OFFICIAL USE

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III
Paraćin do Trupale (Niš)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo,
1. UVOD, 2. OPIS PROJEKTA I
3. PRAVNI OKVIR

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske Unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska Unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske Unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovića 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AT	aluminotermički
AVIS	Integrisani system za vizuelno i zvučno informisanje putnika
BMP	Plan upravljanja biodiverzitetom
CTC	Centralizovana kontrola saobraćaja
EIA	Procena uticaja na životnui sredinu
EIB	Evropska investiciona banka
EPC	Projektovanje nabavka i izgradnja
E&S	Životna sredina i društvo
ESAP	Akcioni plan za zaštitu životne sredine i društva
ESIA	Procena uticaja životne sredine i društva
ESMP	Plan upravljanja životnom sredinom i društvom
ETCS	Evropski sistem kontrole vozova
EU	Evropska Unija
EU-D	Delegacija Evropske Unije
FOC	Fiber Optički Kabl
GHG	gas staklene bašte
MOR	Međunarodna organizacija rada
km/h	kilometara na sat
m	metar
MGSI	Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije
NATM	Nova austrijska metoda gradnje tunela
NTS	Netehnički sažetak
OCS	Nadzemna kontaktna mreža
PR	Zahtevi za izvođenje
PS	Postrojenje za sekcionisanje
RAP	Akcioni plan raseljavanja
RAT	Železnički automatski telefonski sistem

RS	Republika Srbija
RPF	Okvir politike raseljavanja
SEP	Plan angažovanja zainteresovanih strana
IŽS	Infrastruktura železnica Srbije
SS	signalno-sigurnosni
TEN-T	Transevropska Transportna mreža
TK	telekomunikacije
TS	trafostanice
TSIs	Tehničke specifikacije za interoperabilnost
UIC	Međunarodna železnička unija
WTC	sudar divljih životinja i vozova

SADRŽAJ

1. UVOD 8
1.1. Pregled projekta rehabilitacije železničkog koridora Beograd - Niš 8
1.2. Cilj Projekta Koridor 10
1.3. Svrha izveštaja ESIA 11
1.4. Struktura ESIA izveštaja 12
1.5. Ograničenja ESIA-e 13
1.6. Javna objava izveštaja ESIA i prateće dokumentacije 13
2. OPIS PROJEKTA 14
2.1. Pregled železničkog koridora Beograd–Niš 14
2.2. Pregled projekta (Deonica 3: Paraćin– Trupale (Niš) 17
2.2.1. Komponente projekta 17
2.2.2. Tehnički uslovi 18
2.3. Idejni projekat 19
2.3.1. Projektni standardi 19
2.3.2. Stalni pojas železničke infrastrukture 21
2.3.3. Trasa projekta 25
2.3.4. Gornji stroj pruge 30
2.3.5. Donji stroj železničke pruge 31
2.3.6. Mostovi i vijadukti 31
2.3.7. Prelazi u nivou, podvožnjaci i nadvožnjaci 40
2.3.8. Propusti 72
2.3.9. Odvodni kanali (Hidrotehnička infrastruktura u funkciji železnice) 72
2.3.10. Stanice i stajališta 73
2.3.11. Tunel 87
2.3.12. Signalna infrastruktura 87
2.3.13. Telekomunikaciona infrastruktura 89
2.3.14. Elektrifikacija 91
2.3.15. Ograda 92
2.3.16. Projekat zaštite životne sredine 92
2.4. Prateći objekti 93
2.5. Pristup izgradnji 94
2.5.1. Pregled faze izgradnje 94
2.6. Puštanje u rad i ispitivanje 109

2.7. Eksploatacija i održavanje 109
2.7.1. Prognozirani železnički saobraćaj 110
3. pravni okvir 113
3.1. - Nacionalni regulatorni okvir za životnu sredinu i društvo 113
3.1.1. Objavljivanje informacija i javne konsultacije 127
3.1.2. Otkup zemljišta 128
3.1.3. Rad i uslovi rada 130
3.2. Nacionalna EIA procedura 131
3.3. Prostorni plan 137
3.4. Pregled glavnog relevantnog međunarodnog regulatornog okvira 137
3.4.1. EU EIA Direktiva 137
3.4.2. Ostale najrelevatnije EU Direktive 139
3.4.3. Relevantni međunarodni multilateralni sporazumi 140
3.5. Politika zaštite životne sredine i društva Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) 141
3.6. Politika zaštite životne sredine i društva EIB Evropske investicione banke 143
3.7. GAP analiza 144

SPISAK SLIKA

Slika 1 1. Deonice železničke pruge Beograd – Niš 9
Slika 2 1. Šematski prikaz železničke pruge Beograd (Resnik)–Niš (Trupale) sa povezujućim prugama 16
Slika 2 2. Ekspropriacioni pojas i Zone ograničenja 23
Slika 2 3. Tipičan poprečni presek u useku 24
Slika 2 4. Tipičan poprečni presek na nasipu 24
Slika 2 5. Pregled železničke deonice Paraćin–Stalać 25
Slika 2 6. Pregled železničke deonice Đunis–Trupale 26
Slika 2 7. Postojeći most preko reke Crnice 31
Slika 2 8. Postojeći most preko Planskog potoka 31
Slika 2 9. Postojeći most preko Jovanovačke reke 32
Slika 2 10. Postojeći most preko Kočanskog potoka 33
Slika 2 11. Postojeći most preko potoka Akalavica 33
Slika 2 12. Postojeći most preko Siminog potoka 34
Slika 2 13. Postojeći most preko Srezovačke reke 35
Slika 2 14. Postojeći most preko Radevačke reke 36
Slika 2 15. Postojeći most preko reke Turija 37
Slika 2 16. Postojeći most preko Dašničke reke 37
Slika 2 17. Lokacije nadvožnjaka i podvožnjaka na poddeonici Paraćin – Stalać 95
Slika 2 18. Lokacije nadvožnjaka i podvožnjaka na poddeonici Đunis – Trupale 96
Slika 2 19. Pregled postojećih i predloženih stanica i stajališta na poddeonici Paraćin – Stalać 101
Slika 2 20. Pregled postojećih i predloženih stanica i stajališta na poddeonici Đunis – Trupale 102
Slika 2 21. Tunelska konstrukcija sa osnovnim svodom 122
Slika 2 22. Tunelska konstrukcija za deonice građene otkopom-iskopom 123

Slika 2 23. Pregled postojeće mreže puteva u vezi sa poddeonicom Paraćin – Stalać.....129
Slika 2 24. Pregled postojeće mreže puteva u vezi sa poddeonicom Đunis – Trupale (Niš).....130
Slika 3 1. EIA procedura u Srbiji.....158

SPISAK TABELA

Tabela 2-1. Stanice i otvorene deonice duž trase ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-2. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 155+908.80..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-3. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 163+861.90..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-4. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 169+425.70..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-5. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 172+051.85..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-6. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 173+709.21..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-7. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 193+426.23..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-8. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 196+848.21..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-9. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 201+255.67..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-10. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 205+958.44..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-11. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 217+642.36..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-12. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 219+097.12..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-13. Novoprojektovano stanje vijadukta na km 220+544.70 ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-14. Novoprojektovano stanje vijadukta na km 223+054.78 ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-15. Novoprojektovano stanje vijadukta na km 223+205.49 ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-16. Lokacije prelaza u nivou..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-17. Pregled postojećih stanica i stajališta i njihov planirani status ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-18. Dinamika projekta..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-19. Pripremni radovi ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-20. Stalni objekti ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-21. Električne instalacije ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-22. Završetak radova..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-23. Odabir postrojenja/vozika za zemljane radove (2 kombinacije)..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-24. Mehanizacija za izgradnju puteva ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-25. Mehanizacija za postavljanje gornjeg stroja..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-26. Prognoziran broj vozova na poddeonici Paraćin–Stalać..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 2-27. Prognoziran broj vozova na poddeonici Đunis–Trupale..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 3-1. Glavno nacionalno zakonodavstvo u vezi sa parametrima zaštite životne sredine i društva ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 3-2. Relevantni zakoni za proces izdavanja dozvola..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 3-3. Tehnički uslovi EBRD-a..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 3-4. Sličnosti i razlike između ESIA-e i procesa EIA u Srbiji ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tabela 3-5. Analize ključnih razlika između zahteva Zajmodavca i nacionalnog zakonodavstva..... **Error! Bookmark not defined.**

1. UVOD

Ovaj Izveštaj o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) pripremljen je u okviru Pomoći za pripremu projekata 9 (PPF9), odnosno konzorcijum Suez, Egis, KPMG i Epem, koje predvodi Suez.

1.1. Pregled projekta rehabilitacije železničkog koridora Beograd - Niš

Sveukupno projekat rehabilitacije železničkog koridora Beograd - Niš (u daljem tekstu Projekat koridora) predviđa modernizaciju i unapređenje postojeće, pretežno dvotračne pruge dužine 230km između Beograd Centra (Resnika) i Niša, preko Rasputnice G, Rakovice, Mladenovca i Lapova. Ovo je deo železničke pruge Beograd centar – državna granica (Tabanovce). Cilj projekta koridora je da se postigne brzina do 200 km/h i poboljša kvalitet i efikasnost usluga putničkog i teretnog železničkog saobraćaja.

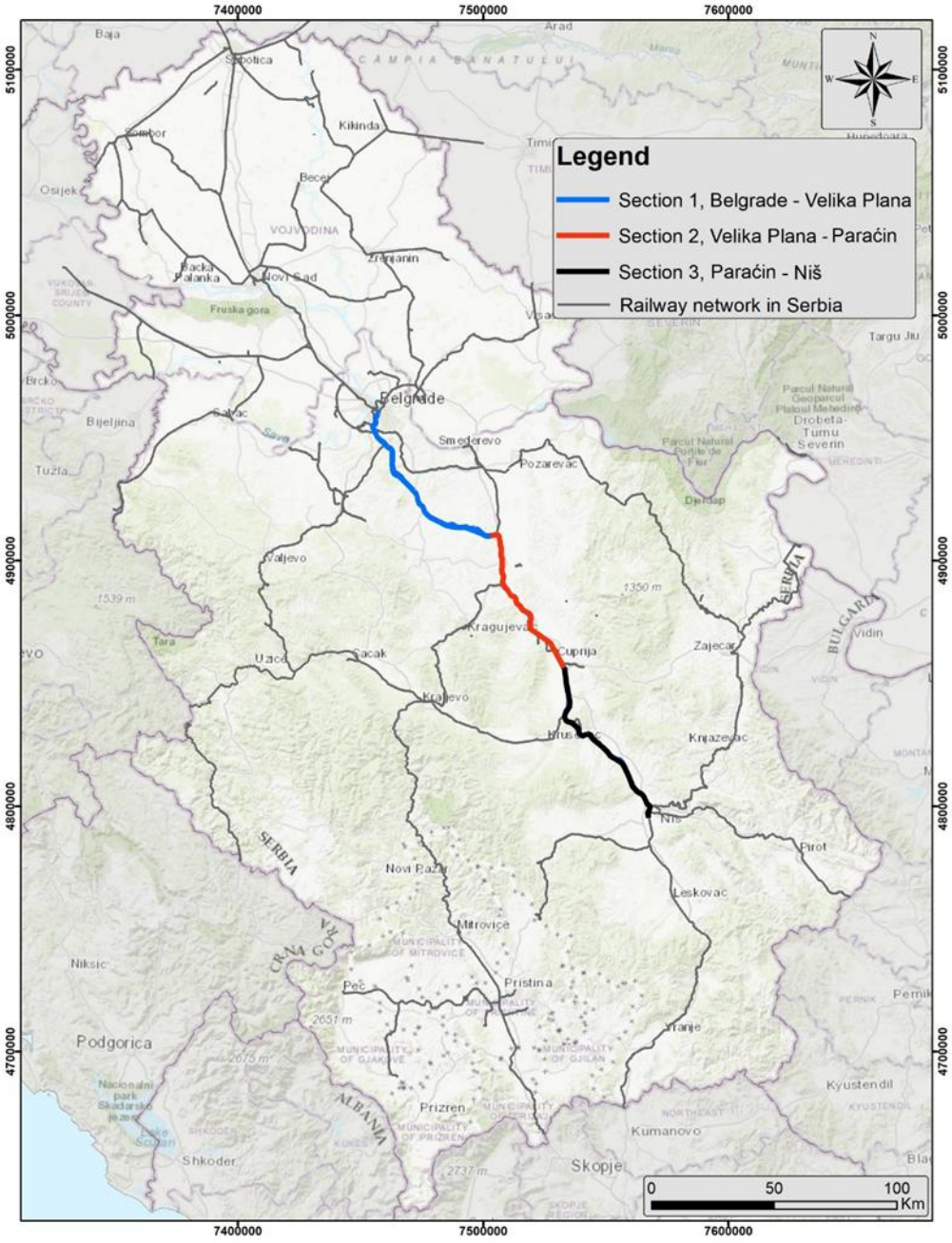
Železnička pruga Beograd-Niš predstavlja jedan od najvažnijih transportnih koridora u Republici Srbiji. Ona je deo Transportne opservatorije jugoistočne Evrope (SEETO) Koridor X (panevropski železnički koridor koji prolazi kroz Srbiju), kao i Transevropske transportne mreže (TEN-T) na Zapadnom Balkanu.

Projekat Koridor je pod direktnom upravom Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije (MGSI), dok je za operativno upravljanje zaduženo akcionarsko društvo za Upravljanje javnom železničkom infrastrukturom (Infrastrukture železnice Srbije (IŽS)). Evropska delegacija (EU-D) pruža tehničku podršku, u vidu konsultantske podrške tokom izrade Projekta Koridora, i takođe će obezbediti finansijsku podršku.

Projekat se razmatra za finansiranje od strane dve međunarodne institucije (MFI), Evropska banka za rekonstrukciju i razvoj (EBRD) i Evropska investiciona banka (EIB) (zajedno u daljem tekstu: Zajmodavci). Projekat stoga mora pokazati usklađenost sa politikom zaštite životne sredine i društva Zajmodavaca, što je prikazano u Poglavlju 3.

Projekat Koridor je podeljen na tri Deonice zarad daljeg razvoja projekta, kao što je prikazano na Slici 1 1:**Error! Reference source not found.**

- **Deonica 1:** Beograd (Resnik) do Velike Plane,
- **Deonica 2:** Velika Plana do Paraćina,
- **Deonica 3**: Paraćin do Trupale (Niš), izuzimajući deonicu od Stalaća do Đunisa, koja nije deo Projekta i nalazi se u poodmakloj fazi pripreme projekta. Treba napomenuti da je krajnja lokacija projekta Trupale, međutim zarad lakšeg planiranja ona se označava i kao Niš, pošto je deo Projekta Koridor Beograd - Niš.



Slika 1 1. Deonice železničke pruge Beograd – Niš

U julu 2022. godine, veliki broj dokumentacije o životnoj sredini i društvu je pripremljeno za Projekat Koridor na osnovu dostupnog Idejnog rešenja i javno su objavljeni na IŽS internet stranici. Svrha ovih dokumenata je bila da, između ostalog, obezbede kvalitetnu procenu uticaja Projekta Koridor na životnu sredinu i društvo, odrede opšte mere koje treba sprovesti kako bi se ublažilo i upravljalo negativnim uticajima na životnu sredinu i društvo, i da se

odredi obim daljih detaljnih ispitivanja neophodnih da se olakša kompletiranje ESIA izveštaja za svaku od tri navedene deonice.

Uporedo sa tim, Projekat se razvija do faze „Idejnog projekta“ za svaku od tri deonice. Po završetku Idejnih projekata, izvršiće se nabavka za usluge izrade Glavnog projekta i izvođenja radova za svaku deonicu Projekta Koridora, i angažovaće se Izvođač za projektovanje, nabavku i izgradnju (EPC) kako bi završio ove radove.

Prostorni plan infrastrukture železničkog koridora Beograd - Niš, obuhvata Deonice 2 i 3 železničke pruge i takođe je pripremljen od strane PPF9, sa relavantnim ulaznim podacima iz Idejnog projekta (kao što je opisano detaljnije u Odeljku 3.3).

1.2. Cilj Projekta Koridor

Projekat Koridor će doprineti razvoju železničke infrastrukture u Srbiji, koja će, zauzvrat, unaprediti ekonomski razvoj Srbije, doprineti lokalnoj i regionalnoj povezanosti i integracijama, i podstaći konkurentnost železničkog saobraćaja, naročito za međunarodni teretni saobraćaj, podstičući prelazak sa drumskog na železnički prevoz (kao sektor sa niskom emisijom ugljen dioksida) sa svim povezanim ekološkim beneficijama. Pored toga, bezbednost železničkog saobraćaja, kapacitet teretnih usluga i udobnost i kapacitet putničkog železničkog saobraćaja biće poboljšani.

Kroz politiku Transevropske transportne mreže (TEN-T), EU ima za cilj da izgradi koherentnu, efikasnu, multimodalnu i visokokvalitetnu transportnu infrastrukturu širom EU. Kao takva, politika TEN-T je ključni instrument za razvoj i izgradnju železničkih pruga, puteva, unutrašnjih plovnih puteva, morskih transportnih ruta, luka, aerodroma i železničkih terminala širom Evrope. Krajnji cilj TEN-T je da ojača ekonomski, socijalnu i teritorijalnu koheziju EU i uspostavi neprekidne transportne sisteme preko granica, bez prekida, uskih grla ili nedostajućih delova. Projekat Koridor će formirati deo, a samim tim i pomoći razvoju, TEN-T mreže.

Stoga je obaveza Projekta Koridor ne samo da ispune socioekonomske, demografske i infrastrukturne zahteve predviđene za Srbiju, već i obaveze prema trans-nacionalnim infrastrukturnim politikama.

Prioritetni ciljevi Projekta Koridor su:

- Povećanje konkurentnosti železničkog saobraćaja u odnosu na ostale vidove saobraćaja.
- Smanjenje obima drumskog saobraćaja obezbeđivanjem sigurne, efikasne i pogodne alternative i postizanje pratećih benefita za životnu sredinu;
- Postizanje višeg nivoa bezbednosti, kapaciteta i komfora za prevoz putnika i robe.

Posebni ciljevi Projekta Koridor su sledeći:

- Doprineti ostvarivanju sledećeg:

- Povećanje brzina na železnici do 200 km/h, istovremeno povećavajući kvalitet železničkih usluga za putnički i teretni železnički prevoz.
- Unapređivanje održivosti i bezbednosti nacionalnog transportnog sistema;
- Poboljšana efikasnost postojećeg železničkog transportnog sistemi;
- Olakšavanje prelaza na održivi, dostupni i inkluzivni model javnog prevoza na nacionalnom nivou.

- Uklanjanje ograničenja u železničkim kapacitetima i podsticanje promene načina prevoza sa trenutačne velike oslonjenosti na drumski saobraćaj na železnički prevoz pomoću:
  - Poboljšanja nivoa usluga za putnike/mušterije tako što će se skraćivati vreme putovanja i povećavati učestalost vozova;
  - Povećanje kapaciteta i nivoa usluga za korisnike teretnog saobraćaja; i
  - Smanjenje opterećenja drumskog putničkog i teretnog saobraćaja , samim tim umanjujući rizik od nezgoda na datim putevima.

1.3. Svrha izveštaja ESIA

Izveštaj prikazuje Procenu uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) za Deonicu 3 (Paraćin do Trupale (Niš)) Projekta Koridor (u daljem tekstu nazvanog ‘Projekat’).

On dopunjuje Procenu uticaja na životnu sredinu i društvo za Projekat Koridor pružajući dalju sistematsku i detaljnu identifikaciju i ocenu potencijalno značajnih uticaja na životnu sredinu i društvo koji mogu nastati od izgradnje i funkcionisanja Projekta. Takođe definiše posebne mere ublažavanja koje bi bile neophodne da izbegne, minimalizuje ili neutralizuje sve negativne uticaje Projekta (pored svih opštih mera već navedenih u Proceni uticaja na životnu sredinu i društvo Projekta Koridor).

Informacije o početnom stanju životne sredine i društva prikazane u ovom Izveštaju dobijene su kroz teorijska ispitivanja javno dostupnih informacija, pregleda internet stranica, ispitivanja i diskusija sa relevantnim zainteresovanim stranama (što je detaljno navedeno u Planu angažovanja zainteresovanih strana).

Procene su bile zasnovane na informacijama iz tehničkog (inženjerskog) dela i projekta (Idejnog projekta) koji su bili dostupni u vreme sastavljanja procena (ali koje su u fazi razvoja i, stoga, se mogu, promeniti). Ukoliko postoje značajne promene u Projektu, ESIA će biti u skladu sa njima revidirana, što je dalje opisano u Upravljanju promenama procedura u ESMP. Za potrebe ovog ESIA izveštaja, ‘Projekat’ se odnosi na sledeće:

- Paraćin – Trupale (isključujući deonicu Stalać - Đunis), Deonicu 3 železničke pruge Beograd Centar–Niš, ukupne dužine 58,1 km. Cela Deonica može se podeliti na 2 poddeonice Paraćin – Stalać i Đunis – Trupale obe dvotračne, elektrificirane železničke pruge.
- Modifikacija i/ili rekonstrukcija postojeće infrastrukture na postojećim stanicama.
- Izgradnja novih dodatnih objekata, uključujući mostove, vijadukte, nadvožnjake i podvožnjake.
- Izgradnja napojnih sistema, uključujući nadzemne vodove i podstanice.

- Elektrifikacija, signalizacija, telekomunikacioni i kontrolni sistemi za železnicu.

1.4. Struktura ESIA izveštaja

ESIA Izveštaj ima sledeću strukturu:

- Netehnički rezime (takođe dostupan i kao zaseban dokument).
- Poglavlje 1: Uvod (uvod u Projekat).
- Poglavlje 2: Opis projekta (opis Projekta, pristup izvođenju radova i program).
- Poglavlje 3: Pravni okvir (pregled relevantnih nacionalnih i međunarodnih propisa i zakonodavstava u oblasti zaštite životne sredine i društva, kao i standarda Zajmodavaca).
- Poglavlje 4: Analiza alternativa (procena mogućih alternativa Projekta).
- Poglavlje 5: Pristup izradi ESIA (definisanje metodologije za procenu životne sredine i društva).
- Tematska poglavlja (uključujući i opis postojećeg stanja, detaljne procene uticaja, predloženih mera ublažavanja i pregled predviđenih preostalih uticaja (prateći primenu mera ublažavanja) pokrivaju sledeće:
  - Poglavlje 6: Kvalitet vazduha
  - Poglavlje 7: Kvalitet zemljišta
  - Poglavlje 8: Geologija
  - Poglavlje 9: Površinske vode
  - Poglavlje 10: Podzemne vode
  - Poglavlje 11: Klimatske promene
  - Poglavlje 12: Buka i vibracije
  - Poglavlje 13: Pejzaž i vizuelni uticaj
  - Poglavlje 14: Biodiverzitet
  - Poglavlje 15: Kulturno nasleđe
  - Poglavlje 16: Materijali i otpad
  - Poglavlje 17: Glavne nezgode
  - Poglavlje 18: Zdravlje i bezbednost na radu
  - Poglavlje 19: Društveni uticaji
- Poglavlje 20: Kumulativni efekti
- Plan upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP) (određuje neophodne mere koje se moraju primeniti tokom faza kako izgradnje, tako i eksploatacije Projekta kako bi se upravljalo uticajima na životnu sredinu i društvo i izbegli ili minimalizovali negativni uticaji).
- Prilozi
  - Mape
  - Izveštaji o osnovnim istraživanjima
  - Procena emisije gasova sa efektom staklene bašte
  - Plan upravljanja biodiverzitetom (BMP) – pojedinačan dokument

- Odgovarajuća procena biodiverziteta
- Okvir politike raseljavanja (RPF) – pojedinačan dokument
- Plan angažovanja zainteresovanih strana (SEP) – pojedinačan dokument

1.5. Ograničenja ESIA-e

Procena se zasniva na dostupnim informacijama o projektu u vreme njenog pisanja.

Uslovi za postavljanje i lokacije građevinskih objekata, kao što su odlagališta materijala, građevinski kampovi, radnički kampovi za smeštaj, pristupni putevi i područja za formiranje deponija, još uvek nisu određena. Procena je stoga ograničena na evaluaciju potencijalnih značajnih uticaja u vezi sa poznatom trasom i komponentama Projekta.

Dalja ograničenja i pretpostavke povezane sa svakom tehničkom procenom uključeni su u odgovarajuća poglavlja ovog izveštaja.

1.6. Javna objava izveštaja ESIA i prateće dokumentacije

Ova ESIA, uz Netehnički rezime (NTS) ESIA-e, Akcioni plan za životnu sredinu i društvo (ESAP), Plan upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP), Plan angažovanja zainteresovanih strana (SEP), i Okvirna politika raseljavanja (RPF) (zajedno nazvani paket za objavu), biće javno objavljeni na period od najmanje 120 dana u skladu sa zahtevima Zajmodavca. Proces objavljivanja je detaljno prikazan u SEP planu. ESIA će ostrati javno dostupna tokom čitavog perioda izrade Projekta.

2. OPIS PROJEKTA

2.1. Pregled železničkog koridora Beograd–Niš

Železnička pruga Beograd–Niš izgrađena je 1884. godine kao jednokolosečna pruga, a u periodu od 1934. do 1993. godine dodavan je drugi kolosek u fazama kako bi se povećao kapacitet. Ukupna dužina pruge Beograd–Niš iznosi oko 244 km, od čega je 137,691 km trenutno dvokolosečna. Cela pruga je elektrifikovana.

Nakon godina slabog održavanja i nedostatka ulaganja, trenutni stanje železničke infrastrukture je nezadovoljavajuće i nije u skladu sa standardima Evropske unije. Operativne brzine su značajno ograničene, a električna oprema je zastarela. Pored toga, veliki broj putnih prelaza u nivou, koji često nisu opremljeni odgovarajućom sigurnosnom opremom, predstavlja bezbednosni rizik kako za železnički tako i za drumski saobraćaj.

Opšti cilj Projekta rehabilitacije železničkog koridora Beograd–Niš (u daljem tekstu: Projekat koridora) jeste doprinos modernizaciji celokupne železničke infrastrukture u Srbiji, ne samo u smislu povećanja kapaciteta, već i usklađivanja sa standardima bezbednosti i kvalitetom usluge panevropskog SEETO Koridora X, čiji je sastavni deo. Ovaj projekat treba da obezbedi savremenu, brzu i efikasnu dvokolosečnu prugu za prevoz putnika i tereta. Time se očekuje povećanje konkurentnosti železničkog saobraćaja, posebno u oblasti međunarodnog teretnog transporta, čime bi došlo do značajnog preusmeravanja saobraćaja sa puteva na železnicu (kao sektor sa niskom emisijom ugljenika), uz odgovarajuće koristi po životnu sredinu.

Sažeti prikazi postojećih karakteristika Projekta Koridor prikazani su ispod:

***Brzina*:** Na više deonica železničke pruge Beograd–Niš uvedena su ograničenja brzine. Najveća dozvoljena brzina vozova na postojećoj trasi iznosi 160 km/h, na deonici Gilje–Paraćin. Između Jagodine i Paraćina, moguće su brzine do 120 km/h na dužini od 17,4 km. Međutim, na ostatku pruge, od Beograd Centra preko Mladenovca do Niša, najveća dozvoljena brzina je 100 km/h, dok se na pojedinim deonicama mogu ostvariti brzine samo između 50 i 80 km/h. Na ulazu u stanicu Niš, dozvoljena brzina iznosi samo 30 km/h. Trenutna maksimalna brzina putničkih vozova je manja od 50 km/h.

Elektrifikacija: Iako je železnička pruga u okviru Projekta koridora potpuno elektrifikovana, postojeća električna i telekomunikaciona oprema je tehnološki zastarela.

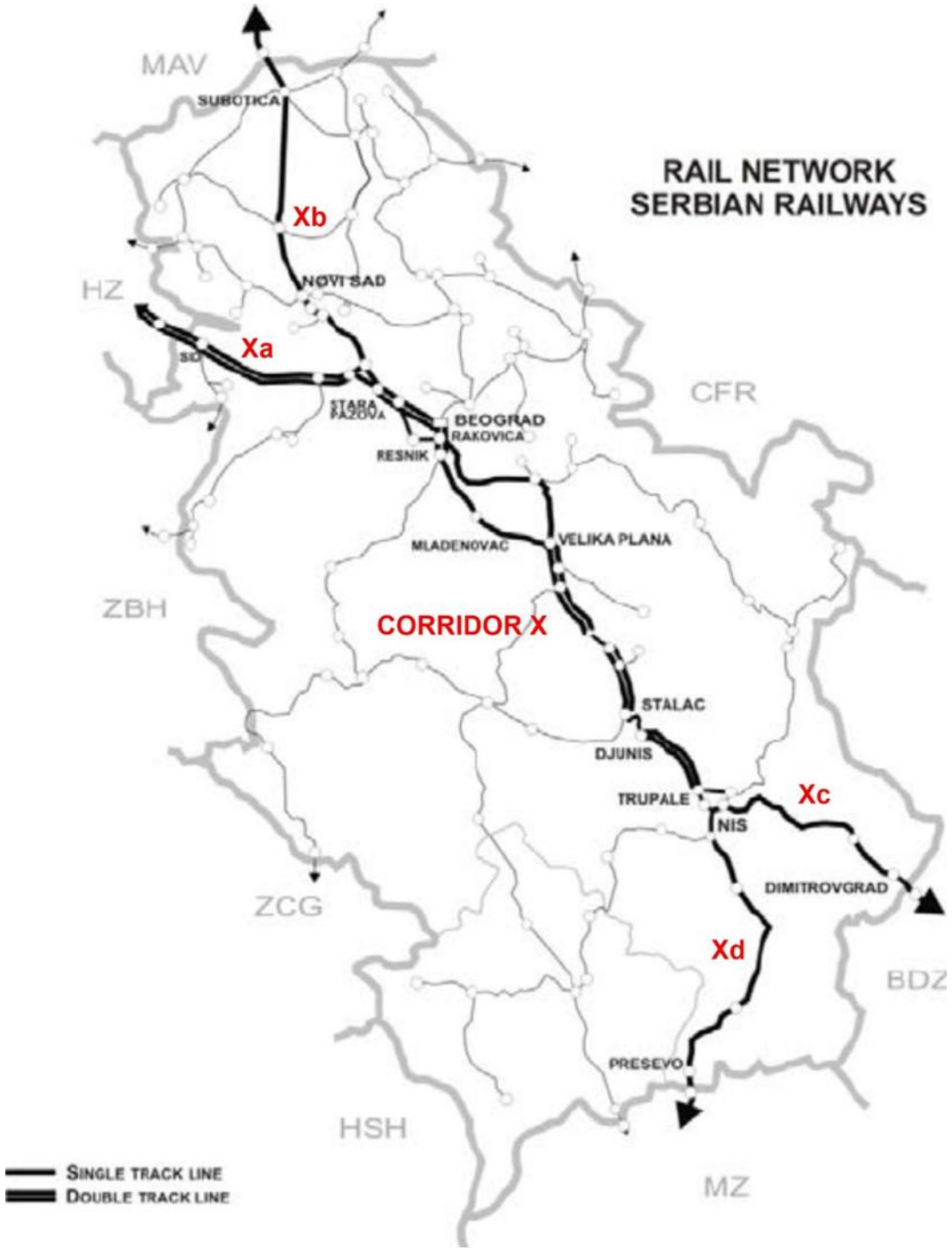
Koloseci: Od Beograda (Resnik) do Velike Plane, postoje dve odvojene jednokolosečne železničke pruge (kao što je prikazano na Slika 2-1), koje su namenjene za jednosmernu upotrebu, odnosno jedna pruga prema Nišu preko Mladenovca, a druga preko Male Krsne. Ipak, u praksi se te pruge koriste u oba smera. Od Velike Plane do Niša (osim deonice između Stalaća i Đunisa) pruga je dvokolosečna.

Deonica od Gilje do Paraćina modernizovana je 2016. godine izgradnjom nove dvokolosečne pruge, kojom se omogućavaju brzine do 160 km/h. U okviru te modernizacije izgrađen je i novi dvokolosečni most preko reke Velike Morave.

Deonica od Stalaća do Đunisa trenutno je jednokolosečna. Završen je idejni projekat za izgradnju nove dvokolosečne pruge na toj deonici, kojom bi se omogućile brzine do 160 km/h, a izvođač radova za izradu glavnog projekta i izgradnju prve faze (izgradnja tunela br. 4) je već odabran. Izvođač radova za ostatak deonice će biti izabran u bliskoj budućnosti.

Objekti: U okviru Projekta koridora nalazi se ukupno 9 tunela, 130 mostova i mostovskih konstrukcija, 449 propusta i drugih manjih građevinskih objekata, kao i 126 putnih prelaza u nivou.

Stanice: Duž železničke pruge u okviru Projekta koridora nalazi se 31 stanica, 27 stajališta (manje stanice namenjene isključivo za lokalni železnički saobraćaj), 4 ukrsnice, 5 čvorišta i 1 servisna tačka. Dvadeset pet (25) stanica su "mešovitog" tipa, koje opslužuju i putnički i teretni saobraćaj, dok je preostalih šest namenjeno isključivo putničkom saobraćaju, i to: Beograd Centar, Rakovica, Klenje, Ripanj tunel, Kovačevac i Mala Plana. Stanica Beograd Centar predstavlja glavnu putničku stanicu železničke mreže Republike Srbije (RS).



Slika 2-1. Šematski prikaz železničke pruge Beograd (Resnik)–Niš (Trupale) sa priključnim prugama

Projekat Koridora je podeljen u tri deonice , radi daljeg razvoja projekta, kao što je prikazano u **Error! Reference source not found.** I opisano u Poglavlju 1.1:

Ovaj izveštaj predstavlja Procenu uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) za **Deonicu 3 Projekta koridora, Paraćin – Trupale (Niš)** (u daljem tekstu: „Projekat“).

2.2. Pregled projekta (Deonica 3: Paraćin– Trupale (Niš)

Projekat se prostorno razmatra kao dve poddeonice sa obe strane deonice Stalać–Đunis (koja je već u fazi izgradnje), i to: 1) Paraćin–Stalać i 2) Đunis–Trupale (Niš), koje su ukratko predstavljene u nastavku, a detaljnije opisane u Poglavlju **Error! Reference source not found.**.

1) Paraćin–Stalać

Poddeonica Paraćin–Stalać se prostire od km 153+380 do km 174+170.79, ukupne dužine 20,4 km.

Karakteristike ove poddeonice su sledeće:

- Postojeća železnička trasa prolazi kroz ili u blizini sledećih 8 naselja: Paraćin, Striža, Ratare, Sikirica, Drenovac, Pojate, Ćićevac i Stalać.
- Dvokolosečna elektrifikovana železnička pruga.
- Projektna brzina 120 km/h.
- Stvarna postignuta brzina 50–100 km/h.
- Stanice: Paraćin i Ćićevac.
- Stajališta: Sikirica–Ratare, Drenovac, i Lučina.

2) Đunis–Trupale (Niš)

Poddeonica Đunis–Trupale se pruža od km 191+937,96 do km 229+642, ukupne dužine 37,7 km.

Karakteristike ove deonice su sledeće:

- Postojeća železnička trasa prolazi kroz ili u blizini sledećih 19 naselja: Đunis, Vitkovac, Donji Ljubeš, Gornji Ljubeš, Korman, Trnjane, Donji Adrovac, Prćilovica, Žitkovac, Moravac, Nozrina, Lužane, Tešica, Grejač, Veliki Drenovac, Supovac, Mezgraja, Vrtište i Trupale.
- Dvokolosečna elektrifikovana železnička pruga
- Projektna brzina 160 km/h
- Stvarna postignuta brzina 100 km/h
- Stanice: Korman, Adrovac, Aleksinac, Grejač i Trupale.
- Stajališta: Trnjane, Nozrina, Lužane, Tešica, Supovački most, Mezgraja i Vrtište.

2.2.1. Komponente projekta

Projekat obuhvata sledeće komponente:

- Železnička pruga
  - Gornji stroj: šine, pragovi, spojnice, zaštitni sloj i sloj tucanika;
  - Donji stroj: podsloj zastora ili planum i podtlo prirodnog sloja;
- Signalizacija
- Telekomunikacije
- Elektrifikacija
- Tuneli
- Mostovi
- Vijadukti
- Podvožnjaci
- Nadvožnjaci
- Stanice
- Propusti
- Odvodni kanali
- Potporni zidovi
- Ograde
- Servisni putevi
- Ekološke komponente (videti Poglavlje 2.3.16)

Ove komponente su detaljno opisane u ostatku ovog Poglavlja.

2.2.2. Tehnički uslovi

U skladu sa zahtevanim tehničkim i operativnim karakteristikama železnice, predloženi Projekat mora da obezbedi sledeće:

- uređenje kolosečnog zastora i elemenata gornjeg stroja železnice za postizanje brzina do 200 km/h;
- pripremu pruge za osovinsko opterećenje od 225 kN i dozvoljeno opterećenje po dužnom metru 80 kN/m' (za kategoriju D4);
- obezbeđenje UIC GC (profil opterećenja po standardima Međunarodne železničke unije) na pruzi i stanicnim kolosecima u uslovima elektrifikovane železnice sa sistemom 25 kV/50 Hz, za brzine do 200 km/h, u cilju omogućavanja intermodalnog transporta robe na Koridoru X;
- obezbeđenje korisne dužine koloseka u stanicama od 650 m ili 750 m, radi omogućavanja preticanja najdužih vozova na razmaku do 30 km;
- opremanje svih službenih mesta (tj. bilo kog objekta kao što su stanica, stajalište ili zgrada sa osobljem) otvorenih za prijem i otpremu putnika, peronima i pristupnim sadržajima;

- ugradnju savremenih signalno-sigurnosnih (SS) i telekomunikacionih (TK) postrojenja i uređaja na pruzi i u službenim mestima;
- ugradnju SS sistema APB (automatskog pružnog bloka) za dvokolosečni saobraćaj;
- opremanje objekata odgovarajućim sistemima za detekciju požara, alarmnim sistemima i opremom i sistemima za gašenje požara;
- instalacija SOS telefona za potrebe putnika i službenog osoblja;
- rekonstrukcija postojećih mostova i propusta i izgradnja novih, u skladu sa UIC GC profilom opterećenja (Međunarodne železničke unije);
- rekonstrukcija i modernizacija rekonstrukcija i modernizacija vučnog elektroenergetskog sistema na otvorenoj pruzi i u službenim mestima;
- postavljanje sigurnosnih ograda radi sprečavanja neovlašćenog/nekontrolisanog pristupa;
- denivelisanje drumskih prelaza na ukrštanjima sa državnim i lokalnim putevima, uz poštovanje propisanih razmaka između dva uzastopna denivelisana prelaza, u skladu sa važećim propisima;
- modernizacija sistema napajanja električnom energijom i elektrifikacije;
- broj koloseka i funkcionalnost službenih mesta mora biti usklađen sa zahtevima upravljanja železničkim saobraćajem i očekivanim obimom putničkog i teretnog saobraćaja.

2.3. Idejni projekat

Idejni projekat za ovaj Projekat usklađen je sa svim Tehničkim specifikacijama interoperabilnosti (TSI), koje su definisane Direktivom 2016/797 o interoperabilnosti železničkog sistema unutar Evropske unije. Interoperabilnost omogućava da vozovi, putnici i železničko osoblje iz jedne zemlje EU mogu bezbedno i pouzdano da saobraćaju u svim ostalim zemljama EU, obezbeđujući međusobnu usklađenost železničkih sistema i relevantne bezbednosne zahteve. Iako Srbija još uvek nije članica EU, nacionalno zakonodavstvo propisuje obavezu primene TSI specifikacija na novoizgrađenim, rekonstruisanim ili obnovljenim železničkim prugama koje su deo TEN-T mreže za Jugoistočnu Evropu.

Takođe, idejni projekat je izrađen u skladu sa važećim Evrokodovima i Nacionalnim aneksom (dodatkom Evrokodovima koji definiše nacionalne parametre).

2.3.1. Projektni standardi

Osnovu za izradu idejnog projekta čine sledeći dokumenti i propisi:

- Važeći lokacijski uslovi (dobijeni nakon usvajanja Prostornog plana)
- Zakon o železnici (Službeni glasnik RS br. 41/18 i 62/23)
- Zakon o bezbednosti u železničkom saobraćaju („Službeni glasnik RS“, br. 41/18)
- Zakon o interoperabilnosti železničkog sistema („Službeni glasnik RS“, br. 62/23)

- Zakon o putevima („Službeni glasnik RS“, br. 41/18 i 95/23)
- Uredbe Komisije EU br. 1299/2014, 1300/2014, 1301/2014 i 1303/2014 od 18. novembra 2014. godine o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ železničkog sistema Evropske unije
- Uredba Komisije (EU) br. 1300/2014 od 18. novembra 2014. godine o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na pristupačnost železničkog sistema Unije za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću.
- Uredba Komisije (EU) br. 1301/2014 od 18. novembra 2014. godine o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost podsistema „energija“ železničkog sistema u Uniji
- Sprovedbena uredba Komisije (EU) 2023/1695 od 10. avgusta 2023. godine o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost koja se odnosi na podsisteme upravljanja, komandovanja i signalizacije železničkog sistema u Evropskoj uniji.
- Uredba Komisije (EU) br. 1303/2014 od 18. novembra 2014. godine o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost koja se odnosi na „bezbednost u železničkim tunelima“ železničkog sistema Evropske unije
- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/2009, 81/2009, 64/2010, 24/2011, 121/2012, 42/2013, 14/2016, 76/2018, 95/2018, 52/2020, 122/2020 i sve izmene i dopune)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 35/2023)
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 94/2024)
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009 – drugi zakon, 72/2009 – drugi zakon, 43/2011 – odluka Ustavnog suda, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – drugi zakoni))
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br. 96/2023)
- Pravilnik o održavanju gornjeg i donjeg stroja pruge („Službeni glasnik RS“, br. 39/2023)
- Pravilnik o tehničkim uslovima infrastrukturnih podsistema („Službeni glasnik RS“, br. 39/2023)
- Pravilnik o tehničkim uslovima za signalno-sigurnosne uređaje („Službeni glasnik RS“, br. 118/2021)
- Pravilnik o tehničkim uslovima i održavanju železničke telekomunikacione mreže („Službeni glasnik RS“, br. 68/2021)
- Pravilnik za građevinske konstrukcije Pravilnik o teničkim uslovima podsistema infrastruktura (Službeni glasnik RS Br. 89/2019, 52/2020 i 122/2020)
- Pravilnik o bezbednosti i zaštiti zdravlja na radu na privremenim i pokretnim gradilištima („Službeni glasnik RS“, br. 15/2009, 95/2010 i 98/2018)
- Uredba o lokacijskim uslovima („Službeni glasnik RS“, br. 87/2023)
- Prostorni plan područja posebne namene infrastrukturnog koridora železničke pruge Beograd – Niš („Službeni glasnik RS“, br. 91/2024 od oktobra 2024. godine)
- Generalni planovi regulacije i detaljni planovi regulacije za predmetnu oblast.
- Odluka Upravnog odbora AD „Infrastruktura železnice Srbije“ kojom se donosi Katalog simbola za elektronske oznake koje se postavljaju na području AD „Infrastruktura železnice Srbije“, broj 4-2020-2344-520 od 17. novembra 2020. godine.
- Odluka Upravnog odbora AD „Infrastruktura železnice Srbije“ kojom se usvaja Specifikacija korisničkih/funkcionalnih zahteva za ETCS nivo 2 na železničkoj mreži u Republici Srbiji, zajedno sa Prilogom A: Operativni scenariji za ETCS nivo 2 i Prilogom B: Katalog simbola i funkcija ETCS na RBC radnoj stanici, broj 4/2021-2630-571 od 13. aprila 2021. godine.

- Odluka Upravnog odbora AD „Infrastruktura železnice Srbije“ kojom se odobrava Sektoru za elektrotehničke poslove da pristupi izmenama propisa i uputstava za prelazak sa bakarnih železničkih kablova u svim sistemima na optičke kablove u AD „Infrastruktura železnice Srbije“, broj 4/2023-4746-870 od 23. juna 2023. Godine.
- Pravilnik o tehničkim uslovima koje mora da ispunjava energetski podsistem („Službeni glasnik RS“, br. 6/2020)
- Važeći zakoni, propisi, SRPS standardi, interni standardi EMS AD, interni standardi ODS-a, tehnička uputstva EMS-a, tehničke preporuke ZEP/EMS/ODS-a, kao i podaci i uslovi nadležnih institucija

2.3.2. Stalni pojas železničke infrastrukture

Zakon o železnici Republike Srbije[1] definiše železnički pojas (stalni pojas železničke infrastrukture), koji obuhvata zemljište u širini do 8 metara od spoljne ivice krajnjeg koloseka. Međutim, u naseljenim mestima širina železničkog pojasa može biti smanjena na 6 metara. U okviru železničkog pojasa nije dozvoljena izgradnja objekata koji nisu deo železničke infrastrukture, niti postojanje drugih sredstava i dobara (poput drveća, useva i sl.).

Prostorni plan (videti Poglavlje **Error! Reference source not found.** ovog izveštaja) definiše granice zemljišta javne namene za potrebe železničkog pojasa Projekta, koje uključuju površine potrebne za izgradnju novih projektovanih komponenti, kao i za rekonstrukciju i obnovu postojećih. To obuhvata zemljište na kojem će biti izgrađeni novi železnički koloseci i drugi objekti (mostovi, vijadukti itd.), kao i zemljište potrebno za železničke stanice, servisne puteve, podvožnjake i nadvožnjake, svu prateću infrastrukturu i mreže, kao i površine potrebne za regulaciju vodotokova (reke, potoci itd.).

Utvrđene granice zemljišta javne namene u okviru Prostornog plana obuhvataju:

a) javno zemljište koje je već zauzeto postojećom železničkom prugom, i

b) nove površine u javnoj i privatnoj svojini, na mestima gde železnički koridor odstupa od postojeće trase i gde će biti izgrađeni novi objekti (denivelisani putni prelazi, pristupni putevi i sl.). Privatno zemljište će se pribavljati putem eksproprijacije, a Elaborati o eksproprijaciji će se izrađivati na osnovu zemljišta javne namene definisanog Prostornim planom, uz dodatna usklađivanja po potrebi.

Podaci iz Elaborata o eksproprijaciji za Deonicu 3 – uključujući spisak svih zahvaćenih parcela, njihovu ukupnu površinu, površinu za otkup, evidentirane objekte, imena vlasnika/korisnika, njihov udeo u vlasništvu itd. – koristiće se za izradu detaljnog Plana preseljenja za Deonicu 3, što je dalje opisano u okviru dokumenta Okvir politike preseljenja (RPF) (koji se nalazi u Prilogu 1 ovog ESIA izveštaja), i koji sadrži detalje o načinu pribavljanja zemljišta

[1] *Službeni glasnik RS 41/2018*

za potrebe Projekta, ograničenjima u korišćenju zemljišta i povezanim uticajima u različitim fazama realizacije projekta.

Tokom faze izgradnje, može biti potrebno privremeno pribavljanje dodatnog zemljišta, za gradilišne kampove, prostore za odlaganje materijala, skladištenje humusa i iskopanog materijala i slično. Zemljište potrebno za ove sadržaje biće određeno i obezbeđeno od strane izvođača radova (za inženjering, nabavku i ugradnju, EPC), u skladu sa merama iz Plana upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima (ESMP) i kako je definisano u Okviru politike preseljenja (RPF).

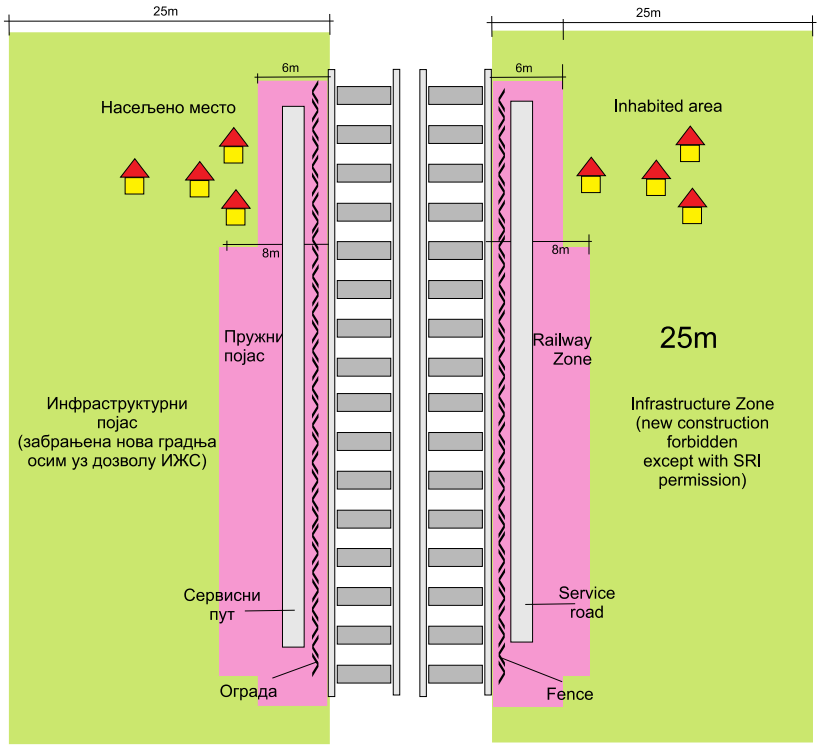
Ako se tokom procesa procene uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) utvrdi da se određeni značajni negativni uticaji na stanovništvo koje živi duž železnice ne mogu u potpunosti ublažiti, može biti potrebno dodatno eksproprisati zemljište kako bi se ti uticaji izbegli. Javni interes, kao osnov za sprovođenje eksproprijacije, može biti utvrđen sve do izdavanja odgovarajuće „upotrebne dozvole“ nakon izgradnje i puštanja železnice u rad, nakon čega dalja eksproprijacija zemljišta nije moguća. Ako bude potrebno, ova područja će biti identifikovana i eksproprisana od strane „Infrastrukture železnice Srbije“ (SŽI), u skladu sa odredbama Plana upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP) i kako je definisano u Okviru politike preseljenja (RPF).

Pored železničke zone (opšteg železničkog pojasa), Zakon o železnici definiše i dodatne zone u kojima se primenjuju određena ograničenja u korišćenju zemljišta (Slika 2-2) a to su:

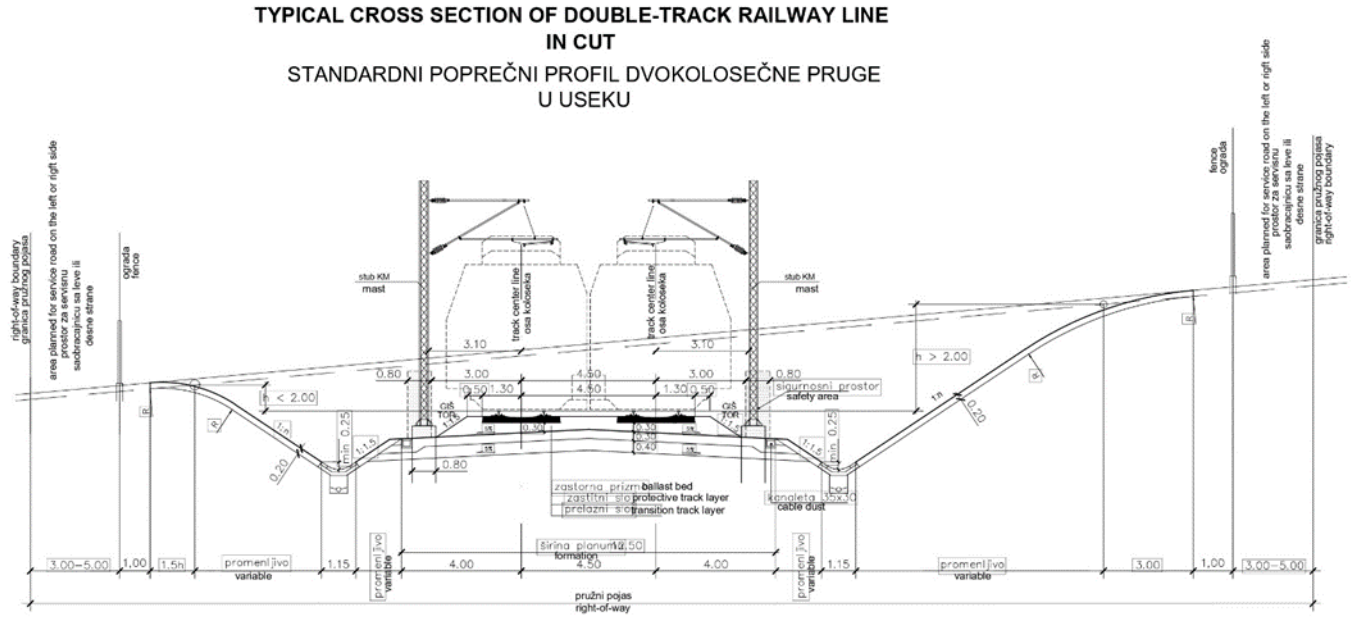
- Infrastrukturna zona širine 25 m od spoljašnje ivice koloseka – postojeći objekti mogu ostati, dok se novi objekti mogu graditi samo uz ispunjenje dva uslova:
  - da je izgradnja takvih objekata predviđena urbanističkim planom nadležne jedinice lokalne samouprave (opštine)
  - da su ispunjeni svi uslovi i pribavljene saglasnosti koje izdaje IŽS (zahtev za saglasnost podnosi lice koje namerava da gradi)
- Požarno-bezbednosna zona (šumsko zemljište) širine 18 m od spoljne ivice koloseka – vlasnici zemljišta su dužni da redovno uklanjaju drveće, rastinje i lišće
- Požarno-bezbednosna zona (poljoprivredno zemljište) širine 13 m od spoljne ivice koloseka – vlasnici zemljišta su dužni da blagovremeno uklone zrele useve i, po potrebi, preduzmu druge mere zaštite od požara.

Pošto železnički koridor Projekta u velikoj meri prati postojeći koridor, u većini lokacija ove zone su već uspostavljene i na snazi su duži vremenski period. Međutim, na mestima gde trasa Projekta odstupa od postojeće rute, zone (i ograničenja u pogledu korišćenja zemljišta) biće novouspostavljene kada železnica bude puštena u rad.

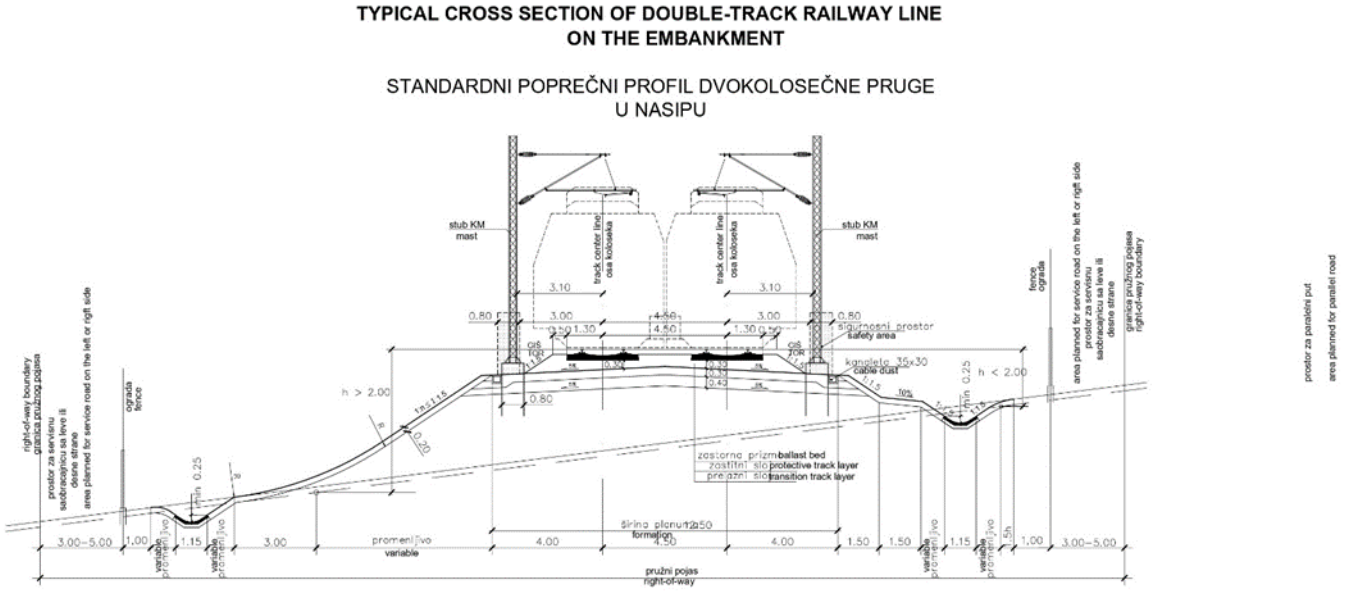
Tipičan poprečni presek dvokolosečne železničke pruge u useku prikazan je na Slika 2-3 dok je tipičan poprečni presek dvokolosečne železničke pruge na nasipu prikazan na Slika 2-4.



Slika 2-2. Stalni pojas železničke infrastructure i zone restrikcije



Slika 2-3. Standardni poprečni profil u useku



Slika 2-4. Standardni poprečni profil na nasipu

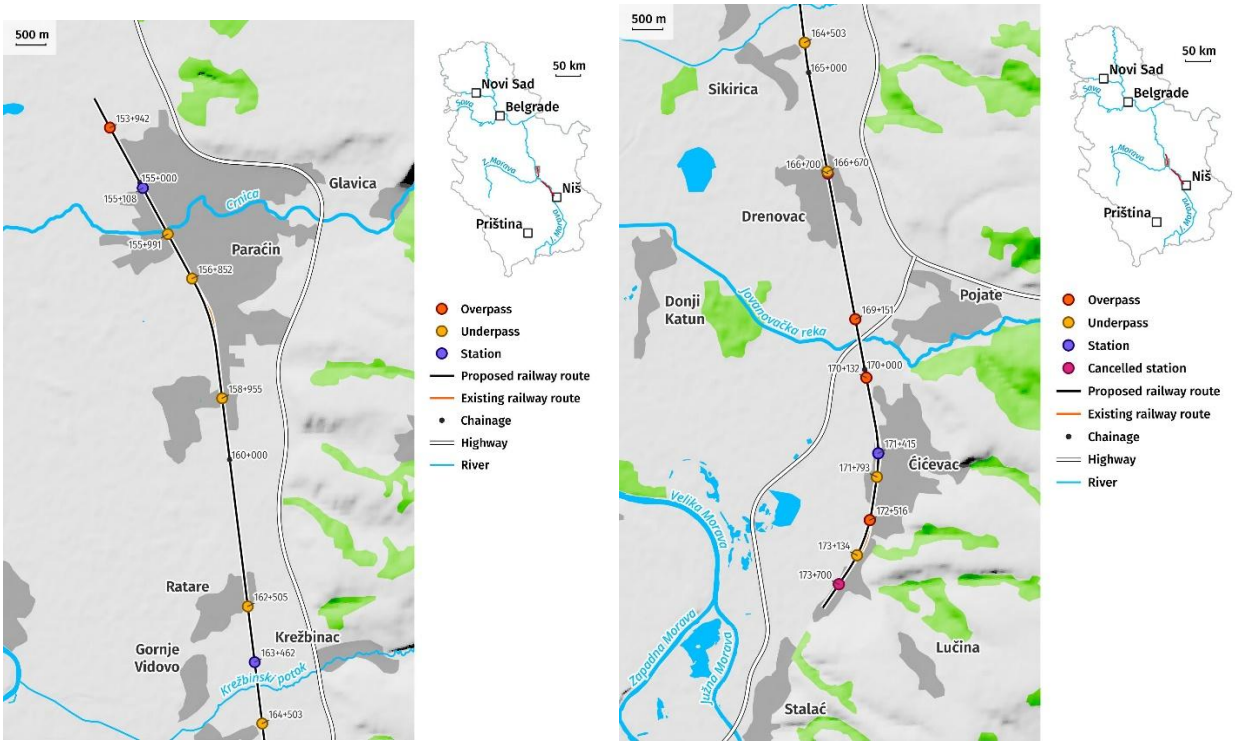
2.3.3. Trasa projekta

Celokupna trasa Paraćin–Niš (Projekat) detaljnije je opisana kroz dve poddeonice: Paraćin–Stalać, prikazana na **Error! Reference source not found.** ispod, i Đunis–Trupale, prikazana na Slika 2-6 ispod.

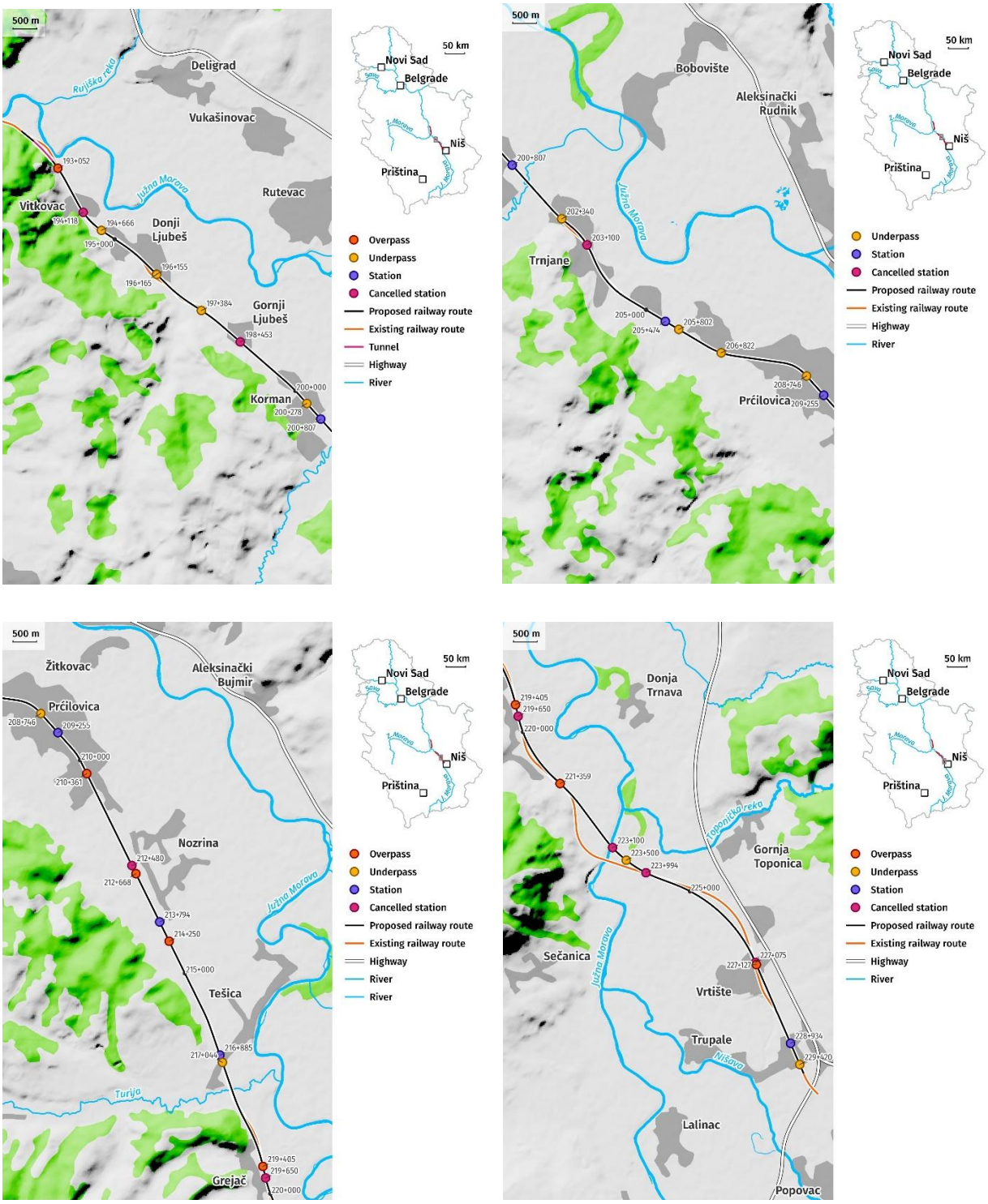
Poddeonica Paraćin–Stalać

Poddeonica trase Projekta, Paraćin–Stalać, proteže se od km 153+380 do km 174+170.79, u ukupnoj dužini od 20,8 km. Poddeonica počinje neposredno pre ulazne skretnice u stanici Paraćin i završava se ispred stanice Stalać. Trasa na ovoj poddeonici ne odstupa značajno od postojeće železničke trase. Na delovima gde postojeće stanje omogućava kretanje vozova velikim brzinama, neće biti potrebne izmene radijusa krivine pruge. Tamo gde postojeća trasa ne omogućava projektovanu brzinu do 200 km/h, mogu biti potrebna manja odstupanja kako bi se povećala dužina krivina na pruzi.

Dve postojeće stanice (Paraćin i Ćićevac) biće zadržane, ali rekonstruisane i modernizovane u skladu sa potrebama putničkog i teretnog saobraćaja na dvokolosečnoj pruzi i lokalnim potrebama naselja u kojima se nalaze. Takođe, postojeće stajalište Sikirica–Ratare biće zadržano, ali nadograđeno u stanicu kako bi moglo da primi očekivani dodatni železnički saobraćaj koji će nastati kao rezultat Projekta. Dva postojeća stajališta, Drenovac i Lučine, biće ukinuta zbog očekivano malog broja putnika koji ih koriste.



Slika 2-5. Pregled poddeonice železničke pruge Paraćin–Stalać



Slika 2-6. Pregled poddeonice železničke pruge Đunis–Trupale

Poddeonica Đunis–Trupale

Na većem delu poddeonice Đunis–Trupale na trasi Projekta, radijus krivina ne ispunjava zahteve za projektovanu brzinu od 200 km/h. Zbog toga je trasa na određenim mestima izmenjena kako bi se omogućilo povećanje radijusa krivina i ublažavanje uglova skretanja.

Početak ove poddeonice povezuje se sa deonicom Stalać–Đunis (koja nije obuhvaćena ovim Projektom). Na toj lokaciji koloseci su međusobno udaljeni 4,0 m i ta udaljenost je zadržana na početnom delu poddeonice Đunis–Trupale, do tunela Đunis koji se nalazi u okviru ove poddeonice. Pogledajte Poglavlje 2.3.11 ovog ESIA izveštaja za više detalja. Nakon tunela, razmak koloseka se povećava na 4,5 m, što predstavlja standard za otvorene deonice trase za brziname do 200 km/h. Ovo znači da su brzine unutar tunela ograničene na 160 km/h.

U zoni stanice Adrovac, trasa je projektovana za brzinu do 160 km/h. Nije moguće dodatno povećati projektovanu brzinu na toj lokaciji jer bi povećanje radijusa krivine postojećeg železničkog koridora zahtevalo eksproprijaciju dodatnog zemljišta i nepokretnosti.

U zoni stanice Aleksinac, trasa je projektovana za brzinu do 120 km/h. Da bi se povećala projektna brzina, bilo bi neophodno izmestiti stanicu, jer bi izmena trase zahtevala njeno premeštanje. Međutim, trošak ove izmene se smatra opravdanim s obzirom na koristi koje bi proistekle iz povećanja brzine na toj deonici.

Postojeće stanice Korman, Adrovac, Aleksinac, Lužane i Trupale biće zadržane, ali rekonstruisane i modernizovane u skladu sa potrebama putničkog i teretnog saobraćaja na dvokolosečnoj pruzi i lokalnim potrebama naselja u kojima se nalaze. Postojeće stajalište Tešica biće u potpunosti modernizovano i rekonstruisano u stanicu. Postojeća stajališta Vitkovac, Donji Ljubeš, Gornji Ljubeš, Trnjane, Noržina, Supovački most, Mezgraja i Vrtište biće ukinuta zbog očekivano malog broja putnika ili zbog blizine većih stanica. Postojeća stanica Grejač takođe će biti ukinuta i zamenjena novom stanicom Tešica.

Tabela 2-1. Stanice i otvorene deonice duž trase

Br.	Stanica ili deonica	Stacionaža (km)	Grad/Selo	Blizina trasi
Poddeonica PARAĆIN – STALAĆ				
1	Stanica Paraćin	153+777–155+880	Paraćin	NA
2	Otvorena deonica Paraćin–Sikirica	155+880–163+264	Paraćin	NA
3	Sikirica–Ratare stanica	163+264–163+803	Ratare	NA
4	Otvorena deonica Sikirica–Ćićevac	163+803–170+632	Sikirica, Drenovac, Pojate	NA

5	Stanica Ćićevac	170+632–172+186	Ćićevac	NA
6	Otvorena deonica Ćićevac–Stalać	172+186–174+170	Ćićevac,Stalać	NA
Poddeonica ĐUNIS – TRUPALE				
7	Otvorena deonica Đunis–Korman	191+937–200+206.33	Đunis, Vitkovac, Donji Ljubeš, Srezovac, Gornji Ljubeš, Korman	Delimično izmeštena iz naselja
8	Stanica Korman	200+206.33–201+521.70	Korman	NA
9	Otvorena deonica Korman–Adrovac	201+521.70–204+648.57	Korman, Trnjane, Adrovac	Delimično izmeštena iz naselja
10	Stanica Adrovac	204+648.57–206+083.01	Adrovac	NA
11	Otvorena deonica Adrovac–Aleksinac	135+917.09–139+850.00	Adrovac – Aleksinac (Žitkovac)	NA
12	Stanica Aleksinac	208+760.73–210+333.58	Aleksinac (Žitkovac)	NA
13	Otvorena deonica Aleksinac–Lužane	210+333.58–213+541.12	Aleksinac (Žitkovac), Norzina, Lužine	NA
14	Stanica Lužane	213+541.12–214+063.43	Lužine	NA
15	Otvorena deonica Lužane–Tešica	214+063.43–216+354.22	Lužane - Tešica	Delimično izmeštena iz naselja
16	Stanica Tešica	216+354.22–217+715.46	Tešica	NA
17	Otvorena deonica Tešica–Trupale	217+715.46–227+766.26	Tešica, Grejač, Veliki Drenovac, Supovac, Mezgraja, Trupale	Delimično izmeštena iz naselja
18	Stanica Trupale	227+766.26–229+734.68	Trupale	NA

2.3.4. Gornji stroj pruge

Gornji stroj pruge obuhvata šine, pragove, spojnice, zaštitni sloj i tucanički zastor. Postojeći gornji stroj pruge (šine, pragovi sa sistemom pričvršćivanja na šine, oprema i tucanik) biće demontirani, a novi Gornji stroj pruge biće nabavljen i postavljen.

Nadvišenje koloseka u krivinama projektovano je u skladu sa projektnom brzinom, uz naknadnu proveru na osnovu dobijenog dijagrama brzine (tj. tehničkog dijagrama koji koristi projektantski tim).

Za zaštitu od štetnog dejstva iskliznuća voza iz šina, projektom su predviđene zaštitne šine (tip 60E1) sa elastičnim pričvršćivačima šina, koje će se postavljati na mostovskim konstrukcijama i na 10,4 m ispred i iza mosta.

Predviđeni su betonski pragovi ravne gornje površine, na koje će se preko duplih čeličnih baznih ploča montirati kolosečne i zaštitne šine.

Za skretnice u stanicama koristiće se standardne skretnice.

Vrsta šina zavisi od namene koloseka, i to:

- Vrsta šina:
  - 60E1 - za otvorenu prugu, glavne prolazne koloseke i preticajne koloseke u stanicama,
  - 49E1 - za ostale stanične koloseke, industrijske i priključne koloseke nižeg ranga,

Na mestima prelaza sa jedne vrste šina na drugu, predviđene su prelazne šine dužine 10 m.

Svi koloseci će biti postavljeni na betonske pragove sa elastičnim sistemom pričvršćivanja šina, u skladu sa standardom SRPS EN 13481:2017. Svi pragovi će biti položeni u tucanik kategorije I, minimalne debljine 30 cm. Nagib tucanika iznosi 1:1.5.

Nominalna udaljenost između 2 koloseka u pravcu i u krivinama iznosi 1435 mm, sa dozvoljenim odstupanjima u skladu sa standardom SRPS EN13231-1. Dužina betonskih pragova je sledeća:

- 2,60 m za otvorenu prugu, glavne prolazne i preticajne koloseke u stanicama,
- 2,40 m za ostale stanične koloseke, industrijske i priključne koloseke nižeg ranga,

Širina tucanika ispred betonskih pragova je sledeća:

- 0,50 m za otvorenu prugu, glavne prolazne i preticajne koloseke u stanicama, kao i za ostale stanične koloseke,
- 0,20 m za industrijske koloseke.

U projektu je kao optimalna predložena dužina kolosečnih sekcija od 120 m. Za zavarivanje sekcija dužine 120 m predviđena je aluminotermijska (AT) procedura, pri čemu sekcije pre zavarivanja moraju biti dovedene u projektovanu osu i visinu u skladu sa važećim propisima.

Na krajevima svake sekcije od 120 m predviđeni su uređaji koji sprečavaju uzdužno pomeranje šina. Na svim krivinama biće postavljeni i uređaji za zaštitu od bočnog pomeranja koloseka.

Svi koloseci na mostovskim konstrukcijama projektovani su kao zatvoreni koloseci u tucaniku, tj. tucanik se polaže unutar armiranobetonske “kade”.

2.3.5. Donji stroj železničke pruge

Niži nasipi će imati nagib 1:1,5, dok će veći nasipi imati nagib 1:2. Za nasipe čija visina prelazi 3 metra, nagib će biti smanjen na 1:2,25. Nasipi će se izrađivati od postojećeg materijala (od kojeg su izrađeni i postojeći nasipi) i ugrađivaće se u slojevima debljine do 30 cm, uz mehaničko zbijanje do potrebnog stepena zbijenosti.

Svi zahtevi u pogledu zbijenosti, nosivosti i kvaliteta ugrađenog materijala propisani su važećim propisima i moraju biti u potpunosti ispunjeni.

Pre početka izgradnje železničke podgrade, planirano je uklanjanje sloja humusa debljine 20 cm.

2.3.6. Mostovi i vijadukti

Svi mostovi na trasi Projekta biće novoizgrađeni nakon rušenja postojećih mostova, tj. nijedan od postojećih mostova neće biti rekonstruisan. Mostovi po deonicama detaljno su prikazani u nastavku.

Zbog zahteva da saobraćaj mora da se odvija jednim kolosekom tokom celokupne faze izgradnje, svi novi mostovi biće građeni u dve faze. U prvoj fazi, postojeća mostovska konstrukcija na jednom koloseku biće uklonjena kako bi se omogućila izgradnja jedne polovine novog mosta. U drugoj fazi, identični radovi će se izvesti na drugom koloseku.

Mostovin a poddeonici Paraćin–Stalać

Most preko reke Crnice na km 155+908.80

Novi most preko reke Crnice u Paraćinu projektovan je na km 155+908.80. Na istoj lokaciji nalazi se postojeći most koji će biti srušen.





Slika 2-7. Postojeći most preko reke Crnice

Tabela 2-2. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 155+908.80

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeća dvokolosečna železnička pruga prelazi preko reke Crnice pomoću dve nezavisne mostovske konstrukcije. Mostovi predstavljaju jednostavan nosački sistem sa čeličnim rešetkastim konstrukcijama raspona 31,60 m.	Preko mosta prelaze dva koloseka. Projektovan je armiranobetonski poluintegralni most u sistemu kontinualnog okvira, raspona 11,25 + 13,50 + 11,25 m. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa krajnjim stubovima i krilima) iznosi 44,50 m, dok širina mosta iznosi 13,55 m.

Most preko Planskog potoka na km 163+861.90

Na km 163 + 861.90, projektovan je novi most preko Planskog potoka kako bi zamenio postojeći most.





Slika 2-8. Postojeći most preko Planskog potoka

Tabela 2-3. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 163+861.90

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički mostovi prelaze Planski potok preko dve nezavisne mostovske konstrukcije. Sa leve	Preko mosta se prostiru dva koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 11

strane nalazi se stara pruga, a sa desne nova. Mostovi su jednostavni gredni sistemi sa armiranobetonskom pločom i rasponom od 5,0 metara.	metara. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa krajnjim stubovima i krilima) iznosi 21,00 metar, a širina 13,55 metara.

Most preko Jovanovačke reke na km 169+425.70

Na km 169+425.70, projektovan je novi most preko Jovanovačke reke da zameni postojeći most na istoj lokaciji.



Slika 2-9. Postojeći most preko Jovanovačke reke

Tabela 2-4. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 169+425.70

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički mostovi prelaze Jovanovačku reku preko dve nezavisne mostovske konstrukcije. Sa leve strane nalazi se stara pruga, a sa desne nova. Mostovi su jednostavni gredni sistemi sa čeličnim rešetkastim nosačima i rasponom od 21,25 metara.	Preko mosta se prostiru dva koloseka. Projektovan je prednapregnuti armiranobetonski most ramovskog sistema sa rasponom 9,85 + 13 * 10,40 + 9,85 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 162.10 m, a širina je 14.50 m.

Most preko Kočanskog potoka na km 172+051.85

Novi most preko Kočanskog potoka je projektovan na km 172 + 051.85 da zameni postojeći most na istoj lokaciji.





Slika 2-10. Postojeći most preko Kočanskog potoka

Tabela 2-5. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 172+051.85

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički mostovi prelaze Kočanski potok preko dve nezavisne mostovske konstrukcije. Sa leve strane nalazi se nova pruga, a sa desne stara. nova. Mostovi su jednostavni gredni sistem sa čeličnim nosačima i rasponom od 6,55 metara.	Preko mosta se prostiru dva koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 11.00 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 16.0 m, a širina 13.55 m.

Most preko Akalavica potoka na km 173+709.21

Novi most preko Akalavica potoka projektovan je na km 173+709.21 da zameni postojeći most na istoj lokaciji.





Slika 2-11. Postojeći most preko Akalavica potoka

Tabela 2-6. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 173+709.21

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje

Postojeći dvokolosečni železnički mostovi prelaze potok Akalavica preko dve nezavisne mostovske konstrukcije. Sa leve strane nalazi se nova pruga, a sa desne stara. Mostovi su jednostavni gredni sistemi od 4,5m sa armiranobetonskom pločom na levom mostu i čeličnim nosačima na desnom mostu.	Preko mosta se prostiru dva koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 11,00 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 18,8 m, a širina je 13,30m.

Mostovi na poddeonici Đunis–Trupale

Most preko Siminog potoka na km 193+426.23

Na km 193+426.23, projektovan je novi most preko Siminog potoka kako bi zamenio postojeći most. Međutim, novoprojektovana železnička trasa je pomerena ulevo za 2,20m.



Slika 2-12. Postojeći most preko Siminog potoka

Tabela 2-7. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 193+426.23

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički most prelazi Simin potok preko mosta sa armiranobetonskom pločom jednostavnim grednim sistemom, sa slobodnim profilom od približno 8,00m.	Preko mosta se prostiru dva koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 12.00 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 18.30 m, a širina je 13.30 m.

Most preko Srezovačke reke na km 196+848.21

Novi most preko Srezovačke reke projektovan je na km 196+848.21. Novoprojektovana železnička trasa je pomerena ulevo za ~ 30 m u poređenju sa postojećom. Time se omogućava izgradnja novog mosta bez potrebe za prethodnim rušenjem postojeće konstrukcije, čime će se obezbediti neprekidno odvijanje železničkog saobraćaja tokom izvođenja radova.



Slika 2-13. Postojeći most preko Srezovačke reke

Tabela 2-8. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 196+848.21

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički most prelazi Srezovačku reku pomoću armiranobetonske mostovske konstrukcije.	Preko mosta se prostiru dva koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 12,00 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 30,80 m, a širina je 13,30 m.

Most preko Radevačke reke na km 201+255.67

Novi most preko Radevačke reke projektovan je na km 201+255.67 kako bi zamenio postojeći most. Međutim, projektovana železnička trasa je pomerena udesno za 0,80 m.





Slika 2-14. Postojeći most preko Radevačke reke

Tabela 2-9. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 201+255.67

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički most prelazi Radevačku reku preko dve mostovske konstrukcije. Desni objekat je noviji armiranobetonski most sa nosećom pločastom konstrukcijom u okviru sistema pravolinijskih greda i slobodnim profilom od približno 11 metara. Levi objekat je stari masivni lučni most izgrađen od opeke.	Preko mosta prelazi 5 koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 17,00 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 27,60 m, a širina je 27,80 m.

Most preko Suvog potoka na km 205+958.44

Na km 205+958.44, projektovan je novi most preko Suvog potoka. Hidrotehnički uslovi na ovoj lokaciji zahtevaju da se postojeći potok izmesti približno 22 metra južno. Potok je kratkotrajan i protiče samo tokom perioda obilnih padavina ili topljenja snega. Trasa železnice na ovom mestu takođe je pomerena udesno za oko 3,2 metra.

Tabela 2-10. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 205+958.44

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički most prelazi Suvi potok preko mostovske konstrukcije. Desni most je betonski lučni most, dok je levi lučni most izgrađen od opeke, sa otvorima od približno 6 metara.	Preko mosta prelazi 3 koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 11,50 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 27,54 m, a širina je 19,95 m.

Most preko reke Turije river na km 217+642.36

Novi most preko reke Turije je projektovan na km 217+642.36 kako bi zamenio postojeći most. Međutim, novoprojektovana železnička trasa je pomerena ulevo za ~ 17m.



Slika 2-15. Postojeći most preko reke Turija

Tabela 2-11. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 217+642.36

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički most prelazi reku Turiju preko dve nezavisne mostovske konstrukcije izrađene od armiranobetonskih, prednapregnutih montažnih nosača, sa rasponom od približno 25 metara.	Postoji 4 koloseka koja prelaze most. Projektovan je armiranobetonski prednapregnuti most pravolinijske gredne konstrukcije sa rasponom od 25,00 metara, sa obalnim stubovima temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 38,75 m, a širina je 24,70 m.

Most preko Dašničke reke na km 219+097.12

Novi most preko Dašničke reke je projektovan na km 219+097.12. Novoprojektovana železnička trasa je premeštena udesno za ~ 19 m. Ovo će omogućiti izgradnju novog mosta bez rušenja postojećeg objekta kao i neometan saobraćaj na jednom koloseku.



Slika 2-16. Postojeći most preko Dašničke reke

Tabela 2-12. Postojeće i novoprojektovano stanje mosta na km 219+097.12

Postojeće stanje	Novoprojektovano stanje
Postojeći dvokolosečni železnički most prelazi Dašničku reku preko armiranobetonske mostovske konstrukcije.	Preko mosta prelazi 3 koloseka. Projektovan je integralni most od armiranog betona sa rasponom od 17,00 m, temeljen na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) je 34,60 m, a širina je 18,05 m.

Vijadukt at km 220+544.70

Novi vijadukt je projektovan na km 220+544.70. Trasa projekta je na ovoj lokaciji korigovana u odnosu na postojeću trasu. Time je omogućena izgradnja vijadukta bez ometanja postojeće železničke pruge i toka saobraćaja.

Tabela 2-13. Novoprojektovano stanje vijadukta na km 220+544.70

Novoprojektovano stanje
Preko vijadukta prelaze 2 koloseka. Projektovan je armiranobetonski prednapregnuti most sa sistemom od 12 pravolinijskih greda u nizu, svaka sa rasponom od 25,00 metara, sa centralnim i krajnjim stubovima, temeljenim na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) iznosi 5,70 + 25,60 + 10×26,60 + 25,60 + 5,70 = 328,60 m, a širina 13,30 m.

Most preko reke Južne Morave na km 223+054.78

Novi most preko reke Južne Morave je projektovan na km 223+054.78. Trasa projekta je na ovoj lokaciji korigovana u odnosu na postojeću trasu. Stoga je omogućeno da se izgradi novi most bez ometanja postojeće železnice niti toka saobraćaja.

Tabela 2-14. Novoprojektovano stanje mosta na km 223+054.78

Novoprojektovano stanje
Preko mosta se prostiru dva koloseka. Trasa železničke pruge se ukršta sa rekom Južnom Moravom pod uglom od oko 58°, zbog čega je projektovan kosi most sa osama stubova orijentisanim u pravcu toka reke. Ugao kosine mosta (odnosno ugao između normale na osu mosta i ose stubova) iznosi približno 32°. Projektovan je poluintegralni armiranobetonski prednapregnuti most, kontinuirane ramovske konstrukcije sa tri raspona. Rasponska konstrukcija je postavljena kao klin u

središnjim stubovima, dok je na krajevima oslonjena na ležajeve pri obali. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) iznosi 6,36 + 33,00 + 34,00 + 33,00 + 6,32 = 112,68 m, a širina mosta je 13,30 m.

Vijadukt na km 223+205.49

Novi vijadukt je projektovan na km 223+205.49. Trasa projekta je na ovoj lokaciji korigovana u odnosu na postojeću trasu. Time je omogućena izgradnja vijadukta bez ometanja postojeće železničke pruge i toka saobraćaja.

Tabela 2-15. Novoprojektovano stanje vijadukta na km 223+205.49

Novoprojektovano stanje
Preko vijadukta prelaze 2 koloseka. Projektovan je armiranobetonski prednapregnuti most sa sistemom od 5 pravolinijskih greda u nizu, svaka sa rasponom od 25,00 metara, sa centralnim i krajnjim stubovima, temeljenim na šipovima. Ukupna dužina mosta (rasponska konstrukcija sa stubovima i krilima) iznosi 5,70 + 25,60 + 3×26,60 + 25,60 + 5,70 = 142,60 m, a širina mosta je 13,30 m.“

2.3.7. Prelazi u nivou, podvožnjaci i nadvožnjaci

Prelazi u nivou

Pored povećanja brzine železničkog saobraćaja, cilj Projekta je izgradnja moderne, dvokolosečne železničke pruge sa visokim nivoom bezbednosti. U cilju postizanja većeg nivoa bezbednosti (budući da su mnogi postojeći putni prelazi bez nadzora, rampi, signalizacije ili saobraćajnih znakova), planirano je ukidanje svih 48 postojećih putnih prelaza u nivou i njihova zamena sa 30 novih denivelisanih ukrštanja (tj. prelaza koji nisu u istom nivou sa prugom — uključujući nadvožnjake i podvožnjake), koji se možda i ne nalaze na istim lokacijama kao ukinuti prelazi. **Error! Reference source not found.** ispod prikazuje lokacije novih denivelisanih ukrštanja i ukinutih putnih prelaza u nivou.

Lokacije za izgradnju denivelisane putne infrastrukture duž železničke pruge određene su na osnovu detaljne saobraćajne analize. U zavisnosti od kategorije puta i karakteristika lokacije (uključujući postojanje stambenih objekata u neposrednoj blizini ukrštanja, geomorfološke karakteristike i topografiju terena), određena su racionalna tehnička rešenja u pogledu horizontalne i vertikalne geometrije puta, uzimajući u obzir sva prostorna ograničenja.

Projektni tim PPF9 je održao sastanke sa predstavnicima svih pogođenih opština kako bi prezentovali predloge o zatvaranju putnih prelaza u nivou i pribavljanja povratnih informacija od zainteresovanih strana. Predlozi su takođe razmatrani tokom javnih konsultacija u vezi sa prostornim planom. Više detalja je prikazano u Planu angažovanja zainteresovanih strana i u Poglavlju 19 ovog ESIA izveštaja.

Tabela 2-16. Lokacije denivelisanih prelaza

	Objekat	Namena
	Poddeonica PARAĆIN – STALAĆ	
	Nadvožnjak na km 153+941.53 U široj zoni železničke stanice Paraćin, postojeće ukrštanje železničke i putne infrastrukture nalazi se u vidu putnog prelaza u nivou u Šumadijskoj ulici. Projektovanje denivelisanog ukrštanja na ovom mestu (nadvožnjak ili podvožnjak) zahtevalo bi rušenje većeg broja objekata, kao i stvaranje nebezbedne veze za sekundarne saobraćajnice. Imajući u vidu navedeno, kao i analizu saobraćaja i prostorni plan, projektant je doneo odluku da se ovaj putni prelaz ukine i da se projektuje nadvožnjak na udaljenosti od 1500 m severno, kao i podvožnjak na narednoj lokaciji, 450 m južno, u ulici Majora Gavrilovića. Nadvožnjak na ovoj lokaciji biće deo obilaznice, koja je predviđena Prostornim planom opštine Paraćin i u skladu je sa zahtevom lokalne samouprave da se na ovom mestu izvede denivelisano ukrštanje sa železničkom prugom. Predmetna lokacija je saobraćajna veza između državnog puta IIa reda broj 158 i Šumadijske ulice. Ova saobraćajnica povezuje naselje Žabari, u kojem se nalazi industrijska zona, sa centralnim delom grada. Dužina puta iznosi 1800 m, projektovan je za projektovanu brzinu Vr = 60 km/h, a sastoji se od dve kolovozne trake širine po 3m i dve ivične trake širine po 0,25m, što daje ukupnu širinu kolovoza od 6,50m. Sa leve strane kolovoza predviđena je pešačka staza.	 Deo obilaznice
	Lokalni put Prelaz u nivou na km 155+532	Uklanjanje postojeće lokacije putnog prelaza – gradi se podvožnjak za pešake i bicikliste 155+495 a saobraćaj se preusmerava na planirani nadvožnjak na km 153+941.53 Razdaljina: 1.591m

Podvožnjak na km 155+991.45

Predmetni lokalni put predstavlja vezu između istočnog i zapadnog dela grada Paraćina, južno od reke Crnice. Prilikom izrade projektne dokumentacije na konkretnoj lokaciji, projektant je razmatrao više varijanti denivelisanja postojeće trase puta.

U postojećem stanju nalazi se putni prelaz u nivou. U neposrednoj zoni prelaza nalazi se objekat – vila Teokarević, dok se s druge strane nalazi benzinska stanica.

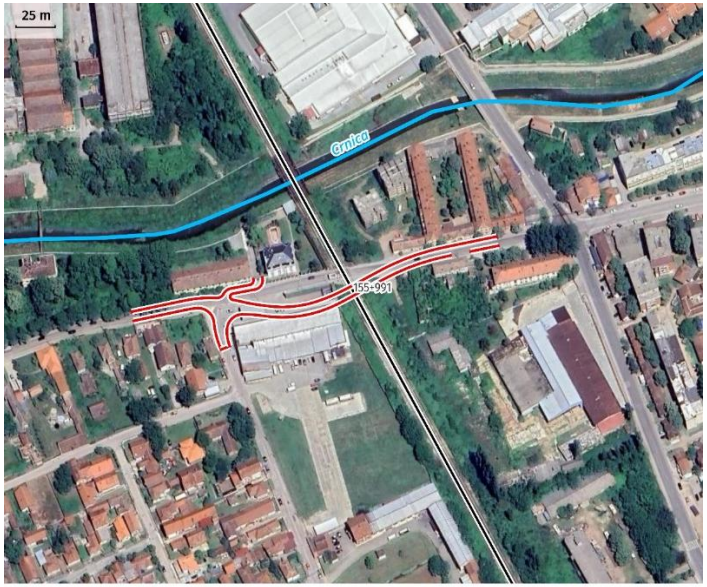
Projektant je u početku analizirao varijantu sa nadvožnjakom. Međutim, s obzirom na visinski položaj železničke pruge, rešenje sa znatnim podizanjem kote puta zahtevalo bi rušenje pomenute vile i onemogućilo bi uspostavljanje saobraćajne veze sa Sinđelićevom ulicom

Projektant je u početnoj fazi razmatrao varijantu sa nadvožnjakom. Međutim, s obzirom na visinski položaj železničke pruge, rešenje koje bi zahtevalo značajno podizanje kote puta podrazumevalo bi rušenje pomenute vile i onemogućilo uspostavljanje saobraćajne veze sa Sinđelićevom ulicom. Iz navedenih razloga, projektant se odlučio za rešenje sa podvožnjakom.

Prostorne analize su pokazale da nije moguće definisati geometriju denivelacije u planu i profilu na način koji bi ispunio minimalne programske zahteve, a da se pritom ne ugrozi postojeći objekat benzinske stanice – pre svega u pogledu pristupa istom.

Glavni problem predstavlja prostorni položaj benzinske stanice, koja se nalazi neposredno uz železničku prugu i duž predmetnog puta. Denivelacija puta neposredno oko zone unutrašnjih saobraćajnih površina benzinske stanice u potpunosti onemogućava pristup objektu. Iz tih razloga, usvojeno tehničko rešenje podrazumeva rušenje benzinske stanice.

U skladu sa saobraćajnim zahtevima koji predviđaju omogućavanje prolaska teretnih vozila kroz novoprojektovani podvožnjak, a imajući u vidu prethodno navedena prostorna ograničenja, projektant je definisao tehničko rešenje u formi podvožnjaka.



	Osa puta postavljena je tako da preseca železničku prugu pod pravim uglom, što predstavlja najracionalnije rešenje za konstrukciju podvožnjaka. Projektovano tehničko rešenje omogućava pristup vozilima objektu pod zaštitom, kao i uspostavljanje saobraćajne veze sa Sinđelićevom ulicom preko površinske raskrsnice. Predmetna saobraćajna veza je gradski put, za koji su granični elementi dimenzionisani za projektovanu brzinu Vr = 40 km/h. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 244,23m, sastoji se od dve saobraćajne trake širine po 2,75m i ivične trake širine 0,25 m. Radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkog i biciklističkog saobraćaja s obe strane železnice, na desnoj strani kolovoza projektovana je pešačka staza, dok je na levoj strani planirana biciklistička staza, denivelisana u odnosu na glavni kolovoz.	
	Podvožnjak na km 156+851.81 U postojećem stanju, ovaj prelaz nije definisan niti uređen kao putni prelaz u nivou, ali ga lokalno stanovništvo koristi na sopstvenu odgovornost. Na ovoj raskrsnici projektant se opredelio za izgradnju podvožnjaka, uzimajući u obzir visinsku poziciju železničke pruge i blizinu Vidovdanske ulice, u koju se nova saobraćajnica uklapa. Takođe, analizom prostornih ograničenja i sadržaja u okruženju, zaključeno je da izgradnja nadvožnjaka na ovom mestu nije moguća. Ova saobraćajna veza omogućava povezivanje sa državnim putem IIA reda broj 158 i Striškom ulicom. Projektovana saobraćajnica je definisana u okvirima dimenzija koje su već određene važećim planskim dokumentom Opštine Paraćin. Prostorni plan takođe predviđa izgradnju kružnog toka sa Sinđelićevom ulicom. Tokom projektovanja, uzeto je u obzir da novoprojektovana saobraćajnica u budućnosti može predstavljati krak koji se uvodi u planirani kružni tok (kružni tok nije deo ove projektne dokumentacije). U pogledu denivelacije, podvožnjak je projektovan tako da omogućava prolaz teretnih vozila, pa je usled velikog iskopa i dužine krila objekta neophodno rušenje nekoliko objekata u neposrednoj blizini. Sa leve strane kolovoza projektovana je pešačka staza radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova.	 Striška ulica

	Dužina novoprojektovane saobraćajnice iznosi 458,97m, sastoji se od 2 saobraćajne trake širine po 2,75m, 2 ivičnih traka širine po 0,25m, dok je pešačka staza projektovana sa leve strane kolovoza kako bi se ostvario kontinuitet pešačkog kretanja.	
	Podvožnjak na km 158+955.08 Postojeće ukrštanje železničke i putne infrastrukture nalazi se u ulici Kralja Petra I, u vidu putnog prelaza u nivou. Ova ulica povezuje državni put IIa reda broj 158 sa naseljem Striža i time omogućava vezu sa gradom. Na osnovu geometrijskih analiza trase i visinskog položaja železničke pruge i predmetne denivelacije ulice, projektant je zaključio da se kontinuitet saobraćajnih tokova na ovoj lokaciji može ostvariti isključivo putem podvožnjaka, bez potrebe za rušenjem većeg broja stambenih objekata. Projektovana geometrija omogućava prolaz teretnih vozila, a sa leve strane kolovoza predviđena je pešačka staza radi obezbeđenja kontinuiteta pešačkih tokova. Južno od denivelisanog ukrštanja, u postojećem stanju, nalazi se fudbalsko igralište. Između pruge i igrališta nalazi se atarski put kojim se obezbeđuje pristup poljoprivrednim površinama. Kako je nivo novoprojektovane pruge podignut, nagib železničke nasute konstrukcije ugrozio je i igralište i atarski put. Iz tog razloga, projektovan je novi paralelni makadamski put duž železničkog nasipa u dužini od 710 m, čime je omogućen pristup poljoprivrednim površinama. Dužina novoprojektovane saobraćajnice iznosi 171,33m, sastoji se od dve saobraćajne trake širine po 3,00m, dve ivične trake širine po 0,25m, omogućava prolaz teretnih vozila, a sa leve strane kolovoza projektovana je pešačka staza radi kontinuiteta pešačkog saobraćaja.	 Ulica Kralja Petra I
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 162+128	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 162+505 Razdaljina: 377

	Podvožnjak na km 162+505.32 Postojeće ukrštanje železničke i putne infrastrukture nalazi se u Ulici Vožda Karađorđa, u vidu putnog prelaza u nivou. Ova ulica povezuje državni put IIa reda broj 158 sa selom Ratare. Takođe, predstavlja važnu vezu naselja sa zapadne strane železničke pruge sa gradovima Paraćin i Ćićevac. Iz tog razloga, neophodno je formirati denivelisano ukrštanje na ovoj lokaciji, u ovom slučaju u vidu podvožnjaka. Trenutno stanje karakteriše putni prelaz u nivou. Stambeni objekti se nalaze u neposrednoj zoni prelaza, ali su na dovoljnoj udaljenosti od železničke pruge i neće biti ugroženi izgradnjom podvožnjaka. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 221,80m. Projektovan je sa dve saobraćajne trake širine 2,75m i dve ivične trake širine 0,25m, uz obezbeđen prolaz teretnih vozila. Sa desne strane kolovoza projektovana je pešačka staza radi obezbeđenja kontinuiteta pešačkih tokova.	 Ulica Vožda Karađorđa
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 163+810	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 162+505 i na podvožnjak na km 164+502 Razdaljina: 1305m ili 692m

Podvožnjak na km 164+502.60

Naredni putni prelaz na ovom potezu nalazi se u Ravnogorskoj ulici, između Ulice Vožda Karađorđa (podvožnjak br. 5) i Ulice Branka Krsmanovića (podvožnjak br. 6). Saobraćajna analiza je pokazala da se pomenuti putni prelaz nalazi na malom rastojanju (oko 1000 m) od ova dva novo projektovana podvožnjaka, te da bi izgradnja denivelisanog ukrštanja na toj lokaciji bila ekonomski neopravdana. Tokom izgradnje podvožnjaka br. 5 i br. 6, prelaz preko Ravnogorske ulice koristiće se kao privremena devijacija saobraćaja, nakon čega će biti ukinut. Takođe, između ova dva denivelisana ukrštanja nalazi se železnička stanica Sikirica–Ratare, preko koje će lokalno stanovništvo imati omogućenu vezu sa naseljima sa zapadne strane pruge.

Na osnovu navedenog, denivelisano ukrštanje biće izgrađeno na mestu postojećeg ukrštanja železničke pruge i ulice Branka Krsmanovića, u naselju Sikirica. Ova ulica povezuje državni put IIa reda broj 158 sa selom Sikirica.

Analizom postojećeg stanja predmetnog ukrštanja utvrđeno je postojanje samo jednog objekta u neposrednoj blizini. Imajući u vidu visinski položaj železničke pruge, projektant se odlučio za izgradnju podvožnjaka ispod pruge. Na taj način jedino je bilo moguće obezbediti pristup pomenutom objektu. Rešenje sa nadvožnjakom bilo bi neracionalno, jer bi zona intervencije bila znatno duža, a pristup objektu onemogućen, što bi zahtevalo njegovo rušenje.

Projektna geometrija omogućava prolazak teretnih vozila, a radi postizanja kontinuiteta pešačkih tokova, sa desne strane kolovoza predviđena je izgradnja pešačke staze.

Dužina novoprojektovanog puta iznosi 228,55m, a sastoji se od dve saobraćajne trake širine po 2,75m, dve ivične trake širine po 0,25m, dok je sa desne strane predviđena pešačka staza za kontinuitet pešačkog saobraćaja.



Ulica Branka Krsmanovića

Podvožnjak na km 166+669.98

Postojeće stanje karakteriše izgradnja stambenih objekata s obe strane železničke pruge. Cilj izrade projektne dokumentacije jeste predviđanje denivelisanog ukrštanja železničke pruge i puta, čime bi se obezbedio viši nivo bezbednosti svih učesnika u drumskom i železničkom saobraćaju. U tom kontekstu, svako tehničko rešenje podrazumeva rušenje određenog broja objekata u neposrednoj blizini železničke pruge. Uzimajući u obzir visinsku poziciju pruge, kao i položaj izgrađenih sadržaja na ivici u zoni ukrštanja, projektant se opredelio za rešenje sa podvožnjakom ispod železničke pruge.

Prostorne analize su pokazale da nije moguće definisati geometriju denivelacije u planu i profilu koja bi ispunila minimalne programske zahteve, a da se ne ugroze postojeći objekti sa leve strane puta — pre svega u pogledu pristupa tim objektima. Imajući u vidu lokaciju i značaj predmetne putne trase, novoprojektovani podvožnjak je dimenzionisan tako da omogući prolazak teretnih vozila. Kako bi se postigao povoljniji ugao ukrštanja sa aspekta konstrukcijskog rešenja podvožnjaka, osa puta je pozicionirana tako da se ukršta sa železničkom prugom pod pravim uglom.

Dužina novoprojektovanog puta je 256,41m. Put se sastoji od 2 saobraćajne trake širine po 2,75m, dve ivične trake širine 0,25m, a na obe strane puta projektovane su pešačke staze kako bi se obezbedio kontinuitet pešačkog saobraćaja.

Izgradnja podvožnjaka, zbog velikog denivelisanja, onemogućila je povezivanje ulice Stefana Prvovenčanog sa Beogradskom ulicom, što je trenutno stanje. Detaljnom analizom šireg područja, kao i na osnovu saobraćajnih analiza, projektant je došao do zaključka da je moguće usmeriti vozila koja dolaze iz ulice Stefana Prvovenčanog ka ulici Dr Milana Milovanovića. Pošto nagib železničke pruge ugrožava postojeće stanje ulice Stefana Prvovenčanog, planirana je rekonstrukcija ulice u dužini od 529,95m sa asfaltiranim pokrivačem. Pomerenjem glavne saobraćajnice (Beogradske ulice) u odnosu na postojeće stanje, omogućeno je projektovanje dodatnog pristupnog puta. Funkcija ovog puta je da



Beogradska ulica

	obezbedi pristup stambenim objektima sa desne strane glavne ulice, a pristup će biti omogućen samo za stanare. Ulaz u dvorište je rešen putem auto rampi. Biće to slepa ulica, kako bi se sprečio prolaz drugih vozila koja dolaze iz ulice Stefana Prvovenčanog. Geometrija veze sa glavnom saobraćajnicom projektovana je sa graničnim elementima, dok širina kolovoza iznosi 3,5m. Takođe, sa obe strane puta projektovani su stabilizovane bankine širine 0,5m, koje vozila mogu koristiti u slučaju mimoilaženja.	
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na 168+180	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani nadvožnjak na km 169+150 Razdaljina: 970m
	Nadvožnjak na km 169+150.51 Predmetno ukrštanje predstavlja značajnu i jedinu vezu obradivog poljoprivrednog zemljišta zapadno od železničke pruge sa naseljem Pojate. U postojećem stanju ovo ukrštanje nije definisano niti uređeno kao putni prelaz u nivou. Korisnici koji obrađuju poljoprivredno zemljište koriste ovu vezu na sopstvenu odgovornost radi pristupa parcelama. S obzirom na visinski položaj železničke pruge, kao i topografiju terena u zoni ukrštanja, projektant se opredelio za rešenje u vidu nadvožnjaka, tj. prelazak puta iznad železničke pruge. Trasa puta projektovana je pod pravim uglom u odnosu na železničku prugu, što predstavlja najpovoljnije rešenje sa aspekta konstrukcije nadvožnjaka. Takođe, na predmetnoj lokaciji ne postoje objekti koji bi mogli biti ugroženi, što je dodatno uticalo na izbor rešenja denivelisanog ukrštanja u formi nadvožnjaka. Kako se na ovom ukrštanju očekuje prolaz isključivo poljoprivrednih vozila, pešačke staze nisu planirane. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 580,95m. Sastoji se od dve kolovozne trake širine po 3m, dve ivične trake širine 0,25m, bankina širine 1,25m i asfaltnog kolovoza. U horizontalnim krivinama u kojima su primenjeni radijusi R <200m, projektovana su proširenja sa unutrašnje strane krivine, čime je	 Ratarski put

	omogućeno nesmetano kretanje vozila. Pošto se očekuje da samo prolaze poljoprivredna vozila kroz raskrsnicu, nisu obezbeđene pešačke staze. Na stacionaži 0+550.00m planirana je veza sa makadamskim putem u dužini od 242,56m, koji se povezuje sa novoprojektovanim paralelnim makadamskim putem duž železničke pruge, u dužini od 537,62m. Šljunkoviti putevi su projektovani širine 4 m, sa obostranim bankinama širine po 0,5m. U širem području ukrštanja projektovani su makadamski putevi u cilju omogućavanja pristupa obradivom zemljištu i udobnog kretanja poljoprivrednih vozila.	
	Nadvožnjak na km 170+132.23 Na zahtev lokalne samouprave, u cilju obezbeđivanja pristupa poljoprivrednom zemljištu, neophodno je obezbediti denivelisanu raskrsnicu na ovoj lokaciji. Imajući u vidu da nije bilo prostornog ograničenja, projektant se opredelio za izgradnju nadvožnjaka, sa elementima situacione i nivelacione geometrije usklađenim sa projektnom brzinom Vr = 50 km/h. Takođe, geometrija puta odgovara planiranoj trasi iz prostornog plana. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 452,19m. Sastoji se od dve kolovozne trake širine 3m, dve ivične trake širine 0,25m, bankina širine 1,25 m i asfaltne kolovozne konstrukcije. Sa leve strane kolovoza projektovana je pešačka staza.	 Zmaj Jovina ulica
	Nacionalni put Putni prelaz u nivou na 171+793	Putni prelaz u nivou je ukinut, i podvožnjak samo za saobraćaj biće izgrađen na istoj lokaciji Razdaljina: 0m

Podvožnjak na km 171+793.08

Tokom izrade tehničke dokumentacije, predstavnici lokalne samouprave su insistirali na izgradnji podvožnjaka u Železničkoj ulici. Na svim sastancima, kao i putem dopisa, projektant je ukazivao da projektovanje podvožnjaka na toj lokaciji nije u skladu sa pozitivnom projektantskom praksom. Pored ostalog, postojeći državni put IIA reda broj 190 preusmeren je na Ulicu Radnička, 720m južno od predmetne lokacije, sa profilom i kapacitetom koji omogućavaju neometano odvijanje teretnog saobraćaja.

Na osnovu Uputstva Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, za železnicu i intermodalni transport, na km 171+793.08 pruge, projektovan je podvožnjak ispod jednokolosečne pruge u Železničkoj ulici, sa ciljem rešavanja problema kretanja lokalnog stanovništva, na način na koji je navedeno u Uputstvu.

Zbog prostornih ograničenja, na lokaciji postojećeg drumskog prelaza u Železničkoj ulici, definisan je podvožnjak sa smanjenim slobodnim profilom (visina 3,00m), namenjen isključivo za putnička vozila. S obzirom na ograničen prostor, profil sadrži samo jednu saobraćajnu traku. Ovo rešenje podrazumeva naizmenično propuštanje vozila, odnosno regulaciju saobraćaja uz upotrebu semafora. Jednosmerna saobraćajnica je, u odnosu na stacionažu Železničke ulice pomerena udesno, kako bi došlo do rušenja samo objekata sa desne strane, dok bi objekti sa leve strane ulice bili sačuvani. Širina jedne kolovozne trake iznosi 3,50m. Imajući u vidu visok nivo podzemnih voda, projektovan je podvožnjak tipa „kada“.

Iznad potporne konstrukcije, koja je povezana sa objektom podvožnjaka, definisana je servisna saobraćajnica za potrebe korisnika stambenih objekata sa leve strane (širine 3,50m). Takođe, u okviru objekta podvožnjaka predviđena je i pešačka staza širine 2,00m.

Predloženo rešenje podrazumeva ugradnju semafora na oba prilaza podvožnjaku, odnosno regulaciju raskrsnice ulica Adama Rajića i Železničke, kao i raskrsnice ulica Svetog Save i Železničke, primenom



Železnička ulica

	semaforske signalizacije. S obzirom na to da projektovanje podvožnjaka u ovoj zoni podrazumeva prekid putne veze sa železničkom stanicom, projektovana je nova poprečna saobraćajnica koja omogućava pristup železničkoj stanici Ćićevac.	
	Nadvožnjak na km 172+515.95 U široj zoni železničke stanice Ćićevac, postojeće ukrštanje železničke i putne infrastrukture nalazi se u nivou, i to u Železničkoj ulici (državni put IIa reda broj 190). Analiza postojećeg stanja ukazala je na gustu naseljenost sa obe strane pruge. Na mestu postojećeg putnog prelaza u nivou (km 171+793.08), projektna dokumentacija predviđa izgradnju podvožnjaka za prolaz putničkih vozila. S obzirom na to da bi projektovanje podvožnjaka sa većim slobodnim profilom zahtevalo rušenje većeg broja objekata, projekat definiše novu lokaciju denivelisanog ukrštanja 720 metara južnije, preko Radničke ulice (km 172+515.95). Takvo rešenje podrazumeva i izmeštanje trase državnog puta IIa reda broj 190, koji se spaja sa državnim putem IIa reda broj 215. Imajući u vidu da se radi o projektovanju državnog puta, bilo je neophodno obezbediti viši nivo usluge. U tom kontekstu, projektovan je nadvožnjak, pri čemu je geometrija puta usklađena sa planiranom trasom iz prostornog plana. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 1150,00m. Sastoji se od dve kolovozne trake širine 3 m, dve ivične trake širine 0,25m, bankina širine 1,25m i asfaltne kolovozne konstrukcije. Sa desne strane kolovoza projektovana je pešačka staza, u cilju obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova. U horizontalnim krivinama sa primenjenim radijusima R<200m, projektovana su proširenja sa unutrašnje strane krivine, čime je omogućeno nesmetano mimoilaženje vozila. Put je projektovan tako da omogućava kretanje teretnih vozila. Na km 1+004.67 planirana je izgradnja mostovske konstrukcije preko Kočanskog potoka	 Radnička ulica
	Podvožnjak na km 173+134.14	

Poslednje postojeće ukrštanje železničke i putne infrastrukture u nivou nalazi se u Moravskoj ulici. Izgradnja denivelisanog ukrštanja na toj lokaciji (nadvožnjak ili podvožnjak) zahtevala bi rušenje velikog broja objekata. Takođe, ne bi bilo moguće ostvariti vezu sa Ulicom Mirka Tomića, kao ni sa paralelnim putem koji se nalazi južno od potoka Akalavica. Blizina navedenog potoka dodatno komplikuje projektovanje denivelisanog ukrštanja na toj lokaciji, usled nepovoljnih uticaja podzemnih voda i problema sa poplavama.

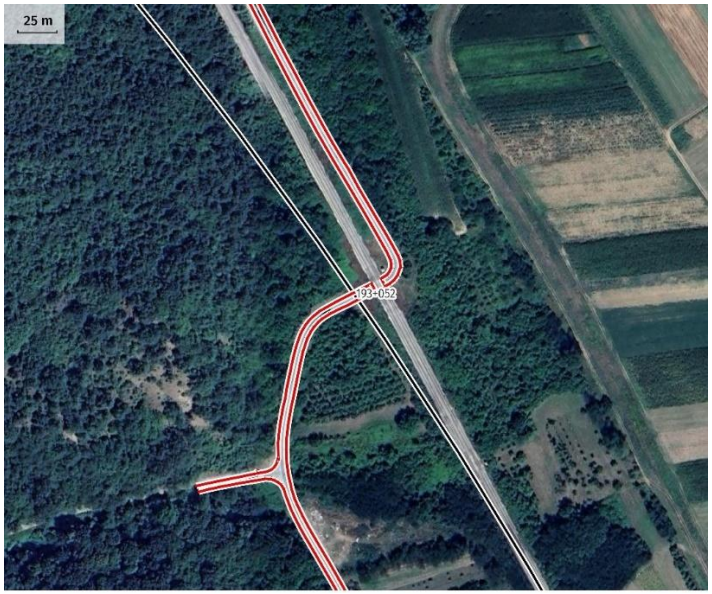
U skladu sa navedenim, projektant je doneo odluku da ukine ovaj putni prelaz i projektuje podvožnjak na narednoj lokaciji, 500 metara severnije, u nastavku Ulice Mirka Tomića.

Analizom postojećeg stanja predmetne raskrsnice uočeno je prisustvo poslovnog objekta u neposrednoj blizini. Tokom projektovanja, vodilo se računa da trasa puta ne ulazi u privatnu parcelu na kojoj se objekat nalazi i da isti ne bude ugrožen. Projektant je razmatrao varijantu ukrštanja sa železnicom u vidu nadvožnjaka, kao i različite geometrije puta. Imajući u vidu visinsku poziciju železničke pruge, projektant je zaključio da takvo rešenje nije izvodljivo. Razlog za to je što je kolosek postavljen na visokom nivou, a geometrija puta u uzdužnom profilu bi odstupala od graničnih vrednosti propisanih važećim pravilnicima o projektovanju. Na osnovu navedenog, projektant se opredelio za izgradnju podvožnjaka ispod železničke pruge. Predmetni put se povezuje sa državnim putem IIa reda broj 215, zatim prolazi ispod železničke pruge i nastavlja ka Ulici Mirka Tomića. Pošto novoprojektovano nasipanje za železničku prugu ugrožava postojanje Ulice Mirka Tomića, projektovana je nova saobraćajnica, paralelna sa železnicom. Geometrija puta prilagođena je postojećem stanju ulice, čime je omogućen pristup kućama koje se nalaze duž trase. Ovo rešenje zadire u privatne parcele, ali predstavlja jedini način da se uspostavi veza sa naseljem, uzimajući u obzir sva prostorna ograničenja na datoj lokaciji.



Ulica Mirka Tomića

	Dužina novoprojektovanog puta iznosi 686,16m. Širina kolovoza, od priključenja na državni put pa duž cele trase kroz podvožnjak, iznosi 6m (dve kolovozne trake širine 2,75m i dve ivične trake širine 0,25m), uz pešačku stazu sa desne strane kolovoza. Nakon druge horizontalne krivine, na ulazu u Ulicu Mirka Tomića, kolovoz se sužava na 4,5m (dve trake širine 2,25m), a projektovane su i bankine širine 1m. U postojećem stanju širina ulice iznosi 3 m, te ovo proširenje obezbeđuje veći komfor u odnosu na dosadašnje uslove vožnje na predmetnoj lokaciji.	
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 173+655	Na mestu postojećeg putnog prelaza planira se njegovo ukidanje – podvožnjak se gradi za pešake i bicikliste na km 173+678 a drumski saobraćaj se preusmerava na planirani podvožnjak na km 173+134 Razdaljina: 521m

Poddeonica ĐUNIS – TRUPALE		
	Nadvožnjak na km 193+051.67 Predmetni put predstavlja značajnu saobraćajnu vezu između naseljenog mesta Vitkovac i drugih naselja na levoj obali Južne Morave sa državnim putem IIa reda broj 215 i autoputem E-75. U postojećem stanju, na ovoj lokaciji ukrštanje sa železničkom prugom odvija se u nivou, putem putnog prelaza. Predloženo rešenje podrazumeva denivelisano ukrštanje u vidu nadvožnjaka. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 5 m. Saobraćajni elementi projektovani su za računsku brzinu od 50km/h. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 480,00m, dok ukupna širina kolovoza iznosi 6,50m.	 Ulica JNA – Vitkovac
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 194+105	Putni prelaz u nivou je ukinut, a saobraćaj je preusmeren na planirani podvožnjak na km 194+665 Razdaljina: 560m
	Podvožnjak na km 194+665.63	

	Kao i u prethodnom slučaju, reč je o istoj saobraćajnici koja je izgrađena duž trase paralelne sa železničkom prugom i na taj način povezuje naselja na levoj obali Južne Morave sa državnim putem br. 215. Na ovoj lokaciji predviđeno je razdvajanje nivoa u vidu podvožnjaka koji povezuje periferiju Donjeg Ljubeša sa Ulicom JNA i dalje sa državnom putnom infrastrukturom. Ukrsna saobraćajna veza uspostavljena je na mestu gde je izbegnuto rušenje stambenih objekata. Ova saobraćajna veza se priključuje na Ulicu Save Kovačevića u vidu trokrake površinske raskrsnice. Kako bi se omogućilo ukrštanje puta sa železničkom prugom, bilo je neophodno izmeštanje Ulice JNA u dužini od 612,86m. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 5,00m. Dužina novoprojektovanog puta sa podvožnjakom je oko 377,38 m, a ukupna širina kolovoza iznosi 6,00 m.	 Saobraćajna veza između ulice JNA i ulice Save Kovačevića – Vitkovac
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 194+975	Putni prelaz u nivou je ukinut, a saobraćaj je preusmeren na planirani podvožnjak na km 194+665 Razdaljina: 310m

	Podvožnjak na km 196+164.67 Postojeći putni prelaz nalazi se na km 195+556 železničke pruge i predstavlja vezu sa leve i desne strane pruge koja prolazi kroz naselje Donji Ljubeš. S obzirom na prostorna ograničenja i gustu naseljenost u zoni putnog prelaza, projektant je odlučio da projektuje denivelisano ukrštanje u vidu podvožnjaka, pomereno oko 380m unazad. Ova saobraćajna veza povezuje ulice Jordana Pavlovića, Pavla i Prvomajsku ulicu. Priključak na Prvomajsku ulicu predviđen je u vidu trokrake površinske raskrsnice. Lokacija je povoljna i zbog neposredne veze sa školom, kao i zbog izbegavanja rušenja postojećih objekata. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 320,00m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m. Sa desne strane kolovoza predviđena je pešačka staza kako bi se obezbedio kontinuitet pešačkih tokova. Granični elementi puta projektovani su za računsku brzinu od 40 km/h.	 Ulica Jordana Pavlovića-Pavla – Donji Ljubeš
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 196+550	Putni prelaz u nivou je ukinut, a saobraćaj je preusmeren na planirani podvožnjak na km 196+164 Razdaljina: 386m
	Podvožnjak na km 197+383.93 Predmetno denivelisano ukrštanje povezuje stambene objekte i poljoprivredno zemljište sa desne strane železničke pruge sa naseljem Srezovac i putnom infrastrukturom sa leve strane pruge. Zbog novoprojektovane trase železničke pruge, postojeći put Trnjane – Vitkovac se ukršta sa železnicom od km 196+700.00 do km 197+150.00, dok se na km 197+383.93 ukršta sa podvožnjakom. Iz tog razloga projektovano je izmeštanje puta u dužini od 1.091,20m. Usvojena širina puta iznosi 6,00m, što odgovara	

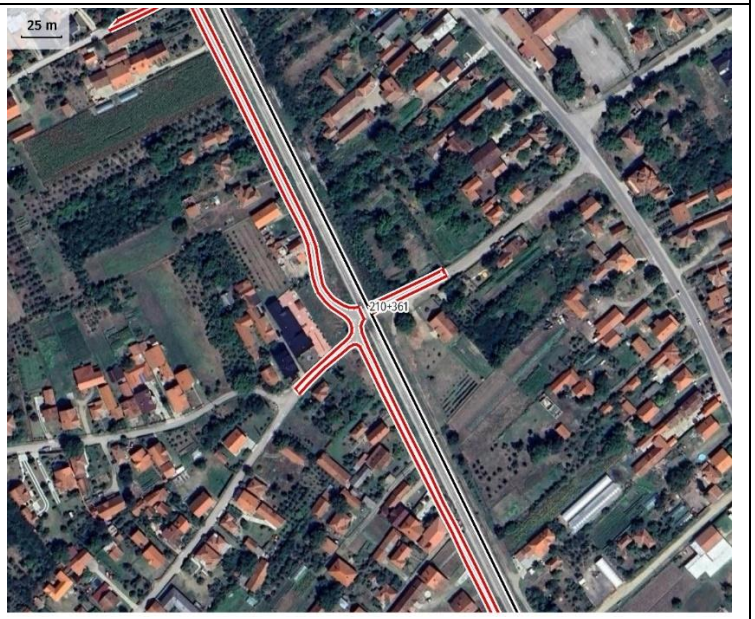
	postojećoj širini saobraćajnice. U zoni ukrštanja izmeštenog puta i podvožnjaka na km 197+383.93 železničke pruge, razmatrana je pozicija nivelete puta koji prelazi preko podvožnjaka i nalazi se na približno istim kotama kao železnička pruga. Dužina novoprojektovanog puta na kome je predviđen podvožnjak iznosi oko 375,00m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m. Sa desne strane kolovoza projektovana je pešačka staza u cilju obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova.	 Ulica 25. maja - Srezovac
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 198+450	Putni prelaz u nivou je ukinut, a saobraćaj je preusmeren na planirani podvožnjak na km 197+383 Razdaljina: 1067m

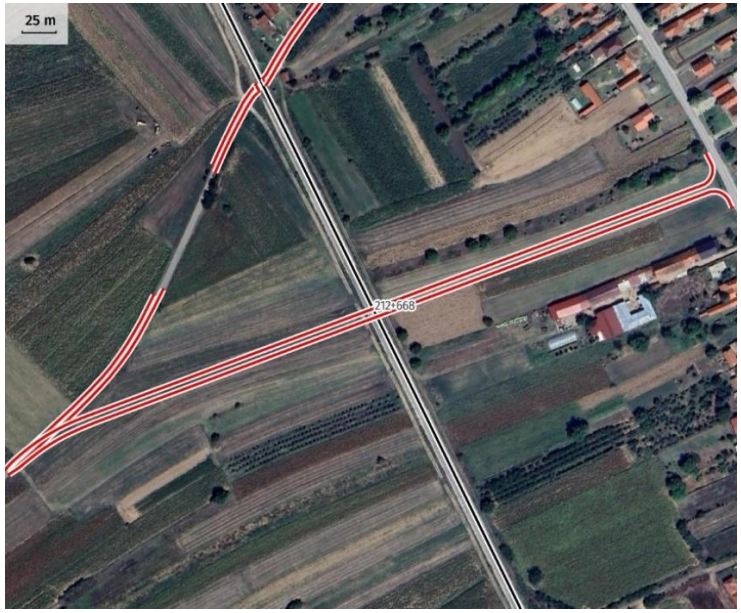
	Podvožnjak na km 200+277.95 Trasa železničke pruge deli naseljeno mesto Korman na dva dela. Predmetno denivelisano ukrštanje u vidu podvožnjaka povezuje levu i desnu stranu ovog naselja. U zoni denivelisanog ukrštanja nalazi se i pristupni put koji omogućava vezu sa novoprojektovanom stanicom Korman. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 3,50m. Dužina novo projektovanog puta je oko 310,00m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m. Sa leve strane kolovoza predviđena je pešačka staza radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova.	 Ulice Kneza Lazara – Milana Marinkovića - Korman
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 200+360	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 200+277 Razdaljina: 83m
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 201+390	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 200+277 i podvožnjak na km 202+340 Razdaljina: 1050m or 950m

	Podvožnjak na km 202+340.17 Na predmetnoj lokaciji predviđeno je denivelisano ukrštanje puta i železničke pruge u vidu podvožnjaka. S obzirom na to da ova saobraćajna veza predstavlja važnu vezu između naselja Trnjane i drugih naselja istočno od železničke pruge, projektant je odlučio da na istoj lokaciji projektuje novi podvožnjak. Imajući u vidu da je osa novoprojektovane železničke pruge pomerena za oko 22m u pravcu ulice Stojana Živkovića – Stoleta, neophodno je izvršiti korekciju ose i nivelete postojećeg puta, zbog čega je predviđeno rušenje postojećeg podvožnjaka. Novo rešenje obezbeđuje slobodan profil za prolazak teretnih vozila. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 5,00m. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 225,19m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m. Sa desne strane kolovoza projektovana je pešačka staza radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova.	 Omladinska ulica - Trnjane
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 203+158	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 202+340 I podvožnjak na km 205+802 Razdaljina: 818m ili 2644m

	Podvožnjak na km 205+802.46 U neposrednoj blizini stanice Adrovac identifikovano je denivelisano ukrštanje puta i železničke pruge u vidu podvožnjaka. Ova saobraćajnica predstavlja jedinu vezu između naselja Donji i Gornji Adrovac. Iz tog razloga, projektant je odlučio da zadrži ovu lokaciju i projektuje denivelisano ukrštanje na istom mestu. Novo rešenje obezbeđuje slobodan profil za prolazak teretnih vozila. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 5,00m. Minimalni granični elementi projektovani su za računsku brzinu od 50 km/h, a ukupna širina kolovoza iznosi 6,00m.	 Lokalni put – Donji Adrovac
	Podvožnjak na km 206+821.81 Naredno postojeće ukrštanje puta sa železničkom prugom takođe se nalazi u selu Donji Adrovac, u zoni postojećeg podvožnjaka. S obzirom na to da se selo nalazi sa severne strane pruge, a poljoprivredno zemljište sa južne strane, ovo ukrštanje je i u svom postojećem stanju namenjeno pristupu poljoprivrednim površinama i prolasku poljoprivredne mehanizacije. Saobraćajna analiza je takođe pokazala da lokalno stanovništvo pretežno gravitira ka severnoj strani naselja, odnosno ka ulici Milentija Popovića. Imajući to u vidu, projektant je odlučio da zadrži ovu lokaciju i projektuje podvožnjak namenjen prolasku poljoprivredne mehanizacije. Širina postojećeg kolovoza iznosi 3,00 m. Dužina novoprojektovanog puta je 105,03m. Obezbeđen je slobodan profil širine 4,00m, dok je usvojena širina kolovoza 5,00m.	 Deligradska ulica – Donji Adrovac

	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 207+885	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 206+821 i na podvožnjak na km 208+746 Razdaljina: 1064m ili 860m
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 208+715	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 208+746 Razdaljina: 30m
	Podvožnjak na km 208+746.36 Trasa železničke pruge deli naseljeno mesto Žitkovac na dva dela. Predmetno ukrštanje u vidu podvožnjaka povezuje levu i desnu stranu ovog naselja. Na predmetnoj lokaciji, u postojećem stanju, ukrštanje sa železničkom prugom bilo je realizovano u vidu putnog prelaza u nivou. Karakteristika ove lokacije je velika gustina naseljenosti u zoni putnog prelaza, zbog čega nije bilo moguće definisati denivelisano ukrštanje koje ne podrazumeva rušenje stambenih objekata. Projektant je razmatrao i mogućnost formiranja denivelisanog ukrštanja na udaljenosti od 350 m unazad u odnosu na postojeći prelaz. Međutim, imajući u vidu veoma nepovoljnu konfiguraciju terena i novoprojektovanu poziciju železničke pruge, nije bilo moguće definisati geometriju trase koja bi u toj zoni ispunjavala minimalne tehničke zahteve za projektovanje nadvožnjaka. Projektant je takođe analizirao moguću primenu tehničkog rešenja u vidu podvožnjaka. Prostorni raspored postojeće putne infrastrukture i stambenih objekata negativno utiče na realizaciju konstruktivnog rešenja podvožnjaka, jer bi bilo neophodno ostvariti denivelaciju sa ulicama Ratka Jovića i Jelke Radulović. To bi zahtevalo projektovanje veoma dugog podvožnjaka, što bi za posledicu imalo rušenje većeg broja stambenih objekata.	 Ulica Milentija Popovića - Prćilovica

	S obzirom na to da je reč o gusto naseljenom području, planirane su pešačke i biciklističke staze. Širina podvožnjaka iznosila bi 14,00m, a njegova dužina gotovo 80m, što uzimajući u obzir potrebu za rušenjem objekata čini izgradnju ukrštanja na ovoj lokaciji ekonomski neisplativom. Na osnovu navedenih obrazloženja, kao i saobraćajne analize koja pokazuje značajan obim saobraćaja na ovom putnom prelazu, projektant je doneo odluku da projektuje denivelisano ukrštanje na mestu postojećeg putnog prelaza u nivou. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 238,34m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m. Radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih i biciklističkih tokova sa obe strane železničke pruge, pešačka staza je projektovana sa leve strane kolovoza, dok je sa desne strane predviđena biciklistička staza, koja je denivelisana u odnosu na glavni kolovoz.	
	Nadvožnjak na km 210+360.94 Novoprojektovana trasa železničke pruge u ovoj zoni nalazi se u postojećem železničkom koridoru, a u neposrednoj blizini predmetnog ukrštanja nalazi se postojeći putni prelaz u nivou u naselju Moravac. Tokom prostorne analize, u zoni od oko 500m utvrđeno je da ne postoji prostor u kojem bi bilo moguće definisati denivelisano ukrštanje bez potrebe za rušenjem stambenih objekata. Pomeranje denivelacije znatno dalje od postojeće lokacije, u funkcionalnom smislu, ne bi bilo efikasno jer bi ukrštanje bilo previše udaljeno od prethodnog. Takođe je utvrđeno da u udaljenijim, nenaseljenim delovima ne postoji razvijena saobraćajna infrastruktura koja bi mogla da preuzme predviđeno saobraćajno opterećenje. Iz tog razloga, planirana je denivelacija predmetnog puta u vidu nadvožnjaka. Ova saobraćajna veza omogućava gravitaciju lokalnog stanovništva sa obe strane novoprojektovane železničke pruge. Predmetni put povezuje lokalni put sa državnim putem IIA reda broj 217. Priključak na državni put ostvaren je površinskom trokrakom raskrsnicom.	

	Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 5,00m. Minimalni granični elementi projektovani su za računsku brzinu od 50 km/h. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 380,00m, a ukupna širina kolovoza je 6,50m. Sa leve strane kolovoza projektovana je pešačka staza u cilju obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova.	Saobraćajna veza naselja Moravac sa državnim putem IIA reda br. 217
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 212+480	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani nadvožnjak na km 212+668 Razdaljina: 188m
	Nadvožnjak na km 212+668.35 Novoprojektovana trasa železničke pruge u ovoj zoni nalazi se unutar postojećeg železničkog koridora i na predmetnoj lokaciji ukršta se sa postojećim putnim prelazom u naselju Stublina. Iz tog razloga planirana je denivelacija predmetnog puta u vidu nadvožnjaka. Ova saobraćajna veza omogućava povezivanje naselja Stublina i Nozrina. Pomenuti put povezuje Ulicu Patrijarha Pavla sa državnim putem IIA reda broj 217. Priključak na državni put ostvaren je površinskom trokrakom raskrsnicom. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 4,00m. Minimalni granični elementi projektovani su za proračunsku brzinu od 50 km/h. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 580,00m, a ukupna širina kolovoza je 6,50m. Sa leve strane kolovoza projektovana je pešačka staza radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih tokova.	

		Saobraćajna veza naselja Stublina sa državnim putem IIA br.217
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 213+756	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani nadvožnjak na km 212+668 I nadvožnjak na km 214+249 Razdaljina: 1088m ili 493m
	Nadvožnjak na km 214+249.68 Kako se nadvožnjak na km 212+668.35 i podvožnjak na km 217+044.45 nalaze na međusobnom rastojanju većem od 4 km, na zahtev predstavnika lokalne samouprave na ovoj lokaciji je projektovano denivelisano ukrštanje u vidu nadvožnjaka. Imajući u vidu da se u široj zoni predmetne lokacije nalaze obradive poljoprivredne površine, izgradnjom ovog denivelacionog objekta obezbeđuje se pristup tim površinama iz naselja Lužane i Tešica. Predmetni put povezuje lokalni put sa državnim putem IIA reda broj 217. Priključak na državni put ostvaren je površinskom trokrakom raskrsnicom. U cilju povećanja nivoa usluge, rekonstruisan je lokalni put u dužini od 554,14m, koji je prethodno bio širine 2,50m i izveden kao makadamski. Širina novoprojektovanog puta SAO12-1 iznosi 4,50m, a predviđena je fleksibilna kolovozna konstrukcija sa asfaltom kao završnim slojem. U široj zoni predmetne raskrsnice nalazi se i stanica Lužane. Dužina novoprojektovanog puta sa nadvožnjakom iznosi oko 470,00m, a ukupna širina kolovoza je 6,50m.	 Atarski put - Lužane

	Atarski put Putni prelaz u nivou na km 215+710	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani nadvožnjak na km 214+249 ili na podvožnjak na km 217+044 Razdaljina: 1461m ili 1334m
	Podvožnjak na km 217+044.45 Predmetna denivelacija deo je državnog puta IIA reda broj 217, na deonici između petlji Vukanja i Aleksinac, u naseljenom mestu Tešica, opština Aleksinac. Širina postojećeg kolovoza iznosi 5,5–6,0m. Rekonstrukcijom železničke pruge predviđeno je proširenje kolosečnih kapaciteta u železničkoj stanici Tešica, u zoni ukrštanja sa predmetnim državnim putem. Na ovoj lokaciji, u postojećem stanju, ukrštanje puta i pruge bilo je realizovano u vidu putnog prelaza u nivou. Karakteristično za ovu lokaciju jeste gusta naseljenost u zoni putnog prelaza, zbog čega nije bilo moguće definisati denivelisano ukrštanje bez rušenja stambenih objekata. Uzimajući u obzir ivicu železničke konstrukcije, kao i niveletu železničke pruge, projektovan je podvožnjak ispod koloseka. Zbog prostornih ograničenja, granični elementi vertikalne geometrije puta projektovani su za proračunsku brzinu od Vr = 50 km/h, dok su u situacionom planu primenjeni komforniji elementi. S obzirom na stambene objekte u neposrednoj zoni puta i železničke pruge, nije bilo moguće definisati vertikalnu geometriju trase bez posledica u vidu rušenja objekata u užoj zoni ukrštanja. Sa desne strane kolovoza projektovana je pešačka staza radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkog saobraćaja. Proširenja u krivinama definisana su tako da omogućavaju mimoilaženje dva teretna vozila. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 332,95m, a ukupna širina kolovoza je 6,50m.	 Ulica Vojvode Stepe – Državni put put IIA br.217 - Tešica

	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 218+270	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani podvožnjak na km 217+044 i na nadvožnjak na km 19+404 Razdaljina: 1226m ili 1134m
	Nadvožnjak na km 219+404.75 U naselju Grejač nalazi se putni prelaz u nivou na km 219+863.33 novoprojektovane železničke pruge. Budući da se na lokaciji putnog prelaza nalazi i fabrika za reciklažu stakla, izgradnja denivelisanog ukrštanja na toj tački onemogućila bi pristup fabrici. U skladu sa dogovorom sa predstavnicima lokalne samouprave, denivelisano ukrštanje je projektovano 460,00 m unazad u odnosu na postojeći prelaz. Predmetno denivelisano ukrštanje povezuje naseljeno mesto Grejač sa obradivim zemljištem duž obale Južne Morave. Projektno rešenje predviđa denivelaciju u vidu nadvožnjaka. Minimalni granični elementi dimenzionisani su za računsku brzinu od 50 km/h. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 807,35m, a ukupna širina kolovoza je 6,50m.	 Lokalni put - Grejač
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 219+863	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani nadvožnjak na km 219+404 Razdaljina: 459m

	Nadvožnjak na km 221+359.49 Na predmetnoj lokaciji nalazi se denivelisano ukrštanje u vidu podvožnjaka, namenjeno prolasku poljoprivredne mehanizacije ka obradivom zemljištu sa leve strane železničke pruge u pravcu rasta stacionaže. Sa novoprojektovanom geometrijom trase železničke pruge dolazi do pomeranja u odnosu na postojeću trasu, te je iz tog razloga neophodno ukloniti postojeći podvožnjak i izgraditi novi na istoj lokaciji. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 84,66m, dok ukupna širina kolovoza iznosi 6,00m.	 Atarski put – Veliki Drenovac
	Podvožnjak na km 223+500.00 Na teritoriji katastarskih opština Supovac i Mezgraja, trasa novoprojektovane železničke pruge značajno odstupa od postojeće trase. Novoprojektovana geometrija pruge ukršta se sa Ulicom Peke Dapčevića, koja se pruža uz reku Južnu Moravu. Budući da ova saobraćajnica predstavlja važnu vezu između pomenutih katastarskih opština, na toj lokaciji je projektovano denivelisano ukrštanje u vidu podvožnjaka. Širina postojećeg kolovoza iznosi oko 5,00 m. Minimalni granični elementi dimenzionisani su za računsku brzinu od 40 km/h. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 559,18m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m.	 Ulica Peke Dapčevića - Mezgraja

	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 224+205	Uklanjanje postojećeg putnog prelaza – gradi se podvožnjak za pešake i bicikliste na km 224+180 I saobraćaj se preusmerava na planirani podvožnjak na km 223+500 Razdaljina: 700m
	Nadvožnjak na km 227+126.66 Na ovoj lokaciji, u postojećem stanju, ukrštanje sa železnicom bilo je realizovano u vidu putnog prelaza u nivou. Za ovu lokaciju je karakteristična gusta naseljenost u zoni puta, što podrazumeva rušenje objekata kako bi se definisalo denivelisano ukrštanje. U široj zoni putnog prelaza projektant je razmatrao više mogućih lokacija za formiranje denivelacije. Međutim, imajući u vidu izuzetno nepovoljnu konfiguraciju terena duž trase i činjenicu da se novoprojektovana železnička pruga nalazi u useku, nije bilo moguće definisati denivelisano ukrštanje ni na jednoj drugoj lokaciji osim na mestu postojećeg putnog prelaza. Ova denivelacija povezuje naselje Vrtište sa stambenim objektima i obradivim zemljištem sa druge strane pruge. U nastavku Beogradske ulice nalazi se nadvožnjak preko autoputa E-75, koji povezuje naselje Žitkovac sa državnim putem IIa reda broj 158, a zatim i sa gradom Nišem. Dužina novoprojektovanog puta iznosi oko 411,52m, a ukupna širina kolovoza je 6,50m. Radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkih i biciklističkih tokova sa obe strane pruge, projektovana je pešačka staza sa leve strane kolovoza, dok je sa desne strane predviđena biciklistička staza.	 Beogradska ulica - Vrtište
	Lokalni put Putni prelaz u nivou na km 227+850	Putni prelaz u nivou je ukinut, preusmeren je na planirani nadvožnjak na km 227+126 Razdaljina: 724m
	Podvožnjak na km 229+419.58	

	Predmetna denivelacija povezuje naselje Trupale sa stambenim objektima i obradivim zemljištem sa druge strane železničke pruge. U nastavku Železničke ulice nalazi se podvožnjak ispod autoputa E-75, koji povezuje naselje Trupale sa državnim putem IIa reda broj 158, a zatim i sa gradom Nišem. Projektno rešenje podrazumeva denivelisano ukrštanje u vidu podvožnjaka. Dužina novoprojektovanog puta iznosi 789,06m, a ukupna širina kolovoza je 6,00m. Radi obezbeđivanja kontinuiteta pešačkog saobraćaja sa obe strane železničke pruge, projektovana je pešačka staza sa leve strane puta, u zoni podvožnjaka.	 Železnička ulica - Trupale

Podvožnjaci

Planirana je izgradnja tri podvožnjaka namenjena isključivo pešačkom i biciklističkom saobraćaju, i to na sledećim lokacijama:

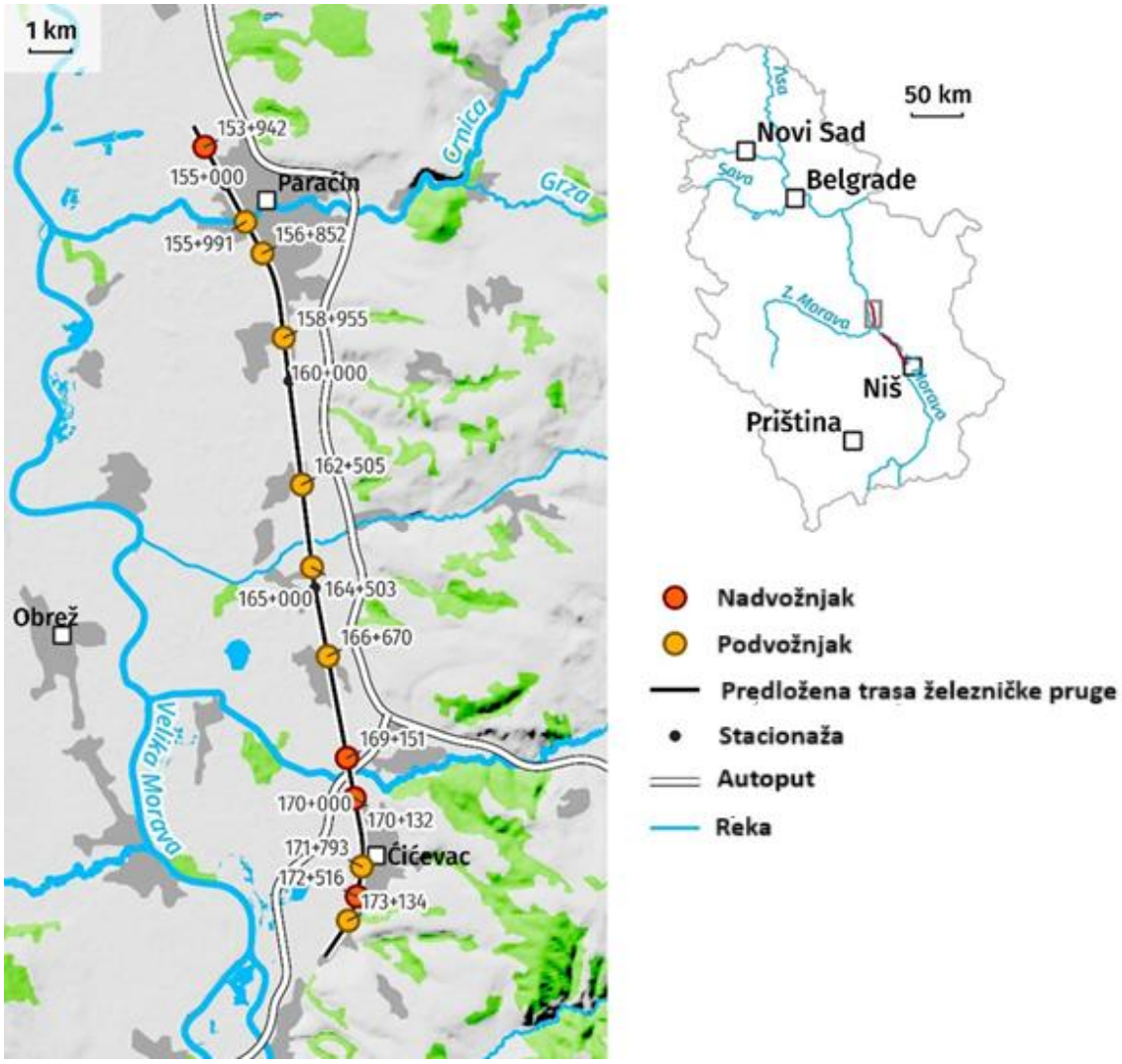
- Paraćin, u Šumadijskoj ulici, na km 155+495;
- Ćićevac u Moravskoj ulici na km 173+678 i
- Mezgraja Ulici Maršala Tita na km 224+180.

Primenjeni su svi relevantni domaći i međunarodni propisi i standardi bezbednosti. Posebna pažnja posvećena je tehničkim zahtevima koji obezbeđuju neometano i bezbedno kretanje, kao i pristupačnost za lica sa invaliditetom, decu, osobe sa decom i bebama, kao i starije osobe. Kao takvi, podvožnjaci će biti opremljeni liftovima (projektovanim tako da mogu da prime biciklistu sa biciklom, kao i osobu u invalidskim kolicima) i stepenicama. Visina podvožnjaka će biti 2.6m, a širina, 4m.

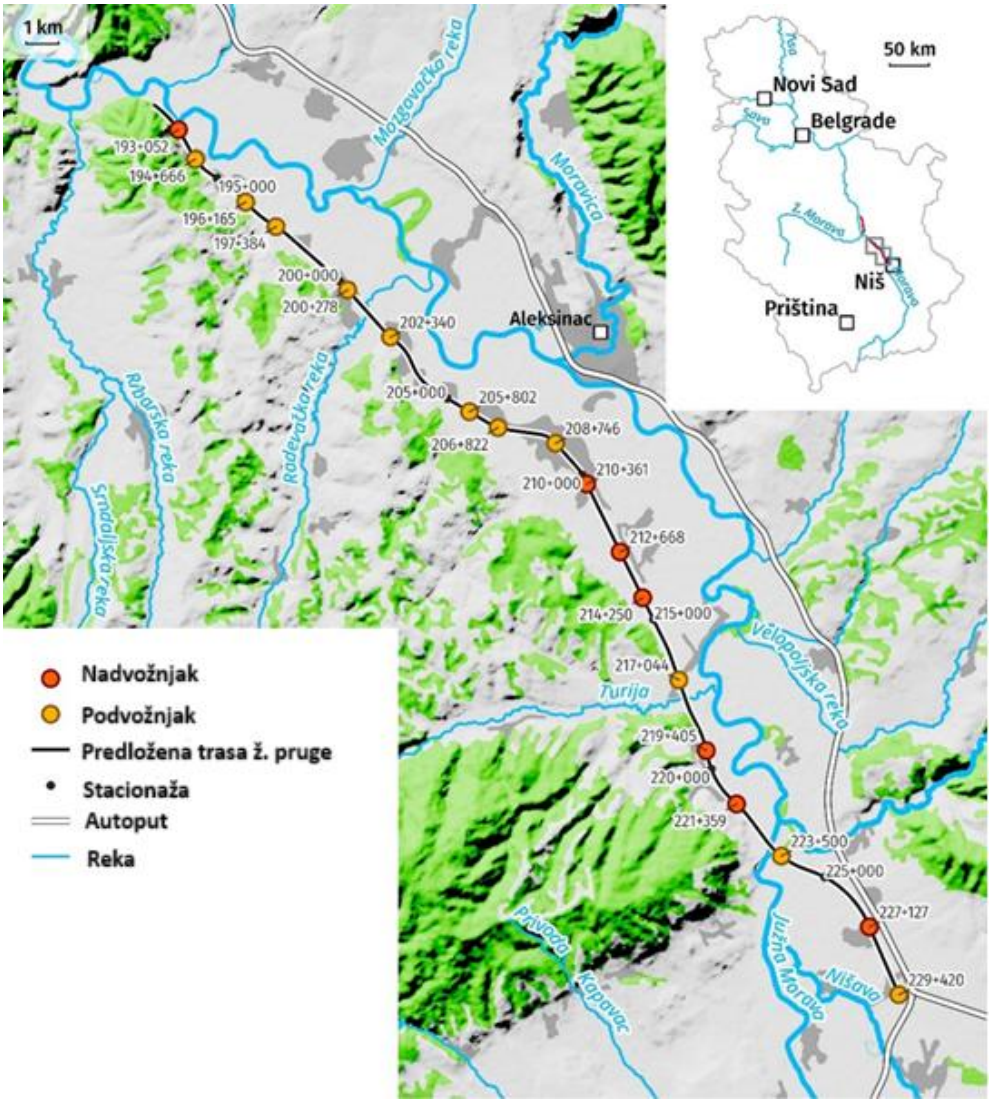
Podvožnjaci su projektovani tako da poseduju nekoliko posebnih karakteristika:

- Video-nadzor: Kompletno pokrivanje podvožnjaka i njihovih ulaza video-nadzornim sistemima radi povećanja bezbednosti.
- Pojačano osvetljenje: Povećan nivo osvetljenja na ulazima u podvožnjake radi bolje vidljivosti i bezbednosti korisnika.

Ovi elementi projektovanja imaju za cilj da prioritet daju bezbednosti, pristupačnosti i udobnosti svih korisnika i zaposlenih u okviru železničkih stanica, u skladu sa savremenim standardima i propisima za javnu infrastrukturu.



Slika 2-17. Lokacije nadvožnjaka i podvožnjaka na poddeonici Paraćin – Stalać



Slika 2-18. Lokacija nadvožnjaka i podvožnjaka na poddeonici Đunis – Trupale

2.3.8. Propusti

Na projektnom području se načazi 35 postojeća propusta. Deo njih će biti prilagođen u okviru Projekta kako bi zajednički funkcionisali kao prelazi za divlje životinje. Za više informacija pogledati Poglavlje **Error! Reference source not found.** ovog ESIA izveštaja.

2.3.9. Odvodni kanali (Hidrotehnička infrastruktura u funkciji železnice)

Hidrotehnička infrastruktura obuhvata odvodnjavanje površinskih voda i zaštitu železničke pruge od padavinskih i površinskih voda u stanicama i duž železničke pruge. Kanali za odvodnjavanje površinskih voda biće izgrađeni u usecima, kao i u podnožju nasipa. Kanali će biti izgrađeni s jedne ili obe strane pruge, u zavisnosti od visine železničke pruge i konfiguracije okolnog terena. U okviru železničkih stanica, sistemi za odvodnjavanje biće postavljeni ispod koloseka i uključivaće separatore za ulje i vodu, koji će se prazniti van stanica. Kanali za odvodnjavanje površinskih voda i sistemi za odvodnjavanje stanica odvodiće vodu u površinske vodotokove, postojeće gradske atmosferske kanalizacije (ukoliko postoje), drenažne kanale ili u upojna (infiltraciona) polja ili bunare, na mestima gde ne postoje prirodni vodotokovi. Upojna (infiltraciona) polja i bunari omogućavaju da se površinske vode prirodno filtriraju u tlo. Atmosferske vode sa železničke pruge su uobičajeno nezagađene i stoga se mogu ispustiti u zemlju.

Da bi upojna (infiltraciona) polja efikasno funkcionisala, koeficijent filtracije tla mora biti dovoljno visok. Pored toga, maksimalni procenjeni nivo podzemnih voda treba da bude dovoljno ispod nivoa dna infiltracionog polja kako ne bi usporavao (ili onemogućavao) infiltraciju.

Planirana upojna polja imaće trapezasti poprečni presek, sa nagibom kosina 1:1,5 i donjom kotom oko 1,0 m ispod kote izlivnog mesta iz kanala (ili drenaže). Kosine će biti prekrivene plastičnom geomrežom, koja će biti ozelenjena travom kako bi se sprečila erozija tla. Na dnu upojnog polja biće postavljen sloj šljunka debljine 30 cm, kroz koji će voda filtrirati u prirodno tlo ispod.

Hidrotehnička infrastruktura će takođe biti izgrađena radi omogućavanja odvodnjavanja sledećih komponenti Projekta:

- Podvožnjaci i nadvožnjaci.
- Mostovi.
- Putevi koji se rekonstruišu, premeštaju ili projektuju radi pristupa stanicama i drugim železničkim objektima.
- Tuneli

2.3.10. Stanice i stajališta

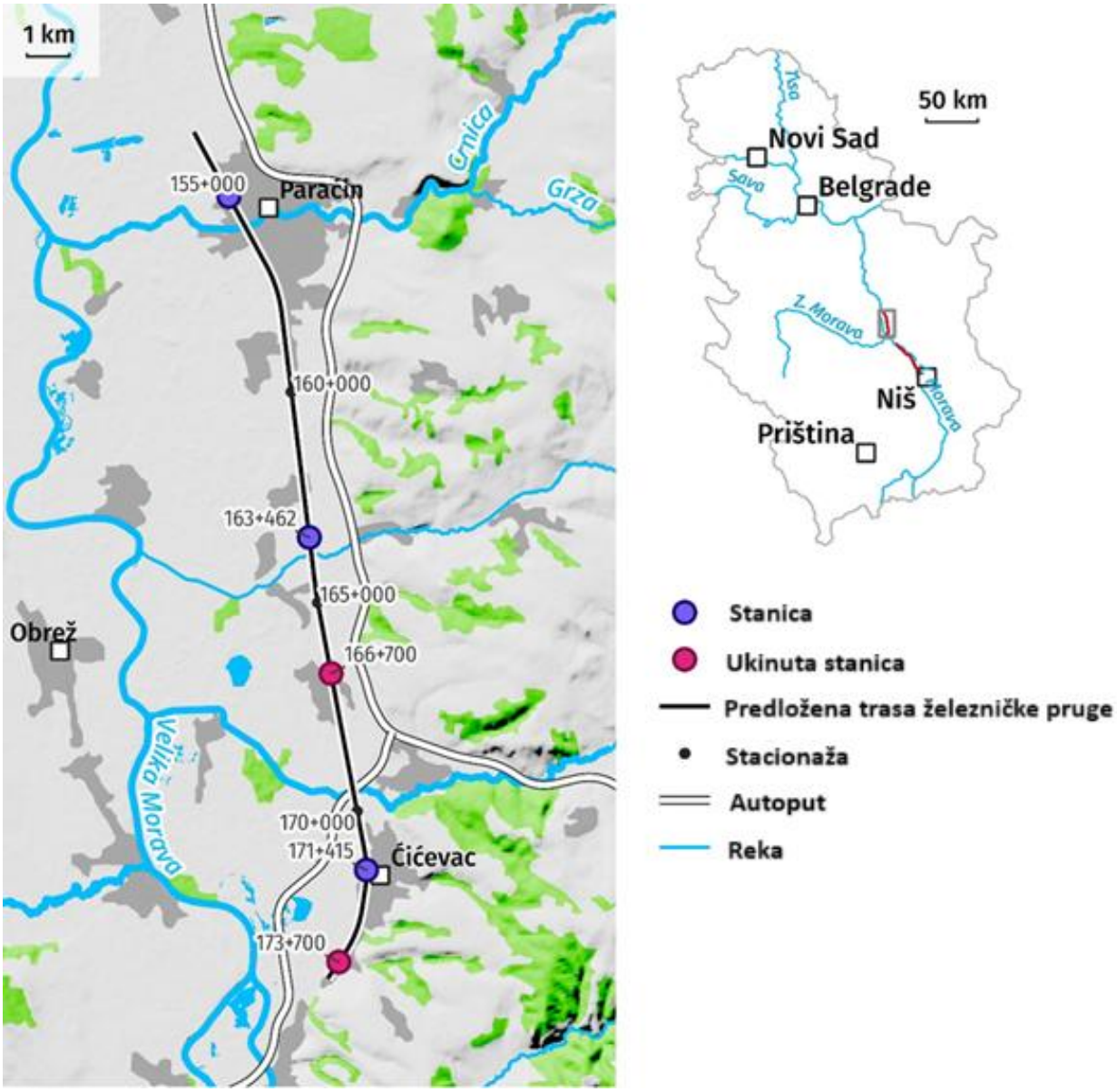
Kao što je navedeno u Poglavlju **Error! Reference source not found.**, neće sve postojeće stanice i stajališta u okviru Projekta biti zadržane, neke od postojećih stanica će biti rekonstruisane i modernizovane, dok će neka postojeća stajališta biti preuređena u stanice. Tabela 2-17 prikazuje planirane rezultate Projekta u vezi sa postojećim stanicama i stajalištima.

Tabela 2-17. Prikaz postojećih stanica i stajališta i njihov planirani status

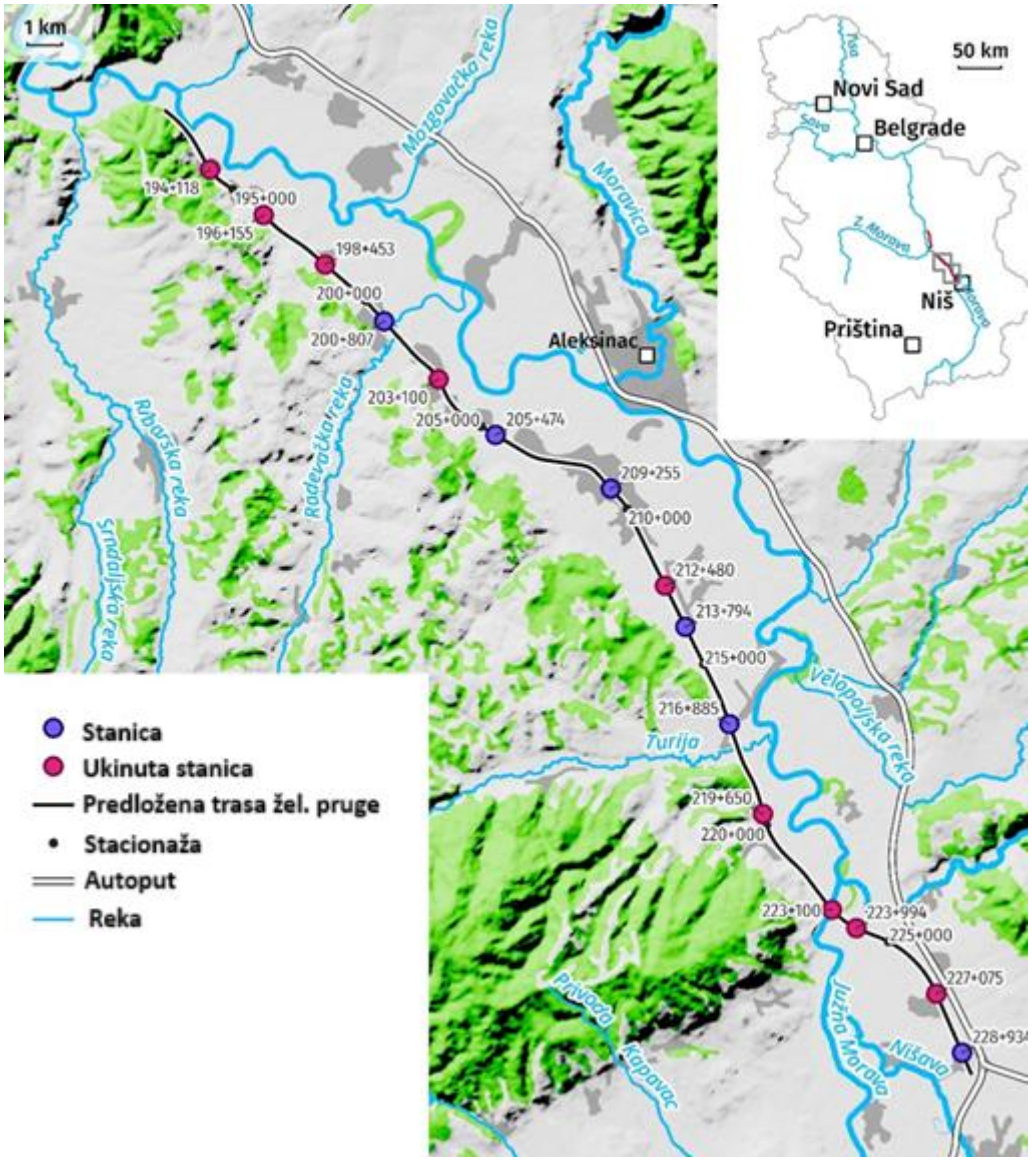
Br.	NAziv	Stacionaža (km)	Postojeći tip službenog mesta i planirani status	Opravdanost
Poddeonica PARAĆIN – STALAĆ				
1	Stanica Paraćin	155+108	Stanica - ostaje	Važna stanica sa izraženim putničkim prometom. Predstavlja glavni centar opštine istog imena. Grad ima više od 22.000 stanovnika.
2	Sikirica–stanica Ratari	163+462	Stajalište – Nova stanica	Putnički promet je bio značajan, te je "Srbija Voz", kao državni operater putničkog železničkog saobraćaja, izrazio snažno interesovanje da se ovo službeno mesto zadrži u funkciji. Očekuje se povećanje broja putnika, jer će se dodatni putnici preusmeriti iz Drenovca.
3	Drenovac	166+700	Stajalište –ukinuto je	Ovo službeno mesto će biti zatvoreno jer se nalazi u blizini Sikirice/Ratara (udaljeno 2,5 km), a putnici će biti preusmereni tamo.
4	Stanica Ćićevac	171+415	Stanica - ostaje	Stanica Ćićevac beleži putnički promet. Grad Ćićevac je centar opštine Ćićevac i sva okolna naselja gravitiraju ka ovoj stanici. Takođe, ova stanica će preuzeti putnike sa stajališta Lučina (udaljenog 2,5 km).
5	Lučina	173+700	Stajalište – ukinuto je	Ovo službeno mesto će biti zatvoreno jer se nalazi u blizini stanice Ćićevac (udaljeno 2,5 km), a putnici će biti preusmereni tamo.
Poddeonica ĐUNIS – TRUPALE				
6	Stajalište Vitkovac	194+118	Stajalište – ukinuto je	Malo naselje u blizini Đunisa (oko 5 km), koje u poslednjih nekoliko godina nije beležilo putnički promet. Putnici mogu doći do stanice Đunis dobrim drumskim putem.
7	Donji Ljubeš stajalište	196+155	Stajalište – ukinuto je	Donji Ljubeš je malo naselje, praktično spojeno sa Vitkovcem, i ima dobru putnu povezanost sa Đunisom.
8	Gornji Ljubeš stajalište	198+453	Stajalište – ukinuto je	Malo naselje bez putničkog prometa u poslednjih nekoliko godina. Pošto se nalazi na svega 2 km

				udaljenosti od Kormana, putnici će biti preusmereni tamo.
9	Stanica Korman	200+807	Station- ostaje	Ova stanica beleži slab putnički promet, ali se očekuje da preuzme deo putničkog saobraćaja iz okolnih naselja (Donji Ljubeš, Gornji Ljubeš i Trnjani). Lokacija ove stanice je pogodna i za preticajnu stanicu za vozove.
10	Trnjane stajalište	203+100	Stajalište – ukinuto je	Pošto se nalazi na svega 2 km od Kormana, putnici će biti preusmereni tamo.
11	Stanica Adrovac	205+474	Stanica - ostaje	Ova stanica ima značajnu ulogu u teretnom železničkom saobraćaju, iako je teretni promet bio skroman. Takođe, postoji izražen zahtev državnog operatera za teretni železnički saobraćaj „Srbija Kargo“ da se stanica zadrži u funkciji. Pored toga, moguće je i preuzimanje dela putnika iz Trnjana, koji su udaljeni oko 4,5 km.
12	Stanica Aleksinac	209+255	Stanica - ostaje	Ova stanica je od velikog značaja jer beleži izražen putnički promet, manji teretni promet i ima važnu ulogu u lokalnom prevozu putnika ka Nišu. Takođe, očekuje se da će ova stanica preuzeti putnički saobraćaj sa stajališta Nozrina, koje će biti ukinuto.
13	Nozrina stajalište	212+480	Stajalište – ukinuto je	Ovo stajalište ima dobar putnički promet, ali s obzirom na to da se nalazi u blizini stanice Aleksinac (3 km) i susednih Lužana (oko 1,6 km), i u cilju racionalizacije broja stanica, stajalište Nozrina je odabrano za ukidanje. Putnički promet će biti preusmeren ka stanicama Aleksinac i Lužane.
14	Lužane stanica	213+794	Stanica - ostaje	Ova stanica beleži umeren putnički promet. Njena lokacija je pogodna za zadržavanje statusa stanice, jer postoji predlog za ukidanje stajališta Nozrina. Ova stanica će preuzeti putnike sa stajališta Nozrina.

15	Tešica stajalište	216+885	Stajalište – Nova stanica	Ovo stajalište će biti preuređeno u stanicu, jer se očekuje da preuzme ulogu sadašnje stanice Grejač u pogledu putničkog i teretnog saobraćaja. Takođe, Tešica ima sopstveni putnički promet i preuzeće deo putničkog saobraćaja sa stajališta Supovački Most
16	Stanica Grejač	219+650	Stajalište – ukinuto je	Stanica beleži putnički i manji teretni promet, ali postoji objektivan problem da se zadrži na novoj brzoj pruzi zbog geometrije trase. Zbog toga je predloženo smeštanje nove stanice znatno bliže naselju Tešica, koja bi zamenila dva postojeća službena mesta (staro stajalište Tešica i stanicu Grejač). Nova stanica Tešica biće udaljena svega 2,6 km od stare stanice Grejač.
17	Supovački most stajalište	223+100	Stajalište – ukinuto je	Ovo stajalište beleži veoma mali putnički promet, koji će biti preusmeren ka stanici Tešica (udaljenoj 7,5 km).
18	Mezgraja stajalište	223+994	Stajalište – ukinuto je	Ovo stajalište je imalo vrlo mali broj putnika, a uz to postoji i objektivan problem sa geometrijom železničke trase, kao i sa izgradnjom potrebne infrastrukture za funkcionisanje. Bilo je racionalno putnički promet preusmeriti ka stanicama Trupale ili Tešica.
19	Vrtište stajalište	227+075	Stajalište – ukinuto je	Ovo stajalište beleži izuzetno mali broj putnika (nekoliko putnika dnevno) i nalazi se u blizini stanice Trupale (udaljeno 5 km).
20	Stanica Trupale	228+934	Stanica - ostaje	Ova stanica je od velikog značaja jer predstavlja deo železničkog čvora Niš. Pored toga, očekuje se da preuzme putnički saobraćaj sa stajališta Mezgraja i Vrtište.



Slika 2-19. Pregled postojećih i predloženih stanica i stajališta na poddeonici Paraćin – Stalać



Slika 2-20. Pregled postojećih i predloženih stanica na poddeonici Đunis – Trupale

Energetska efikasnost

U okviru rekonstrukcije postojećih staničnih objekata planirana je potpuna zamena krova (uz dodatak termoizolacije), zamena unutrašnje i spoljašnje stolarije, kao i izgradnja nove fasade sa termoizolacijom. Ovim će se poboljšati energetska efikasnost objekata i povećati njihov energetski razred za najmanje jedan nivo.

Posebna pažnja posvećena je minimizaciji troškova eksploatacije novih staničnih objekata. Zbog toga je projektom predviđena upotreba sendvič-zidova, visokokvalitetne spoljašnje i unutrašnje stolarije, kao i ravnih krovova sa

dodatnom termoizolacijom. Na taj način će se postići energetska efikasnost objekata u skladu sa važećim domaćim propisima i standardima.

Rodna ravnopravnost, bezbednost i pristupačnost u svim staničnim objektima

U okviru rekonstrukcije postojećih i izgradnje novih staničnih objekata primenjeni su svi relevantni domaći i međunarodni propisi i standardi koji se odnose na bezbednost korišćenja javne infrastrukture. Posebna pažnja posvećena je tehničkim standardima koji obezbeđuju nesmetano i bezbedno kretanje, kao i pristup osobama sa invaliditetom, deci, osobama sa decom i bebama, kao i starijim osobama. Stanice su stoga projektovane sa nizom specifičnih elemenata koji imaju za cilj da obezbede bezbednost, pristupačnost i udobnost za sve korisnike i zaposlene, i to:

- Video-nadzor: Potpuna pokrivenost staničnih objekata i njihovih ulaza sistemima video-nadzora radi povećanja nivoa bezbednosti.
- Poboljšano osvetljenje: Povećan nivo osvetljenja na ulazima u stanice, u pešačkim podvožnjacima i na peronima, radi obezbeđivanja vidljivosti i sigurnosti.
- Prostorije za malu decu: Posebne prostorije opremljene za presvlačenje beba i brigu o maloj deci, namenjene porodicama koje koriste stanične objekte.
- Prostorije za žene zaposlene: Posebno opremljene prostorije ili zone namenjene udobnosti i privatnosti žena zaposlenih na stanicama.

Informaciona oprema

Na prilazima staničnim objektima, u podvožnjacima i na peronima, biće postavljena oprema za informisanje i usmeravanje kretanja putnika (u daljem tekstu: „informaciona oprema“) u skladu sa sadržajem koji prikazuje, kao i sa međunarodnim propisima iz oblasti železničkog saobraćaja (Međunarodna železnička unija – UIC). Planirana informaciona oprema biće standardizovana i jedinstvena za sve lokacije na kojima se predviđa prijem i otprema putnika.

Osnov za definisanje sadržaja informacionih oznaka čine standard SRPS ISO 3864-1, objavljeni IRS 10181, UIC 413 i UIC 140, kao i Uredba Komisije EU br. 1300/2014.

Takođe su planirane taktilne površine za slepe i slabovide osobe. To podrazumeva da će pločice na rukohvatima stepeništa sadržati natpise na Brajevom pismu i simbole koji usmeravaju putnike ka peronu, podvožnjaku i staničnoj zgradi.

Za osobe sa oštećenjem sluha koristiće se piktogrami koji označavaju lokacije indukcionih petlji (na primer, na mestima za prodaju karata).

Stanica Paraćin

- Postojeće stanje

Stanica Paraćin je međustanica na pruzi Beograd–Niš, kao i čvorišna stanica za jednokolosečnu magistralnu prugu broj 104: Rasputnica Ćuprija–Ćuprija–Paraćin i jednokolosečnu industrijsku prugu broj 404: Paraćin–Stari Popovac. Treba napomenuti da je industrijska pruga Paraćin–Stari Popovac trenutno van saobraćaja, a eventualno obnavljanje teretnog saobraćaja na ovoj pruzi zavisiće pre svega od budućih planova razvoja industrijskih subjekata koji su direktno povezani s njom, odnosno fabrike cementa „Moravac“ i Srpske fabrike stakla.

Stanica raspolaže infrastrukturom za prijem i otpremu putnika i robe.

Stanica Paraćin trenutno ima 6 glavnih koloseka, 2 manevarska koloseka (za omogućavanje zasebnog kretanja teretnih vozova u odnosu na putničke) i 1 industrijski kolosek (isključivo za teretni saobraćaj). Stanica ima 2 putnička perona i objekte za robni saobraćaj (magacine i rampe za utovar i istovar).

Trenutno stanje stanice Paraćin karakterišu:

- nepostojanje koloseka za omogućavanje preticanja vozova u smeru ka Nišu;
- nepostojanje manevarske lokomotive koja bi omogućila premeštanje vozova bez ometanja železničkog saobraćaja na kolosecima otvorene pruge;
- industrijski kolosek koji nije u funkciji;
- niski putnički peroni (neusklađeni sa odredbama Uredbe Komisije EU o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ i pristupačnost železničkog sistema za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću);
- objekti za robni saobraćaj su u lošem stanju.

Novoprojektovano stanje

Stanica Paraćin će zadržati status međustanice na dvokolosečnoj magistralnoj pruzi Beograd–Niš, kao i status čvorišne stanice za jednokolosečnu magistralnu prugu Rasputnica Ćuprija–Ćuprija–Paraćin i jednokolosečnu industrijsku prugu Paraćin–Stari Popovac.

Pored toga, koloseci namenjeni Elektrotehničkoj službi se zadržavaju, ali se zbog prostornog ograničenja premeštaju na suprotnu stranu stanice.

Osnovni zahtevi stanice su:

- Regulisanje železničkog saobraćaja na priključnim prugama, uključujući preticanje dugih teretnih vozova u kombinovanom transportu.
- Prijem i otprema lokalnih i regionalnih putničkih vozova,
- Prijem i otprema teretnih vozova sa vagonima namenjenim za lokalne operacije,
- Manevarske aktivnosti radi razdvajanja teretnih vagona.

Kako bi se ovi zahtevi ispunili, rekonstruisana stanica biće projektovana sa 7 glavnih i 3 pomoćna koloseka (koji će služiti kao privremena mesta za zaustavljanje vozova u slučaju da su svi ostali koloseci zauzeti), kao i 2 servisna koloseka (za pristup servisnim prostorima), i to na sledeći način:

- Kolosek 1: Pomoćni kolosek za privremeno skladištenje.
- Kolosek 2: Prijemno-otpremni kolosek za teretne vozove na pruzi Paraćin–Stari Popovac.
- Koloseci 3 i 6: Koloseci za preticanje, koji se takođe koriste kao prijemno-otpremni koloseci za putničke vozove.
- Koloseci 4 i 5: Glavni prolazni koloseci.
- Koloseci 7 i 8: Prijemno-otpremni koloseci za teretne vozove sa vagonima za lokalne operacije, a takođe će služiti i za privremeno skladištenje vagona, manevrisanje lokomotiva i slične namene. Kolosek 7 se može koristiti i za putnički saobraćaj.
- Kolosek 9: Industrijski kolosek sa rampom za utovar/istovar dužine 250 m.

Stanica je projektovana sa dva perona, svaki dužine 220 metara. Prvi peron je glavni stanični peron koji se nalazi uz stanicnu zgradu, dok je drugi ostrvski peron smešten između koloseka 6 i 7. Peroni su međusobno povezani podvožnjakom i opremljeni u skladu sa relevantnim tehničkim specifikacijama za interoperabilnost (INF TSI i PRM TSI).

Stanica Sikirica-Ratari

▸ Postojeće stanje

Stajalište Sikirica–Ratari ima dva perona, koji se nalaze uz svaki od koloseka otvorene pruge, dužine 50 metara, širine 1,6 metara i visine 0,35 metara.

▸ Novoprojektovano stanje

Stanica Sikirica–Ratare biće novoprojektovana stanica izgrađena na dvokolosečnoj magistralnoj pruzi Beograd–Niš, na mestu postojećeg stajališta Sikirica–Ratare. Osnovna namena stanice je omogućavanje ulaska i izlaska putnika iz lokalnih vozova.

Radi ispunjenja ove namene, stanica je projektovana sa 4 glavna koloseka i 2 zaštitna koloseka, i to na sledeći način:

- Koloseci 2 i 3: Glavni prolazni koloseci

  Koloseci 1 i 4: Prijemno-otpremni koloseci za lokalne putničke vozove. Stanica ima dva bočna perona, svaki dužine 110 metara, uz rezervisan prostor za buduće produženje na 160 ili 220 metara. Peroni su međusobno povezani podvožnjakom i opremljeni u skladu sa relevantnim tehničkim specifikacijama za interoperabilnost (INF TSI i PRM TSI).

Stanica Ćićevac

▸ Postojeće stanje

Stanica Ćićevac je međustanica na pruzi Beograd–Niš sa objektima koji omogućavaju prijem i i otpremu putnika i robe. Stanica nema stalno prisutno osoblje i pokrivena je sistemom daljinskog upravljanja saobraćajem (daljinska kontrola). Stanica Ćićevac ima 4 glavna koloseka, 1 manevarski kolosek i 1 industrijski kolosek. Stanica poseduje 2 putnička perona i objekte za robni saobraćaj (magacin i rampu za utovar i istovar).

Trenutno stanje stanice Ćićevac karakteriše:

- nedostatak koloseka da omogući preticanje vozova,
- nepostojanje manevarske lokomotive koja bi omogućila premeštanje vozova bez ometanja saobraćaja na kolosecima otvorene pruge,
- niski putnički peroni (neusklađeni sa odredbama Uredbe Komisije EU o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ i pristupačnost železničkog sistema za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću),
- objekti za robni saobraćaj i zgrada stanice su u lošem stanju i neophodna im je rekonstrukcija.

▸ Novoprojektovano stanje

Stanica Ćićevac će ostati međustanica na dvokolosečnoj glavnoj pruzi Beograd–Niš.

Zahtevi koje treba da ispuni ta stanica su sledeći:

- Regulisanje železničkog saobraćaja,
- Prijem i otprema lokalnih putničkih vozova,
- Prijem i otprema teretnih vozova sa vagonima za industrijski kolosek,
- Manevarske aktivnosti unutar stanice radi opsluživanja industrijskog koloseka.

Kako bi se ispunili ovi zahtevi, stanica će biti projektovana sa 5 glavnih koloseka, 2 sigurnosns koloseka i 3 zaštitna koloseka:

- Koloseci 2 i 3: Glavni prolazni koloseci.
- Koloseci 1 i 4: Koloseci za preticanje, koji se takođe koriste kao prijemno-otpremni koloseci za lokalne putničke vozove.
- Kolosek 5: Prijemno-otpremni kolosek za teretne vozove sa vagonima za industrijski kolosek. Iskoristiva dužina koloseka, uključujući preklapanje skretnica, iznosi 659 m.

Stanica je projektovana sa dva perona, svaki dužine 220 metara. Prvi peron je glavni stanični peron koji se nalazi uz stanicnu zgradu, dok je drugi ostrvski peron smešten između koloseka 4 i 5. Peroni su međusobno povezani podvožnjakom i opremljeni u skladu sa relevantnim tehničkim specifikacijama za interoperabilnost (INF TSI i PRM TSI).

Stanica Korman

▸ Postojeće stanje

Stanica Korman je međustanica na železničkoj pruzi Beograd–Niš, sa objektima koji omogućavaju prijem i i otpremu putnika i robe. Stanica nema stalno prisutno osoblje i pokrivena je sistemom daljinskog upravljanja saobraćajem (daljinska kontrola). Stanica Korman ima 4 glavna koloseka, 1 manevarski kolosek i 1 kratki kolosek za smeštaj mašinerije. Stanica ima 2 putnička perona i objekte za robni saobraćaj (magacin i rampe za utovar i istovar).

Trenutno stanje stanice Korman karakterišu:

- ograničena dužina koloseka namenjenih za preticanje teretnih vozova. Stanica ispunjava uslov za preticanje teretnih vozova dužine do 600 m (samo na koloseku 5), ali ne ispunjava uslov za preticanje vozova u kombinovanom i intermodalnom transportu (tj. dužine od 750 m),
- niski putnički peroni (neusklađeni sa odredbama Uredbe Komisije EU o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ i pristupačnost železničkog sistema za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću),
- objekti za robni saobraćaj i zgrada stanice su u lošem stanju i neophodna im je rekonstrukcija.

▸ Novoprojektovano stanje

Korman ostaje međustanica na glavnoj železničkoj pruzi Beograd–Niš.

Glavni zahtevi za stanicu odnose se na upravljanje saobraćajem i pružanje usluga lokalnog putničkog prevoza.

Planirani kapaciteti koloseka:

- dva glavna prolazna koloseka na pruzi Beograd–Niš (koloseci 2 i 3),
- dva koloseka za preticanje (koloseci 1 i 4, sa iskoristivom dužinom od 659 m),
- dva koloseka koja se nastavljaju na koloseke za preticanje, namenjena formiranju ukrštaja.

Stanica Korman je projektovana sa sa bočnim peronima uz koloseke za preticanje, svaki dužine 220 metara.

Stanica Adrovac

▸ Postojeće stanje

Stanica Adrovac je međustanica na železničkoj pruzi Beograd–Niš, sa infrastrukturom koja omogućava prijem i otpremu putnika i robe. Stanica nema stalno prisutno osoblje i obuhvaćena je sistemom daljinskog upravljanja saobraćajem (daljinska kontrola). Stanica Adrovac ima 5 glavnih koloseka, a opslužuje je i jedan industrijski kolosek. Stanica ima 2 putnička perona i objekte za robni saobraćaj (magacin i rampe za utovar i istovar).

Trenutno stanje stanice Adrovac karakterišu:

- ograničena dužina koloseka namenjenih za preticanje teretnih vozova. Stanica ispunjava uslov za preticanje teretnih vozova na koloseku dužine 600 m, ali ne ispunjava uslov iskoristive dužine od 750 m za potrebe preticanja vozova u kombinovanom i intermodalnom transportu na koloseku broj 4;

- niski putnički peroni (neusklađeni sa odredbama Uredbe Komisije EU o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ i pristupačnost železničkog sistema za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću),
- objekti za teretni saobraćaj i zgrada stanice su u lošem stanju i nisu u funkciji.

▸ Novoprojektovano stanje

Stanica Adrovac ostaje međustanica na dvokolosečnoj pruzi Beograd–Niš. Glavni zahtevi za stanicu odnose se na upravljanje železničkim saobraćajem i servisiranje industrijskog koloseka.

Planirani kapaciteti koloseka:

- dva glavna prolazna koloseka (koloseci 2 i 3),
- dva koloseka za preticanje (kolosek 1 sa iskoristivom dužinom od 772 m i kolosek 4 sa iskoristivom dužinom od 750 m),
- dva prijemno-otpremna koloseka za teretne vozove, koji se takođe mogu koristiti za privremeno skladištenje i razvrstavanje vagona za lokalne operacije (kolosek 5 sa iskoristivom dužinom od 659 m i kolosek 6 sa iskoristivom dužinom od 486 m),
- kolosek koji se nastavlja iz koloseka 4 (sa strane Niša) za opsluživanje industrijskog koloseka i obavljanje manevarskih radnji,
- manevarski kolosek koji se odvaja iz koloseka 5 (sa strane Beograda), a koji omogućava pristup industrijskom koloseku,
- dva koloseka koja se nastavljaju iz koloseka za preticanje, namenjena formiranju ukrštaja.

Stanica Aleksinac

▸ Postojeće stanje

Stanica Aleksinac je međustanica na pruzi Beograd–Niš, sa infrastrukturom koja omogućava prijem i otpremu putnika, kao i domaćeg i međunarodnog tereta. Stanice Korman i Adrovac su pod nadzorom stanice Aleksinac. Stanica Aleksinac ima 5 glavnih koloseka i 3 manevarska koloseka. Stanica poseduje 2 putnička perona i objekte za teretni saobraćaj (magacin, rampe za utovar i istovar, kao i dizalicu sa manevarskom površinom).

Trenutno stanje stanice Aleksinac karakterišu:

- ograničena dužina koloseka namenjenih za preticanje teretnih vozova. Stanica ne ispunjava uslov za preticanje teretnih vozova na koloseku dužine 600 m
- niski putnički peroni (neusklađeni sa odredbama Uredbi Komisije EU o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ i pristupačnost železničkog sistema za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću),
- objekti za teretni saobraćaj i zgrada stanice su u lošem stanju i neophodna im je rekonstrukcija.

▸ Novoprojektovano stanje

Stanica Aleksinac će zadržati status međustanice na pruzi Beograd–Niš, za potrebe domaćeg i međunarodnog putničkog i teretnog saobraćaja.

Planirani kapaciteti koloseka:

- dva glavna prolazna koloseka (koloseci 3 i 4),
- dva prijemno-otpremna koloseka za putničke vozove, koji takođe služe kao koloseci za preticanje (koloseci 2 i 5),
- prijemno-otpremni kolosek za lokalne putničke vozove koji počinju ili završavaju svoje putovanje u stanici. Ovaj kolosek se slepo završava i omogućava okretanje lokalnih putničkih vozova u pravcu Niša,
- dva prijemno-otpremna koloseka za teretne vozove, koji se mogu koristiti za privremeno skladištenje i razvrstavanje vagona za lokalne operacije,
- sporedni kolosek za skladištenje mašina za održavanje (kolosek 2a),
- sporedni kolosek za čuvanje garnitura putničkih vozova koje čekaju uključivanje u saobraćaj (kolosek 2b),
- kolosek za utovar i istovar (kolosek 8),
- manevarski kolosek sa ulazne strane iz pravca Beograda, direktno povezan sa grupom teretnih prijemno-otpremnih koloseka i kolosecima za utovar i istovar,
- četiri koloseka za formiranje ukrštanja i bočnu zaštitu voznih puteva. Dva predstavljaju produžetke koloseka za preticanje, jedan je produžetak koloseka 1, a drugi produžetak koloseka 2b,
- kolosečne veze na obe ulazne strane stanice koje omogućavaju pristup svim staničnim kolosecima sa oba glavna koloseka za kretanje vozova u oba smera.

Stanica Aleksinac je projektovana sa dva ostrvska perona, svaki dužine 400 metara, i jednim bočnim peronom dužine 150 metara. Ostrvski peroni su smešteni između koloseka 2 i 3, odnosno između koloseka 4 i 5, dok se bočni peron nalazi uz kolosek 1.

Stanica Lužane

▸ Postojeće stanje

Stajalište Lužane ima dva bočna perona dužine 85 i 77 metara, širine 1,6 metara i visine 0,35 metara.

▸ Novoprojektovano stanje

Primarna uloga nove stanice Lužane biće ulazak i izlazak putnika iz lokalnih vozova.

Planirani kapaciteti koloseka:

- dva glavna prolazna koloseka na pruzi Beograd–Niš (koloseci 2 i 3),
- dva koloseka za preticanje (koloseci 1 i 4, sa iskoristivom dužinom od 266 m),
- dva koloseka koja se nastavljaju iz koloseka za preticanje, namenjena formiranju ukrštanja voznih puteva.

Stanica Lužane je projektovana sa bočnim peronima uz koloseke za preticanje, svaki dužine 220 metara

Stanica Tešica

▸ Postojeće stanje

Stajalište Tešica ima dva bočna perona uz koloseke otvorene pruge, dužine 102 metra, širine 1,6 metara i visine 0,35 metara.

▸ Novoprojektovano stanje

Nova stanica Tešica biće međustanica na dvokolosečnoj pruzi Beograd–Niš. Glavni zahtevi za novoprojektovanu stanicu odnose se na upravljanje železničkim saobraćajem, ukrcavanje i iskrcavanje putnika u okviru lokalnog saobraćaja, kao i na rukovanje teretom. Planirano je da stanica preuzme i objedini funkcije postojeće stanice Grejač i stajališta Tešica.

Planirani kapaciteti koloseka:

- dva glavna prolazna koloseka na pruzi Beograd–Niš (koloseci 2 i 3),
- dva koloseka za preticanje (koloseci 1 i 4), na kojima vozovi staju radi ukrcavanja i iskrcavanja putnika,
- jedan manevarski kolosek (kolosek 5) koji se koristi za utovar i istovar tereta,
- dva koloseka koja se nastavljaju iz koloseka za preticanje i namenjena su formiranju ukrštanja voznih puteva. Kolosek koji se nastavlja iz koloseka 4 sa strane Niša takođe služi i za pristup manevarskom koloseku,
- kratak kolosek koji se nastavlja iz koloseka 4 sa strane Beograda, koji omogućava promenu smera lokomotive pri manevru između koloseka 4 i 5 bez ometanja saobraćaja na glavnom prolaznom koloseku.

Stanica Tešica je projektovana sa dva perona, svaki dužine 220 metara. Prvi peron je glavni stanični peron koji se nalazi uz staničnu zgradu, dok je drugi ostrvski peron smešten između koloseka 5 i 6.

Stanica Trupale

▸ Postojeće stanje

Stanica Trupale je međustanica na pruzi Beograd–Niš i čvorišna stanica za magistralnu prugu broj 125: Trupale–Niš ranžirna stanica – Međurovo. Takođe predstavlja prelaznu stanicu sa dvokolosečne na jednokolosečnu prugu, kao i graničnu TK stanicu (koja nije uključena u sistem daljinske kontrole). Stanica Trupale poseduje infrastrukturu za prijem i otpremu putnika i drumske pošiljke. Stanica ima 6 glavnih koloseka i 1 manevarski kolosek. Takođe poseduje 2 putnička perona i objekat za teretni saobraćaj (rampa za utovar i istovar).

Trenutno stanje stanice Trupale karakterišu:

- ograničena dužina koloseka namenjenih za preticanje teretnih vozova. Stanica ispunjava uslov za preticanje teretnih vozova na koloseku dužine 600 m, ali ne ispunjava uslov iskoristive dužine od 750 m za potrebe preticanja vozova u kombinovanom i intermodalnom transportu;
- niski putnički peroni (neusklađeni sa odredbama Uredbe Komisije EU o tehničkim specifikacijama za interoperabilnost koje se odnose na podsistem „infrastruktura“ i pristupačnost železničkog sistema za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću),
- objekti za robni saobraćaj i zgrada stanice su u lošem stanju i potrebna im je rekonstrukcija.

▸ Novoprojektovano stanje

Stanica Trupale zadržava svoju ulogu granične stanice u okviru železničkog čvora Niš, na kojoj se koloseci granaju ka stanicama Crveni Krst i Niš ranžirna stanica. Glavni zahtevi za stanicu odnose se na upravljanje železničkim saobraćajem, ukrcavanje i iskrcavanje putnika u okviru lokalnog saobraćaja, kao i na rukovanje vagonskim pošiljkama na manevarskom koloseku.

Planirani kapaciteti koloseka:

- dva glavna prolazna koloseka (koloseci 3 i 4),
- dva koloseka za preticanje, koji predstavljaju direktan nastavak koloseka iz/smera stanice Crveni Krst (kolosek 2 sa iskoristivom dužinom od 842 m i kolosek 5 sa iskoristivom dužinom od 770 m),
- tri prijemno-otpremna koloseka (kolosek 1 sa iskoristivom dužinom od 633 m, i koloseci 6 i 7 sa iskoristivom dužinom od 690 m),
- manevarski kolosek sa dugom (vojnom) rampom dužine 400 m, koji se koristi za utovar i istovar robe. Iskoristiva dužina koloseka iznosi 633 m,
- dva koloseka koja se nastavljaju iz koloseka 1 i 2, namenjena formiranju ukrštanja voznih puteva. Kolosek koji se nastavlja iz koloseka 1 koristiće se i za pristup manevarskom koloseku,
- kolosečne veze na obe ulazne strane stanice, koje omogućavaju povezivanje svih staničnih koloseka sa kolosecima priključne pruge u oba smera kretanja vozova i istovremeno odvijanje železničkih operacija.

Stanica Trupale je projektovana sa dva ostrvska perona, svaki dužine 400 metara (smeštena između koloseka 1 i 2, i između koloseka 5 i 6).

2.3.11. Tunel

Tunel Đunis biće novoizgrađen objekat dužine 580 metara. Koloseci će biti međusobno udaljeni 4,0 metra, a osa tunela biće u krivini radijusa 3002 metra, što omogućava projektovanu brzinu do 160 km/h. Ulazni portal nalazi se na km 192+274, a izlazni na km 192+854.

Tunel je projektovan tako da omogućava primenu savremene tehnologije izgradnje tunela, prema konceptu Nove austrijske metode izgradnje tunela (NATM).

2.3.12. Signalna infrastruktura

- Postojeće stanje

Elektro-relejni signalni sistem dvokolosečne pruge Beograd–Niš izgrađen je pre oko 45 godina, a pojedine deonice su naknadno rekonstruisane. Zbog starosti sistema, kvarovi su sve učestaliji, a troškovi održavanja rastu. Takođe, sve je teže nabaviti zamenske komponente. Zbog toga je neophodna zamena signalne tehnologije. Zamena signalnih komponenti mora se izvesti u skladu sa strogim procedurama, uključujući izradu i verifikaciju analize bezbednosti.

Sve stanice obuhvaćene Projektom pokrivene su sistemom za centralizovano upravljanje železničkim saobraćajem Westinghouse Flexicode (CTC), kojim se upravlja iz TK centra na stanici Beograd Ranžirna.

- Novoprojektovano stanje

Projekat će biti opremljen konvencionalnim elektronskim signalno-sigurnosnim uređajima, sa svetlosnim signalima i uređajima za kontrolu brzine vozova, kao i centralizovanim automatskim blokom, tako da će vozovi opremljeni uređajem za automatsko zaustavljanje (autostop) biti automatski zaustavljeni u slučaju nužde pri brzinama do 160 km/h.

Takođe, Projekat treba da ispuni zahteve interoperabilnosti za vozove opremljene uređajima za upravljanje vožnjom ETCS nivoa 2 (ETCS L2) i da omogući odvijanje železničkog saobraćaja pri brzinama do 200 km/h na oba koloseka.

Planirana signalno-sigurnosna oprema mora ispunjavati zahteve u pogledu pouzdanosti i mogućnosti proširenja. Takođe, mora biti u skladu sa principima bezbednosti u slučaju kvara i odgovarati relevantnim tehničkim standardima Evropske unije, kao i nacionalnim standardima.

Tehničko rešenje predviđa opremanje svih stanica elektronskim signalno-sigurnosnim i blokadnim uređajima (CBI) za dvokolosečne pruge, sa centralizovanim postavljanjem skretnica (pomoću elektromotornih skretnica) i automatskim usmeravanjem vozova kroz stanični deo. Signalno-sigurnosni i blokadni uređaji obuhvataće svu potrebnu opremu (interfejse) za povezivanje sa prenosnim sistemom koji se povezuje sa sistemom centralizovanog upravljanja saobraćajem (CTC – TK centri u stanicama Beograd Ranžirna i Niš Putnička), sa Evropskim sistemom upravljanja vozovima (ETCS), kao i sa Centralizovanim sistemom za nadzor signalizacije (CSM).

Glavni izvor napajanja signalno-sigurnosnih i blokadnih uređaja je javna distributivna mreža. Kontaktna nadzemna mreža železnice 25 kV, 50 Hz predstavlja rezervni izvor napajanja, dok su akumulatorske baterije, postavljene na određenim razmacima duž pruge, pomoćni izvor napajanja. Uređaj za napajanje za svaku stanicu biće projektovan tako da obezbede potpuno napajanje svih signalno-sigurnosnih i blokadnih uređaja u trajanju od najmanje 3 sata, kao i napajanje crvenih svetala na glavnim signalima dodatnih 8 sati.

Specifične karakteristike dizajna signalno-sigurnosnog sistema su sledeće:

- Biće instalirani novi svetlosni signali opremljeni LED sijalicama.
- Skretnice i iskliznice u svim stanicama biće opremljene elektromotornim skretnicama prilagođenim za betonske pragove.
- Kontrola zauzetosti stanica i međustaničnih deonica vršiće se pomoću uređaja za brojanje osovina (koji detektuje da li je deo koloseka zauzet ili slobodan).
- Za povezivanje spoljašnjih sigurnosnih elemenata koristiće se kablovi sa polietilenskom izolacijom, odnosno optički kablovi.

- Postojeće prostorije za smeštaj signalno-sigurnosne i blokadne opreme u stanicama biće prilagođene u skladu sa važećim tehničkim uslovima i standardima za predloženu elektronsku opremu.
- U svim stanicama biće instalirani uređaji za električno grejanje skretnica, sa napajanjem iz kontaktne mreže (SCADA sistem sa centralnim dispečerskim terminalom, staničnim terminalima i komandnim ormarima po stanici).

Takođe je planirana instalacija novih signalno-sigurnosnih i blokadnih uređaja u CTC centru u stanici Beograd Ranžirna, koji je planiran da postane Jedinstveni dispečerski centar za celu železničku mrežu Srbije.

2.3.13. Telekomunikaciona infrastruktura

▸ Postojeće stanje

Postojeća železnička telekomunikaciona infrastruktura obuhvata zastarele bakarne kablove koji povezuju lokalne mreže sa dispečerskim i železničkim telefonskim uređajima, komutacionim postrojenjima i prenosnim sistemima, radio-dispečerskim sistemima, poslovno-informacionim sistemom (računarska mreža sa serverskom strukturom) i bezbednosnim sistemima.
Postojeći sistemi se oslanjaju na analognu tehnologiju i prevaziđeni su, te ih je neophodno zameniti savremenim sistemima koji ispunjavaju zahteve moderne železnice.

▸ Novoprojektovano stanje

Planirani telekomunikacioni sistemi obezbediće pouzdan i nesmetan rad železničkog saobraćaja, kao i funkcionisanje savremenog sistema informisanja putnika.

Planirani telekomunikacioni sistemi obuhvataju:

- kablovsku infrastrukturu
- dispečerske i železničke telefonske uređaje
- radio-dispečerski sistem
- GSM-R bežični komunikacioni sistem
- prenosni sistem
- stanične telekomunikacione sisteme
- sigurnosne sisteme.

Kablovska infrastruktura

Planirana kablovska infrastruktura predviđa postavljanje optičkog kabla (FOC) duž cele trase sa obe strane rekonstruisane železničke pruge. Kablovi će biti jednorežimski (single mode), sa po 96 i 48 optičkih vlakana. Fleksibilni optički kablovi biće uvedeni i u svaku potpuno funkcionalnu stanicu.

Poseban FOC kapaciteta 48 vlakana predviđen je za povezivanje telekomunikacionih, signalno-sigurnosnih i energetskih sistema u službenim objektima i na tačkama duž trase Projekta gde optički kablovi još nisu uvedeni.

Takođe je planirana nova lokalna kablovska mreža u svim stanicama, koja će povezivati sve lokalne železničke objekte i telekomunikacione sisteme.

Dispečerski i železnički telefonski uređaji

Svi postojeći stanični dispečerski železnički telefonski uređaji, kao i telefoni na ulaznim i izlaznim signalima stanica, biće demontirani, zajedno sa svim telefonima na otvorenoj pruzi (npr. telefonima na putnim prelazima u nivou).

U svim stanicama predviđena je ugradnja novih integrisanih digitalnih staničnih dispečerskih telefonskih uređaja (centralne jedinice sa telekomunikacionim pultom i telefonima u kućištima otpornim na vandalizam na ulaznim i izlaznim signalima). Telefoni će biti instalirani u kućištima otpornim na vandalizam na otvorenoj pruzi, sa selektivnim predajnicima za prostorne signale i telephone.

Radio-dispečerski sistem

Radio-dispečerski sistem će nastaviti da funkcioniše kao i do sada, ali će biti prilagođen novoj trasi pruge, stanju koloseka i centrima za upravljanje saobraćajem. Postojeće analogne radio-stanice biće zamenjene uređajima zasnovanim na savremenoj tehnologiji, uz obezbeđivanje interoperabilnosti sa postojećim sistemima.

GSM-R bežični komunikacioni sistem

Predviđen je GSM-R sistem kao platforma za prenos informacija u okviru ETCS nivoa 2 (primarno), kao i za glasovnu komunikaciju i druge usluge između železničkog osoblja. Sistem mora biti interoperabilan sa evropskim sistemom upravljanja železničkim saobraćajem.

Prenosni sistemi

Planirani prenosni sistem obuhvataće sledeće:

- SDH sistem za prenos kritičnih usluga telekomunikacionih i signalno-sigurnosnih uređaja, za sistem ETCS nivoa 2 i daljinsko upravljanje stabilnim elektrovučnim postrojenjima, sa saobraćajnom zaštitom koja omogućava izuzetno brzu reakciju — bolju od 50 ms — u slučaju kvara mrežnog elementa ili prekida optičkog kabla.
- DWDM za prenos nekritičnih usluga zasnovanih na IP rešenjima.
- IP mreža, organizovana kroz MPLS strukturu, obezbeđuje pokrivenost kontrolnih centara IP mrežama zasnovanim na Ethernet tehnologiji, brzinom od 10 Gbps. MPLS mreža mora biti povezana sa postojećom Intranet mrežom.
- Mreže za sinhronizaciju (sa primarnim i sekundarnim izvorima sinhronizacije);
- Sistem za upravljanje i nadzor (NMS) prenosnih sistema, odnosno svih mrežnih elemenata ovog sistema, koji mora imati geo-redundantnu strukturu.

Stanični telekomunikacioni sistemi

Sve železničke stanice biće opremljene sledećim telekomunikacionim sistemima:

- Telefonska i računarska instalacija izvedena po principu strukturnog kabliranja unutar jedinstvene komunikacione mreže.
- Automatska železnička telefonska mreža (RAT), predviđena kao centralizovani VoIP telefonski sistem za komunikaciju železničkog osoblja na celoj železničkoj deonici.
- Sistem satova planiran je na osnovu IP tehnologije i opreme, i obuhvata centralnu opremu (glavni sat i GPS prijemnik) i sekundarne IP satove u svim službenim prostorijama.
- Integrisani sistem za vizuelno i zvučno informisanje putnika (AVIS), zasnovan na IP tehnologiji i opremi. Sistem uključuje centralnu i perifernu opremu koja se instalira u svim službenim prostorijama i uključuje zvučnike, opremu za najavu i informisanje putnika, informacione table i slično.
- Sistem video-nadzora zasnovan na IP tehnologiji i opremi, koji omogućava snimanje, nadgledanje i pregled snimljenog materijala, postavljen na lokacijama unutar i izvan objekata, sa ciljem praćenja kretanja putnika i zaštite kritičnih tačaka.

Bezbednosni sistemi

Sve železničke stanice biće opremljene sledećim bezbednosnim sistemima:

- Sistem kontrole pristupa
- Sistem zaštite od provale
- Sistem za detekciju požara
- SOS sistem.

2.3.14. Elektrifikacija

▸ Postojeće stanje

Kontaktna mreža pruge Beograd–Niš je elektrifikovana jednofaznim sistemom 25 kV, 50 Hz.

Nakon izvršene inspekcije stanja uređaja i opreme postojećih trafostanica (TS), utvrđeno je da su trafostanice u upotrebi više od 50 godina, da je oprema zastarela i da su transformatori istrošeni.

▸ Novoprojektovano stanje

Postojeća kontaktna mreža biće uklonjena, a nova mreža postavljena na sledećim objektima:

Poddeonica Paraćin – Stalać

- Stanica Paraćin
- Otvorena železnička pruga Paraćin–Sikirica
- Stanica Sikirica
- Otvorena pruga Sikirica – Ćićevac
- Stanica Ćićevac

- Otvorena pruga Ćićevac – Stalać

Poddeonica Đunis – Trupale

- otvorena pruga Đunis – Korman
- Stanica Korman
- otvorena železnička pruga Korman – Adrovac
- Stanica Adrovac
- otvorena železnička pruga Adrovac – Aleksinac
- Stanica Aleksinac
- otvorena železnička pruga Aleksinac - Lužane
- Stanica Lužane
- otvorena železnička pruga Lužane - Tešica
- Stanica Tešica
- otvorena železnička pruga Tešica - Trupale
- Stanica Trupale

Elektrifikacija oba koloseka na deonicama otvorene pruge je planirana, kao i elektrifikacija svih koloseka unutar stanica, u skladu sa tehnološkim zahtevima.

Sva postojeća oprema biće demontirana i zamenjena savremenijom opremom u postojećim postrojenjima za sekcionisanje (PS), i to: Paraćin, Aleksinac, Trupale, kao i u postrojenjima za sekcionisanje sa neutralnom sekcijom (PSN) Sikirica i Tešica.

2.3.15. Ograda

S obzirom na kategoriju železničke pruge i projektnu brzinu do 200 km/h, projektom je predviđeno ograđivanje pruge ogradom tipa koji se koristi za auto-puteve. Svrha ograde je zaštita od i odvraćanje od neovlašćenog/nekontrolisanog pristupa železničkim objektima i opremi od strane ljudi i životinja (čime se smanjuje rizik od nesreća, sudara i vandalizma). Ograda visine 1,80 m biće postavljena sa obe strane železničke pruge, na udaljenosti od 1,0 m od nožice nasipa. Zona širine 5 m biće rezervisana izvan ograde za servisne puteve. Ograda će se sastojati od:

- pocinkovane čelične žice prečnika 3 mm,
- kvadratne mrežaste strukture dimenzija 50 mm,
- oblih pocinkovanih čeličnih stubova za ogradu (ugrađenih u betonske temelje).

2.3.16. Projekat zaštite životne sredine

Projekat uključuje sledeće mere za ublažavanje uticaja na životnu sredinu:

Prelazi za divlje životinje

Radi smanjenja potencijalnog rizika od sudara divljih životinja i vozova (WTC), na mestima gde je predviđeno ograđivanje, ograde će biti posebno projektovane da spreče pristup divljim životinjama na identifikovanim lokacijama (npr. biće viša ograda). Takođe, postojeći propusti ispod železničke pruge biće prilagođeni za migraciju gmizavaca. Lokacije svih prelaza za divlje životinje navedene su u Poglavlju 14 – Biodiverzitet.

Zaštita od buke

Mere za zaštitu od buke planirane su za sva stambena i druga osetljiva područja koja će biti izložena buci koja prelazi dozvoljene granice propisane srpskim zakonodavstvom i/ili standardima Projekta. Projektovanje zaštitnih barijera protiv buke vršiće se u skladu sa nacionalnim i evropskim propisima, kao i odgovarajućim standardima: SRPS EN 16272-1, SRPS EN 16272-2, SRPS EN 16272-3-1, SRPS EN 16272-3-2, SRPS EN 16727-1, SRPS EN 16727-2-1, SRPS EN 16727-2-2, SRPS EN 16727-3, SRPS EN 16951-1 i SRPS EN 16951-2. Akustični paneli koji će se koristiti kao zaštitne barijere protiv buke moraće da imaju kapacitet apsorpcije zvuka od najmanje 12 dB (klasa A4 prema standardu SRPS EN 16272-1) i zvučnu izolaciju od najmanje 25 dB (klasa B3 prema standardu SRPS EN 16272-2). Više informacija nalazi se u Poglavlju 12 – Buka i vibracije.

Gumene podloge

Mere za ublažavanje vibracija planirane su za sva stambena i druga osetljiva područja koja će biti izložena nivoima vibracija koji prelaze granice utvrđene projektom. Kao primarno rešenje, tehničke mere će biti primenjene na samom koloseku, uključujući ugradnju gumenih podloga ispod sistema za pričvršćivanje šina i pragova, kao i upotrebu prostirki ispod tucanika (ballast mats) radi smanjenja vibracija koje proizvode vozovi. Više informacija nalazi se u Poglavlju 12 – Buka i vibracije.

Ekološki aspekt projektovanja stanica

Predviđeno je da sve stanice budu projektovane tako da se maksimalno smanji potreba za resursima (energijom i vodom), u meri u kojoj je to izvodljivo. Projektovanje stanica je u toku u trenutku ove procene, ali mere mogu, na primer, uključivati upotrebu LED sijalica, ugradnju toplotne izolacije u krovovima i dvostrukih stakala na prozorima, kao i slavina sa niskim protokom i infracrvenim senzorima.

2.4. Prateći objekti

Prateći objekti definišu se:

- prema Politici o životnoj sredini i društvenim pitanjima Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) kao: „objekti ili aktivnosti koje nisu finansirane od strane EBRD kao deo projekta, ali koje su značajne za uspeh projekta ili za postizanje dogovorenih rezultata projekta. To su novi objekti ili aktivnosti bez kojih projekat ne bi bio održiv i koji se ne bi gradili, širili, sprovodili ili planirali.”

- prema Standardu 1 o životnoj sredini i društvenim pitanjima Evropske investicione banke (EIB) kao: Pomoćni/prateći objekti/infrastruktura, tj. „(i) sredstva i objekti u direktnom vlasništvu ili pod upravom investitora koji su povezani sa aktivnostima projekta koje se finansiraju, (ii) prateće aktivnosti, sredstva i objekti u vlasništvu ili pod kontrolom ugovorenih strana angažovanih za obavljanje poslova investitora ili za realizaciju projekta (npr. izvođači radova); (iii) prateći objekti ili preduzeća koja nisu finansirana od strane EIB kao deo projekta i koja mogu biti zasebna pravna lica, ali čija održivost i postojanje isključivo zavise od projekta ili čija su dobra i usluge od suštinskog značaja za uspešno funkcionisanje projekta."

Ukoliko bi bile potrebne nove visokonaponske dalekovodne linije, one bi se smatrale pratećim objektima. Međutim, kako za ovaj projekat nije predviđena izgradnja takvih novih linija, smatra se da ne postoje prateći objekti u okviru ovog projekta.

2.5. Pristup izgradnji

Ukupna dinamika realizacije projekta, kako je predviđena u trenutku ove procene, prikazana je u Tabela 2-18.

Tabela 2-18. Dinamika projekta

Faza	Vremenski okvir
Idejni Projekat	Jul 2022 to Oktobar 2025
Tender za izbor Izvođača	Novembar 2025 to Avgust 2026
Projekat za Izvođenje	Avgust 2026–Jun 2027
Izgradnja	Jun 2027–Jun 2030
Testiranje	Jun 2030–Novembar 2030
Operativna faza	Novembar 2030

2.5.1. Pregled faze izgradnje

Građevinske radove će izvoditi glavni izvođač radova na Projektu, a planirano je da se radovi odvijaju u skladu sa dinamikom prikazanom u Tabela 2-18. Izabrani izvođač radova će definisati tačan program i metodologiju izvođenja radova. Ipak, za potrebe ove Studije procene uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA), napravljene su pretpostavke o verovatnom građevinskom programu i aktivnostima koje će se izvoditi, na osnovu sličnih projekata izgradnje železnice (uključujući i projekte u Republici Srbiji). U okviru toga se pretpostavlja da će se mnoge građevinske aktivnosti izvoditi istovremeno na više lokacija duž trase Projekta.

Pretpostavljene ključne građevinske aktivnosti sumirane su u nastavku. Radovi su klasifikovani prema vrsti i metodologiji, na sledeći način:

- Pripremni radovi

- Glavni građevinski radovi, i
- Završni radovi

Pripremni radovi

Pripremni radovi biće izvedeni kako bi se projektna zona pripremila za izgradnju trajne infrastrukture i obuhvataju sledeće aktivnosti:

Tabela 2-19. Pripremni radovi

Pripremni radovi
Čišćenje terena i uklanjanje rastinja i drveća
Obeležavanje trase
Uspostavljanje privremenih gradilišta i zona za skladištenje materijala
Uspostavljanje kampova za smeštaj radnika, ukoliko je potrebno
Izgradnja prilaznih puteva za transport
Transport i deponovanje materijala za donji stroj i gornji stroj pruge
Demontaža i uklanjanje postojećih niskih perona
Uklanjanje i rezanje kolovoza na putnim prelazima u nivou
Rušenje i uklanjanje postojećih objekata od čvrstog materijala

Glavni građevinski radovi

Glavni građevinski radovi mogu se podeliti u sledećih šest podgrupa: zemljani radovi, radovi na odvodnjavanju, radovi na objektima, radovi na gornjem stroju pruge, elektroinstalaterski radovi i hidrotehnički radovi. Aktivnosti koje spadaju u svaku od ovih podgrupa navedene su u Tabela 2-20.

Tabela 2-20. Glavni građevinski radovi

Zemljani radovi
Skidanje i deponovanje humusnog sloja, kao i uklanjanje i deponovanje donjeg sloja zemljišta
Uklanjanje postojećeg tucaničkog zastora
Široki otkopi
Stepenasti iskop u postojećim nasipima
Izgradnja nasipa i kontrola poslova na nabijanju zemljišta

Nivelacija i valjanje posteljice
Izgradnja prelaznog sloja debljine 40 cm, uz nivelaciju i valjanje
Iskopavanje i izgradnja zidova perona
Postavljanje materijala za završni sloj perona
Priprema podloge za postavljanje behaton ploča
Postavljanje zaštitnog sloja debljine 30 cm, uz nivelaciju i valjanje
Obnavljanje kosina humusnim slojem
Radovi na odvodnjavanju
Iskopavanje rovova za polaganje drenažnih cevi, kontrolnog okna i odvodnih cevi,
Polaganje drenažnih cevi različitih prečnika
Postavljanje geotekstila
Izgradnja kontrolnih okana Ø1000
Postavljanje filtracionog sloja
Polaganje odvodnih cevi različitih prečnika uz zatrpavanje
Izgradnja obloženih betonskih kanala
Izgradnja betonskih kanala
Radovi na objektima
Radovi na izgradnji pothodnika
Radovi na izgradnji propusta
Izgradnja tunela (videte ispod)
Radovi na mostovskoj konstrukciji (videte ispod)
Radovi na izgradnji podvožnjaka i nadvožnjaka
Radovi na izgradnji zidova za zaštitu od buke
Radovi na izgradnji novih objekata
Radovi na rekonstrukciji i rehabilitaciji postojećih objekata
Radovi na izgradnji nadstrešnica
Radovi na uređenju staničnog platoa
Radovi na izgradnji pristupnih puteva
Radovi na gornjem stroju pruge
Demontaža postojećeg koloseka
Demontaža postojećih skretnica

Sklapanje i postavljanje koloseka
Sklapanje i postavljanje skretnica
Postavljanje tucaničkog zastora
Mehaničko nivelisanje i dinamička stabilizacija koloseka po visini i pravcu
Mehaničko nivelisanje skretnica po visini i pravcu
Ugradnja sprava protiv pomeranja šina
Zavarivanje šina u duge šinske trake
Hidrotehnički radovi
Delimično izmeštanje i zaštita postojećih instalacija vodovoda i kanalizacije u zoni izvođenja radova
Radovi na odvodnjavanju pothodnika I podvožnjaka
Ugradnja unutrašnjih i spoljašnjih hidrotehničkih instalacija u okviru staničnog kompleksa
Odvodnjavanje pristupnih (servisnih) puteva
Regulacija vodotoka

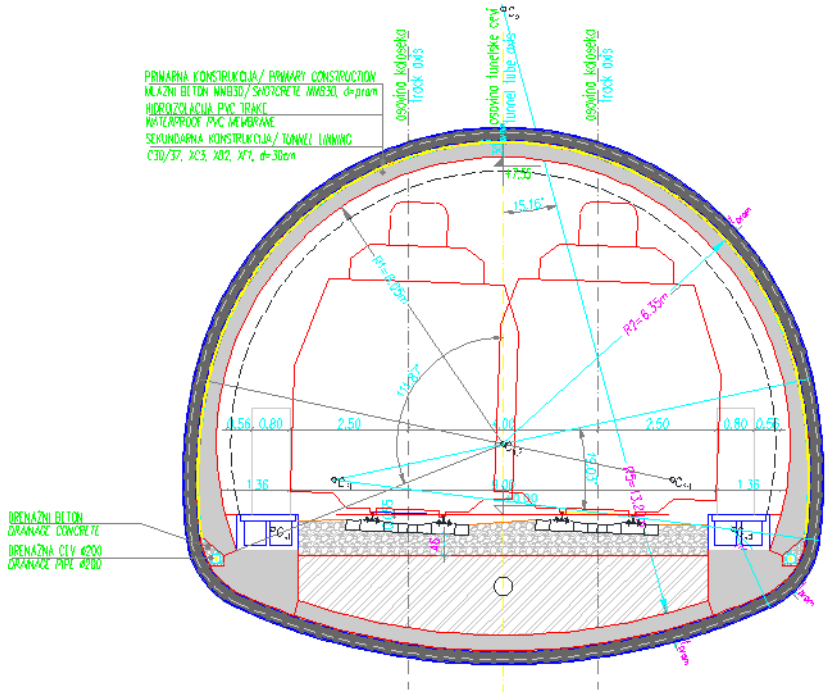
Tabela 2-21. Električne instalacije

Električne instalacije	
RADOVI NA SIGNALNO-SIGURNOSNIM I TELEKOMUNIKACIONIM UREĐAJIMA	Izmeštanje i zaštita telekomunikacionih kablova i uređaja
	Definisanje trasa kablova, iskopavanje rovova i polaganje signalno-sigurnosnih i telekomunikacionih kablova
	Iskopavanje rovova i polaganje lokalnih signalno-sigurnosnih i telekomunikacionih kablova u stanicama
	Ugradnja i povezivanje unutrašnje i spoljašnje signalno-sigurnosne i telekomunikacione opreme
	Ispitivanje i puštanje u rad signalno-sigurnosnih i telekomunikacionih uređaja i kablova
RADOVI NA KONTAK	Demontaža postojeće opreme kontaktne mreže (OCS)
	Iskop i izrada temelja za stubove kontaktne mreže

	Podizanje stubova i montaža opreme kontaktne mreže
	Ugradnja kontaktne mreže, opreme kontaktne mreže i uzemljenje stubova
	Podešavanje sistema kontaktne mreže
RADOVI NA NAPAJANJU EL. ENERGIJOM I ELEKTROTEHNIČKIM INSTALACIJALA	Uvođenje novog sistema daljinskog upravljanja u novoizgrađenim postrojenjima za sekcionisanje I postrojenjima za sekcionisanje sa neutralnom sekcijom
	Rekonstrukcija postojećih i izgradnja novih fiksnih elektrovučnih instalacija

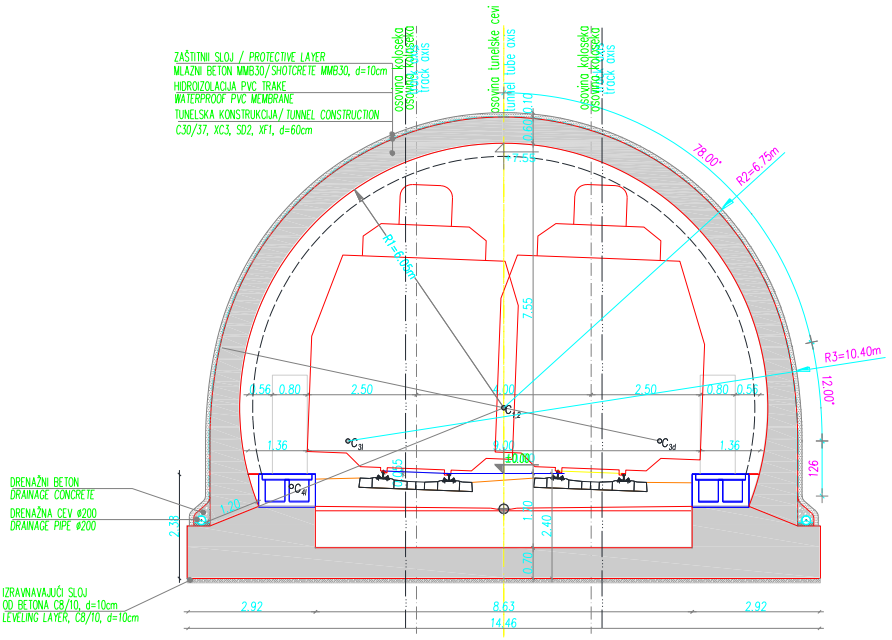
Izgradnja tunela

U skladu sa važećim geotehničkim uslovima, za celu dužinu tunela (osim ulazne i izlazne zone) predlaže se tunelska konstrukcija sa invertnim lukom (koja je primenljiva za deo tunela koji se gradi u stenskom kompleksu IV i V kategorije prema RMR klasifikaciji). Ovo je prikazano u na Slika 2-21.



Slika 2-21. Tunelska konstrukcija sa invertnim lukom

Na ulaznim i izlaznim zonama tunela primenjivaće se metoda izgradnje otkopom-iskopom („cut and cover“). Na tim mestima, tunelska konstrukcija će se sastojati od armiranobetonskog svoda minimalne debljine 60 cm, postavljenog na betonskoj ploči, izrađenoj od betona kvaliteta C30/37.



Slika 2-22. Tunelska konstrukcija za deonice izgrađene otkopom-iskopom

Izgradnja mostova

Za objekte na kojima se nova projektovana trasa železnice poklapa sa postojećom, primeniće se fazna metoda izgradnje, uključujući osiguranje iskopa i zaštitu postojećeg nasipa pomoću čeličnih šipova u obliku limova. Postojeće konstrukcije biće uklonjene uz obezbeđenje neprekidnog saobraćaja na jednom koloseku. To će se postići tako što će se prvo ukloniti jedna polovina postojeće konstrukcije, dok se saobraćaj odvija na netaknutoj polovini, a zatim će se izgraditi prva polovina nove konstrukcije. Nakon toga, uklanja se druga polovina postojeće konstrukcije i gradi preostali deo nove konstrukcije, dok se saobraćaj preusmerava na već izgrađeni deo. Po uspostavljanju saobraćaja na novoizgrađenim kolosecima, završiće se ostatak građevinskih radova.

Monolitne konstrukcije biće izvođene livenjem betona na licu mesta. Za objekte kod kojih su glavni nosači prednapregnute prefabrikovane grede, iste će se dopremati na gradilište i uklapati livenjem betonske ploče kolovoza i poprečnih nosača na licu mesta.

Obalni stubovi će biti izvedeni kao armiranobetonski zidovi oslonjeni na šipove preko temeljnih ploča. Ukoliko se stubovi nalaze u vodi, iskop će biti zaštićen čeličnim limenim šipovima, dok će se temelji izvoditi na bušenim šipovima.

Završni radovi

Završni radovi će se izvesti po okončanju radova na gornjem stroju i uključiće aktivnosti navedene u Tabela 2-22.

Tabela 2-22. Završni radovi

Završni radovi na železničkoj pruzi
Neutralizacija termičkih napona u šinama i završno zavarivanje
Neutralizacija termičkih napona u skretnicama i završno zavarivanje
postavljanje oznaka pored pruge (kilometarske oznake, hektometarske oznake, oznake za krivine i dužinu kontinualnog šinskog traka)
Postavljanje oznaka o nagibu
Postavljanje graničnika u skretnicama
Vraćanje svih privremenih radnih zona (kampova, gradilišta i sl.) u skoro prvobitno stanje
Pejzažno uređenje i sadnja drveća
Tehnički prijem predmetnog segmenta trase
Puštanje u rad segmenta trase (koloseka)

Građevinske mašine i vozila

Tabela 2-23 prikazuje dve moguće kombinacije građevinskih mašina i vozila neophodnih za izvođenje zemljanih radova, uključujući i radove na donjem stroju (koji predstavljaju najobimnije radove u fazi izgradnje).

Tabela 2-23. Izbor mašina/vozila za zemljane radove (2 kombinacije)

Aktivnosti / Mašinerija		Široki iskop i kaskadna iskopavanja	Utovar materijala	Prevoz materijala	Istovar materijala	Razastiranje materijala	Fino nivelisanje	Kvašenje	Valjanje i nabijanje
1	Buldožer	■							
	Utovarivač		■						
	Kamion			■	■				
	Laki buldožer					■			
	Grejder					■	■		

	Autocisterna								
	Jež								
	Vibro ploča								
2	Bager								
	Kamion								
	Laki buldožer								
	Grejder								
	Autocisterna								
	Jež								
	Vibro ploča								

Tabela 2-24 prikazuje mašine za koje se pretpostavlja da će biti potrebne za radove na izgradnji puteva, u skladu sa tipom kolovozne konstrukcije.

Tabela 2-24. Mašine za izgradnju puteva

Aktivnosti / Mašinerija		Mešanje	Utovar	Prevoz i istovar	Razastiranje	Nabijanje
A	Utovarivač					
	Kamion					
	Grejder					
	Jež (valjak sa vibracijom)					
	Jež (valjak)					
B	Betonjerka					
	Mešalica kamion					
	Grejder					
	Jež (valjak sa vibracijom)					
C	Asfaltna baza					
	Kamion					

	Finišer					
	Tandem valjak					
	Valjak sa gumenim točkovima					
	Valjak sa glatkim točkovima					

A	Granulisani šljunak
B	Cementna stabilizacija
C	Slojevi asfalta

Tabela 2-25 prikazuje mašine za koje se pretpostavlja da će biti potrebne za radove na gornjem stroju pruge, u vezi sa demontažom i polaganjem koloseka.

Sledeći redosled aktivnosti će se primenjivati prilikom izvođenja radova na uklanjanju postojećeg koloseka i skretnica. Najpre će šine biti isečene na segmente dužine 25,20 m pomoću mašine specijalizovane za radove na donjem i gornjem stroju pruge, a zatim će zajedno sa pragovima biti utovarene na ravne vagone pomoću dizalice i prevezene do lokacije predviđene za demontažu, gde će biti složene za dalju manipulaciju. Postojeći tucanički zastor potom će biti uklonjen standardnim građevinskim mašinama: utovarivačima i kamionima. Kolosek će biti demontiran na licu mesta, a njegovi delovi (šine, pragovi i pričvrsni pribor) biće transportovani do prostora predviđenog za skladištenje elemenata gornjeg stroja, u skladu sa specifikacijom IŽS. Iskopi i prateći zemljani radovi, za koje će biti potrebne mašine navedene u Tabela 2-23 počeće nakon uklanjanja kolosečne rešetke i tucanika.

Radovi na ugradnji gornjeg stroja pruge biće izvođeni pomoću mašina specijalizovanih za polaganje koloseka i skretnica. Za raspodelu tucanika koristiće se plug za tucanik, a za nivelaciju koloseka po pravcu i visini –mašine za nabijanje.

Tabela 2-25. Mašinerija za postavljanje gornjeg stroja

Aktivnosti Mašinerija	Uklanjanje postojećih koloseka i skretnica	Uklanjanje postojećeg tucaničkog zastora	Postavljanje koloseka I skretnica	Postavljanje tucaničkog zastora	Mehaničko nivelisanje
Lokomotiva					

Ravni vagoni					
Vagoni za istovar rasutog tereta					
dizalica na vozilu ili portalna dizalica					
Utovarivač					
Kiper					
mašine specijalizovane za radove na gornjem stroju pruge					

Građevinski material i otpad

Izvođač radova biće odgovoran za nabavku građevinskog materijala i upravljanje svim vrstama otpada koji nastaju tokom faze izgradnje, u skladu sa odredbama Plana upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP). Građevinski materijal, uključujući pesak, šljunak i kamen, verovatno će se nabavljati iz postojećih ili novih kamenoloma, s obzirom na to da takvi materijali moraju ispunjavati propisane standarde kvaliteta. Materijal dobijen iskopima ili uklanjanjem postojećih nasipa biće ponovo iskorišćen, ukoliko nakon ispitivanja bude zadovoljio tražene standarde.

Beton i asfalt će se ili nabavljati iz postojećih postrojenja i dopremati kamionima na gradilište, ili će izvođač radova uspostaviti projektom predviđena postrojenja za proizvodnju betona i/ili asfalta. Višak iskopanog materijala koji se ne može iskoristiti u okviru samog Projekta, može eventualno biti upotrebljen na drugim projektima ili će biti odložen na za to određene lokacije za deponovanje viška materijala.

Više informacija dostupno je u Poglavlju 16 – Otpad i materijali.

Radna snag ana izgradnji

U trenutku izrade ove procene nisu dostupni detaljni podaci o potrebnoj ili planiranoj radnoj snazi. To će biti određeno od strane izabranog izvođača radova.

Izgradnja će se odvijati u fazama, te neće svi radnici biti angažovani tokom celog perioda. Učestalost angažovanja i trajanje angažmana radne snage zavisiće od organizacije rada izvođača. Na osnovu sličnih projekata u Srbiji, moguće je da broj radnika dostigne oko 3.000 u periodu maksimalne angažovanosti. Radna snaga može uključivati i strane radnike, posebno imajući u vidu deficit radne snage u građevinskom sektoru u Srbiji i veliki broj infrastrukturnih projekata koji se istovremeno realizuju u drugim delovima zemlje. Očekuje se da će oko 15% radne

snage činiti stručni kadar (npr. inženjeri), 35% kvalifikovani radnici (npr. varioci), 25% polukvalifikovani radnici (npr. vozači građevinskih mašina) i 25% nekvalifikovani radnici (npr. pomoćni radnici).

Građevinski kampovi i smeštaj za radnike

Biće neophodno uspostavljanje građevinskih kampova za potrebe kancelarija na gradilištu, kao i skladištenje materijala i opreme. Ove zone će verovatno obuhvatati parking prostore, skladišta materijala i magacine, rezervoare za gorivo, prostore za razdvajanje otpada i privremeno skladištenje, zdravstvene punktove i prostorije za ishranu/kantine. S obzirom na obim Projekta i potencijalni broj radnika, verovatno je da će ove zone takođe uključivati i smeštajne kapacitete za radnike (što dodatno podrazumeva spavaonice, prostorije za pranje veša i prostorije za rekreaciju).

.

Izvođač radova biće odgovoran za izbor lokacija ovih objekata, uzimajući u obzir moguće uticaje na životnu sredinu i društvo, u skladu sa smernicama iz ESMP-a. Ukoliko se ovi objekti budu nalazili van zone gornjeg stroja pruge (tj. izvan zemljišta koje je eksproprisano za potrebe Projekta), izvođač će biti odgovoran i za uspostavljanje privremenih sporazuma sa vlasnicima i korisnicima zemljišta, kako je definisano u RPF dokumentu.

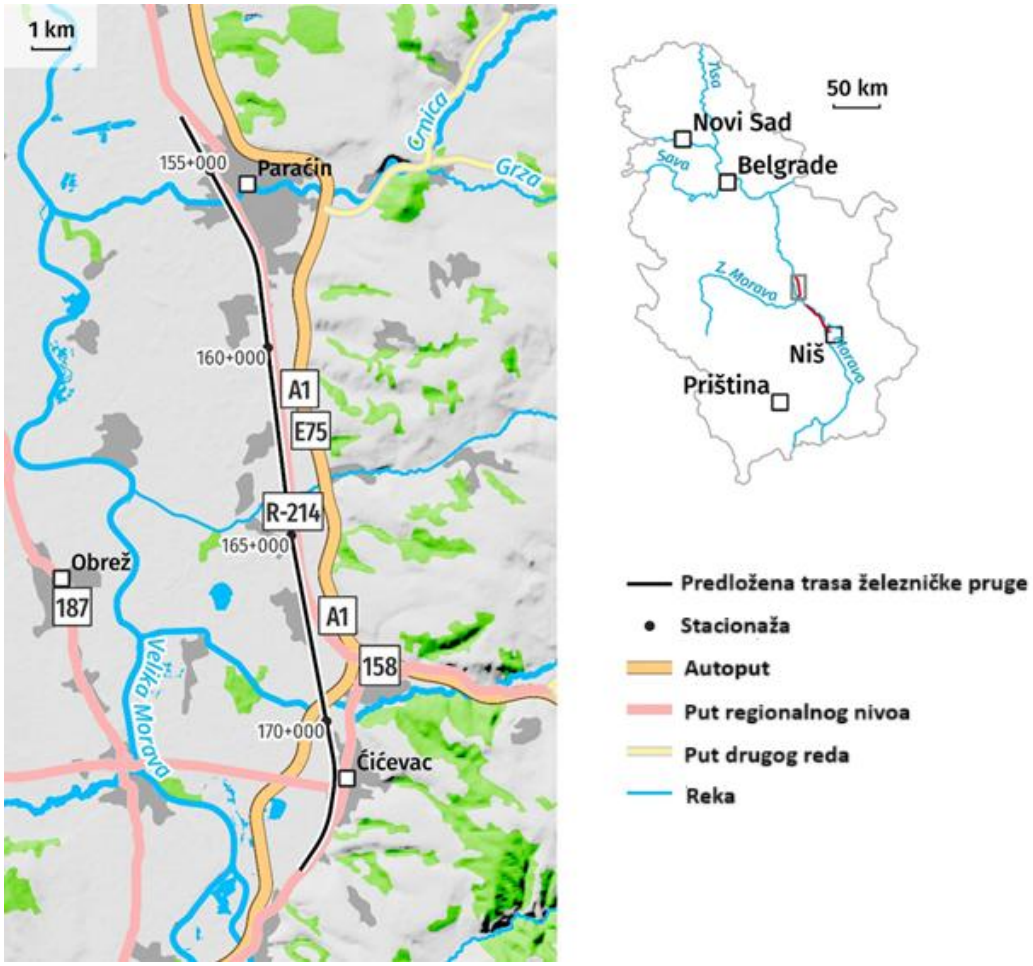
Organizacija snabdevanja građevinskih kampova, radničkih naselja i gradilišta komunalnim uslugama (vodom i električnom energijom), upravljanje otpadnim vodama i čvrstim otpadom, kao i obezbeđivanje telekomunikacionih veza, takođe će biti odgovornost Izvođača radova. Pretpostavlja se da će u slučaju prekida u napajanju električnom energijom biti obezbeđeni agregati za rezervno napajanje. Takođe se pretpostavlja da će se tehnička voda (npr. za ispiranje toaleta) crpiti iz podzemnih izvora ili preuzimati iz lokalne komunalne mreže. Ukoliko se koristi podzemna voda, biće neophodna filtracija radi uklanjanja čestica, a ako se bude koristila za druge namene osim ispiranja toaleta, verovatno će biti potrebna dodatna obrada (poput UV tretmana ili hemijskog prečišćavanja). Pijaća voda za potrebe radne snage očekuje se da će se dopremati u bocama do građevinskih kampova. Sanitarne otpadne vode moraće da se tretiraju na licu mesta putem namenski projektovanog postrojenja za preradu, ili da se cisternama prevoze do najbližeg ovlašćenog komunalnog postrojenja za preradu i zbrinjavanje otpadnih voda.

Sav smeštaj mora biti u skladu sa smernicama IFC i EBRD: *Smeštaj radnika: procesi i standardi* (2009). Izvođač radova može odlučiti da koristi lokalni, privatni smeštaj, koji prethodno mora biti predmet provere i procene rizika, kako bi se osiguralo da objekti ispunjavaju navedene standarde i da ne predstavljaju značajan društveni rizik za lokalne zajednice. Od Izvođača će se zahtevati da izradi Plan upravljanja smeštajem radne snage, radi upravljanja i ublažavanja mogućih uticaja smeštaja, kako je dodatno objašnjeno u Poglavlju 19 – Društveni aspekti.

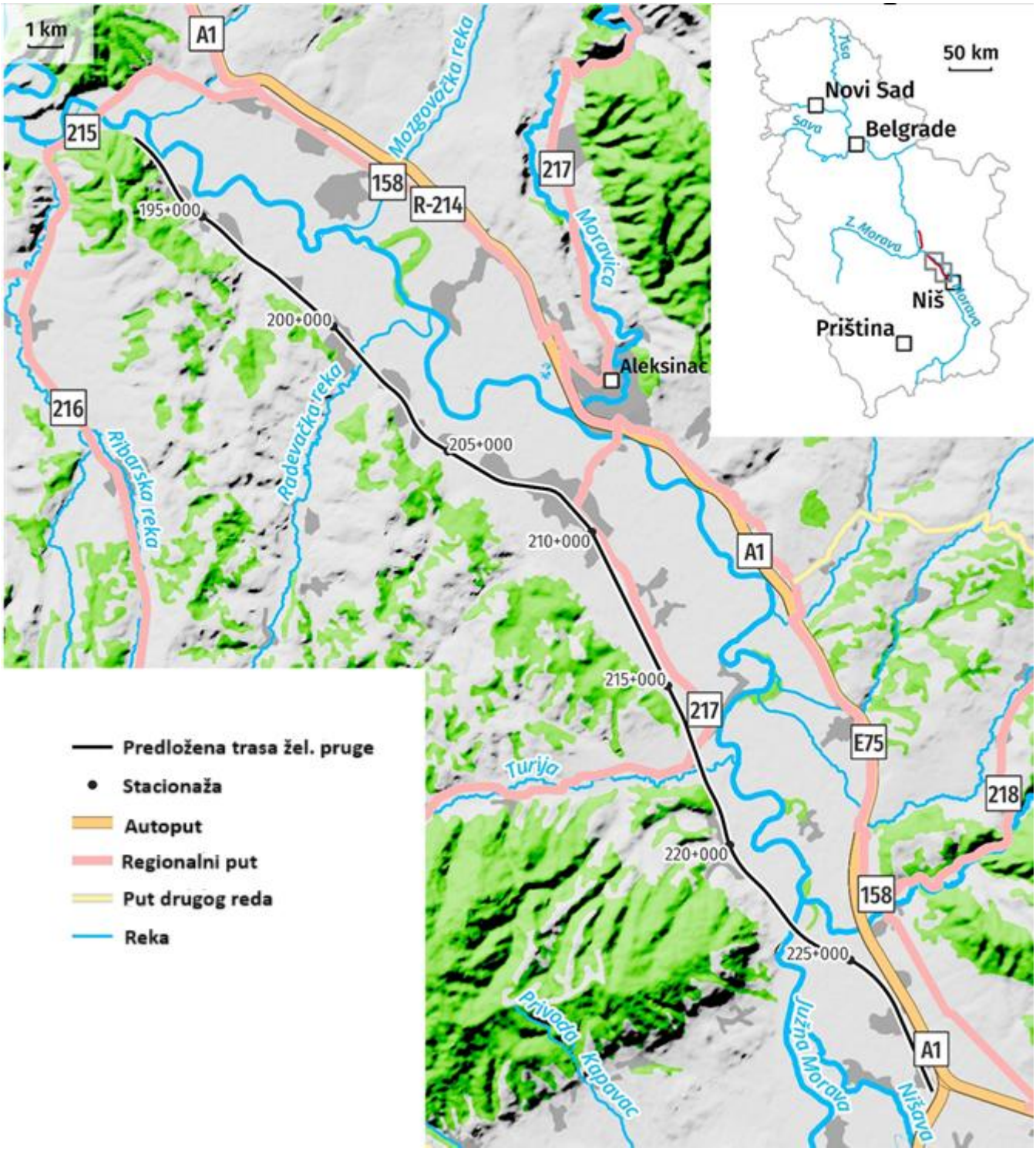
Pristupne saobraćajnice

Izvođač radova će definisati postojeće i eventualno nove pristupne saobraćajnice koje su potrebne za prolaz projektnih vozila i opreme do gradilišta, kampova i smeštajnih objekata za radnike. Očekuje se da će se za pristup manjim postojećim putevima u blizini Projekta pretežno koristiti postojeća mreža glavnih državnih puteva i auto-put E75/A1 (Slika 2-23 i Slika 2-24).

Građevinske mašine i oprema moći će da se kreću duž trase buduće pruge (gornjeg stroja) nakon završetka pripremnih radova. Nove privremene pristupne saobraćajnice mogu biti potrebne u područjima gde je postojeći pristup ograničen, uključujući i zone u kojima nova trasa odstupa od postojeće. Za svaki deo zemljišta potreban za ove saobraćajnice, biće neophodna eksproprijacija u skladu sa odredbama RPF dokumenta. Izvođač će biti odgovoran za procenu pogodnosti postojećih saobraćajnica za prevoz projektnih vozila i opreme, izvođenje potrebnih rekonstrukcija i popravku svih oštećenja nastalih kao posledica realizacije Projekta. Pored toga, pri izboru svih saobraćajnica mora se uzeti u obzir prisustvo osetljivih objekata i zona (npr. škole, stambena naselja), uz obaveznu primenu odgovarajućih mera ublažavanja uticaja, kako je dalje opisano u Poglavlju 19 – Društveni aspekti i ESMP dokumentu.



Slika 2-23. Pregled postojeće mreže puteva u odnosu na deonicu Paraćin – Stalać



Slika 2-24. Pregled postojeće mreže puteva u odnosu na poddeonicu Đunis – Trupale (Niš)

Bezbednost

Izvođač radova biće odgovoran za obezbeđenje svih gradilišta, mašina i opreme, građevinskih kampova i smeštaja za radnike u okviru Projekta. Obezbeđenje će se najverovatnije sastojati od kombinacije ograde, kontrolisanog pristupa i angažovanja fizičkog obezbeđenja, koje može obavljati podizvođač iz privatnog sektora.

Rasformiranje postojeće železničke pruge

Na deonicama gde nova trasa železnice odstupa od postojeće, železnička infrastruktura će biti rasformirana, a gornji stroj pruge (šine, pragovi, tucanik, pričvrsni pribor) i donji stroj biće uklonjeni. Takve površine mogu potom biti iskorišćene za obnovu biodiverziteta, kako je opisano u Poglavlju 14 – Biodiverzitet. U izuzetnim slučajevima, donji stroj pruge može biti zadržan ukoliko lokalna samouprava iskaže potrebu da se koristi za izgradnju puta.

2.6. Puštanje u rad i ispitivanje

Nakon završetka građevinskih radova započeće faza puštanja u rad i ispitivanja Projekta. Ova faza obuhvataće:

- Postepenu verifikaciju i validaciju kroz inspekcije i ispitivanja, kako bi se potvrdilo da svi železnički sistemi i objekti funkcionišu ispravno i ispunjavaju zahteve Projekta, uključujući sve specifikacije i standarde;
- Proveru da su ispunjeni svi bezbednosni zahtevi, uključujući posebne testove koji pokazuju da bezbednosne funkcije rade ispravno;
- Specijalizovana ispitivanja rada u uslovima kvara, kako bi se potvrdilo da sistemi za redundansu, vanredne situacije i zaštitu funkcionišu prema predviđenom, kao i da pojedinačni kvarovi ne dovode do kritičnih posledica po bezbednost;
- Integraciona ispitivanja radi potvrde da železnički sistem funkcioniše bezbedno i ispunjava operativne zahteve kroz: (i) probne vožnje tokom kojih se brzina postepeno povećava do maksimalne predviđene brzine za vozove; i (ii) probne vožnje tokom kojih se broj vozova na pruzi postepeno povećava do maksimalnog predviđenog broja.

Tačni detalji u vezi sa aktivnostima u okviru puštanja u rad i ispitivanja biće definisane od strane Izvođača radova i biće sprovođene u skladu sa ESMP dokumentom.

Sva ispitivanja i aktivnosti puštanja u rad moraju biti jasno dokumentovana, i to u pogledu:

- detaljnog opisa postupka ispitivanja, korišćene opreme i metodologije;
- jasno definisanih kriterijuma za uspešno/neuspešno ispitivanje;
- evidentiranja stvarno ostvarenih rezultata, kako bi se obezbedio jasan trag revizije koji potvrđuje uspešno sprovođenje puštanja u rad i ispitivanja.

2.7. Eksploatacija i održavanje

Za eksploataciju i održavanje železničke infrastrukture biće odgovorno preduzeće IŽS. To će obuhvatati redovno i plansko održavanje, ispitivanje sistema, kao i povremene (ad hoc) intervencije i popravke. Aktivnosti održavanja

obuhvataće, između ostalog, zamenu tucanika, pragova, šina, pričvrsnog pribora, skretnica i pojedinačnih komponenti sistema kontaktne mreže itd.

Verovatno je da će režim održavanja obuhvatati, ali se neće ograničiti na:

- zamenu tucanika na godišnjem nivou tamo gde je to potrebno, ili kompletnu zamenu na svakih 20 godina;
- zamenu komponenti sistema kontaktne mreže na svakih 15 godina, u zavisnosti od intenziteta upotrebe;
- redovnu zamenu delova katenarne mreže (kao dela sistema kontaktne mreže), na primer kontaktnih žica, u intervalima od 40 godina – pri čemu će različite elektromašinske komponente imati različite stope habanja i
- na svakih 15 godina – zamenu komponenti signalno-sigurnosnog i telekomunikacionog sistema, uz zamenu radiofrekventnih kablova na svakih 25 godina, a stubova za antene na svakih 30 godina.

Projektni vek objekata kao što su kolosek, peroni, pešački nadvožnjaci i svi pomoćni objekti iznosi približno 20 godina.

Aktivnosti održavanja planiraće se tako da se izvode bezbedno i, kad god je to moguće, na način koji minimalno remeti redovan železnički saobraćaj. Održavanje vozova vršiće se u Tehničko-putničkoj stanici (TPS) Zemun, koja je trenutno u fazi rekonstrukcije i modernizacije, kako bi zadovoljila tehničke zahteve za održavanje savremenih vozova, uključujući i depo prostore.

2.7.1. Prognozirani železnički saobraćaj

Ukupan broj putničkih i teretnih vozova izveden je na osnovu reda vožnje razvijenog u okviru ove studije za 2060. godinu. Detaljne informacije o broju vozova po vremenskim periodima (dan, veče, noć) prikazane su u tabelama ispod.

Maksimalan projektovani broj vozova dnevno u 2060. godini dostiže 174 na deonici Paraćin–Trupale.

Međutim, ukupni prognozirani železnički saobraćaj ne može se adekvatno prikazati posmatranjem samo ove poddeonice. Svaka poddeonica unutar Deonice 3 (Paraćin–Trupale) ima specifične operativne karakteristike i projektovane obime saobraćaja. Zbog toga je broj planiranih prolazaka vozova prikazan posebno za svaku poddeonicu u tabeli ispod.

Tabela 2-26. Projekcija broja vozova na poddeonici Paraćin–Stalać

Paraćin – Sikirica/Ratare poddeonica					
Kategorija voza	Tip voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		6.00-18.00	18.00-22.00	22.00-06.00	
Putnički	Lokakni	21	10	7	38

	Regionalni	16	7	5	28
	Brzi voz	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno		89	33	52	174

Sikirica/Ratare - Ćićevac poddeonica					
Kategorija voza	**Tip voza**	**Dan**	**Veče**	**Noć**	**Ukupan broj vozova**
		6.00-18.00	**18.00-22.00**	**22.00-06.00**	
Putnički	Lokalni	21	10	7	38
	Regionalni	16	8	4	28
	Brzi voz	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno		89	34	51	174

Ćićevac - Stalać sub-section					
Kategorija voza	**Tip voza**	**Dan**	**Veče**	**Noć**	**Ukupan broj vozova**
		6.00-18.00	**18.00-22.00**	**22.00-06.00**	
Putnički	Lokalni	21	10	7	38
	Regionalni	17	7	4	28
	Brzi voz	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno		90	33	51	174

Đunis - Aleksinac sub-section

Kategorija voza	Tip voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		6.00-18.00	18.00-22.00	22.00-06.00	
Putnički	Lokalni	10	6	2	18
	Regionalni	8	4	2	14
	Brzi voz	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	10	33	66
Ukupno		70	28	46	144

Aleksinac - Trupale sub-section					
Kategorija voza	Tip voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		6.00-18.00	18.00-22.00	22.00-06.00	
Putnički	Lokalni	24	8	2	34
	Regionalni	8	4	2	14
	Brzi voz	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	10	33	66
Ukupno		84	30	46	160

3. PRAVNI OKVIR

Propisi o životnoj sredini i društvenim aspektima koji se primenjuju na ovaj projekat su brojni i raznovrsni. Zbog toga su u ovom odeljku prikazani samo najvažniji. Potpun i detaljni spisak biće sačinjen kao deo Sistema upravljanja životnom sredinom i društvom za potrebe izrade i funkcionisanja Projekta.

3.1. - Nacionalni regulatorni okvir za životnu sredinu i društvo

Zakonodavni i institucionalni okvir za zaštitu životne sredine i društva, tj. društvena razmatranja u Srbiji, zasniva se na Ustavu Republike Srbije koji propisuje pravo na zdravu životnu sredinu i obavezu svih da, u skladu sa zakonom, štite i unapređuju životnu sredinu. Zdravlje i zaštita životne sredine dodatno su podržani brojnim vladinim strategijama, međunarodnim sporazumima i Milenijumskim razvojnim ciljevima. Zakonodavstvo u oblasti zaštite životne sredine u Srbiji obuhvata više od 100 zakona i propisa. Trenutno je većina ovih propisa usklađena sa direktivama EU i drugim zakonodavstvom.

Ustav Republike Srbije (RS) usvojen je na ustavnom referendumu održanom 28. i 29. oktobra 2006. godine, a zvanično je proglašen od strane Narodne skupštine Republike Srbije 8. novembra 2006. godine. Ustav Repblike Srbije proklamuje vladavinu prava i socijalnu pravdu, principe građanske demokratije, ljudska i manjinska prava i slobode, kao i posvećenost evropskim principima i vrednostima. Član 58. generalno priznaje garancije mirnog uživanja svojine i drugih svojinskih prava stečenih zakonom. U tom članu se navodi da se prava svojine mogu oduzeti ili ograničiti isključivo u javnom interesu utvrđenim zakonom i uz naknadu koja ne može biti niža od tržišne vrednosti. Važno je napomenuti da Ustav Republike Srbije zabranjuje isplatu naknade niže od “tržišne vrednosti”, ali dozvoljava isplatu iznad utvrđene tržišne vrednosti, što je značajna odredba za prevazilaženje razlika između srpskih zakona i politika EIB-a u vezi sa preseljenjem, o čemu će više biti reči u daljem tekstu. Takođe, odredbe Ustava ne prave razliku u pogledu svojine (objekti, itd.) izgrađene bez građevinske dozvole, što je postala uobičajena praksa u poslednjih 30 godina u Republici Srbiji. Ustav dodatno proklamuje da se sva ljudska prava (uključujući pravo svojine) i manjinska prava garantovana Ustavom sprovode neposredno.

Prema članu 74. Ustava:

- Svako ima pravo da živi u zdravoj životnoj sredini i pravo na blagovremene i potpune informacije o stanju životne sredine.
- Svako, a posebno Republika Srbija i autonomne pokrajine, odgovoran je za zaštitu životne sredine.
- Svako je dužan da čuva i unapređuje životnu sredinu.

Sledeća tabela prikazuje ključne nacionalne zakone i propise koji se primenjuju na smanjenje potencijalnih negativnih uticaja na životnu sredinu i društvo koji mogu proizaći iz izgradnje i operativnih aktivnosti Projekta.

Detaljnije predstavljanje zakonodavstva koje se odnosi na objavljivanje informacija i konsultacije, eksproprijaciju zemljišta i uslove rada i zapošljavanja dato je u posebnim poglavljima dalje u tekstu.

Tabela 3-1. Glavni nacionalni zakoni koji se odnose na ekološke i društvene parametre

Zakoni i zakonske odredbe	Službeni glasnik Republike Srbije	Relevantnost
Zakon o zaštiti životne sredine	98/2023	Zakon o zaštiti životne sredine predstavlja okvirni nacionalni zakon u oblasti zaštite životne sredine u Srbiji. Trenutno služi kao glavni zakon koji se odnosi na zaštitu životne sredine i usklađen je sa Direktivom Saveta 2003/105/EC, kojom se menja Direktiva Saveta 96/82/EC o kontroli opasnosti od velikih nesreća koje uključuju opasne supstance (Seveso II Direktiva). Glavni ciljevi Zakona o zaštiti životne sredine su: • Očuvanje i unapređenje životne sredine. • Kontrola i ublažavanje zagađenja radi zaštite životne sredine. Ključne oblasti na koje se Zakon o zaštiti životne sredine fokusira uključuju: • Proglašavanje ekološki kritičnih područja i ograničavanje aktivnosti i procesa koji se mogu ili ne mogu sprovoditi u tim oblastima. • Ekološka saglasnost: postupak kojim se obezbeđuje usklađenost sa ekološkim standardima pre početka određenih aktivnosti. • Propisivanje standarda kvaliteta vazduha, vode, buke i zemljišta za različite oblasti i namene. • Utvrđivanje graničnih vrednosti za ispuštanje i emitovanje otpada u životnu sredinu. • Formulisanje i objavljivanje smernica za zaštitu i unapređenje kvaliteta životne sredine.

Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu	94/2024	. Ovim zakonom se uređuje postupak procene uticaja na životnu sredinu (EIA), sadržaj procene, učešće nadležnih organa i organizacija, kao i učešće javnosti. Takođe obuhvata međunarodno obaveštavanje o projektima koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu drugih zemalja, kao i druga ključna pitanja u vezi sa postupkom EIA-a.
Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu	135/04 i 88/10	Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu uređuje uslove, način i postupak procene uticaja određenih planova i programa na životnu sredinu.
Zakon o zaštiti vazduha	36/09, 10/13 i 26/21	Zakon o zaštiti vazduha reguliše upravljanje kvalitetom vazduha i određuje mere, način organizacije i kontrolu sprovođenja zaštite i unapređenja kvaliteta vazduha kao prirodne vrednosti od opšteg interesa koja uživa posebnu zaštitu.
Zakon o očuvanju prirode	36/09, 88/10, 91/10, 14/16, 95/18 i 71/21	Ovim zakonom se utvrđuju sledeći ciljevi:: 1) zaštita, očuvanje i unapređenje biološke (genetske, po vrsti i ekosistemske), geološke i pejzažne raznovrsnosti, 2) usklađivanje ljudskih aktivnosti, planova, programa, osnova i projekata ekonomskog i društvenog razvoja sa održivim korišćenjem obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa i dugoročnim očuvanjem prirodnih ekosistema i prirodne ravnoteže, 3) održivo korišćenje i/ili upravljanje prirodnim resursima i dobrima, obezbeđujući njihovu funkciju uz očuvanje prirodnih vrednosti i ravnoteže prirodnih ekosistema, 4) blagovremena prevencija ljudskih aktivnosti i delatnosti koje mogu dovesti do trajnog osiromašenja biološke, geološke i pejzažne raznovrsnosti, kao i do poremećaja sa negativnim posledicama po prirodu, 5) utvrđivanje i praćenje stanja prirode., 6) poboljšanje stanja narušenih delova prirode i predela.

		Zakon o zaštiti prirode usvojio je Direktivu o staništima Evropske unije i Direktivu o pticama. Uredba o ekološkoj mreži ("Službeni glasnik RS", br. 102/10) određuje područja ekološke mreže u Srbiji i propisuje zahteve za upravljanje, finansiranje, praćenje i zaštitu. Pravni okvir Republike Srbije o staništima i vrstama: • Uredba o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i prioritetnim tipovima staništa i merama zaštite za njihovo očuvanje („Službeni glasnik RS", br. 35/10), • Uredba o prekograničnoj trgovini i prometu zaštićenih vrsta („Službeni glasnik RS", br. 6/14), • Uredba o posebnim tehničko-tehnološkim rešenjima koja omogućavaju nesmetan i bezbenu komunikaciju divljih životinja („Službeni glasnik RS", br. 72/10), • Uredba o kontroli korišćenja i prometa divlje flore i faune („Službeni glasnik RS", br. 69/11), Uredba o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS", br. 98/16).
Zakon o upravljanju otpadom	36/09, 88/10, 14/16 i 95/18	Zakon o upravljanju otpadom usklađen je sa svim relevantnim direktivama Evropske unije. Ovim zakonom uređuju se: vrste i klasifikacija otpada; planiranje upravljanja otpadom; subjekti u oblasti upravljanja otpadom; nadležnosti i obaveze u upravljanju otpadom; organizacija upravljanja otpadom; upravljanje posebnim tokovima otpada; uslovi i postupak za izdavanje dozvola; prekogranično kretanje otpada; izveštavanje o otpadu i baza podataka; finansiranje upravljanja otpadom; nadzor, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom. Zakon o upravljanju otpadom transponovao je Okvirnu direktivu EU o otpadu (2008/98/EC, sa poslednjom izmenom 851/2018/EC), kao i Direktivu EU o odlaganju otpada na deponije (1999/31/EC, sa izmenama), kroz transponovanje u Zakon o upravljanju otpadom Republike Srbije i/ili Uredbu o odlaganju otpada na deponije, u kombinaciji sa Uredbom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada. Direktiva EU o ambalaži i ambalažnom otpadu (1994/62/EC, sa izmenama) transponovana je u Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu Republike Srbije. Direktiva EU o otpadu od električne i elektronske opreme (WEEE) (2012/19/EU, sa izmenama) transponovana je kroz Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu Republike Srbije, u kombinaciji sa Pravilnikom o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja upotrebe električne i elektronske opreme koja sadrži opasne supstance, kao i metodama i postupcima upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda. U aprilu 2016. godine, Upravni odbor Instituta za standardizaciju Srbije

		(IZS) usvojio je Priručnik za upravljanje opasnim otpadom, kojim se uređuju upravljanje, zbrinjavanje, deponovanje i prodaja materijala koji imaju svojstva opasnog otpada. Priručnik je usklađen sa Nacionalnom strategijom upravljanja otpadom, Zakonom o upravljanju otpadom i relevantnim podzakonskim aktima. Posebna pažnja posvećena je upravljanju otpadom koji sadrži PCB, apsorbentima, filter materijalima i ulju, drvenim pragovima i otpadom koji sadrži azbest. Republika Srbija je ratifikovala sledeće međunarodne konvencije: Roterdamsku konvenciju o postupku prethodnog informisanog pristanka za određene opasne hemikalije i pesticide u međunarodnoj trgovini („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori", br. 38/09), Stokholmsku konvenciju o postojanim organskim zagađujućim materijama („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori", br. 42/09), Bazelsku konvenciju o prekograničnom kretanju opasnog otpada i njegovom odlaganju („Službeni list SRJ – Međunarodni ugovori", br. 2/99), Arhusku konvenciju o pristupu informacijama, učešću javnosti u donošenju odluka i pristupu pravdi u pitanjima životne sredine („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori", br. 38/09), Protokol o registru ispuštanja i prenosa zagađujućih materija uz Arhusku konvenciju („Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori", br. 8/1).
Zakon o hemikalijama	36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15	Zakon o hemikalijama reguliše integrisano upravljanje hemikalijama, njihovu klasifikaciju, pakovanje i obeležavanje, registar hemikalija i promet hemikalija. Ovim zakonom je preneto zakonodavstvo Evropske unije u oblasti hemikalija, koje se odnosi na Uredbu (EZ) br. 1907/2006 o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju hemikalija (REACH) – delimično usklađena, Uredbu 757/2010 kojom se menja Uredba 850/2004, Direktivu 2004/42/EZ o ograničavanju emisije isparljivih organskih jedinjenja (VOC) usled upotrebe organskih rastvarača u određenim bojama, lakovima i proizvodima za farbanje vozila, Uredbu 689/2008/EZ o izvozu i uvozu opasnih hemikalija koje su zabranjene ili strogo ograničene, Direktivu 67/548/EEZ o klasifikaciji, obeležavanju i pakovanju supstanci, Direktivu 1999/45/EZ o klasifikaciji, obeležavanju i pakovanju preparata, Uredbu 1272/2008/EZ o klasifikaciji, obeležavanju i pakovanju supstanci i smeša u skladu sa GHS-om (Globalno usklađenim sistemom), Uredbu 440/2008/EZ o metodama ispitivanja u skladu sa REACH uredbom.

<table>
<tr><td>Zakon o vodama</td><td>30/10, 93/12, 101/16, 95/18 i 95/18 – drugi zakon</td><td>Zakon o vodama, koji uključuje Okvirnu direktivu EU o vodama, obuhvata vodne režime, oblasti upravljanja vodama, nadležnosti za upravljanje vodama (uključujući podzakonske akte u oblasti upravljanja vodama), aktivnosti upravljanja vodama, ograničenja prava vlasnika i korisnika, vodoprivredne zadruge, finansiranje aktivnosti u oblasti upravljanja vodama i upravni nadzor radi sprovođenja zakona. Zakonska regulativa predviđa donošenje različitih podzakonskih akata u oblasti upravljanja vodnim resursima, koji se odnose na uslove korišćenja vodnih resursa, usklađenost sa propisima i dozvole za korišćenje vodnih resursa.</td></tr>
<tr><td>Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini</td><td>96/21</td><td>Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini prenosi Direktivu EU 2002/49/EZ koja se odnosi na procenu i upravljanje bukom u životnoj sredini. Zakon ima sledeće glavne ciljeve: uspostavljanje, održavanje i unapređenje sistema zaštite od buke na teritoriji Republike Srbije, kao i utvrđivanje i sprovođenje mera i standarda u oblasti zaštite od buke, sa ciljem da se izbegnu, spreče ili smanje štetni efekti buke na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Dozvoljeni nivoi buke definisani su Uredbom o indikatorima buke u životnoj sredini, graničnim vrednostima, metodama procene indikatora buke, smetnjama i štetnim efektima (“Službeni glasnik RS”, br. 75/10). Ova uredba propisuje nivoe buke koji ne smeju biti prekoračeni. Aneks 2 Uredbe navodi da se propisane granične vrednosti buke primenjuju na ukupnu buku koja potiče od svih izvora buke na određenoj lokaciji.
Nivoi buke na otvorenom prostoru (granične vrednosti buke prema zakonodavstvu Republike Srbije)
<table>
<tr><th>Zona</th><th>Namena područja</th><th colspan="2">Nivo buke [dB(A)]</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Tokom dana/uveče</th><th>Tokom noći</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Rekreativni prostor, područja gde se nalaze zdravstvene institucije, područja sa kulturološkim i istorijskim znamenitostima, veliki parkovi</td><td>50</td><td>40</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Turističke oblasti, škole, kampovi</td><td>50</td><td>45</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Stambene oblasti</td><td>55</td><td>45</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Poslovne i stambene oblasti, dečja igrališta</td><td>60</td><td>50</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Centar grada, radionice, poslovna zona, administrativna oblast sa stanovima, područja duž autoputa, regionalnih saobraćajnica i gradskih ulica</td><td>65</td><td>55</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Industrijske zone, stovarišta, uslužne oblasti, saobraćajni terminali bez stambenih zgrada</td><td colspan="2">Nivo buke na granici ove zone ne prelazi graničnu vrednost definisanu za zonu sa kojom se graniči</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Zakon o bezbednom transportu opasnih materija	104/16, 83/18, 95/18 i 10/19	Zakon o transportu opasnih materija reguliše uslove za obavljanje domaćeg i međunarodnog prevoza opasnih materija drumskim, železničkim i unutrašnjim vodenim saobraćajem na teritoriji Republike Srbije. Takođe, ovaj zakon propisuje zahteve u vezi sa pakovanjem, mobilnom opremom pod pritiskom (npr. cisternama), prevoznim sredstvima namenjenim za transport opasnih materija, kao i uslove za ovlašćivanje tela koja ispituju i kontrolišu ambalažu, mobilnu opremu pod pritiskom i vozila za transport opasnih materija. Ovaj Zakon takođe definiše nadležnosti državnih organa i organizacija u oblasti transporta opasnih materija, uslove i obaveze koje moraju ispuniti učesnici u transportu, vršenje nadzora, kao i druga pitanja od značaja za transport opasnih materija.
Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima	101/15, 95/18 i 40/21	Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima uređuje mere i aktivnosti mineralne politike i način njihovog sprovođenja, uslove i način vršenja geoloških istraživanja mineralnih i drugih geoloških resursa, ispitivanje geološke sredine, kao i geološka istraživanja u svrhu prostornog i urbanističkog planiranja, projektovanja, izgradnje objekata i sanacije terena., način klasifikacije resursa i rezervi mineralnih sirovina i podzemnih voda, eksploataciju rezervi mineralnih sirovina i geotermalnih resursa, izgradnju, korišćenje i održavanje rudarskih objekata, postrojenja, mašina i opreme, izvođenje rudarskih radova, upravljanje rudarskim otpadom, sanaciju i rekultivaciju napuštenih rudarskih objekata, kao i inspekcijski nadzor nad sprovođenjem ovog zakona. Zakonom je osnovan i Geološki zavod Srbije kao posebna organizacija sa svojstvom pravnog lica, koja obavlja osnovna geološka istraživanja i druga geološka istraživanja, kao i radove primenjenih geoloških istraživanja od značaja za Republiku Srbiju, u skladu sa ovim zakonom.
Zakon o železnicama	41/18 i 62/23	Ovaj zakon uređuje upravljanje železničkom infrastrukturom, obavljanje delatnosti železničkog prevoza i licenciranje železničkih prevoznika. Zakon takođe reguliše pristup železničkoj infrastrukturi, uslužnim objektima i uslugama, principe i postupke za određivanje i obračunavanje cena pristupa javnoj železničkoj infrastrukturi i cena usluga povezanih sa železničkim prevozom, raspodelu kapaciteta javne železničke infrastrukture, industrijske pruge i industrijske koloseke, nadležnosti Direkcije za železnice, prava putnika i pružanje usluga javnog prevoza putnika železnicom od opšteg ekonomskog interesa.

Zakon o planiranju i izgradnji	72/2009, 81/2009 (Ispravka u *Službenom glasniku*), 64/2010 (CC), 24/2011, 121/2012, 42/2013 (CC), 50/2013 (CC), 98/2013 (CC), 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 (CC), 9/2020, 52/2020, 122/2020, 62/2023	Zakon o planiranju i izgradnji uređuje sledeća pitanja: uslove i načine prostornog planiranja i uređenja, izradu generalnih i detaljnih planskih dokumenata, uređenje i korišćenje građevinskog zemljišta i izgradnju objekata, pretežnu namenu zemljišta u slučaju kada zemljište ima više namena, javnu upotrebu zemljišta, kao i druga pitanja od značaja za prostorni razvoj, uređenje i korišćenje građevinskog zemljišta i izgradnju objekata. Zakon propisuje postupak za izdavanje lokacijskih uslova (uslovi za projektovanje u skladu sa planskim dokumentima), izdavanje građevinske dozvole, prijavu radova, izdavanje upotrebne dozvole, isticanje uslova za projektovanje, tj. priključenje objekta na infrastrukturnu mrežu, dobijanje pravnih akata i drugih dokumenata koje izdaju nosioci javnih ovlašćenja, a koji su potrebni za izgradnju objekata, odnosno za izdavanje lokacijskih uslova, građevinske i upotrebne dozvole u okviru njihove nadležnosti, obezbeđenje uslova za priključenje na infrastrukturnu mrežu, za upis prava svojine na izgrađenom objektu i dodeljivanje kućnog broja (jedinstvena procedura).
Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu	35/2023	Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu uređuje sistem bezbednosti i zdravlja na radu u Republici Srbiji. Usaglašavanjem ovog zakona sa ratifikovanim konvencijama Međunarodne organizacije rada i Okvirnom direktivom EU 89/391/EEZ, kao i posebnim direktivama koje proizilaze iz nje, Srbija je prihvatila sve smernice koje iz njih proističu, prilagođene nacionalnim uslovima. Pored ovog zakona, regulatorni okvir sistema bezbednosti i zdravlja na radu čini i niz podzakonskih akata. *Pravilnik o preventivnim merama za bezbednost i zdravlje na radu i sprečavanje pojave i širenja epidemije zarazne bolesti* ("Službeni glasnik RS", br. 94/2020) uređuje preventivne mere koje su poslodavci dužni da uvedu na radnim mestima, i primenjuje se na sve osobe koje borave u radnom okruženju u slučaju proglašene epidemije. Dalje odredbe detaljno su razrađene kroz brojne podzakonske akte koji regulišu specifične postupke primene Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu. Ukupno 8 zakona i 55 pravilnika odnose se na oblast bezbednosti i zdravlja na radu, čime se omogućava efikasna primena zakona i obezbeđuju ciljani postupci i mere zaštite za različite aktivnosti kao što su: • Rad na privremenim i pokretnim gradilištima • Dubinsko bušenje i eksploatacija mineralnih sirovina • Izloženost azbestu • Rad u sredini u kojoj postoji rizik od eksplozija • Mere ublažavanja od opasnosti izazvanih električnom strujom

		• Rad u kamenolomima, i nalazištima gline, peska i šljunka • Železnički saobraćaj • Izloženost pojačanoj buci i vibracijama • Preventivne mere tokom ručnog rukovanja teretom. Najnovijom izmenom Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, objavljenom u "Službenom glasniku RS", br. 35/2023, proširen je obim primene Zakona, uvodeći odredbe za samozaposlena lica i radnike na daljinu, jačajući obaveze poslodavaca i uvodeći dodatne smernice za posebne aktivnosti visokog rizika. Za punu usklađenost, sva radna okruženja moraju biti organizovana u skladu sa ovim propisima radi obezbeđivanja zdravlja i sigurnosti svih zaposlenih, uključujući rad na daljinu i one koji rade od kuće.
Zakon o kulturnim dobrima	71/94, 52/11 – drugi zakon, 92/11 – drugi zakon, 6/20 i 35/21- drugi zakon	Zakon o kulturnim dobrima uređuje sistem zaštite i korišćenja kulturnih dobara i definiše uslove za obavljanje poslova zaštite kulturnih dobara. Kulturna dobra u Srbiji, u zavisnosti od fizičkih, umetničkih, i kulturno-istorijskih karakteristika, obuhvataju: spomenike kulture, prostorne kulturno-istorijske celine, arheološka nalazišta i znamenitosti – nepokretna kulturna dobra; umetnička i istorijska dela, arhivsku građu, filmsku građu i stare i retke knjige – pokretno kulturno dobro. U zavisnosti od svog značaja, kulturna dobra u Srbiji se klasifikuju i na: kulturna dobra, kulturna dobra od velikog značaja i kulturna dobra od izuzetnog značaja. Ovim zakonom definiše se postupak u slučaju slučajnog nalaza. Prema Članu 28. predmetnog zakona, lice koje iskopava iz zemlje ili vadi iz vode dobro pod prethodnom zaštitom van organizovanog istraživanja dužno je da odmah, a najkasnije u roku od 24 sata, o tome obavesti nadležnu ustanovu za zaštitu kulturnih dobara i ministarstvo nadležno za unutrašnje poslove.
Zakon o klimatskim promenama	26/2021	Ovim zakonom se uređuje sistem za ograničavanje emisija gasova staklene bašte (u daljem tekstu: GHS) i za prilagođavanje promenjenim klimatskim uslovima, praćenje i izveštavanje o strategiji niskougljeničnog razvoja i njenom unapređenju, program prilagođavanja promenjenim klimatskim uslovima, usvajanje strategije niskougljeničnog razvoja i programa prilagođavanja

		promenjenim klimatskim uslovima, izdavanje dozvola za emisije gasova staklene bašte operateru postrojenja, izdavanje saglasnosti za plan praćenja operatera letilice, praćenje, izveštavanje, verifikacija i akreditacija verifikatora, administrativne takse, nadzor i druga pitanja od značaja za ograničavanje emisija gasova staklene bašte i prilagođavanje izmenjenim klimatskim uslovima. Odrebe zakona odnose se na postupak izdavanja, oduzimanja, izmene i dopune dozvole za emisiju gasova staklene bašte, postupak davanja odobrenja i saglasnosti za izmene plana praćenja emisija gasova staklene bašte, postupak davanja odobrenja za izveštaje o poboljšanjima metodologije za emisije gasova staklene bašte i postupak vođenja evidencija i registara propisanih ovim zakonom primenjuju se odredbe zakona, osim ako ovim zakonom nije drugačije propisano.
Zakon za zaštitu zemljišta	112/2015	Ovim zakonom se uređuje zaštita zemljišta, sistematsko praćenje stanja i kvaliteta zemljišta, mere sanacije, remedijacija, rekultivacija, inspekcijski nadzor i druga pitanja od značaja za zaštitu i očuvanje zemljišta kao prirodnog resursa od nacionalnog interesa.
Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja	36/2009	Ovim zakonom se uređuju uslovi i mere za zaštitu ljudskog zdravlja i zaštitu životne sredine od štetnih efekata nejonizujućeg zračenja pri korišćenju izvora nejonizujućeg zračenja. Zaštita od profesionalnog izlaganja izvorima nejonizujućeg zračenja nije predmet ovog zakona.
Zakon o osnovama svojinsko-pravnih odnosa	.6/80, 36/90, 29/96 i 115/2005	Zakon o osnovama svojinskopravnih odnosa (“Službeni list SFRJ”, br. 6/80, 36/90, “Službeni list SRJ”, br. 29/96 i “Službeni glasnik RS”, br. 115/2005) utvrđuje osnovne odredbe svojinskopravnih odnosa, utvrđuje osnovne odredbe imovinskih odnosa, uključujući suštinu prava svojine, subjekte prava svojine, suvlasništvo i zajedničko vlasništvo, sticanje prava svojine, pravo na prinose koji proizilaze iz posedovanja svojine, pravo poseda, vlasništvo putem dosvojne svojine, vlasnički odnosi koji nastaju u situacijama kada su objekti izgrađeni na tuđem zemljištu, zaštita prava svojine, zaštita poseda, prestanak prava svojine.
Zakon o eksproprijaciji	Br. 53/95, 16/2000, 43/2001, 65/2003, 72/2009, 18/2010, 55/2013,	Glavni zakon koji reguliše sticanje zemljišta i imovine u javnom interesu u Srbiji je Zakon o eksproprijaciji. On se fokusira na imovinu i sredstva koja se mogu eksproprisati i ograničenja koja se mogu postaviti na prava imovine, u javnom interesu, što se utvrđuje u skladu sa zakonom..

	106/2015, 113/2017,i 95/2018.	Javni interes se utvrđuje ili posebnim zakonom ili odlukom Vlade Republike Srbije. Nakon utvrđivanja javnog interesa, Korisnik eksproprijacije (u slučaju ovog projekta, SRI) podnosi predlog za eksproprijaciju upravi za imovinu u nadležnoj opštini (uprava za imovinu) zajedno sa setom prateće dokumentacije, uključujući dokaz da su sredstva potrebna za nadoknadu raspoloživa. Vlasnike pogođenih nekretnina pojedinačno poziva uprava za nekretnine na ročište i obaveštava ih o podnošenju predloga za eksproprijaciju. Ako je dokumentacija uredna, opštinska uprava za nekretnine donosi odluku o eksproprijaciji (prvi stepen). Pogođeni vlasnici mogu podneti upravnu žalbu Ministarstvu finansija, koje odlučuje u drugom stepenu, nakon čega odluka postaje pravosnažna. Ako nema dalje (sudske) žalbe, odluka o eksproprijaciji takođe postaje pravno obavezujuća. Međutim, pogođeni vlasnik može da izabere da podnese sudsku žalbu nadležnom upravnom sudu, nakon čije presude odluka o eksproprijaciji postaje pravno obavezujuća. Kada odluka o eksproprijaciji postane pravno obavezujuća, opštinska uprava za imovinu mora održati još jedno ročište kako bi se razgovaralo i utvrdio iznos nadoknade za svakog pogođenog vlasnika. U slučaju da se sporazum o visini nadoknade (uključujući vreme plaćanja i potrebu za iseljenjem sa pogođene imovine) ne postigne u roku od dva meseca od pravno obavezujuće odluke o eksproprijaciji, slučaj se upućuje sudu na odlučivanje. Korisnik eksproprijacije nastavlja sa isplatom nadoknade ili obezbeđivanjem zamenske imovine, nakon potpisivanja sporazuma o nadoknadi ili pravno obavezujuće odluke o nadoknadi. Rešenja za rešavanje fizičkog i ekonomskog raseljavanja mogu se tražiti kroz saradnju sa različitim vladinim i nevladinim pružaocima usluga, kao što su opštinski centri za socijalni rad koji mogu pružiti pomoć ugroženim osobama, u skladu sa relevantnim zakonima o socijalnoj zaštiti, ili Nacionalna služba za zapošljavanje (NSZ) RS, koja može pružiti pomoć pogođenim osobama u zapošljavanju i obuci, sa ciljem obnavljanja sredstava za život.
Zakon o socijalnoj zaštiti	24/2011	Zakon o socijalnoj zaštiti Republike Srbije sadrži odredbe kojima se reguliše organizacija, finansiranje i pružanje socijalnih usluga građanima. Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave obezbeđuju obavljanje poslova u oblasti socijalne zaštite u okviru svojih prava i obaveza utvrđenih Ustavom i zakonom osnivanjem ustanova ili poveravanjem obavljanja ovih poslova drugim pravnim i fizičkim licima. Pre svega, zakon definiše prava na socijalnu zaštitu, kao što su finansijska pomoć, pomoć u naturi i

		razne usluge podrške za ranjive kategorije stanovništva. Takođe propisuje obaveze države i lokalnih samouprava da sprovode ova prava, uključujući standarde i kriterijume za pružanje socijalnih usluga. Zakon definiše mehanizme za praćenje i kontrolu kvaliteta usluga kako bi se osigurala njihova efikasnost i usklađenost sa propisima. Pored toga, Zakon naglašava važnost uključivanja korisnika u planiranje i pružanje socijalnih usluga i promoviše princip individualizacije i prilagođavanja usluga specifičnim potrebama korisnika. Ovaj zakon sprovode Centri za socijalni rad.
Zakon o zdravstvenoj zaštiti	25/2019	Obezbeđuje pristup zdravstvenim uslugama i pruža zdravstvenu zaštitu svim građanima, sa posebnim fokusom na ranjive grupe.
Zakon o socijalnom stanovanju	72/2009	Reguliše pravo na socijalno stanovanje za ranjive grupe, uključujući starije osobe, osobe sa invaliditetom i samohrane roditelje, kako bi im se obezbedio adekvatan smeštaj. Ovaj zakon ima za cilj da obezbedi pristojne uslove stanovanja za najugroženije građane, poboljša njihov životni standard i doprinese socijalnoj inkluziji. Pored Zakona o socijalnom stanovanju, i drugi propisi se bave stanovanjem i socijalnom zaštitom.: • Zakon o stanovanju i održavanju zgrada: Ovaj zakon reguliše stanovanje i održavanje zgrada i objavljen je u "Službenom glasniku Republike Srbije", br. 104/2016, sa izmenama i dopunama u br. 9/2020. • Zakon o socijalnoj zaštiti: Ovaj zakon definiše sistem socijalne zaštite, sa ciljem da pruži pomoć i osnaživanje za samostalan i produktivan život pojedinaca i porodica, a objavljen je u "Službenom glasniku Republike Srbije", br. 24/2011. Ovi zakoni zajedno doprinose pravnom okviru koji podržava socijalno stanovanje i zaštitu ranjivih grupa stanovništva u Srbiji..
Zakon o profesionalnoj rehabilitaciji i zapošljavanju	36/2009	Propisuje mere za profesionalnu rehabilitaciju, zapošljavanje i uslove rada osoba sa invaliditetom, sa ciljem olakšavanja njihovog uključivanja na tržište rada.

osoba sa invaliditetom		

3.1.1. Objavljivanje informacija i javne konsultacije

Svako ima pravo na informacije, odnosno u zakonodavstvu Republike Srbije svakom građaninu je zagarantovano pravo da bude informisan precizno, u potpunosti i pravovremeno o pitanjima od javnog značaja. Ove odredbe sadržane su u Ustavu Republike Srbije [2], kao i u Zakonu o slobodnom pristupu informacija od javnog značaja [3].

Zakon o planiranju i izgradnji Republike Srbije reguliše izradu i donošenje prostornih i urbanističkih planova u Srbiji, koji su predmet javnog objavljivanja i konsultacija. Ovo je detaljnije opisano u Pravilniku o sadržini, načinu i postupku izrade planske dokumentacije[4].

Zakoni i podzakonski akti Srbije u oblasti zaštite životne sredine, uključujući i glavni zakon o zaštiti životne sredine, zahtevaju da javnost bude informisana i uključena u sva pitanja koja se tiču životne sredine. Procedure javnog objavljivanja i konsultacija se organizuju u vezi sa izradom procene uticaja projekta na životnu sredinu (EIA) u skladu sa Pravilima za objavljivanje informacija, prezentacija i javnih konsultacija u vezi sa EIA[5].

Glavni obavezni koraci u procesu objavljivanja informacija i konsultacija za gore navedene planove i projekte su sledeći:

- Informisanje javnosti putem medija o detaljima objavljivanja nacrta plana/dokumenta (tj. gde su elektronska verzija i štampana kopija dostupni na uvid, datumi i vreme kada se štampana kopija može pregledati, datumi kada je autor nacrta dostupan da odgovori na pitanja) i poziva građane/organizacije da dostave komentare i/ili prisustvuju javnom sastanku/sednici tokom perioda objavljivanja. Građani mogu tražiti da se na njihove komentare odgovori u pisanoj formi;
- Organizovanje javnog sastanka/sednice radi postavljanja dodatnih pitanja i predstavljanja/razrade dostavljenih komentara (obično u zgradi opštine ili drugoj odgovarajućoj zgradi u okolini) tokom perioda obelodanjivanja informacija;
- Obrada komentara dobijenih od svih zainteresovanih strana i revizija nacrta plana/dokumenta kako bi reflektovali navedene komentare, kao i priprema izveštaja koji će obrazložiti zašto određeni komentari nisu usvojeni; u slučaju značajnih izmena plana/dokumenta, revidirani nacrt se može ponovo objaviti u javnosti zbog još jednog kruga komentara;
- Podnošenje revidiranog nacrta plana/dokumenta i izveštaja nadležnim organima koji procenjuju da li su komentari na smislen način razmotreni i razrađeni ;
- Usvajanje konačnog plana/dokumenta od strane nadležnih organa i njegovo objavljivanje.

[2] *Službeni Glasnik RS br. 98/2006*

[3] *Službeni Glasnik RS br. 120/2004, 54/2007, 104/2009, 36/2010*

[4] *Službeni Glasnik RS br. 32/2019*

[5] *Službeni Glasnik RS br. 69/2005*

3.1.2. Otkup zemljišta

Osnovni zakon koji reguliše otkup zemljišta i nepokretnosti od javnog interesa u Srbiji je Zakon o eksproprijaciji Republike Srbije[6]. Zakon o eksproprijaciji fokusira se na imovinu i nepokretnosti koja se mogu eksproprisati i ograničenja koja se mogu postaviti na imovinska prava, u javnom interesu, a koji je utvrđen u skladu sa zakonom.

Javni interes utvrđuje se posebnim zakonom ili odlukom Vlade Srbije. Nakon utvrđivanja javnog interesa, predlog za eksproprijaciju podnosi korisnik eksproprijacije (u slučaju ovog Projekta, IŽS) upravi za imovinu u odgovarajućoj opštini (imovinskoj upravi) zajedno sa kompletnom pratećom dokumentacijom, uključujući dokaz da su sredstva neophodna za kompenzaciju dostupna.

Uprava poziva pojedinačno vlasnike predmetne imovine na ročište i obaveštava ih o podnošenju predloga za eksproprijaciju. Ako je dokumentacija uredna, rešenje o eksproprijaciji (prvostepena odluka) donosi opštinska uprava za imovinu. Oštećeni vlasnici mogu podneti administrativnu žalbu Ministarstvu finansija, koje donosi drugostepenu odluku, nakon čega ta odluka postaje pravosnažna. Ako nema dalje (sudske) žalbe, odluka o eksproprijaciji takođe postaje pravosnažna. Međutim, oštećeni vlasnik može izabrati da podnese sudsku žalbu nadležnom upravnom sudu, čija odluka o eksproprijaciji postaje pravosnažna nakon presude.

Kada odluka o eksproprijaciji postane pravosnažna, opštinska uprava za imovinu mora održati još jedno ročište na kojem će se raspravljati i utvrditi iznos naknade za svakog ranijeg sopstvenika. U slučaju da se u roku od dva meseca od pravosnažnosti odluke o eksproprijaciji ne postigne dogovor o visini naknade, predmet se upućuje na odlučivanje sudovima. Korisnik eksproprijacije nastavlja sa isplatom naknade ili obezbeđivanjem zamenske imovine, nakon potpisivanja ugovora o naknadi ili pravosnažnosti odluke o naknadi.

Neke od relevantnih ključnih karakteristika Zakona o eksproprijaciji su sledeće:

- Fokusira se na obezbeđivanje kompenzacije za bilo koju imovinu i predmetnu nepokretnost, umesto na rešavanje daljih uticaja otkupa zemljišta/ograničenja na korišćenje zemljišta, tj. fizičko i ekonomsko raseljavanje. Zakon indirektno pokriva fizičko i ekonomsko raseljavanje, ali samo za ranije sopstvenike koji imaju formalna zakonska prava ili prava/potraživanja koja su prepoznatljiva prema nacionalnom zakonu.
- Podstiče miroljubive sporazume o eksproprijaciji i kompenzaciji, ali uvek nakon proglašenja javnog interesa, čime se otkup zemljišta čini “nedobrovoljnim”.
- Zahteva obeštećenje koje se utvrđuje u skladu sa preovlađujućom tržišnom cenom predmetne nepokretnosti/imovine.

[6] *Službeni glasnik RS 53/95, 16/01 – odluka US, 20/09, 55/13 – odluka US i 106/16)*

- Predviđa mogućnost obezbeđivanja povećane novčane naknade za lica čiji su izvori sredstava za život pretrpeli veliku štetu. Ugroženost se, u tom pogledu, utvrđuje uzimajući u obzir broj članova domaćinstva, broj članova domaćinstva sposobnih da zarađuju za život ili onih koji su zaposleni, zdravstveno stanje članova domaćinstva, mesečna primanja domaćinstva.
- Zakonom je definisan rok za utvrđivanje vrednosti predmetne imovine, a to je datum obaveštavanja vlasnika da je podnet predlog za eksproprijaciju, što znači da sva ulaganja u imovinu izvršena nakon ovog datuma neće ulaziti u naknadu u procesu procene (osim ako je to neophodno za redovno održavanje i korišćenje). U praksi, licencirani procenitelji prave inventar imovine na koju se to odnosi tokom svoje posete gradilištu i obezbeđuju procenu svake vrste imovine na koju se utiče, što efektivno dovodi do toga da krajnji datum bude datum posete ovlašćenih procenitelja lokaciji.
- Omogućava vlasnicima čija su imovina i zemljište delimično preuzeti, da zatraže eksproprijaciju celokupnog preostalog zemljišta i imovine (preostali deo nepokretnosti), ukoliko bi delimična eksproprijacija negativno uticala na njihovu ekonomsku situaciju ili bi preostali deo nepokretnosti učinila neupotrebljivim ili teškim za korišćenje. Ovaj zahtev se može podneti i nakon završetka eksproprijacije i do dve godine od završetka građevinskih radova.
- Omogućava obeštećenje za zemljište i stambeno-poslovne objekte u naturi (zamena imovine), na zahtev ranijeg sopstvenika.
- Omogućava korisniku eksproprijacije da stekne pravo pristupa zemljištu/imovini, pod određenim okolnostima (ako odgovorni organ odluči da je to neophodno zbog hitnosti izgradnje određenog objekta ili izvršavanja radova na izgradnji, ako je odluka o eksproprijaciji konačna i ako je ponuda kojom se precizira način i iznos kompenzacije prethodno poslata ranijem sopstveniku).
- Obezbeđuje administrativne i sudske pravne lekove za osporavanje eksproprijacije i iznosa obeštećenja za predmetnu imovinu.

Rešenja za rešavanje fizičkog i ekonomskog raseljavanja mogu se tražiti kroz saradnju sa različitim vladinim i nevladinim pružaocima usluga, kao što su opštinski centri za socijalni rad koji mogu da pruže pomoć ugroženim licima, prema relevantnim zakonima o socijalnoj zaštiti, ili Nacionalna služba za zapošljavanje (NSZ) RS, koja može da pruži ranijim sopstvenicima prilike za zapošljavanje i obuku u cilju obnove sredstava za život.

Godine 2020. donet je poseban zakon kojim se reguliše realizacija linijskih projekata od nacionalnog značaja u Republici Srbiji, a deo ovog zakona se odnosi na otkup zemljišta. Naziv ovog zakona je Zakon o posebnim postupcima radi realizacije projekata izgradnje i rekonstrukcije linijske infrastrukture od posebnog značaja za Republiku Srbiju[7] (Zakon o linjskoj infrastrukturi). Iako je navedeni zakon prestao da bude važeći usvajanjem Zakona o prestanku važenja Zakona o posebnim postupcima radi realizacije projekta izgradnje i rekonstrukcije linijske infrastructure od posebnog značaja za Republiku Srbiju[8], koji je počeo da važi u avgustu 2023., svi projekti čija je primena počela u skladu sa odredbama prethodno navedenog zakona, biće završeni u skladu sa njim. Ovo se primenjuje na Projekat rekonstrukcije i modernizacije pruge Beograd–Niš.

[7] *Službeni glasnik RS 09/2020*

[8] *Službeni glasnik RS 62/2023*

U oblasti otkupa zemljišta, zakon ima za cilj da ubrza proces eksproprijacije i omogući efikasnije sprovođenje jer skraćuje rokove iz Zakona o eksproprijaciji, kako za ranije sopstvenike, tako i za uključene institucije.

Za ovaj projekat, najbitnije karakteristike ovog zakona su sledeće:

- Javni interes za eksproprijaciju traje do izdavanja upotrebne dozvole za novoizgrađenu infrastrukturu (ne mora se obnavljati); ako je tokom izgradnje zahvaćeno dodatno zemljište (zemljište koje prvobitno nije bilo u zoni eksproprijacije), pokreće se postupak zaključivanja nagodbe (sporazuma) sa vlasnikom zemljišta, bez potrebe za pokretanjem procesa eksproprijacije.
- Zakonom je propisano da se prilikom eksproprijacije građevinskog zemljišta, na kojem je izgrađena neuknjižena građevina (a za koju nije završen proces legalizacije), oštećeni vlasnik objekta (lice u čijem je vlasništvu zemljište) ima pravo na naknadu građevinske vrednosti tog objekta.
- Ako se prebivalište registrovanog vlasnika imovine ne može utvrditi (a on/ona nemaju pravnog zastupnika) ili ako je registrovani vlasnik preminuo, a ostavinski postupak nije okončan, organ za eksproprijaciju ima pravo da odredi privremenog predstavnika. Protiv rešenja o eksproprijaciji može se podneti žalba, ali to ne sprečava izdavanje građevinske dozvole i podnošenje zahteva za početak građevinskih radova. Treba napomenuti da privremeni zastupnik nema pravo da zaključi ugovor o naknadi u ime vlasnika (ili njegovih naslednika); njihovo pravo da traže kompenzaciju nikada ne može isteći, a to mogu učiniti čak i nakon niza godina nakon što je eksproprijacija izvršena.
- Tržišnu vrednost predmetnog zemljišta utvrđuje Poreska uprava na osnovu poslednje registrovane kupoprodajne transakcije za slično zemljište u blizini predmetnog zemljišta. Zakon dozvoljava Poreskoj upravi da uskladi stope nadoknade sa drugim stopama predviđenim za slično zemljište zahvaćeno linijskim projektima u obližnjim opštinama. Objekti i druga imovina koja se nalazi na zemljištu nadoknađuju se u skladu sa Zakonom o eksproprijaciji.

3.1.3. Rad i uslovi rada

Srbija je bila država članica Međunarodne organizacije rada (ILO) između 1919. i 1992. godine, a članstvo je ponovo obnovila 2000. godine. Država je ratifikovala 77 međunarodnih standarda rada (Konvencija) ILO-a, od kojih su 62 na snazi, uključujući osam osnovnih konvencija.

Upravljanje radom i ljudskim resursima u Srbiji prvenstveno je regulisano Zakonom o radu Republike Srbije. Poštovanje zakona o radu prati Inspektorat za rad Ministarstva rada i socijalne politike Republike Srbije.

Neke od glavnih odredbi Zakona o radu su sledeće:

- Rad i uslovi rada regulisani su u skladu sa međunarodnim konvencijama, Zakonom o radu, koji kaže da su prava, obaveze i odgovornosti radnika uređena kolektivnim ugovorima i propisima o radu (ugovorima o radu). Propisi o radu i ugovori o radu moraju biti usklađeni sa zakonom i mogu da obezbede samo više prava i poboljšane uslove rada u odnosu na one predviđene zakonom. Poslodavci su dužni da radnicima u pisanoj formi iznesu njihova prava, obaveze i odgovornosti, a ugovore moraju potpisati obe strane.
- Radnici imaju pravo na adekvatnu zaradu (uključujući plaćeni prekovremeni rad, troškove), zdravlje i bezbednost na radu, zdravstvenu zaštitu, zaštitu ličnog integriteta, dostojanstva i druge beneficije u slučaju bolesti, smanjenje radne sposobnosti ili starosti, materijalnu pomoć za vreme privremene nezaposlenosti i druge oblike zaštite. Zakon detaljno propisuje prava zaposlenih u vezi sa radnim vremenom, platama, prekovremenim radom, naknadama i beneficijama.

- Zaposleni imaju pravo da osnivaju i učlanjuju se u sindikate i slobodno izražavaju svoje stavove u vezi sa pitanjima rada i uslovima rada.
- Diskriminacija je izričito zabranjena zakonom, kako u odnosu na zaposlene, tako i na one koji traže posao, a lice koje se oseća diskriminisano može se obratiti sudu. Dozvoljena je posebna zaštita ranjivih grupa kako bi im se pružile jednake mogućnosti. Uznemiravanje u bilo kom obliku takođe je strogo zabranjeno zakonom. Zaposlene žene imaju pravo na posebnu zaštitu tokom trudnoće i porođaja. Zaposleni imaju pravo na posebnu zaštitu za brigu o deci. Pravo na posebnu zaštitu imaju zaposleni mlađi od 18 godina i osobe sa invaliditetom. Poslodavci ne smeju od zaposlenih da traže podatke o njihovom bračnom statusu ili planiranju porodice. Zaposleni imaju pravo na jednaku platu za isti rad ili rad jednake vrednosti sa poslodavcem. Ove odredbe su dodatno definisane i ojačane u Zakonu o ravnopravnosti polova.
- Zakon dozvoljava uspostavljanje mehanizama za mirno rešavanje sporova između zaposlenih i poslodavca. Zaposleni (ili njihovi ovlašćeni predstavnici) mogu se obratiti sudu za svako kršenje uslova rada i radnih odnosa.
- Zapošljavanje maloletnika (preko 15 godina) zakonom je dozvoljeno, pod određenim uslovima – na osnovu odobenja roditelja, staratelja i ako rad ne ugrožava zdravlje i bezbednost, moral ili obrazovanje maloletnika. Zakonom su detaljno uređena prava radnika u vezi sa radnim vremenom, odsustvom, dnevnim odmorom u radu, prestankom radnog odnosa, itd.
- Zakon se primenjuje na strane državljane koji rade na teritoriji Republike Srbije.

Ostali primenjivi zakoni uključuju:

- Zakon o mirnom rešavanju radnih sporova[9];
- Zakon o štrajku [10];
- Zakon o mobingu [11];
- Zakon o zabrani diskriminacije;
- Zakon o penzijskom i invalidskom osiguranju [12];
- Zakon o rodnoj ravnopravnosti[13].

3.2. Nacionalna EIA procedura

Procedura Procene uticaja na životnu sredinu (EIA) u Republici Srbiji regulisana je Zakonom o Proceni uticaja na životnu sredinu, koji je usklađen sa EIA evropskom direktivom (85/337/EEC, 97/11/EC, 2003/35/EC i COM 2009/378 sistematizovano Direktivom 2011/92/EU i izmenjeno Direktivom 2014/52/EU).

[9] *Službeni Glasnik RS br. 125/2004, 104/2009, 50/2018*

[10] *Službeni Glasnik SRJ br. 29/1996, RS br. 101/2005, 103/2012*

[11] *Službeni Glasnik RS br. 22/2009, 52/2021*

[12] *Službeni Glasnik RS br. 34/2003, 64/2004, 84/2004, 85/2005, 101/2005, 63/2006, 05/2009, 107/2009, 101/2010, 93/2012, 62/2013, 108/2013, 75/2014, 142/2014, 73/2018, 46/2019, 86/2019*

[13] *Službeni Glasnik RS br. 52/2021*

Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 23/2024) reguliše se proces procene uticaja na životnu sredinu, sadržaj EIA, učešće zainteresovanih organa i učešće i organizacija i javnosti, međunarodno obaveštavanje o projektima koji mogu imati važni uticaji na drugo okruženje i početak istih kao i druga važna pitanja za EIA.

Zahtevima procene uticaja na životnu sredinu obuhvaćeni su projekti iz oblasti: industrije, rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, šumarstva, poljoprivrede, vodoprivrede, upravljanja otpadom, komunalne delatnosti i projekti planirani na zaštićenom prirodnom dobru ili području posebne namene definisane Uredbom o otvrđivanju liste projekata za koje je obavezna procena uticaja na životni sredinu i liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br.114/08).

Proces procene uticaja projekta modernizacije postojeće pruge na životnu sredinu pokreće vlasnik projekta, a to je u ovom slučaju "Infrastruktura železnice Srbije" AD, kod nadležnog organa za zaštitu životne sredine. Ukoliko zahtev podnosi drugo lice u ime projekta, ono mora imati odgovarajuće ovlašćenje izdato nosiocu projekta sa brojem zahteva, datumom izdavanja i potpisom ovlašćenog lica nosioca projekta. Za objekte čije građevinske dozvole izdaje republički organ, postupak procene uticaja sprovodi Ministarstvo zaštite životne sredine.

Za objekte čiju građevinsku dozvolu izdaje Autonomna pokrajina, postupak procene uticaja sprovodi Pokrajinski sekretarijat za prostorno planiranje, izgradnju i zaštitu životne sredine. Za projekte za koje građevinsku dozvolu izdaje lokalna samouprava, postupak procene uticaja sprovodi lokalna samouprava nadležna za pitanja životne sredine. Ministarstvo zaštite životne sredine je nadležno za sve projekte koji mogu imati prekogranični uticaj.

Proces procene uticaja na životnu sredinu za projekte železničke infrastrukture sastoji se od sledećih faza:

- Faza I - Određivanje potrebe za procenom uticaja na životnu sredinu,
- Faza II – Određivanje opsega i sadržaja uticaja na životnu sredinu.

Proces procene uticaja počinje podnošenjem Zahteva na sledeći način:

- Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja projekta na životnu sredinu za projekte rekonstrukcije i/ili izgradnje železničkih pruga, uključujući pripadajuće zgrade i opremu, odnosno, projekte koji se nalaze na listi projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu - Uredba Liste II (Infrastrukturni projekti).
- Zahtev za utvrđivanje obima i sadržaja procene uticaja na životnu sredinu za sledeće vrste projekata: magistralne železničke pruge, uključujući prateće objekte (mostove, stanice), odnosno za projekte koji se nalaze na listi projekata za koje se vrši obavezna procena uticaja - Propisi Liste I kao i projekti koji se nalaze na Listi II za koje je nadležni organ odlučio da zahtevaju procenu uticaja na životnu sredinu.

Obim i sadržaj Zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja projekta na životnu sredinu i Zahteva za utvrđivanje obima i sadržaja procene uticaja projekta na životnu sredinu definisani su Zakonom o proceni uticaja i Pravilnikom o sadržaju studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 23/2024).

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Uz zahtev za utvrđivanje neophodnosti procene uticaja na životnu sredinu, prilažu se sledeća dokumenta:

- kopija aktuelnog planskog dokumenta (informacije o lokaciji), odnosno - overen projekat za plan ili akt o planskim zahtevima za izgradnju predmetnog projekta (zahtevi lokacije) A copy of the current planning document (location information), that is - verified planning design or act on planning requirements for construction of project concerned (location requirements);
- idejno rešenje ili Idejni projekat, ili izvod iz idejnog projekta;
- grafički prikaz mikro i makro lokacije;
- zahteve i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija dobijenih u skladu sa zakonom;
- dokaz o uplati administrativne takse;
- drugi dokazi na zahtev nadležnog organa.

Pored uslova za određivanje obima i sadržaja EIA procene prilažu se i sledeća dokumenta:

- kopija aktuelnog planskog dokumenta (informacije o lokaciji), i overen projekat za plan ili akt o planskim uslovima za izgradnju predmetnog projekta (lokacijski uslovi);
- idejni projekat, ili izvod iz idejnog projekta;
- grafički prikaz mikro i makro lokacije;
- zahteve i saglasnosti drugih nadležnih organa i organizacija dobijenih u skladu sa zakonom;
- dokaz o uplati administrativne takse;
- drugi dokazi na zahtev nadležnog organa.

Pravilnikom o sadržaju Studije o proceni uticaja na životnu sredinu definisan je sadržaj studije, uključujući kvalitativni i kvantitativni prikaz mogućih promena u životnoj sredini tokom projekta, redovnog rada, u slučaju udesa i procena da li su promene privremenog ili trajnog karaktera. Odlukom o utvrđivanju obima i sadržaja studije koju donosi nadležni organ za poslove životne sredine bliže se precizira sadržaj studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

Zakonom je izričito propisano da se realizacija projekta ne može preduzeti bez sprovođenja postupka procene uticaja na životnu sredinu i pribavljene saglasnosti na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu, odnosno, odluke da nema potrebe za EIA studijom.

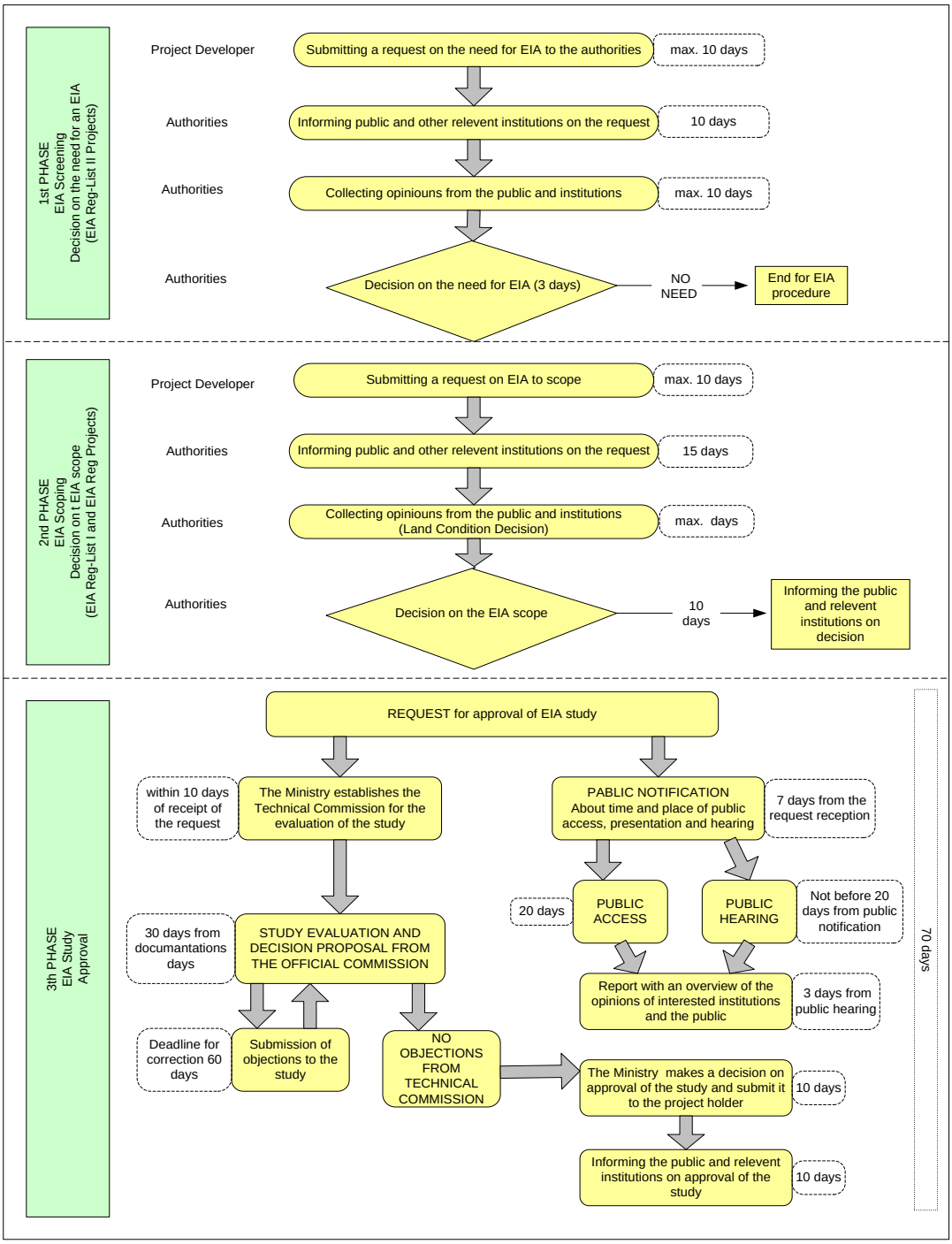
- Faza III - Procedura za davanje saglasnosti na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu

Budući da je Studija o proceni uticaja na životnu sredinu sastavni deo tehničke dokumentacije potrebne za dobijanje građevinske dozvole, ona se obično izrađuje u veoma ranoj fazi projektovanja na nivou idejnog ili glavnog projekta, odnosno projekta za građevinsku dozvolu. Konkretno:

- Na zahtev nosioca projekta, nadležni organ donosi rešenje o davanju saglasnosti na Elaborat EIA ili o odbijanju zahteva za davanje saglasnosti na Studiju SEIA, na osnovu sprovedenog postupka i izveštaja Tehničke komisije.

- Nadležni organ osniva komisiju za tehničku procenu za Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu. Tehnička komisija ocenjuje studiju EIA u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu i Poslovnikom o radu Tehničke komisije za ocenu studije o proceni uticaja na životnu sredinu.
- Osigurano je učešće javnosti u svim fazama procesa procene uticaja na životnu sredinu: u procesu donošenja odluke o potrebi procene uticaja, postupku utvrđivanja obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i postupku davanja saglasnosti na Studiju procene uticaja na životnu sredinu. Nadležni organ je dužan da o podnetom zahtevu obavesti zainteresovane organe i organizacije i javnost, omogući uvid u podnošenje zahteva i dokumentaciju koja se prilaže uz zahtev i omogući javni uvid, organizuje prezentaciju i sprovede javnu raspravu o Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu.

Sledeća slika predstavlja Proceduru EIA u Srbiji kroz dijagram toka i angažovanje zainteresovanih strana koje zahteva zakon u svakoj fazi EIA kojom rukovodi Ministarstvo zaštite životne sredine.



Slika 3-1. EIA procedura u Srbiji

Ministarstvo zaštite životne sredine je nadležno za postupak procene uticaja na životnu sredinu i daje saglasnost na EIA, u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu.

Uredbom o utvrđivanju liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i spiska projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 114/08) utvrđuje se Lista I projekata (za koje je obavezna procena uticaja na životnu sredinu) i Lista II projekata (za koje može biti potrebna procena uticaja na životnu sredinu). Predmetni projekat je po svojim karakteristikama svrstan u Listu I, pod tačkom 7. Izgradnja: 1) magistralnih železničkih pruga uključujući prateće objekte (mostove, tunele i stanice).

Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br. 135/04 i 36/09) uređuje se postupak procene uticaja na životnu sredinu, sadržina studije o proceni uticaja na životnu sredinu, učešće zainteresovanih organa i organizacija i javnosti, prekogranično obaveštavanje o projektima koji mogu imati značajne uticaje na životnu sredinu, nadzor i druge procene uticaja na životnu sredinu.

Pregled relevantnih zakona koji regulišu proces izdavanja dozvola dat je u tabeli ispod.

Tabela 3-2. Relevantni zakoni za proces izdavanja dozvola

Zakon	Sl.G	Relevantnost za ovu ESIA
Zakon o planiranju i izgradnji	Službeni glasnik RS Br. 72/2009, 81/2009 (ispravak), 64/2010 (US), 24/2011, 121/2012, 42/2013 (US), 50/2013 (US), 98/2013 (US), 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 (US), 9/2020, 52/2020, 122/2020, 62/2023	Član 27-33, 53a-57 i 99- Definiše izdavanje uslova lokacije Član 133-140 - Definiše izdavanje građevinske dozvole Član 148 - Definiše podnošenje prijave za izvođenje građevinskih radova Član 154-159- Definiše izdavanje upotrebne dozvole
Zakon o proceni uticaja životnu sredinu	23/2024	Član 5 - Obaveza pribavljanja saglasnosti za procenu uticaja Član 16-28 – Proces donošenja odluke o davanju saglasnosti na Procenu uticaja

Za fazu ESIA biće potrebne sledeće dozvole: Lokacijski uslovi za idejni projekat i odluka o odobravanju procene uticaja. Za izdavanje građevinske dozvole potrebno je ESIA odobrenje.

Zvaničan uslov Ministarstva zaštite životne sredine kao ključnog aktera u postupku procene uticaja na životnu sredinu (EIA) je da se sprovede jedan sveobuhvatan postupak EIA za čitav železnički koridor između Beograda i Niša. Postupak će početi kada budu završeni idejni projekti za sve tri deonice i kada budu izdati uslovi za lokaciju za sve tri deonice.

3.3. Prostorni plan

Razvoj železničkog koridora X prepoznat je kao jedan od strateških prioriteta i u prethodnom Prostornom planu Republike Srbije (RS) za period 2010-2020, kao i u najnovijem nacrtu Prostornog plana (2021-2035), koji još uvek nije usvojen.

Prostorni plan za područje posebne namene infrastrukturnog koridora železničke pruge Beograd-Niš (deonice Velika Plana-Niš, što obuhvata Deonice 2 i 3 Projekta Koridora) razvijen je 2020. godine za brzine do 160 km/h. Vlada Republike Srbije usvojila je Prostorni plan u septembru 2020. godine prema odluci 117/2020. S obzirom na to da je maksimalna brzina na deonici Beograd-Niš povećana na 200 km/h, Prostorni plan je ažuriran za Deonice 2 i 3 Projekta Koridora „Izmene i dopune Prostornog plana područja posebne namene infrastrukturnog koridora železničke pruge Beograd - Niš (mart 2024)“. Plan je javno objavljen u aprilu 2024. godine, a odgovori na primedbe koje su stigle objavljeni su u junu 2024. godine na zvaničnom sajtu MGSI. Više detalja o ovom procesu opisano je u SEP-u (Plan angažovanja zainteresovanih strana). Dana 20. novembra 2024. godine, Prostorni plan je usvojen od strane Narodne skupštine RS i objavljen u Službenom glasniku, odluka 91/2024 od 21.11.2024, i definiše pravac trase koji je usvojen od strane RS za Deonice 2 i 3 Projekta Koridora.

Strateška procena uticaja na životnu sredinu (SEA) sprovedena je za Prostorni plan iz 2020. godine i odobrena je 18.09.2020. Godine. Prema odluci 49/22, objavljenoj u Službenom glasniku RS 21.04.2022, nadležna tela (Agencija za prostorno planiranje) su utvrdila da revizija SEA za izmene Prostornog plana nije bila neophodna.

3.4. Pregled glavnog relevantnog međunarodnog regulatornog okvira

3.4.1. EU EIA Direktiva

Procena uticaja na životnu sredinu (EIA) uvedena je po prvi put u Evropi 1985. godine Direktivom o proceni uticaja na životnu sredinu (85/337/EEC) i predstavlja ključni instrument za ekološku politiku Evropske unije. Direktiva EIA iz 1985. je tri puta menjana:

- Direktiva 97/11/EC uskladila je Direktivu o proceni uticaja na životnu sredinu sa Konvencijom iz Espoa UN ECE o proceni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu. Direktiva iz 1997. proširila je delokrug Direktive o proceni uticaja na životnu sredinu povećanjem tipova obuhvaćenih projekata i broja projekata koji zahtevaju obaveznu procenu uticaja na životnu sredinu (Prilog I). Takođe je obezbedio nove aranžmane skrininga, uključujući nove kriterijume skrininga (uključene u Prilog III) za projekte iz Priloga II, i uspostavio minimalne zahteve za informacijama (85/337/EEC);
- Direktiva 2003/35/EC nastojala je da uskladi odredbe Direktive o proceni uticaja na životnu sredinu sa Arhuskom konvencijom o učešću javnosti u donošenju odluka i pristupu pravdi po pitanjima životne sredine (85/337/EEC,96/61/EC); i
- Direktiva 2009/31/EC izmenila je Priloge I i II Direktive o proceni uticaja na životnu sredinu, dodajući projekte koji se odnose na transport, sakupljanje i skladištenje ugljen-dioksida (CO_2) (85/337/EEC, 2000/60/EC, 2001/80/EC, 2004/35/EC, 2006/12/EC, 2008/1/EC, 1013/2006).

Ukoliko nije drugačije navedeno, sve reference na pravne akte EU treba tumačiti kao reference na te pravne akte u njihovoj izmenjenoj verziji.

Dana 28. januara 2012., Direktiva 2011/92/EU o uticaju javnih i privatnih projekata na životnu sredinu objavljena je u Službenom listu. Direktiva 2011/92/EU sistematizuje Direktivu Saveta 85/337/EEC o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu (Direktiva EIA) i njene povezane izmene. Direktiva 2011/92/EU u potpunosti čuva sadržaj akata koji se sistematizuju i objedinjuje ih samo sa formalnim izmenama i dopunama koje zahteva sama sistematizacija.

Delokrug ove Direktive je da obezbedi da planovi, programi i projekti za koje postoji verovatnoća da će imati značajan uticaj na životnu sredinu prođu procenu uticaja na životnu sredinu pre njihovog odobrenja ili autorizacije. Dok Prilog I sadrži listu projekata za koje je EIA obavezna, Prilog II definiše one kategorije projekata kod kojih je ESIA opcionalna i prema diskrecionom pravu država članica zajednice

Prema Direktivi 2011/92 EC, predloženi projekat spada u Prilog I, kategorija 7 (a) “Izgradnja pruga za daljinski železnički saobraćaj i aerodroma sa osnovnom dužinom piste od 2100 m ili više".

Direktiva EU o proceni uticaja na životnu sredinu (Direktiva 2011/92 EC izmenjena Direktivom o proceni uticaja[14] na životnu sredinu 2014/52/EU) definiše zahteve za procenu potencijalnih štetnih uticaja na životnu sredinu nekih javnih

[14] *Direktiva 2014/52/EU Evropskog parlamenta i Saveta Evrope od 16 aprila 2014 kojom se vrše izmene i dopune Direktive 2011/92/EU o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu*

i privatnih projekata za koje se očekuje da će imati značajan uticaj na životnu sredinu. EIA se sprovodi pre izdavanja građevinske dozvole i saglasnosti za realizaciju projekta.

Uticaj na životnu sredinu može biti uticaj na ljudska bića ili na biološki diverzitet, na kvalitet zemljišta, vode, vazduha ili drugih prirodnih resursa, na klimu i doprinos klimatskim promenama, ili na istorijsko i kulturno nasleđe, kao i na interakciji između ovih elemenata. Kumulativni uticaji biće uzeti u obzir, dok će opis alternativa uključivati osnovni scenario i "nulti" alternativni opis. Javnost i druge strane treba da se konsultuju o proceni uticaja na životnu sredinu jer je konsultacija sa javnošću ključna karakteristika procedura procene životne sredine.

3.4.2. Ostale najrelevatnije EU Direktive

Ostale relevantne EU Direktive koje ćemo razmatrati su sledeće:

- Okvirna direktiva o vodama koja uspostavlja okvir za akciju Zajednice u oblasti politike voda (2000/60/EC).
- Direktiva o proceni i upravljanju rizicima od poplava (2007/60/EC) – Direktiva o poplavama.
- Direktiva 2008/105/EC o standardima kvaliteta životne sredine u oblasti politike voda (koja dopunjuje i naknadno stavlja van snage Direktive Saveta 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280 /EEC i Direktivu o izmenama i dopunama 2000/60/EC) utvrđuje, između ostalog: (1) ograničenja koncentracija u površinskim vodama 33 prioritetne supstance i 8 drugih zagađivača (Prilog I); (2) mogućnost primene standarda kvaliteta životne sredine (EQS) za sediment i biotičku sredinu, umesto onih za vodu; (3) mogućnost određivanja zona mešanja u blizini mesta ispuštanja voda gde se može očekivati da će koncentracije supstanci u Prilogu I premašiti njihov EQS; i (4) zahtev da države članice uspostave inventar emisija, ispuštanja i gubitaka supstanci u Prilogu I.
- Direktiva 2006/11/EC o opasnim supstancama postavlja pravila za zaštitu od i prevenciju zagađenja koje je rezultat ispuštanja određenih supstanci u vodenu sredinu zajednice.
- Direktiva o podzemnim vodama 2006/118/EC uspostavila je režim koji postavlja standarde kvaliteta podzemnih voda i uvodi mere za sprečavanje ili ograničavanje unosa zagađujućih materija u podzemne vode.
- Direktiva 2012/18/EU o kontroli opasnosti od velikih nesreća koje uključuju opasne supstance (uz amandmane i naknadno ukidanje Direktive Saveta 96/82/EC), obavezuje države članice da obezbede da su operateri razvili politiku za sprečavanje velikih nesreća (96/82/EC).
- Direktiva o buci u životnoj sredini 2002/49/EC definiše zajednički pristup namenjen izbegavanju, sprečavanju ili smanjenju na osnovu prioriteta štetnih efekata, uključujući smetnje, usled izloženosti buci životne sredine, između ostalog, i metode procene indikatora buke.
- Direktiva 2000/14/EC o usklađivanju zakona država članica u vezi sa bukom primenjuje se na opremu za upotrebu na otvorenom navedenu u članovima 12 i 13 i definisanu u Prilogu I ove Direktive.
- Direktiva 2008/50/EC 16 o kvalitetu ambijentalnog vazduha i čistijem vazduhu za Evropu;
- Direktiva 2008/98/EC 18 o otpadu (Okvirna direktiva o otpadu);
- Direktiva o staništima 92/43/EEC ima za cilj da doprinese obezbeđivanju biodiverziteta kroz očuvanje prirodnih staništa divlje faune i flore na teritoriji država članica (97/62/EC,1882/2003,2006/105/EC).
- Direktiva o pticama 2009/147/EC odnosi se na očuvanje svih vrsta ptica koje se prirodno pojavljuju u divljini na teritoriji država članica.
- Direktiva 89/391/EEC – Zdravlje i bezbednost na radu:

- Uredba (EU) 2018/1999 Evropskog parlamenta i Saveta o upravljanju energetskom unijom i klimatskim akcijama ("Evropski zakon o klimi") (663/2009, 715/2009, 94/22/EC, 98/70/EC, 2009/31/EC, 2009/73/EC, 2010/31/EU, 2012/27/EU, 2013/30/EU, 2009/119/EC, 2015/652, 525/2013).
- Direktiva 2012/34/EU o uspostavljanju jedinstvene evropske železnice
- Direktiva 2016/797 o interoperabilnosti železničkog Sistema unutar EU
- Direktiva 2016/798 o bezbednosti železnica
- Zajednička metoda bezbednosti – Procena rizika (CSM-RA), 2013 (br. 402/2013), sa izmenama iz 2015. godine (br. 1136)

3.4.3. Relevantni međunarodni multilateralni sporazumi

Većina međunarodnih konvencija o životnoj sredini, učešću javnosti i radu transponovana je u srpsko nacionalno zakonodavstvo kao što su sledeće:

- Bernska konvencija za zaštitu flore, divlje faune i prirodnog okruženja Evrope, ratifikovana od strane Republike Srbije (Službeni glasnik SRJ, br. 11/2001, "Službeni glasnik RS", br. 102/2007a, 102/2007b).
- Konvencija CITES o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore, ratifikovana od strane Republike Srbije 2001. godine.
- Konvencija o biodiverzitetu (CBD) Rio de Žaneiro, potpisana 1996. godine, a ratifikovana od strane Republike Srbije (Službeni glasnik SRJ, br. 11/2001, "Službeni glasnik RS", br. 102/2007a, 102/2007b)
- Konvencija o pristupu informacijama, učešću javnosti u donošenju odluka i pristupu pravdi u pitanjima životne sredine (Aarhus, 1998), ratifikovana zakonom u Republici Srbiji 2009. Godine.
- Konvencija Ujedinjenih nacija za borbu protiv dezertifikacije (UNCCD) ratifikovana je 1999. godine.
- Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja (CMS ili Bonska konvencija) koja je ratifikovana od strane Republike Srbije (Službeni glasnik SRJ, br. 11/2001, "Službeni glasnik RS", br. 102/2007a, 102/2007b).
- ESPOO Konvencija (Finska) "O proceni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu", ratifikovana zakonom 2007. godine.
- Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (UNFCCC) ratifikovana zakonom br. 2/97.
- Kjoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama iz 1998. godine ratifikovala je Vlada Srbije 2007. Godine
- Pariski sporazum, Ujedinjene nacije 2015, ratifikovan zakonom br. 4/17.
- Protokol o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu koji je ratifikovala Vlada Srbije krajem 2004. godine,
- Evropska konvencija o evropskim pejzažima/predelima, Firenca, 2000, ratifikovana 2011.
- Međunarodna konvencija o eliminaciji svih oblika rasne diskriminacije, Njujork, 07.03.1966.
- Konvencija o eliminaciji svih oblika diskriminacije žena, Njujork, 03.09.1981, ratifikovala Republika Srbija 2001. godine.
- Konvencija Saveta Evrope o sprečavanju i borbi protiv nasilja nad ženama i nasilja u porodici, Istanbul, 11.05.2011, na snazi u Republici Srbiji od 01.08.2014.
- Nacionalna konvencija o ekonomskim, socijalnim i kulturnim pravima, Njujork, 16.12. 1966, ratifikovala Republika Srbija 1990.

- Konvencija Međunarodne organizacije rada br. 155: Bezbednost i zdravlje na radu, 1981, ratifikovana 1992.
- Konvencija UNESCO-a o zaštiti nematerijalnog kulturnog nasleđa, 2003, ratifikovana u maju 2010.
- EVROPSKA konvencija "Za zaštitu arheološkog nasleđa", ratifikovana 2009.

Zajmodavci prepoznaju odgovornost klijenata i njihovih poslovnih aktivnosti da poštuju ljudska prava. Ova odgovornost uključuje poštovanje ljudskih prava, izbegavanje kršenja ljudskih prava drugih i rešavanje štetnih uticaja na ljudska prava koje koje Zajmodavci procene da njihove poslovne aktivnosti mogu izazvati, ili kojima mogu doprineti. Termin "socijalno" odnosi se na ona pitanja koja se odnose na ljude pogođene projektom (PAP) i njihove zajednice i radnike i koja se odnose na socioekonomski status, ugroženost, rodnu ravnopravnost, ljudska prava, seksualnu orijentaciju, kulturno nasleđe, uslove rada i rad, zdravlje i bezbednost, i učešće u donošenju odluka.

Politika socijalnih standarda MFI je vođena odredbama nekoliko osnovnih ugovora i konvencija: Međunarodnog zakona o ljudskim pravima, konvencijom Međunarodne organizacije rada (ILO), Evropske konvencije o ljudskim pravima, UNESCO-ove konvencije o svetskoj baštini, itd.

Pored navedenog, Srbija je usvojila ili ugradila u svoje propise principe mnogih međunarodnih ugovora[15] i standarda koji predstavljaju osnovu za regulaciju EIB Politike SIA.

3.5. Politika zaštite životne sredine i društva Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD)

EBRD je posvećena promovisanju "ekološki prihvatljivog i održivog razvoja" u punom spektru svojih aktivnosti. Politika zaštite živitne sredine i društva (April 2019) je ključni document koji upravlja toj posvećenosti.

Politika definiše način na koji će Banka procenjivati i pratiti uticaje svojih projekata na životnu sredinu i društvo. Ona postavlja minimalne zahteve za upravljanje rizicima i uticajima na životnu sredinu i društvo (E&S), koji proizilaze iz projekata finansiranih od strane EBRD-a, i definiše odgovornosti i uloge EBRD-a i njegovih klijenata u projektovanju, sprovođenju i funkcionisanju projekata u skladu sa ovom Politikom.

Kroz ovu Politiku, EBRD je usvojila sveobuhvatan skup posebnih Zahteva u pogledu kriterijuma učinka (PR – Performance Requirements) za ključne oblasti održivosti u domenu životne sredine i društva, koje projekti moraju da ispune. Ovi zahtevi su prikazani u Tabela 3-3, sa naznakom koji su primenljivi na ovaj Projekat.

Tabela 3-3. Kriterijumi učinka EBRD-a

[15] *Konvencija o eliminaciji svih oblika diskriminacije žena (CEDAW); Standardi i smernice Svetske zdravstvene organizacije (WHO); Konvencija Međunarodne organizacije rada o bezbednosti i zdravlju u izgradnji br. 167; Direktiva EC 98/59/EC od 20. jula 1998. o usklađivanju zakona država članica u vezi sa kolektivnim otpuštanjem i kolektivnim tehnološkim viškom; Direktiva EEC 89/391/EEC Direktiva o bezbednosti i zdravlju na radu je direktiva Evropske unije koja postavlja opšte principe za zaštitu bezbednosti i zdravlja radnika na radu; ECD Direktiva 2008/96/EC o upravljanju bezbednošću putne infrastrukture; Direktiva EU 2012/18/EU o kontroli opasnosti od velikih nesreća.*

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Br	Naziv	Primenljivost
PR 1	Procena i upravljanje ekološkim i socijalnim rizicima i pitanjima	Primenljivo
PR 2	Rad i uslovi rada	Primenljivo
PR 3	Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje i kontrola zagađenja	Primenljivo
PR 4	Zdravlje, bezbednost i sigurnost	Primenljivo
PR 5	Otkup zemljišta, ograničenja korišćenja zemljišta i nedobrovoljno preseljenje	Primenljivo
PR 6	Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima	Primenljivo
PR 7	Autohtono stanovništvo	Nije primenljivo, jer se ne očekuje da će Projekat uticati na bilo koju društvenu i/ili kulturnu grupu koja je različita od dominantnih grupa u okviru srpskog društva.
PR 8	Kulturno nasleđe	Primenljivo
PR 9	Finansijski posrednici	Nije primenljivo, jer se ovo odnosi isključivo na fondove privatnog kapitala, banke, lizing kompanije, osiguravajuća društva i penzione fondove.
PR 10	Objavljivanje informacija i angažovanje zainteresovanih strana	Primenljivo

EBRD deli predložene projekte po A/B/C kategorijama na osnovu kriterijuma zaštite životne sredine i društva da: (i) odražavaju nivo potencijalnih uticaja na životnu sredinu i društvo i pitanja povezanih sa predloženim projektom; i (ii) utvrde prirodu i nivo istraživanja vezanih za zaštitu životne sredine i društva, obelodanjivanja informacija i angažovanja zainteresovanih strana potrebnih za svaki projekat, uzimajući u obzir prirodu, lokaciju, osetljivost i obim projekta, kao i prirodu i veličinu njegovog mogućeg uticaja na životnu sredinu i društvo.

Projekte EBRD kategorizuje kao „A“ kada se očekuje da će imati potencijalno značajne uticaje na životnu sredinu i/ili društvo. Ovaj Projekat je od strane Banke kategorizovan kao Kategorija A (kako je navedeno u Dodatku 2 Politike, a odnosi se na: „*Izgradnju pruga za železnički saobraćaj na velikim razdaljinama; aerodrome sa osnovnom dužinom piste od 2.100 metara ili više; auto-puteve, brze saobraćajnice i nove puteve sa četiri ili više traka, ili rekonstrukciju*

i/ili proširenje postojećih puteva radi obezbeđivanja četiri ili više traka, kada takvi novi putevi ili rekonstruisani/prošireni delovi puta imaju 10 km ili više u neprekidnoj dužini"), te će kao takav zahtevati formalizovan i inkluzivan proces procene uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA).

3.6. Politika zaštite životne sredine i društva EIB Evropske investicione banke

Okvir za održivost u oblasti životne sredine i društva grupe Evropske investicione banke (EIB) predstavlja sveobuhvatni politički okvir koji omogućava grupi da se fokusira na održiv i inkluzivan razvoj, uz posvećenost pravednoj i pravičnoj tranziciji i podršci prelasku ka privredama i zajednicama koje su otporne na klimatske promene i katastrofe, sa niskom količinom ugljenika, ekološki prihvatljive i efikasnije u korišćenju resursa. Okvir se sastoji od sveobuhvatne Politike životne sredine i druđtva na nivou grupe (februar 2022) i revidiranog seta Standarda Evropske investicione banke za životnu sredinu i društvo koji opisuju zahteve koje svi projekti finansirani od strane EIB-a moraju da ispune.

Standard 1 – Uticaji i rizici za životnu sredinu I društvo

Standard 2 – Uključivanje zainteresovanih strana

Standard 3 – Efikasno korišćenje resursa i prevencija zagađenja

Standard 4 – Biodiverzitet i ekosistemi

Standard 5 – Klimatske promene

Standard 6 – Prisilno raseljavanje

Standard 7 – Ugrožene grupe, autohtoni narodi i rodne grupe

Standard 8 – Prava radnika

Standard 9 – Zdravlje, bezbednost i sigurnost

Standard 10 – Kulturno nasleđe

Standard 11 – Finansijski posrednici

Svi standardi o životnoj sredini i društvenim pitanjima (ESS) primenjuju se na ovaj Projekat, osim Standarda 11.

3.7. GAP analiza

Međunarodni i nacionalni procesi su usklađeni u pogledu zahteva za procenu uticaja na životnu sredinu. Međutim, međunarodna ESIA je integrisaniji proces i treba da obuhvati zahteve povezane sa regulatornim mehanizmima kao što su oni koji su deo lokalnog "procesa planiranja" i koji su izvan formalnog procesa procene uticaja na životnu sredinu. Međunarodna ESIA takođe treba da razmotri i detaljnije se pozabavi socijalnim pitanjima, posebno pripremu specifičnih planova upravljanja za uticaje u vezi sa otkupom zemljišta, upravljanje žalbama i saradnju sa zainteresovanim stranama. Tabela u nastavku rezimira sličnosti i razlike između ESIA i srpskog EIA procesa.

Tabela 3-4. Sličnosti i razlike između ESIA i srpskog EIA procesa

Aktivnost	ESIA	EIA	Komentari
Skrining studija	Da	Da	Zbog prirode i obima predloženog projekta i jasnih zahteva međunarodnih standarda i nacionalnog zakonodavstva, projekat je projekat kategorije A/Lista I i formalna skrining studija nije izrađena za ovaj projekat. Procedura je počela od studije obima.
Kategorizacija	Da	Da	Formalna kategorizacija u skladu sa bankarskim standardima i nacionalnim zakonodavstvom ukazuje da je predloženi projekat - projekat kategorije A/Lista I i da zahteva punu procenu uticaja.
Plan angažovanja zainteersovanih strana	Da	Delimično	Zvanični plan angažovanja zainteresovanih strana (SEP) nije obavezan prema nacionalnom zakonodavstvu. Međutim, konsultacije sa zainteresovanim stranama su deo procedura planiranja i procesa EIA. Za projekat se razvija i implementira SEP u skladu sa međunarodnim standardima (u prilogu ovoj ESIA)
Studija obima	Da	Da	Zbog zahteva Projektnog zadatka, za ovaj projekat je napravljena Međunarodna studija obima. Studija lokalnog obima još uvek nije dostavljena lokalnim regulatornim organima jer za to još ne postoji zakonska osnova (Lokacijski uslovi).
Razmatranje alternativa	Da	Da	I proces procene uticaja za investicije i nacionalni regulatorni zahtevi zahtevaju razmatranje drugih izvodljivih pristupa, uključujući alternativne lokacije, tehnologije, razmere i opcije „bez projekta".

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Aktivnost	ESIA	EIA	Komentari
Procena uticaja na životnu sredinu	Da	Da	Zahtevi za procenu uticaja na životnu sredinu su generalno usklađeni. Standardi usvojeni u proceni životne sredine koja se sprovodi za ESIA treba da budu u skladu sa evropskom i ostalom međunarodnom najboljom praksom. Zahtevi u okviru nacionalnog regulatornog procesa EIA treba da obezbede usklađenost sa nacionalnim zakonodavstvom, a ne regulatornim zahtevima van zemlje.
Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju nesreće	Da	Da	Srpsko zakonodavstvo o proceni uticaja na životnu sredinu zahteva prilično detaljnu analizu uticaja na životnu sredinu u slučaju nesreća koje uključuju specifikaciju korišćenih opasnih materija, spremnost i reagovanje u vanrednim situacijama, mere sanacije, itd.
Procena socio-ekonomskih uticaja	Da	Ograničeno	Procena uticaja prema međunarodnim standardima zahteva integrisani pristup uključujući potpuno razmatranje socio-ekonomskih efekata. Zvanična procena društveno-ekonomskog uticaja nije potrebna prema nacionalnom zakonodavstvu. Međutim, lokalno nacionalno zakonodavstvo zahteva procenu efekata tamo gde su uticaji povezani sa uticajima na zdravlje ljudi. ESIA sadrži punu procenu socio-ekonomskih uticaja u skladu sa međunarodnim standardima.
Akcioni plan raseljavanja	Da	Ne	Priprema i implementacija okvira politike raseljavanja (RPF) i/ili akcionih planova za preseljenje (RAP), kako je definisano međunarodnim standardima, nije potrebna prema nacionalnom zakonodavstvu. RFP je pripremljen u okviru studije prethodne izvodljivosti projekta i E&S procene koridora. Ažuriran RPF je razvijen kao deo paketa za obelodanjivanje ESIA. Na osnovu ažuriranog RPF-a, kada potrebni podaci o otkupu zemljišta budu dostupni, biće pripremljeni i implementirani projektni RAP.
Procena uticaja klimatskih promena	Da	Ograničeno	Zvanična procena uticaja klimatskih promena nije potrebna prema nacionalnom zakonodavstvu. Međutim, lokalno nacionalno zakonodavstvo zahteva procenu uticaja gde su uticaji povezani sa uticajima na meteorološke parametre i klimatske karakteristike. Procena rizika od promene klime je sprovedena kao studija kao deo ove ESIA.

Aktivnost	ESIA	EIA	Komentari
Plan upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP)	Da	Ne	Prema lokalnom zakonodovastvu, ESMP obično nije obavezan. Potreban je za projekte A kategorije prema EBRD i EIB E&S standardima. ESMP opisuje uloge, odgovornosti, ključne obaveze i opšte mere koje treba primeniti. Odobrena studija je osnovni dokument za pripremu ESMP-a, koji je uključen kao deo ove ESIA-e.
Netehnički rezime (NTS)	Da	Da	NTS je obavezan kao kriterijum ulaganja kao dokument koji sadrži informacije od javnog značaja. Izrada NTS-a je dobra praksa koja omogućava lako dostupan rezime ključnih karakteristika projekta, procene njegovih efekata, predložene mere za ublažavanje i rezime preostalih uticaja.
Javne konsultacije i objavljivanje informacija	Da	Da	Proces javnih konsultacija neophodan je i u investicione i u nacionalne regulatorne svrhe. S obzirom na dužinu pruge i izgradnju novog železničkog dela u ovom projektu, projekat spada u kategoriju A, što zahteva da se objave sve ESIA informacije javno u trajanju od najmanje 120 dana. Posebni aranžmani su definisani u SEP-u koji je dodatak ovom dokumentu.
Upravljanje žalbama i primedbama	Da	Ne	Mehanizam za žalbe specifičan za projekat ne predstavlja formalan kriterijum prema nacionalnom zakonodavstvu. Međutim, pritužbe se prijavljuju u okviru procesa konsultacija i obuhvaćene su drugim regulatornim mehanizmima (npr. procesom lokalnog „planiranja"). Uspostaviće se i implementirati projektni mehanizam za žalbe u okviru SEP-a, a u skladu sa zahtevima međunarodnih standarda.

Tabela 3-5. Analize ključnih neusaglašenosti između zahteva Zajmodavca i nacionalnog zakonodavstva

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EBRD PR / EIB Standard	Tema	Relevantne odredbe srpskog zakonodavstva	Usklađenost sa EBRD / EIB zahtevima
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Politike u oblasti ljudskih resursa i odnosi na radu	Rad i uslovi rada uređeni su u skladu sa međunarodnim konvencijama i Zakonom o radu, koji propisuje da se prava, obaveze i odgovornosti zaposlenih uređuju kolektivnim ugovorima i pravilnicima o radu (ugovorima o radu). Pravilnici o radu i ugovori o radu moraju biti usklađeni sa zakonom i mogu predviđati samo veća prava i povoljnije radne uslove od onih koje zakon propisuje. Poslodavci su dužni da zaposlene u pisanom obliku obaveste o njihovim pravima, obavezama i odgovornostima, a ugovore moraju potpisati obe strane.	Propisi koji se odnose na Projekat su usklađeni sa važećim zakonodavstvom.
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Uslovi rada i zapošljavanja	Zakon o radu propisuje da zaposleni imaju pravo na odgovarajuću zaradu (uključujući plaćeni prekovremeni rad i nadoknadu troškova), bezbednost i zaštitu zdravlja na radu, zaštitu ličnog integriteta i dostojanstva, kao i na druga prava u slučaju bolesti, smanjene radne sposobnosti ili starosti, finansijsku pomoć tokom privremene nezaposlenosti i druge oblike zaštite. Zakon detaljno uređuje prava zaposlenih u pogledu radnog vremena, zarade, prekovremenog rada, naknada i beneficija.	Propisi koji se odnose na Projekat su usklađeni sa važećim zakonodavstvom .
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Radničke organizacije	Zakon o radu propisuje da zaposleni imaju pravo da osnivaju i pristupaju sindikatima, kao i da slobodno izražavaju svoje stavove u vezi sa pitanjima rada i radnih uslova .	Propisi koji se odnose na Projekat su usklađeni sa važećim zakonodavstvom .
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Zabrana diskriminacije i omogućavanje jednakih mogućnosti	Zakon o radu izričito zabranjuje diskriminaciju, kako prema zaposlenima, tako i prema licima koja traže zaposlenje, a lice koje smatra da je diskriminisano može pokrenuti sudski postupak. Posebna zaštita ranjivih grupa dozvoljena je u cilju obezbeđivanja ravnopravnih mogućnosti. Uznemiravanje u bilo kom obliku takođe je strogo zabranjeno zakonom. Zaposlene žene imaju pravo na posebnu zaštitu tokom trudnoće i porođaja. Zaposleni imaju pravo na posebnu zaštitu u vezi sa brigom o deci. Zaposleni mlađi od 18 godina, kao i osobe sa invaliditetom, imaju pravo na dodatnu zaštitu.	Propisi koji se odnose na Projekat su usklađeni sa važećim zakonodavstvom .

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EBRD PR / EIB Standard	Tema	Relevantne odredbe srpskog zakonodavstva	Usklađenost sa EBRD / EIB zahtevima
		Poslodavcima nije dozvoljeno da zahtevaju podatke od zaposlenih koji se odnose na bračni status ili planiranje porodice. Zaposleni imaju pravo na jednaku zaradu za isti rad ili rad jednake vrednosti kod istog poslodavca. Navedene odredbe dodatno su definisane i ojačane Zakonom o rodnoj ravnopravnosti.	
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Mehanizam za interno rešavanje sporova	Zakon o radu omogućava uspostavljanje mehanizma za mirno rešavanje sporova između zaposlenih i poslodavca. Zaposleni (ili njihovi ovlašćeni predstavnici) mogu se obratiti sudu u slučaju povrede svojih prava u vezi sa radom i radnim uslovima. Ne postoji specifičan zakon na nacionalnom nivou koji zahteva uspostavljanje internog mehanizma za podnošenje pritužbi zaposlenih (uključujući i mogućnost anonimnih pritužbi ili pritužbi koje dolaze od radnika angažovanih preko izvođača ili dobavljača), kako to zahtevaju EBRD i EIB.	Zahtevi EBRD-a i EIB-a su obrađeni u ESIA studiji i planovima upravljanja projekta.
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Dečji i prinudni rad	Zakon o radu propisuje da je zapošljavanje maloletnih lica (uzrasta između 15 i 18 godina) dozvoljeno pod određenim uslovima – uz saglasnost roditelja ili staratelja i ukoliko posao ne ugrožava zdravlje i bezbednost maloletnika, kao ni njegov moral ili obrazovanje. Zakon detaljno uređuje prava zaposlenih u vezi sa radnim vremenom, odsustvima, dnevnim odmorom, prestankom radnog odnosa i dr. Zakon se primenjuje i na strane državljane koji rade na teritoriji Republike Srbije.	Propisi koji se odnose na Projekat su usklađeni sa važećim zakonodavstvom .
EBRD PR 2 EIB Standard 8	Radnici angažovani od strane trećih lica / u lancu snabdevanja	Od svih poslodavaca, uključujući izvođače radova i dobavljače, očekuje se usklađenost sa nacionalnim zakonodavstvom u oblasti rada i uslova rada. Nadzor sprovodi Republička inspekcija rada. Ne postoji specifično važeće nacionalno zakonodavstvo koje zahteva upravljanje ili praćenje učinka izvođača ili dobavljača u	Zahtevi EBRD-a i EIB-a su obrađeni u ESIA studiji i planovima upravljanja projekta.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EBRD PR / EIB Standard	Tema	Relevantne odredbe srpskog zakonodavstva	Usklađenost sa EBRD / EIB zahtevima
		ispunjavanju zahteva propisanih Zakonom o radu Republike Srbije, kako to zahtevaju EBRD i EIB.	
EBRD PR 1 EIB Standard 7	Procena, upravljanje i praćenje uticaja i rizika na ugrožene pojedince i grupe (uključujući razmatranje rodnih aspekata) i uključivanje zainteresovanih strana	Ne postoji specifično nacionalno zakonodavstvo koje se može primeniti a koje izričito zahteva razmatranje uticaja projekta na ugrožene pojedince/grupe ili rodne aspekte, kako to zahtevaju EBRD i EIB. Međutim, nacionalno zakonodavstvo obezbeđuje okvir za identifikaciju i podršku ugroženim pojedincima i grupama, uzimajući u obzir i rodnu perspektivu, čime se omogućava ispunjavanje relevantnih zahteva međunarodnih finansijskih institucija (MFI). Na primer, to se ostvaruje kroz Zakon o socijalnoj zaštiti Republike Srbije, Zakon o stanovanju i održavanju zgrada, Zakon o ravnopravnosti polova, Zakon o zabrani diskriminacije i druge relevantne propise.	Zahtevi EBRD-a i EIB-a su obrađeni u ESIA studiji i planovima upravljanja projekta.
EBRD PR 10 EIB Standard 2	Objavljivanje informacija i značajnih konsultacija. Izrada i sprovođenje Plana angažovanja zainteresovanih strana	Zahtevi u vezi sa objavljivanjem informacija i konsultacijama u vezi sa projektima obrađuju se u okviru procesa izrade i usvajanja prostorno-planske i urbanističke dokumentacije, kao i tokom sprovođenja procene uticaja na životnu sredinu za predložene projekte, kako je opisano u odeljku 3.1.1. ovog dokumenta. Međutim, ne postoji specifično nacionalno zakonodavstvo koje bi se primenilo, a koje zahteva identifikaciju zainteresovanih strana projekta, planira njihovo angažovanje (Plan uključivanja zainteresovanih strana – SEP), proaktivno objavljivanje informacija i značajne konsultacije, kako to zahtevaju Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) i Evropska investiciona banka (EIB).	Zahtevi EBRD-a i EIB-a su obrađeni u ESIA studiji i planovima upravljanja projekta.
EBRD PR 10 EIB Standard 2	Eksterni mehanizam za rešavanje pritužbi	Ne postoji specifično primenjivo nacionalno zakonodavstvo koje zahteva uspostavljanje i sprovođenje eksternog mehanizma za rešavanje pritužbi, kako to zahtevaju EBRD i EIB.	Zahtevi EBRD-a i EIB-a su obrađeni u ESIA studiji i planovima upravljanja projekta.



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat finansira
Evropska Unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III PARAĆIN-TRUPALE,
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo,
4. PROCENA ALTERNATIVA

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EIB	Evropska investiciona banka
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
EUD	Delegacija Evropske unije
ha	hektar
IFI	Međunarodne finansijske institucije
MCTI	Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije
MCA	Viškriterijumska analiza odlučivanja
MoM	Zapisnik sa sastanka
PD	Idejni projekat
PFS	Prethodna studija izvodljivosti
PPF9	Pomoć u pripremi projekata 9
RPF	Okvir politike preseljenja
RS	Republika Srbija
SEP	Plan uključivanja zainteresovanih strana
SRI	Infrastruktura železnice Srbije
TA	Tehnička pomoć

SADRŽAJ

1. PROCENA I ANALIZA ALTERNATIVA ZA SPROVOĐENJE PROJEKTA 7
1.1. Uvod 7
1.1.1. Zahtevi za procenu alternativa 7
1.2. Kontekst projekta 8
1.2.1. Scenario bez realizacije projekta 8
1.3. Alternativne opcije za železničku prugu 9
1.3.1. Istorijski razvoj predložene trase 9
1.3.2. Pregled analize alternativa u okviru Prethodne studije izvodljivosti 11
1.3.3. Odstupanja trase Deonice 3 od postojeće trase 15
1.3.4. Procena ekoloških i društvenih implikacija odstupanja trase 18
1.4. Položaj stanica i odluke o ukrštanjima donate kroz uključivanje zainteresovanih strana 38
1.4.1. Lokacija Stanice Aleksinac 39
1.4.2. Varijante trase za železničku prugu Trnjane 43
1.4.3. Lokacija stanice Sikirica – Ratare 48
1.4.4. Zatvaranje pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici 50
1.5. Zaključak o alternativama 54

SPISAK TABELA

Tabela 1-1. Hronološki pregled ključnih razvojnih faza projekta železničkog koridora Beograd–Niš 10
Tabela 1-2. Glavni kriterijumi sa ponderisanim koeficijentims 13
Tabela 1-3. Poređenje varijanti II i III, uključujući odabrane podkriterijume 14
Tabela 1-4. Pregled odstupanja 16
Tabela 1-5. Ključne ekološke i društvene karakteristike 11 devijacija trase identifikovanih na deonici Paraćin–Trupale železničke linije Beograd–Niš 38
Tabela 1-6. Tabela sa rezimeom alternativa – Stanica Aleksinac 42
Tabela 1-7. Tabela sa prikazom rezimea alternativa – trasa Trnjane 46

SPISAK SLIKA

Slika 1-1. Odstupanje 1 Paraćin km 157+100 – km 158+000 20
Slika 1-2. Odstupanje 2 Ćićevac km 171+000 – km 171+650 21
Slika 1-3. Odstupanje 3 Ćićevac km 172+350 – km 173+300 22
Slika 1-4. Odstupanje 4 Đunis Tunnel km192+100.00 – km193+200.00 23
Slika 1-5. Odstupanje 5 Vitkovac km 194+150.00 – km 195+100.00 25
Slika 1-6. Odstupanje 6 Donji Ljubeš km 195+700.00 – km 196+500.00 26
Slika 1-7. Odstupanje 7 Srezovac km 196+700.00 – km 197+750.00 27
Slika 1-8. Odstupanje 8 Trnjane km 202+150.00 – km 203+050.00 29
Slika 1-9. Odstupanje 9 Tešica km 218+150.00 – km 219+150.00 30
Slika 1-10. Odstupanje 10 Grejač km 220+000.00 – km 221+300.00 32

Slika 1-11. Dobrič–Nišava pSPA 34
Slika 1-12. Aleksinac Station – Varijanta 1 40
Slika 1-13. Varijante 2, 3 i 4 – preseljenje železnice 41
Slika 1-15. Pregledana alternativa 3 za izmeštenu trasu kod Trnjana 46
Slika 1-16. Lokacija stanice Sikirica – Ratare 48
Slika 1-17. Lokacija pružnog prelaza u ulici Šumadijska 52

1. PROCENA I ANALIZA ALTERNATIVA ZA SPROVOĐENJE PROJEKTA

1.1. Uvod

Ovo poglavlje daje pregled glavnih alternativa koje su razmatrane i procenjivane tokom razvoja aktuelnog projektantskog rešenja. Uključeni su scenario bez realizacije projekta (No-Project), alternativni vidovi saobraćaja, kao i lokalne promene trase. Alternativne varijante opšte trase projekta razmatrane su još u fazi prethodne izvodljivosti. One su detaljno predstavljene u Prethodnoj studiji izvodljivosti (PFS) i Izveštaju o obuhvatu procene uticaja (Scoping Report) koji je pratio PFS, a koji je pripremio tim PPF9 2022. godine, i koji je naknadno objavljen kao deo Procene uticaja za koridor (opisano u Poglavlju 1 „Uvod“ ovog ESIA izveštaja).

Ovo poglavlje rezimira procenu potencijalnih alternativa za opštu trasu projekta (kako su razmatrane u Prethodnoj studiji izvodljivosti), kao i manjih korekcija trase koje su inkorporirane u konačno trasiranje kao deo Varijante II iz PFS iz 2022. godine, a koje su bile neophodne radi ispunjavanja projektovanih brzina i bezbednosnih zahteva. Ekološke i društvene implikacije ovih korekcija trase ocenjene su u odeljku **Error! Reference source not found.**. Najznačajnija intervencija na trasi predviđena ovim projektom jeste Izmena trase 4 (Tunel Đunis), koja je bila planirana tokom izrade prethodne studije izvodljivosti 2022. godine, a formalizovana je tokom faze izrade Idejnog rešenja i Idejnog projekta. Njene ekološke i društvene implikacije razmatrane su u ovom poglavlju. Treba napomenuti da je pristup zasnovan na hijerarhiji ublažavanja primenjivan od samog početka, kako bi se u najvećoj mogućoj meri izbegli negativni uticaji na životnu sredinu i društvenu zajednicu.

Detaljan pregled istorijskog razvoja trase i projektantskog rešenja, uključujući tehničke i institucionalne prekretnice, dat je u odeljku 1.3.1.

1.1.1. Zahtevi za procenu alternativa

Ovo poglavlje je pripremljeno u skladu sa sledećim zahtevima:

- Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu (EIA Direktiva), koja navodi: „...opis razmatranih razumnih alternativa proučavanih od strane nosioca projekta, koje su relevantne za konkretni projekat i njegove specifične karakteristike, uz navođenje glavnih razloga za izabranu opciju, uzimajući u obzir uticaje projekta na životnu sredinu.”
- Zahtev za performansama 1 (Performance Requirement 1 – PR1) Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD), koji propisuje da ESIA treba da sadrži: „...analizu razumnih alternativa, u pogledu lokacije projekta, tehnologije, veličine, obima i sadržaja projekta, opcija za ublažavanje uticaja, kao i scenarija koji prikazuju scenario 'bez realizacije projekta'.”
- Standard životne sredine i društva 1 (ESS1) Evropske investicione banke (EIB), koji navodi da ESIA treba da sadrži: „Opis razumnih alternativa (na primer, u smislu projektantskog rešenja, tehnologije, lokacije, veličine i obima) koje su relevantne za predloženi projekat, kao i navođenje glavnih razloga za izbor konkretne opcije, uključujući poređenje ekoloških i društvenih uticaja.”

1.2. Kontekst projekta

Trenutno se stanovništvo mnogo oslanja na drumski saobraćaj između Beograda i Niša zbog ograničenog kapaciteta železničkog saobraćaja, ograničenja brzine vozova i niske učestalosti železničkih polazaka. Glavni autoput E-75/A1, koji se prostire paralelno sa postojećom železničkom prugom Beograd–Niš, predstavlja osnovni pravac za putnički i teretni saobraćaj iz pravca severa ka jugu Srbije.

Povećanje kapaciteta železnice, smanjenje vremena putovanja i veća učestalost vozova omogućili bi preusmerenje putnika i robe sa drumskog na železnički saobraćaj, uz sve pripadajuće društvene, ekološke i bezbednosne koristi. Modernizacija železničkog sistema u zemlji, a posebno pruge Beograd–Niš, prepoznata je kao prioritetna strategija za održivi razvoj države.

Modernizacija železničke infrastrukture duž Železničkog koridora X u Srbiji obuhvatiće rekonstrukciju postojećih pruga i izgradnju drugog koloseka na deonicama na kojima je prvobitno izgrađena jednokolsečna pruga. Ova aktivnost predstavlja jedan od državnih prioriteta u oblasti izgradnje saobraćajne infrastrukture na teritoriji Republike Srbije. Modernizovana železnička pruga biće usklađena sa zahtevima definisanim relevantnim međunarodnim sporazumima: Sporazumom o glavnim međunarodnim železničkim prugama (AGC), Evropskim sporazumom o važnim međunarodnim prugama kombinovanog transporta i pratećim objektima (AGTC), kao i Procesom saradnje zemalja jugoistočne Evrope (SEECP). Rekonstruisana i modernizovana pruga, namenjena kombinovanom putničkom i teretnom saobraćaju, biće opremljena savremenim sistemom upravljanja železničkim saobraćajem – ERTMS (European Rail Traffic Management System), a projektovaće se, implementirati i koristiti prema tehničkim specifikacijama interoperabilnosti, u skladu sa Uredbom EU 1299/2014 (TSI INF (EU) 1299/2014, tehnička specifikacija za interoperabilnost u vezi sa infrastrukturnim podsistemom i Uredbom TSI 1300/2014 TSI tehnička specifikacija u vezi sa pristupačnošću železničkog sistema Unije za osobe sa invaliditetom i osobe sa smanjenom pokretljivošću). Deonica železničkog Koridora X u Srbiji između Beograda i Novog Sada već je izgrađena, dok je deonica Novi Sad–Subotica trenutno u izgradnji. Izgradnja deonice Beograd–Novi Sad dovela je do značajnog smanjenja vremena putovanja, veće pouzdanosti voznog reda i unapređenog komfora za putnike. Kako je navedeno u Studiji izvodljivosti za železničku prugu Beograd–Niš, koju je izradio tim PPF9, ovakav napredak je doprineo značajnom preusmeravanju putničkog saobraćaja sa puta na železnicu.

1.2.1. Scenario bez realizacije projekta

U scenariju bez realizacije projekta očekuje se nastavak opadajućeg trenda u korišćenju železničke pruge Beograd–Niš, uz prateći porast broja putnika koji prelaze na drumski motorizovani saobraćaj i smanjenje korišćenja železnice od strane teretnih operatera. Pored toga:

- postojeće stanje železničke infrastrukture duž pruge Beograd–Niš ostaće nezadovoljavajuće i, u odsustvu neophodnih investicija, očekuje se dalje pogoršanje.
- komercijalna brzina putničkih vozova ostaće na nivou od oko 50 km/h u proseku, ili niža, imajući u vidu dalju degradaciju infrastrukture.

- bezbednost železničkog sistema će se vremenom pogoršavati, uz smanjenu pouzdanost zastarele elektroopreme i tehnologije;
- veliki broj putnih prelaza u nivou duž pruge i dalje će predstavljati opasnost za učesnike u drumskom saobraćaju i ugrožavati bezbednost železničkog i drumskog saobraćaja;
- negativni uticaji na kvalitet vazduha će se nastaviti, usled emisije iz putničkih i teretnih drumskih vozila, što će doprineti emisiji gasova sa efektom staklene bašte i klimatskim promenama.

Pored ovih neposrednih uticaja, alternativa „bez realizacije projekta“ bila bi u suprotnosti sa ključnim nacionalnim i međunarodnim obavezama Republike Srbije. Železnička pruga Beograd–Niš identifikovana je kao strateški saobraćajni koridor u Prostornom planu Republike Srbije (2010–2020) („Službeni glasnik RS“, br. 88/2010) i definisana je kao razvojni prioritet u sledećim dokumentima:

- Glavnom planu saobraćaja Republike Srbije (2009),
- Planu razvoja železničkog, drumskog, unutrašnjeg vodnog, vazdušnog i intermodalnog saobraćaja za period 2015–2020,
- Glavnom planu železničkog saobraćaja (2012–2021) i
- Nacionalnom programu za javnu železničku infrastrukturu za period 2017–2021.

Na međunarodnom nivou, železnička pruga predstavlja ključnu komponentu Koridora X SEETO i deo je indikativnog proširenja TEN-T mreže na Zapadni Balkan, kako je definisano Delegiranom uredbom Komisije (EU) 2016/758 i potvrđeno Ugovorom o osnivanju Transportne zajednice (2017). Kao takva, realizacija projekta je od suštinskog značaja za usklađivanje Republike Srbije sa politikom transporta Evropske unije, posebno u pogledu sledećih ciljeva:

- Unapređenje regionalne integracije i povezivanja kroz Zajedničko regionalno tržište (CRM),
- Podrška preusmeravanju sa drumskog na železnički saobraćaj u skladu sa Zelenom agendom EU,
- Ispunjavanje tehničkih i bezbednosnih standarda kroz usklađenost sa sporazumima AGC, AGTC i Tehničkim specifikacijama za interoperabilnost (TSI).

U slučaju neuspeha u realizaciji projekta direktno bi bilo potkopano ostvarenje ovih strateških ciljeva i predstavljala bi zanemarivanje obaveza koje je Srbija preuzela kao kandidat za članstvo u Evropskoj uniji. Shodno tome, alternativa „bez realizacije projekta“ se ne smatra održivom i od nje se odustaje.

Zbog gore navedenih razloga, alternativa „bez realizacije projekta“ je odbačena.

1.3. Alternativne opcije za železničku prugu

1.3.1. Istorijski razvoj predložene trase

Razvoj železničkog koridora Beograd–Niš, uključujući i ovaj projekat (Deonica 3), predstavlja fazni i kumulativni proces koji je obuhvatao tehničke studije, procene uticaja na životnu sredinu i društvo, uključivanje zainteresovanih strana i dobijanje regulatornih odobrenja.

Tokom gotovo dve decenije, projekat železničkog koridora Beograd–Niš je postepeno redefinisan kroz niz promena u projektu i strateških odluka, sa ciljem modernizacije infrastrukture u skladu sa TEN-T mrežom i standardima interoperabilnosti Evropske unije, uz minimizaciju negativnih uticaja na životnu sredinu i društvenu zajednicu.

Radi daljeg razvoja projekta, železnički koridor podeljen je na tri deonice:

- **Deonica 1**: Beograd (Resnik) - Velika Plana,
- **Deonica 2**: Velika Plana - Paraćin,
- **Section 3**: Paraćin - Trupale (Niš) (projekat koji se ocenjuje u ovom ESIA izveštaju, detaljno opisan u Poglavlju 2)

U prostornom smislu, Deonica 3 (projekat) razmatra se kroz dve poddeonice koje se nalaze sa obe strane deonice Stalać–Đunis: 1) Paraćin–Stalać i 2) Đunis–Trupale (Niš). Deonica Stalać–Đunis predstavlja deonicu koja povezuje ove dve poddeonice, obrađuje se zasebno i nalazi se u naprednijoj fazi pripreme, te nije deo ovog ESIA izveštaja

Tabela u nastavku daje hronološki pregled ključnih razvojnih faza projekta železničkog koridora Beograd–Niš, prikazujući kako je trenutna trasa — uključujući 11 izmena na trasi i optimizaciju lokacija stanica relevantnih za Deonicu 3, razvijena i formalno usvojena kroz uzastopne faze planiranja i projektovanja.

Tabela 1-1. Hronološki pregled ključnih razvojnih faza projekta železničkog koridora Beograd–Niš

Godina	Faza / Dokument	Ključni razvojni korak / Odluka	Napomene
2007	Glavni projekat: Gilje–Ćuprija	Glavni projekat za rekonstrukciju i modernizaciju izrađen	Rane projektantske aktivnosti na širem koridoru Beograd–Niš
2007	Generalni projekat + EIA	Početna rešenja za modernizaciju železničkog koridora Beograd–Niš	Nema predloženih značajnih korekcija trase u ovoj fazi
2016	Studija izvodljivosti + Idejni projekat + ESIA: Niška obilaznica	Razvijene alternativne varijante obilaznice i procenjeni uticaji na životnu sredinu i društvo	Ima uticaj na nizvodne priključke i širi projekat koridora
2018	Idejni projekat: Stalać–Đunis	Uvedena projektovana brzina od 160 km/h; nacionalna studija o proceni uticaja završena	Osnov za centralni segment Deonice 3
2018	FS + Idejni projekat: Niš–Brestovac (prema Severnoj Makedoniji)	Modernizacija jednotračne pruge; procenjeni konstrukcijski zahtevi i projektno rešenje	Doprinosi principima trasiranja i planiranju interoperabilnosti
2019	Idejno rešenje: Velika Plana–Niš	Početna identifikacija geometrijskih ograničenja i potreba za korekcijama trase	Tehnički okvir za opcije trasiranja nizvodno sa brzinama do 160 km/h
2022	Prethodna studija izvodljivosti (PFS) + Preliminarno definisanje obuhvata studije ESIA	Viškriterijumska analiza 3 varijante trase (I, II, III); izabrana Varijanta II	Uključeno angažovanje zainteresovanih strana i preliminarno sagledavanje ekoloških i društvenih aspekata
2022	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora	Izrada Izveštaja o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo, Plana upravljanja životnom sredinom i društvom, i Akcionog plana za zaštitu životne sredine i društvo za ceo železnički koridor Beograd–Niš	Obezbeđena usklađena referentna osnova, procena uticaja i opšte mere ublažavanja za sve deonice železničke pruge, kao i osnova za izradu budućih ESIA za pojedinačne deonice.
2023	Idejno rešenje (Deonica 3: Paraćin - Trupale)	Razvijeno 11 korekcija trase na osnovu Varijante II i analize terena. Razvoj ovih 11 korekcija detaljno je opisan u odeljcima **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**	Optimizacija trase u skladu sa standardima za projektovanu brzinu od 200 km/h

Godina	Faza / Dokument	Ključni razvojni korak / Odluka	Napomene
2024	Javna rasprava o Nacrtu Prostornog plana (Deonica 3: Paraćin - Trupale)	Nacrt plana javno objavljen; konsultacije održane sa lokalnim samoupravama	Mart–jun 2024; prezentacije održane u Paraćinu, Aleksincu i Nišu; razmatrani komentari zainteresovanih strana u vezi sa trasiranjem i pristupom
2024	Prostorni plan područja posebne namene (Deonica 3: Paraćin - Trupale)	Konačna trasa (Varijanta II sa korekcijama) usvojena od strane Narodne skupštine	Plan usvojen u oktobru 2024. i objavljen u „Službenom glasniku RS“, broj 91/2024
2025	Izdati lokacijski uslovi (Deonica 3: Paraćin - Trupale)	Dobijene tehničke planske saglasnosti od nadležnih institucija	Lokacijski uslovi izdate u maju 2025. godine
2025	Idejni projekat (Deonica 3: Paraćin - Trupale)	Detaljno tehničko rešenje izabrane trase, sa uključenim svim odobrenim korekcijama	Predstavlja osnov za finalizaciju ESIA i pripremu tenderske dokumentacije

1.3.2. Pregled analize alternativa u okviru Prethodne studije izvodljivosti

Prethodnu studiju izvodljivosti (PFS) izradio je tim PPF9 tokom 2022. godine. Kao rezultat toga, izrađeni su Izveštaj o obimu iz oblasti životne sredine i društva (E&S Scoping Report), Plan angažovanja zainteresovanih strana (SEP) i preliminarni Okvir politike preseljenja (RPF). U okviru PFS-a sprovedena je višekriterijumska analiza (MCA), kojom su razmatrane tri alternativne varijante za železnički koridor Beograd–Niš, kao i scenario „bez realizacije projekta“. S obzirom na to da je cilj Projekta modernizacija postojeće železničke pruge dužine 230 km, pretežno dvokolosečne, između Beograda i Niša (radi povećanja brzine i unapređenja kvaliteta i efikasnosti usluga putničkog i teretnog saobraćaja) svaka od razmatranih alternativa/varijanti bila je zasnovana na rehabilitaciji postojeće železničke infrastrukture.

Ključne karakteristike tri predložene varijante u okviru PFS-a prikazane su u nastavku:

- Varijanta I bi omogućila da se najveći deo železničke pruge projektuje za brzine do 200 km/h, uz očekivano povećanje investicionih troškova. Prema ovoj varijanti, takva brzina bi mogla da se postigne na 84% trase, odnosno na oko 192 km od ukupne dužine od 227,032 km.
- Varijanta II razmatrala je mogućnost postizanja brzina do 200 km/h duž cele trase od Beograda do Niša (izuzev koloseka u železničkim čvorištima), osim na onim deonicama gde je procenjeno da bi povećanje projektovane brzine zahtevalo znatno veća ulaganja. Ovo bi se uglavnom odnosilo na lokalna ograničenja (stanice koje se nalaze u urbanim sredinama), pri čemu većina stanica ostaje na postojećim lokacijama. Dakle, Varijanta II prati postojeći koridor, ali sa povećanjem radijusa pojedinih krivina, kako bi se omogućile projektovane brzine od 200 km/h ili 160 km/h, u zavisnosti od konfiguracije terena i procene troškova. Ukupna dužina Varijante II iznosi 228,160 km. Brzina od 200 km/h ostvarena je na 127 km, što predstavlja 56% ukupne dužine trase.
- Varijanta III bila je zasnovana na pretpostavci da treba napraviti unapređenja uz najmanja ulaganja. Iako je cilj bio da se pojedine deonice projektuju za brzine do 200 km/h, ova varijanta bila je ograničena budžetskim razlozima, te je samo 37% trase (85 km) omogućavalo takve brzine. Ostatak trase, uključujući sve stanice koje bi ostale na postojećim lokacijama, funkcionisao bi pri nižim brzinama, uglavnom do 120 km/h. Ova varijanta predstavljala je opciju sa najnižim investicionim troškovima među tri razmatrane.

Analiza alternativa za Deonicu 3 u okviru Prethodne studije izvodljivosti

Za Deonicu 3 (projekat), u okviru Prethodne studije izvodljivosti iz 2022. godine, pretpostavljene su sledeće razlike u projektantskim rešenjima između tri analizirane varijante.

- PFS Deonica 3 Varijanta I
  - Od stanice Paraćin do stanice Stalać, trasa prati postojeći železnički koridor, uz lokalna prilagođavanja radi povećanja radijusa krivina i omogućavanja brzina do 200 km/h. Na tim deonicama nova trasa odstupa od postojeće, ali ostaje u okviru istog opšteg koridora.
  - Stanica Ćićevac se izmešta van urbanog područja, zbog ograničenih prostorno-tehničkih mogućnosti u okviru naselja i u cilju postizanja projektovane brzine od 200 km/h.
  - Trasa između Stalaća i Đunisa zasniva se na Idejnom projektu pripremljenom za maksimalnu brzinu od 160 km/h. Za potrebe ove varijante korišćene su samo procene troškova, dok su radijusi krivina povećani pri izlazu iz stanice Đunis kako bi se uskladili sa zahtevima trase za brzinu od 200 km/h.
  - Od Đunisa nadalje, trasa ostaje u okviru postojećeg koridora, uz lokalna preusmerenja tamo gde je to neophodno za povećanje radijusa krivina.
  - Stanice Korman i Adrovac ostaju na postojećim lokacijama, s obzirom na to da prostorni uslovi omogućavaju postizanje potrebne projektovane brzine bez potrebe za njihovim izmeštanjem.
  - Stanica Aleksinac se izmešta van urbanog područja, kako bi se eliminisali putni prelazi u nivou i poboljšao pristup industrijskim kolosecima koji se nalaze u južnom delu grada.
- PFS Deonica 3 Varijanta II
  - Od Paraćina do stanice Stalać, trasa prati postojeći železnički koridor, uz manja odstupanja radi povećanja radijusa krivina i omogućavanja brzina do 200 km/h, gde je to tehnički i ekonomski izvodljivo.
  - Stanica Ćićevac ostaje na postojećoj lokaciji, za razliku od Varijante I, jer raspoloživi prostor omogućava postizanje potrebnog profila brzine do 160 km/h u zoni stanice.
  - Trasa između Stalaća i Đunisa zasniva se na postojećem Idejnom projektu za brzine do 160 km/h. Za potrebe Varijante II, razmatrana su samo manja prilagođavanja na izlazu iz stanice Đunis radi povećanja radijusa krivina u odabranim zonama.
  - Od Đunisa do stanice Trupale, pruga se nastavlja duž postojećeg koridora, uz lokalna prilagođavanja trase gde je to potrebno kako bi se omogućila brzina do 200 km/h, bez izmeštanja stanica.
  - Stanice Korman i Adrovac zadržavaju se na postojećim lokacijama, jer ne postoje veća ograničenja koja bi zahtevala njihovo izmeštanje radi ispunjenja zahteva projektovane brzine.
  - Stanica Aleksinac ostaje na postojećoj lokaciji, za razliku od Varijante I, u cilju smanjenja troškova ulaganja i potrebe za eksproprijacijom i izgradnjom novih pristupnih puteva. Mogućnost povezivanja postojećih industrijskih koloseka ostaje predmet razmatranja za buduće faze.
- PFS Deonica 3 Varijanta III
  - Od Paraćina do stanice Stalać, železnička trasa ostaje unutar postojećeg koridora. Na mestima gde je bilo potrebno, uvedena su lokalna prilagođavanja radi povećanja radijusa krivina i omogućavanja većih brzina, uz istovremeno minimiziranje troškova izgradnje.
  - Stanica Ćićevac zadržava se na postojećoj lokaciji, slično kao i u Varijanti II, pri čemu je projektovana brzina kroz stanicu ograničena na 160 km/h.
  - Deonica Stalać–Đunis prati trasu iz postojećeg Idejnog projekta, sa projektovanom brzinom do 160 km/h. U okviru Varijante III nisu predložene značajnije izmene, osim manjih prilagođavanja radijusa krivina na izlazu iz stanice Đunis.

- Od Đunisa do Trupala, trasa ostaje unutar postojećeg železničkog koridora, uz lokalna poboljšanja geometrije krivina kako bi se omogućila brzina od 200 km/h gde je to moguće, u skladu sa opštim konceptom postizanja maksimalnog efekta uz minimalna ulaganja.
- Stanice Korman i Adrovac ostaju na postojećim lokacijama, jer njihovo zadržavanje ne ugrožava mogućnost postizanja planiranih brzina na ovoj deonici.
- Stanica Aleksinac takođe ostaje na postojećoj lokaciji u ovoj varijanti, za razliku od Varijante I. Ovo rešenje minimizira troškove eksproprijacije i zadržava postojeće urbane i industrijske veze.

Višekriterijumska analiza

Glavni cilj projekta železničkog koridora Beograd–Niš jeste modernizacija postojeće železničke pruge u skladu sa TEN-T standardima, čime bi se obezbedio pouzdan i konkurentan vid prevoza i povećala potražnja za putničkim i teretnim saobraćajem. Takođe, potrebno je postići ovaj cilj na isplativ i održiv način, u skladu sa strateškim planovima na nacionalnom, regionalnom i lokalnom nivou. S obzirom na kategoriju pruge, ona treba da bude usklađena sa međunarodno dogovorenim Tehničkim specifikacijama interoperabilnosti (TSI) i tehničkim zahtevima za osnovnu TEN-T mrežu.

Cilj analize opcija sprovedene u okviru Prethodne studije izvodljivosti (PFS) 2022. godine bio je da se identifikuju značajni diferencijalni uticaji između predloženih alternativa, te su u tom smislu definisani kriterijumi za ocenjivanje. Kriterijumi za koje nije primećena ili pretpostavljena značajna razlika među opcijama isključeni su iz daljih analiza. Lista usvojenih kriterijuma i njihov značaj (ponderi) za ocenu alternativa prikazani su u tabeli ispod.

Tabela 1-2. Glavni kriterijumi sa ponderisanim koeficijentims

Glavni kriterijum	Početni ponder za glavne kriterijume [%]
Finansijski	22
Potražnja	20
Operativni	13
Socijalni & Ekološki	22
Bezbednost	12
Rizici	11

U okviru Socijalnih i ekoloških kriterijuma, razmatrani su sledeći podkriterijumi.

- Biodiverzitet i zaštićena područja.
- Površinske vode.
- Poplave.
- Buka I vibracije.
- Raseljavanje.

Rezultati bodovanja u okviru Pre-Feasibility Studije (PFS)

Zaključak višekriterijumske analize može se sažeti na sledeći način:

- Varijanta I bila je značajno skuplja, a period izgradnje je procenjen kao duži u poređenju sa druge dve varijante. Doneta je odluka da se ova varijanta isključi iz dalje analize, jer prednosti koje bi nastale u odnosu na ostale kriterijume nisu bile dovoljne da prevagnu nad nedostacima kada se uzme u obzir kriterijum „Finansijski".
- Poredeći varijante II i III, varijanta II bila je skuplja, sa gotovo 135 miliona evra. Razlika u investicionim troškovima učinila je da se varijanta III smatra isplativijom, uprkos manjoj uštedi vremena putovanja. Varijanta III je takođe dala bolje rezultate kad je u pitanju izbegavanje preseljenja stanovništva, kao i smanjenja buke i vibracija koje utiču na stanovništvo. Varijanta III je imala najkraći period izgradnje. Sa druge strane, varijanta II je obezbedila kraće vreme putovanja za međugradske vozove, što je smatrano posebno važnim za buduću atraktivnost železničkog saobraćaja.
- Varijanta II je takođe obezbedila bolju efikasnost u fazi eksploatacije, što u praksi treba da omogući ne samo kraće vreme putovanja za sve vozove, već i znatno nižu potrošnju trakcione energije kod operatera. Štaviše, varijanta II je pokazala bolje rezultate u odnosu na varijantu III kada su u pitanju kriterijumi vezani za bezbednost, sa manjim rizikom od nezgoda kako na prelazima u nivou, tako i na putnoj mreži. Na kraju, varijanta II dovodi do većeg smanjenja emisije CO2 i zagađivača zahvaljujući većem prelasku sa drumskog na železnički saobraćaj.
- Varijanta II ima mogućnost relativno jednostavnog poboljšanja u pogledu uticaja na preseljenje stanovništva i smanjenja uticaja buke i vibracija na stanovništvo, bez promene vrednosti ostalih kriterijuma, uključujući operativne i finansijske.

Tabela 1-3. Poređenje varijanti II i III, uključujući odabrane podkriterijume

Podkriterijum	Varijanta 2	Varijanta 3
Ukupni troškovi	✗	✓
Isplativost	✗	✓
Procenjeno vreme putovanja međugradskih vozova	✓	✗
Operativna efikasnost	✓	✗
Broj stanovnika koji treba da se iseli	✗	✓
Procena uticaja buke i vibracija na stanovništvo	✗	✓
Smanjenje ukupnih emisija CO_2 u saobraćaju usled promene modaliteta	✓	✗
Očekivani broj nezgoda na nivo-kružnim prelazima	✓	✗
Smanjenje saobraćajnih nezgoda usled prelaska na bezbedniji način prevoza	✓	✗
Trajanje perioda izgradnje	✗	✓

Zaključeno je da je varijanta II poželjnija opcija, prema sledećim kriterijumima:

- **Procenjeno vreme putovanja međugradskih vozova**
- **Operativna efikasnost**
- **Smanjenje ukupnih emisija CO2 u saobraćaju usled promene modaliteta**
- **Očekivani broj nezgoda na prelazima u nivou**
- **Smanjenje saobraćajnih nezgoda usled prelaska na bezbedniji način prevoza.**

Varijanta II je izabrana kao konačni okvir za modernizaciju železničke linije, jer su njene potencijalne povoljnosti i prednosti u poređenju sa Varijantom III opravdale razliku u investicionim troškovima.

Kod sve tri varijante Deonice 3, trasa generalno prati postojeći železnički koridor, sa lokalnim odstupanjima uvedenim kako bi se, gde je potrebno, povećao poluprečnik krivina. Sve stanice — Ćićevac, Stalać, Đunis, Korman, Adrovac i Aleksinac — ostaju na svojim postojećim lokacijama u varijantama II i III, dok su u varijanti I stanice Ćićevac i Aleksinac pomerene van urbanih područja kako bi se omogućile veće projektovane brzine. Projektovana brzina varira između varijanti, pri čemu varijanta I postiže brzinu do 200 km/h na dužim deonicama, dok varijante II i III prioritet daju smanjenju investicionih troškova i zadržavanju većeg broja postojećih infrastrukturnih elemenata.

Nakon što je varijanta II usvojena kao optimalna varijanta za projekat železničkog koridora Beograd–Niš, trasa i projektna dokumentacija za Deonicu 3 razvijeni su tokom faze izrade idejnog projekta i idejnog rešenja u skladu sa principima navedenim za ovu varijantu.

1.3.3. Odstupanja trase Deonice 3 od postojeće trase

Kao što je objašnjeno gore, optimalna PFS varijanta II poslužila je kao osnova za izradu Idejnog projekta za Deonicu 3 železničkog koridora Beograd–Niš, koja obuhvata trasu od Paraćina do Trupala (Niš). Ova deonica je dalje podeljena na dve poddeonice:

- **Paraćin–Stalać**, u dužini od km 153+380 do km 174+170,79 (ukupne dužine 20,4 km),
- **Đunis–Trupale**, u dužini od km 191+937,96 do km 229+642 (ukupne dužine 37,7 km).

Deonica 3 železničke pruge je dvokolosečna, elektrifikovana pruga namenjena mešovitom putničkom i teretnom saobraćaju. Cilj projekta je da se postignu ciljane brzine do 200 km/h gde je to tehnički i ekonomski izvodljivo, u skladu sa TEN-T standardima i relevantnim EU propisima o interoperabilnosti.

Postojeća trasa pruge ima značajna ograničenja u horizontalnoj geometriji, naročito u pogledu poluprečnika krivina, što ograničava brzinu vozova i umanjuje operativnu efikasnost. Zbog toga je bilo potrebno izvršiti prilagođavanja na nekoliko deonica kako bi se poboljšale krivine, smanjili uglovi skretanja i uskladile sa standardima bezbednosti, udobnosti i projektovane brzine.

Ukupna trasa, uključujući potrebu za lokalizovanim odstupanjima, već je definisana tokom preliminarne studije izvodljivosti (PFS) 2022. godine (Varijanta II). Sledeće faze izrade idejnog rešenja i izrade idejnog projekta nisu menjale opštu trasu, već su dodatno razradile detalje trase, potvrđujući potrebu za 11 odstupanja zasnovanih na tehničkim, ekološkim i društvenim parametrima, ali i unapređujući njihovo projektno rešenje.

Ova odstupanja su detaljnije predstavljena i analizirana u ovom poglavlju.

Proces projektovanja sledio je **pristup hijerarhije metoda ublažavanja**, nastojeći najpre da izbegne negativne ekološke i društvene uticaje gde je to moguće, a zatim da ih minimizira i ublaži optimizacijom trase i integracijom projekta. Posebno su razmatrani potencijalni društveni uticaji kao što su fizičko preseljenje stanovništva ili blizina pruge stambenim i osetljivim područjima prilikom definisanja konačne trase. Identifikacija i ocena odstupanja sprovedene su u bliskoj koordinaciji sa lokalnim samoupravama i relevantnim zainteresovanim stranama kroz javne konsultacije i međuinstitucionale tehničke sastanke. Ovakav pristup rada koji se izvodi kroz saradnju obezbedio je da konačna trasa odražava ne samo tehničku izvodljivost već i potrebe zajednice i prioritete prostornog planiranja.

Izabrana trasa Deonice 3 integrisana je u **Prostorni plan posebne namene za železnički koridor Beograd–Niš**, koji je usvojen od strane Narodne skupštine 24. oktobra 2024. godine i objavljen u Službenom glasniku Republike Srbije, br. 91/2024 od 21. novembra 2024. godine. Prostorni plan definiše granice zemljišta za javnu namenu, uključujući postojeće pravo puta železnice i novo zemljište koje će se eksproprisati za odstupanja, prateću infrastrukturu i sigurnosne pojaseve. Pripremljen je Okvirni plan za preseljenje (RPF) koji reguliše procedure eksproprijacije, dok će se detaljan Akcioni plan preseljenja (RAP) za Deonicu 3 razviti na osnovu katastarskih podataka i terenskih istraživanja.

Postojeće stanice na ovoj deonici su Paraćin, Ćićevac, Korman, Adrovac, Aleksinac, Lužane, Tešica i Trupale. Većina ovih stanica biće **zadržana i modernizovana** da zadovolji operativne i bezbednosne standarde za brzi saobraćaj. **Stanica Sikirica–Ratare** biće unapređena u stanicu, dok će nekoliko drugih stanica (npr. Drenovac, Lučine, Vitkovac, Donji Ljubeš, Gornji Ljubeš, Trnjane, Nozrina, Grejač, Supovački most, Mezgraja, Vrtište) biti ukinute zbog niske putničke frekvencije ili blizine većim čvorištima, na osnovu analize potreba sprovedene kao dela Studije izvodljivosti koju je pripremio PPF9 tim.

Što se tiče projektovane brzine, poddeonica Paraćin–Stalać je **namenjena brzini** do 200 km/h na odabranim segmentima, iako su trenutno ostvarive brzine značajno niže (50–100 km/h). Poddeonica Đunis–Trupale projektovana je uglavnom za brzine od **160–200 km/h**, osim u područjima poput **Adrovca (do 160 km/h)** i **Aleksinca (do 120 km/h)**, gde su geometrijska ili urbana ograničenja onemogućila primenu pune projektovane brzine.

Dalji delovi ovog poglavlja pružiće detaljan opis 11 predloženih odstupanja, potrebe za njihovom realizacijom i poređenje opcija trase pod tri varijante koje su razmatrane tokom faza prethodne izvodljivosti i idejnog projektovanja.

Error! Reference source not found.. ispod daje pregled odstupanja, uključujući njihovu lokaciju, dužinu i osnovni razlog:

Tabela 1-4. Pregled odstupanja

PARAĆIN - STALAĆ			
Br.	**Stacionaža (km)**	**Približna dužina (m)**	**Opis / Zahtev za odstupanje**
1	157+100 - 158+000	900	Paraćin, ispravljanje krivine, pomeranje 20 m prema jugu. Stambene jedince nisu pogođene.

2	171+000 - 171+650	650	Ćićevac, ispravljanje krivine na ulazu u železničku stanicu, pomeranje 40 m na zapad u odnosu na postojeću prugu. Stambene jedinice nisu pogođene
3	172+350 - 173+300	950	Ćićevac, ispravljanje krivine, pomeranje 50 m na zapad u odnosu na postojeću prugu. Stambene jedinice nisu pogođene.
ĐUNIS – TRUPALE			
Br.	**Stacionaža (km)**	**Približna dužina (m)**	**Opis / Zahtev za odstupanje**
4	192+100.00 – 193+200.00	1,100	Novi tunel (580 m) i pripadajuća korekcija trase između Đunisa i Trupala radi obezbeđivanja minimalnog poluprečnika krivina i održavanja projektovane brzine. Stambene jedinice nisu pogođene.
5	194+150.00 – 195+100.00	950	Vitkovac, ispravljanje krivine, pomeranje 40 m na severoistok u odnosu na postojeću prugu, pogođena 1 stambena jedinica.
6	195+700.00 – 196+500.00	800	Donji Ljubeš, ispravljanje krivine, pomeranje 70 m na severoistok u odnosu na postojeću prugu, pogođene 4 stambene jedinice.
7	196+700.00 – 197+750.00	1,050	Srezivac, ispravljanje dve krivine: pomeranje prve krivine 30 m na severoistok, druge krivine 50 m na jug, pogođene 2 stambene jedinice.
8	202+150.00 – 203+050.00	900	Trnjane, ispravljanje krivine, pomeranje 60 m na severoistok u odnosu na postojeću prugu, pogođeno 10 stambenih jedinica.
9	218+150.00 – 219+150.00	1,000	Tešica, ispravljanje krivine, pomeranje 20 m na severoistok. Stambene jedinice nisu pogođene.
10	220+000.00 – 221+300.00	1,300	Grejač, ispravljanje krivine, pomeranje 50 m na jug u odnosu na postojeću prugu, stambene jedinice nisu pogođene.
11	221+650.00 – 228+200.00	6,550	Grejač / Mezgraja / Vrtište, ispravljanje grupe krivina, pomeranje do 600 m u odnosu na postojeću prugu, pogođeno preko 20 stambenih nekretnina.

Iako je konačna trasa Deonice 3 bila predmet detaljne inženjerske dorade, u velikoj meri prati trasu definisanu u okviru PFS Varijante II. Kao takva, tokom faze idejnog projektovanja nisu razmatrane suštinski nove alternative trase, već je predložena trasa tretirana kao nastavak i optimizacija optimalnog rešenja iz faze prethodne izvodljivosti.

Međutim, jedno ključno odstupanje — koje nije bilo eksplicitno definisano u fazi prethodne izvodljivosti — uvedeno je na prelazu između poddeonica Stalać–Đunis i Đunis–Trupale. Ovo odstupanje podrazumeva izgradnju novog tunela i predstavlja najozbiljniju geometrijsku intervenciju duž Deonice 3. Tunel je uveden kao tehnička nužnost radi obezbeđivanja minimalnog poluprečnika krivina potrebnog za održavanje projektovanih brzina od 160–200 km/h. Takođe ima ključnu ulogu u osiguravanju bezbednosti saobraćaja i kontinuiteta rada, pružajući neometanu vezu između dve projektne poddeonice. Važno je istaći da ovo odstupanje ostaje u potpunosti unutar prostornih granica definisanih u okviru Varijante II iz PFS iz 2022. godine.

Iako tunel nije eksplicitno uključen u PFS iz 2022. godine, potreba za geometrijskom intervencijom na ovom području bila je predviđena, te je prepoznato da bi tunel mogao biti potencijalni zahtev. Odluka o formalizaciji uključivanja tunela doneta je tokom faze izrade idejnog rešenja i idejnog projekta, nakon što je potvrđeno da alternativna rešenja na površini ne bi mogla da ispune zahteve za poluprečnikom krivina ili projektovanom brzinom. Iako nije sprovedena formalna analiza alternativa, tunel se nametnuo kao jedino tehnički izvodljivo rešenje koje zadovoljava zahteve brzine i bezbednosti, a pritom ostaje potpuno unutar prostornih granica Varijante II, definisanih u PFS-u i usvojenom Prostornom planu. Ekološke i društvene implikacije trase tunela procenjene su u delu Deonice **Error! Reference source not found.**, pod opisom Odstupanje 4.

Ukratko, trasa Deonice 3: Paraćin–Trupale predstavlja tehnički i strateški dosledno rešenje, prvo prikazano u PFS-u iz 2022. godine. U fazi izrade idejnog rešenja i idejnog projekta fokus je bio isključivo na unapređenju ove trase u okvirima postavljenim PFS-om, potvrđujući svih 11 odstupanja trase na osnovu detaljnih inženjerskih analiza i procena uticaja. Trasa nikada ne prelazi granice koridora definisanog Varijantom II, kako je formalno usvojeno u Prostornom planu iz 2024. godine. Ovakav pristup osigurao je potpun kontinuitet planiranja, pravnu usklađenost i poštovanje hijerarhije ublažavanja od samih početaka razvoja projekta.

1.3.4. Procena ekoloških i društvenih implikacija odstupanja trase

Procena ekoloških i društvenih implikacija za 11 odstupanja trase, sprovedena je od strane ESIA tima tokom procesa pripreme ESIA izveštaja (2024–2025), na osnovu konačne trase date idejnim projektom. Iako je opšta identifikacija odstupanja izvršena tokom Preliminarne studije izvodljivosti (PFS) iz 2022. godine, ESIA tim je sproveo detaljnu i lokacijski specifičnu procenu svakog pojedinačnog odstupanja. Ova procena je sprovedena u bliskoj saradnji sa projektantima, s obzirom na to da su procesi projektovanja i izrade ESIA studije tekli paralelno, što je omogućilo kontinuiranu razmenu tehničkih informacija i usklađivanje ekoloških i inženjerskih odluka.

Za svako od 11 odstupanja trase (prikazanih na slikama **Error! Reference source not found.** do Slika 1-11), u analizi trase Deonice 3 procenjeni su specifični uticaji na sledeće ključne parametre:

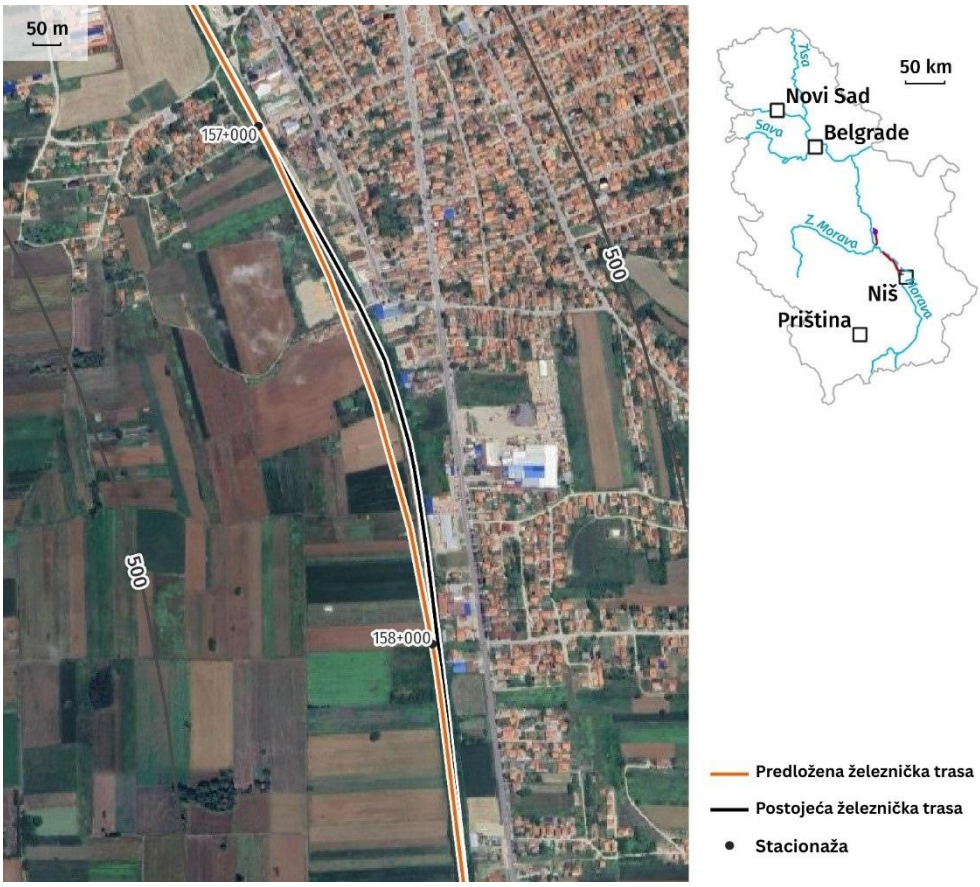
- **Biodiverzitet:** Analiziran je potencijalni uticaj na lokalne ekosisteme i staništa u područjima pogođenim odstupanjima.
- **Zeleni pojas i zaštićena područja:** Procenjivano je da li su odstupanja imala bilo kakav uticaj na postojeće zaštićene ekološke zone ili prirodne resurse u okolini.
- **Buka i vibracije:** Procenjen je uticaj povećanih brzina na novim deonicama trase na nivoe buke i vibracija, posebno u područjima blizu stambenih zona.
- **Korišćenje zemljišta:** Ispitan je uticaj svakog odstupanja na korišćenje zemljišta, uključujući promene u poljoprivrednoj proizvodnji, infrastrukturi i pristupu zemljištu.
- **Preseljenje:** Analiziran je obim odstupanja u pogledu potrebe za relociranjem objekata i/ili domaćinstava, kao i potreba za eksproprijacijom zemljišta.

Za potrebe ove analize alternativa, svi objekti identifikovani unutar zaštitne zone širine 200 metara konzervativno su klasifikovani kao stambeni objekti, bez obzira na njihovu stvarnu namenu (npr. stambenu, komercijalnu ili mešovitu). Ovakav pristup omogućava primenu načela predostrožnosti u proceni potencijalnog preseljenja i obezbeđuje

dosledno poređenje različitih varijanti trase. Detaljnija kategorizacija pogođenih nepokretnosti – uključujući komercijalne objekte i pomoćne građevine – biće predstavljena u Socijalnoj proceni i predstojećem Planu preseljenja (RAP).

Svaka procena je uzimala u obzir ove parametre kroz detaljnu analizu zasnovanu na prostornim i tehničkim podacima, sa ciljem identifikacije potencijalnih negativnih uticaja i preduzimanja odgovarajućih mera za njihovo ublažavanje.

Odstupanje 1 Paraćin km 157+100 – km 158+000



Slika 1-1. Odstupanje 1 Paraćin km 157+100 – km 158+000

Ovo odstupanje uvedeno je radi izravnavanja krivina postojeće trase južno od Paraćina, kako bi se omogućile veće operativne brzine i poboljšala geometrija pruge. Nova trasa odvaja se ka zapadu od postojeće pruge za oko 30–40 metara, da bi se nakon približno 900 metara ponovo spojila sa njom. Odstupanje ostaje unutar označenog železničkog koridora i ne uvodi značajnije inženjerske prepreke.

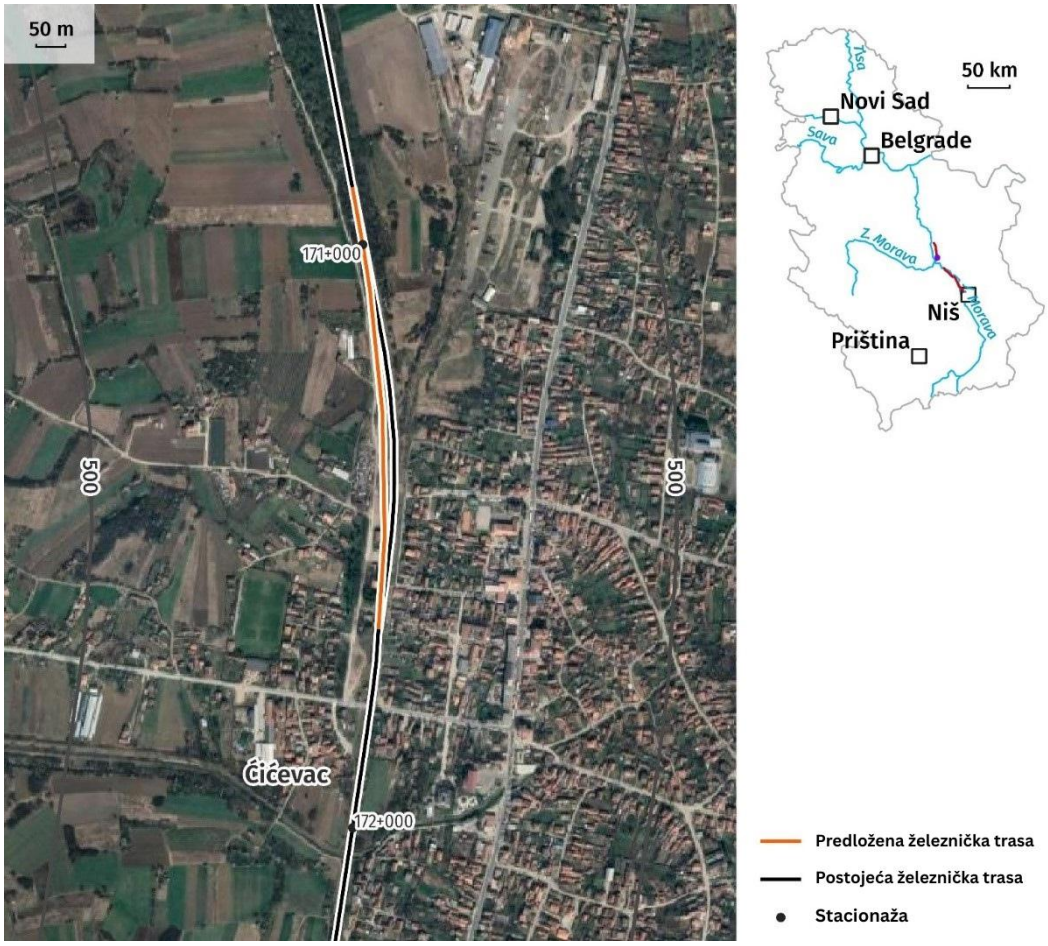
Odstupanje blago pomera trasu pruge dalje od gusto naseljenog područja istočno od postojeće pruge. U okviru zaštitne zone od 200 metara od nove trase nalazi se oko 15–20 stambenih objekata i 2–3 industrijske ili komercijalne zgrade, uglavnom na zapadnoj strani pruge. Nema objekata koji su smešteni unutar 50 metara od trase. Kao rezultat, očekuje se smanjenje broja osoba izloženih buci iz faze eksploatacijes u poređenju sa postojećim stanjem. Konačni nivoi izloženosti i mere ublažavanja biće procenjeni u poglavlju o buci i vibracijama ovog ESIA izveštaja.

Odstupanje prolazi kroz stanišni tip I1.1, koji je klasifikovan kao antropogeni habitat. Ne postoje preklapanja sa staništima iz Priloga I niti sa zaštićenim ekološkim zonama. Shodno tome, ne očekuju se uticaji na biodiverzitet.

Trasa prolazi kroz područja klasifikovana kao obradive površine, sa parcelama aktivno obrađenim za sezonsku ili naizmeničnu (plodosmensku) poljoprivrednu upotrebu. Procenjuje se da će trajno biti zauzeto oko 0,8–1,0 hektara,

bez značajne fragmentacije zemljišnih parcela. Ove parcele se nalaze unutar šireg železničkog koridora i ne utiču na organizovane poljoprivredne komplekse.

Odstupanje 2 Ćićevac km 171+000 – km 171+650



Slika 1-2. Odstupanje 2 Ćićevac km 171+000 – km 171+650

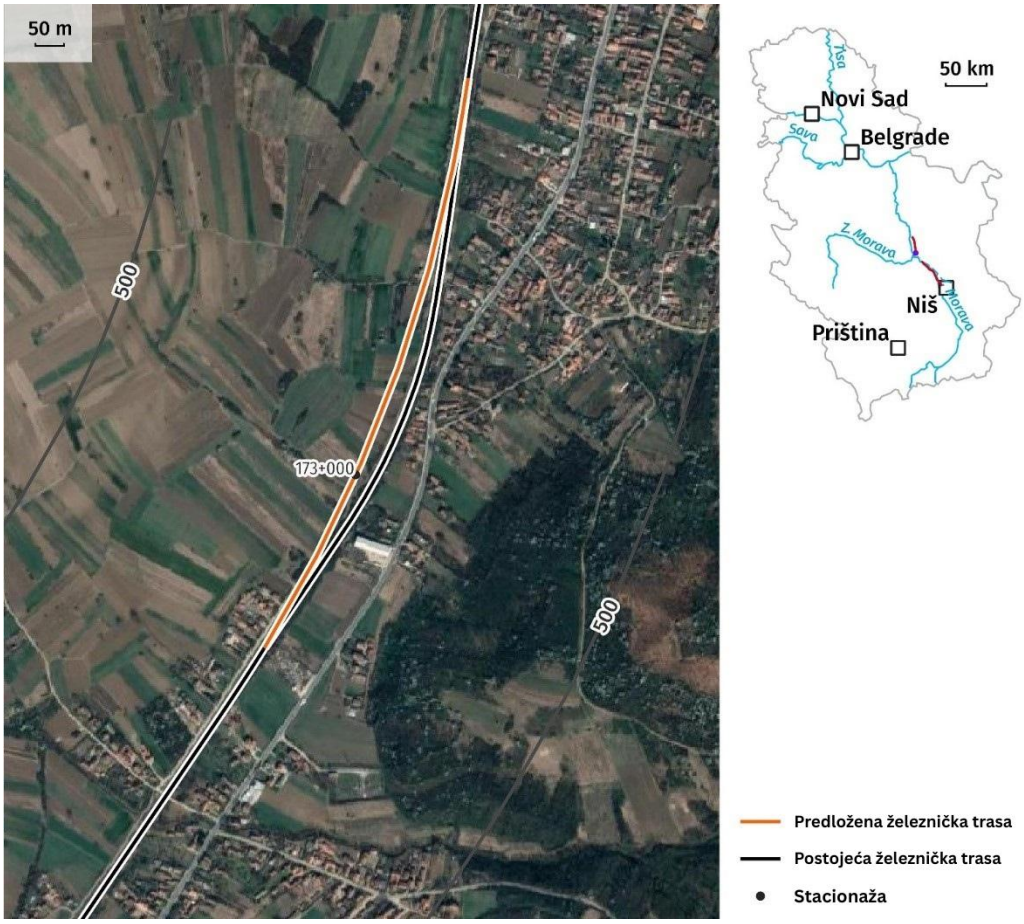
Ovo odstupanje uvedeno je radi prilagođavanja trase u blizini Ćićevca kako bi se optimizovala geometrija krivina i održala potrebna projektovana brzina. Nova pruga se blago pomera ka zapadu u odnosu na postojeću trasu, sa maksimalnim bočnim pomakom od oko 20–30 metara na dužini od oko 650 metara. Odstupanje ostaje unutar prostorno definisanog železničkog koridora i ne predstavlja značajnije izazove u pogledu izgradnje ili terena.

U okviru zaštitne zone od 200 metara od nove trase nalazi se oko 25–30 stambenih objekata, uglavnom razbacanih na zapadnoj strani. Pored toga, u ovoj zoni nalaze se dve industrijske ili komercijalne ustanove i dve obrazovne ili zdravstvene ustanove. Iako nema stambenih objekata unutar 50 metara od pruge, prisustvo osetljivih receptora kao što su obrazovne i zdravstvene ustanove u okviru zone od 200 metara zahteva dodatnu pažnju. Detaljna procena potencijalnih uticaja buke i vibracija na ove receptore, kao i odgovarajuće mere ublažavanja, biće prikazane u posebnom poglavlju ovog ESIA izveštaja.

Trasa prolazi kroz stanišni tip I1.1, klasifikovan kao antropogeni habitat, bez preklapanja sa ekološki osetljivim područjima ili staništima iz Priloga I. Shodno tome, ne očekuju se značajni uticaji na biodiverzitet duž ovog odstupanja.

Odstupanje prolazi kroz poljoprivredno zemljište korišćeno za uzgoj useva, pretežno male parcele zapadno od postojeće trase. Procenjuje se da će trajno biti zauzeto oko 0,6–0,8 hektara. Zbog ograničenog pomaka i linearne prirode koridora, ne očekuje se značajna fragmentacija poljoprivrednih parcela.

Odstupanje 3 Ćićevac km 172+350 – km 173+300



Slika 1-3. Odstupanje 3 Ćićevac km 172+350 – km 173+300

Odstupanje je uvedeno radi optimizacije geometrije krivine u južnom delu Ćićevca, omogućavajući povećanje projektovane brzine uz poboljšanje kontinuiteta pruge. Nova trasa blago pomera prugu ka zapadu, prateći postepeniju krivinu na dužini od oko 950 metara. Odstupanje ostaje unutar označenog železničkog koridora i ne zahteva značajnije građevinske intervencije.

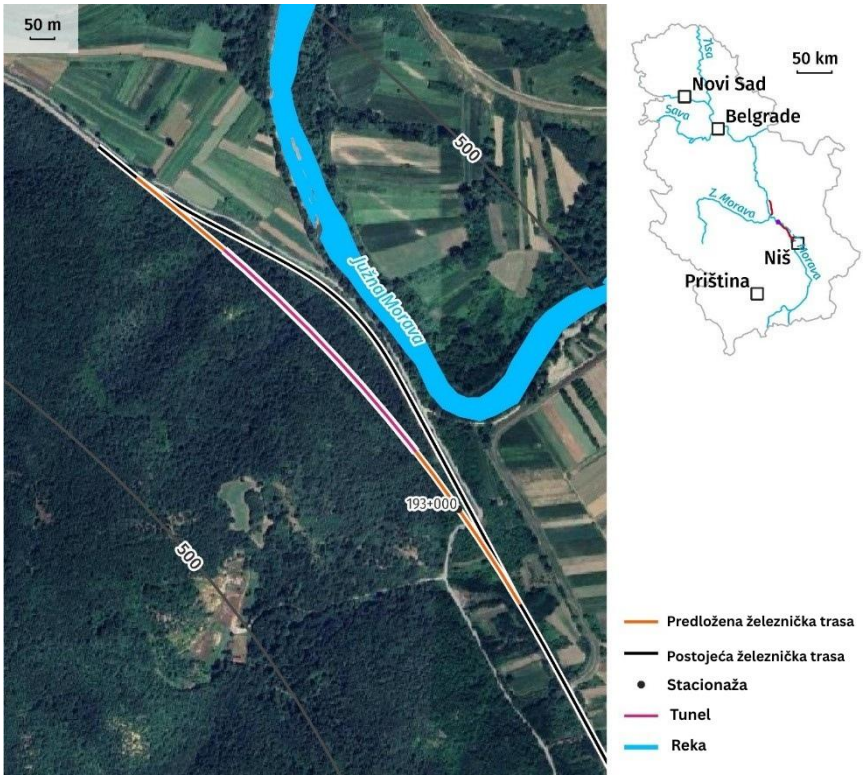
U okviru zaštitne zone od 200 metara od nove trase nalazi se oko 20–25 stambenih objekata, uglavnom rasprostranjenih duž lokalnih pristupnih puteva sa obe strane koridora. Nema objekata unutar 50 metara od trase. U ovoj zoni nema obrazovnih ili zdravstvenih ustanova, niti su identifikovana industrijska postrojenja.

Odstupanje dovodi do blagog pomeranja trase dalje od gusto izgrađenog severnog kraja, čime se smanjuje izloženost oko 10–12 stambenih objekata. Prema južnom delu odstupanja, trasa se približava manjoj grupi kuća, potencijalno povećavajući izloženost za oko 5–7 stambenih objekata. Ukupno gledano, promena izloženosti smatra se ograničenom i lokalizovanom. Detaljna procena uticaja i mere ublažavanja biće predstavljene u poglavlju o buci i vibracijama ovog ESIA izveštaja.

Trasa prolazi kroz stanišni tip I1.1, klasifikovan kao antropogeni habitat. Nema zaštićenih niti ekološki osetljivih staništa duž ovog odstupanja, niti područja klasifikovanih u skladu sa Prilogom I Direktive o staništima EU. Stoga se ne očekuju uticaji povezani sa biodiverzitetom.

Trasa prolazi kroz poljoprivredno zemljište pretežno korišćeno za sezonsku proizvodnju useva. Na osnovu prostornog preklapanja sa podacima o korišćenju zemljišta, procenjuje se da će biti trajno zauzeto oko 0,8–1,0 hektara. Odstupanje ne dovodi do fragmentacije velikih kontinualnih parcela i ostaje u skladu sa postojećim obrascem korišćenja zemljišta duž železničkog koridora.

Odstupanje 4 Đunis Tunnel km192+100.00 – km193+200.00



Slika 1-4. Odstupanje 4 Đunis Tunnel km192+100.00 – km193+200.00

Odstupanje je uvedeno radi poboljšanja geometrije trase u blizini južnog ulaza u planirani Đunis tunel. Nova trasa omogućava veći poluprečnik krivine i neometanu tranziciju u tunel, uz održavanje projektovanih zahteva za brzinom. Pomak ka zapadu u odnosu na postojeću trasu iznosi do 50 metara na dužini od oko 1,1 km. Odstupanje uključuje

deo sa tunelom ukupne dužine oko 580 metara, što omogućava lakši ulaz u Đunis tunel, a uglavnom prolazi kroz šumski i nenastanjeni teren.

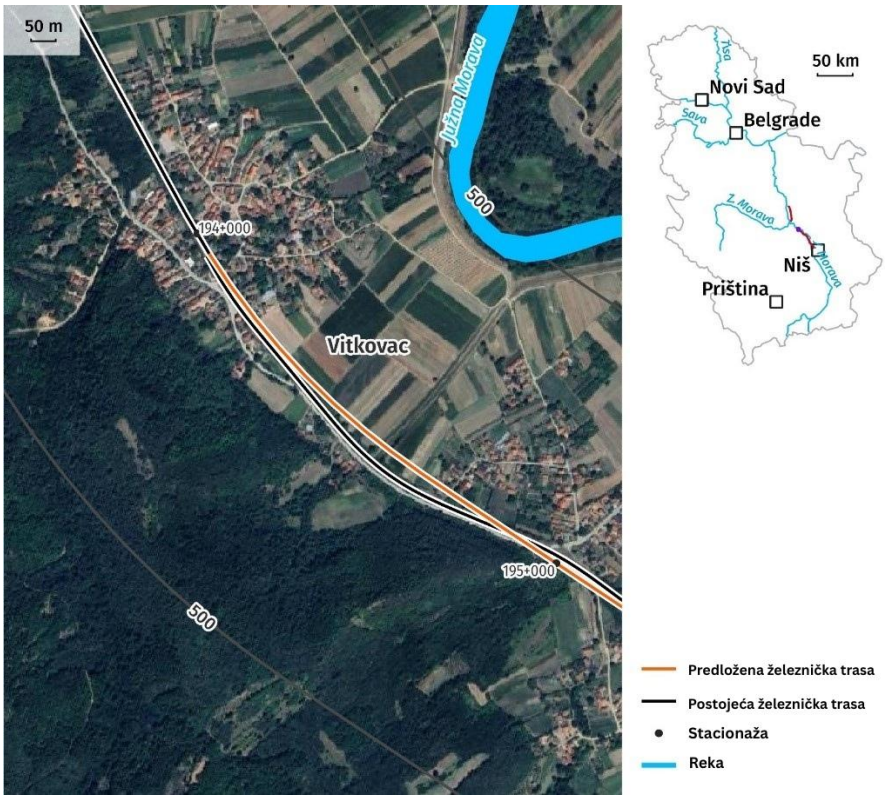
U radijusu od 200 metara duž trase odstupanja nisu identifikovani stambeni objekti, niti industrijski, obrazovni ili zdravstveni kapaciteti. Shodno tome, u ovom području ne postoje receptori osetljivi na buku i vibracije. U poređenju sa postojećom trasom, novo odstupanje dodatno se udaljava od najbližih naseljenih zona, čime se smanjuje potencijalna izloženost stanovništva ovim uticajima. Navedene pretpostavke biće potvrđene i detaljno razrađene u poglavlju o buci i vibracijama u okviru ovog ESIA izveštaja.

Trasa prolazi kroz mozaik prirodnih i poluprirodnih staništa, uključujući segmente stanišnih tipova iz Priloga I: G1.76 (termofilne hrastove šume) i G1.11 (rečne šume), kao i tranzicione zone staništa (F9.35, E2.6, I1.1). Iako odstupanje prati označeni koridor i ranije ulazi u tunel, očekuje se delimična izmena šumskog ruba i prelaz u blizini osetljivih staništa.

Trasa je pomerena dalje ka zapadu kako bi se udaljila od reke Južne Morave, čime se smanjuju potencijalni rizici od poplava i izbegava direktna invazija u priobalna staništa poput G1.11. Ova korekcija pomaže u ograničavanju ekološke fragmentacije i minimiziranju poremećaja osetljivih poluprirodnih ekosistema duž obale reke.

Odstupanje od koridora ne prolazi kroz stambene niti urbanizovane zone, već kroz područja klasifikovana kao obradivo zemljište, u blizini severnog ulaza u tunel, pored reke Južne Morave. Očekuje se da će biti trajno zauzeto približno 0,5 hektara i uglavnom je koncentrisano u zoni pristupa tunelu. S obzirom na položaj odstupanja i konfiguraciju terena, fragmentacija plodnog zemljišta biće minimalna.

Odstupanje 5 Vitkovac km 194+150.00 – km 195+100.00



Slika 1-5. Odstupanje 5 Vitkovac km 194+150.00 – km 195+100.00

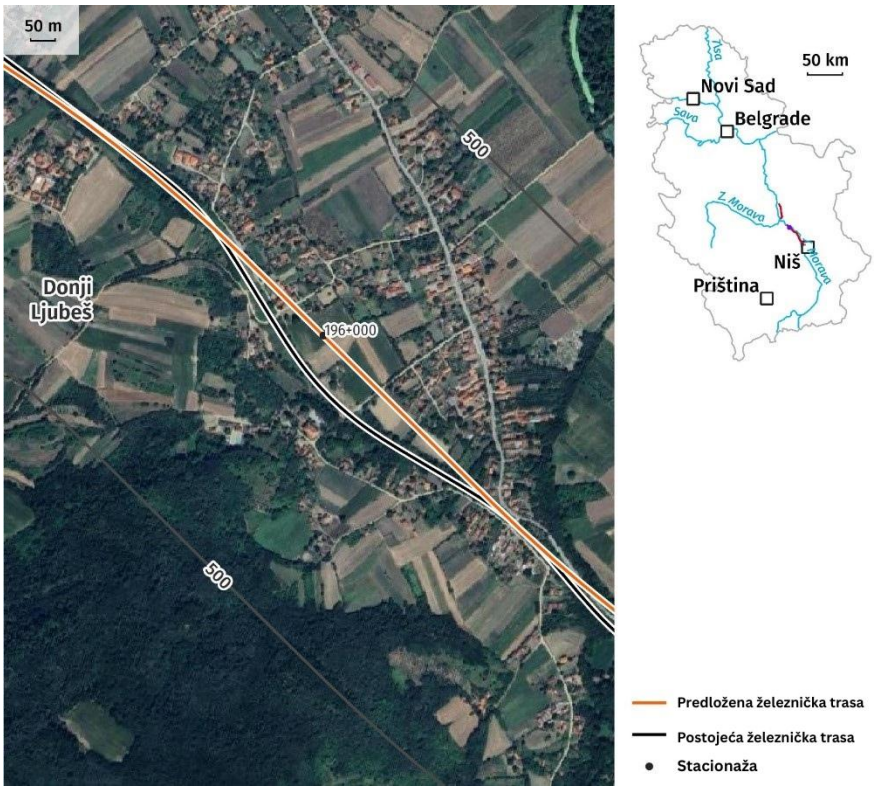
Odstupanje je uvedeno radi optimizacije geometrije pruge smanjenjem oštrine krivina u blizini naselja Vitkovac. Predložena trasa pomera se ka zapadu u odnosu na postojeću železnicu za približno 30–40 metara na dužini od 850 metara. Ova korekcija ostaje unutar postojećeg zemljišta železnice i ne zahteva značajne izmene terena niti dodatnu infrastrukturu.

U okviru zaštitne zone od 200 metara od nove trase nalazi se oko 30–35 stambenih objekata, koji formiraju kontinuiranu izgrađenu zonu duž istočne strane koridora. Odstupanje dovodi do blagog pomeranja dalje od gušće naseljenog istočnog ruba Vitkovca, čime se smanjuje izloženost buke i vibracijama od pruge za većinu ovih objekata. Manji broj kuća — procenjen na oko 5 stambenih objekata — smeštenih na zapadnoj strani trase, može iskusiti blago povećanu izloženost usled pomeranja trase. Nema objekata u području od 50 metara od nove pruge. Detaljne procene uticaja i mere ublažavanja biće prikazane u poglavlju o buci i vibracijama ovog ESIA izveštaja.

Trasa prolazi kroz stanišni tip I1.1 (antropogena vegetacija) i izbegava direktan uticaj na okolne prirodne šumske zone, uključujući stanišni tip G1.76 (termofilne hrastove šume) lociran jugozapadno. Stoga se ne očekuju značajni uticaji na biodiverzitet.

Odstupanje utiče na područja klasifikovana kao obradive površine, pretežno uske obrađene parcele na ivici šume. Procenjuje se da će trajno biti zauzeto manje od 1 hektara, a zbog linearne prirode trase, ne očekuje se fragmentacija poljoprivrednog zemljišta.

Odstupanje 6 Donji Ljubeš km 195+700.00 – km 196+500.00



Slika 1-6. Odstupanje 6 Donji Ljubeš km 195+700.00 – km 196+500.00

Odstupanje je uvedeno radi ispravljanja krivine u blizini Donjeg Ljubeša kako bi se ispunili zahtevi za brzinom i geometrijom nadograđene železnice. Trasa se blago pomera ka severu i zapadu u odnosu na postojeću trasu na dužini od oko 800 metara. Odstupanje ostaje unutar železničkog koridora i ne uključuje složene inženjerske konstrukcije.

U okviru zaštitne zone od 200 metara od nove trase nalazi se oko 35–40 stambenih objekata, koji čine gusto naseljenu zonu i sa istočne i sa zapadne strane koridora. Novopostavljena trasa blago približava prugu stambenim grupama u zapadnom delu sela, što može povećati izloženost buci za oko 10–12 stambenih objekata. Istovremeno, pomeranje pruge dalje od gušće naseljenog područja na istočnoj strani smanjuje izloženost za približno 15–20 stambenih objekata.

Na početku odstupanja (oko km 195+700) jedan stambeni objekat se nalazi na približno 20 metara od nove trase i može biti predmet delimičnog ili potpunog rušenja, što će biti potvrđeno u fazi eksproprijacije i izrade glavnog projekta.

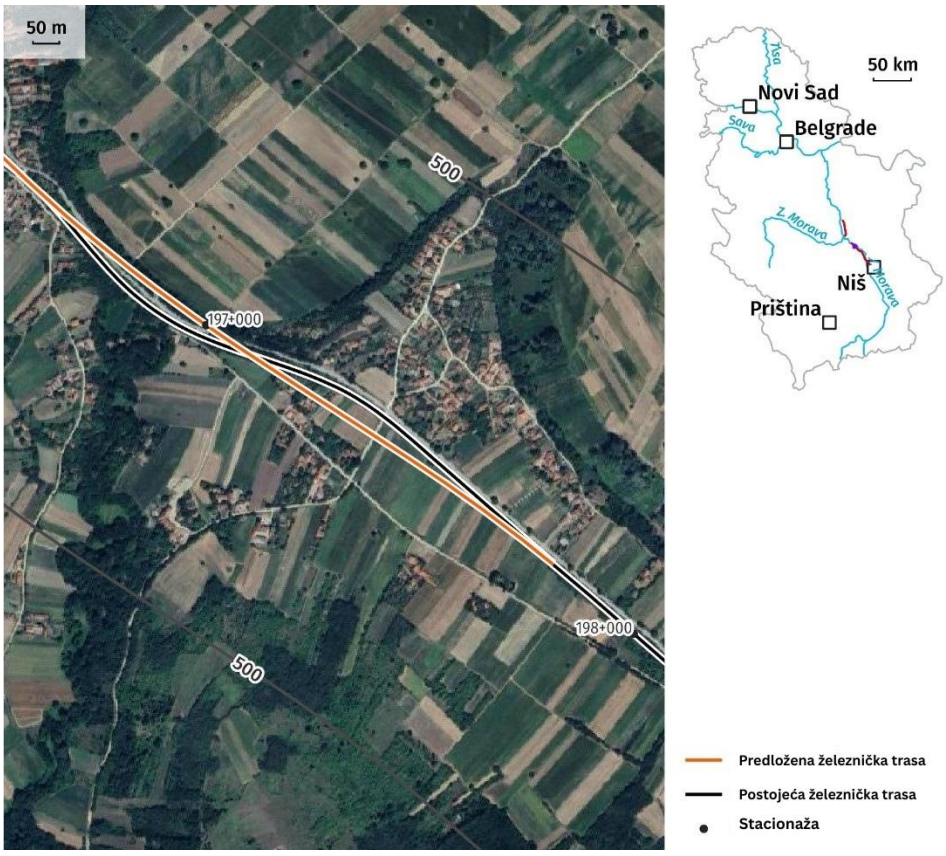
Pored stambenih objekata, u zapadnom delu trase nalazi se jedna obrazovna ili zdravstvena ustanova, dok je jedna industrijska firma smeštena na istočnoj strani, obe na približno 200 metara udaljenosti od nove trase. Dok industrijska

firma nije prepoznata kao osetljiv receptor, potencijalni uticaj na obrazovnu/zdravstvenu ustanovu biće dodatno procenjen u poglavlju o buci i vibracijama, uz predlog odgovarajućih mera ublažavanja.

Trasa seče nekoliko stanišnih tipova, uključujući I1.1 (antropogeni) i J4.3, koja predstavlja tranzicionu zonu. Koridor takođe prolazi kroz G1 (listopadna šuma) i nalazi se u blizini staništa iz Priloga I, kao što su G1.76 i E2.6, mada trasa izbegava ključna šumska područja. Očekuje se minimalno uklanjanje vegetacije. Odstupanje se nalazi van strogo zaštićenih staništa, a potencijalni ekološki uticaji se smatraju manjim i reverzibilnim, pod uslovom da se sprovode standardne mere ublažavanja tokom izgradnje.

Trasa prolazi kroz područja klasifikovana kao obradive površine, pretežno male poljoprivredne parcele oko sela. Procenjuje se da će trajno biti zauzeto oko v 0,8–1,0 hektara. Nema fragmentacije konsolidovanih poljoprivrednih površina, a pogođene parcele su linearne i uz postojeću infrastrukturu.

Odstupanje 7 Srezovac km 196+700.00 – km 197+750.00



Slika 1-7. Odstupanje 7 Srezovac km 196+700.00 – km 197+750.00

Odstupanje ima za cilj ispravku krivine u blizini naselja Srezovac kako bi se osigurala usklađenost sa geometrijskim zahtevima za funkcionisanje pri visokim brzinama. Trasa se blago pomera južno od postojeće pruge za približno 30–50 metara, na dužini od oko 1,05 km. Ova korekcija omogućava glađu geometriju pruge uz minimalne dodatne inženjerske intervencije.

U okviru zaštitne zone od 200 metara od predložene trase nalazi se oko 50–60 stambenih objekata, pretežno koncentrisanih u centralnim i istočnim delovima koridora odstupanja. Odstupanje pomera prugu bliže određenim grupama kuća u južnim i jugozapadnim delovima Srezovca, što može dovesti do povećane izloženosti buci za oko 20 objekata, dok bi izloženost mogla biti smanjena za približno 10–15 objekata na severnoj strani prethodne trase. Nisu identifikovane industrijske, obrazovne ili zdravstvene ustanove unutar ove zone.

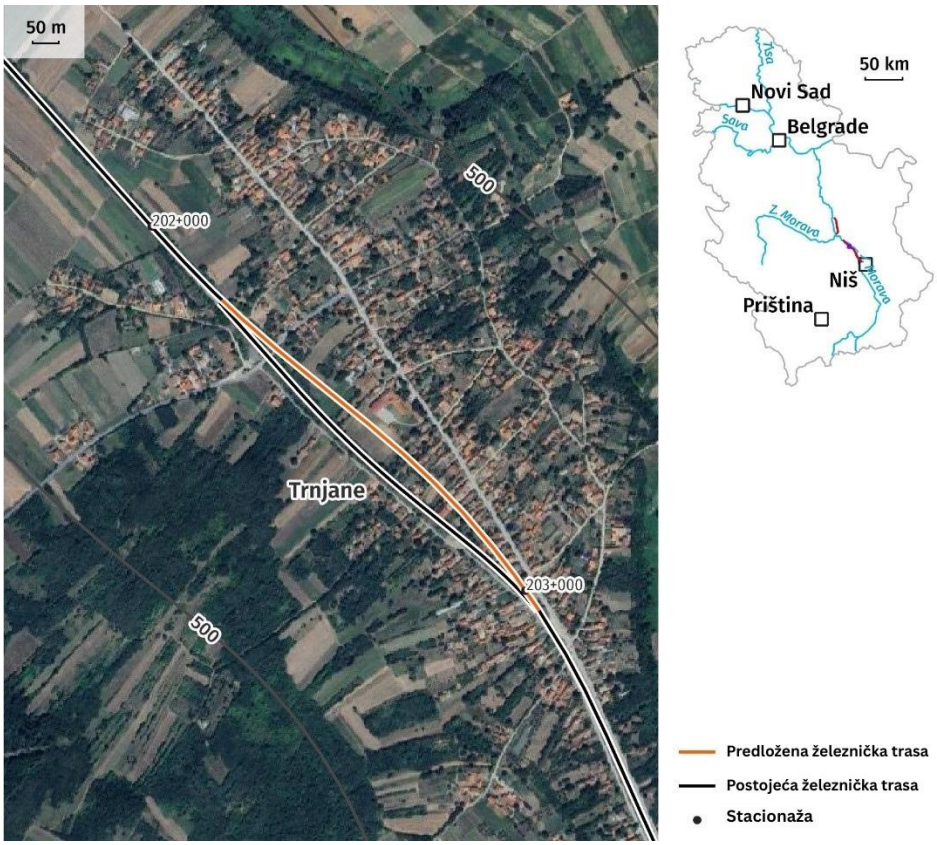
Jedan stambeni objekat smešten na južnoj ivici odstupanja nalazi se na oko 20 metara od nove trase i može zahtevati delimično ili potpuno rušenje, što će biti potvrđeno tokom faze izrade glavnog projekta i eksproprijacije.

Kompletna procena akustičkih uticaja i preporučene mere ublažavanja biće predstavljene u poglavlju o buci i vibracijama ovog ESIA izveštaja.

Trasa seče nekoliko antropogenih i poluprirodnih staništa, pretežno I1.1 (obrađeno zemljište sa raštrkanim drvećem) i J4.3 (urbana struktura sa baštama i voćnjacima). Takođe prolazi pored stanišnih tipova iz Priloga I: G1.76 (termofilne hrastove šume) i E2.6 (polusuva trava) u južnom sektoru. Odstupanje ne prolazi kroz glavna šumska ili zaštićena područja, a očekuje se nizak nivo poremećaja staništa, pod uslovom da se radovi ograniče na predviđeni koridor.

Poljoprivredno zemljište dominira celim odstupanjem. Na osnovu GIS podataka, trasa će trajno zauzeti oko 1,2–1,5 hektara obradivih površina, uglavnom uskih parcela duž ivice šume i u blizini granica naselja. Ne očekuje se fragmentacija velikih poljoprivrednih zona.

Odstupanje 8 Trnjane km 202+150.00 – km 203+050.00



Slika 1-8. Odstupanje 8 Trnjane km 202+150.00 – km 203+050.00

Odstupanje je uvedeno radi poboljšanja krivine u blizini naselja Trnjane, kako bi se ispunili zahtevi za projektovanom brzinom i bezbednošću. Trasa se blago pomera jugozapadno u odnosu na postojeću železničku prugu na dužini od približno 900 metara, ostajući unutar železničkog koridora, ali zadire dublje u stambeni centar sela.

Tokom faze projektovanja procenjivane su različite opcije trase kako bi se minimiziralo fizičko raseljavanje stanovništva. Jedna alternativa podrazumevala je zadržavanje postojeće trase sa smanjenom zakrivljenošću i nižim projektovanim brzinama. Međutim, ova opcija je odbačena jer ne bi ispunjavala operativne standarde za železničku prugu za vozove velikih brzina i, što je ključno, nije bila usklađena sa specifičnim zahtevom Infrastrukture Železnica Srbije (IŽS) da se železnički saobraćaj mora održavati tokom izgradnje. U tom slučaju, nova pruga bi morala biti izgrađena na sigurnoj udaljenosti od postojeće, uključujući prostor za odvodnjavanje i tehničku infrastrukturu, što bi rezultiralo rušenjem više od 30 stambenih objekata sa obe strane postojeće pruge između km 202+500 i 203+000.

Razmatrano je i znatnije pomeranje trase van sela, ali bi to zahtevalo veliki zaobilazak kroz zahtevni teren i učinilo nemogućim ponovno povezivanje sa lokacijama planiranih stanica u Kormanu i Donjem Adrovcu. Razlozi za odbacivanje ove alternative detaljnije su objašnjeni u Deonici **Error! Reference source not found.** ovog poglavlja.

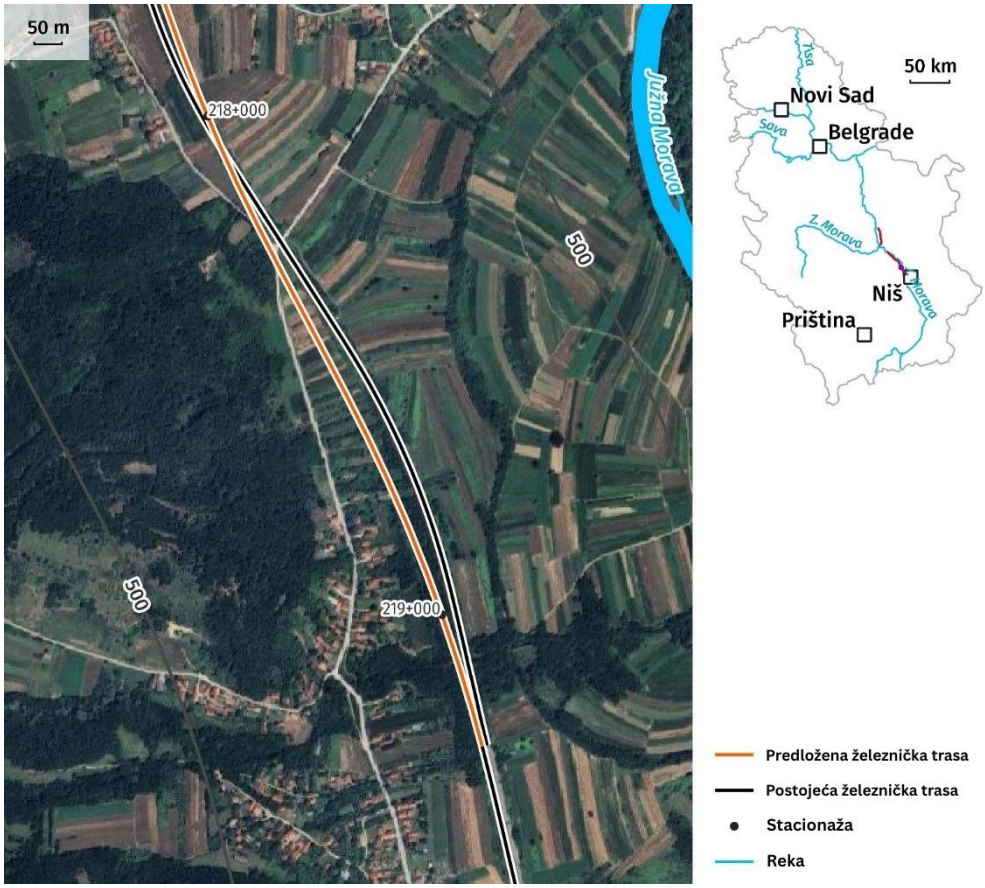
U okviru zaštitne zone od 200 metara, konačna trasa prolazi kroz gusto urbano područje sa preko 80–90 stambenih objekata. Odstupanje približava prugu centru sela, povećavajući potencijalnu izloženost buci i vibracijama za najmanje 30–40 stambenih objekata, uključujući osnovnu školu smeštenu na oko 100 metara od pruge. Takođe, u ovoj zoni nalaze se dve industrijske ustanove.

Zbog blizine nove trase postojećim objektima, očekuje se da će oko 10 stambenih objekata zahtevati delimično ili potpuno rušenje. Ovo će biti regulisano Planom eksproprijacije i Akcionim planom za preseljenje (RAP), u skladu sa nacionalnim procedurama i Okvirom politike preseljenja (RPF) pripremljenim za Projekat.

Što se tiče biodiverziteta, odstupanje preseca uglavnom staništa tipa I1.1 (obrađeno zemljište i bašte) i J4.3 (urbane bašte i mešovite zone). Ne prolazi kroz zaštićena područja ili osetljiva staništa iz Priloga I, a očekuje se samo minimalno uklanjanje vegetacije. S obzirom na urbanizovani karakter okoline, ekološki uticaji se smatraju zanemarljivim.

Zauzimanje zemljišta uglavnom će uticati na useve, pokrivajući približno 0,5–0,7 hektara, uglavnom linearne parcele duž ivice postojećeg koridora. Ne očekuje se fragmentacija velikih poljoprivrednih površina.

Odstupanje 9 Tešica km 218+150.00 – km 219+150.00



Slika 1-9. Odstupanje 9 Tešica km 218+150.00 – km 219+150.00

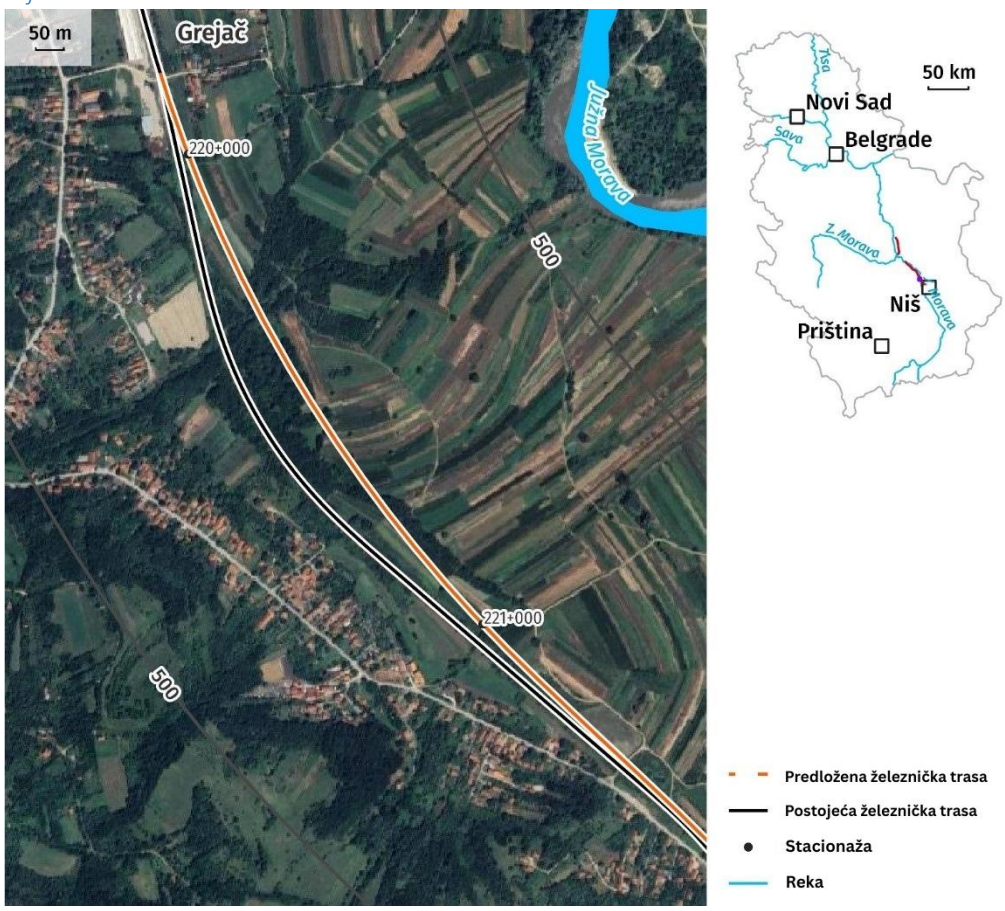
Odstupanje u blizini sela Tešica proteže se na približno 1 km i uvedeno je radi ispravljanja trase i smanjenja radijusa krivine. Nova trasa ostaje u potpunosti unutar postojećeg železničkog koridora i ne zahteva pomeranje trase u susedna područja.

Odstupanje preseca pretežno poljoprivredno zemljište (useve), gde će trasa trajno zauzeti oko 1,5 hektara zemljišta, uglavnom zbog tehničke potrebe za pomeranjem ose pruge. Prema mapama staništa, trasa prolazi kroz mozaik tipova staništa, uključujući J1.2 (jako izmenjena područja) i G1.223 (vodena vegetacija uz rečne tokove). Ova staništa nisu klasifikovana kao osetljiva ili zaštićena i ne sadrže kritične karakteristike biodiverziteta.

Analiza zone buke (200 m) pokazuje da se oko 30–35 stambenih objekata nalazi u zoni potencijalne izloženosti buci i vibracijama. Ovi objekti su smešteni na zapadnoj i istočnoj strani trase, na periferiji sela Tešica i Grejač. U okviru zone nema škola, vrtića, zdravstvenih ili industrijskih objekata. U poređenju sa postojećom trasom, odstupanje značajno ne menja izloženost prijemnika buci; međutim, može doći do blagog pomeranja prostorne distribucije pogođenih objekata. Detaljna procena uticaja buke i vibracija, kao i pripadajuće mere zaštite, biće dati u odgovarajućem poglavlju ESIA izveštaja.

Trasa ne zahteva rušenje nijedne građevine, niti se direktno duž nje nalaze objekti koji bi morali biti uklonjeni. Eksproprijacija će se odnositi isključivo na poljoprivredne parcele.

Odstupanje 10 Grejač km 220+000.00 – km 221+300.00



Slika 1-10. Odstupanje 10 Grejač km 220+000.00 – km 221+300.00

Odstupanje je uvedeno radi poboljšanja geometrije pruge u području Grejača, pomeranjem železničkog koridora blago prema istoku na dužini od približno 1,3 km. Pomeranje omogućava povoljniji radijus krivine, pri čemu ostaje unutar predviđenog koridora i minimizira obim velikih građevinskih radova.

U okviru zone od 200 metara nalazi se oko 70 stambenih objekata, uglavnom duž centralnog i južnog dela trase. Odstupanje dovodi do pomeranja trase bliže nekolicini objekata u poređenju sa postojećom trasom, što može rezultirati povećanjem izloženosti buke za ograničen broj domaćinstava. U zoni nema industrijskih ili zdravstvenih objekata. Jedna stambena zgrada blizu km 220+000 nalazi se unutar 20 metara od nove trase i može zahtevati delimično ili potpuno rušenje. Konačne procene uticaja buke i vibracija, kao i odgovarajuće mere ublažavanja, biće detaljno obrađene u relevantnom poglavlju ESIA izveštaja.

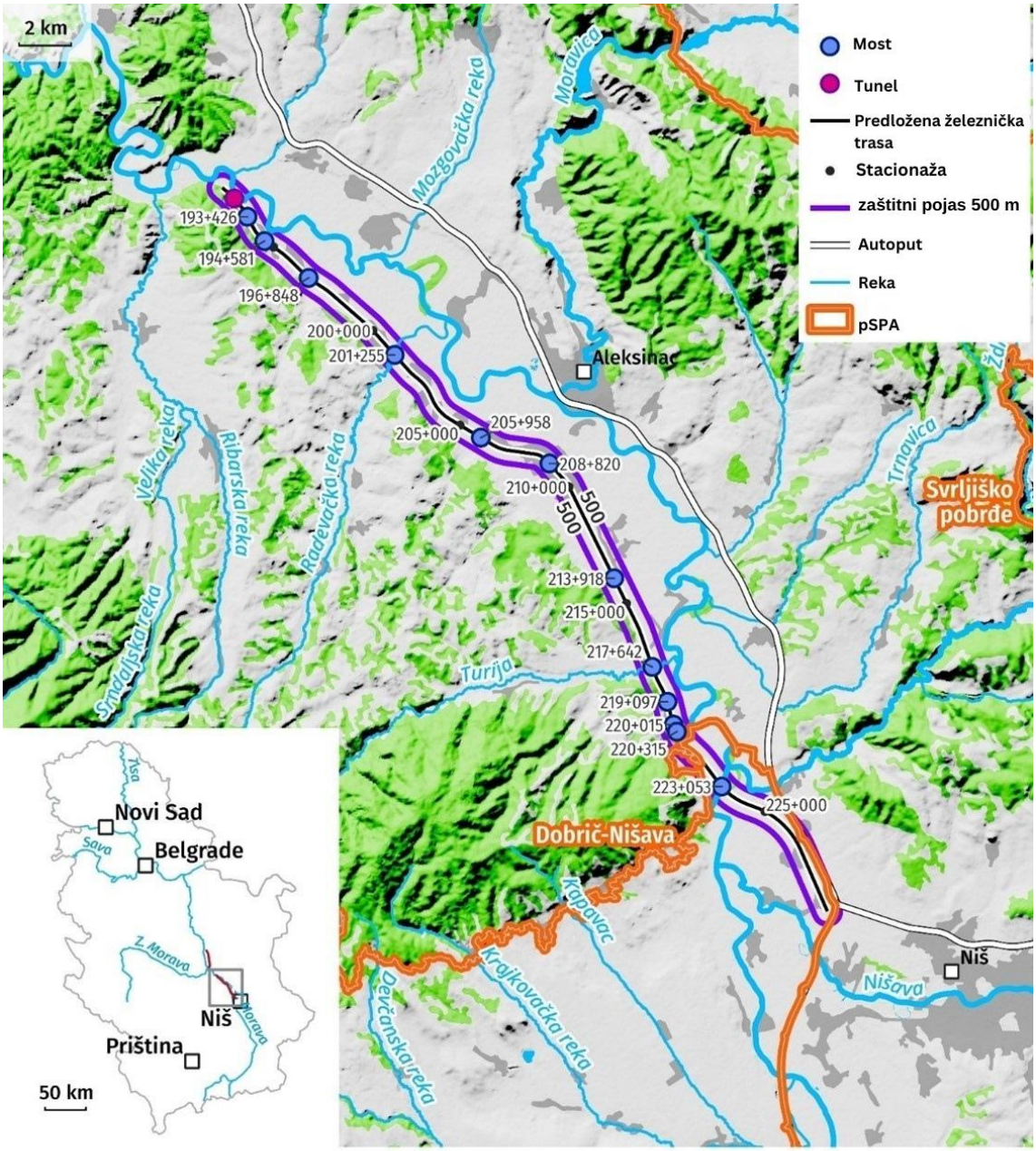
Trasa prolazi uglavnom kroz područja klasifikovana kao usevi, a procenjuje se da će biti trajno zauzeto oko 1,2 hektara poljoprivrednog zemljišta. Odstupanje ne dovodi do fragmentacije velikih poljoprivrednih parcela.

Sa aspekta biodiverziteta, trasa prolazi kroz tipove staništa J1.2 (jako izmenjena područja) i G5 (pašnjaci i livade). Međutim, odstupanje se proteže kroz granice predložene Specijalne Zaštitne Zone (pSPA) Dobrič–Nišava.

Potpuno izbegavanje pSPA nije bilo moguće zbog značajnih prostornih i tehničkih ograničenja. Predložena trasa je ograničena između autoputa A1 na istoku i brdovitog terena na zapadu. Svako dalje pomeranje trase ka zapadu povećalo bi ulazak u pSPA i približilo se ekološki vrednim zonama, uključujući Lalinačku Slatinu. Pomeranje na istok zahtevalo bi prelaženje autoputa i susednih reka (Toponice i Južne Morave), što nije kompatibilno sa tehničkim i planskim zahtevima.

Izabrana trasa prati koridor postojeće pruge, koja već prolazi kroz isti marginalni deo pSPA. Stoga odstupanje ne uvodi novi prelaz već održava postojeći prostor, prilagođen samo kako bi ispunio geometrijske zahteve za brzinu i bezbednost.

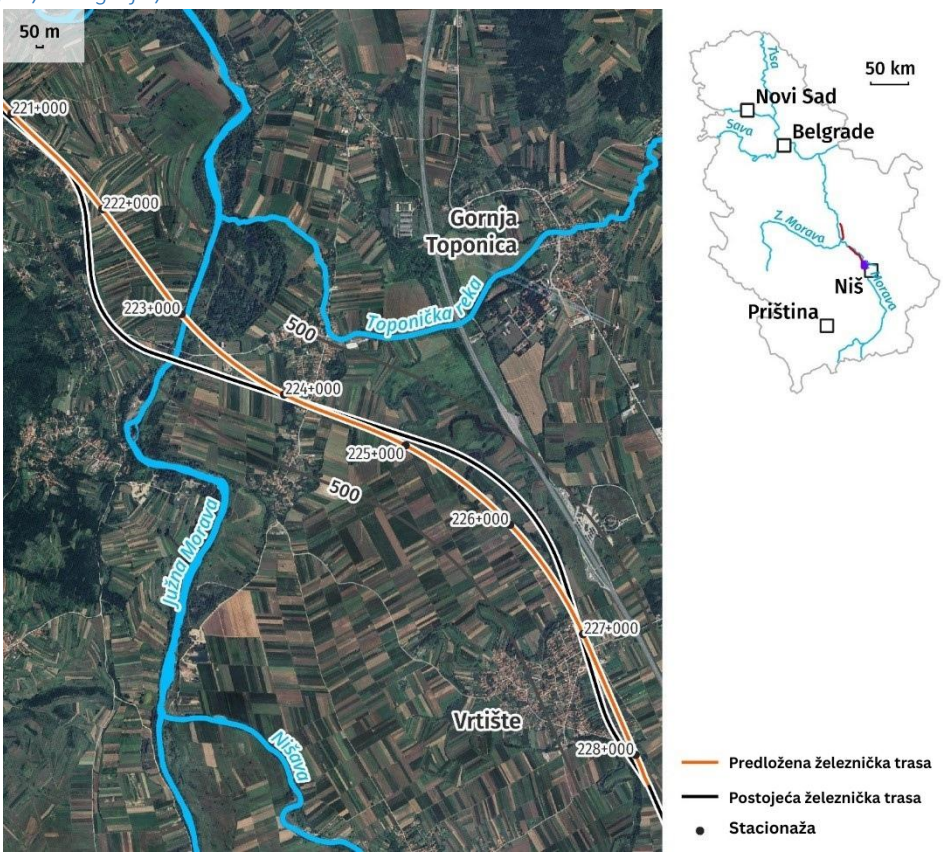
Detaljna procena potencijalnih uticaja na pSPA Dobrič–Nišava data je u poglavlju 14 ESIA izveštaja o biodiverzitetu. Analiza zaključuje da pogođeno područje leži duž degradirane periferije pSPA i da se ne očekuju značajni uticaji na ključna staništa ili vrste, naročito ptice. Tokom izgradnje primenjivaće se lokalno prilagođene mere ublažavanja kako bi se izbegla uznemirenost, uključujući sezonska ograničenja i ekološki monitoring.



Slika 1-11. Dobrič–Nišava pSPA

.

Odstupanje 11 Grejač / Mezgraja / Vrtište km 221+650.00 – km 228+200.00



Slika 1-12. Odstupanje 11 Grejač / Mezgraja / Vrtište km 221+650.00 – km 228+200.00

Odstupanje je uvedeno radi poboljšanja geometrije pruge kroz naselja Grejač, Mezgraja i Vrtište, kako bi se ispunili zahtevi za većom brzinom i trasom unapređene železnice. Trasa se blago pomera južno u odnosu na postojeću na dužini od približno 6,5 km. Odstupanje uključuje izgradnju novog mosta preko reke Južne Morave i dva vijadukta koji prelaze poplavna i niska područja u blizini Vrtišta.

Radijus postojeće pruge u ovom području je bio oko 1.500 metara, što je ispod standarda za brzinu od 200 km/h. Da bi se ispunio zahtevan nivo usluge definisan u Projektnom zadatku, radijus krivine je povećan na 3.000 metara, što odgovara standardnoj vrednosti za ciljanu brzinu.

Održavanje postojeće trase nije bilo izvodljivo zbog geometrijskih ograničenja, jer tangenta koja polazi sa stanice Trupale seče prethodnu krivinu na način koji bi zahtevao uvođenje „S“ krivine, što nije dozvoljeno nacionalnim standardima projektovanja zbog nedovoljne dužine i blizine stanice.

Dalje povećanje radijusa da bi se izbegla mrtvaja reke Južne Morave zahtevalo bi rušenje znatno većeg broja stambenih objekata u poređenju sa 20 objekata predviđenih projektnim rešenjem.

Takođe, potpuno pomeranje trase ka zapadu da bi se izbegao kompleks močvara zahtevalo bi prolazak trase kroz gusto naseljena područja Mezgraje, Vrtišta i Trupala. To bi dovelo do velikih raseljavanja i onemogućilo pravilnu integraciju u postojeći prostor stanice Trupale, koja je predviđena kao krajnja tačka Deonice 3. Takva varijanta ne bi samo povećala društvene uticaje već bi ugrozila i tehničke i operativne ciljeve projekta.

Sa stanovišta biodiverziteta, trasa prolazi kroz tipove staništa I1.1 (antropogena staništa), J4.3 (polurbanistički vrtovi i voćnjaci), i prolazi blizu šumskih parcela klasifikovanih kao G1.76 (termofilne hrastove šume) i E2.6 (polusuve livade), koje su deo Priloga I. Trasa takođe prolazi kroz potencijalnu Specijalnu Oblast zaštite (pSPA) Dobrič–Nišava i prolazi pored mrtvaje reke Južne Morave — klasifikovane kao degradirano stanište tipa C1.33 sa ograničenom vrednošću za biodiverzitet.

Kao što potvrđuju granice pSPA i prostorni podaci, cela dužina ovog odstupanja ostaje unutar pSPA. Postojeća pruga takođe se nalazi unutar granica pSPA i nije bilo tehnički ili prostorno moguće izbeći trasiranje kroz ovo područje. Ovo odstupanje je direktna nastavak Odstupanja 10, koje takođe seče pSPA, i na njega se odnose isti prostorni i tehnički uslovi. Autoput A1 predstavlja tvrdu granicu na istočnoj strani, dok brdovit teren i šumske parcele ograničavaju kretanje ka zapadu. Pomeranje ka zaštićenoj zoni Lalinačka Slatina bi povećalo rizike za biodiverzitet i doprinelo većoj fragmentaciji osetljivih staništa. Na Slika 1-11 ilustrovana su prostorna preklapanja predložene trase i granica Dobrič–Nišava pSPA.

Da bi se ublažili potencijalni uticaji, u projekat su integrisana dva dodatna propusta na stacionažama 225+170 i 225+525 radi održavanja hidrauličke povezanosti i očuvanja preostale funkcije močvare. Detaljna procena potencijalnih uticaja na staništa i vrste data je u Poglavlju 14 – Biodiverzitet, gde je zaključeno da pogođeno područje leži duž degradirane periferije pSPA i da se ne očekuju značajni uticaji na ključne vrste, naročito ptice.

U okviru zone od 200 metara od nove trase nalazi se oko 70–75 stambenih objekata, uglavnom raspoređenih duž cele deonice, naročito u oblastima Mezgraje i Vrtišta. Promena položaja trase približava prugu stambenim grupacijama u nekoliko segmenata, najviše oko stacionaža 224+000 do 225+500 i blizu 227+000. U poređenju sa postojećom situacijom, očekuje se povećanje izloženosti buci, naročito u Vrtištu. Prema dostupnim podacima i vizuelnoj interpretaciji, oko 20 stambenih objekata u Vrtištu i oko 5 objekata u Mezgraji nalazi se u zoni direktnog uticaja i može zahtevati potpuno rušenje.

Pored stambenih objekata, jedan obrazovni ili zdravstveni objekat nalazi se u Mezgraji, dok je nekoliko industrijskih ili komercijalnih objekata smešteno u blizini pristupa Vrtištu. Ove građevine se nalaze unutar zone od 200 metara. Efekti buke i vibracija na sve identifikovane receptore biće detaljno procenjeni u posebnom poglavlju ovog ESIA izveštaja.

Trasa prolazi kroz područja klasifikovana kao usevi, sa obrađenim zemljištem koje se prostire između naselja. a procenjuje se da će biti trajno zauzeto oko 16 hektara zemljišta. Iako odstupanje seče nekoliko poljoprivrednih parcela, ne očekuje se fragmentacija konsolidovanih poljoprivrednih zona, a pogođene parcele ostaju uz postojeću železničku infrastrukturu.

Zaključak

U okviru Deonice 3 (Paraćin–Trupale) uvedeno je ukupno 11 odstupanja trase sa ciljem optimizacije geometrije pruge, obezbeđivanja usklađenosti sa projektovanim brzinama od 160–200 km/h i ispunjavanja standarda interoperabilnosti. Ova odstupanja razvijena su na osnovu inženjerskih, ekoloških i društvenih kriterijuma, prateći hijerarhiju ublažavanja uticaja: izbegavanje, minimizacija i ublažavanje potencijalnih posledica.

Svih 11 odstupanja prošla su detaljnu ekološku i društvenu procenu tokom faze projektovanja, a nalazi su predstavljeni u ovom poglavlju. Za svako odstupanje izvršena je procena specifična za lokaciju, uključujući blizinu stambenih objekata, izloženost buci i vibracijama, uticaje na poljoprivredno zemljište i staništa, kao i potencijal za raseljavanje ili fragmentaciju. Ove procene su uticale na konačni izbor trase za svako odstupanje, vodeći računa da izabrane pruge predstavljaju praktičan balans između tehničkih zahteva i ublažavanja ekoloških i društvenih uticaja, u skladu sa hijerarhijom mera ublažavanja.

Ukupna dužina svih odstupanja iznosi približno 16,15 km, dok je ukupna analizirana deonica dugačka 58,1 km, što znači da oko 27,8% trase čine modifikovane deonice izvan originalnog železničkog koridora.

Ključni nalazi:

- Fizičko raseljavanje: Procena pokazuje da bi oko 40–45 stambenih objekata moglo zahtevati potpuno ili delimično rušenje, uglavnom unutar Odstupanja 11 (Vrtište) i Odstupanja 8 (Trnjane).
- Buka i vibracije: Uvođenje većih projektnih brzina i izmena trase dovode do povećanja ili smanjenja izloženosti buci, u zavisnosti od pravca odstupanja i blizine receptora. Značajnija povećanja očekuju se u Trnjanu, Grejaču, Vrtištu i Donjem Ljubešu, dok se smanjenja beleže u Paraćinu i području tunela Đunis. Osetljivi receptori, poput škola i klinika, nalaze se u blizini nekoliko odstupanja i biće tretirani ciljanim merama ublažavanja u poglavlju o buci i vibracijama u ESIA izveštaju.
- Korišćenje zemljišta: Ukupna procenjena potreba za zauzimanjem zemljištem (trajna zauzetost zemljišta) iznosi približno 25–30 hektara, pretežno poljoprivredno zemljište. Dodatni prostor za pristupne puteve i pomoćnu infrastrukturu biće definisan tokom izrade glavnog projekta i obrađen u Planu raseljavanja (RAP).
- Biodiverzitet: Većina devijacija prolazi kroz antropogene ili prelazne stanišne tipove, sa ograničenim uticajem na osetljive oblasti. Međutim, devijacije 10 i 11 se preklapaju sa potencijalnom Specijalnom zaštićenom oblasti (pSPA) Dobrič–Nišava, čija je detaljna procena urađena u poglavlju o biodiverzitetu.

Sve devijacije su u potpunosti integrisane u Prostorni plan Specijalne namene Koridora železnice Beograd–Niš, koji je Narodna skupština usvojila u oktobru 2024. Izabrana trasa predstavlja tehnički optimizovano i ekološki i društveno uravnoteženo rešenje, koje omogućava modernizaciju brze železnice uz održavanje preostalih uticaja unutar prihvatljivih granica. Eksproprijacija zemljišta i preseljenje biće sprovedeni u skladu sa Okvirom politike za preseljenje (RPF) i detaljnije razrađeni u Akcionom planu za preseljenje koji će biti razvijen za Deonicu 3.

Error! Reference source not found. sumira ključne ekološke i društvene karakteristike 11 devijacija trase identifikovanih na deonici Paraćin–Trupale železnice Beograd–Niš. Svaka devijacija je procenjena prema uticaju na stambene objekte, izloženost buci i vibracijama, korišćenje zemljišta i biodiverzitet. Iako formalne alternative nisu razvijane za svaku devijaciju, trase predstavljene ovde su tokom procesa projektovanja prilagođavane da se, u

najvećoj mogućoj meri, minimizuju ekološki i društveni uticaji. Analiza reflektuje rezultate ovog procesa i daje opravdanje za konačni izbor trase svake devijacije.

Tabela 1-5. Ključne ekološke i društvene karakteristike 11 devijacija trase identifikovanih na deonici Paraćin–Trupale železničke linije Beograd–Niš

Br. Dev.	Lokacija	Broj pogođenih stambenih objekata	Uticaj buke i vibracija	Korišćenje zemljišta (ha)	Razmatranja o biodiverzitetu
1	Paraćin	0	Smanjuje se (trasa se pomera dalje)	0.9	Antropogeno stanište (I1.1)
2	Ćićevac (171+000–171+650)	0	Blago povećanje (blizina škole)	0.7	Antropogeno stanište, u blizini osetljivih receptora
3	Ćićevac (172+350–173+300)	0	Mešovito (pomeranje smanjuje izloženost na severu, povećava na jugu)	0.9	Nema zaštićenih područja
4	Đunis Tunnel	0	Smanjuje se (tunel zaobilazi naseljeno područje)	0.5	Staništa iz Priloga I u blizini, rizik minimiziran
5	Vitkovac	1	Mešovito (blago povećanje na zapadu, smanjenje na istoku)	0.9	Izbegava prirodne šumske zone
6	Donji Ljubeš	4	Povećava se (bliže zapadnom delu sela)	0.9	U blizini Aneksa I, bez jezgra staništa
7	Srezovac	2	Mešovito (bliže južnim zgradama)	1.35	U blizini G1.76 i E2.6
8	Trnjane	10	Povećava se (trasa ulazi u gušće naseljeno područje)	0.6	Urbana zona, zanemarljiv ekološki uticaj
9	Tešica	0	Neutralno	1.5	Vegetacija uzvodno, nije osetljiva
10	Grejač	1	Blago povećanje (blizina stambenih objekata)	1.2	Preseca pSPA Dobrič–Nišava
11	Grejač / Mezgraja / Vrtište	20	Povećava se (posebno u Vrtištu i Mezgraji)	16.0	pSPA Dobrič–Nišava, u blizini staništa iz Aneksa I

1.4. Položaj stanica i odluke o ukrštanjima donate kroz uključivanje zainteresovanih strana

Položaj i konfiguracija stanica i putnih ukrštaja duž Deonice 3 (Paraćin–Trupale) prvobitno su razvijene kroz fazu idejnog rešenja i predstavljale su tehničku osnovu za Prostorni plan Specijalne namene koridora Beograd–Niš. Ova idejna rešenja korišćena su za definisanje prostornog koridora i pratećih infrastrukturnih elemenata, koji su potom usvojeni u Prostornom planu nakon konsultacija sa zainteresovanim stranama i javne objave tokom 2024. godine.

Nakon usvajanja Prostornog plana (oktobar 2024), on je predstavljao zakonski okvir za finalizaciju Idejnog projekta, koji je razvijan paralelno tokom 2024–2025. godine. U tom kontekstu, Prostorni plan nije samostalno određivao

lokacije stanica i nivoa ukrštanja; umesto toga, formalizovao je i potvrdio trasu i infrastrukturne elemente razvijene kroz prethodne tehničke faze.

Analiza alternativa prikazana u ovom poglavlju oslanja se na tehničke procene i konsultacije sa zainteresovanim stranama koje su sprovedene u cilju podrške donošenju projektnih odluka, kako u fazi pripreme, tako i tokom izrade Prostornog plana. Tokom javne rasprave o Nacrtu Prostornog plana (mart–jun 2024), dodatne komentare dostavile su lokalne zajednice i opštine, posebno u vezi sa lokacijama železničkih stanica u Aleksincu (Žitkovac) i Trnjanu, kao i predlogom za zatvaranje putnog prelaza u Ulici Šumadijskoj u Paraćinu. Navedene primedbe su zajednički razmotrili Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (MCTI), lokalne vlasti i tim za projektovanje, te su one poslužile kao osnova za konačne dorade u projektnim rešenjima.

Paralelno, tehnički zahtevi vezani za saobraćaj na velikim brzinama (160–200 km/h), bezbednost, geometriju koloseka i EU standarde interoperabilnosti zahtevali su dalju racionalizaciju položaja stanica kao i zamenu određenih putnih prelaza denivelisanim rešenjima. Konačni projekat tako predstavlja kompromis između tehničkih, ekoloških i društvenih aspekata, razvijen u skladu sa hijerarhijom ublažavanja uticaja i standardima Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i Evropske investicione banke (EIB).

U narednim pododeljcima predstavljeni su ključni slučajevi (Aleksinac, Trnjane, Sikirica i Paraćin), koji ilustruju kako su zabrinutosti zainteresovanih strana i tehnički kriterijumi zajednički razmatrani u određivanju konačne konfiguracije stanica i pristupne infrastrukture.

1.4.1. Lokacija Stanice Aleksinac

Ovaj odeljak daje sveobuhvatnu analizu lokacije stanice Aleksinac, uključujući tehnička rešenja, kao i ekološke, društvene i ekonomske aspekte. Stanica ima značajnu ulogu u železničkom koridoru Beograd–Niš zbog svoje strateške pozicije i različitih izazova koje postavlja u pogledu dizajna pruge i operativnih zahteva.

Uvod u stanicu Aleksinac

Stanica Aleksinac, smeštena u naselju Žitkovac i definisana kao funkcionalna tačka u Prostornom planu Specijalne namene, predstavlja strateški važnu lokaciju u okviru deonice Đunis–Trupale na železničkom koridoru Beograd–Niš. Kao operativni centar za putnički i teretni saobraćaj, stanica ima ključnu ulogu u regionalnoj mobilnosti i ekonomskoj povezanosti.

U skladu sa principima održivog razvoja infrastrukture i zahtevima za performance EBRD 1 i EIB Standardima životne sredine I društva 1, sprovedena je strukturisana analiza alternativa radi procene tehnički i ekonomski izvodljivih rešenja za lokaciju i raspored stanica. Cilj analize bio je identifikovanje opcije koja zadovoljava operativne potrebe Srbije Voza, Infrastrukture železnice Srbije, Srbije Kargo i drugih prevoznika, istovremeno izbegavajući ili minimizirajući negativne uticaje na životnu sredinu i društvo, posebno u pogledu eksproprijacije zemljišta, fizičkog iseljenja i poremećaja u okolnim zajednicama.

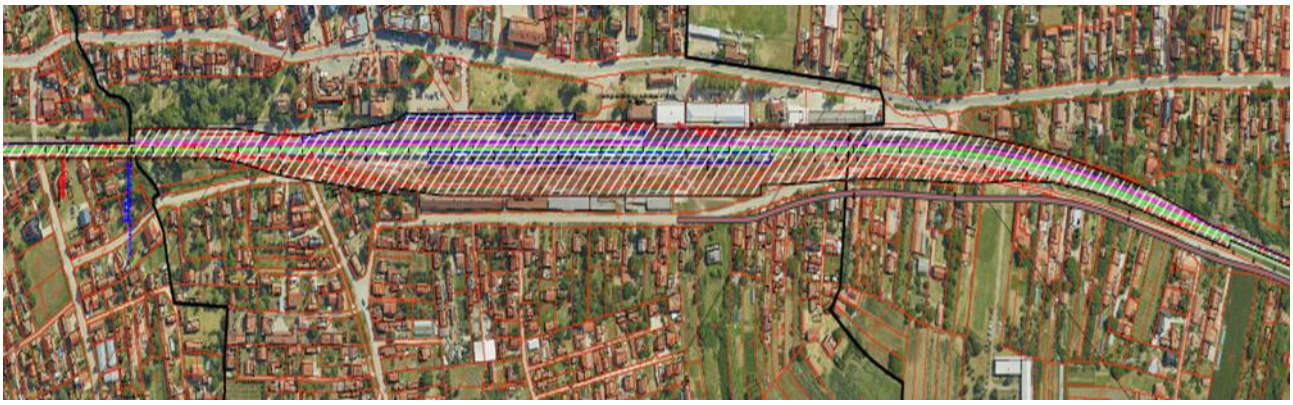
Proces procene uključivao je višeslojne ulazne podatke – tehničke specifikacije, prostorna ograničenja, konsultacije sa institucijama i povratne informacije Opštine Aleksinac tokom objavljivanja Prostornog plana. Razmatrane su različite alternativne varijante, od potpunog premeštanja stanice do optimizacije unutar postojećeg železničkog koridora. Svaka alternativa je ocenjena na osnovu tehničke izvodljivosti, operativne efikasnosti, visine troškova i potencijala da ekološki otisak i društvene poremećaje svede na minimum.

Ova analiza prikazuje primenu hijerarhije ublažavanja uticaja i demonstrira kako su aspekti životne sredine i društva integrisani u proces projektovanja od samih početaka.

Razmotrene alternative za stanicu Aleksinac

Sledeće varijante su razmatrane u okviru analize lokacije stanice. Svaka varijanta je ocenjena na osnovu tehničke izvodljivosti, uticaja na životnu sredinu, društvenih posledica i ekonomskih troškova.

- Varijanta 1:



Slika 1-12. Aleksinac Station – Varijanta 1

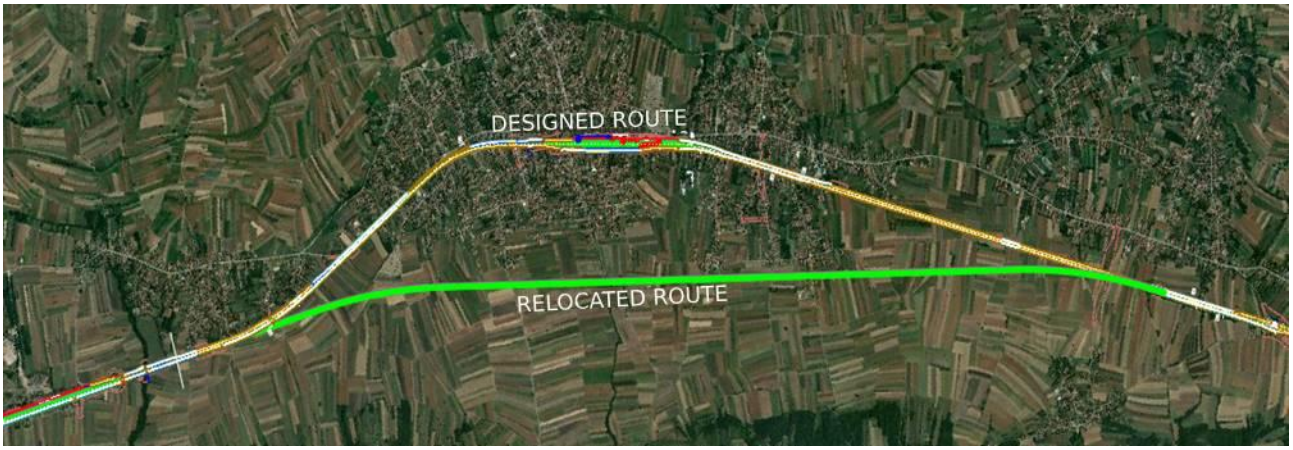
  - **Tehnički opis**

    Ova varijanta zadržava stanicu na postojećoj lokaciji u Žitkovcu, ali smanjuje obim predloženih teretnih kapaciteta na minimum koji zahtevaju IŽS i Srbija Voz. Rešenje obuhvata dve teretne prijemne pruge, jednu prugu za utovar/istovar sa nadvoznim kranom, skraćenu izvlačnu prugu (250 m) i izostavlja rampu za teret. Ovim redizajnom smanjuje se broj pogođenih objekata na 5–7, što predstavlja smanjenje od 80% u odnosu na originalni projekat. Revidirani plan održava lokalnu povezanost, smanjuje eksproprijaciju i ostaje unutar fizičkog obima postojeće stanice. Ovo rešenje je izabrano i biće potvrđeno u koordinaciji sa Infrastrukturom železnice Srbije (IŽS).

  - **Ekološki i socijalni aspekti**

    Rekonfiguracija smanjuje broj objekata pogođenih eksproprijacijom sa približno 30 na samo 5–7. Površina predviđena za eksproprijaciju ograničena je na oko 1,5–2 hektara i uglavnom ostaje unutar postojećeg koridora železnice. Uticaji buke i vibracija uglavnom ostaju u granicama postojećeg železničkog koridora, čime se ograničava potencijalna izloženost dodatnih stambenih područja. Međutim, povećanje frekvencije i brzine vozova može pojačati uticaje koji se već osećaju na objektima u blizini trase i povećati broj pogođenih objekata. Ne očekuju se veće ekološke poremećaje niti preusmeravanje hidrologije. Socijalni uticaji su umerenog intenziteta i u potpunosti su ublaživi. Ova varijanta je ekonomski isplativa (štednja od približno 700.000 € u odnosu na originalni projekat).

- Varijanta 2:



Slika 1-13. Varijante 2, 3 i 4 – preseljenje železnice

- **Tehnički opis**

  Ova varijanta predlaže preseljenje stanice oko 1 km izvan Žitkovca, što zahteva izgradnju novog kolosečnog segmenta dužine od oko 6 km i kompletnu infrastrukturu za putničku i teretnu stanicu. To bi uključivalo nove šine, perone, pristupne puteve i tehničke objekte na neuređenoj lokaciji. Ovo rešenje je inicijalno predloženo od strane stanovnika tokom neformalnih konsultacija, kako bi se izbegli uticaji u gusto naseljenom području.

- **Ekološki i socijalni aspekti**

  Iako preseljenje smanjuje uticaj unutar Žitkovca, i dalje bi zahtevalo rušenje 10–12 kuća i eksproprijaciju oko 6 hektara zemljišta. Novi kolosek bi uneo buku i vibracije u prethodno neizložene zone, naročito u južnim delovima naselja Moravac, gde železnica trenutno ne prolazi. Varijanta 2 bi pomerila prugu dalje na jug, duž ivice naselja, povećavajući izloženost rezidencijalnih područja koja su trenutno nezaštićena. Lokacija nema adekvatnu prateću putnu infrastrukturu, što bi dovelo do veće zavisnosti od automobila i smanjene pristupačnosti za lokalno stanovništvo. Ova varijanta je povezana sa višim finansijskim troškovima (+35 miliona evra) i kašnjenjima (12 meseci), kao i dugoročnim ekološkim i društvenim uticajima, uključujući promene u korišćenju zemljišta i potencijalne trajne promene u lokalnoj strukturi zajednice.

- Varijanta 3:

  - **Tehnički opis**

    Ova opcija predviđa zadržavanje teretnog saobraćaja na postojećoj stanici, dok bi nova stanica za putnički saobraćaj bila izgrađena na zasebnoj trasi (Slika 1-13). Takvo rešenje bi zahtevalo projektovanje složenog ukrštanja između brze i konvencionalne pruge, što je operativno neefikasno i tehnički neusklađeno sa bezbednosnim standardima. Ovakav raspored uvodi sistemski višak infrastrukture i povećava operativne rizike zbog ukrštanja kretanja vozova.

  - **Ekološki i socijalni aspekti**

    Slično kao u Varijanti 2, procenjuje se da bi između 10 i 12 stambenih objekata bilo srušeno, a otkup zemljišta bi obuhvatio oko 5 hektara. Ova varijanta stvara dve odvojene zone ekološkog poremećaja, čime se povećavaju kumulativni efekti buke i fragmentacije prostora. Time se uticaji dupliraju, a da se pritom značajno ne smanjuje društveno opterećenje. Dodatni trošak iznosi oko 25 miliona evra, uz kašnjenje u fazi projektovanja od oko 12 meseci.

- Varijanta 4:

  - **Tehnički opis**

    Slično kao i Varijanta 2, biće porušeno 10–12 stambenih objekata, a otkupljeno oko 5 hektara zemljišta. Ova varijanta stvara dve odvojene zone ekološkog narušavanja, povećavajući kumulativne efekte buke i fragmentacije. Duplira uticaje bez značajnog smanjenja socijalnog tereta. Dodatni troškovi procenjuju se na oko 25 miliona evra, uz kašnjenje u projektu od 12 meseci.

- **Ekološki i socijalni aspekti**

  Zaobilaznica bi zahtevala rušenje 10–12 kuća i otkup oko 5,5 hektara zemljišta. Ekološki rizici uključuju narušavanje prirodnog odvoda vode, novo izlaganje buci od železnice i gubitak neizgrađenog zemljišta. Sa socijalnog aspekta, postoji rizik od podele lokalnih zajednica između stare i nove trase. Ovo rešenje donosi dodatnih 30 miliona evra troškova i izaziva dvanaestomesečno kašnjenje u projektovanje, bez dovoljno koristi u smanjenju uticaja u poređenju sa izabranom opcijom.

Tabela 1-6. Tabela sa rezimeom alternativa – Stanica Aleksinac

Varijanta	Objekti pod uticajem	Zauzeće zemljišta (ha)	Uticaj na biodiverzitet	Troškovni uticaj	Kašnjenje u projektovanju	Sažetak o životnoj sredini i društvenim aspektima
Varijanta 1	5–7	1,5–2	None (within existing area)	–€0,7M	1 mesec	Najmanje preseljenja, usklađeno
Varijanta 2	10–12	~6	Nova nerazvijena oblast	+€35M	12 meseci	Rizik od fragmentacije
Varijanta 3	10–12	~5	Nova zona dvostrukog uticaja	+€25M	12 meseci	Tehnički neefikasno
Varijanta 4	10–12	~5.5	Malo (nova zona obilaznice)	+€30M	12 meseci	Rizik od podeljenosti zajednice

Zaključak i preferisana varijanta

Među razmatranim alternativama, Varijanta 1 — optimizacija postojećeg rasporeda stanice Aleksinac — identifikovana je kao najviše tehnički, ekonomski i društveno izbalansirano rešenje. Ona smanjuje fizičko iseljavanje na minimum kao i potrebu za eksproprijacijom zemljišta, istovremeno ispunjavajući sve operativne zahteve.

Uključivanje zainteresovanih strana i konsultacije

Tokom planiranja posvećena je značajna pažnja konsultacijama sa zainteresovanim stranama, naročito sa stanovnicima Žitkovca i okolnih područja. Javne rasprave i sastanci sa lokalnim zajednicama, kao i konsultacije sa Srbija Voz i Srbija Kargo, odigrali su ključnu ulogu u oblikovanju konačnih preporuka za lokaciju stanice.

Lokalna zajednica je izrazila zabrinutost zbog preseljenja domova i preduzeća, posebno u kontekstu Varijante 2 i Varijante 3, koje bi zahtevale obimnu eksproprijaciju. Neki stanovnici Žitkovca podržali su relokaciju stanice, verujući da bi to donelo ekonomske koristi i smanjilo rizike povezane sa životom blizu postojeće železničke pruge. Međutim, drugi su izražavali zabrinutost zbog poremećaja koje bi relokacija izazvala i gubitka zajedničkih veza.

Sa tehničkog aspekta, doprinos Srbija Kargo i Srbija Voza bio je od suštinske važnosti prilikom obezbeđivanja da odabrana lokacija zadovoljava operativne zahteve modernizovane železničke pruge. Njihove povratne informacije istakle su značaj usklađivanja zahteva brze železnice sa potrebama lokalne zajednice.

Konačna odluka i opravdanje

Na osnovu sveobuhvatne procene tehničkih, operativnih, ekoloških i društvenih parametara, kao i povratnih informacija od institucija i Opštine Aleksinac, Varijanta 1 – optimizacija unutar postojećeg prostora stanice u Žitkovcu – potvrđena je kao konačno rešenje i rešenje koje je izabrano kao najbolje za stanicu Aleksinac.

Početna konfiguracija Varijante 1, uključena u Nacrt Prostornog Plana, obuhvatala je veći prostor stanice sa dodatnim kolosecima i infrastrukturom za teretni saobraćaj. Nakon toga je izvršena revizija i optimizacija kroz izmene projekta usmerene na smanjenje trajne zauzetosti zemljišta i raseljavanja, uz zadržavanje svih ključnih operativnih funkcija.

Odluka je doneta nakon tehničkih prilagođavanja rasporeda stanice koja su značajno smanjila površinu trajno zauzetog zemljišta i broj objekata za rušenje, pri čemu je održan minimalni nivo operativnih zahteva za Srbija Voz i Srbija Kargo. Konačni raspored uključuje smanjen broj teretnih koloseka, skraćene manevarske pruge i uklanjanje određenih elemenata utovarne infrastrukture koji nisu bili neophodni za buduću funkciju stanice. Ove izmene rezultirale su smanjenjem broja objekata predviđenih za rušenje sa približno 30 na 5–7, i smanjenjem eksproprisane površine na oko 1,5–2 hektara.

Izabrana opcija predstavlja uravnotežen pristup koji zadovoljava zahteve za brzu železnicu, a istovremeno izbegava velike ekološke i društvene posledice povezane sa potpunim relokacijama. Alternativna rešenja (Varijante 2, 3 i 4) su ocenjena kao tehnički, finansijski ili prostorno manje povoljna, sa znatno većim uticajima na lokalne zajednice, višim troškovima projekta (od 25 do 35 miliona evra) i odlaganjima u realizaciji (do 12 meseci). Takođe, prostorna ograničenja terena i postojeće saobraćajne infrastrukture činila su potpunu relokaciju nepraktičnom.

Konačna odluka doneta je u koordinaciji sa Infrastrukturom Železnice Srbije (IŽS), a dalja komunikacija i angažovanje sa stanovnicima Žitkovca biće organizovani pre realizacije u skladu sa Planom angažovanja zainteresovanih strana (SEP) i Okvirom politike o raseljavanju (RPF) za projekat. Na mestima na kojima su neizbežni preostali uticaji, primeniće se mere ublažavanja, uključujući kompenzaciju, pomoć pri preseljenju i mere zaštite životne sredine, u skladu sa zahtevima EBRD i EIB.

Ovaj zaključak je u skladu sa hijerarhijom mera ublažavanja i pokazuje integraciju ekoloških i društvenih aspekata u ranim fazama donošenja odluka o projektnom rešenju.

1.4.2. Varijante trase za železničku prugu Trnjane

Ovaj odeljak prikazuje analizu lokacije stanice Trnjane, sa fokusom na izazove povezane sa postojećom trasom i predlozima za njene izmene kako bi se prilagodile budućim potrebama železnice. Analiza procenjuje postojeću infrastrukturu, ekološke faktore i društvene implikacije

Uvod u stanicu Trnjane

Stanica Trnjane, smeštena duž železničkog koridora Beograd–Niš, predstavlja ključnu tačku u modernizaciji Deonice 3 zbog blizine oštre S-krive koja ograničava projektovanu brzinu na 120 km/h prema trenutnoj geometriji pruge.

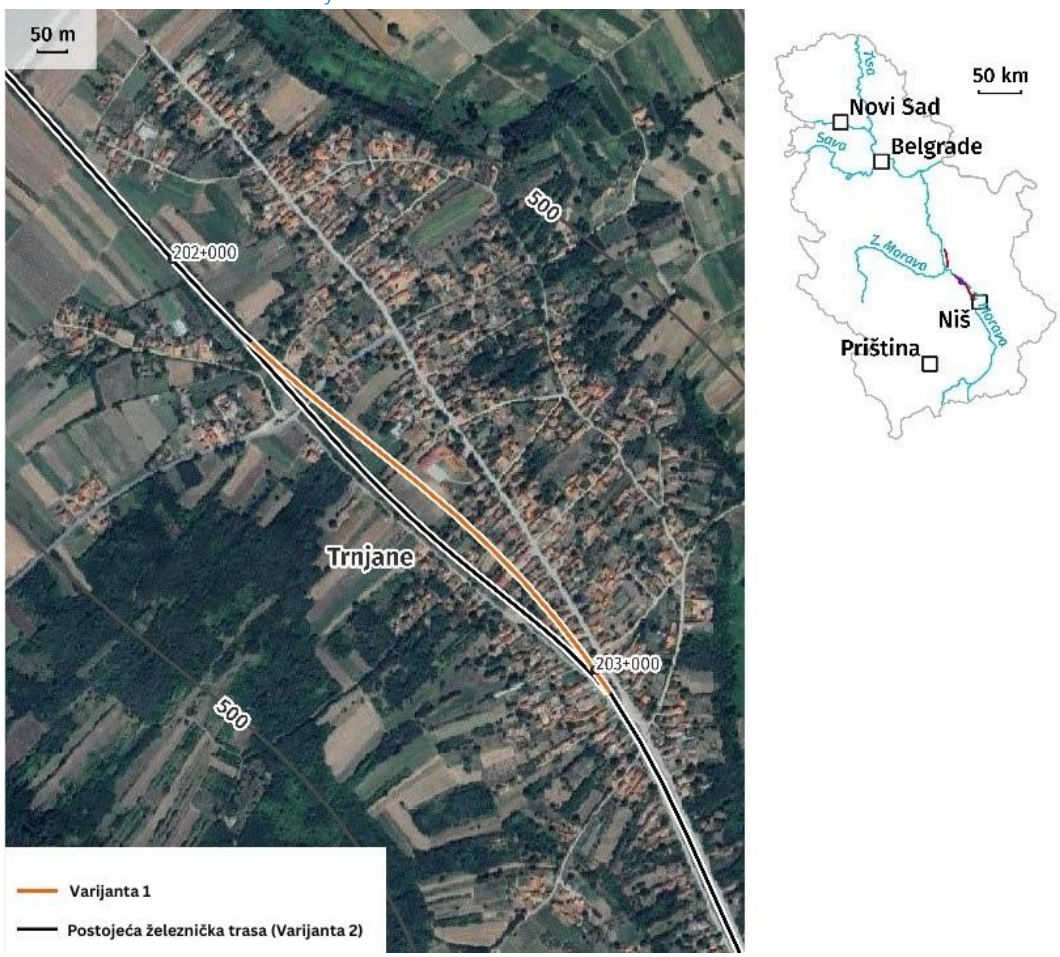
Stanica će biti zatvorena, a putnički saobraćaj preusmeren na obližnje stanice Donji Adrovac i Korman. S obzirom na to da je glavni cilj projekta omogućavanje saobraćaja velikom brzinom (do 160 km/h) i smanjenje vremena putovanja između Beograda i Niša na ispod dva sata, ovaj deo trase predstavlja značajan tehnički izazov koji zahteva promenu trase.

U skladu sa principima održivog razvoja infrastrukture i zahtevima EBRD-a i EIB-a u pogledu analize alternativa, ispitivane su različite varijante trase u blizini Trnjana. Analiza je bila fokusirana na usklađivanje ciljeva performansi železnice velike brzine sa potrebom smanjenja uticaja na životnu sredinu i društvo na minimum, posebno u pogledu preseljenja stambenih objekata i fragmentacije lokalnih zajednica.

Varijanta 1, predstavljena u Nacrtu Prostornog Plana tokom faze javnih konsultacija, poslužila je kao osnova za dalju evaluaciju. Povratne informacije dobijene tokom tog procesa pomogle su u preciziranju rasporeda stanice i konfiguracije koridora, uz zadržavanje predloga trase iz Varijante 1.

Procenjivane su i druge alternative, uključujući zadržavanje postojeće trase sa ograničenjem brzine, lokalizovanu korekciju krivine i potpuno izmeštanje pruge izvan sela. Ove opcije su analizirane kroz prizmu tehničke izvodljivosti, prostornih ograničenja, kao i uticaja na životnu sredinu i društvo, uz primenu hijerarhije mera ublažavanja od najranijih faza projektovanja.

Pregled razmatranih alternativa trase za Trnjane



Slika 1 14. Razmatrane varijante 1 i 2 za trasu Trnjane

- Varijanta 1:
  - **Tehnički opis**

    Ova varijanta ispravlja postojeću S-krivinu u Trnjanu kako bi se omogućila projektovana brzina od 160 km/h. Promena trase podrazumeva pomeranje pruge za približno 60 metara na severoistok u odnosu na postojeću trasu, što zahteva rušenje 20 stambenih objekata. Rešenje zadržava železničku trasu kroz sadašnju lokaciju stanice Trnjane, obezbeđujući kontinuitet rada i integraciju sa okolnim naseljima poput Kormana i Donjeg Adrovca. Projekat omogućava izvođenje radova uz saobraćaj i ispunjava moderne geometrijske i bezbednosne standarde za brzu železničku saobraćaj.

  - **Ekološki i socijalni aspekti**

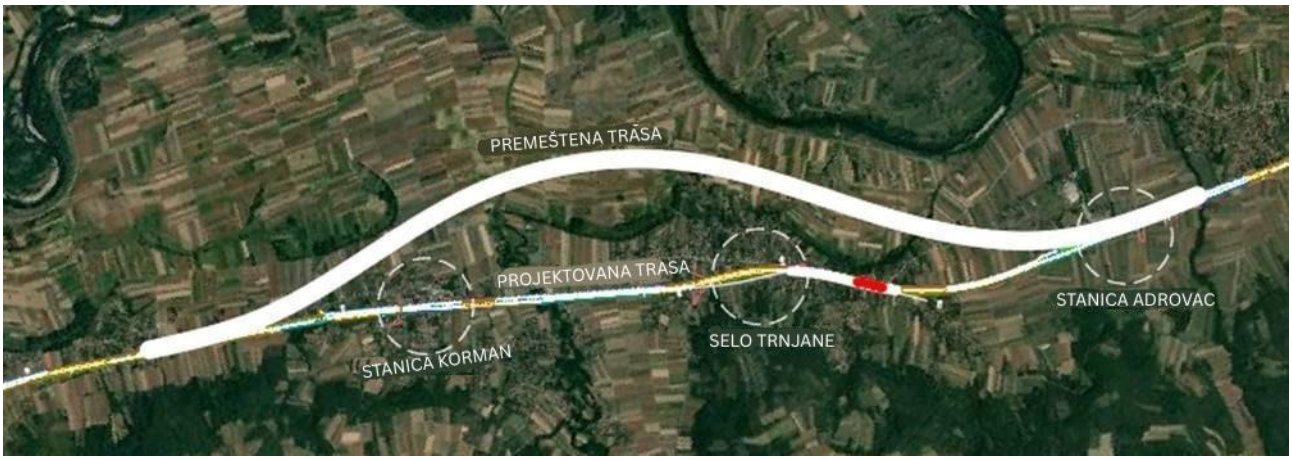
    Predložena trasa utiče na definisani koridor koji se nalazi pored postojeće železničke pruge, pri čemu je oko 20 objekata predviđeno za rušenje. Ukupna procenjena površina za zauzimanje je oko 3,5–4,0 hektara, koja obuhvata trajni prostor železničke trase i prateće zone za izgradnju. Identifikovani uticaji su ograničenog prostornog obuhvata i smatraju se upravljivim u okviru ciljanog Plana preseljenja (RAP) izrađenog za konkretnu lokaciju. Nema zahvatanja zaštićenih područja ili ekološki osetljivih zona. Uticaji buke i vibracija biće rešavani kroz mere ublažavanja na nivou projekta, opisane u posebnom poglavlju ESIA. Rešenje je usklađeno sa hijerarhijom ublažavanja i zadovoljava ciljeve projekta.

- Varijanta 2:
  - **Tehnički opis**

Ova opcija zadržava postojeću lokaciju stanice i ograničava projektovanu brzinu na 120 km/h uz minimalne korekcije krivina. Iako su geometrijske izmene manje, izgradnja bi i dalje zahtevala razdvajanje šina i manje prilagođavanje visine trase, što bi rezultiralo rušenjem oko 10 objekata. Zbog neoptimalnih vrednosti brzine i minimalne koristi u inženjerskom smislu, ovo rešenje se smatra tehnički inferiornim.

- **Ekološki i socijalni aspekti**

  Ova varijanta smanjuje broj pogođenih objekata na oko 10 i ograničava eksproprijaciju na procenjenih 2,0–2,5 hektara. Međutim, preostali uticaj na društvo i dalje ostaje značajan, a opcija ne ispunjava ciljeve vezane za vreme putovanja i efikasnost na nivou celog koridora. Sa aspekta zaštite životne sredine i operativnosti, ova alternativa ne donosi značajne prednosti i stoga je isključena iz daljeg razmatranja.



Slika 1-14. Pregledana alternativa 3 za izmeštenu trasu kod Trnjana

- Varijanta 3:
  - **Tehnički opis**

    Ova varijanta predlaže potpuno pomeranje trase pruge van naselja Trnjane kako bi se izbeglo bilo kakvo fizičko iseljenje u selu. Tehničke procene pokazuju da bi premeštanje zahtevalo najmanje 1 km lateralnog odstupanja i izgradnju nove deonice pruge dužine oko 6 km, sa složenim uklapanjem u koridor u blizini planiranih stanica. Takođe, ovim bi se onemogućilo povezivanje stanica Korman i Donji Adrovac sa planiranim pristupom pruzi.

  - **Ekološki i socijalni aspekti**

    Preliminarna procena ukazuje da bi verovatno bilo potrebno rušenje približno 30 stambenih objekata — što je veći broj nego što se očekuje kod Varijante 1. Pored toga, potrebe za eksproprijacijom zemljišta bi se značajno povećale (procena je na 8–10 hektara) zbog šireg koridora i zahteva za novim pristupnim putevima. Okolni teren takođe nije povoljan za izgradnju, a trasa bi rezultirala znatno većim ekološkim uticajima, većim troškovima i odlaganjima u tehničkoj pripremi. Zbog ovih ograničenja, ova varijanta je ocenjena kao neodrživa i nije dalje razmatrana.

Tabela 1-7. Tabela sa prikazom rezimea alternativa – trasa Trnjane

Varijanta	Objekti pod uticajem	Zauzeće zemljišta (ha)	Uticaj na biodiverzitet	Troškovni uticaj	Kašnjenje u dizajnu	Sažetak o životnoj sredini i društvenim aspektima

Varijanta 1	20	3,5–4,0	Nema	Početno stanje	Nema	Koncentrisano iseljavanje
Varijanta 2	10	2,0–2,5	Nema (postojeći koridor)	Početno stanje	Nema	I dalje utiče na stanovnike, suboptimalno
Varijanta 3	30+	8–10	Novi teren, veći otisak	Visok	>12 meseci	Široko rasprostranjeni poremećaji

Zaključak i preporučena varijanta

Među razmatranim alternativama, Varijanta 1 — korekcija krivine uz zadržavanje trase kroz postojeću lokaciju stanice — identifikovana je kao tehnički najizvodljivija i ekološki i društveno najuravnoteženija opcija. Ona ispunjava zahteve za projektne brzine koridora, istovremeno smanjujući šire uticaje na zemljište, stanovništvo i integraciju prostornog planiranja na minimum. Ostale opcije su bile ili tehnički neizvodljive ili su rezultirale većim brojem izmeštenih objekata i znatno većom potrebom za zemljištem.

Učešće zainteresovanih strana i konsultacije

Tokom izrade tehničke dokumentacije i javne objave Prostornog plana, održane su formalne konsultacije sa lokalnim stanovnicima Trnjana i predstavnicima Opštine Aleksinac. Zajednica je izrazila ozbiljnu zabrinutost u vezi sa mogućim fizičkim iseljenjem usled predložene korekcije krivine koja ima za cilj omogućavanje većih brzina vozova.

Neki stanovnici su formalno predložili potpuno izmeštanje trase pruge van naseljenog područja Trnjana. Ovi predlozi su razmotreni i analizirani u koordinaciji sa inženjerima i organima prostornog planiranja. Zaključeno je da bi potpuno izmeštanje dovelo ne samo do većeg uništenja i eksproprijacije zemljišta, već bi takođe bila u sukobu sa ciljevima prostornog planiranja i ometala integraciju obližnjih stanica, posebno Kormana i Donjeg Adrovca.

Projektni tim je istakao transparentnu komunikaciju tehničkih ograničenja i objasnio razloge za izbor predloženog rešenja. Učešće lokalnih zainteresovanih strana biće nastavljeno tokom celokupnog procesa implementacije projekta, u skladu sa Planom uključivanja zainteresovanih strana (SEP) i Okvirom politike iseljenja (RPF).

Konačna odluka i obrazloženje

Na osnovu tehničke izvodljivosti, usklađenosti sa ciljevima projekta i rezultata konsultacija sa zainteresovanim stranama, Varijanta 1 – korekcija S-krivine uz zadržavanje trase kroz postojeću lokaciju stanice Trnjane – potvrđena je kao konačno i izabrano rešenje.

Ova varijanta podržava projektovanu brzinu od 160 km/h neophodnu za ostvarenje operativnih ciljeva koridora, istovremeno održavajući prostornu koherentnost sa okolnim naseljima i planiranom infrastrukturom. Iako ova varijanta podrazumeva rušenje približno 20 stambenih objekata i procenjenu eksproprijaciju zemljišta od 3,5–4,0 hektara, njen uticaj je prostorno koncentrisan i može se upravljati unutar okvira projekta za preseljenje stanovništva.

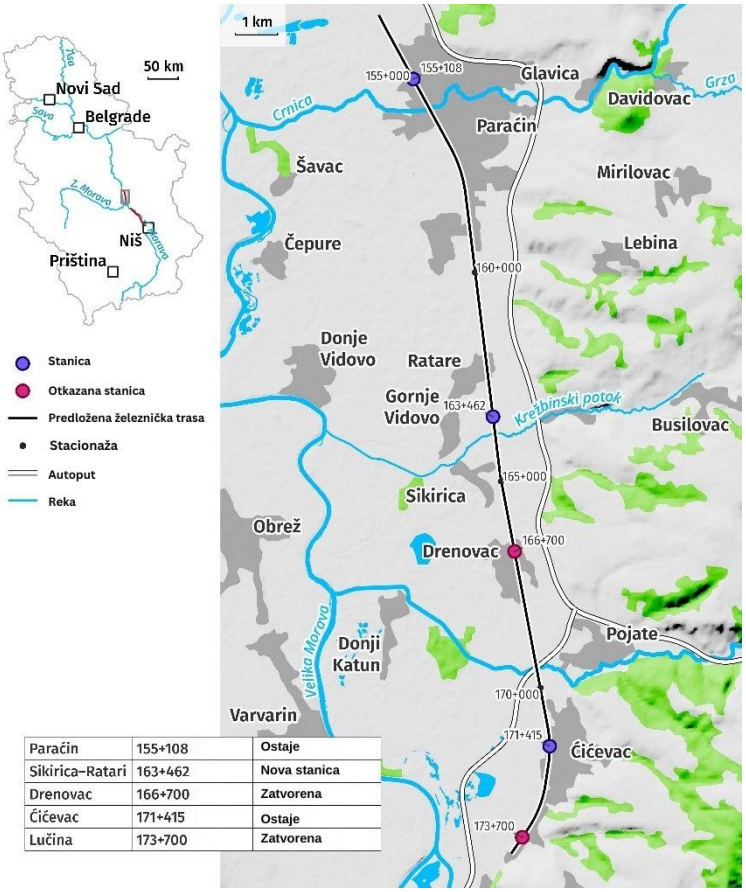
U poređenju sa ostalim opcijama, ova varijanta izbegava veće ekološke poremećaje, veće troškove, složene građevinske rizike povezane sa terenima i rušenje objekata koje bi zahtevala potpuna promena trase.

1.4.3. Lokacija stanice Sikirica – Ratare

Ovaj deo prikazuje analizu lokacije planirane stanice Sikirica – Ratare, namenjene da služi široj zoni Ratare i okolnim ruralnim naseljima. Evaluacija se fokusira na strateško postavljanje stanice unutar modernizovanog koridora Beograd–Niš, uzimajući u obzir operativne projektne parametre za brzu železnicu, prostornu raspodelu stanovništva i širi cilj svođenja ekoloških i društvenih poremećaja na minimum. Analiza takođe uzima u obzir postojeća infrastrukturna ograničenja, probleme pristupačnost koji su istaknuti tokom procesa konsultacija, kao i tehnički osnov za donošenje konačne odluke o lokaciji stanice.

Uvod u stanicu Sikirica–Ratare

Planirana stanica Sikirica–Ratare, smeštena južno od Paraćina, između stanica Paraćin i Ćićevac, namenjena je kao lokalna stanica za putnike iz okolnih naselja, uključujući Sikiricu, Ratare, Gornje Vidovo, Drenovac i druge obližnje ruralne zajednice. Stanica zamenjuje postojeću železničku stanicu i nalazi se u potpunosti unutar koridora postojeće železničke pruge.



Slika 1-15. Lokacija stanice Sikirica – Ratare

Razvoj stanice deo je šire strategije modernizacije koridora Beograd–Niš, koja daje prioritet racionalizaciji operativnih tačaka i unapređenju odabranih lokacija u potpuno opremljene stanice koje zadovoljavaju zahteve za mešoviti

saobraćaj putnika i tereta. Ne predviđa se dodatno zauzimanje zemljišta, a radovi su ograničeni na postojeći transportni koridor.

Osnovna infrastruktura je već uspostavljena, a planirana nadogradnja usmerena je na prilagođavanje lokacije za postizanje većih projektnih brzina, omogućavanje dvokolosečne funkcionalnosti i usklađivanje sa standardima interoperabilnosti i bezbednosti. S obzirom na lokaciju i obim radova, ekološki otisak intervencije je neznatan, a u blizini nema osetljivih receptora niti zaštićenih zona.

Uključivanje zainteresovanih strana i konsultacije

Tokom javne objave Nacrta Prostornog plana 2024. godine, stanovnici naselja Drenovac podneli su zvaničan zahtev da se planirana stanica Sikirica–Ratare premesti bliže njihovom selu. Njihova zabrinutost proizašla je iz zatvaranja prethodne obližnje železničke stanice, što bi, po njihovom mišljenju, smanjilo pristupačnost i povezanost njihove zajednice.

U odgovoru, projekat tim je pojasnio da se lokacije novih stanica duž koridora Beograd–Niš određuju tehničkim i operativnim kriterijumima, uključujući potrebu za dvokolosečnim konfiguracijama, usklađenošću sa standardima bezbednosti i interoperabilnosti, kao i optimizacijom razmaka između stanica. Lokacija stanice Sikirica–Ratare izabrana je zbog potencijala da obuhvati širu teritoriju, pri čemu se izbegava potreba za novom infrastrukturom van postojećeg koridora.

Štaviše, ukupna strategija modernizacije uključuje uvođenje sistema PARK & RIDE, gde se putnici iz udaljenih sela prevoze lokalnim prevozom ili privatnim vozilima do najbliže operativne stanice, koja je obično na udaljenosti od 3 do 6 km. U slučaju Drenovca, udaljenost do planirane stanice ostaje u okviru prihvatljivih parametara za ruralni javni prevoz i ne zahteva promene postojeće lokacije.

Pošto razvoj stanice ne uključuje novo pribavljanje zemljišta niti fizičko iseljavanje, a uticaji na životnu sredinu su zanemarljivi, nisu razmatrane dodatne alternative. Učešće zainteresovanih strana u ovom području nastaviće se tokom faza izgradnje i eksploatacije, u skladu sa odredbama Plana za angažovanje zainteresovanih strana (SEP).

Konačna odluka i opravdanje

Odluka o uspostavljanju stanice Sikirica–Ratare na postojećoj lokaciji rezultat je strategije optimizacije mreže koja ima za cilj konsolidaciju rasutih železničkih stanica u strateški pozicionirana operativna čvorišta. Za razliku od slučajeva gde su razmatrane brojne alternativne trase ili lokacije zbog prostornih ograničenja ili prigovora zainteresovanih strana, ova odluka nije zahtevala upoređivanje alternativa, jer se intervencija u potpunosti odvija unutar postojećeg železničkog koridora i ne uvodi nove fizičke ili ekološke uticaje.

Lokacija je izabrana jer je sposobna da podrži tehničke zahteve za brzu železnicu i interoperabilnost, istovremeno uspostavljajući maksimalnu regionalnu pokrivenost. Njeno pozicioniranje između Paraćina i Ćićevca obezbeđuje adekvatno razmak između operativnih tačaka i održava pristupačnost usluga za obližnja naselja, uključujući Drenovac i Ratare.

Ključno je da su predložena lokacija i unapređena funkcija stanice Sikirica–Ratare izričito zahtevane od strane Infrastrukture železnice Srbije (IŽS), sa ciljem unapređenja upravljanja železničkim saobraćajem i obezbeđivanja pouzdanog funkcionisanja putničkih i teretnih usluga duž celog koridora. Operativni koncept nalaže da sve modernizovane stanice podržavaju dvokolosečnu funkcionalnost, omogućavajući preticanje, dispečersku kontrolu i parkiranje vozova — što prethodna konfiguracija stanice nije mogla da obezbedi.

Važno je istaći da lokacija već funkcioniše kao osnovna stanica, što znači da nije neophodno dodatno pribavljanje zemljišta ili iseljavanje. Unapređenjem postojeće stanice, projekat značajno smanjuje građevinske uticaje, izbegava fragmentaciju poljoprivrednih i prirodnih područja, te u velikoj meri umanjuje troškove i tehničku složenost.

Odabrano rešenje predstavlja promišljen i proporcionalan odgovor na operativne i planske zahteve železničkog koridora, u potpunosti usklađen sa principima održive modernizacije infrastrukture i najboljom međunarodnom praksom.

1.4.4. Zatvaranje pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici

Ovaj pasus prikazuje procenu predložene reorganizacije saobraćaja u urbanom području Paraćina, sa posebnim fokusom na zatvaranje postojećeg pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici. Ova intervencija ima za cilj usklađivanje lokalne saobraćajne infrastrukture sa tehničkim i bezbednosnim zahtevima modernizovanog koridora brze železnice. Analiza uzima u obzir postojeća prostorna i infrastrukturna ograničenja, alternativna rešenja pristupa i povratne informacije lokalnih aktera dobijene tokom procesa javnih konsultacija.

Uvod u pružni prelaz u Šumadijskoj ulici

Grad Paraćin, koji se nalazi u centralnoj Srbiji, označava početnu tačku Deonice 3 (Paraćin–Trupale) na koridoru Beograd–Niš. Kao regionalno železničko čvorište, Paraćin poseduje jednu od najvažnijih stanica duž trase, lociranu na oko km 155+000, koja opslužuje putnički i teretni saobraćaj.

Na južnom izlazu iz stanice nalazi se pružni prelaz u Šumadijskoj ulici, dugogodišnji ukrštaj u nivou između železnice i urbanog drumskog saobraćaja. Ovaj prelaz povezuje stambena naselja zapadno od pruge sa centrom grada i istočnim delovima Paraćina, te je istorijski funkcionisao kao jedna od ključnih pristupnih tačaka u gradu.

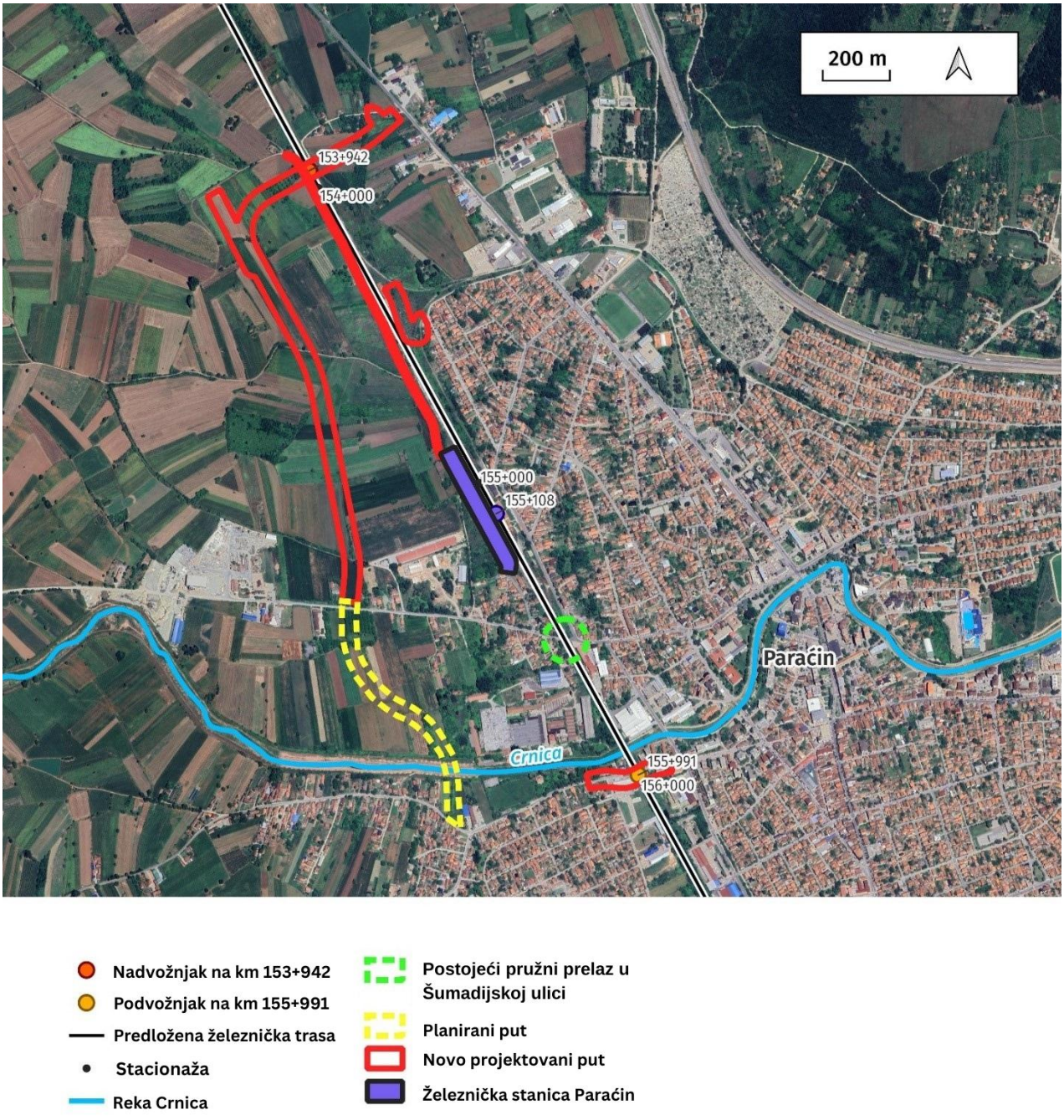
Kao deo planirane modernizacije železnice, koja ima za cilj omogućavanje saobraćaja brzih vozova i unapređenje ukupne bezbednosti saobraćaja, uklanjanje prelaza u nivou u urbanim zonama postalo je ključni zahtev projekta. Pružni prelaz u Šumadijskoj ulici prepoznat je kao naročito problematičan zbog prostornih ograničenja, blizine gusto naseljenih stambenih područja i tehničkih prepreka koje onemogućavaju izgradnju nadvožnjaka ili podvožnjaka na toj lokaciji.

Učešće zainteresovanih strana i konsultacije

Tokom perioda javnih konsultacija za Nacrt Prostornog plana 2024. godine, predstavnici lokalne zajednice Paraćina, naročito naselja Žabare, izrazili su zabrinutost zbog predloga uklanjanja pružnog prelaza u ulici Šumadijska.

Zainteresovane strane istakle su da postojeći prelaz predstavlja ključnu saobraćajnu vezu između različitih delova grada i izrazile sumnju u povećanje rastojanja i obilaznica usled njegovog zatvaranja.

Kao odgovor, projektni tim je pojasnio da izgradnja denivelisanog prelaza na ovoj tački nije tehnički izvodljivo zbog prostornih ograničenja. Među njima su neposredna blizina stambenih objekata i blizina ukrštanja sa državnim putem IIA br. 158 (ulica Franše D'Eperea). Geometrija i gustina naseljenosti ne dozvoljavaju izgradnju bezbednog i usklađenog nadvožnjaka ili podvožnjaka bez opsežnog rušenja i povezane društvene destabilizacije.



Slika 1-16. Lokacija pružnog prelaza u ulici Šumadijska

Predloženo rešenje se zasniva na dugoročnim planovima razvoja saobraćaja u gradu. Novi projektovani put vodi do nadvožnjaka na km 153+942, koji je deo planirane obilaznice oko Paraćina, definisane u Prostornom planu opštine. Ova obilaznica obuhvataće budući most preko reke Crnice i nastavljaće se ka jugu do planiranog podvožnjaka na km 155+991, omogućavajući neometanu povezanost sa Vidovdanskom ulicom i južnim delovima grada, uključujući put ka Striži.

Pored toga, na mestu bivšeg pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici planiran je pešački i biciklistički podvožnjak, čime bi se očuvala lokalna povezanost nemotorizovanog stanovništva. Ovo rešenje je predstavljeno i razmatrano sa predstavnicima opštine, i dobilo je podršku ključnih institucija kao deo usklađenog procesa urbanog i saobraćajnog planiranja.

Konačna odluka i obrazloženje

Uklanjanje pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici u Paraćinu predstavlja neophodnu meru u skladu sa tehničkim i bezbednosnim ciljevima modernizacije železničkog koridora Beograd–Niš. Iako nije eksplicitno zahtevano prema EU TSI standardima, uklanjanje prelaza u nivou u gustim urbanim sredinama predstavlja međunarodnu dobru praksu za povećanje bezbednosti i podršku pouzdanom radu brzih i mešovitih železničkih linija, što je u skladu sa nacionalnim politikama železničke bezbednosti.

Zbog prostornog ograničenja na lokaciji — naročito blizine stambenih objekata i puta državnog značaja IIA broj 158 (ulica Franše D'Eperea) — nije bilo moguće tehnički i društveno prihvatljivo rešiti problem nadvožnjakom ili podvožnjakom baš na ovom mestu bez velikih rušenja i socijalnih poremećaja. Kao odgovor na to, projektni tim je razvio novi set saobraćajnih veznih puteva (označenih crvenom bojom na **Error! Reference source not found.**) koje će osigurati kontinuitet pristupa i funkcionalnost saobraćaja. Ove saobraćajnice, zajedno sa nadvožnjakom i podvožnjakom, biće izgrađene kao deo projekta.

Predloženo rešenje se oslanja i na širi okvir urbane mobilnosti definisan Prostornim planom grada Paraćina, koji predviđa izgradnju obilaznice sa nadvožnjakom na km 153+942, budućim mostom preko reke Crnice i podvožnjakom na km 155+991, povezanim sa Vidovdanskom ulicom i južnim delovima grada.

I nadvožnjak (km 153+942) i podvožnjak (km 155+991) su integralni delovi projekta modernizacije železnice i u potpunosti su usklađeni sa Prostornim planom grada Paraćina. Ovo pokazuje koordinisano planiranje između železnice i opštinskih vlasti, čime su i bezbednost železnice i potrebe lokalnog saobraćaja rešeni zajednički.

Usvojeno rešenje održava ključnu povezanost između istočnih I zapadnih delova i obezbeđuje sigurnije i efikasnije alternativne pravce za sve vrste saobraćaja. Na mestu bivšeg pružnog prelaza biće izgrađen i podvožnjak za pešake i bicikliste, čime se održava pristupačnost pešaka i nemotorizovanih učesnika u saobraćaju.

Prostorni plan za železnički koridor Beograd–Niš usvojen je u oktobru 2024, a lokacijski uslovi su izdati u maju 2025, potvrđujući prostornu i tehničku izvodljivost odabranog rešenja. Ova usklađenost sa usvojenim prostornim planom opštine predstavlja primer uspešnog integrisanog i višeslojog prostornog planiranja.

Takođe, predložena konfiguracija predstavlja prvi korak ka odvajanju tranzitnog saobraćaja, posebno teških teretnih vozila, od centra grada, što doprinosi većoj bezbednosti saobraćaja, smanjenju zagušenja i unapređenju kvaliteta života u urbanim sredinama. Koordinisana realizacija obilaznice i modernizacije železnice stvoriće temelje za dugoročne benefite u pristupačnosti, urbanoj mobilnosti i bezbednosti saobraćaja u Paraćinu. Iako deo obilaznice označen žutom bojom na **Error! Reference source not found.**, koji uključuje planirani novi most preko reke Crnice,

nije deo ovog Projekta, njegova realizacija je predviđena Strategijom urbanog saobraćaja Grada Paraćina, za čije je sprovođenje nadležna Opština. Međutim, u trenutku izrade ove procene, ne postoji formalna obaveza niti definisan vremenski okvir za njegovu realizaciju. Ukoliko bude napravljena, predložena obilaznica označena žutom bojom značajno će smanjiti izolaciju lokalne zajednice smanjenjem udaljenosti puta sa oko 6 km na oko 700 m. S obzirom da realizacija obilaznice nije deo Projekta niti nadležnosti IŽS, neophodna je koordinacija na višem državnom nivou između nadležnih izvršilaca i Opštine Paraćin kako bi se obezbedila izgradnja obilaznice. Više detalja o relevantnim merama ublažavanja vidi se u Poglavlju o proceni socijalnih uticaja (poglavlje 19).

1.5. Zaključak o alternativama

Proces definisanja trase za Deonicu 3: Paraćin–Trupale razvijao se kroz više tehničkih, ekoloških i institucionalnih faza, počevši od generalnog projekta iz 2007. godine do usvajanja Prostornog plana posebne namene železničkog koridora Beograd–Niš u oktobru 2024. Tokom ovog procesa, Varijanta II, definisana u Prethodnoj studiji izvodljivosti (PFS) iz 2022. godine, predstavljala je doslednu osnovu za naredne faze projektovanja, uključivanje zainteresovanih strana i procene uticaja na životnu sredinu i društvo.

Iako opšta trasa koridora nije menjana, uvedene su određene projektne izmene i lokalizovane alternative na osnovu doprinosa zainteresovanih strana i detaljne tehničke analize. One su uključivale:

- Optimizaciju stanice Aleksinac unutar postojećeg koridora radi smanjenja raseljavanja,
- Potvrdu lokacije stanice Trnjane sa minimalnom korekcijom krivine uprkos predlozima za potpuno preseljenje,
- Uvođenje stanice Sikirica–Ratare kao deo revidiranih operativnih potreba,
- Rekonfiguraciju saobraćajnog i pešačkog pristupa u Paraćinu, uključujući zatvaranje prelaza u nivou u Šumadijskoj ulici i integraciju elemenata obilaznice u projekat železnice.

Ove dopune su ocenjivane u okviru faza izrade Idejnog rešenja i idejnog projekta, i sve su implementirane unutar granica Varijante II, bez potrebe za odstupanjem od odobrenog koridora prema nacionalnom Prostornom planu. Takođe, 11 lokalnih odstupanja su razvijena s ciljem poboljšanja geometrije pruge i bezbednosti saobraćaja, uz smanjivanje uticaja na životnu sredinu i društvo na minimum, a potvrđena su kroz ekološke i inženjerske analize.

Tokom javnih konsultacija na Nacrt Prostornog plana (mart–jun 2024) uključene su u velikom obimu opštine i pogođene zajednice. Iznete zabrinutosti odnosile su se na trajno zauzimanje zemljišta, preseljenje, lokacije stanica i ograničenja u pristupu. Iako zbog inženjerskih, regulatornih i prostornih ograničenja nije bilo moguće uvažiti sve sugestije, konačni projekat predstavlja uravnotežen i odgovoran odgovor na identifikovane potrebe i izazove. U pojedinim slučajevima, stavovi lokalnih zajednica imali su direktan uticaj na izbor ili doradu konkretnih projektnih rešenja.

Trasa i prateća infrastruktura predstavljeni u ovom Izveštaju o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA) u potpunosti su usklađeni sa važećim nacionalnim planskim dokumentima, oblikovani kroz dijalog sa zainteresovanim stranama i razvijeni u skladu sa hijerarhijom mera ublažavanja uticaja. Usvojena rešenja su tehnički izvodljiva, prostorno

usklađena i ekološki i društveno opravdana. Ovakva trasa sada predstavlja čvrstu osnovu za izdavanje dozvola, sprovođenje eksproprijacije u okviru Akcionog plana za preseljenje (RAP) i nastavak realizacije projekta.

Za sveobuhvatan prikaz procesa uključivanja i povratnih informacija, molimo pogledajte Plan uključenosti zainteresovanih strana (SEP) pripremljen za ovaj projekat.

Ovi primeri jasno pokazuju kako je doprinos zainteresovanih strana neposredno uticao na unapređenje više komponenti projekta, dovodeći do rešenja prilagođenih lokalnom kontekstu. Iako je osnovna trasa ostala usklađena sa Prethodnom studijom izvodljivosti (PFS) i Prostornim planom, projektni tim je aktivno razmatrao lokalizovane alternative tokom procesa projektovanja, vodeći računa da se ekološki i društveni aspekti uzmu u obzir u onoj meri u kojoj je to bilo tehnički i praktično izvodljivo. Ovakav pristup ilustruje integraciju povratnih informacija zainteresovanih strana u konačne projektne odluke, u skladu sa principima dobre međunarodne prakse.

.



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran
od strane Evropske Unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BELGRADE–NIŠ, SECTION III
Paraćin do Trupale (Niš)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo,
5. PRISTUP IZRADI ESIA IZVEŠTAJA

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske Unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta.	**XXX**

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska Unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske Unije.



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske Unije u Republici Srbiji Vladimira Popovića 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

E&S	životna sredina i društvo
npr.	na primer
ESAP	Plan akcije za životnu sredinu i društvo
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
ESMP	Plan upravljanja životnom sredinom i društvom
tj.	to jest, odnosno

SADRŽAJ

5. PRISTUP PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO (eSIA) 5
5.1. Ciljevi ovog ESIA izveštaja 5
5.2. Metodologija procene uticaja 5
5.2.1. Značaj uticaja 9
5.2.2. Ublažavanje uticaja 10
5.2.3. Procena preostalih uticaja 11
5.3. Kumulativni uticaji 11

SPISAK TABELA

Tabela 5-1: Definisanje stepena intenziteta 7
Tabela 5-2: Definisanje stepena za Veličinu i trajanje (kombinovani prostorno-vremenski) 7
Tabela 5-3: Definisanje stepena osetljivosti (Receptori iz životne sredine i društva) 7
Tabela 5-4: Definisanje stepena verovatnoće 9
Tabela 5-5. Ocena značaja uticaja 9
Tabela 5-6. Značaj uticaja 10

5. PRISTUP PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO (ESIA)

5.1. Ciljevi ovog ESIA izveštaja

Ključni ciljevi ove ESIA-e su sledeći:

- Definisati odgovarajući pravni okvir za Projekat.
- Definisati sastavne delove Projekta i tehničke specifikacije.
- Prikazati procenu alternativnih rešenja za Projekat.
- Odrediti osnovne uslove za životnu sredinu i društvo u okviru date oblasti koja bi mogla biti pogođena izgradnjom i funkcionisanjem Projekta;
- Dokumentovati proces konsultacija (uključenost zainteresovanih strana);
- Identifikovati moguće značajne uticaje na životnu sredinu i društvo u toku procesa projektovanja projekta, kako bi se negativni uticaji izbegli ili minimalizovali tamo gde je to moguće kroz revizije projekta.
- Identifikovati, predvideti i proceniti značaj potencijalnih kako pozitivnih, tako i negativnih, direktnih I indirektnih uticaja na životnu sredinu i društvo koji nastaju u toku izgradnje i operativne faze Projekta.
- Identifikovati, predvideti i kvalitativno oceniti kumulativne uticaje Projekta.
- Identifikovati odgovarajuće mere ublažavanja kako bi se sprečili, minimalizovali ili neutralizovali mogući značajni negativni uticaji na životnu sredinu i društvo, kao i proceniti značaj preostalih uticaja nakon primene ovih mera.
- Napraviti nacrt aktivnosti neophodnih za efikasno praćenje učinka Projekta u vezi sa zaštitom životne sredine i društva i proveriti da li su navedene mere ublažavanja efikasne u izbegavanju ili minimalizaciji negativnih uticaja (ili bilo kojih drugih mera ublažavanja koje je možda neophodno primeniti).

5.2. Metodologija procene uticaja

Za sve uticaje „obuhvaćene“ Izveštajem o obimu, ESIA ima za cilj da predvidi koje promene (uticaje) će aktivnosti vezane za projekat izazvati i da detaljnije procene potencijalan obim i obeležja tih uticaja. Uticaji se klasifikuju kao:

- **Negativni**: faktor uticaja izaziva pogoršanje stanja ili kavliteta životne sredine i društva; ili
- **Pozitivni**: faktor uticaja izaziva poboljšanje stanja ili kvaliteta životne sredine i društva.

Ali mogu biti i:

- **Direktni**: neposredni efekti Projekta, ili
- **Indirektni**: sekundarni efekti Projekta koji se ne pojavljuju kao direktan rezultat Projekta, i pojavljuju se bilo pre, posle ili na određenoj udaljenosti od Projekta.

Određene procene prikazane u okviru ESIA izveštaja usvojile su posebnu metodologiju sa specifičnim komponentama, uključujući i Procenu ranjivosti na klimatske promene, procenu uticaja na vizuelni izgled pejzaža,

procenu uticaja na životnu sredinu i procena rizika od nezgoda i katastrofa. Preostale komponente su procenjene koristeći metodologiju navedenu ispod. U slučaju odstupanja od ove metodologije, prikaz je dat u okviru odgovarajućih poglavlja.

ESIA opisuje predviđene moguće uticaje (i kvantifikuje ih u meri u kojoj je to izvodljivo, što varira u zavisnosti od teme koja se procenjuje) prema nizu kriterijuma/ osobina u vezi sa uticajem, kao što je navedeno ispod:

- **1. Intenzitet**: ozbiljnost uticaja, ili opseg promena u odnosu na osnovni nivo, uglavnom prikazano kvantitativno (npr. veličina, razmera, intenzitet).
- **2. Geografski obuhvat i distribucija**: geografski nivo obuhvata prema sledećim kategorijama:
  - Veoma lokalizovane/specifične za lokaciju
  - Šire projektno područje – (ovo će se razlikovati u zavisnosti od komponenti koje se procenjuju i biće definisano u okviru svakog poglavlja po potrebi). Iz društvene perspektive, ovo pre svega uključuje lokalne zajednice u kojima ljudi žive i rade duž projektne trase i opština kojima teritorijalno pripadaju.
  - Regionalni/državni
  - Međunarodni
- **3. Trajanje:** vremenski period tokom kog se pojavljuje uticaj prema sledećim kategorijama:
  - Privremeno, samo tokom građevinskih radova
  - Kratkoročno – manje od 5 godina
  - Srednjeročno – između 5 i 20 godina
  - Dugoročno/Trajno – više od 20 godina
- **4. Verovatnoća**: verovatnoća da se uticaj dogodi, uključujući i učestalost pojave (t.j. kojiko često će receptor[1] osetiti uticaj). Na primer, da li se uticaj smatra izvesnim, (kao što je gubitak vegetacije tokom zemljanih radova), mogućim, ili izdvojenim (t.j. određene nezgode). Iako obim nekih uticaja može biti visok, mala verovatnoća njegove pojave može mu umanjiti sveukupan značaj. Slično tome, može se procenit da učestali uticaj ima veći uticaj od istog uticaja sa manjom učestalošću pojavljivanja.
- **5. Osetljivost** receptora: podložnost komponente životne sredine ili društva promenama u odnosu početno stanje koje nastaje iz Projekta, t.j. da li receptor poseduje osobine (npr. retkost, vrednost, ranjivost, postojeći nivoi degradacije itd.) koji mogu da povećaju obim uticaja. Osetljivost takođe uključuje i pojam reverzibilnosti uticaja.

Svaki uticaj koji se procenjuje biće ocenjen brojčano na osnovu pet kriterijuma navedenih iznad, kao što je navedeno u Tabela 5-1 do Tabela 5-4 ispod.

[1] *Elementi životne sredine (npr. Vodna tela, staništa ili vrste) ili društveni elementi (npr. zajednica, pojedinac ili populacija) koji potencijalno mogu biti pogođeni Prpjektom ili doći u interakciju sa njim.*

Tabela 5-1: Definisanje stepena intenziteta

INTENZITET	STEPEN
Nizak uticaj	1
Umeren uticaj	2
Ozbiljan uticaj	3
Veoma ozbiljan negativan ili izuzetno povoljan uticaj	4

Definisanje intenziteta uticaja (nizak, umeren, visok ili veoma visok) dato je u odeljku o metodologiji za svaku tehničku komponentu poglavlja ESIA izveštaja, jer bi ta definicija, gde god je to moguće, trebalo da bude kvantitativna i može se razlikovati u zavisnosti od vrste uticaja koji se razmatra..

Tabela 5-2: Definisanje stepena za Veličinu i trajanje (kombinovani prostorno-vremenski)

PROSTORNO-VREMENSKI				
	Privremeni, samo tokom izgradnje	Kratkoročni – manje od 5 godina	Srednjeročni – između 5 i 20 godina	Dugoročni/Trajni – više od 20 godina
Veoma lokalizovano	2	2	2	3
Šire projektno područje	2	2	2	3
Regionalni / Državni	2	2	3	4
Međunarodni / Prekogranični	2	2	3	4

Prostorno-vremenski stepeni imaju za cilj da prikažu činjenicu da privremeni i kratkoročni uticaji i dalje mogu biti umereni, čak i ako se pojavljuju na lokalizovanom nivou odnosno nivou Projekta (naročito u vezi sa biodiverzitetom, kvalitetom vazduha i kvalitetom površinskih voda).

Tabela 5-3: Definisanje stepena osetljivosti (Receptori iz životne sredine i društva)

OSETLJIVOST RECEPTORA IZ ŽIVOTNE SREDINE		STEPEN
Nizak	Ima nisku vrednost i retkost (t.j. veoma je uobičajen) i lako se zameni (t.j. nema nikakve jedinstvene niti važne osobine ili upotrebe).	1
Umeren	Ima određenu vrednost, umerene je učestalosti i ima potencijala za zamenu,	2

	ili ima visoku vrednost, ali je veoma uobičajen i rasprostranjen u projektnom području.	
Visok	Ima visoku vrednost, retko se pojavljuje i ima ograničen potencijal za zamenu (t.j. ima neke jedinstvene ili važne karakteristike ili upotrebe)	3
Veoma visok	Ima veoma visoku vrednost, ekstremno retko se pojavljuje i ne može se zameniti.	4
OSETLJIVOST DRUŠTVENIH RECEPTORA		**STEPEN**
Niska	Ima kapacitet i mogućnosti da se prilagodi /apsorbuje promene nastale usled projektnih aktivnosti. Ima jednostavan pristup alternativnim sličnim lokacijama, uslugama ili prilikama.	1
Umerena	Ima ograničen kapacitet i mogućnosti da se prilagodi /apsorbuje promene nastale usled projektnih aktivnosti. Ograničen pristup alternativnim sličnim lokacijama, uslugama ili prilikama.	2
Visoka	Već je osetljivo, sa veoma malo kapaciteta i mogućnosti da se prilagodi /apsorbuje promene nastale usled projektnih aktivnosti. Veoma malo pristupa alternativnim sličnim lokacijama, uslugama ili prilikama.	3
Veoma visoka	Već je osetljiva, bez kapaciteta i mogućnosti da se prilagodi/ apsorbuje promene nastale usled projektnih aktivnosti.	4

	Nema pristupa sličnim alternativnim lokacijama, uslugama ili prilikama.	

Tabela 5-4: Definisanje stepena verovatnoće

VEROVATNOĆA	STEPEN
Uticaj ima veoma nisku verovatnoću pojavljivanja, ili se retko pojavljuje	1
Postoji mogućnost da će se uticaj pojaviti ili se povremeno pojavljuje	2
Uticaj će se verovatno pojaviti ili će se često pojavljivati.	3
Uticaj će se sigurno pojaviti.	4

5.2.1. Značaj uticaja

Sledeći korak u proceni procesa je uspostavljanje „značaja uticaja“. Ovo pruža jasnu predstavu o tome šta uticaj znači u smislu važnosti za društvo i životnu sredinu, tako da zainteresovane strane mogu da razumeju koliko se važnosti pridaje određenim pitanjima u određivanju njihovog pogleda na Projekat.

Rezultat o značaju uticaja u ovoj ESIA-i izračunat je prema matrici prikazanoj u Tabela 5-6, na osnovu konačnih procenjenih nivoa prikazanih u Tabela 5-2 do Tabela 5-4 i pomoću formule: Značaj = (Intenzitet + Veličina & Trajanje + Osetljivost) + Verovatnoća.

Tabela 5-5. Ocena značaja uticaja

		Efekat (zbir Intenziteta, Veličine & Trajanja i Osetljivosti)									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verovatnoća	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Nivo „značaja“ uticaja i kako bi uticaj trebalo da se razmatra u vezi sa Projektom, definisano je prema Tabela 5-6, na osnovu rezultata preuzetih iz Tabela 5-5.

Tabela 5-6. Značaj uticaja

Značaj	Opis	Rezultat
Nizak	Prihvatljiv utiicaj, gde bi mere ublažavanja kojima bi se izbegli ili minimalizovali uticaji bile poželjne ali nisu ključne za zaštitu receptora životne sredine i društva. Uticaj sam po sebi nije dovoljan (niti u kombinaciji sa drugim uticajima) da bi doveo Projekat u pitanje.	4-7
Umeren	Značajan, najviše srednjoročni uticaj koji definitivno zahteva primenu mera ublažavanja (ukoliko je ovaj uticaj negativan) kako bi se izbegla i/ili smanjila šteta na E&S receptorima. Ovaj uticaj je sam po sebi nedovoljan da dovede Projekat u pitanje, ali može dovesti do toga da Projekat bude napušten ili npr. da bude uslov za velike izmene u projektu /promenu trase u kombinaciji sa drugim direktnim ili indirektnim uticajima.	8-10
Visok	Ozbiljan, dugoročni uticaj koji, ukoliko se ne primene mere ublažavanja (i ako je ovaj uticaj negativan), može dovesti realizaciju Projekta pod znak pitanja. Predviđa se da će ovaj uticaj dovesti do značajne promene na osnovnim uslovima sa važnim posledicama na životnu sredinu i/ili društvo.	11-13
Veoma visok	Veoma ozbiljan, trajni/nepovratni uticaj koji bi, ukoliko se ne primene mere ublažavanja (i ukoliko je ovaj uticaj negativan), bio dovoljan da se realizacija Projekta dovede u pitanje. Predviđa se da će ovaj uticaj dovesti do velike promene u osnovnim uslovima sa značajnim posledicama na životnu sredinu i/ili društvo.	14-16

5.2.2. Ublažavanje uticaja

Metodologija procene uticaja je osmišljena da obezbedi da se odluke vezane za projekat donose uz potpunu svest o njihovim mogućim uticajima i benefitima za životnu sredinu i društvo. Ključni korak u ovom procesu je identifikacija mera koje se mogu preduzeti kako bi se ublažili negativni uticaji. ESIA proces će identifikovati gde se mogu pojaviti značajni uticaji, a potom definisati mere ublažavanja kako bi se umanjili ti uticaji (u slučaju da su negativni) do nivoa koji se smatra prihvatljivim. Ove mere ublažavanja će onda biti uključene u Plan upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP) za Projekat i uključene u Plan akcije za životnu sredinu i društvo (ESAP) kao jasne obaveze.

Ukoliko značajan negativan utisak bude identifikovan, pregledaće se hijerarhija opcija za njegovo ublažavanje na sledeći način:

- Izbegavati: ukloniti izvore uticaja,

- Umanjiti: smanjiti izvore uticaja ili umanjiti nivo uticaja na receptore,
- Sanirati: popravka štete,
- Kompenzovati: zameniti sa istom vrstom resursa ili resursom slične vrednosti.

5.2.3. Procena preostalih uticaja

Nakon postizanja dogovora o tehnički i finansijski izvodljivim i isplativim merama ublažavanja, time ESIA će, tamo gde to bude neophodno, ponovo proceniti značaj negativnih uticaja uzimajući u obzir obaveze u vezi sa ublažavanjem uticaja koje su sastavni deo faza projektovanja, izgradnje i funkcionisanja Projekta.

5.3. Kumulativni uticaji

Kumulativni uticaji su oni koji nastaju kao posledica uzastopnih, postepenih i/ili kombinovanih rizika i uticaja Projekta ili aktivnosti koje se dodaju prošlim, postojećim, planiranim i/ili razumno predvidljivim budućim aktivnostima, kao i neplaniranim ali predvidljivim aktivnostima koje se usled delovanja Projekta mogu pojaviti kasnije.

Procena kumulativnih uticaja je tipično kvalitativna i zasniva se na postojećim informacijama u vezi sa postojećim i/ili budućim aktivnostima, i stručnoj proceni ESIA tima.

U ovoj ESIA-i, Kumulativni uticaji su prikazani u Poglavlju 20.



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD – NIŠ, DEONICA III od Paraćina do Trupala (Niš) Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 6. KVALITET VAZDUHA

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AoI	Oblast uticaja
KV (AQ)	Kvalitet vazduha
AQI	Indeks kvaliteta vazduha
As	arsen
BaP	benzo(a)piren
CCF	Obrazac za lanac čuvanja uzoraka
Cd	kadmijum
CO	ugljen-monoksid
Cu	bakar
EU	Evropska unija
Fe	Gvožđe
GHG	Gasovi sa efektom staklene bašte
IBA	Važno ptičje područje
km	kilometar
Mn	Mangan
Ni	Nikl
NO2	Azotni dioksid
NOx	Azotni oksidi
O3	Ozon
PAH	Policiklični aromatični ugljovodonici
Pb	olovo
PR	Zahtev performansi
pSPA	Predloženo posebno područje zaštite
RS	Republika Srbija
SEPA	Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije
WHO	Svetska zdravstvena organizacija
Zn	Cink

Sadržaj

1. Uvod 7
1.1. Pravni i politički okvir 7
1.1.1. EU zahtevi 7
1.1.2. EBRD zahtevi 7
1.1.3. EIB zahtevi 7
1.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir 8
2. Polazno stanje KVALITETA VAZDUHA 9
2.1. Oblast uticaja 9
2.2. Polazno stanje 9
2.2.1. Merenja polaznog stanja kvaliteta vazduha 12
3. Procena potencijalnih uticaja 21
3.1. Metodologija procene uticaja 21
3.1.1. Intenzitet 21
3.1.2. Osetljivost 22
3.2. Uticaji faze izgradnje 24
3.2.1. Povećanje nivoa prašine 24
3.2.2. Povećanje koncentracija gasovitih zagađivača 27
3.2.3. Povećanje zagađivača benzenom i benzo(a)pirenom 30
3.3. Uticaji faze rada 32
3.3.1. Poboljšanje kvaliteta vazduha smanjenjem emisija iz vozila 32
3.3.2. Pogoršanje kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja 36
3.4. Pregled uticaja 38
4. Mere ublažavanja 40
4.1. Strategije ublažavanja tokom faze izgradnje 41
4.2. Strategije ublažavanja tokom Faze rada 46
4.3. Praćenje 48
5. Procena razidulanih uticaja 50
6. Zaključak 54
7. Literatura 56
8. Dodatak 57

SPISAK TABELA

Tabela 2-1. Kategorije kvaliteta vazduha prema Zakonu o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021) 11
Tabela 2-2. Parametri kvaliteta vazduha u oblastima relevantnim za projekat i dozvoljene granične vrednosti prema SZO, EU i Republici Srbiji 12
Tabela 2-3. Tačke merenja i njihove GPS koordinate 15
Tabela 2-4. Metode korišćene za analize kvaliteta vazduha 15
Tabela 2-5. Izmerene koncentracije SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10} i $PM_{2,5}$ u odnosu na dozvoljene granične vrednosti prema SZO, EU i Republici Srbiji 16
Tabela 2-6. Izmerene koncentracije benzena i BaP, i maksimalne granične vrednosti prema Direktivama 2008/50/EZ i 2004/107/EZ (granične vrednosti EU), i Pravilniku o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog X, deo B; i Prilog XII) (granične vrednosti RS) 17
Tabela 2-7. Koncentracije teških metala i metaloida iz suspendovanih čestica frakcije PM_{10} i granične vrednosti prema Direktivama EU 2008/50/EZ i 2004/107/EZ (granične vrednosti EU) i Pravilniku o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog XII) (granične vrednosti RS) 18
Tabela 2-8. Klasifikacija analiziranih uzoraka vazduha prema indeksu kvaliteta vazduha (AQI) 20
Tabela 3-1. Određivanje stepena intenziteta uticaja na kvalitet vazduha 22
Tabela 3-2. Određivanje osetljivosti ljudskih receptora na kvalitet vazduha 22
Tabela 3-3. Ljudski receptori visoke i srednje osetljivosti u radijusu od 500 m od železničke pruge (tj. u AoI) 23
Tabela 3-4. Određivanje osetljivosti ekoloških receptora na uticaje kvaliteta vazduha 23
Tabela 3-5. Procena značaja povećanja nivoa prašine na ljudske receptore tokom faze izgradnje 26
Tabela 3-6. Procena značaja povećanja nivoa prašine na ekološke receptore tokom faze izgradnje 27
Tabela 3-7. Procena značaja povećanja koncentracija NO_2 na ljudske receptore tokom faze izgradnje 29
Tabela 3-8. Procena značaja povećanja koncentracija NO_2 na ekološke receptore tokom faze izgradnje 29
Tabela 3-9. Procena značaja uticaja kvaliteta vazduha na ljudske receptore tokom faze izgradnje 31
Tabela 3-10. Procena značaja uticaja kvaliteta vazduha na ekološke receptore tokom faze izgradnje 32
Tabela 3-11. Procena godišnje izbegnutih emisija ključnih zagađivača vazduha (NO_x i $PM_{2,5}$) za 2028. godinu, usled predviđenog modalnog prelaska sa drumskog na železnički saobraćaj. Ovi proračuni zasnivaju se na izbegnutim kilometarima vozila, izvedenim iz projektovanog povećanja putničkog i teretnog prevoza železnicom, i standardnim faktorima emisije. 33
Tabela 3-12. Procena značaja poboljšanog kvaliteta vazduha usled smanjenja emisija vozila na ljudske receptore tokom faze rada 35
Tabela 3-13. Procena značaja poboljšanja kvaliteta vazduha usled smanjenja emisija vozila na ekološke receptore tokom faze rada 35
Tabela 3-14. Procena značaja uticaja na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja na ljudske receptore tokom faze rada 37
Tabela 3-15. Procena značaja uticaja na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja na ekološke receptore tokom faze rada 37
Tabela 3-16. Pregled procene uticaja na kvalitet vazduha 38
Tabela 4-1. Predložene mere ublažavanja tokom faze izgradnje za sve uticaje prema zonama osetljivosti 42
Tabela 4-2. Predložene mere ublažavanja tokom faze rada za sve negativne uticaje prema zonama osetljivosti 47
Tabela 4-3. Predložene aktivnosti praćenja kvaliteta vazduha u fazama izdgradnje i rada 48
Tabela 5-1. Procena rezidualnih uticaja na kvalitet vazduha tokom faze izgradnje i faze rada 50

SPISAK SLIKA

Slika 2-1. Stanice za praćenje kvaliteta vazduha duž trase železničke pruge Paraćin–Niš....11
Slika 2-2. Tačke uzorkovanja za merenje kvaliteta vazduha....14
Slika 2-3. Klasifikacija indeksa kvaliteta vazduha (AQI)....20
Slika 2-4. Fotografije terenskih snimanja za merenja kvaliteta vazduha....20
Slika 3-1. Dobrič-Nišava pSPA....24
Slika 4-1. Raspored zona osetljivosti duž železničke pruge....41
Slika 8-1. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (a)....57
Slika 8-2. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (b)....58
Slika 8-3. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (c)....59
Slika 8-4. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (d)....60
Slika 8-5. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ratare....61
Slika 8-6. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Sikirica....62
Slika 8-7. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Drenovac (a)....63
Slika 8-8. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Drenovac (b)....64
Slika 8-9. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ćićevac (a)....65
Slika 8-10. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ćićevac (b)....66
Slika 8-11. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ćićevac (c)....67
Slika 8-12. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vitkovac (a)....68
Slika 8-13. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vitkovac (b)....69
Slika 8-14. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vitkovac (c)....70
Slika 8-15. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Gornji Ljubeš....71
Slika 8-16. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Korman....72
Slika 8-17. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Trnjane (a)....73
Slika 8-18. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Trnjane (b)....74
Slika 8-19. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Žitkovac....75
Slika 8-20. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Moravac (a)....76
Slika 8-21. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Moravac (b)....77
Slika 8-22. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Prćiovica....78
Slika 8-23. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Lužane....79
Slika 8-24. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Tešica....80
Slika 8-25. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Grejač (a)....81
Slika 8-26. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Grejač (b)....82
Slika 8-27. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Grejač (c)....83
Slika 8-28. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vrtište....84
Slika 8-29. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Trupale....85

1. UVOD

Ovo poglavlje prikazuje nalaze procene potencijalnih uticaja na kvalitet vazduha koji proizilaze iz faze izgradnje i faze rada projekta. U njemu se identifikuju specifične aktivnosti koje mogu uticati na kvalitet vazduha i procenjuju se potencijalne posledice ovih promena na ljudske i ekološke receptore, uključujući lokalne zajednice, radnike i obližnje ekosisteme. Za rešavanje ovih uticaja predlažu se mere ublažavanja za sprečavanje, smanjenje ili upravljanje negativnim uticajima na kvalitet vazduha. Nadalje, ovo poglavlje daje definicije intenziteta i osetljivosti prilagođene proceni kvaliteta vazduha i navodi izvore podataka koji su korišćeni u analizi.

1.1. Pravni i politički okvir

1.1.1. EU zahtevi

Direktiva o ambijentalnom kvalitetu vazduha (2008/50/EZ) i Direktiva 2004/107/EZ zajedno pružaju sveobuhvatan okvir za regulisanje zagađenja vazduha radi zaštite ljudskog zdravlja i životne sredine. Direktiva 2008/50/EZ postavlja granične i ciljne vrednosti za zagađujuće materije kao što su sumpor-dioksid (SO_2), ugljen-monoksid (CO), azotni dioksid (NO_2), ozon (O_3), suspendovane čestice PM_{10} i $PM_{2,5}$, benzen i olovo. Dopunjujući ovo, Direktiva 2004/107/EZ se fokusira na opasne zagađujuće supstance, uključujući arsen, kadmijum, živu, nikl i benzo(a)piren (BaP), koji je marker za polisiklikske aromatske ugljovodonike (PAH). Zajedno, ove direktive uspostavljaju stroge granične vrednosti za različite zagađivače, sa ciljem smanjenja njihovih koncentracija i ublažavanja štetnih uticaja na zdravlje i životnu sredinu.

1.1.2. EBRD zahtevi

Evropska banka za obnovu i razvoj (EBOR) u svojoj Politici zaštite životne sredine i društvene održivosti definiše očekivanja u pogledu upravljanja uticajima na kvalitet vazduha kroz nekoliko zahteva za performanse (PR):

- PR 3, Efikasnost resursa i prevencija i kontrola zagađenja, naglašava značaj smanjenja zagađenja, uključujući emisije u vazduh, primenom adekvatnih tehnologija i procedura. Takođe ističe potrebu za efikasnim korišćenjem energije i sirovina kako bi se smanjile emisije.
- PR 6, Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima, indirektno se bavi kvalitetom vazduha kroz usluge ekosistema. Prepoznaje ulogu prirodnih sistema—kao što su šume i vegetacija—u čišćenju vazduha i poziva na mere za smanjenje negativnih uticaja na ove usluge.

1.1.3. EIB zahtevi

Evropska investiciona banka (EIB) u svojim Standardima životne sredine i društva, naročito u Standardu 3: Efikasnost resursa i prevencija zagađenja, definiše zahteve za upravljanje kvalitetom vazduha. Ovaj standard naglašava važnost sprečavanja i kontrole emisija u vazduh, vodu i zemljište radi zaštite ljudskog zdravlja i životne sredine. Podstiče primenu savremenih tehnika za ispunjenje ciljeva u pogledu kvaliteta životne sredine. Nosilac projekta treba da proceni efikasnost i učinak korišćenja materijala i prirodnih resursa, uključujući energiju, i da primeni mere za sprečavanje ili smanjenje zagađenja tokom celog životnog ciklusa projekta. Za projekte u zemljama EU, EFTA, zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima, pridržavanje važećeg nacionalnog i evropskog zakonodavstva iz oblasti životne sredine.

1.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir

Pravilnik o uslovima za praćenje i o zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i izmena 63/2013) pruža detaljan okvir za praćenje i upravljanje kvalitetom vazduha u Srbiji. Konkretno, Prilog X, deo B definiše granične vrednosti za sumpor-dioksid (SO_2), ugljen-monoksid (CO), azot-dioksid (NO_2), suspendovane čestice (PM_{10} i $PM_{2.5}$) i benzen, dok Prilog XII utvrđuje limite za benzo(a)piren (BaP), ozon (O_3) i sadržaj teških metala i metaloida u suspendovanim česticama PM_{10}. Ovaj pravilnik se sprovodi na osnovu Zakona o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i izmena 26/2021), koji predstavlja širi zakonodavni osnov za unapređenje kvaliteta vazduha, smanjenje zagađenja i usklađivanje sa međunarodnim standardima iz oblasti životne sredine i javnog zdravlja.

2. POLAZNO STANJE KVALITETA VAZDUHA

2.1. Oblast uticaja

Oblast uticaja (AoI) na kvalitet vazduha projekta tokom faze izgradnje i rada definiše se kao koridor širine 1.000 metara, obuhvatajući po 500 metara sa obe strane predložene trase pruge. Oblast uticaja je utvrđena na osnovu istraživanja Šarma i saradnika (2009), Etiemezijan i saradnika (2004) i Džao i saradnika (2020). Prema Šarmi i saradnicima, koncentracije zagađivača se značajno smanjuju u rasponu od 0 do 500 metara od izvora emisije. Etiemezijan i saradnici su primenili Gausov model plamena za procenu rasipanja prašine tokom radova izgradnje, zaključivši da prašina uglavnom utiče na oblasti unutar 100 metara od izvora. Suprotno tome, Džao i saradnici (2015) izveli su eksperimente u vetro tunelu u kontrolisanim uslovima kako bi simulirali tok vetrova pri tlu i merili koncentraciju prašine pod različitim uslovima, te su utvrdili da se, u određenim okolnostima, prašina može raspršiti u radijusu od 1.000 metara oko gradilišta. Stoga je za ovu procenu usvojen konzervativniji pristup.

2.2. Polazno stanje

Loš kvalitet vazduha predstavlja značajan problem u Srbiji. Izveštaji Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije (SEPA)[1] i studije Globalni teret bolesti[2] za 2019. godinu, koja je analizirala više od 40 istraživanja i procena rizika vezanih za zagađenje vazduha i zdravlju u Srbiji, ističu da su proizvodnja energije, drumski saobraćaj, industrijske aktivnosti, sagorevanje u domaćinstvima, poljoprivreda, vetrom podignuta prašina i antropogena prašina glavni uzročnici zagađenja vazduha. Evropska agencija za životnu sredinu identifikuje sektor saobraćaja, naročito drumski saobraćaj, kao jednog od glavnih izvora zagađenju vazduha u Srbiji[3]. Ograničene mogućnosti javnog prevoza i oslanjanje na privatna vozila, pogoršano zastarelim voznim parkom prosečne starosti 17 godina, dodatno povećavaju emisije.

Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije odgovorna je za praćenje kvaliteta vazduha, kako je propisano Zakonom o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021). Prilog 1 sadrži standarde kvaliteta vazduha zasnovane na zaštiti zdravlja preuzete iz direktiva EU o ambijentalnom kvalitetu vazduha, koje SEPA primenjuje u svojim ocenama kvaliteta vazduha u Srbiji. Urbana područja suočavaju se sa najozbiljnijim izazovima: primarni zagađivači — suspendovane čestice (PM_{10} i $PM_{2,5}$), azotni dioksid (NO_2) i prizemni ozon (O_3) — često prekoračuju preporučene vrednosti i predstavljaju rizik po zdravlje.

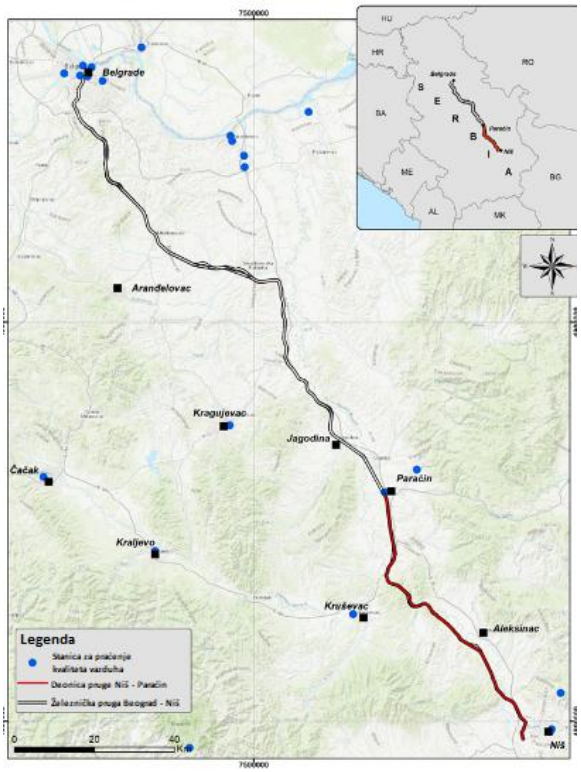
[1] https://sepa.gov.rs/wp-content/uploads/2024/10/Vazduh2023.pdf
[2] https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/documents/2022-09/soga-southeast-europe-serbia-report-english.pdf
[3] https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/serbia-air-pollution-country-2023-country-fact-sheets

Podaci Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije ukazuju na ključne obrasce i izazove u praćenju kvaliteta vazduha:

- **Prekoračenja graničnih vrednosti:** Koncentracije suspendovanih čestica (PM_{10} i $PM_{2,5}$) često premašuju dozvoljene granice, naročito u urbanim i industrijskim zonama i u blizini glavnih saobraćajnica.
- **Trendovi:** U nekim područjima primećena su manja poboljšanja zahvaljujući regulativnim merama, ali su ukupni nivoi zagađenja vazduha i dalje visoki.
- **Sezonske varijacije:** Zagađenje vazduha obično raste tokom zimskih meseci, uglavnom zbog pojačanog sagorevanja goriva za grejanje.

Napori za poboljšanje kvaliteta vazduha se sprovode kontinuirano, s posebnim akcentom na smanjenje emisija iz glavnih izvora, kao što je drumski saobraćaj. Godišnji SEPA izveštaj o kvalitetu vazduha, predviđen članom 67 Zakona o zaštiti vazduha, zasniva se na mreži automatskih stanica za praćenje kvaliteta vazduha koje mere koncentracije SO_2, NO_2, O_3, CO, PM_{10} i $PM_{2,5}$. Ova mreža predstavlja okosnicu nacionalnog sistema praćenja kvaliteta vazduha u Srbiji.

Duž trase projekta Paraćin–Niš relevantne automatske stanice za praćenje kvaliteta vazduha nalaze se u Paraćinu i Nišu (Slika 2-1). U Aleksincu takođe postoji stanica za praćenje, ali nije automatizovana i meri pretežno čestice PM_{10}, kao i nivoe SO_2 i NO_2. Planirano je da od 2024. godine ta stanica meri i čestice $PM_{2,5}$, iako se praćenje neće obavljati svakodnevno.



Slika 2-1. Stanice za praćenje kvaliteta vazduha duž trase železničke pruge Paraćin–Niš

U skladu sa članom 21 Zakona o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021), kategorije kvaliteta vazduha se određuju na osnovu nivoa zagađenja (Tabela 2-1). Ove kategorije se uspostavljaju primenom propisanih graničnih i tolerancionih vrednosti i zasnivaju se na merenjima kvaliteta vazduha.

Tabela 2-1. Kategorije kvaliteta vazduha prema Zakonu o zaštiti vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 10/2013 i 26/2021)

Kategorije kvaliteta vazduha	
I	čist ili blago zagađen vazduh, kada se granične vrednosti koncentracija zagađujućih materija ne prekoračuju.
II	umereno zagađen vazduh kada je prekoračena granična vrednost azot-dioksida, ali nije prekoračena toleranciona vrednost i granične vrednosti za ostale zagađivače nisu prekoračene.
III	izrazito zagađen vazduh, kada je prekoračena granična vrednost za jednu ili više zagađujućih materija.

Tabela 2-2 upoređuje dozvoljene godišnje prosečne granične vrednosti parametara prema globalnim smernicama o kvalitetu vazduha Svetske zdravstvene organizacije (SZO), Direktivi EU o ambijentalnom kvalitetu vazduha 2008/50/EZ (granične vrednosti EU) i „Službenom glasniku RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013 (granične vrednosti RS), sa izmerenim nivoima kvaliteta vazduha u 2021. godini na stanicama u oblastima relevantnim za projekat.

Tabela 2-2. Parametri kvaliteta vazduha u oblastima relevantnim za projekat i dozvoljene granične vrednosti prema SZO, EU i Republici Srbiji

Prosečna godišnja vrednost	SO_2 µg/m³	CO mg/m³	NO_2 µg/m³	O_3 µg/m³	PM_{10} µg/m³	$PM_{2,5}$ µg/m³
Paraćin	15	0,72	16	-	-	-
Niš	14	0,78	26	71	45	24
Granične vrednosti SZO	40[a]	4[a]	25[a]	100[b]	45[a]	15[a]
Granične vrednosti EU	125[c]	10[b]	200[d]	120[e]	50[f]	20[g]
Granične vrednosti RS	125[c]	5[a]	85[a]	120[e]	50[f]	20[g]

[a]srednja vrednost za 24 sata
[b]maksimalna dnevna srednja vrednost u periodu od 8 sati
[c]srednja vrednost za 24 sata, ne sme biti prekoračena više od tri puta u kalendarskoj godini
[d]srednja vrednost za jedan sat, ne sme biti prekoračena više od 18 puta u kalendarskoj godini
[e]maksimalna dnevna srednja vrednost u periodu od 8 sati, ne sme biti prekoračena više od 25 puta u kalendarskoj godini, u proseku tokom tri godine
[f]srednja vrednost za godinu dana, ne sme biti prekoračena više od 35 puta u kalendarskoj godini
[g]srednja vrednost za godinu dana

U gradovima Paraćin i Niš, kvalitet vazduha je klasifikovan u kategoriju III („izrazito zagađen vazduh“), zbog koncentracija suspendovanih čestica (PM_{10} i $PM_{2,5}$) koje često premašuju propisane granične vrednosti.

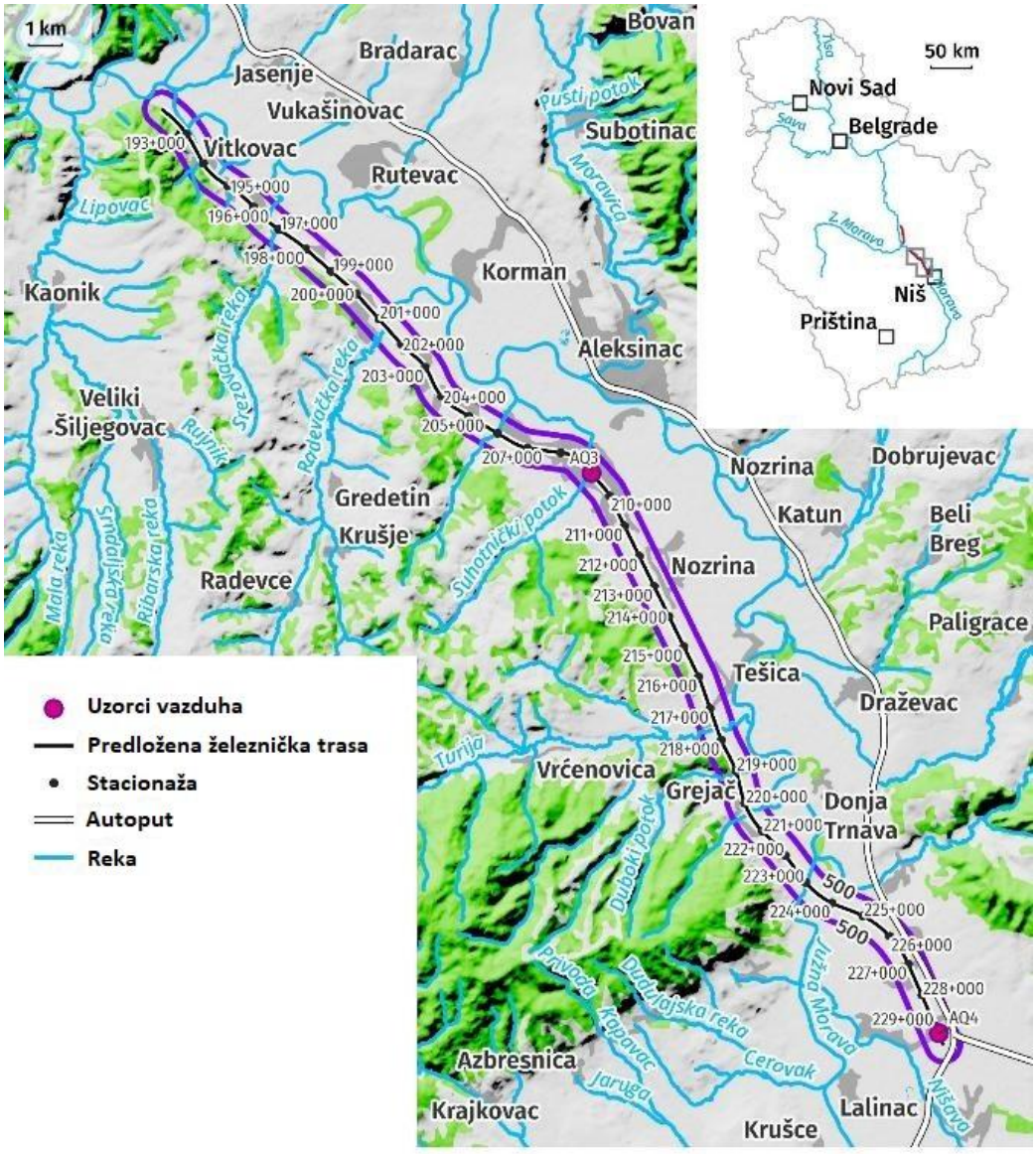
2.2.1. Merenja polaznog stanja kvaliteta vazduha

Da bi se odredilo polazno stanje kvaliteta vazduha unutar Oblasti uticaja, praćenja su vršena na četiri lokacije (AQ (kvalitet vazduha) 1 do KV (kvalitet vazduha) 4), kako je prikazano na Slika 2-2 i detaljno opisano u Tabela 2-2. Ove lokacije su strateški odabrane da budu smeštene na otvorenim prostorima, blizu stambenih objekata i poslovnih zgrada, i unutar 500-metarskog pojasa predložene trase pruge. Izbor lokacija uzorkovanja zasnovan je na blizini osetljivih receptora, gde se očekuje najveća izloženost ljudi i imao je za cilj da obuhvati reprezentativne uslove kvaliteta vazduha u oblastima koje će najverovatnije biti pogođene potencijalnim uticajima projekta na kvalitet vazduha. Pored toga, lokacije su odabrane kako bi se popunile identifikovane praznine u podacima iz faze definisanja obima („scoping“), čime je obezbeđeno sveobuhvatno razumevanje osnovnih uslova kvaliteta vazduha. Iako zabeleženi nivoi kvaliteta vazduha mogu biti pod uticajem samih lokacija praćenja, odabrane lokacije odražavaju reprezentativne uslove izloženosti relevantne za pogođeno stanovništvo.





- Uzorci vazduha
- Stanice za praćenje kvaliteta vazduha
- Predložena železnička trasa
- Stacionaža
- Autoput
- Reka



Slika 2-2. Tačke uzorkovanja za merenje kvaliteta vazduha

Merenja su sprovođena kontinuirano tokom 24-časovnog perioda pod uobičajenim saobraćajnim uslovima kako bi podaci verodostojno odražavali prosečan kvalitet vazduha. Merenja su obavljena između 1. i 7. decembra 2023. godine, u periodu kada je zagađenje vazduha u Srbiji na najvišem nivou, što pruža reprezentativan pregled uslova kvaliteta vazduha kojem je bilo izloženo lokalno stanovništvo.

Tabela 2-3. Tačke merenja i njihove GPS koordinate

Tačke merenja	Naselje	Koordinate	
		Naziv na	engleskom
KV1	Paraćin	43.864708°	21.399148°
KV2	Ćićevac	43.720349°	21.437932°
KV3	Aleksinac	43.508146°	21.693705°
KV4	Niš (Trupale)	43.357340°	21.819459°

Parametri praćenja kvaliteta vazduha obuhvatali su ugljen-monoksid (CO), azotni dioksid (NO_2), sumpor-dioksid (SO_2), ozon (O_3), benzen (C_6H_6), benzo(a)piren (BaP), PM_{10} (suspendovane čestice aerodinamičkog prečnika 10 µm ili manje) i $PM_{2,5}$ (suspendovane čestice aerodinamičkog prečnika 2,5 µm ili manje), a sva merenja su vršena kontinuirano tokom perioda od 24 časa. Takođe su u suspenzovanim česticama PM_{10} analizirane koncentracije teških metala kadmijuma (Cd), bakra (Cu), cinka (Zn), gvožđa (Fe), olova (Pb), mangana (Mn) i nikla (Ni), kao i toksičnog metaloida arsena (As).

Merenja je sprovela Laboratorija Anahem d.o.o., ustanova sa priznatom nacionalnom i međunarodnom kompetencijom. Kako bi se obezbedila sledljivost i odgovarajuća dokumentacija tokom celokupnog procesa ispitivanja, korišćen je Obrazac za lanac čuvanja uzoraka (CCF). Uzorak i laboratorijske analize ambijentalnog vazduha vršeni su u skladu sa standardizovanim, potvrđenim i akreditovanim metodama, kako je navedeno u Pravilniku o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog V, deo A). Detaljnije informacije o primenjenim metodama date su u Tabela 2-4.

Tabela 2-4. Metode korišćene za analize kvaliteta vazduha

Parametar	Metod
Frakcija PM_{10} suspendovanih čestica Frakcija $PM_{2,5}$ suspendovanih čestica	SRPS EN 12341
Ugljen-monoksid (CO)	SRPS EN 14626
Azotni dioksid (NO_2)	SRPS EN 14211
Sumpor-dioksid (SO_2)	SRPS EN 14212
Ozon (O_3)	SRPS EN 14625
Benzo(a)piren (BaP)	SRPS EN 12884
Bnzen (C_6H_6)	SRPS EN 14662
Mtali i metaloidi u frakciji PM_{10} suspendovanih čestica (As, Cd, Cu, Zn, Fe, Pb, Mn, Ni)	SRPS EN 14902

Razmatranje Globalnih smernica Svetske zdravstvene organizacije (SZO) za kvalitet vazduha iz 2021. godine uz EU direktive 2008/50/EZ i 2004/107/EZ je neophodno prilikom sprovođenja studije o kvalitetu vazduha, jer smernice SZO predstavljaju najsvežije, na dokazima zasnovane pragove specifično osmišljene za zaštitu zdravlja ljudi. Dok EU direktive postavljaju zakonski obavezujuće standarde, one često obuhvataju blaže granice usled društveno-ekonomskih i razmatranja izvodljivosti. Primena preporuka SZO omogućava sveobuhvatniju procenu potencijalnih zdravstvenih posledica, čak i kada su koncentracije zagađivača u okviru zakonskih granica EU. Ova dvojaka perspektiva obezbeđuje da studija o kvalitetu vazduha odražava i usaglašenost sa propisima i usklađenost ka globalnim ciljevima zaštite zdravlja, pružajući čvršću osnovu za strategije ublažavanja.

Izmerene koncentracije gasova (SO_2, CO, NO_2 i O_3), PM_{10} i $PM_{2,5}$, zajedno sa propisanim graničnim vrednostima, prikazane su u Tabela 2-5.

Tabela 2-5. Izmerene koncentracije SO_2, CO, NO_2, O_3, PM_{10} i $PM_{2,5}$ u odnosu na dozvoljene granične vrednosti prema SZO, EU i Republici Srbiji

Lokacija	SO_2 ($\mu g/m^3$)	CO (mg/m^3)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	$PM_{2,5}$ ($\mu g/m3$)
KV1	4,4	0,59	12	22	**67**	**24**
KV2	4,9	0,84	16	27	34	17
KV3	3,7	0,92	13	26	37	19
KV4	5,5	0,65	20	38	46	21
Granične vrednosti WHO	40[a]	4[a]	25[a]	100[b]	45[a]	15[a]
Granične vrednosti EU	125[c]	10[b]	200[d]	120[e]	50[f]	20[g]
Granične vrednosti RS	125[c]	5[a]	85[a]	120[e]	50[f]	20[g]

[a]srednja vrednost za 24 sata
[b]maksimalna dnevna srednja vrednost u periodu od 8 sati
[c]srednja vrednost za 24 sata, ne sme biti prekoračena više od tri puta u kalendarskoj godini
[d]srednja vrednost za jedan sat, ne sme biti prekoračena više od 18 puta u kalendarskoj godini
[e]maksimalna dnevna srednja vrednost u periodu od 8 sati, ne sme biti prekoračena više od 25 puta u kalendarskoj godini, u proseku tokom tri godine
[f]srednja vrednost za godinu dana, ne sme biti prekoračena više od 35 puta u kalendarskoj godini
[g]srednja vrednost za godinu dana

Rezultati u Tabela 2-4 pokazuju da su koncentracije gasovitih zagađivača znatno ispod granica koje propisuju Globalne smernice SZO za kvalitet vazduha iz 2021. godine, Direktiva EU o ambijentalnom kvalitetu vazduha 2008/50/EZ i Pravilnik Republike Srbije. Međutim, izmerene koncentracije $PM_{2,5}$ i PM_{10} na lokaciji KV (AQ) 1, u blizini

naselja Paraćin, prekoračile su maksimalne dozvoljene pragove prema sva tri standarda. Pošto su merenja od 24 časa pokazala vrednosti više od godišnjih proseka, to ukazuje na povišene nivoe zagađenja pre početka projekta. Za $PM_{2,5}$, zabeleženi nivoi su 20% viši od granica utvrđenih evropskim i srpskim propisima i 67% iznad pragova preporučenih SZO smernicama. Slično tome, kod PM_{10} koncentracije su 34% više od evropskih i srpskih granica i 49% iznad vrednosti iz SZO smernica.

Koncentracije $PM_{2,5}$ na lokacijama KV2, KV3 i KV4 prekoračuju granice propisane SZO smernicama, dok ostaju unutar pragova evropskih i srpskih propisa. Ovaj nesklad proizilazi iz različitih pristupa i razmatranja. SZO prioritizuje zaštitu zdravlja tako što postavlja niže pragove osmišljene da minimiziraju zdravstvene rizike, često usvajajući preventivni pristup sa strožijim preporukama. Njene smernice imaju za cilj da obezbede globalni reper, podstičući primenu strožijih standarda gde je to izvodljivo. Nasuprot tome, evropski i srpski propisi uzimaju u obzir tehnološku izvodljivost, ekonomske posledice i potrebu za usklađivanjem među državama članicama, što dovodi do viših dozvoljenih pragova u poređenju sa SZO smernicama.

Koncentracije benzena i BaP merene tokom studije, zajedno sa gornjim graničnim vrednostima utvrđenim Direktivom o ambijentalnom kvalitetu vazduha (2008/50/EZ), Direktivom EU 2004/107/EZ i Pravilnikom o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog X, deo B, i Prilog XII), detaljno su opisane u Tabela 2-6.

Smernice SZO iz 2021. godine ne definišu maksimalni prag ili graničnu vrednost za benzen i BaP u vazduhu. Umesto toga, one naglašavaju minimizaciju izloženosti ovim jedinjenjima koliko god je to moguće zbog njihovog kancerogenog potencijala, zagovarajući njihovo smanjenje na najniže ostvarive koncentracije.

Tabela 2-6. Izmerene koncentracije benzena i BaP, i maksimalne granične vrednosti prema Direktivama 2008/50/EZ i 2004/107/EZ (granične vrednosti EU), i Pravilniku o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog X, deo B; i Prilog XII) (granične vrednosti RS)

Lokacija	BaP (ng/m^3)	Benzen ($\mu g/m^3$)
KV1	**1,4**	2,5
KV2	0,80	<0.5
KV3	0,89	<0.5
KV4	**1,5**	<0.5
Granične vrednosti EU	1[a]	5[a]

Granične vrednosti RS	1[b]	5[a]

[A] srednja vrednost za godinu dana
[c] Ciljna vrednost za godišnju prosečnu koncentraciju suspendovanih čestica PM_{10}

Koncentracija benzena ostaje unutar utvrđenih granica na svim lokacijama. Međutim, koncentracija BaP-a, markera za policikličke ugljovodonike, prekoračuje maksimalno dozvoljeni prag za 40 % na uzorkovačkoj lokaciji KV1 i za 50% na lokaciji uzimanja uzorka KV4.

Sadržaj teških metala i metaloida u česticama u opsegu PM_{10}, zajedno sa maksimalnim graničnim vrednostima prema Direktivi EU 2004/107/EZ i Pravilniku o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog XII), prikazani su u Tabela 2-7.

Kao i za benzen i BaP, SZO ne postavlja specifične vrednosti smernica za teške metale i arsen u ambijentalnom vazduhu. Umesto toga, SZO naglašava minimizaciju izloženosti do najnižih ostvarivih nivoa, pozivajući se na njihove kancerogene osobine. Nasuprot tome, i EU i Srbija su definisali granične vrednosti za koncentracije teških metala i arsena u ambijentalnom vazduhu, dok SZO primenjuje predostroženi pristup, dajući prioritet smanjenju izloženosti umesto navođenja tačnih numeričkih pragova.

Tabela 2-7. Koncentracije teških metala i metaloida iz suspendovanih čestica frakcije PM_{10} i granične vrednosti prema Direktivama EU 2008/50/EZ i 2004/107/EZ (granične vrednosti EU) i Pravilniku o uslovima za praćenje i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013; Prilog XII) (granične vrednosti RS)

Lokacija	As (ng/m³)	Cd (ng/m³)	Ni (ng/m³)	Pb (µg/m³)	Cu (µg/m³)	Mn (µg/m³)	Zn (µg/m³)	Fe (µg/m³)
KV1	1,7	1,5	**23**	0,020	0,028	0,033	14	0,21
KV2	1,8	1,2	17	0,014	0,023	0,015	12	0,15
KV3	2,4	1,4	**34**	0,013	0,018	0,018	13	0,29
KV4	2,1	1,4	**24**	0,015	0,022	0,019	15	0,16
Granične vrednosti EU	6[a]	5[a]	20[a]	0,5[a]	-	-	-	-
Granične vrednosti RS	6[b]	5[b]	20[b]	1[c]	-	-	-	-

[a] Godišnja srednja vrednost
[b] Ciljna vrednost
[c] Maksimalna dozvoljena vrednost

Na svim mestima merenja, osim na KV2, koncentracije nikla u frakciji PM_{10} premašile su utvrđene pragove za 15–70%. Koncentracije ostalih merenih zagađivača ostale su unutar dozvoljenih granica prema svim referenciranim standardima.

U mnogim zemljama, uključujući područje studije, ključni izvori $PM_{2,5}$, PM_{10} i BaP u vazduhu obuhvataju emisije vozila, industrijske aktivnosti, grejanje u domaćinstvima i prašinu nastalu habanjem guma i saobraćajem po putevima. Autoput E-75, glavna saobraćajnica, nije u neposrednoj blizini tačaka uzorkovanja, pa se povišene koncentracije ovih zagađivača pretežno pripisuju gradskom saobraćaju i grejanju u stambenim objektima. Lokacija uzorkovanja KV1 nalazi se unutar grada Paraćina, najvećeg naselja duž ovog dela pruge, što objašnjava povišene vrednosti parametara.

U Paraćinu, kao i u većem delu Srbije, grejanje u domaćinstvima se pretežno zasniva na čvrstim gorivima kao što su drvo i ugalj, koja su i dalje uobičajeni izvori energije. 4 Sagorevanje ovih goriva značajno doprinosi emisijama nikla, kao i $PM_{2,5}$ i PM_{10} u ambijentalnom vazduhu. Ova široko rasprostranjena upotreba čvrstih goriva za grejanje jedan je od ključnih faktora povišenih koncentracija nikla zabeleženih u ovom području.

Dodatno, habanje metalnih komponenti, kao što su delovi vozila, može osloboditi čestice koje sadrže nikl u atmosferu, dodatno doprinoseći zagađenju česti-cama.

Neka zagađenja vazduha takođe mogu poticati iz industrijskih postrojenja unutar koridora studije. Međutim, s obzirom na to da se u radijusu od 500 metara od lokacije projekta nalazi samo pet manjih industrijskih objekata, njihov doprinos ukupnom zagađenju vazduha se očekuje kao minimalan.

Područje obuhvaćeno projektom obuhvata ukupno 159,45 km² poljoprivrednog zemljišta. Posledično, aktivnosti poput oranja, žetve i obrade zemljišta mogu doprineti povećanim nivoima suspendovanih čestica u vazduhu.

Indeks kvaliteta vazduha (AQI) je standardna mera koja se koristi za prikaz dnevnih uslova kvaliteta vazduha. On odražava koliko je vazduh čist ili zagađen i ističe potencijalne zdravstvene rizike povezane sa primarnim zagađivačima vazduha. Vrednost AQI od 100 obično je usklađena sa standardima kvaliteta vazduha uspostavljenim radi zaštite javnog zdravlja (Slika 2-3). Vrednosti ispod 100 se generalno smatraju prihvatljivim. Tabela 2-8 prikazuje klasifikaciju dnevnih uzoraka analiziranih na osnovu indeksa kvaliteta vazduha (https://waqi.info). Analiza ukazuje da

[4] https://keepwarmeurope.eu/countries-in-focus/serbia/english/

je kvalitet vazduha na lokaciji KV1 (Paraćin) klasifikovan kao „umeren“, dok su sve ostale lokacije kategorizovane kao „dobar“.

Tabela 2-8. Klasifikacija analiziranih uzoraka vazduha prema indeksu kvaliteta vazduha (AQI)

Parametar	Lokacija			
	KV1	KV2	KV3	KV4
AQI	67	42	46	46



Slika 2-3. Klasifikacija indeksa kvaliteta vazduha (AQI)



Slika 2-4. Fotografije terenskih snimanja za merenja kvaliteta vazduha

3. PROCENA POTENCIJALNIH UTICAJA

Pogoršanje kvaliteta vazduha može značajno uticati na osetljive receptore, uključujući ljude, biljke i životinje, izazivajući niz zdravstvenih i ekoloških posledica. Kod ljudi, loš kvalitet vazduha može dovesti do respiratornih i kardiovaskularnih problema, dok biljke i životinje mogu pretrpeti stres ili oštećenja. Tokom izgradnje, ključni problemi u vezi sa kvalitetom vazduha obuhvataju povišene nivoe finih suspendovanih čestica ili prašine (PM_{10} i $PM_{2,5}$), koje mogu štetiti respiratornom zdravlju, smanjiti vidljivost i oštetiti vegetaciju tako što se zadrže na listovima i ometaju fotosintezu. Povišene koncentracije azot-dioksida (NO_2) mogu pogoršati respiratorne probleme kod ljudi i životinja i ometati apsorpciju hranljivih materija kod biljaka, dok opasni zagađivači poput benzena i benzo(a)pirena predstavljaju kancerogene rizike za ljude i životinje i mogu kontaminirati tlo i vodu, indirektno utičući na ekosisteme.

Tokom faze rada, prelazak sa drumskog saobraćaja na elektrifikovanu železnicu, kako u putničkom, tako i u teretnom prevozu, može dovesti do smanjenja broja vozila na lokalnim putevima, što bi potencijalno smanjilo emisije iz vozila. To bi, zauzvrat, moglo sniziti koncentracije zagađivača kao što su PM_{10}, NO_2, benzen i benzo(a)piren duž lokalnih saobraćajnica unutar oblasti uticaja, što bi pozitivno uticalo na kvalitet vazduha.

Pretpostavke i ograničenja

Precizne lokacije pojedinih elemenata projekta, kao što su zone privremenog odlaganja materijala, gradilišni kampovi, pristupni putevi i lokacije za odlaganje iskopa, još nisu određene. Kao rezultat toga, ova procena se fokusira isključivo na uticaje vezane za područje obuhvaćeno projektom.

3.1. Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja faze izgradnje projekta na kvalitet vazduha izložena je u poglavlju 5 ovog ESIA izveštaja. Bilo koja odstupanja od ove metodologije opisana su u narednim odeljcima ovog poglavlja.

3.1.1. Intenzitet

Da bi se odredio intenzitet uticaja, metodologija primenjena za procenu uticaja na kvalitet vazduha obuhvata kvalitativnu procenu promena u nivoima zagađivača NO_2, O_3, PM_{10} i $PM_{2,5}$ u odnosu na polazne vrednosti, kao što je prikazano u Tabela 3-1. Ova metodologija se primenjuje kako na ljudske tako i na ekološke receptore.

Tabela 3-1. Određivanje stepena intenziteta uticaja na kvalitet vazduha

Intenzitet (očekivana promena u odnosu na polazno stanje)		NO_2 µg/m^3	PM_{10} µg/m^3	O_3 µg/m^3	$PM_{2,5}$ (opciono) µg/m^3	Stepen
Veoma nizak (zanemarljiv)	0–25 (%)	0–50	0–25	0–60	0–15	0
Nizak	25–50 (%	50–100	25–50	60–120	15–30	1
Srednji	50–75 (%)	100–200	50–90	120–180	30–55	2
Visok	75–100 (%)	200–400	90–180	180–240	55–110	3
Veoma visok	>100 (%)	>400	>180	>240	>110	4

3.1.2. Osetljivost

Ljudski receptori

Za potrebe ove procene kvaliteta vazduha, definicija osetljivosti za ljudske receptore prikazana je u Tabela 3-2 ispod.

Tabela 3-2. Određivanje osetljivosti ljudskih receptora na kvalitet vazduha

Osetljivost društvenog receptora		STEPEN
Nizak	Objekti ili lokacije koje ljudi retko posećuju, kao što su skladišta ili pomoćni objekti	1
Umeren	Radna mesta ili poslovne zgrade u kojima se osobe obično zadržavaju do osam sati dnevno	2
Visok	Stambeni objekti, bolnice, škole i druge lokacije na kojima se osobe zadržavaju više od osam sati dnevno, čime se naglašava važnost zaštite zdravlja u ovim sredinama	3
Veoma visok	Lokacije od ključnog značaja za osetljive grupe, kao što su neonatalna odeljenja, jedinice intenzivne nege ili ustanove za dugotrajnu negu, gde su osobe izuzetno podložne uticajima kvaliteta vazduha i/ili su opcije za ublažavanje ograničene	4

Analiza ljudskih receptora obuhvatila je prostorni upit primenjen na bazu podataka zgrada iz OpenStreetMap-a, u kombinaciji sa zaštitnom zonom od 500 metara sa obe strane trase železničke pruge (Tabela 3-3). Lokacije osetljivih receptora prikazane su na Slikama Slika 8-1do Slika 8-29 niže. Iako se unutar oblasti uticaja nalaze receptori srednje i visoke osetljivosti, nema receptora vrlo visoke osetljivosti.

Pogledajte odeljak 4 za više detalja o lokacijama osetljivih ljudskih receptora.

Tabela 3-3. Ljudski receptori visoke i srednje osetljivosti u radijusu od 500 m od železničke pruge (tj. u AoI)

Tip receptora	Lokacija	Osetljivost receptora	Br.
Stambeni objekti	Paraćin, Sikirica, Drenovac, Ćićevac, Vitkovac, Donji Ljubeš, Srezovac, Gornji Ljubeš, Korman, Trnjane, Donji Adrovci, Prćilovica, Žitkovac, Moravac, Nozrina, Tešica, Grejač, Veliki Drenovac, Mezgraja, Vrtište i Trupale	Visok	24298
Škole		Visok	22
Bolnice		Visok	4
Radna mesta		Umeren	119

Ekološki receptori

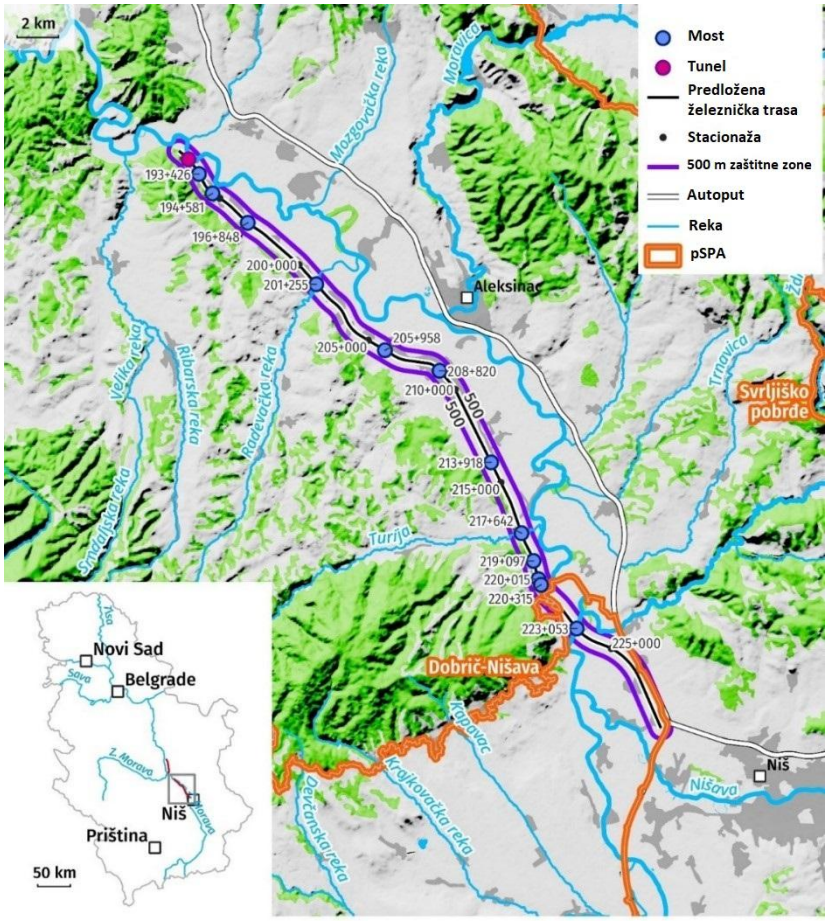
Treći deo trase između Beograda i Niša prolazi kroz Važno ptičje područje Dobrič–Nišava (IBA) i predloženo specijalno područje zaštite (pSPA), od međunarodnog značaja za očuvanje ptica (od km 220 + 315 do kraja projekta). Ova procena je fokusirana na definisanu oblast uticaja (Slika 3-1), koja obuhvata staništa za dve vrste ptica – poljsku prepelicu (*Perdix perdix*) i crnoglavu strnadicu (*Emberiza melanocephala*), obe kategorisane kao vrste najmanje zabrinutosti (LC) prema IUCN Crvenoj listi i prepoznate kao ekološki receptori umerene osetljivosti (Tabela 3-3). Potencijalni uticaji prašine na biljke kao ekološke receptore predstavljeni su u poglavlju 14 ovog ESIA izveštaja (Biodiverzitet).

Za potrebe ove procene kvaliteta vazduha, definicija osetljivosti ekoloških receptora prikazana je u Tabela 3-4 ispod.

Tabela 3-4. Određivanje osetljivosti ekoloških receptora na uticaje kvaliteta vazduha

OSETLJIVOST EKOLOŠKOG RECEPTORA		STEPEN
Nizak	Široko rasprostranjene, otporne i invazivne vodene vrste ili oblasti manje osetljive na poremećaje, koje zahtevaju minimalne mere ublažavanja.	1
Umeren	Vrste koje nisu ugrožene (kategorija „najmanje zabrinutosti“), ali mogu biti osetljive na promene staništa ili ljudske aktivnosti, kao i vodena staništa srednje ekološke vrednosti koja su relativno uobičajena ili prilagodljiva, ali i dalje zahtevaju efikasno upravljanje kako bi se izbegli nepovoljni uticaji.	2
Visok	Regionalni rezervati prirode, oblasti sa lokalnim statusom zaštite ili značajnim biodiverzitetom. Vrste koje su u riziku da postanu ugrožene u bliskoj budućnosti usled opadanja populacije ili gubitka staništa (ranjive) ili one koje zavise od kritičnih staništa, poput migratornih vrsta ili vrsta u osetljivim područjima za razmnožavanje.	3
Veoma visok	Vrste suočene sa izuzetno visokim (kritično ugrožene) i visokim rizikom od izumiranja (ugrožene) u divljini i u zaštićenim vodnim oblastima, gde bi svaki poremećaj mogao izazvati značajnu ili nepovratnu ekološku štetu.	4

.



Slika 3-1. Dobrič-Nišava pSPA

3.2. Uticaji faze izgradnje

Projekti izgradnje železničke pruge mogu imati negativne uticaje na kvalitet vazduha, posebno tokom faze izgradnje, usled emisija iz vozila, mašina i opreme; nastanka prašine; i remetanja kontaminiranih zemljišta.

Potencijalno značajni uticaji na kvalitet vazduha tokom faze izgradnje su:

- povećanje nivoa prašine (PM10 i PM2.5)
- povećanje koncentracije gasovitih zagađivača (NO_2)
- povećanje zagađivača benzenom i benzo(a)pirenom

3.2.1. Povećanje nivoa prašine

Glavni izvori emisija prašine tokom izgradnje mogu uključivati:

- **Aktivnosti rušenja:** Rušenje postojećih objekata duž trase pruge proizvodi velike količine čestica, doprinoseći povećanju nivoa prašine u atmosferi.
- **Zemljani radovi i iskopi:** Radovi poput kopanja, nivelisanja i pomeranja zemljišta mogu generisati prašinu, posebno pri suvim i vetrovitim uslovima.
- **Rukovanje materijalom i skladištenje:** Nastanak prašine usled utovara, istovara i prenosa građevinskog materijala na lokacije unutar oblasti uticaja, kao što su zemlja, pesak i agregati.
- **Neasfaltirani putevi i gradilišta:** Kretanje vozila (posebno teretnih vozila i kamiona) po neasfaltiranim površinama može generisati značajne količine prašine, naročito pri suvim i vetrovitim uslovima.
- **Rad mašina i opreme:** Rad mašina i opreme na gradilištu, posebno ukoliko nisu adekvatno održavane, može izazvati emisije prašine.
- **Transport materijala:** Teška vozila koja prevoze građevinski materijal (npr. agregate i beton) stvaraju prašinu duž transportnih ruta.
- **Gomile materijala:** Naslage gornjeg sloja zemljišta, podloge i agregata na gradilištu mogu doprineti povećanom nivou prašine, naročito ako gomile nisu pokrivene ili su nestabilne.
- **Postrojenja za doziranje betona:** Prašina se oslobađa tokom mešanja i rukovanja betonom u postrojenjima za doziranje.
- **Aktivnosti drobljenja i prosejavanja:** Drobljenje i prosejavanje materijala za izgradnju mogu dovesti do lokalizovanih emisija prašine.

Intenzitet

Prema stručnom mišljenju procenitelja i na osnovu studija Azarmi i saradnika (2016) i Vang i saradnika (2018), predviđa se bi koncentracije zagađivača vazduha (uključujući PM_{10} i $PM_{2.5}$) mogle biti više nego dvostruko veće usled građevinskih radova u odnosu na polazna merenja, tj. povećati se za više od 100%. Shodno tome, uticaji faze izgradnje na nivo prašine se ocenjuju kao vrlo visokog intenziteta (stepen 4). Pored toga, u okviru Deonice 3 nalazi se 12 gradilišta na kojima će stari mostovi biti porušeni i ponovo izgrađeni, kao i još 2 nova gradilišta vijadukata, što se očekuje da dodatno pojača uticaj i intenzivira lokalizovane probleme sa kvalitetom vazduha.

Prostorni obim i trajanje (prostorno-vremenski uticaj)

Na dan procene, konačan pristup izvođenju radova na projektu nije bio poznat; međutim, očekuje se da će se radovi na železničkim prugamaizvoditi postepeno duž trase tokom vremena, a ne istovremeno duž cele trase projekta. Predviđa se da će aktivnosti poput zamene donjeg i gornjeg stroja napredovati znatno brže u odnosu na zadatke poput rekonstrukcije mostova, podvožnjaka i zgrada stanica. Kao posledica toga, očekuje se da će trajanje uticaja ovih radova na identifikovane receptore biti kraće nego na lokacijama gde se trenutno izvode radovi nivelacije ili izgradnje stanica. U celini, smatra se da su uticaji vrlo lokalizovani i privremeni (isključivo tokom izgradnje). Shodno tome, za sve uticaje faze izgradnje na kvalitet vazduha predviđa se prostorno-vremenski stepen 2.

Osetljivost

U oblasti uticaja projekta identifikuju se tri tipa ljudskih receptora na osnovu osetljivosti: receptori visoke osetljivosti (3): lokacije na kojima se pojedinci zadržavaju više od osam sati dnevno, poput stambenih jedinica, bolnica i škola; receptori umerene osetljivosti (2): lokacije na kojima su pojedinci obično prisutni do osam sati dnevno, poput radnih mesta ili poslovnih objekata; receptori niske osetljivosti (1): lokacije koje ljudi ne posećuju često, poput skladišta ili pomoćnih objekata. Za ekološke receptore, na osnovu osetljivosti, identifikovani su samo receptori umerene osetljivosti (2) na zaštićenom IBA-području Dobrič–Nišava, koje je od međunarodnog značaja za zaštitu ptica.

„Osetljivost“, kako je objašnjeno, ista je za svaki uticaj i primenjuje se na sve ostale uticaje u fazama izgradnje i rada navedene u nastavku. Procene uticaja sprovedene su zasebno za svaku kategoriju osetljivih receptora.

Verovatnoća

Smatra se sigurnim da će doći do promena u kvalitetu vazduha usled građevinskih aktivnosti unutar oblasti uticaja (Abasi i saradnici, 2013). Stoga se predviđa da će uticaji faze izgradnje na nivoe prašine dobiti stepen verovatnoće 4.

Procena značaja uticaja povećanog nivoa prašine na ljudske receptore

Procena negativnih uticaja na ljudske receptore usled predviđenih promena nivoa prašine tokom faze izgradnje projekta izvršena je zasebno za receptore visoke, umerene i niske osetljivosti unutar oblasti uticaja projekta.

Procena značaja uticaja povećanja nivoa prašine na ljudske receptore tokom faze izgradnje projekta sažeta je u nastavku u Tabela 3-5.

Tabela 3-5. Procena značaja povećanja nivoa prašine na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Receptori	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptori visoke osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29).	Emisije prašine mogu se udvostručiti na gradilištima, pri čemu rušenje mostova značajno pojačava uticaj i pogoršavaju lokalizovane probleme sa kvalitetom vazduha (4)	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2)	Receptori visoke osetljivosti prisutni su u blizini nekih delova pruge, pretežno škole i stambeni objekti (3)	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (3) + L (4) = 13 (visok)
Receptori umerene osetljivosti (označeni u	Emisije prašine mogu se udvostručiti na gradilištima, pri čemu rušenje mostova značajno	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo	Receptori umerene osetljivosti (radna mesta, poslovni objekti) prisutni	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih	M (4) + ST (2) + S (2) + L (4) = 12 (visok)

Receptori	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29):	pojačava uticaj i pogoršavaju lokalizovane probleme sa kvalitetom vazduha (4)	tokom izgradnje) (2)	su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	radova smatra se izvesnim (4)	
Receptori niske osetljivosti	Emisije prašine mogu se udvostručiti na gradilištima, pri čemu rušenje mostova značajno pojačava uticaj i pogoršavaju lokalizovane probleme sa kvalitetom vazduha (4)	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2)	Receptori niske osetljivosti (objekti ili lokacije koje ljudi ne posećuju često) su samo sporadično prisutni unutar oblasti uticaja (1).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (1) + L (4) = 11 (visok)

Procena značaja uticaja povećanog nivoa prašine na ekološke receptore

Procena negativnih uticaja na ekološke receptore usled predviđenih promena nivoa prašine tokom faze izgradnje projekta izvršena je za jedno zaštićeno područje, gde su receptori prepoznati kao receptori umerene osetljivosti (2). Prašina može biti štetna za ptice, utičući na njihovo zdravlje, obrasce ishrane i ponašanje.

Procena značaja uticaja povećanja nivoa prašine na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta sažeta je u Tabela 3-6 u nastavku.

Tabela 3-6. Procena značaja povećanja nivoa prašine na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Emisije prašine mogu se udvostručiti na gradilištima, pri čemu rušenje mostova značajno pojačava uticaj i intenzivira lokalizovane probleme sa kvalitetom vazduha (4).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Ekološki receptori umerene osetljivosti (poljska prepelica *(Perdix perdix*) i crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*)) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (2) + L (4) = 12 (visok)

3.2.2. Povećanje koncentracija gasovitih zagađivača

Glavni izvori azot-dioksida (NO_2) na gradilištima uključuju:

- **Mašine i građevinska oprema:** Motori na dizel gorivo koji pokreću buldožere, bagere i kranove.
- **Transportna vozila:** Teški kamioni i druga vozila angažovana na transportu materijala do i sa gradilišta.
- **Generatori i druga oprema na fosilna goriva:** Agregati i razna druga oprema koja koristi sagorevanje fosilnih goriva.
- **Rad postrojenja i opreme u gradilišnim kompleksima:** Rad stacionarnih objekata, kao što su postrojenja za proizvodnju asfalta i postrojenja za doziranje betona, doprinosi lokalizovanim emisijama NO_2.

Intenzitet

Prema stručnom mišljenju procenitelja i na osnovu studija Đunta (2020) i Vanga i saradnika (2018), predviđa se da će koncentracije NO_2 usled građevinskih aktivnosti više nego udvostručiti u odnosu na polazna merenja, odnosno povećati za više od 100%. Stoga se očekuje da će uticaji faze izgradnje na koncentracije NO_2 u vazduhu imati veoma ozbiljan negativan uticaj (stepen 4).

Prostorni obim i trajanje (prostorno-vremenski uticaj)

Na dan procene, konačan pristup izvođenju radova na projektu nije bio poznat; međutim, očekuje se da će se radovi na železničkim prugamaizvoditi postepeno duž trase tokom vremena, a ne istovremeno duž cele trase projekta. Predviđa se da će aktivnosti poput zamene donjeg i gornjeg stroja napredovati znatno brže u odnosu na zadatke poput rekonstrukcije mostova, podvožnjaka i zgrada stanica. Kao posledica toga, očekuje se da će trajanje uticaja ovih radova na identifikovane receptore biti kraće nego na lokacijama gde se trenutno izvode radovi nivelacije ili izgradnje stanica. U celini, smatra se da su uticaji vrlo lokalizovani i privremeni (isključivo tokom izgradnje). Shodno tome, za sve uticaje faze izgradnje na kvalitet vazduha predviđa se prostorno-vremenski stepen 2.

Verovatnoća

Smatra se sigurnim da će doći do promena u kvalitetu vazduha usled građevinskih aktivnosti unutar oblasti uticaja (Abasi i saradnici, 2013). Shodno tome, za uticaje faze izgradnje na koncentracije NO_2 u vazduhu predviđa se verovatnoća stepena 4.

Procena značaja uticaja povećanih gasovitih zagađivača na ljudske receptore

Procena negativnih uticaja na ljudske receptore usled predviđenih promena u koncentracijama NO_2 u vazduhu tokom faze izgradnje projekta izvršena je posebno za sve visoko osetljive, umereno osetljive i nisko osetljive receptore duž Deonice 3.

Procena značaja uticaja povećanja koncentracija NO_2 u vazduhu na ljudske receptore tokom faze izgradnje projekta sumirana je u Tabela 3-7 u nastavku.

Tabela 3-7. Procena značaja povećanja koncentracija NO_2 na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Receptori	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptori visoke osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29).	Emisije NO_2 na gradilištima mogu se udvostručiti, što značajno pojačava uticaje i lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (4).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Receptori visoke osetljivosti prisutni su u blizini nekih delova pruge, pretežno škole i stambeni objekti (3)	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (3) + L (4) = 13 (visok)
Receptori umerene osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29):	Emisije NO_2 na gradilištima mogu se udvostručiti, što značajno pojačava uticaje i lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (4).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Receptori umerene osetljivosti (radna mesta, poslovni objekti) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (2) + L (4) = 12 (visok)
Receptori niske osetljivosti	Emisije NO_2 na gradilištima mogu se udvostručiti, što značajno pojačava uticaje i lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (4).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Receptori niske osetljivosti (objekti ili lokacije koje ljudi ne posećuju često) su samo sporadično prisutni unutar oblasti uticaja (1).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (1) + L (4) = 11 (visok)

Procena značaja uticaja povećanih gasovitih zagađivača na ekološke receptore

Procena negativnih uticaja na ekološke receptore usled predviđenih promena koncentracija NO_2 u vazduhu tokom faze izgradnje projekta izvršena je za jedno zaštićeno područje, u kojem su receptori prepoznati kao umereno osetljivi. Povećane koncentracije NO_2 u vazduhu mogu biti štetne za ptice, utičući na njihovo zdravlje, obrasce ishrane i ponašanje.

Procena značaja uticaja povećanja koncentracija NO_2 u vazduhu na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta sumirana je u Tabela 3-8 u nastavku.

Tabela 3-8. Procena značaja povećanja koncentracija NO_2 na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Emisije NO_2 na gradilištima mogu se udvostručiti, što značajno pojačava uticaje i lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (4).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Ekološki receptori umerene osetljivosti (poljska prepelica *(Perdix perdix*) i crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*)) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (2) + L (4) = 12 (visok)

3.2.3. Povećanje zagađivača benzenom i benzo(a)pirenom

Glavni izvori emisija benzena i benzo(a)pirena na gradilištima uključuju:

- **Aktivnosti povezane sa sagorevanjem:** Emisije koje stvaraju dizel-motori i agregati.
- **Radovi sa asfaltom i primena katrana:** Zagrevanjei nanošenje ovih materijala može osloboditi policiklične aromatske ugljovodonike (PAH), uključujući benzo(a)piren, u vazduh.

Intenzitet

Ne očekuje se da će radovi vezani za asfaltiranje biti previše intenzivni tokom izgradnje pruge. Međutim, očekuje se opsežna upotreba dizel-motora i agregata. Prema stručnom mišljenju procenitelja i u skladu sa nalazima Srogog (2007), koji ukazuju na znatno veće koncentracije policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) u područjima sa intenzivnim saobraćajem u poređenju sa područjima sa slabim saobraćajem, predviđa se da bi se koncentracije PAH u zoni izgradnje mogle povećati za više od 50% (ali ne više od 75%). Shodno tome, uticaji faze izgradnje na koncentracije policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH), uključujući benzo(a)piren, u vazduhu ocenjuju se kao umeren negativni uticaj (sa stepenom 2).

Prostorni obim i trajanje (prostorno-vremenski uticaj)

Na dan procene, konačan pristup izvođenju radova na projektu nije bio poznat; međutim, očekuje se da će se radovi na železničkim prugamaizvoditi postepeno duž trase tokom vremena, a ne istovremeno duž cele trase projekta. Predviđa se da će aktivnosti poput zamene donjeg i gornjeg stroja napredovati znatno brže u odnosu na zadatke poput rekonstrukcije mostova, podvožnjaka i zgrada stanica. Kao posledica toga, očekuje se da će trajanje uticaja ovih radova na identifikovane receptore biti kraće nego na lokacijama gde se trenutno izvode radovi nivelacije ili izgradnje stanica. U celini, smatra se da su uticaji vrlo lokalizovani i privremeni (isključivo tokom izgradnje). Shodno tome, za sve uticaje faze izgradnje na kvalitet vazduha predviđa se prostorno-vremenski stepen 2.

Verovatnoća

Smatra se sigurnim da će doći do promena u kvalitetu vazduha usled građevinskih aktivnosti unutar oblasti uticaja (Abasi i saradnici, 2013). Shodno tome, za uticaje faze izgradnje na koncentracije PAHs u vazduhu predviđa se verovatnoća stepena 4.

Procena značaja uticaja povećanih emisija benzena i benzo(a)pirena na ljudske receptore

Procena negativnih uticaja na ljudske receptore usled predviđenih promena u koncentracijama PAHs u vazduhu tokom faze izgradnje projekta izvršena je posebno za sve visoko osetljive, umereno osetljive i nisko osetljive receptore duž Deonice 3.

Procena značaja uticaja povećanja koncentracija PAHs u vazduhu na ljudske receptore tokom faze izgradnje projekta sumirana je u Tabela 3-9 u nastavku.

Tabela 3-9. Procena značaja uticaja kvaliteta vazduha na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Receptori	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptori visoke osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29).	Emisije policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) na gradilištima očekuje se da će se povećati za više od 50% (ali ne više od 75%), što značajno pojačava uticaje i pojačava lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (2).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Receptori visoke osetljivosti prisutni su u blizini nekih delova pruge, pretežno škole i stambeni objekti (3)	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (4) + ST (2) + S (3) + L (4) = 11 (visok)
Receptori umerene osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29):	Emisije policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) na gradilištima očekuje se da će se povećati za više od 50% (ali ne više od 75%), što značajno pojačava uticaje i pojačava lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (2).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Receptori umerene osetljivosti (radna mesta, poslovni objekti) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = 10 (umeren)
Receptori niske osetljivosti	Emisije policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) na gradilištima očekuje se da će se povećati za više od 50% (ali ne više od 75%), što značajno pojačava uticaje i pojačava lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (2).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Receptori niske osetljivosti (objekti ili lokacije koje ljudi ne posećuju često) su samo sporadično prisutni unutar oblasti uticaja (1).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (2) + ST (2) + S (1) + L (4) = 9 (umeren)

Procena značaja uticaja povećanih emisija benzena i benzo(a)pirena na ekološke receptore

Procena negativnih uticaja na ekološke receptore usled predviđenih promena nivoa prašine tokom faze izgradnje projekta izvršena je za jedno zaštićeno područje, u kojem su receptori prepoznati kao umereno osetljivi. Policiklični aromatski ugljovodonici (PAH) mogu biti štetni za ptice, utičući na njihovo zdravlje, obrasce ishrane i ponašanje..

Procena značaja uticaja povećanih koncentracija PAH u vazduhu na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta sumirana je u Tabela 3-10 u nastavku.

Tabela 3-10. Procena značaja uticaja kvaliteta vazduha na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Emisije policikličnih aromatskih ugljovodonika (PAH) na gradilištima očekuje se da će se povećati za više od 50% (ali ne više od 75%), što značajno pojačava uticaje i pojačava lokalizovanu zabrinutost za kvalitet vazduha (2).	Uticaj je vrlo lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Ekološki receptori umerene osetljivosti (poljska prepelica *(Perdix perdix*) i crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*)) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Pogoršanje kvaliteta vazduha usled građevinskih radova smatra se izvesnim (4)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (4) = 10 (umeren)

3.3. Uticaji faze rada

Tokom faze rada očekuju se pozitivni uticaji na kvalitet vazduha, jer će projekat omogućiti prelazak sa drumskog na elektrifikovani železnički saobraćaj putnika i tereta, što bi moglo smanjiti broj vozila na lokalnim putevima i prateće emisije iz vozila. U idealnom scenariju, ova promena trebalo bi da doprinese smanjenju koncentracija zagađivača, uključujući PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, benzen i benzo(a)piren duž lokalnih saobraćajnica unutar oblasti uticaja.

Negativni uticaji na kvalitet vazduha usled povećanih emisija PM_{10} i $PM_{2.5}$ tokom faze rada, uzrokovani habanjem šina i kočnica, izuzeti su iz procene. Sistemi elektrifikovane železničke pruge minimalno doprinose emisijama PM_{10} i $PM_{2.5}$, pa se očekuje da će ukupni uticaj na kvalitet vazduha biti zanemarljiv i neznatan.

Međutim, negativni uticaji na kvalitet vazduha mogu nastati tokom faze rada usled radova održavanja koji generišu emisije PM_{10} i $PM_{2.5}$. Takve aktivnosti održavanja mogu obuhvatiti brušenje šina, čišćenje i obnavljanje šljunka, zbijanje šina, zamenu pragova, zavarivanje i zamenu šina, održavanje skretnica i ukrštanja, servis signalnih sistema i nadzemne kontaktne mreže, između ostalog. Iako će ove aktivnosti izazvati slične emisije prašine, njihov obim biće znatno manji u odnosu na aktivnosti tokom faze izgradnje.

3.3.1. Poboljšanje kvaliteta vazduha smanjenjem emisija iz vozila

Intenzitet

Za procenu izbegnutih emisija zagađivača vazduha (tj. azotnih oksida – NO_x i sitnih čestica – $PM_{2.5}$) usled modalnog prelaska sa drumskog na železnički saobraćaj, korišćene su iste pretpostavke o saobraćaju i podaci o modalnom prelasku kao u proceni emisije gasova sa efektom staklene bašte (videti Prilog 2 Izveštaja ESIA „Procena gasova sa efektom staklene bašte“, Tabele 2-5 do 2-9).

Izračunavanje se zasniva na broju kilometara vozila drumskog saobraćaja koji su izbegnuti kao rezultat predviđenog prelaska na železnički prevoz do 2028. godine. Tačnije:

- Procenjeno povećanje od 300 000 putnika koji koriste železnicu u 2028. u odnosu na scenario bez projekta (Tabela 2-5) i
- Povećanje od približno 815 000 tona tereta prevezenog železnicom u istom periodu (Tabela 2-6).

Ovi podaci su iskorišćeni za procenu smanjenja obima drumskog saobraćaja, uz pretpostavku prosečne dužine putovanja od 65 km (Paraćin–Trupale), 3 osobe po automobilu i 10 t tereta po kamionu. Za izračunavanje izbegnutih emisija primenjeni su standardni faktori emisije:

- Putnička vozila (dizel): 0,3 g/km NO_x i 0,02 g/km $PM_{2.5}$
- Teretna vozila (dizel): 6,5 g/km NO_x i 0,2 g/km $PM_{2.5}$

Rezultati, prikazani u Tabeli Tabela 3-11, pokazuju smanjenje od približno 36,4 t NO_x i 1,2 t $PM_{2.5}$ godišnje usled predviđenog modalnog prelaska do 2028. godine.

Tabela 3-11. Procena godišnje izbegnutih emisija ključnih zagađivača vazduha (NO_x i $PM_{2,5}$) za 2028. godinu, usled predviđenog modalnog prelaska sa drumskog na železnički saobraćaj. Ovi proračuni zasnivaju se na izbegnutim kilometarima vozila, izvedenim iz projektovanog povećanja putničkog i teretnog prevoza železnicom, i standardnim faktorima emisije.

Zagađivač	Izbegnute emisije (putnički saobraćaj) [t]	Izbegnute emisije (teretni saobraćaj) [t]	Ukupne izbegnute emisije [t]
NO_x	1,950	34,433	36,383
$PM_{2.5}$	0,130	1,059	1,189

Ove procene nisu namenjene prikazivanju specifičnih promena lokalnih koncentracija zagađivača vazduha, jer modelovanje disperzije nije sprovedeno. Međutim, one ilustruju širu korist projekta u smanjenju emisija ključnih zagađivača vazduha na regionalnom nivou.

Prema procenjenim godišnjim izbegnutim emisijama ključnih zagađivača vazduha, stručnom mišljenju procenitelja i studijama iz sličnih projekata, očekuje se da će predviđeni prelazak sa drumskog na železnički saobraćaj rezultovati

smanjenjem koncentracija zagađivača vazduha, uključujući PM10, PM2.5, NO_2, benzen i benzo(a)piren, od 50% do 75% u odnosu na polazne uslove (Buonario i saradnici, 2022; Skjavo i saradnici, 2022; Valerio i saradnici, 2009), sa stepenom intenziteta 2, naročito duž lokalnih drumskih mreža koje su ranije bile pogođene visokim nivoima drumskog saobraćaja. Očekuje se da će ove promene unaprediti lokalni kvalitet vazduha i doprineti širim ekološkim benefitima.

Prostorni obim i trajanje (prostorno-vremenski uticaj)

Tokom faze rada projekta, prekid drumskog saobraćaja i prelazak na elektrifikovanu železnicu donosi značajna, dugoročna poboljšanja kvaliteta vazduha. Na vremenskoj skali, ovi benefiti se svrstavaju u dugoročne, sa predviđenim trajanjem od više od 20 godina. Ovo trajno poboljšanje proističe iz stalnog smanjenja emisija iz vozila, što dovodi do nižih koncentracija zagađivača poput PM10, NO_2, benzena i benzo(a)pirena. Na prostornoj skali, pozitivni uticaji se očekuju na širem području obuhvaćenom projektom (definisano do 2 km za ovu procenu). Ovaj širi uticaj posledica je sveobuhvatnog smanjenja emisija drumskog saobraćaja duž lokalnih i regionalnih saobraćajnica, što rezultira poboljšanjem kvaliteta vazduha koje koristi i urbanim i ruralnim sredinama širom područja. Ovaj sveobuhvatni uticaj podvlači značaj projekta u unapređenju životne sredine i javnog zdravlja na širokom geografskom i vremenskom opsegu (prostorno-vremenski stepen 4).

Verovatnoća

Očekuje se da će poboljšanje kvaliteta vazduha tokom faze rada imati visoku verovatnoću ostvarenja. Ova procena je potkrepljena dokazima iz sličnih projekata, kako navode da Fonseka-Soares i sar. (2024), gde je prelazak na elektrifikovanu železnicu dosledno doveo do značajnog smanjenja emisija iz vozila i odgovarajućih poboljšanja kvaliteta vazduha. Ovaj visok nivo sigurnosti (stepen verovatnoće 3) pripisuje se direktnoj i dobro dokumentovanoj vezi između smanjenog drumskog saobraćaja i nižih koncentracija zagađivača poput PM10, NO_2, benzena i benzo(a)pirena.

Procena značaja uticaja poboljšanja kvaliteta vazduha na ljudske receptore

Procena značaja poboljšanja kvaliteta vazduha usled smanjenja emisija vozila na ljudske receptore tokom faze rada projekta sumirana je u Tabela 3-12 u nastavku.

Tabela 3-12. Procena značaja poboljšanog kvaliteta vazduha usled smanjenja emisija vozila na ljudske receptore tokom faze rada

Receptori	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptori visoke osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29).	Visoka jer bi koncentracije zagađivača vazduha mogle biti znatno smanjene na pojedinim lokacijama tokom faze rada, imajući u vidu iskustva iz drugih projekata (2).	Uticaj je dugoročan (više od 20 godina) i očekuje se da će obuhvatiti širu oblast projekta (2 km) (4).	Receptori visoke osetljivosti prisutni su u blizini nekih delova pruge, pretežno škole i stambeni objekti (3)	Pozitivna promena kvaliteta vazduha smatra se da će se desiti sa visokom verovatnoćom tokom faze rada projekta (3)	M (2) + ST (4) + S (3) + L (3) = 12 (Visoka – korisna)
Receptori umerene osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29):	Visoka jer bi koncentracije zagađivača vazduha mogle biti znatno smanjene na pojedinim lokacijama tokom faze rada, imajući u vidu iskustva iz drugih projekata (2).	Uticaj je dugoročan (više od 20 godina) i očekuje se da će obuhvatiti širu oblast projekta (2 km) (4).	Receptori umerene osetljivosti (radna mesta, poslovni objekti) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Pozitivna promena kvaliteta vazduha smatra se da će se desiti sa visokom verovatnoćom tokom faze rada projekta (3)	M (2) + ST (4) + S (2) + L (3) = 11 (Visoka – korisna)
Receptori niske osetljivosti	Visoka, jer bi koncentracije zagađivača vazduha mogle biti znatno smanjene na pojedinim lokacijama tokom faze rada projekta, imajući u vidu iskustva iz drugih projekata (2)	Uticaj je dugoročan (više od 20 godina) i očekuje se da će obuhvatiti širu oblast projekta (2 km) (4).	Receptori niske osetljivosti (objekti ili lokacije koje ljudi ne posećuju često) su samo sporadično prisutni unutar oblasti uticaja (1).	Pozitivna promena kvaliteta vazduha smatra se da će se desiti sa visokom verovatnoćom tokom faze rada projekta (3)	M (2) + ST (4) + S (1) + L (3) = 10 (Umerena – korisna)

Procena značaja uticaja poboljšanja kvaliteta vazduha na ekološke receptore

Procena značaja poboljšanja kvaliteta vazduha usled smanjenja emisija vozila na ekološke receptore tokom faze rada projekta sumirana je u Tabela 3-13 u nastavku.

Tabela 3-13. Procena značaja poboljšanja kvaliteta vazduha usled smanjenja emisija vozila na ekološke receptore tokom faze rada

Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Visoka jer bi koncentracije zagađivača vazduha mogle biti znatno smanjene na pojedinim lokacijama tokom faze rada, imajući u	Uticaj je dugoročan (više od 20 godina) i očekuje se da će obuhvatiti širu	Ekološki receptori umerene osetljivosti (poljska prepelica *(Perdix perdix)* i crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*)) prisutni su u	Pozitivna promena kvaliteta vazduha smatra se da će se desiti sa visokom	M (2) + ST (4) + S (2) + L (3) = 11 (Visoka – korisna)

Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
vidu iskustva iz drugih projekata (2).	oblast projekta (2 km) (4).	blizini pojedinih deonica pruge (2).	verovatnoćom tokom faze rada projekta (3)	

3.3.2. Pogoršanje kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja

Intenzitet

Intenzitet uticaja na kvalitet vazduha tokom faze rada kreće se od veoma niskog (0) do niskog (1), u zavisnosti od vrste i učestalosti aktivnosti održavanja. Veoma niski uticaji koji dovode do promene početnih nivoa kvaliteta vazduha od 0–25% vezani su za rutinske inspekcije ili manja prilagođavanja, kao što su održavanje signalnog sistema ili radovi na nadzemnoj kontaktnoj mreži, koji generišu zanemarljive emisije ili prašinu. Niski uticaji koji dovode do promene početnih nivoa kvaliteta vazduha od 25–50% javljaju se tokom intenzivnijih aktivnosti, kao što su brušenje šina, čišćenje i obnavljanje šljunka, zbijanje šina, zamenu pragova, zavarivanje i zamenu šina, održavanje skretnica i ukrštanja, a koji mogu izazvati privremena i lokalizovana povećanja emisija PM10.

Prostorni obim i trajanje (prostorno-vremenski uticaj)

Prostorno-vremenski uticaj aktivnosti održavanja je minimalan usled njihovog malog obima, kratkog trajanja i prostornog ograničenja. Ove aktivnosti su lokalizovane na određene deonice pruge, obično usmerene na segmente šina, balast ili skretnice. Nedostatak duže prisutnosti građevinske mehanizacije na terenu dodatno ograničava obim i trajanje emisija ili smetnji. Shodno tome, uticaji su privremeni i geografski ograničeni (sa stepenom 2), čime se obezbeđuju minimalne smetnje u okolnim područjima i kod osetljivih receptora.

Verovatnoća

Sigurno je da će aktivnosti održavanja, koje podrazumevaju rad mašina na popravci i servisiranju pruge, dovesti do promena u kvalitetu vazduha unutar neposrednog područja održavanja i susednog područja obuhvaćenog projektom (Abasi i sar., 2013). Ove aktivnosti ne uključuju građevinske radove, već su usmerene isključivo na održavanje i popravku postojeće železničke infrastrukture. Shodno tome, predviđa se da će svi uticaji na kvalitet vazduha tokom faze rada imati stepen verovatnoće 3.

Procena značaja uticaja pogoršanja kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja na ljudske receptore

Procena značaja uticaja na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja na ljudske receptore tokom faze rada projekta sumirana je u Tabela 3-14 u nastavku.

Tabela 3-14. Procena značaja uticaja na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja na ljudske receptore tokom faze rada

Receptori	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptori visoke osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29).	Veoma nizak, u zavisnosti od vrste obavljanih aktivnosti održavanja (0-1)	Uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (2)	Receptori visoke osetljivosti prisutni su u blizini nekih delova pruge, pretežno škole i stambeni objekti (3)	Prema tome, promena kvaliteta vazduha se smatra vrlo verovatnom tokom faze rada (3)	M (0- 1) + ST (2) + S (3) + L (3) = 8-9 (umeren)
Receptori umerene osetljivosti (označeni u Tabeli Tabela 3-2 i na Slikama Slika 3-1 do Slika 8-29):	Veoma nizak, u zavisnosti od vrste obavljanih aktivnosti održavanja (0-1)	Uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (2)	Receptori umerene osetljivosti (radna mesta, poslovni objekti) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Prema tome, promena kvaliteta vazduha se smatra vrlo verovatnom tokom faze rada (3).	M (0-1) + ST (2) + S(2) + L(3) = 7-8 (umeren)
Receptori niske osetljivosti	Veoma nizak, u zavisnosti od vrste obavljanih aktivnosti održavanja (0-1)	Uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (2)	Receptori niske osetljivosti (objekti ili lokacije koje ljudi ne posećuju često) su samo sporadično prisutni unutar oblasti uticaja (1).	Prema tome, promena kvaliteta vazduha se smatra vrlo verovatnom tokom faze rada (3).	M (0-1) + ST (2) + S(1) + L(3) = 6-7 (nizak)

Procena značaja uticaja pogoršanja kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja na ekološke receptore

Procena značaja uticaja na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja na ekološke receptore tokom faze rada projekta sumirana je u Tabela 3-15 u nastavku. Prašina ili emisije zagađivača mogu biti štetne za ptice, utičući na njihovo zdravlje, obrasce ishrane i ponašanje.

Tabela 3-15. Procena značaja uticaja na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja na ekološke receptore tokom faze rada

Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Veoma nizak, u zavisnosti od vrste obavljanih aktivnosti održavanja (0-1)	Uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (2)	Ekološki receptori umerene osetljivosti (poljska prepelica *(Perdix perdix*) i crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*)) prisutni su u blizini pojedinih deonica pruge (2).	Prema tome, promena kvaliteta vazduha se smatra vrlo verovatnom tokom faze rada (3)	M (0-1) + ST (2) + S(2) + L(3) = 7-8 (umeren)

3.4. Pregled uticaja

Tabela 3-16. Pregled procene uticaja na kvalitet vazduha

Faza	Receptor	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Značaj uticaja pre primene mera ublažavanja
Izgradnja	Receptori visoke osetljivosti	Povećanje nivoa čestica prašine (PM10 i PM2.5)	Negativan	Visok
		Povećanje nivoa gasovitih zagađivača (NO_2)		Visok
		Povećanje nivoa benzena i benzo(a)pirena		Visok
	Receptori srednje osetljivosti	Povećanje nivoa čestica prašine (PM10 i PM2.5)		Visok
		Povećanje nivoa gasovitih zagađivača (NO_2)		Visok
		Povećanje nivoa benzena i benzo(a)pirena		Umeren
	Receptori niske osetljivosti	Povećanje nivoa čestica prašine (PM10 i PM2.5)		Visok
		Povećanje nivoa gasovitih zagađivača (NO_2)		Visok
		Povećanje nivoa benzena i benzo(a)pirena		Umeren
Faza rada	Receptori visoke osetljivosti	Poboljšanje kvaliteta vazduha smanjenjem emisija iz vozila	Pozitivan	Visok
		Pogoršanje kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja	Negativan	Umeren
	Receptori srednje osetljivosti	Poboljšanje kvaliteta vazduha smanjenjem emisija iz vozila	Pozitivan	Visok

Faza	Receptor	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Značaj uticaja pre primene mera ublažavanja
		Pogoršanje kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja	Negativan	Umeren/nizak
	Receptori niske osetljivosti	Poboljšanje kvaliteta vazduha smanjenjem emisija iz vozila	Pozitivan	Umeren
		Pogoršanje kvaliteta vazduha usled aktivnosti održavanja	Negativan	Nizak

4. MERE UBLAŽAVANJA

Strategije ublažavanja sprovedene su tako što je koridor železničke pruge podeljen na tri različite „Zone osetljivosti“, na osnovu gustine receptora različitih osetljivosti u okviru sledećih 16 naselja koja se nalaze uz trasu projekta.

- Paraćin
- Sikirica
- Drenovac
- Ćićevac
- Vitkovac
- Donji Ljubeš
- Srezovac and Gornji Ljubeš
- Korman
- Trnjane
- Donji Adrovci-Prćilovica-Žitkovac-Moravac
- Nozrina
- Tešica
- Grejač-Veliki Drenovac
- Mezgraja
- Vrtište
- Trupale

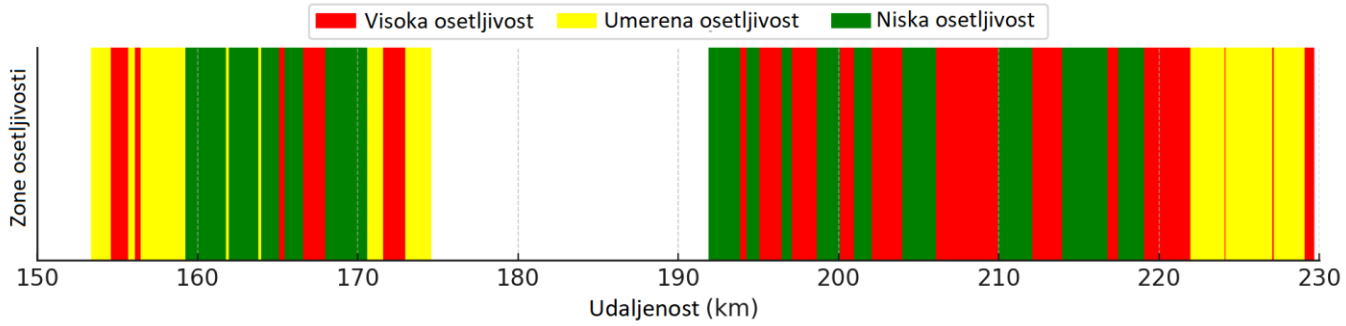
Zone osetljivosti, koje obuhvataju receptore visoke i srednje osetljivosti (receptori veoma visoke osetljivosti nisu prisutni u studiji), a koji bi mogli biti pogođeni tokom faza izgradnje i rada železničkog projekta, određene su prema njihovoj lokaciji:

- Zone visoke osetljivosti su područja sa velikom gustinom stambenih objekata (tj. više od 50 stambenih jedinica po hektaru) receptora osetljivosti unutar prethodno navedenih 16 naselja. Ove zone su locirane na sledećim stacionažama:: od km 154.500 do km 155.700, od km 156.000 do km 156.500, od km 165.000 do km 165.500, od km 166.500 do km 168.000, od km 171.500 do km 173.000, od km 193.800 do km 194.300, od km 195.000 do km 196.500, od km 197.000 do km 198.700, od km 200.000 do km 201.000, od km 202.000 do km 204.000, od km 206.000 do km 211.000, od km 212.000 do km 214.000, od km 216.700 do km 217.500, od km 219.000 do km 222.000, od km 224.000 do km 224.200, od km 227.000 do km 228.000, od km 229.000 do km 229.600.
- Zone srednje osetljivosti su područja koja obuhvataju isključivo lokacije radnih mesta ili poslovnih objekata (receptori srednje osetljivosti), obično smeštene u industrijskim delovima navedenih naselja ili u područjima pod zaštitom. U

ovoj studiji smo prepoznali ove zone na sledećim stacionažama trase projekta: od km 153.400 do km 154.500, od km 155.700 do km 156.000, od km 156.500 do km 159.300, od km 161.700 do km 162.000, od km 163.700 do km 164.000, od km 170.000 do km 171.500, od km 173.000 do km 174.500, od km 222.000 do km 224.000, od km 224.200 do km 227.000, od km 227.200 do km 229.000. Zone srednje osetljivosti sa visokom gustinom srednje osetljivih ekoloških receptora nalaze se na stacionažama od km 222.000 do km 224.000, od km 224.200 do km 227.000, od km 227.200 do km 229.000.

- Zone niske osetljivosti su područja sa niskom gustinom stambenih jedinica (tj. manje od 10 jedinica po hektaru), smeštena van navedenih naselja (od km 159.300 do km 161.700, od km 162.000 do km 163.700, od km 164.000 do km 165.000, od km 165.500 do km 166.500, od km 168.000 do km 170.500, od km 191.950 do km 193.800, od km 194.300 do km 195.000, od km 196.500 do km 197.000, od km 198.700 do km 200.000, od km 201.000 do km 202.000, od km 204.000 do km 206.000, od km 210.000 do km 212.000, od km 214.000 do km 216.700, od km 217.500 do km 219.000).

Raspored zona osetljivosti duž trase projekta ilustrovan je na Slika 4-1.



Slika 4-1. Raspored zona osetljivosti duž železničke pruge

4.1. Strategije ublažavanja tokom faze izgradnje

Strategije ublažavanja tokom faze izgradnje imaju za cilj zaštitu osetljivih receptora sprovođenjem mera za kontrolu emisija i ograničavanje širenja prašine, kao i obezbeđivanje usklađenosti sa propisanim standardima kvaliteta vazduha.

Izvođač radova će izraditi:

- **Plan upravljanja kvalitetom vazduha u fazi izgradnje,** koji definiše mere za ublažavanje nepovoljnih uticaja izgradnje železničke pruge na kvalitet vazduha, prilagođene osetljivosti konkretne lokacije.
- **Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje,** sa ciljem efikasnog upravljanja prevozom robe, materijala i radne snage na ekološki održiv način. Ovaj plan će minimizirati emisije iz saobraćaja optimizacijom saobraćajne logistike i obuhvatiće mere za ublažavanje nepovoljnih uticaja saobraćaja tokom izgradnje na kvalitet vazduha. Pogledajte i poglavlja „Velike nezgode i katastrofe“ i „Procena društvenih uticaja“.

Tabela 4-1 definiše predložene mere ublažavanja utvrđenih uticaja grupisanih prema relevantnim zonama osetljivosti, koje bi, najmanje, trebalo da budu uključene u Plan upravljanja kvalitetom vazduha u fazi izgradnje i Plan upravljanja saobraćajem koje Izvođač radova treba da izradi i sprovede.

Tabela 4-1. Predložene mere ublažavanja tokom faze izgradnje za sve uticaje prema zonama osetljivosti

Lokacija	Mere ublažavanja
Zone visoke osetljivosti	**Plan upravljanja kvalitetom vazduha i prašinom tokom izgradnje:** ▪ Postavljanje gradilišnih objekata i opreme (uključujući postrojenja za proizvodnju betona i asfalta, postrojenja za drobljenje kamena i gradilišne kampove) biće zabranjeno na udaljenosti manjoj od 500 m od bilo kog stambenog područja ili osetljivog receptora (škola, bolnica, crkva itd.) i najmanje dva kilometra od zaštićenih područja biodiverziteta, kada je to moguće. ▪ Pri izboru lokacija za gradilišne objekte i opremu mora se uzeti u obzir preovlađujući pravac vetra. ▪ Na svim gradilištima obezbediće se perionice za kamione kako bi se sprečilo unošenje blata i prašine na okolne saobraćajnice. ▪ Mora se uspostaviti i održavati mehanizam za rešavanje pritužbi zajednice radi praćenja pritužbi na kvalitet vazduha, pri čemu se po potrebi uvode dodatne mere ublažavanja. Ovaj mehanizam biće uključen u Plan angažovanja zainteresovanih strana za projekat; ▪ Primena mera za suzbijanje prašine, uključujući prskanje vodom, pojačaće se u trenucima kada se izvode aktivnosti s visokim potencijalom za stvaranje prašine i/ili tokom produženih suvih ili vetrovitih perioda; ▪ Pesak i šljunak moraće se prevoziti u pokrivenim kamionima; vozila neće biti preopterećena; ▪ Visine pada materijala sa transportnih traka biće svedene na minimum; pri radu na takvoj opremi, gde je to prikladno, koristiće se utovarivači, levci i druga oprema za utovar ili rukovanje, uz sitne vodene prskalice; ▪ Brzina kretanja vozila na gradilištu i prilaznim putevima ograničiće se na 25 km/h; ▪ Mašine i vozila koja se koriste u građevinskim aktivnostima moraju imati važeće dozvole za upotrebu/rad; ▪ Mašine i vozila koja se koriste u građevinskim aktivnostima moraju se redovno održavati; ▪ Vozila i oprema koja emituju dim neće se koristiti ni za građevinske radove ni za dovoženje materijala do gradilišta. ▪ Kao gorivo za vozila, mašine i opremu mora se koristiti kvalitetno fosilno gorivo sa niskim sadržajem sumpora i olova;

Lokacija	Mere ublažavanja
	▪ Svi vozači moraju gasiti motor kad je vozilo u mestu – zabranjeno je bespotrebno stajanje s upaljenim motorom. ▪ Na svim gradilištima je zabranjeno loženje logorskih vatre i spaljivanje otpada; ▪ Gde je izvodljivo, gradilište će biti u potpunosti ograđeno zaslonom protiv prašine u zonama sa visokim potencijalom za stvaranje prašine i gde je gradilište aktivno duže vreme; ▪ Zemljani radovi i izložene površine/nasipi tla biće što je moguće brže pošumljeni ili zatravljeni radi stabilizacije površina. ▪ Mešanje velikih količina betona i bentonita vršiće se u zatvorenim ili zaštićenim prostorima. ▪ Naslage zemljanog materijala biće svedene na minimum kako bi se smanjila izloženost vetru. ▪ Gde je izvodljivo, gomile zemljišta i materijala biće postavljene što dalje od osetljivih lokacija, uzimajući u obzir preovlađujući pravac vetra. ▪ Tokom suvog ili vetrovitog vremena nasipi i izložene površine biće povremeno ovlaženi prskalicama vode kako bi se smanjio rizik od podizanja prašine. ▪ Ribanje betonskih površina (skablanje) izbegavaće se kad god je to moguće. ▪ Velike količine cementa i drugih praškastih materijala biće dopremane u zatvorenim cisternama i skladištene u silosima sa sistemima za kontrolu emisija kako bi se sprečilo izlazak materijala i prepunjavanje pri dopremi. ▪ Za manje količine praškastih materijala kese će se odmah zaptivati i čuvati na suvom mestu da se spreči stvaranje prašine. ▪ Pri radovima na rušenju primeniće se efikasne mere za suzbijanje prašine kako bi se ograničila njena emisija. ▪ Mašine za suzbijanje prašine uz upotrebu vode redovno će se koristiti na prilaznim i lokalnim putevima, da bi se uklonio, po potrebi, materijal iznet sa gradilišta. ▪ Izbegavaće se suvo čišćenje velikih površina. ▪ Unutrašnje trase za dovoženje materijala na gradilištu redovno će se pregledati radi utvrđivanja ispravnosti, a neophodne popravke površine vršiće se čim to bude razumno izvodljivo. ▪ Korišćenje dizel- ili benzinskih agregata treba svesti na minimum gde god je moguće, a umesto njih koristiti čistije alternative poput mrežne električne energije ili opreme na baterije. ▪ Svi stacionarni izvori emisije (npr. prenosni dizel agregati, kompresori i slično) biće postavljeni što je moguće dalje od osetljivih receptora. ▪ Zbijanje neasfaltiranih površina puteva treba da se vrši gde je to moguće.

Lokacija	Mere ublažavanja
	Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje: ▪ Obezbediti da se kretanje velikih vozila i raspored isporuka planiraju van perioda najvećih saobraćajnih gužvi na lokalnoj putnoj mreži; ▪ Objaviti raspored kretanja svih velikih gradilišnih vozila, posebno onih sa širokim ili dugim teretom koji može zahtevati dodatni prostor na putu, kako bi se izbeglo lokalno zagušenje; ▪ Obezbediti redovno čišćenje svih javnih puteva korišćenih za potrebe projekta, uklanjajući ostatke i otpatke nastale kretanjem vozila i materijala; ▪ Podstaći zajednički prevoz radne snage.
Zone umerene osetljivosti	**Plan upravljanja kvalitetom vazduha i prašinom tokom izgradnje:** ▪ Primena mera za suzbijanje prašine, uključujući prskanje vodom, pojačaće se u trenucima kada se izvode aktivnosti s visokim potencijalom za stvaranje prašine i/ili tokom produženih suvih ili vetrovitih perioda; ▪ Pesak i šljunak moraće se prevoziti u pokrivenim kamionima; vozila neće biti preopterećena; ▪ Brzina kretanja vozila na gradilištu i prilaznim putevima ograničiće se na 25 km/h; ▪ Mašine i vozila koja se koriste u građevinskim aktivnostima moraju imati važeće dozvole za upotrebu/rad; ▪ Mašine i vozila koja se koriste u građevinskim aktivnostima moraju se redovno održavati; ▪ Kao gorivo za vozila, mašine i opremu mora se koristiti kvalitetno fosilno gorivo sa niskim sadržajem sumpora i olova; ▪ Oprema za čišćenje suvih prosipanja biće stalno na raspolaganju na gradilištu, a prosipanja će se uklanjati što je pre moguće vlažnim metodama čišćenja; ▪ Svi vozači moraju gasiti motor kad je vozilo u mestu – zabranjeno je bespotrebno stajanje s upaljenim motorom. ▪ Na svim gradilištima je zabranjeno loženje logorskih vatre i spaljivanje otpada; ▪ Zemljani radovi i izložene površine/nasipi tla biće što je moguće brže pošumljeni ili zatravljeni radi stabilizacije površina. ▪ Mešanje velikih količina betona i bentonita vršiće se u zatvorenim ili zaštićenim prostorima.

Lokacija	Mere ublažavanja
	▪ Naslage zemljanog materijala biće svedene na minimum kako bi se smanjila izloženost vetru. ▪ Gde je izvodljivo, gomile zemljišta i materijala biće postavljene što dalje od osetljivih lokacija, uzimajući u obzir preovlađujući pravac vetra. ▪ Velike količine cementa i drugih praškastih materijala biće dopremane u zatvorenim cisternama i skladištene u silosima sa sistemima za kontrolu emisija kako bi se sprečilo izlazak materijala i prepunjavanje pri dopremi. ▪ Za manje količine praškastih materijala kese će se odmah zaptivati i čuvati na suvom mestu da se spreči stvaranje prašine. ▪ Mašine za suzbijanje prašine uz primenu vode redovno će se koristiti na prilaznim i lokalnim putevima, kako bi se, po potrebi, uklonio materijal iznet sa gradilišta. ▪ Korišćenje dizel- ili benzinskih agregata treba svesti na minimum gde god je moguće, a umesto njih koristiti čistije alternative poput mrežne električne energije ili opreme na baterije. **Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje**: ▪ Smanjenje rada motora u praznom hodu i minimizacija režima čestih zaustavljanja i kretanja („stop-and-go“) u saobraćaju. ▪ Obezbediti čišćenje svih javnih puteva korišćenih za projekat, uklanjajući otpatke nastale kretanjem vozila i materijala; ▪ Koristiti alternativne metode transporta, kao što su isporuke van špiceva, optimizacija ruta i podsticanje zajedničkog prevoza.
Zone niske osetljivosti	**Plan upravljanja kvalitetom vazduha i prašinom tokom izgradnje:** ▪ Primena mera za suzbijanje prašine, uključujući prskanje vodom, pojačaće se u trenucima kada se izvode aktivnosti s visokim potencijalom za stvaranje prašine i/ili tokom produženih suvih ili vetrovitih perioda; ▪ Pesak i šljunak moraće se prevoziti u pokrivenim kamionima; vozila neće biti preopterećena; ▪ Brzina kretanja vozila na gradilištu i prilaznim putevima ograničiće se na 25 km/h; ▪ Mašine i vozila koja će se koristiti u radovima moraju imati važeće dozvole za rad; ▪ Mašine i vozila koja se koriste u građevinskim aktivnostima moraju se redovno održavati; ▪ Kao gorivo za vozila, mašine i opremu mora se koristiti kvalitetno fosilno gorivo sa niskim sadržajem sumpora i olova;

Lokacija	Mere ublažavanja
	▪ Oprema za čišćenje suvih prosipanja biće stalno na raspolaganju na gradilištu, a prosipanja će se uklanjati što je pre moguće vlažnim metodama čišćenja; ▪ Svi vozači moraju gasiti motor kad je vozilo u mestu – zabranjeno je bespotrebno stajanje s upaljenim motorom. ▪ Na svim gradilištima je zabranjeno loženje logorskih vatre i spaljivanje otpada; ▪ Mešanje velikih količina betona i bentonita vršiće se u zatvorenim ili zaštićenim prostorima; ▪ Naslage zemljanog materijala biće svedene na minimum kako bi se smanjila izloženost vetru; ▪ Primena alternativnih izvora napajanja. Minimizirati korišćenje dizel ili benzinskih agregata kad god je moguće, i koristiti čistije alternative poput električne mreže ili opreme na baterije; **Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje**: ▪ Smanjenje rada motora u praznom hodu i minimizacija režima čestih zaustavljanja i kretanja („stop-and-go“) u saobraćaju. ▪ Obezbediti čišćenje svih javnih puteva korišćenih za projekat, uklanjajući otpatke nastale kretanjem vozila i materijala. ▪ Koristiti alternativne metode transporta, kao što su isporuke van špiceva, optimizacija ruta i podsticanje zajedničkog prevoza.

4.2. Strategije ublažavanja tokom Faze rada

Mogu se javiti lokalizovani, kratkoročni negativni uticaji na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja. SRI mora da razvije i sprovede Operativni plan upravljanja prašinom i kvalitetom vazduha kako bi se odgovorilo na potencijalne uticaje aktivnosti održavanja na kvalitet vazduha, koji bi, najmanje, trebalo da obuhvate mere navedene u Tabela 4-2nastavku.

Tabela 4-2. Predložene mere ublažavanja tokom faze rada za sve negativne uticaje prema zonama osetljivosti

Lokacije	Mere ublažavanja
Zone visoke osetljivosti	▪ Radovi na održavanju i rekonstrukciji treba da se izvode u specifičnim vremenskim uslovima koji smanjuju širenje prašine, kao što su periodi niske brzine vetra, visoke vlažnosti ili nakon padavina, kako bi se ograničilo raspršavanje prašine; ▪ Materijali poput peska i šljunka moraju se transportovati u pokrivenim kamionima; ▪ Vozila za održavanje moraju poštovati sva ograničenja brzine. ▪ Mašine i vozila za održavanje moraju imati važeće dozvole za rad; ▪ Mašine i vozila za održavanje moraju se redovno održavati; ▪ Kao gorivo za vozila, mašine i opremu mora se koristiti kvalitetno fosilno gorivo sa niskim sadržajem sumpora i olova; ▪ Svi vozači moraju gasiti motor kad je vozilo u mestu – zabranjeno je bespotrebno stajanje s upaljenim motorom. ▪ Zabranjeno je loženje logorske vatre i spaljivanje otpada; ▪ Pri radovima na rušenju primeniće se efikasne mere za suzbijanje prašine vodom kako bi se ograničila njena emisija. ▪ radovi na održavanju i pregledi sistema kočenja na vozovima treba da se sprovode kako bi se osigurala njihova efikasna funkcionalnost ▪ Vegetacija duž železničkih koridora treba da se održava kako bi se smanjila raspodela suspendovanih čestica nastalih habanjem kočnica točkova i šina.
Zone umerene osetljivosti	▪ Materijali poput peska i šljunka moraju se transportovati u pokrivenim kamionima; ▪ Vozila za održavanje moraju poštovati sva ograničenja brzine. ▪ Mašine i vozila za održavanje moraju imati važeće dozvole za rad; ▪ Mašine i vozila za održavanje moraju se redovno održavati; ▪ Kao gorivo za vozila, mašine i opremu mora se koristiti kvalitetno fosilno gorivo sa niskim sadržajem sumpora i olova; ▪ Svi vozači moraju gasiti motor kad je vozilo u mestu – zabranjeno je bespotrebno stajanje s upaljenim motorom. ▪ Zabranjeno je loženje logorske vatre i spaljivanje otpada. ▪ Pri radovima na rušenju primeniće se efikasne mere za suzbijanje prašine vodom kako bi se ograničila njena emisija.

Lokacije	Mere ublažavanja
	▪ Redovni radovi na održavanju i pregledi sistema kočenja na vozovima treba da se sprovode kako bi se osigurala njihova efikasna funkcionalnost .

4.3. Praćenje

Redovno praćenje kvaliteta vazduha treba sprovoditi tokom faza izgradnje i rada projekta kako bi se obezbedila usklađenost sa Planovima upravljanja životnom sredinom i društvenim uticajima, politikama EIB i EBRD, i obavezama navedenim u ESIA izveštaju. Praćenje pomaže da se verifikuje da mere ublažavanja koje sprovode izvođač radova i SRI efikasno sprečavaju ili smanjuju značajne negativne uticaje. Pored toga, omogućava rano otkrivanje odstupanja od polaznih ekoloških i društvenih uslova, što omogućava primenu adaptivnih upravljačkih mera. Ukoliko rezultati praćenja pokažu da se uticaji javljaju uprkos usklađenosti sa planovima upravljanja, ti planovi treba da se revidiraju radi povećanja njihove efikasnosti. Ovaj proaktivan pristup osigurava da se potencijalni rizici identifikuju, otklone i svode na najmanju moguću meru, čime se štiti i ekološka i društvena održivost tokom čitavog životnog ciklusa projekta.

Duž trase projekta Paraćin–Niš, SEPA upravlja automatskim stanicama za praćenje kvaliteta vazduha u Paraćinu i Nišu, koje obezbeđuju kontinuirana merenja koncentracija zagađivača. Pored toga, stanica u Aleksincu prati PM_{10}, SO_2 i NO_2, uz planove da od 2024. uključi i $PM_{2.5}$, iako ne svakodnevno. S obzirom na njihove strateške lokacije, ove SEPA stanice treba integrisati u okvir praćenja kvaliteta vazduha projekta radi poboljšanja pouzdanosti podataka, obezbeđenja usklađenosti i podrške široj proceni trendova kvaliteta ambijentalnog vazduha. Njihovo uključivanje poboljšaće procenu uticaja i planiranje mera ublažavanja, obezbeđujući efikasno upravljanje kvalitetom vazduha tokom izgradnje i rada.

Aktivnosti praćenja detaljno opisane u Tabela 4-3 definišu predložene mere za praćenje kvaliteta vazduha u fazama izgradnje i rada projekta.

Tabela 4-3. Predložene aktivnosti praćenja kvaliteta vazduha u fazama izdgradnje i rada

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Faza izgradnje			
Ugljen-monoksid (CO), azot-dioksid (NO_2), sumpor-dioksid (SO_2), ozon (O_3), benzen, benzo(a)piren, suspendovane čestice frakcije PM10,	Mesečno, i po potrebi dodatno kao odgovor na	Urbana područja duž koridora železničke pruge. Stambene i industrijske zone unutar 500 m sa obe strane pruge.	Merenja kvaliteta vazduha sprovodi akreditovana laboratorija za ispitivanje ovlašćena

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
suspendovane čestice frakcije PM2.5, metali i metaloid iz suspendovanih čestica frakcije PM10 (As – arsen, Cd – kadmijum, Cu – bakar, Zn – cink, Fe – gvožđe, Pb – olovo, Mn – mangan, Ni – nikl).	pritužbe zajednice.	Svi objekti i radne lokacije projekta, kao i deponije projekta.	od strane nadležnog ministarstva.
Faza rada			
Ugljen-monoksid (CO), azot-dioksid (NO_2), sumpor-dioksid (SO_2), ozon (O_3), benzen, benzo(a)piren, suspendovane čestice frakcije PM10, suspendovane čestice frakcije PM2.5, metali i metaloid iz suspendovanih čestica frakcije PM10 (As – arsen, Cd – kadmijum, Cu – bakar, Zn – cink, Fe – gvožđe, Pb – olovo, Mn – mangan, Ni – nikl).	Tokom intenzivnih radova održavanja, i dodatno kao odgovor na bilo kakve pritužbe zajednice.	Urbana područja duž koridora železničke pruge. Stambene i industrijske zone unutar 500 m sa obe strane pruge. Područja sa potencijalnim radovima na održavanju pruge. Glavne železničke stanice i depoi. Pružni prelazi sa intenzivnim saobraćajem.	Merenja kvaliteta vazduha sprovodi akreditovana laboratorija za ispitivanje ovlašćena od strane nadležnog ministarstva.

5. PROCENA RAZIDULANIH UTICAJA

Tabela 5-1 prikazuje procenu značaja preostalih negativnih uticaja na kvalitet vazduha tokom faze izgradnje i faze rada projekta, nakon sprovođenja mera ublažavanja definisanih u Tabelama Tabela 4-1 i Tabela 4-2.

Tabela 5-1. Procena rezidualnih uticaja na kvalitet vazduha tokom faze izgradnje i faze rada

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupni značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
Izgradnja	Povećanje nivoa prašine tokom izgradnje Povećanje nivoa gasovitih zagađivača tokom izgradnje	Negativan	Receptori „visoke“ osetljivosti	Visok	Izbegavanje bliskosti, uzimanje u obzir pravac vetra, redovno praćenje, pranje kamiona, mehanizam za rešavanje pritužbi zajednice, prskanje vodom, prevoz u pokrivenim kamionima, minimizacija visine pada materijala, ograničenje brzine, validacija dozvola, redovno održavanje, kontrola emisija, čisto gorivo, zabrana rada u leru, zabrana loženja vatre, zastori protiv prašine, stabilizacija površina, zaštićeno mešanje materijala, smanjenje naslaga zemljanog materijala, postavljanje van osetljivih područja, prigušivanje uticaja vetra, prevencija rasipanja čestica, zatvorene isporuke, zapečaćeno skladištenje, suzbijanje prašine pri rušenju, čišćenje prašine, sanacija površina, upotreba čistijih agregata, udaljavanje izvora emisija, zbijanje neasfaltiranih puteva, planiranje saobraćaja, objavljivanje rasporeda isporuka, uklanjanje nanosa, zajednički prevoz.	*Intenzitet je nizak jer će emisije zagađivača biti značajno smanjene merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); receptori visoke osetljivosti prisutni su blizu nekih deonica pruge (3); promena kvaliteta vazduha smatra se veoma malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).*	*Nizak* *M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7*
			Receptori „umerene“ osetljivosti	Visok	Smanjenje prašine, prevoz u pokrivenim kamionima, ograničenje brzine, validacija dozvola za rad, redovno održavanje, korišćenje čistih goriva, vlažno čišćenje, zabrana rada na praznom hodu, zabrana loženja vatre, stabilizacija površina, zaštićeno mešanje materijala, minimizacija naslaga zemljanog materijala, postavljanje daleko od osetljivih lokacija, isporuka u zatvorenim	*Intenzitet je nizak jer će emisije zagađivača biti značajno smanjene sprovedenim merama (1); uticaj je kratkotrajan (manje od pet godina) i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2); srednje osetljivi receptori prisutni su u blizini određenih deonica pruge (2); promena kvaliteta vazduha smatra se*	*Nizak* *M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6*

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupni značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					vozilima, zapečaćeno skladištenje, često čišćenje puteva, korišćenje alternativnih izvora energije, izjednačavanje saobraćajnog toka, uklanjanje ostataka sa puteva i optimizacija ruta.	*veoma malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).*	
			Receptori „niske" osetljivosti	Visok	Smanjenje prašine, prevoz u pokrivenim kamionima, ograničenje brzine, validacija dozvola za rad, redovno održavanje, korišćenje čistih goriva, vlažno čišćenje, zabrana rada na praznom hodu, zabrana loženja vatre, zaštićeno mešanje materijala, minimizacija naslaga zemljanog materijala, korišćenje alternativnih izvora energije, izjednačavanje saobraćajnog toka, uklanjanje ostataka sa puteva i optimizacija ruta.	*Intenzitet je nizak jer će emisije zagađivača biti značajno smanjene sprovedenim merama (1); uticaj je kratkotrajan (manje od pet godina) i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2); receptori niske osetljivosti prisutni su u blizini određenih deonica pruge (1); promena kvaliteta vazduha smatra se veoma malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).*	*Nizak* *M (1) + ST (2) + S (1) + L (1) = 5*
	Povećanje nivoa zagađivača benzen i benzo(a)piren tokom izgradnje		Receptori „visoke" osetljivosti	Visok	*Izbegavanje bliskosti, uzimanje u obzir pravac vetra, redovno praćenje, pranje kamiona, mehanizam za rešavanje pritužbi zajednice, prskanje vodom, prevoz u pokrivenim kamionima, minimizacija visine pada materijala, ograničenje brzine, validacija dozvola, redovno održavanje, kontrola emisija, čisto gorivo, zabrana rada u leru, zabrana loženja vatre, zastori protiv prašine, stabilizacija površina, zaštićeno mešanje materijala, smanjenje naslaga zemljanog materijala, postavljanje van osetljivih područja, prigušivanje uticaja vetra, prevencija rasipanja čestica, zatvorene isporuke, zapečaćeno skladištenje, suzbijanje prašine pri rušenju, čišćenje prašine, sanacija površina, upotreba čistijih agregata, udaljavanje izvora emisija, zbijanje neasfaltiranih puteva, planiranje saobraćaja, objavljivanje rasporeda isporuka, uklanjanje nanosa, zajednički prevoz.*	*Intenzitet je nizak jer će emisije PAHs biti značajno smanjene sprovedenim merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (manje od pet godina) i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2); receptori visoke osetljivosti prisutni su u blizini određenih deonica pruge (3); promena kvaliteta vazduha smatra se veoma malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).*	Nizak M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupni značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
			Receptori „umerene" osetljivosti	Umeren	Smanjenje prašine, prevoz u pokrivenim kamionima, ograničenje brzine, validacija dozvola za rad, redovno održavanje, korišćenje čistih goriva, vlažno čišćenje, zabrana rada na praznom hodu, zabrana loženja vatre, stabilizacija površina, zaštićeno mešanje materijala, minimizacija naslaga zemljanog materijala, postavljanje daleko od osetljivih lokacija, isporuka u zatvorenim vozilima, zapečaćeno skladištenje, često čišćenje puteva, korišćenje alternativnih izvora energije, izjednačavanje saobraćajnog toka, uklanjanje ostataka sa puteva i optimizacija ruta.	*Intenzitet je nizak jer će emisije PAHs biti značajno smanjene sprovedenim merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (manje od pet godina) i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2); receptori srednje osetljivosti prisutni su u blizini određenih deonica pruge (2); promena kvaliteta vazduha smatra se veoma malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).*	Nizak M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6
			Receptori „niske" osetljivosti	Umeren	Smanjenje prašine, prevoz u pokrivenim kamionima, ograničenje brzine, validacija dozvola za rad, redovno održavanje, korišćenje čistih goriva, vlažno čišćenje, zabrana rada na praznom hodu, zabrana loženja vatre, zaštićeno mešanje materijala, minimizacija naslaga zemljanog materijala, korišćenje alternativnih izvora energije, izjednačavanje saobraćajnog toka, uklanjanje ostataka sa puteva i optimizacija ruta.	*Intenzitet je nizak jer će emisije PAHs biti značajno smanjene sprovedenim merama ublažavanja (1); uticaj je kratkotrajan (manje od pet godina) i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2); receptori niske osetljivosti prisutni su u blizini određenih deonica pruge (1); promena kvaliteta vazduha smatra se veoma malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).*	Nizak M (1) + ST (2) + S (1) + L (1) = 5
Faza rada	Pogoršanje kvaliteta vazduha tokom radova održavanja	Negativan	Receptori „visoke" osetljivosti	Umeren	Uzimanje u obzir vremenskih uslova, prevoz u pokrivenim kamionima, ograničenje brzine, validacija dozvola, redovno održavanje, korišćenje čistih goriva, zabrana rada u leru, zabrana loženja vatre, suzbijanje prašine vodom, smanjenje čestica, pregled kočnica, održavanje vegetacije.	*Intenzitet je nizak jer će emisije zagađivača biti značajno smanjene merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); receptori visoke osetljivosti prisutni su blizu nekih deonica pruge (3); promena kvaliteta vazduha smatra se veoma malo verovatnom nakon*	*Nizak* *M (1) + ST (2) + S (3) + L (2) = 7*

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupni značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
						sprovođenja mera ublažavanja (1).	
			Receptori „umerene" osetljivosti	Umeren	Uzimanje u obzir vremenskih uslova, prevoz u pokrivenim kamionima, ograničenje brzine, validacija dozvola, redovno održavanje, korišćenje čistih goriva, zabrana rada u leru, zabrana loženja vatre, suzbijanje prašine vodom, smanjenje čestica, pregled kočnica, održavanje vegetacije.	*Intenzitet je nizak jer će emisije zagađivača biti značajno smanjene sprovedenim merama (1); uticaj je kratkotrajan (manje od pet godina) i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2); receptori srednje osetljivosti prisutni su u blizini određenih deonica pruge (3); promena kvaliteta vazduha smatra se malo verovatnom nakon sprovođenja mera ublažavanja (2).*	*Nizak* *M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6*
			Receptori „niske" osetljivosti	Nizak	Nije primenljivo	Nakon njihove primene ne očekuje se nijedan značajan uticaj.	Nije primenljivo

6. ZAKLJUČAK

Procena polaznog stanja kvaliteta vazduha ukazala je na postojeće izazove zagađenja duž koridora projekta, pri čemu trenutni nivoi ključnih zagađivača kao što su PM10, PM2.5 i benzo(a)piren premašuju preporučene granice, naročito u urbanim područjima Paraćina i Niša. Ovi rezultati odražavaju činjenicu da je zagađenje vazduha u regionu već pod uticajem emisija iz gradskog saobraćaja, stambenog grejanja i lokalnih industrijskih aktivnosti, što je u skladu sa širim trendovima prikazanim u podacima o praćenju kvaliteta vazduha u Srbiji.

Bez primene adekvatnih mera ublažavanja, predviđa se da će faza izgradnje projekta imati značajne negativne uticaje na kvalitet vazduha. Glavni zagađivači od značaja su PM10, PM2.5 (prašina), azot-dioksid (NO_2), benzen i benzo(a)piren, koji nastaju prvenstveno radom građevinskih mašina, aktivnostima rušenja i rukovanjem materijalima. Zone osetljivosti sa najvećom gustinom receptora obuhvataju naselja Paraćin, Sikirica, Drenovac, Ćićevac, Vitkovac, Donji Ljubeš, Srezovac, Gornji Ljubeš, Korman, Trnjane, Donji Adrovci, Prćilovica, Žitkovac, Moravac, Nozrina, Tešica, Grejač, Veliki Drenovac, Mezgraja, Vrtište i Trupale. Međutim, uticaji faze izgradnje na kvalitet vazduha očekuju se kao kratkoročni i veoma lokalizovani, osim na lokacijama mostova/viadukata i prilikom rušenja i izgradnje stanica.

Mere ublažavanja biće uključene u Plan upravljanja kvalitetom vazduha i prašinom u fazi izgradnje i Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje, koje će izraditi i sprovesti izvođač radova. One će obuhvatiti mere u skladu sa najboljom praksom, kao što su primena tehnika suzbijanja prašine (npr. prskanje vodom), pokrivanje rasutih materijala i naslaga zemljanog materijala, optimizacija saobraćajnih tokova, korišćenje visokokvalitetnih goriva i redovno održavanje mašina, vozila i opreme, a koje je neophodno sprovesti da bi se izbegli ili ograničili negativni uticaji na kvalitet vazduha. Mere ublažavanja treba da budu prilagođene osetljivosti receptora, pri čemu se na područja projekta unutar 500 m od receptora visoke osetljivosti primenjuju strožije mere.

Tokom faze rada, predviđa se da će projekat ukupno poboljšati kvalitet vazduha zahvaljujući olakšanju modalnog prelaska sa drumskog na elektrifikovani železnički saobraćaj, čime se smanjuju emisije PM_{10}, NO_2, benzena i benzo(a)pirena iz vozila. Međutim, mogući su kratkoročni, lokalizovani negativni uticaji na kvalitet vazduha usled aktivnosti održavanja, koji treba da se ublaže razvojem i sprovođenjem Plana upravljanja prašinom i kvalitetom vazduha u fazi rada.

Redovno i po potrebi vanred-no praćenje kvaliteta vazduha biće neophodno tokom faza izgradnje i faze rada projekta kako bi se osiguralo da su mere ublažavanja koje sprovode izvođač radova i SRI adekvatne i efikasne u sprečavanju ili ograničavanju potencijalno značajnih negativnih uticaja. U slučaju da praćenje pokaže da se negativni uticaji javljaju uprkos ispunjavanju zahteva planova upravljanja, mogu biti potrebne dodatne mere ublažavanja, a planovi

upravljanja treba da se revidiraju u skladu s tim kako bi se zaštitilo zdravlje ljudi i ekoloških receptora na području projekta.

Integrisanje redovnog praćenja kvaliteta vazduha koje sprovodi SEPA u projektni okvir praćenja obezbediće usklađenost sa srpskim propisima o zaštiti životne sredine i unapredиće efikasnost mera ublažavanja. Korišćenje SEPA stanica za praćenje duž trase Paraćin–Niš ojačaće pouzdanost podataka, podržaće informisano donošenje odluka i doprineti održavanju standarda kvaliteta vazduha tokom celog životnog ciklusa projekta.

7. LITERATURA

Abasi, S., Janson, A., Selgren, U. i Olofson, U. (2013). Emisija čestica iz železničkog saobraćaja: Pregled literature. Kritički prikazi u nauci o životnoj sredini i tehnologiji, 43(23): 2511–2544.

Azarmi, F., Kumar, P., Marš, D. i Faler, G. (2016). Procena dugoročnih uticaja čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ iz građevinskih radova na okolinu. Ekologija: Procesi i uticaji 18(2), 208–221.

Buonaurio, F., Bora, F., Pidžini, D., Pači, E., Spanjoli, M., Astolfi, M. L. … i Tranfo, G. (2022). Biomonitoring izloženosti urbanim zagađivačima i oksidativnom stresu tokom COVID-19 zaključavanja kod stanovnika Rima. Toxics, 10(5), 267.

da Fonseka-Soares, D., Elizijario, S. A., Galvinćio, J. D. i Ramos-Ridao, A. F. (2024). Emisije gasova sa efektom staklene bašte kod železničkih pruga: sistematski pregled napretka istraživanja. Buildings, 14(2), 539., 1, 2), 539,

Đunta, M. (2020). Procena uticaja CO, NOx i PM10 na kvalitet vazduha tokom faza izgradnje i faze rada drumske saobraćajnice. Sustainabillity, 12(24), 10549.

Ejtemezijan, V., Ahonen, S., Nikolić, D., Giliz, J., Kans, H., Žilet, D. i Verant, J. (2004). Talaganje i uklanjanje rasute prašine u suvom jugozapadnom delu SAD: merenja i rezultati modela. Časopis za upravljanje vazduhom i otpadom 54(9), 1099–1111.

Skjavo, B., Morton-Bermea, O., Arredondo-Palacios, T. E., Meza-Figueroa, D., Robles-Morua, A., Gars ija-Martines, R., … i Gonsales-Grijalva, B. (2022). Analiza uticaja zatvaranja tokom pandemije COVID-19 na kvalitet urbanog vazduha: studija slučaja Monterreja, Meksiko. *Sustainability*, 15(1), 642.

Šarma, A., Mesi, D. D. i Taneja, A. (2009). Horizontalni gradijenti saobraćajno povezanih zagađivača vazduha u blizini glavnog autoputa u Agri, Indija. *92,60. Sz*.

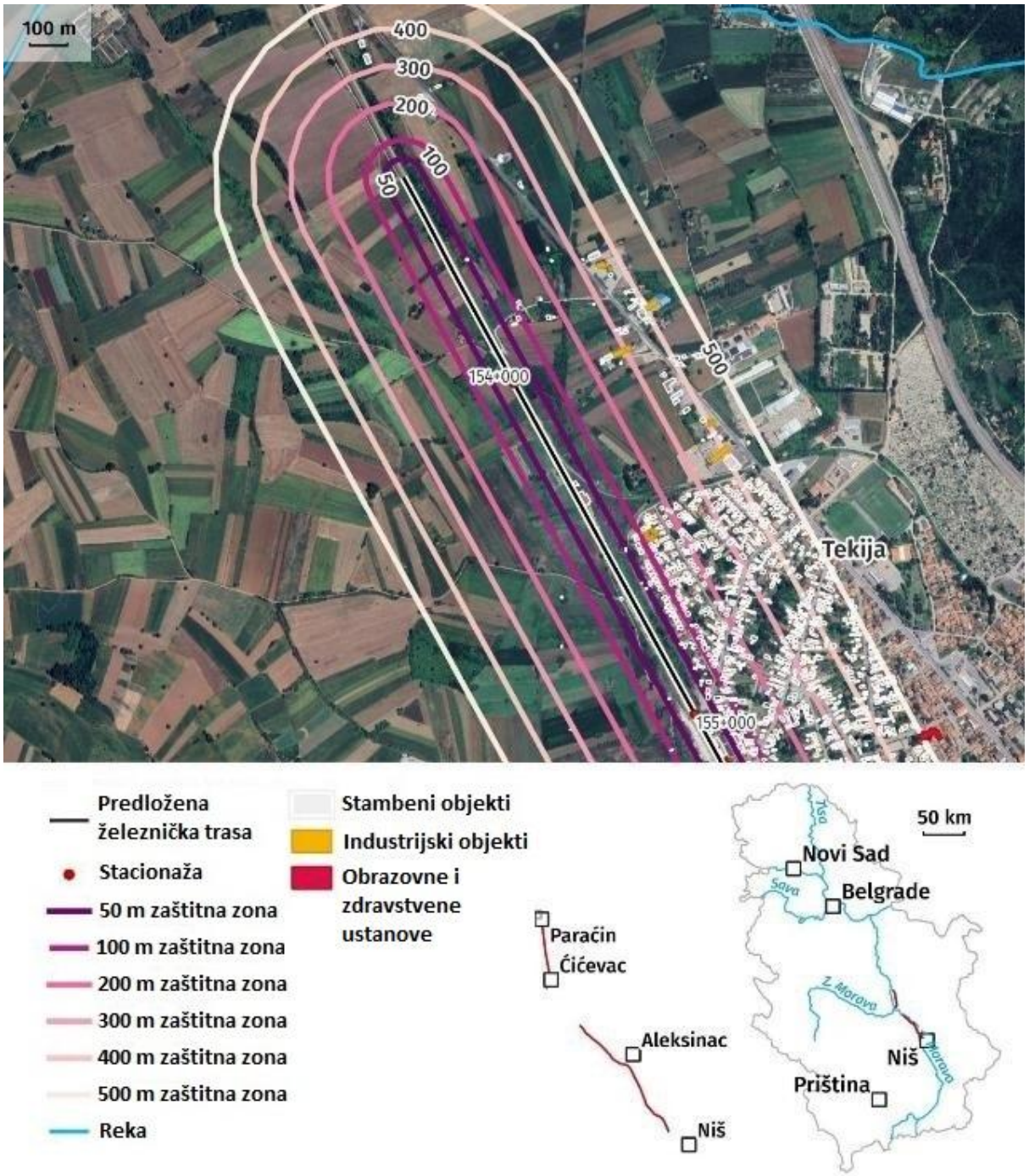
Šrogi, K. (2007). Praćenje izloženosti životne sredine policikličnim aromatskim ugljovodonicima: pregled. Environmental Chemistry Letters, 5, 169–195.

Valerio, F., Stela, A., Pala, M., Balduči, D., Pikardo, M. T. i Cipola, M. (2009). Uticaj zamene vozila EURO-0 na koncentracije policikličnih aromatskih ugljovodonika i ugljen-monoksida u urbanom području. *Atmospheric Environment*, 43(8), 1520–1526.

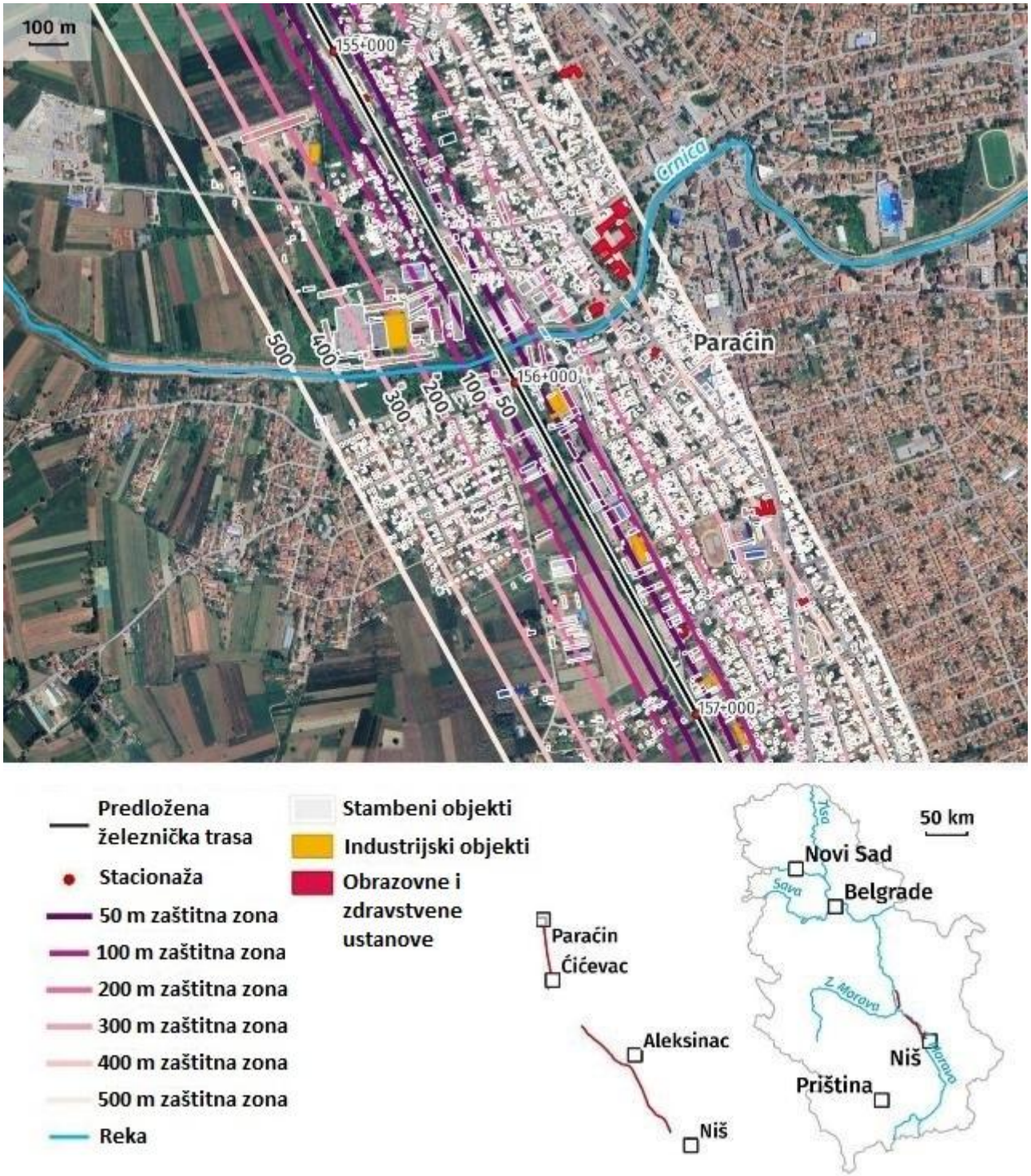
Vang, B. Z., Džu, Z. H., Jang, E., Čen, Z. i Vang, X. H. (2018). Procena i upravljanje emisijama u vazduh i uticajima na životnu sredinu u građevinskoj industriji. Journal of Environmental Planning and Management, 61(14), 2421–2444.

Džao, J., Šao, S., Ni, D., Šang, X., Ćiu, X., Žang, K. i Ju, X. (2020). Analiza uticaja prašine sa puteva u fazi izgradnje na glečersku sredinu. In: E3S Web of Conferences, vol. 145, p. 02048. EDP Sciences.

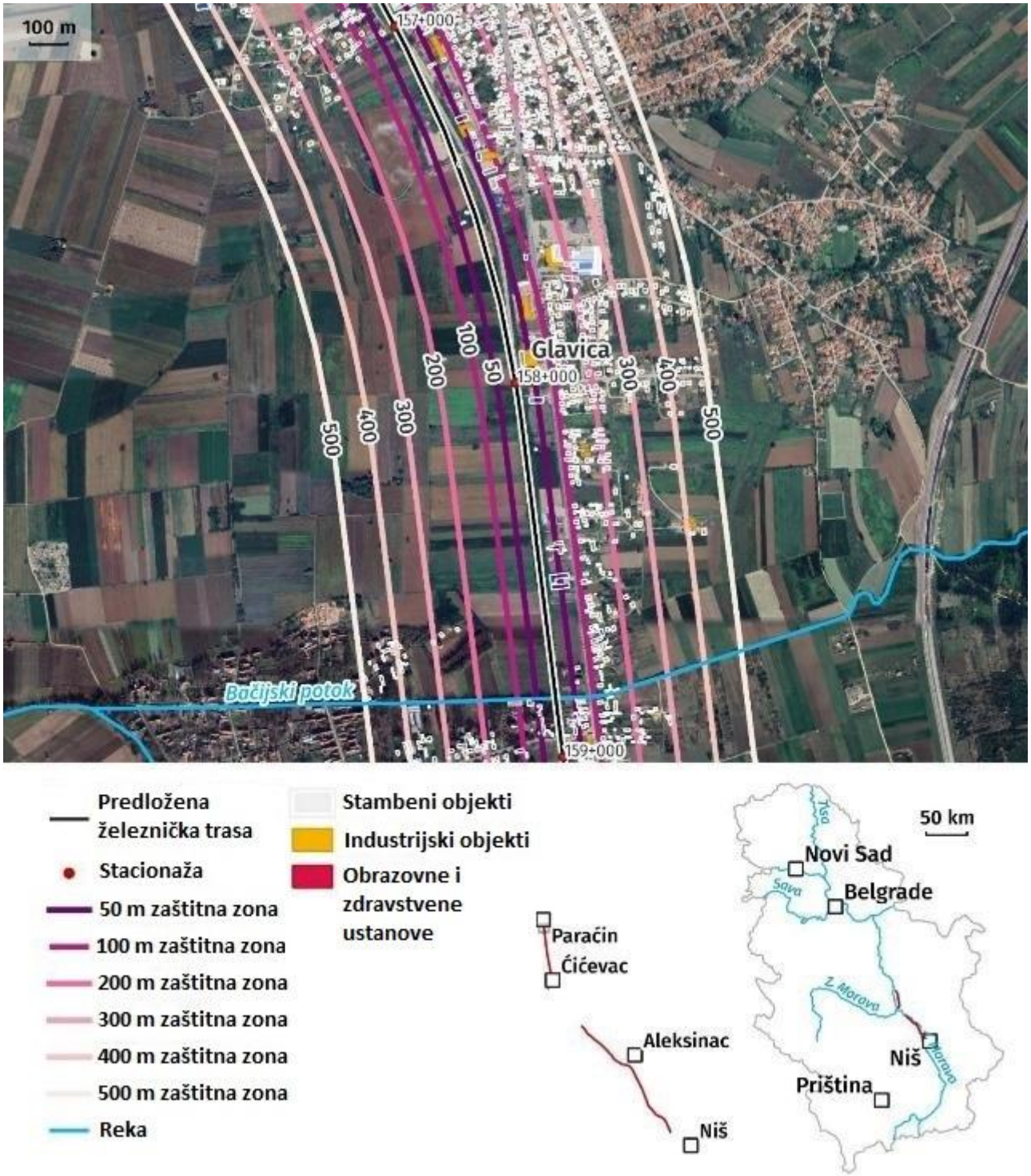
8. DODATAK



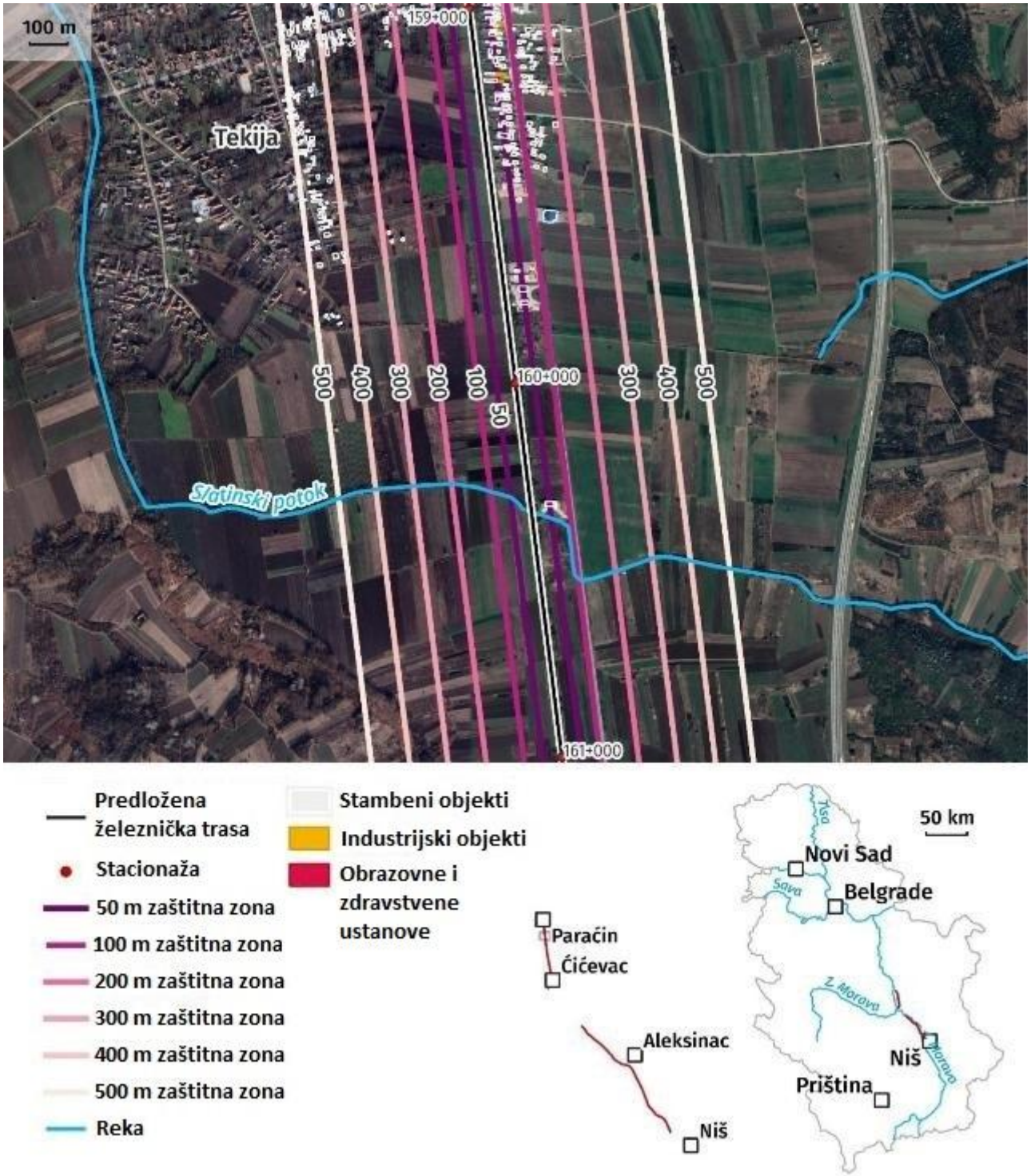
Slika 8-1. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (a)



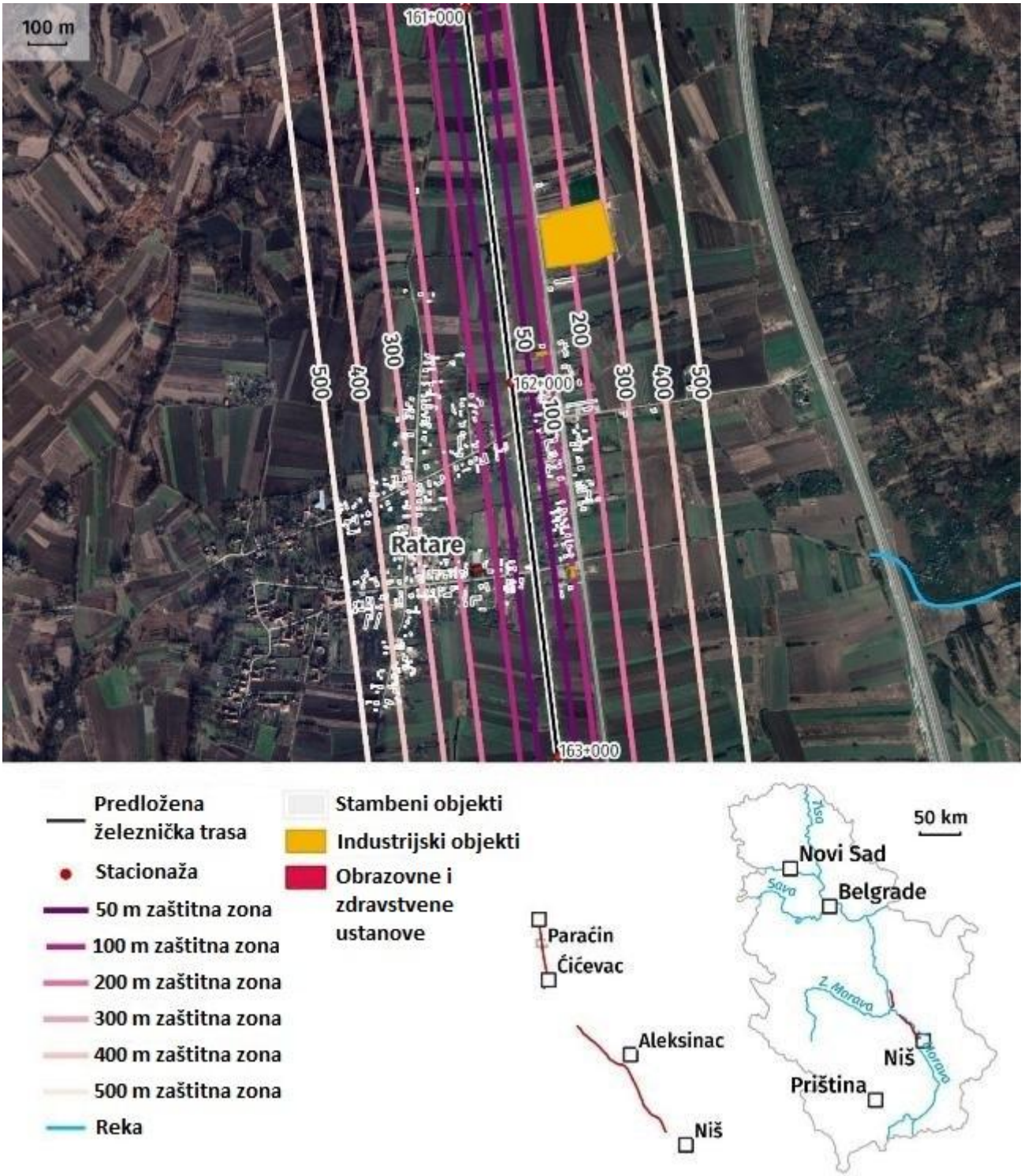
Slika 8-2. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (b)



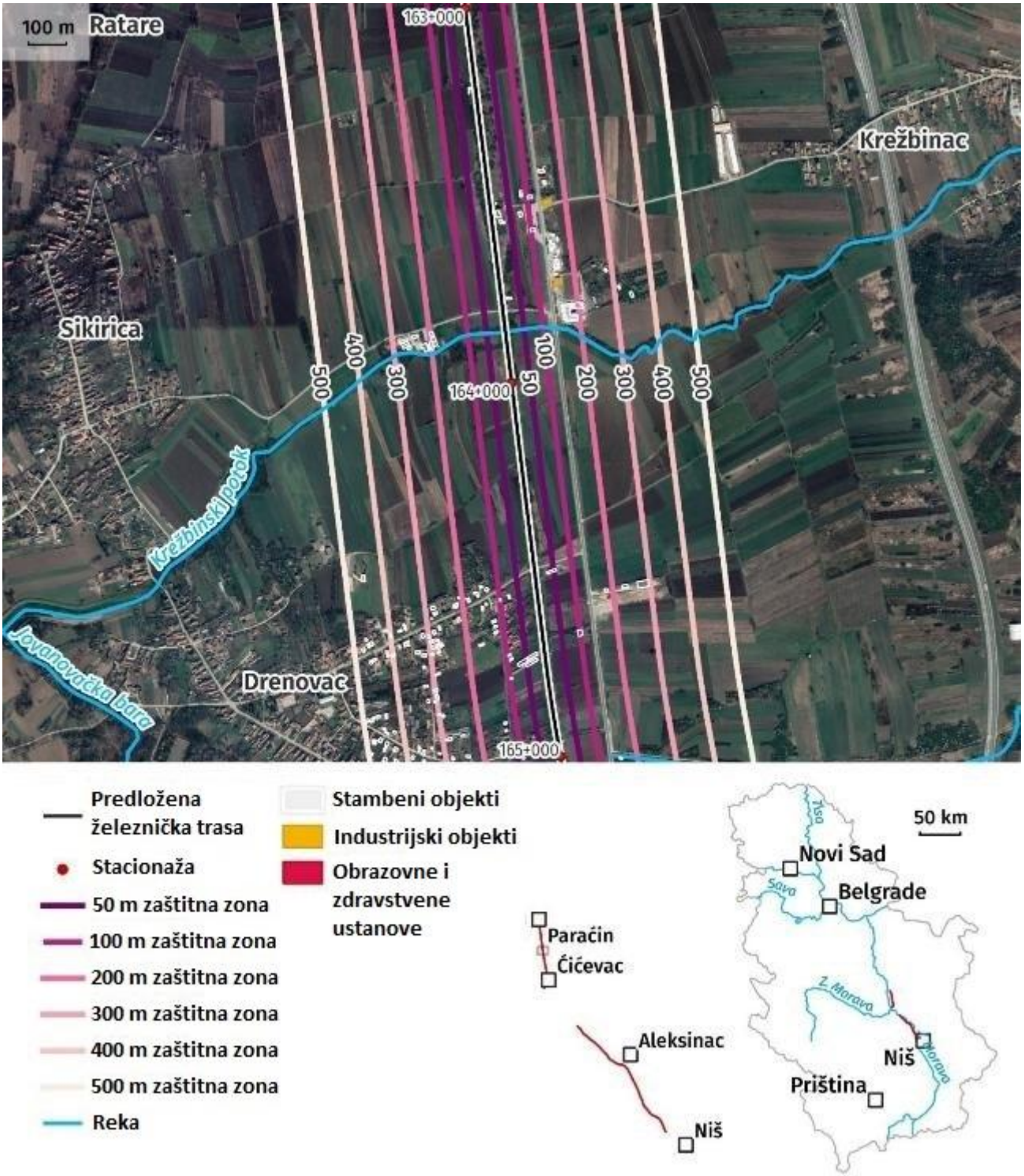
Slika 8-3. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (c)



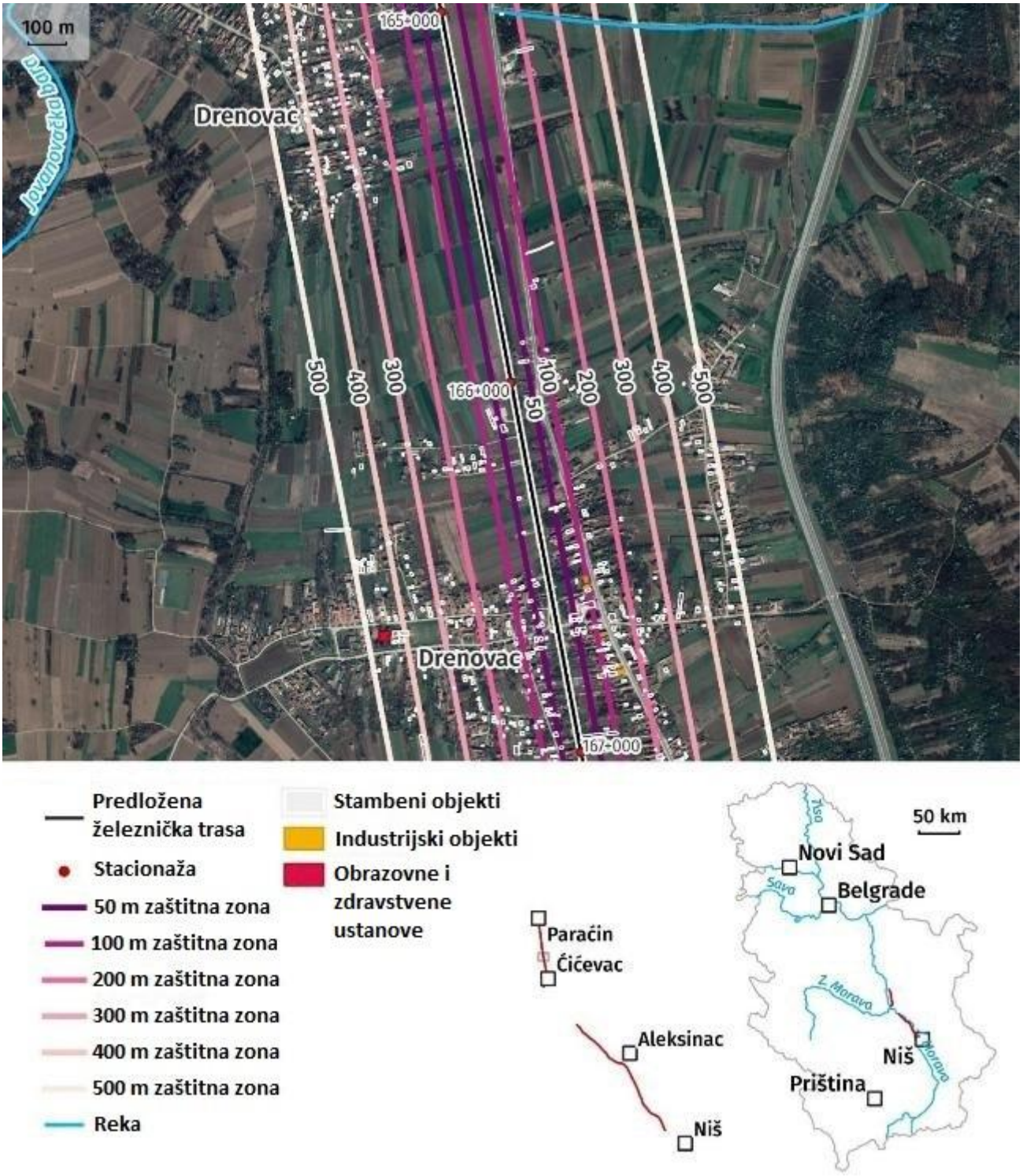
Slika 8-4. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Paraćin (d)



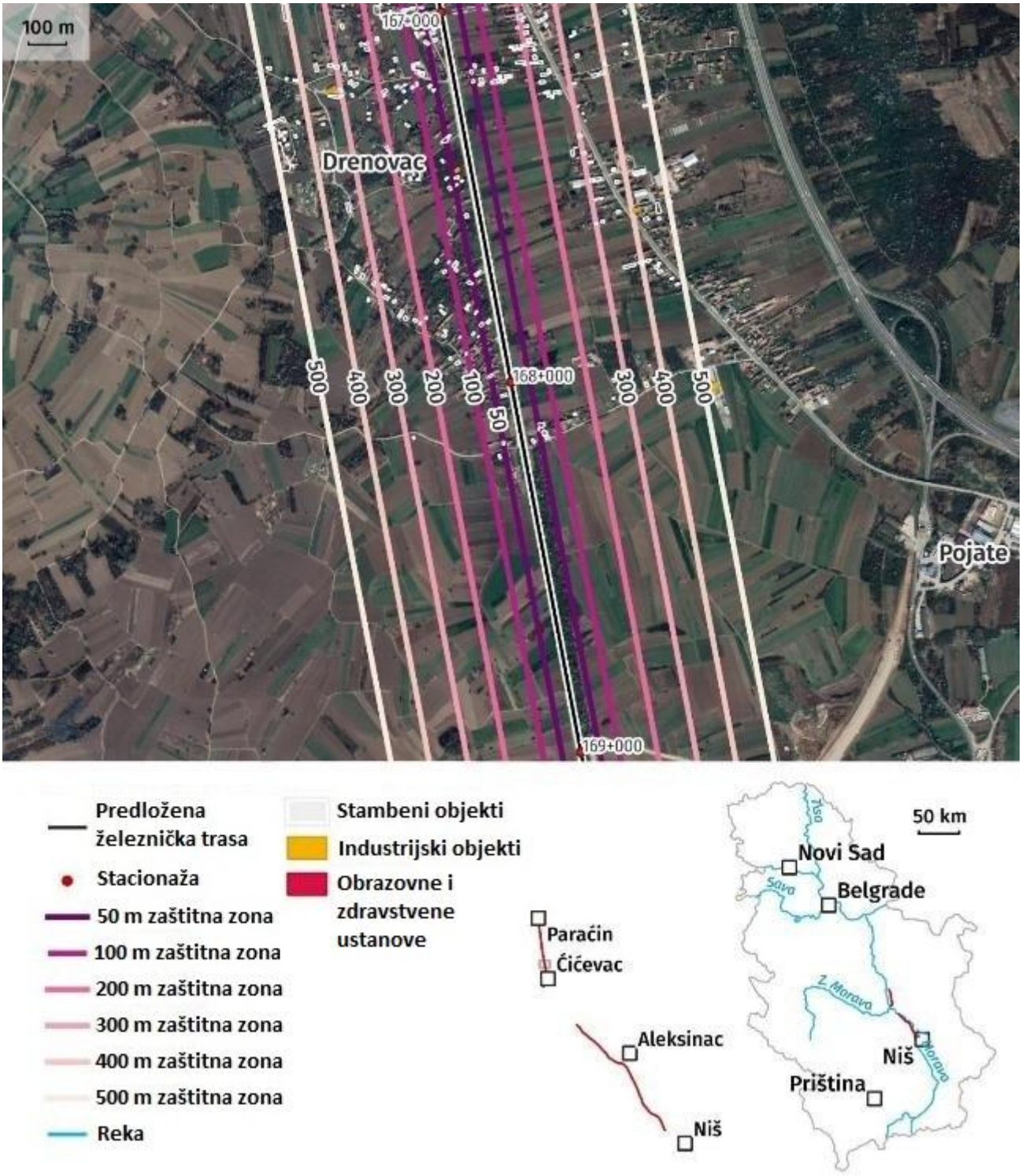
Slika 8-5. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ratare



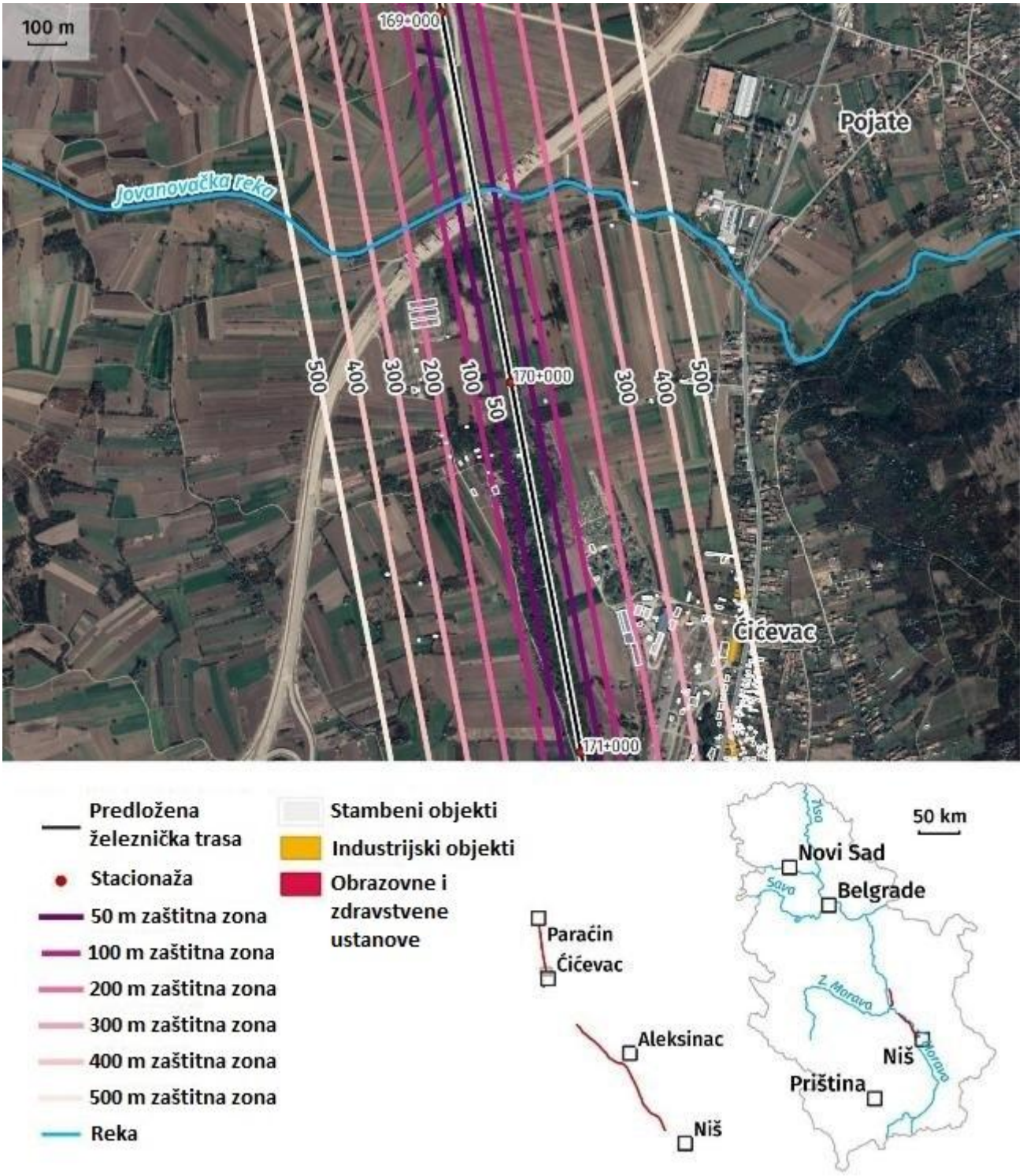
Slika 8-6. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Sikirica



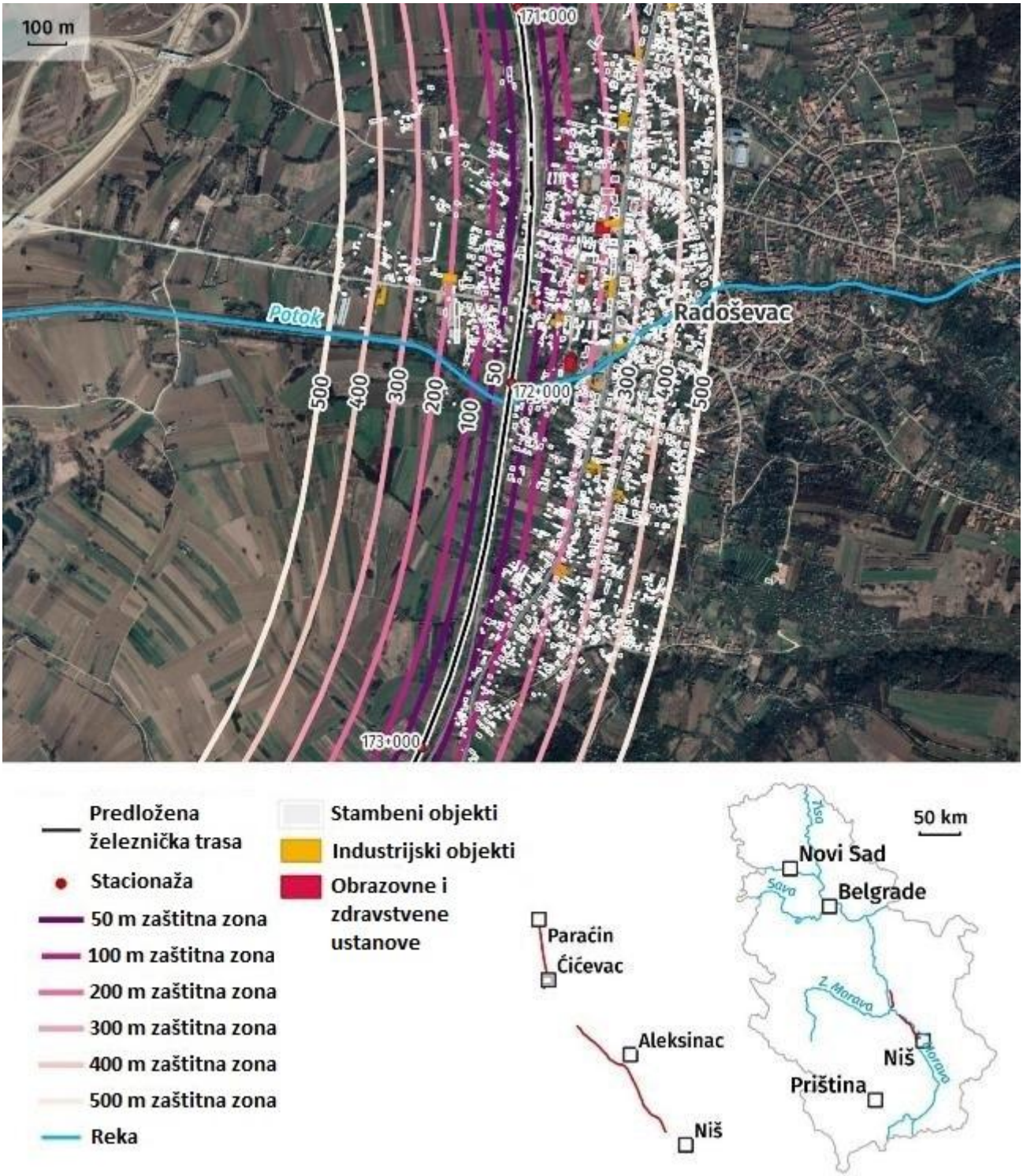
Slika 8-7. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Drenovac (a)



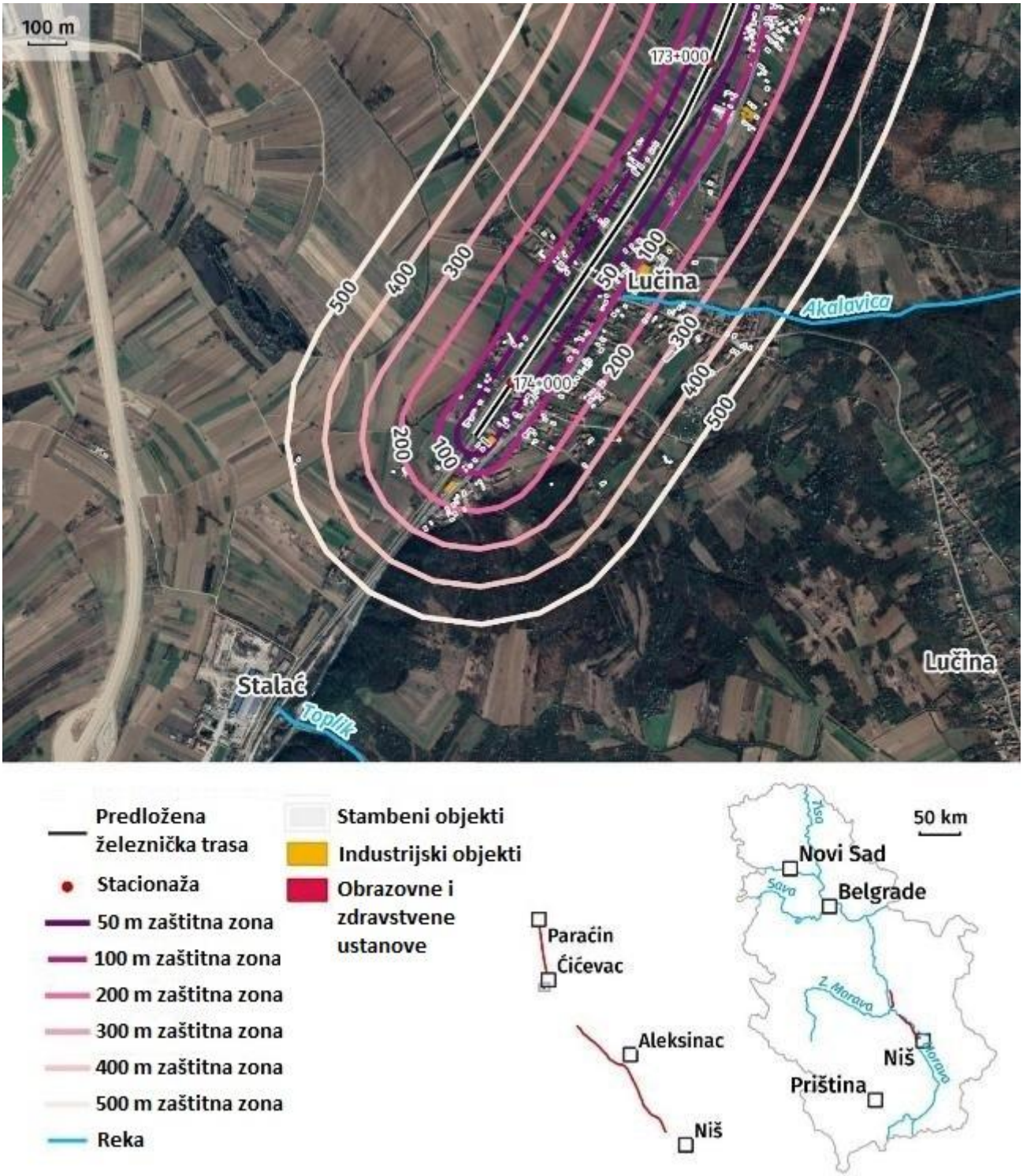
Slika 8-8. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Drenovac (b)



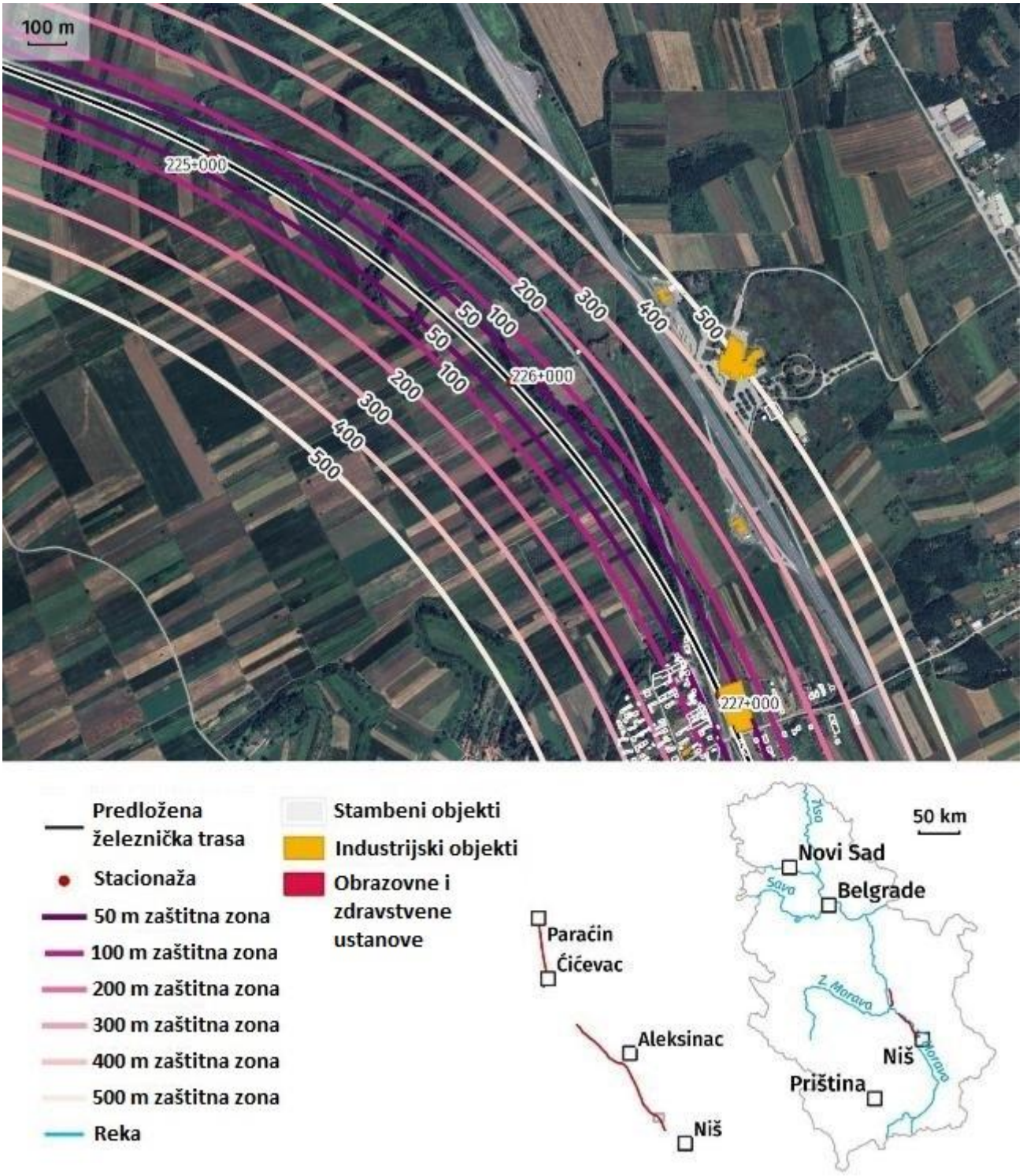
Slika 8-9. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ćićevac (a)



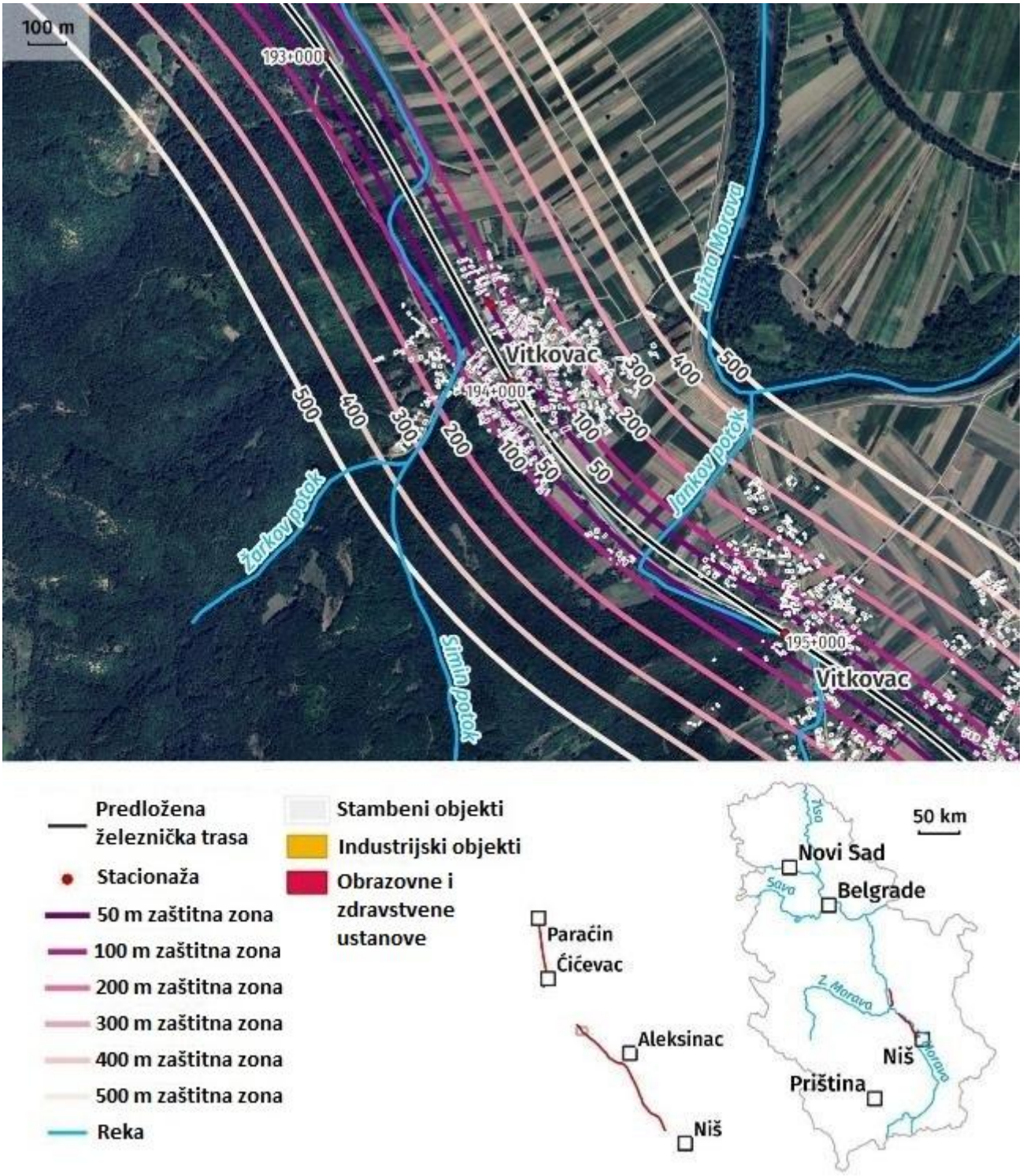
Slika 8-10. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ćićevac (b)



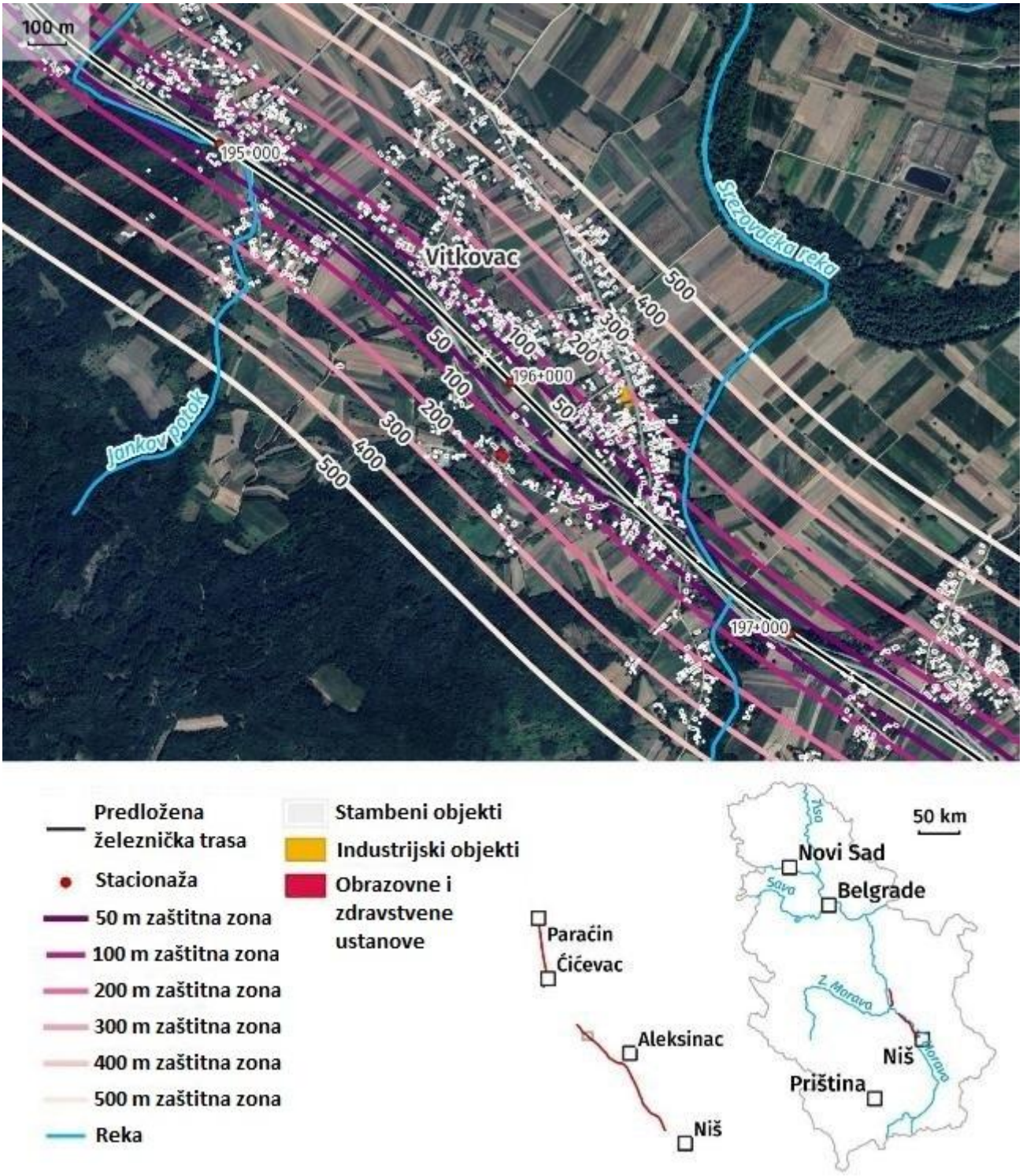
Slika 8-11. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Ćićevac (c)



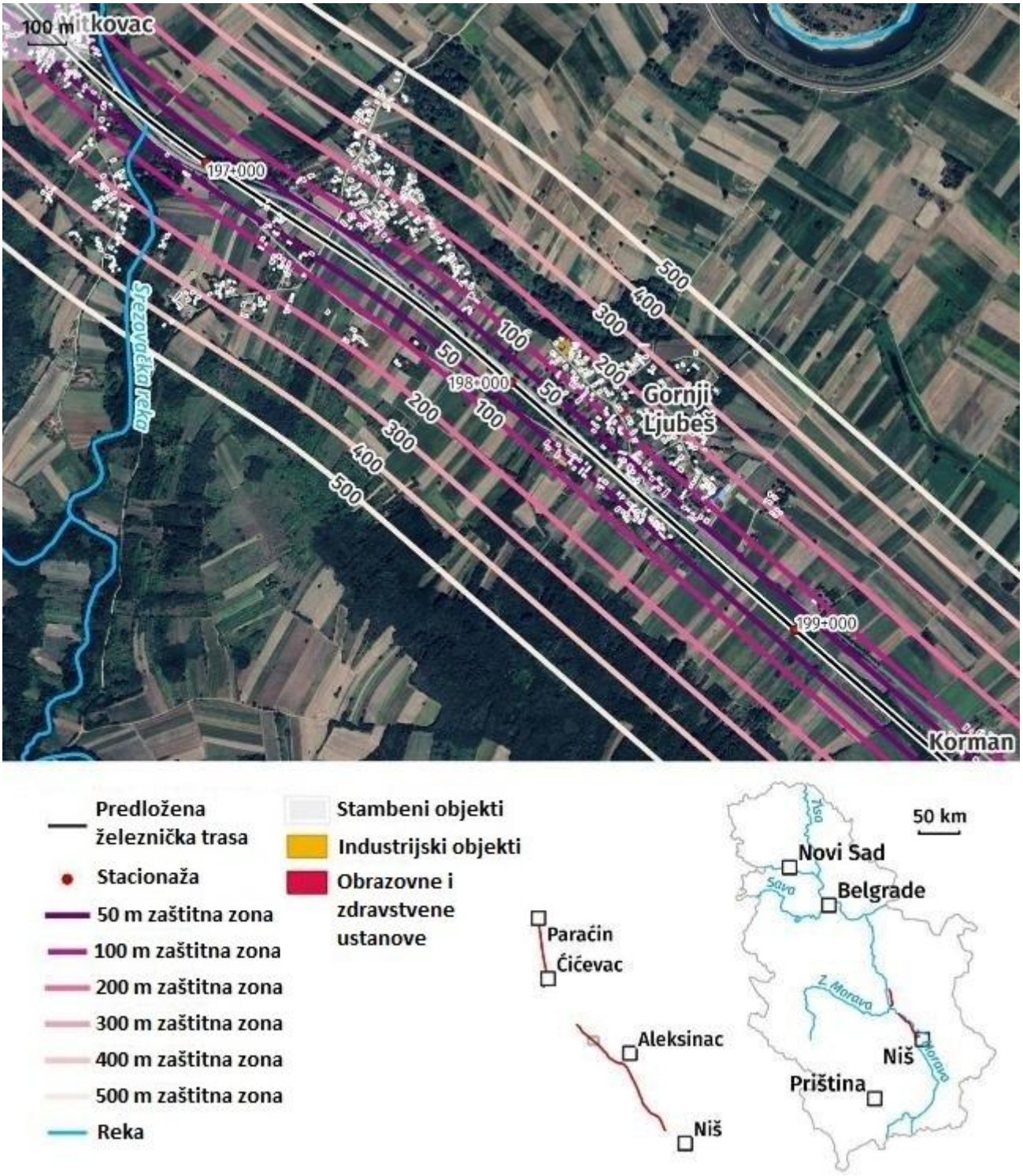
Slika 8-12. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vitkovac (a)



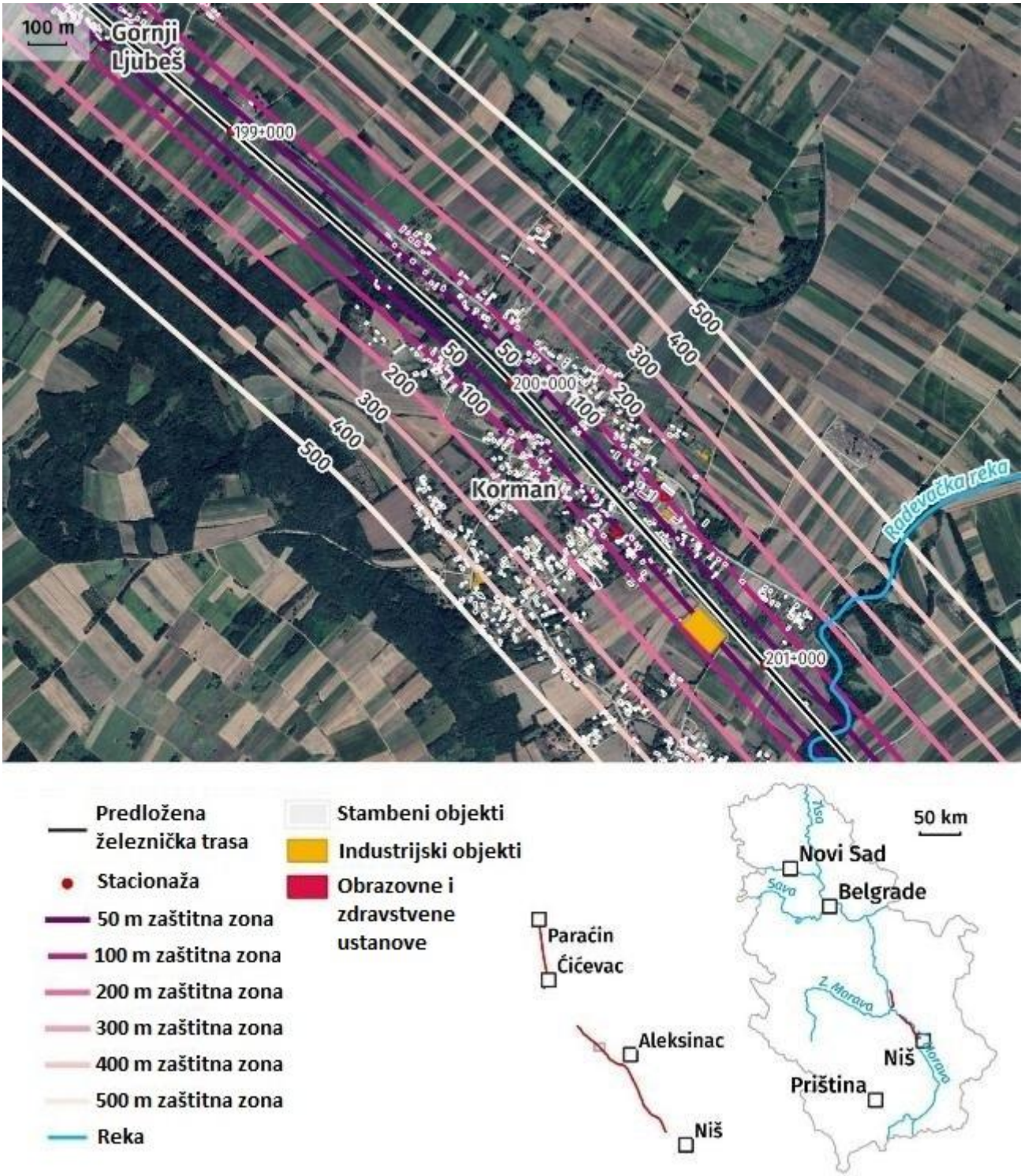
Slika 8-13. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vitkovac (b)



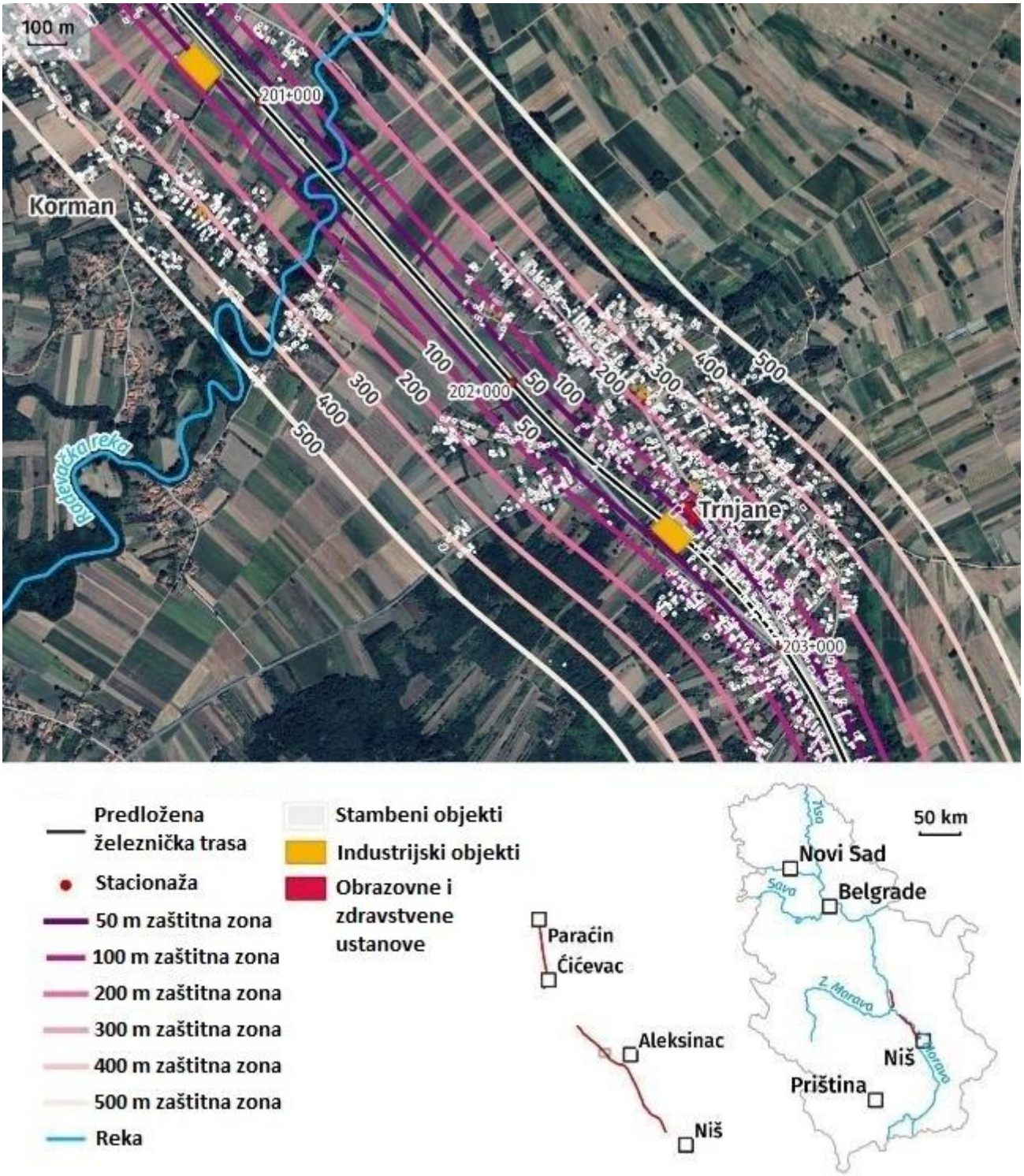
Slika 8-14. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vitkovac (c)



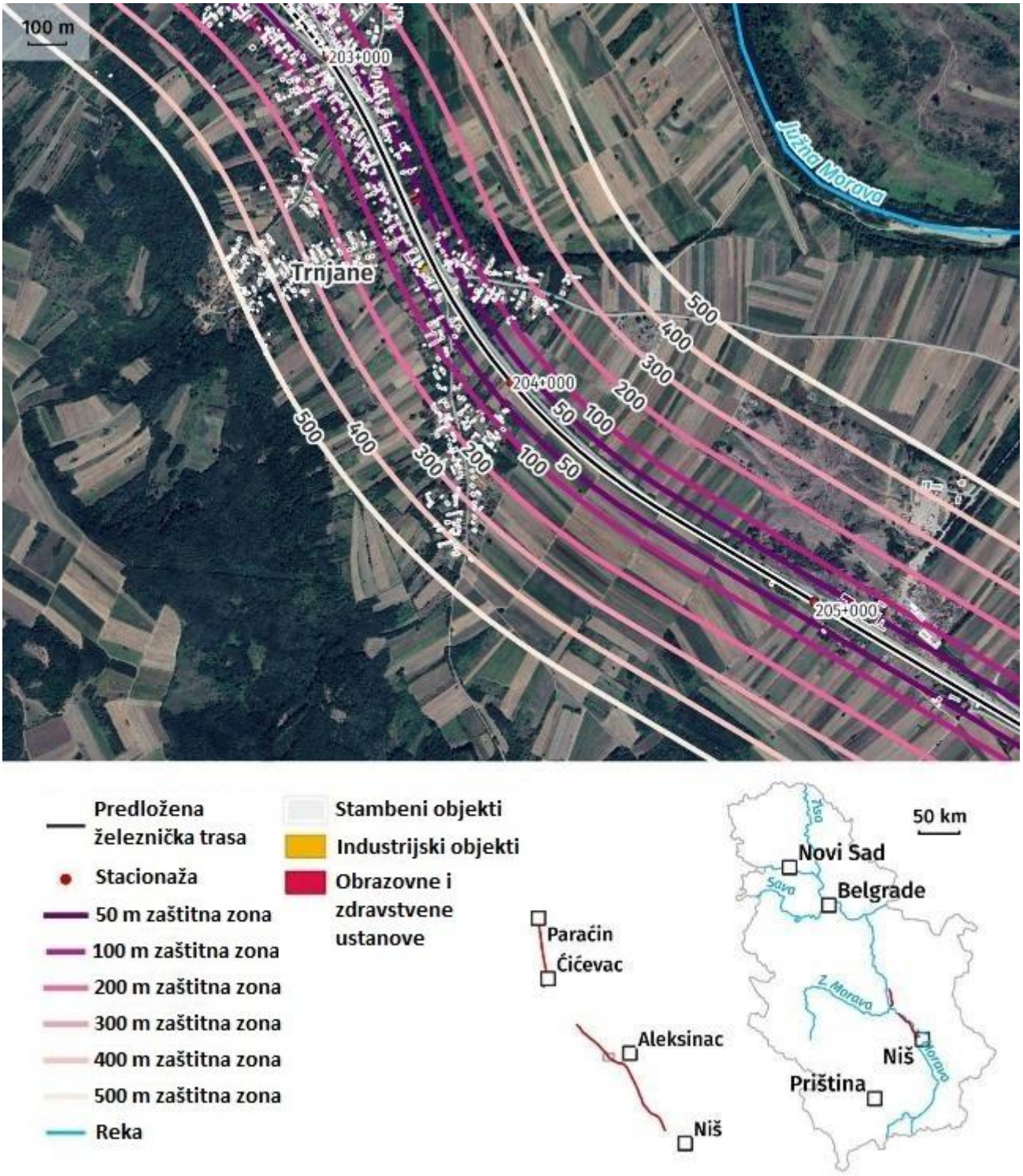
Slika 8-15. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Gornji Ljubeš



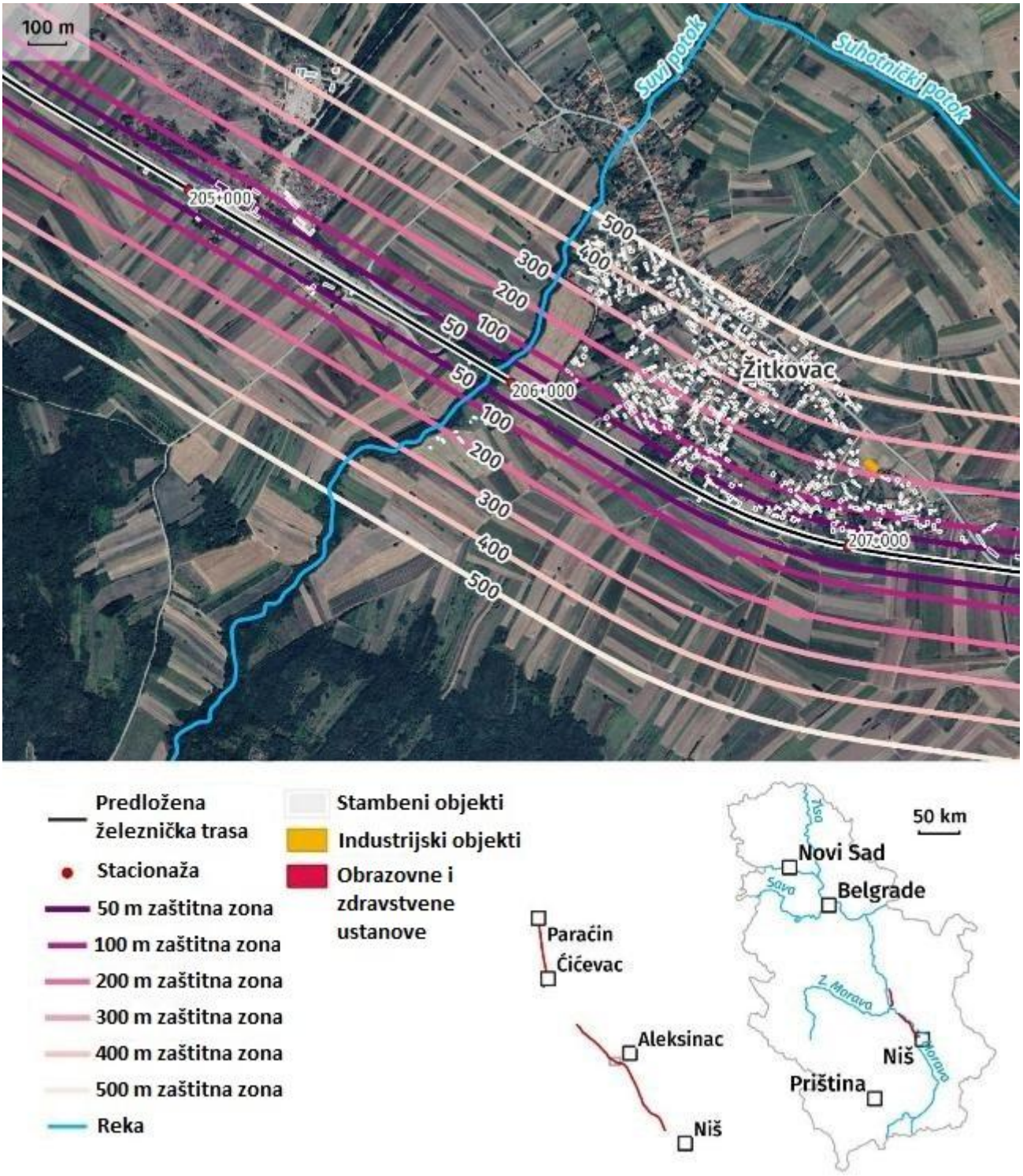
Slika 8-16. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Korman



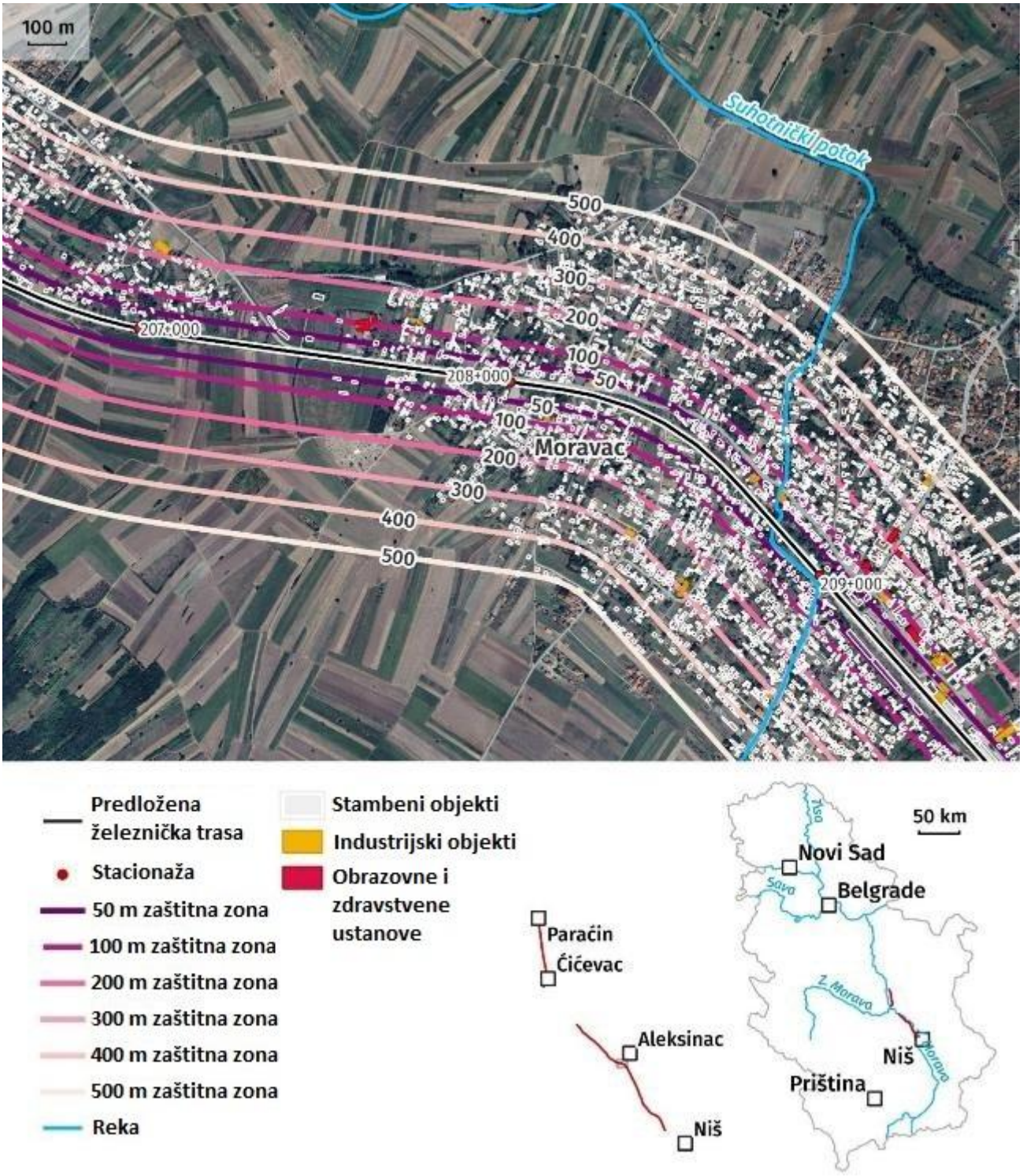
Slika 8-17. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Trnjane (a)



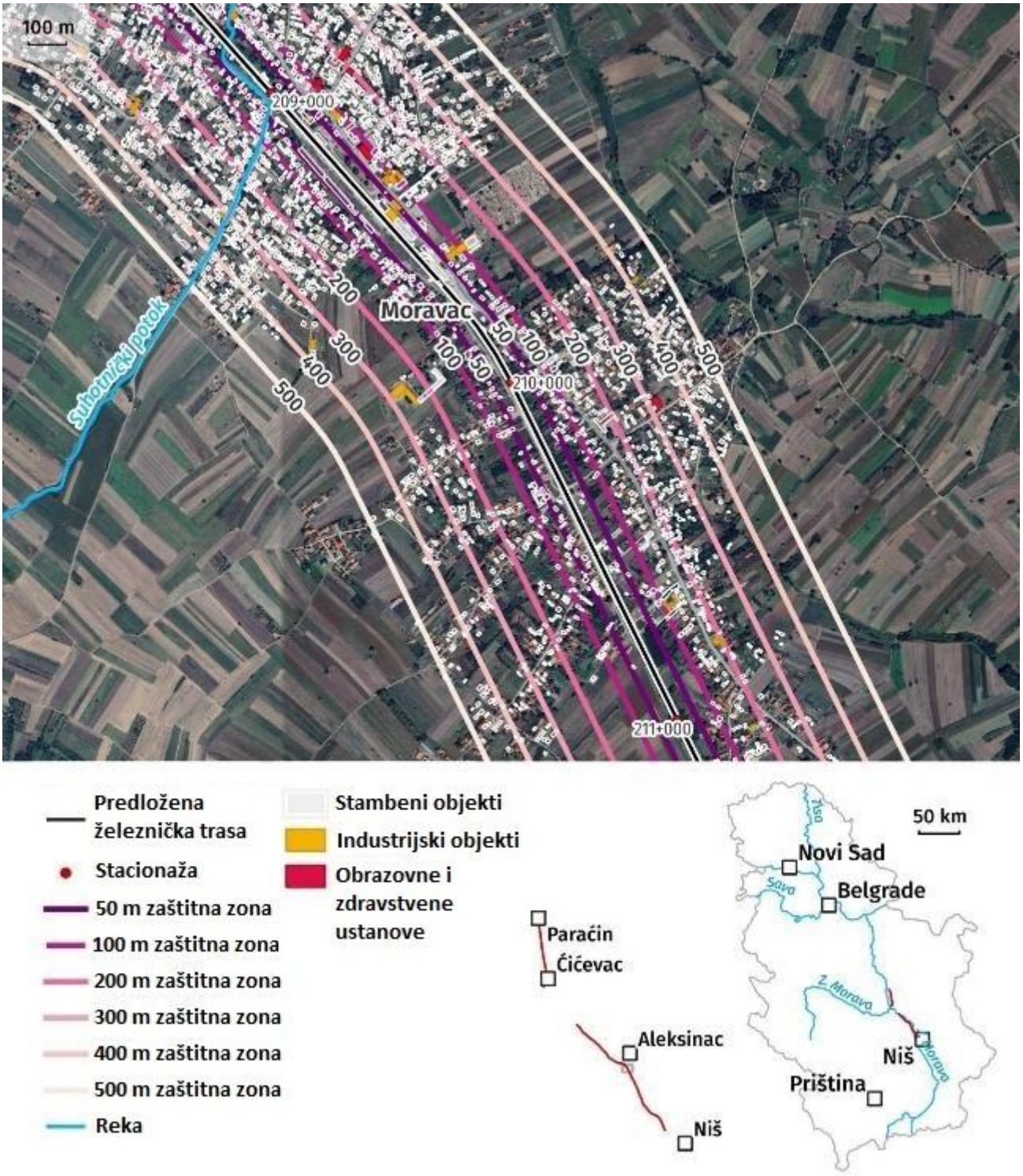
Slika 8-18. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Trnjane (b)



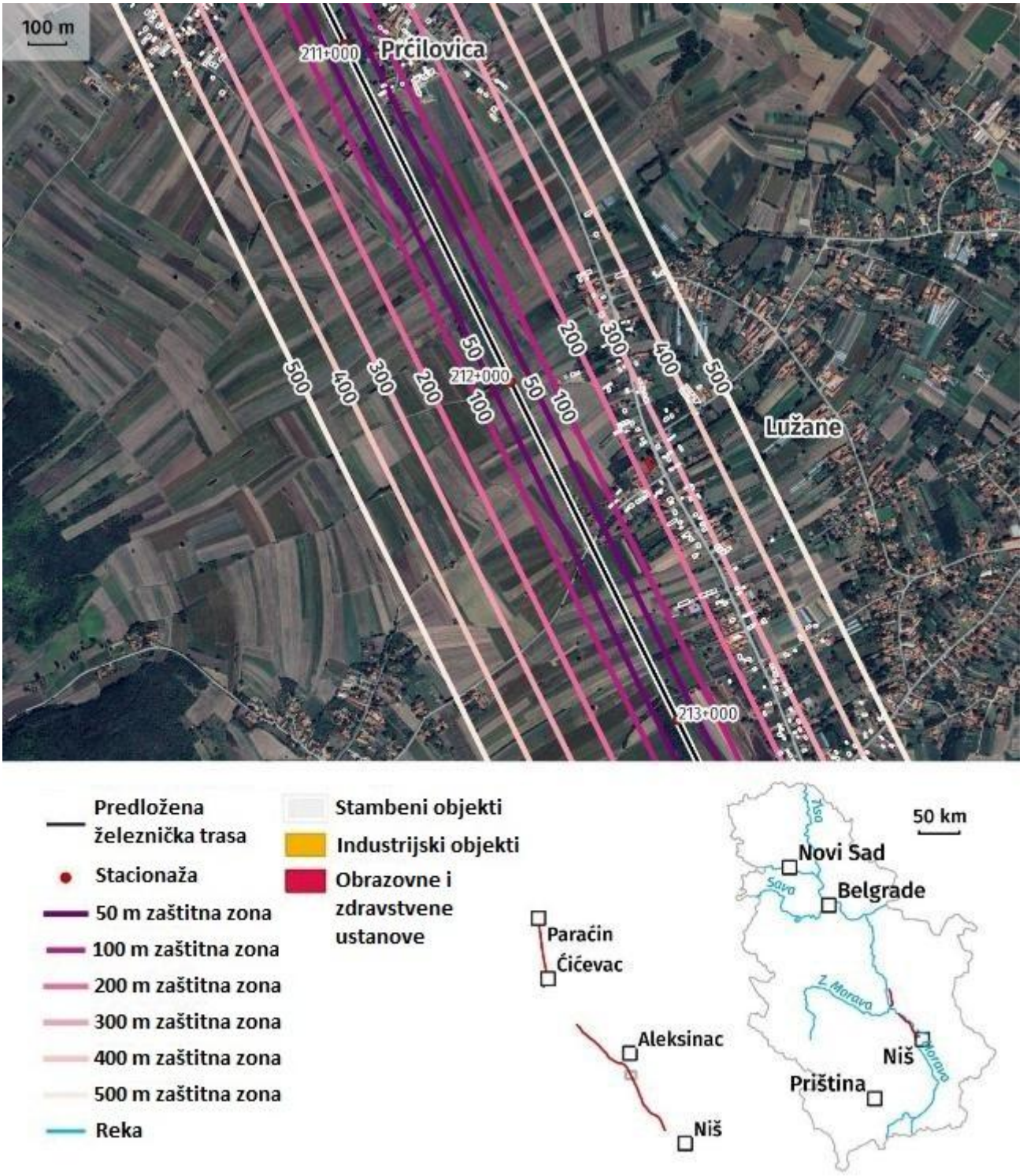
Slika 8-19. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Žitkovac



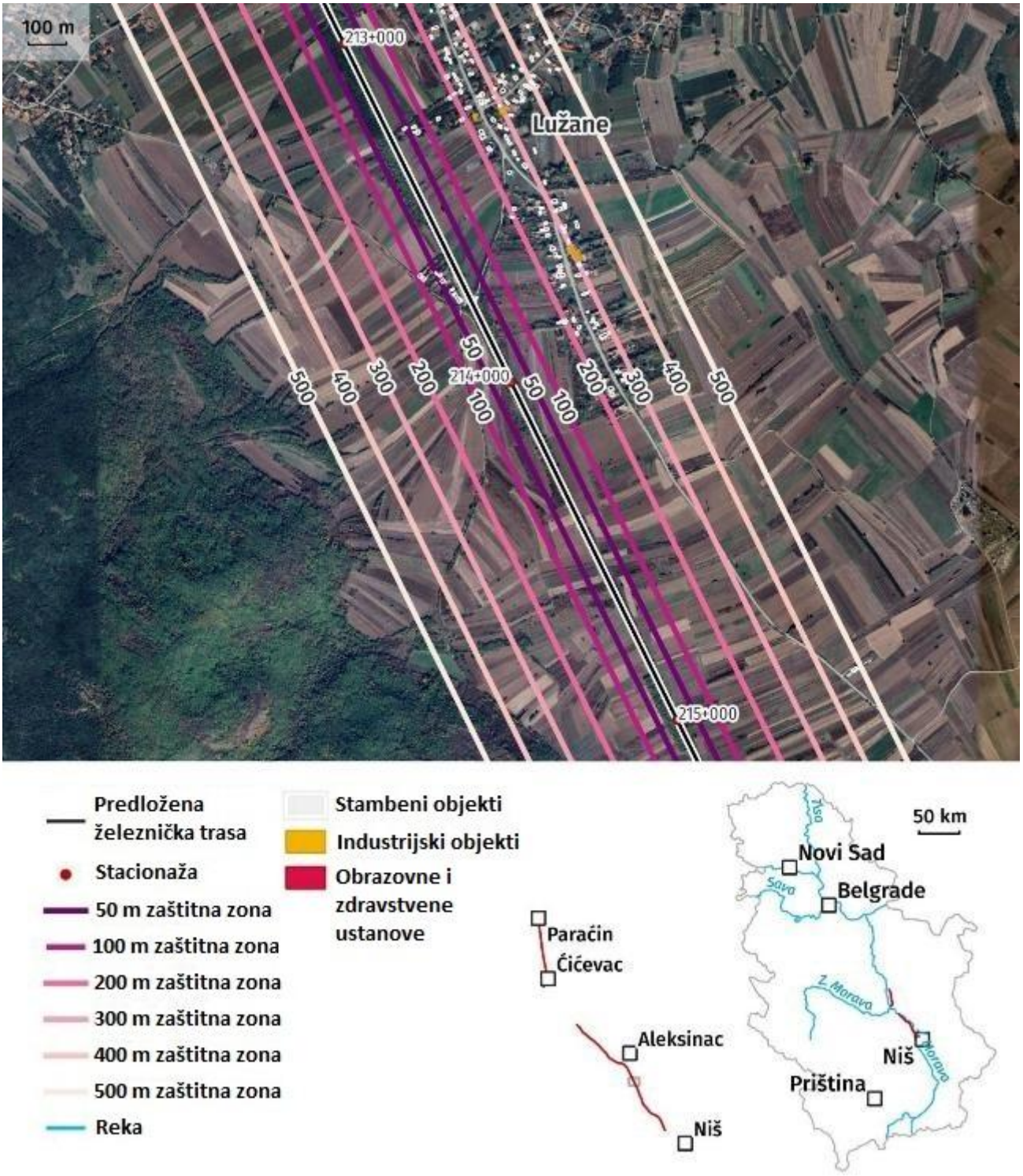
Slika 8-20. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Moravac (a)



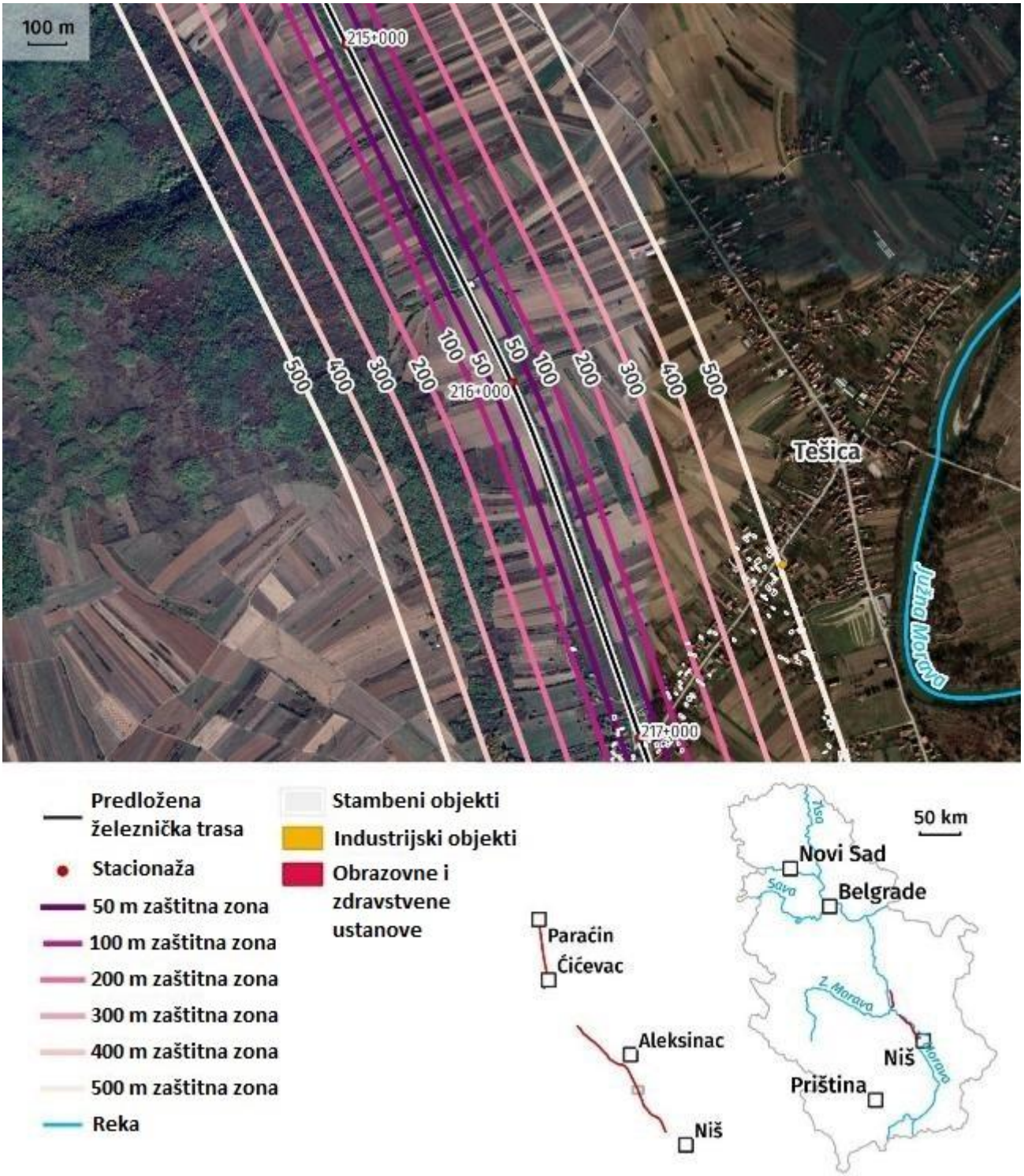
Slika 8-21. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Moravac (b)



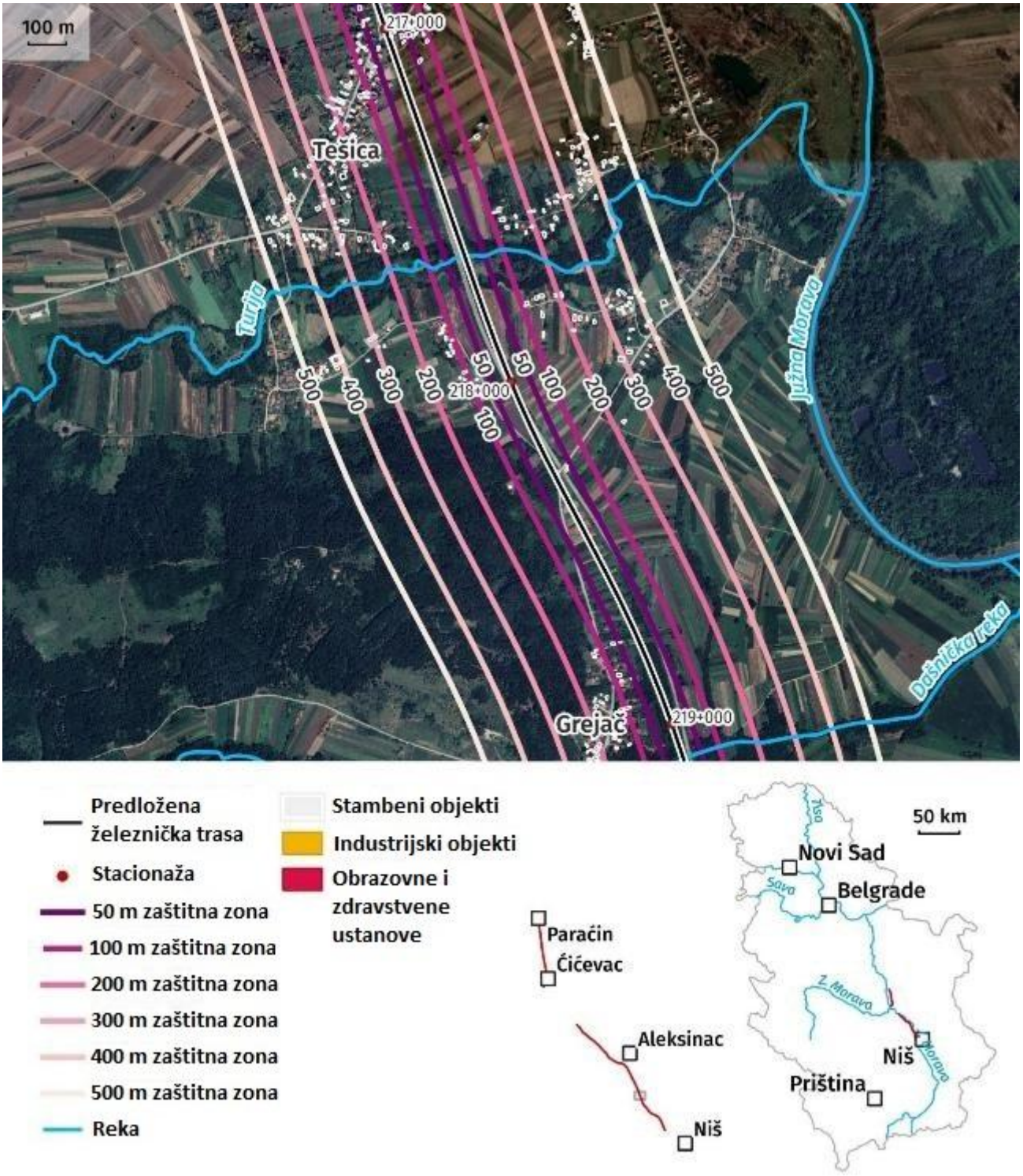
Slika 8-22. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Prćiovica



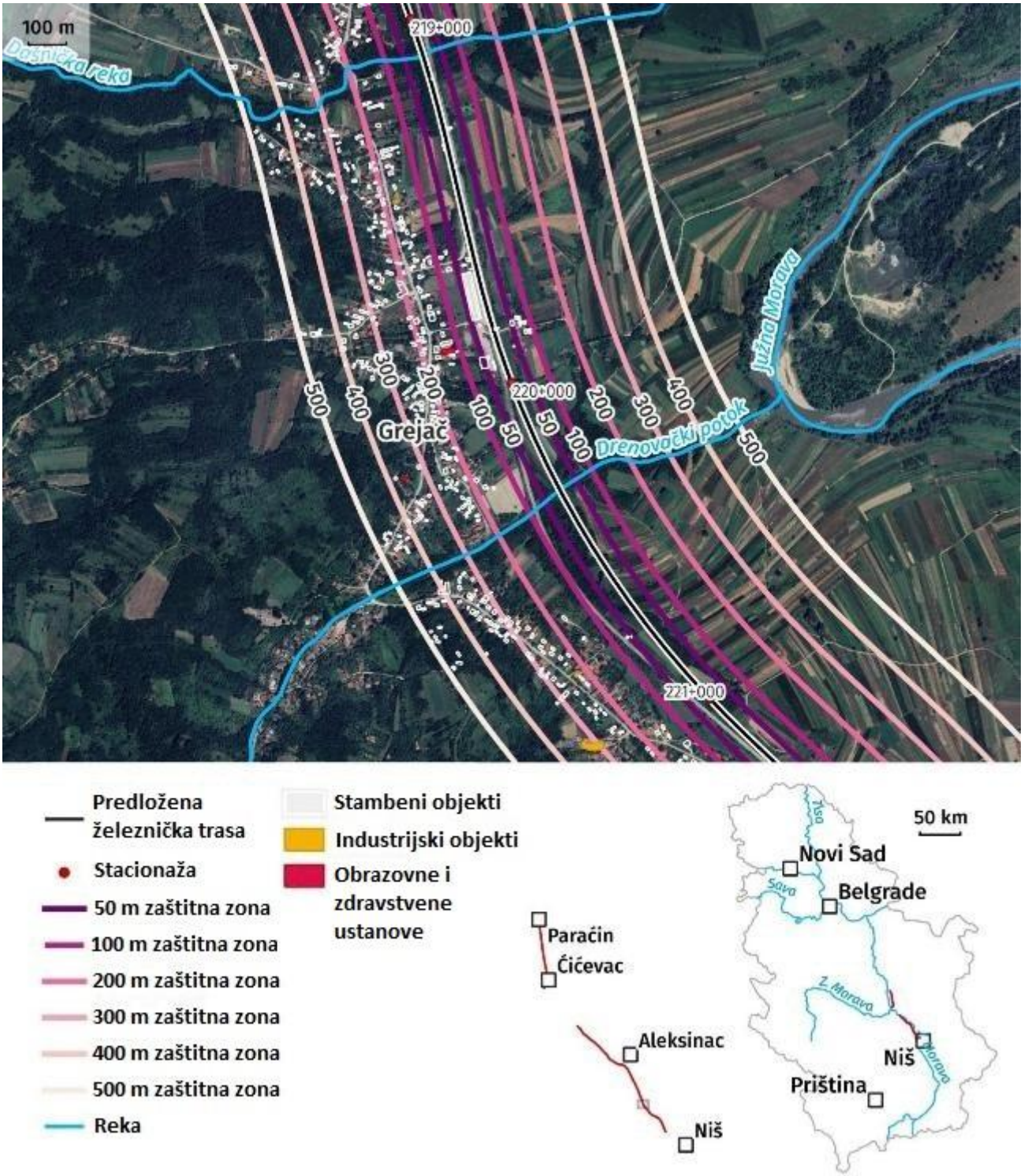
Slika 8-23. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Lužane



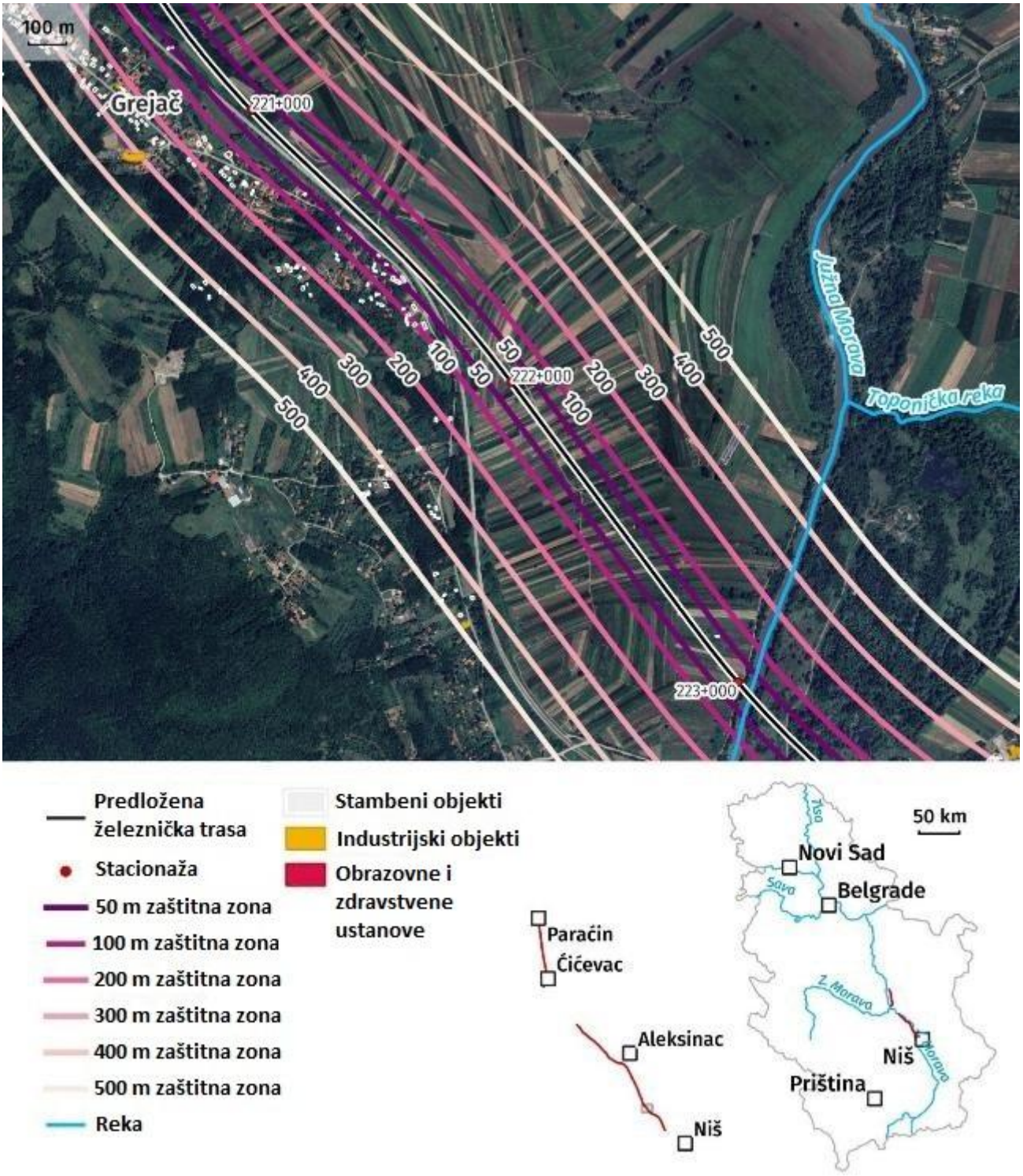
Slika 8-24. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Tešica



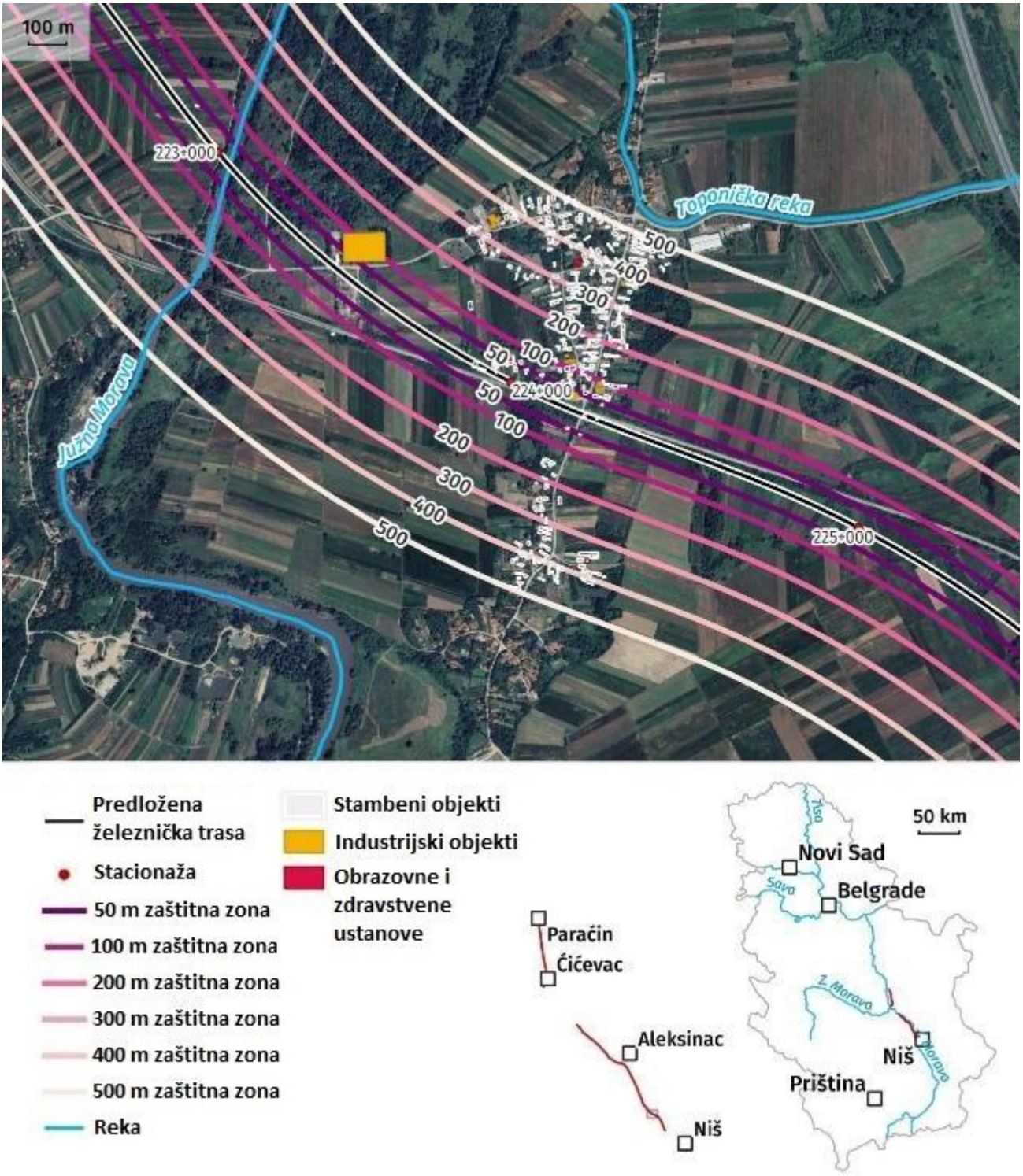
Slika 8-25. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Grejač (a)



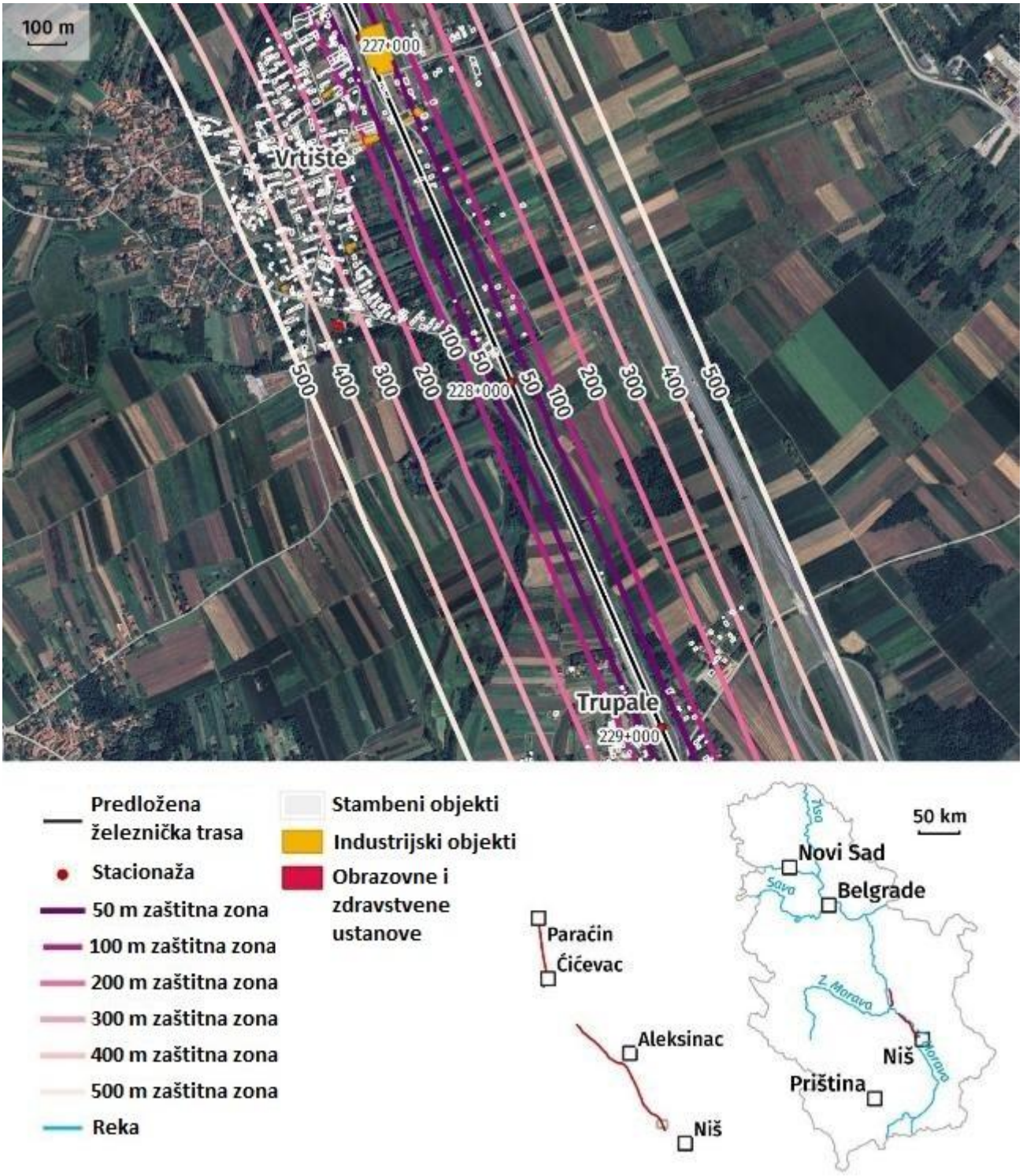
Slika 8-26. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Grejač (b)



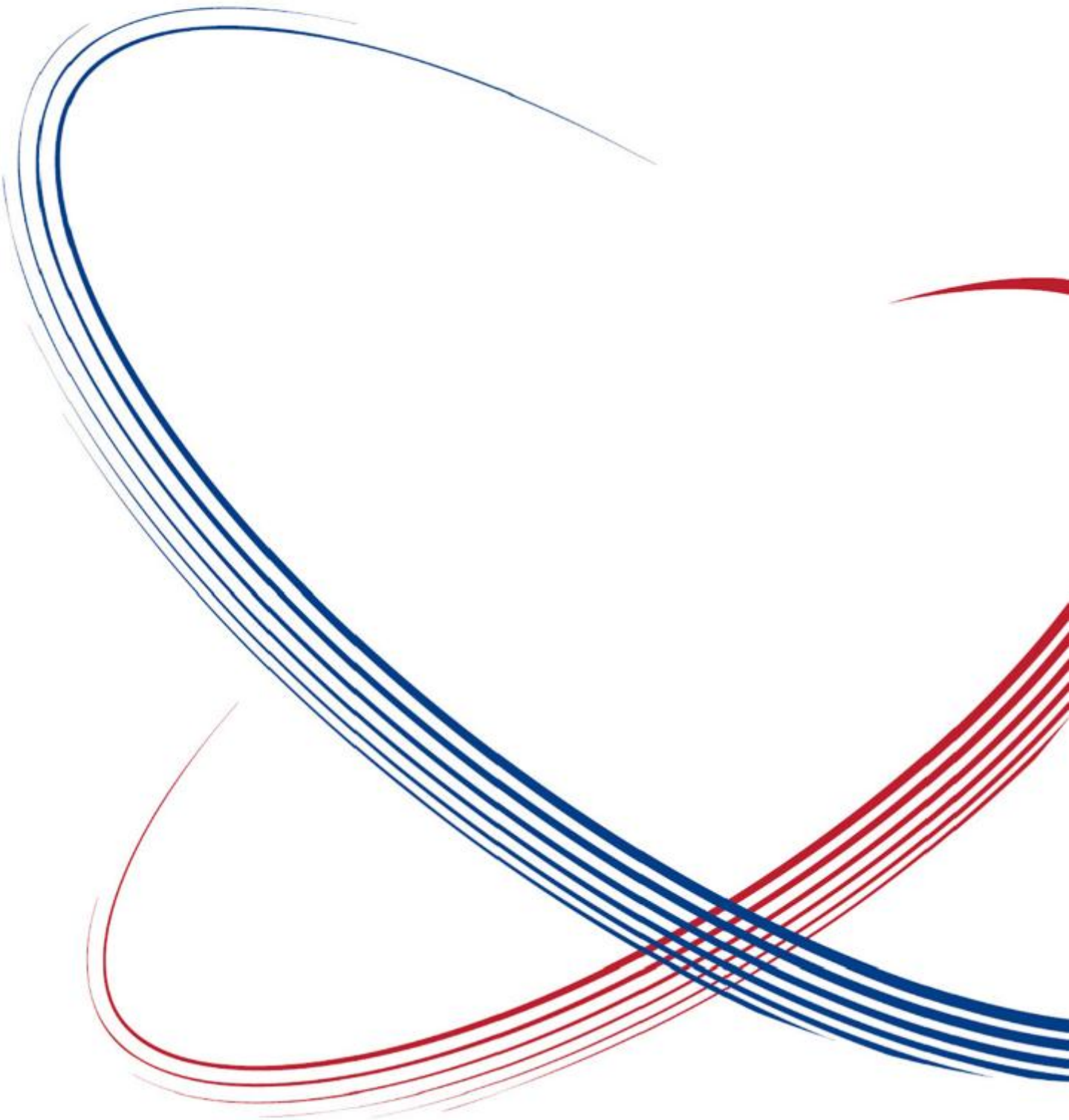
Slika 8-27. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Grejač (c)



Slika 8-28. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Vrtište



Slika 8-29. Raspodela ljudskih receptora u zoni osetljivosti Trupale



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

ZA ZVANIČNU UPOTREBU

Ovaj projekat finansira Evropska unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III PARAĆIN DO TRUPALE (NIŠ), Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 7. ZEMLJIŠTE

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske Unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	ŽeljkoTmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

Standardi zaštite životne sredine i društva	ESSs
Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije	SEPA
Obrazac lanca čuvanja uzoraka	CCF
Maksimalna dozvoljena koncentracija	MDK
Polihlorovani bifenili	PCBs
Policiklični aromatični ugljovodonici	PAHs
Aromatični ugljovodonici	BTEX
Isparljiva organska jedinjenja	VOCs
Predloženo područje posebne zaštite	pSPA
Važna staništa ptica i biodiverziteta	IPAs
Najmanje rizična kategorija	LC
Međunarodna unija za zaštitu prirode	IUCN
Obim uticaja	M
Prostorni i vremenski obim	ST
Osetljivost receptora	S
Verovatnoća uticaja	L
Zona uticaja	AoI
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo	ESIA
Evropska Investiciona Banka	EIB
Infrastrukture Železnice Srbije	IŽS

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Sadržaj

1 UVOD 6
1.1 Zakonodavni i politički okvir 6
1.1.1 Zahtevi EU 6
1.1.2 Zahtevi EBRD-a (Evropske banke za obnovu i razvoj) 6
1.1.3 Zahtevi EIB-a (Evropske investicione banke) 6
1.1.4 Nacionalni zakonodavni okvir 7
2 REFERENTNI USLOVI 8
2.1 Područje/zona uticaja 8
2.2 Vrste zemljišta 8
2.3 Upotreba zemljišta 10
2.4 Postojeće stanje zemljišta 14
2.5 Kvalitet zemljišta 15
3 OCENA POTENCIJALNIH UTICAJA 26
3.1 Metodologija procene uticaja 26
3.1.1 Obim uticaja 26
3.1.2 Osetljivost 27
3.2 Uticaji u fazi izgradnje 30
3.2.1 Uticaj kontaminacije zemljišta 31
3.2.2 Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta 33
3.2.3 Uticaj sabijanja zemljišta 35
3.2.4 Uticaj promene u nameni zemljišta 36
3.2.5 Uticaj erozije zemljišta 39
3.3 Operativna faza – uticaji 41
3.3.1 Uticaj zagađenja zemljišta 41
3.3.2 Uticaji na eroziju zemljišta 43
3.4 Pregled uticaja na zemljište 45
4 MERE UBLAŽAVANJA 47
4.1 Faza izgradnje 47
4.2 Faza eksploatacije 53
4.3 Monitoring 55
5 PROCENA PREOSTALIH UTICAJA 57
6 ZAKLJUČAK 64
7 LiteraturA 66
8 PRILOG 69

SPISAK SLIKA

Slika 2-1. . Mapa zemljišta Srbije (SEPA, 2015) 8
Slika 2-3. Upotreba zemljišta unutar Zone uticaja projekta (CORINE 2018 Land Use Map) 13
Slika 2-4. Tačke uzorkovanja za ispitivanje kvaliteta zemljišta 17
Slika 3-1. Upotreba zemljišta za deonice Paraćin–Ćićevac i Đunis–Trupale 30
Slika 8-1. Fotografije sa terenskih istraživanja za ocenu kvaliteta zemljišta 69

SPISAK TABELA

Tabela 2-1. Odstupanja od trase na poddeonici Đunis–Trupale 10
Tabela 2-2. Spisak tačaka uzorkovanja sa GPS koordinatama 17
Tabela 2-3. Spisak metoda upotrebljenih za analizu zemljišta 18
Tabela 2-4. Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta na pH vrednost, sadržaj vlage, sadržaj organske materije i granulometrijski sastav 19
Tabela 2-5. Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta na sadržaj metala (mg/kg zemljišta) 20
Tabela 2-6. Korigovane granične i remedijacione vrednosti za metale i arsen u zavisnosti od sadržaja gline i organske materije, izražene u mg/kg (MDK[1]- korigovana granična vrednost; MDK[2]- korigovana vrednost za remedijaciju) 20
Tabela 2-7. Koncentracije polihlorovanih bifenila (PCB) u uzorcima zemljišta po sadržaju 22
Tabela 2-8. Koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) u uzorcima zemljišta 22
Tabela 2-9. Koncentracije aromatičnih ugljovodonika (BTEX) u uzorcima zemljišta 23
Tabela 2-10. Koncentracije isparljivih organskih jedinjenja (VOC) u uzorcima zemljišta 23
Tabela 2-11. Granične i remedijacione vrednosti za aromatične ugljovodonike, isparljiva organska jedinjenja i polihlorovane bifenile, ukupne PAH i PCB, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019 (MDK[1]-korigovana granična vrednost; MDK[2]- korigovana vrednost za remedijaciju) 24
Tabela 2-12. Koncentracija mineralnih ulja (C10–C40) i korigovane granične i remedijacione vrednosti (MDK[1] – granična vrednost*, MDK[2]- remedijaciona vrednost*, * Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti za mineralna ulja, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019), vrši se na osnovu sadržaja organske materije u zemljištu*) 25
Tabela 3-1. Definicija stepena obima uticaja 27
Tabela 3-2. Definicija stepena osetljivosti ekoloških receptora 27
Tabela 3-3. Definicija stepena osetljivosti ljudskih receptora 28
Tabela 3-4. Značaj uticaja kontaminacije zemljišta na ekološke receptore 33
Tabela 3-5. Značaj uticaja uklanjanja površinskog sloja zemljišta na ekološke receptore 34
Tabela 3-6. Značaj uticaja sabijanja zemljišta na ekološke receptore 36
Tabela 3-7. Značaj uticaja promene namene zemljišta na ekološke receptore 37
Table 3-8. Značaj uticaja promene namene zemljišta na ljudske receptore 38
Tabela 3-9. Značaj uticaja erozije zemljišta na ekološke receptore 40
Tabela 3-10. Značaj uticaja zagađenja zemljišta na receptore životne sredine 43
Tabela 3-11. Značaj uticaja erozije tla na ekološke receptore 44
Tabela 3-12. Pregled Značaja uticaja nastalih tokom izgradnje i eksploatacije na zemljište 45
Tabela 4-1. Predložene mere ublažavanja za očuvanje zemljišta u toku faze izgradnje 48
Tabela 4-2. Predložene mere ublažavanja uticaja na zemljište tokom faze eksploatacije 53
Tabela 4-3. Predložene aktivnosti praćenja kvaliteta zemljišta za fazu izgradnje i fazu eksploatacije 55
Tabela 5-1. Značajnost uticaja na zemljište nakon primene mera ublažavanja 57

1 UVOD

Ovo poglavlje predstavlja procenu potencijalno značajnih uticaja na zemljište koji su povezani sa fazama izgradnje i eksploatacije Projekta. Identifikuju se aktivnosti koje verovatno mogu uticati na stanje zemljišta i procenjuju se posledični uticaji na ljudsku populaciju, gde je to relevantno. Analiza razmatra načine na koje zemljište može biti izmenjeno, bilo kroz fizičko narušavanje, kontaminaciju ili druge mehanizme, i istražuje šire implikacije tih promena. Predlažu se mere ublažavanja kako bi se sprečili ili umanjili negativni efekti na zemljište. Pored toga, poglavlje opisuje metodologije primenjene u proceni i detaljno navodi izvore podataka korišćenih radi osiguranja sveobuhvatne i na dokazima zasnovane evaluacije.

1.1 Zakonodavni i politički okvir

1.1.1 Zahtevi EU

Zaštita zemljišta unutar Evropske unije rukovodi se Strategijom EU za zemljište do 2030. godine i predloženim Zakonom o praćenju i otpornosti zemljišta, koji ima za cilj uspostavljanje usklađenog i pravno podržanog okvira za očuvanje zdravlja zemljišta širom EU. Ove inicijative su usmerene na sprečavanje degradacije zemljišta, podsticanje remedijacije tamo gde je to potrebno i očuvanje ekoloških, društvenih i ekonomskih funkcija zemljišta. Ključne pretnje na koje se fokusiraju uključuju eroziju, kontaminaciju, zbijanje zemljišta i gubitak organske materije. Ipak, još uvek nisu usvojene obavezujuće granične vrednosti za zagađivače zemljišta na nivou cele EU.

1.1.2 Zahtevi EBRD-a (Evropske banke za obnovu i razvoj)

Relevantni Zahtevi učinka (Performance Requirements - PR) EBRD-a fokusirani su na sprečavanje degradacije zemljišta, zaštitu ljudskog zdravlja, očuvanje biodiverziteta i promociju održivog upravljanja prirodnim resursima kako bi se obezbedio kvalitet zemljišta tokom celog životnog ciklusa projekta. Posebno je značajan PR3 - Efikasnost resursa i sprečavanje i kontrola zagađenja, koji se odnosi na održivo korišćenje resursa i sprečavanje kontaminacije zemljišta. On zahteva mere za izbegavanje ili minimizaciju ispuštanja zagađujućih materija, naročito opasnih supstanci i materijala, kako bi se sprečila degradacija zemljišta. Projekti moraju primeniti prakse koje obezbeđuju odgovorno upravljanje resursima i kontrolu emisija kako bi se očuvao kvalitet zemljišta.

1.1.3 Zahtevi EIB-a (Evropske investicione banke)

Relevantni Standardi za zaštitu životne sredine i društvene aspekte (Environmental and Social Standards - ESS) Evropske investicione banke naglašavaju značaj sprečavanja degradacije zemljišta, promocije efikasnog korišćenja resursa, očuvanja biodiverziteta i obezbeđenja održivog upravljanja prirodnim resursima radi očuvanja kvaliteta zemljišta tokom celokupnog životnog ciklusa projekta:

- Standard 1 –Procena i upravljanje uticajima i rizicima po životnu sredinu i društvo: Ovaj standard naglašava značaj temeljne procene potencijalnih uticaja na životnu sredinu i društvo koji su povezani sa projektom. Zahteva od nosilaca projekta da identifikuju, procene i upravljaju rizicima tokom celokupnog životnog ciklusa projekta, obezbeđujući da se negativni efekti izbegnu, minimizuju ili ublaže. Standard takođe ističe potrebu za kontinuiranim praćenjem i uključivanjem zainteresovanih strana radi očuvanja transparentnosti i odgovornosti.
- Standard 3 - Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje zagađenja: Standard 3 fokusira se na promociju održivog korišćenja resursa i sprečavanje zagađenja. Projekti su obavezni da primene mere za unapređenje efikasnosti korišćenja resursa, smanjenje nastanka otpada i sprečavanje ispuštanja zagađujućih materija u životnu sredinu. To uključuje usvajanje najboljih praksi u pogledu korišćenja energije i vode, kao i upravljanje emisijama u vazduh, vodu i zemljište, radi očuvanja kvaliteta životne sredine.

1.1.4 Nacionalni zakonodavni okvir

Zakon o zaštiti zemljišta (“Službeni glasnik RS“, br. 112/2015) predstavlja osnovni zakonodavni okvir Republike Srbije za zaštitu zemljišta. Usvojen je sa ciljem da promoviše održivo korišćenje i zaštitu zemljišnih resursa, a ujedno je usklađen sa standardima i praksama Evropske unije (EU). Zakon sadrži ključne principe i zahteve iz evropskih propisa, uključujući i Okvirnu direktivu o zemljištu (2006/21/EC), koja ima za cilj obezbeđivanje sveobuhvatne zaštite zemljišta u okviru EU. Zakon pruža smernice za upravljanje zemljištem, sprečavanje njegove degradacije i remedijaciju kontaminiranih područja.

Dopunjujući ovaj zakon, Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (“Službeni glasnik RS”, br. 30/2018 i 64/2019) propisuje konkretne granične vrednosti za zagađujuće, štetne i opasne materije u zemljištu. Ove granične vrednosti imaju za cilj obezbeđivanje usklađenosti sa standardima zaštite životne sredine i efikasno očuvanje kvaliteta zemljišta.

2 REFERENTNI USLOVI

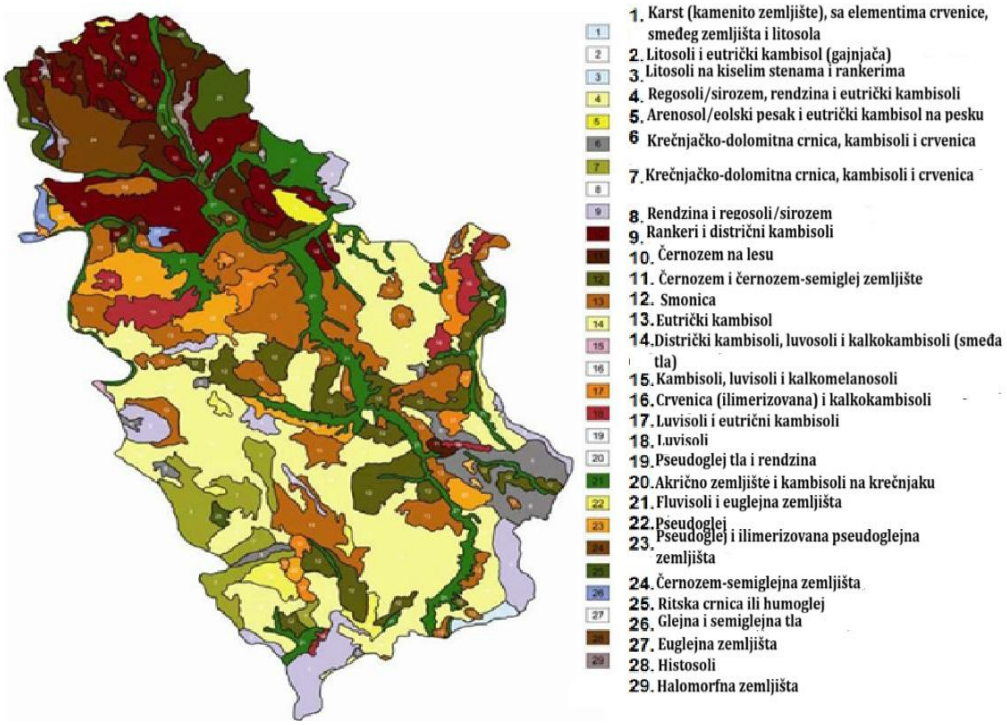
2.1 Područje/zona uticaja

Područje/zona uticaja (AoI) u pogledu uticaja na zemljište usled aktivnosti Projekta tokom faza izgradnje i eksploatacije definiše se kao koridor širine 1000 metara, koji se prostire po 500 metara sa svake strane predložene trase železnice.

Lokacije pristupnih puteva, postrojenja za proizvodnju asfalta i betona, pomoćnih skladišnih površina, smeštajnih kampova, deponija viška materijala i privremenih skladišta otpada (gde je primenljivo), nisu bile poznate u vreme izrade ove procene i kao takve nisu uključene u zonu uticaja. Ipak, očekuje se da će tokom faze izgradnje Projekta doći do uticaja na zemljište i u ovim područjima tokom faze izgradnje Projekta..

2.2 Vrste zemljišta

Mapa zemljišta Srbije (Slika 2.1) prikazuje raznovrsne tipove i podklase zemljišta, od kojih je svaka definisana jedinstvenim morfološkim, hemijskim i hidro-fizičkim karakteristikama, kao i različitim nivoima proizvodnog potencijala.



Slika 2-1. . Mapa zemljišta Srbije (SEPA, 2015)

U regionu koji okružuje železnički koridor dominantni tipovi zemljišta su fluvijalna i fluviglejna zemljišta, koja se odlikuju azonalnim karakterom, različitim stepenom razvijenosti i razlikama u plodnosti (kao što je prikazano na Slici 2.1). Ove karakteristike zavise od faktora kao što su trajanje poplava, pedogenetski procesi i sastav nanetog materijala. Zemljišta pokazuju visok nivo vlažnosti, koja potiče iz atmosferskih padavina, površinskih poplava i podzemnih voda. Sezonske oscilacije nivoa podzemnih voda, koje su često povezane sa nivoom rečnih tokova, podstiču oksigenaciju zemljišta, dok poplavne vode donose suspendovane materije koje obogaćuju zemljište alohtonim sadržajem.

Zona uticaja pretežno je sastavljena od fluvizola, odnosno aluvijalnih zemljišta koja su izuzetno cenjena za poljoprivredu u dolinama Velike i Južne Morave. Ova zemljišta podržavaju rast useva zahvaljujući povoljnim morfološkim, fizičkim i hemijskim svojstvima, te su unutar granica projekta klasifikovana kao poljoprivredno zemljište druge klase. Dodatni tipovi zemljišta uključuju pošumljene aluvijalne površine, aluvijalnu smonicu (livadsko zemljište), smonicu u fazi pošumljavanja, gajnjaču i deluvijalna zemljišta u pošumljavanju. Ova zemljišta su geomorfološki homogena i plodna, što ih čini veoma pogodnim za poljoprivredu. Neplodno zemljište je u regionu gotovo u potpunosti odsutno.

Zemljišta u dolinama (Velike i Južne Morave), uključujući fluvizole i humofluvizole, pokazuju određenu varijabilnost u morfološkim, fizičkim i hemijskim karakteristikama.

Lesne i jezerske terase na nadmorskim visinama ispod 500 metara prisutne su u pojedinim delovima i obuhvataju oko 5% dužine železničkog koridora. Njihova produktivnost varira u zavisnosti od sadržaja humusa, dubine zemljišta i sastava podloge. Terase na lesu i tercijarnim sedimentima posebno su plodne i pogodne za voćarstvo i vinogradarstvo, dok su terase na eruptivnim stenama pogodnije za šumarstvo. Aluvijalna livadska zemljišta, prisutna u dolini Velike Morave, kreću se od šljunkovitih do finih glinovitih čestica. Ova zemljišta su izuzetno raznovrsna i podržavaju kako poljoprivredne aktivnosti, tako i prirodna staništa vrba i topola.

Gajnjača i smonica, česti tipovi zemljišta u slivu Južne Morave, razlikuju se po plodnosti. Gajnjača, kompaktno glinovito zemljište, ima umerenu plodnost, dok je smonica, prepoznatljiva po crnoj boji i visokom sadržaju humusa, jedno od najplodnijih zemljišta u Srbiji. Obe vrste podržavaju različite poljoprivredne namene, pri čemu se smonica posebno ceni zbog svoje vrednosti.

Železnički koridor prolazi kroz raznovrsne predele, uključujući poljoprivredne ravnice, brežuljkaste terene sa voćnjacima i vinogradima, kao i bašte u blizini naseljenih mesta. Drvenasta vegetacija duž pruge obuhvata voćke, orah i četinare, koji su uglavnom prisutni u blizini železničkih stanica. Vegetacija duž vodotokova oblikovana je uticajem poljoprivrednih aktivnosti u okolnom području.

2.3 Upotreba zemljišta

Pored samih železničkih koloseka, Zakon o železnici ("Službeni glasnik RS", br. 41/2018 i 62/2003) definiše dodatne zone u kojima se primenjuju posebna ograničenja u pogledu korišćenja zemljišta. Ove zone uključuju infrastrukturnu zonu, koja se prostire 25 metara od spoljnog ruba koloseka. U ovoj zoni postojeći objekti mogu ostati, dok je nova gradnja dozvoljena samo ukoliko je predviđena lokalnim urbanističkim planovima i uz saglasnost preduzeća Infrastruktura železnice Srbije (IŽS). Zone zaštite od požara takođe su utvrđene: tampon zona 18 metara na šumskim zemljištima, gde je obavezno redovno uklanjanje vegetacij, i tampon zona od 13 metara na poljoprivrednim zemljištima, gde je neophodno blagovremeno uklanjanje zrelih useva žetvom i primena mera za sprečavanje požara. Pošto železnički koridor u najvećem delu prati postojeću trasu, ova ograničenja su već na snazi duž većeg dela trase. Međutim, na mestima gde trasa Projekta odstupa od postojeće železničke linije, navedene zone i pripadajuća ograničenja će stupiti na snagu po puštanju u rad novih deonica. Poddeonica Paraćin - Stalać prati postojeće železničko trasiranje bez značajnih odstupanja. Sa druge strane, poddeonica Đunis - Trupale obuhvata delove trase gde postojeći radijusi krivina ne ispunjavaju zahteve za projektovanu brzinu od 200 km/h. U tim oblastima došlo je do redefinisanja trase u cilju povećanja radijusa krivina i smanjenja uglova skretanja. Stacionaže i dužine zahvaćenih segmenata prikazani su u Tabeli 2.1.

Tabela 2-1. Odstupanja od trase na poddeonici Đunis–Trupale

Od km	Do km	Dužina deonice (m)
192+100.00	193+200.00	1100.00
194+150.00	195+100.00	950.00
195+700.00	196+500.00	800.00
196+700.00	197+750.00	1050.00
202+150.00	203+050.00	900.00
218+150.00	219+150.00	1000.00
220+000.00	221+300.00	1300.00
221+650.00	228+200.00	6550.00

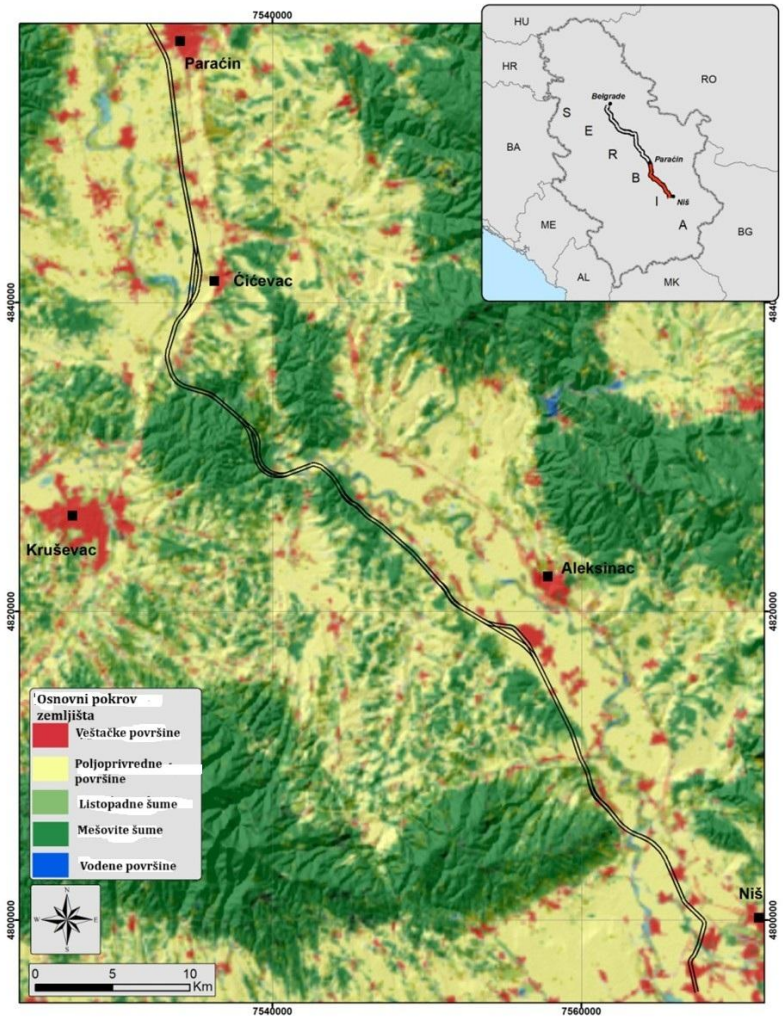
Odstupanja u trasi železnice dovešće do promene u korišćenju zemljišta duž tih deonica, pri čemu će najvećim delom biti pogođeno poljoprivredno zemljište, kao i pojedine šumske površine. Trenutno korišćenje zemljišta u ovim oblastima prikazano je u nastavku, dok je pokrov zemljišta u Zoni uticaja (AoI) prikazan na Slici 2.2.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 2 2. Osnovni pokrov zemljišta za Zonu uticaja Projekta (https://a3.geosrbija.rs)

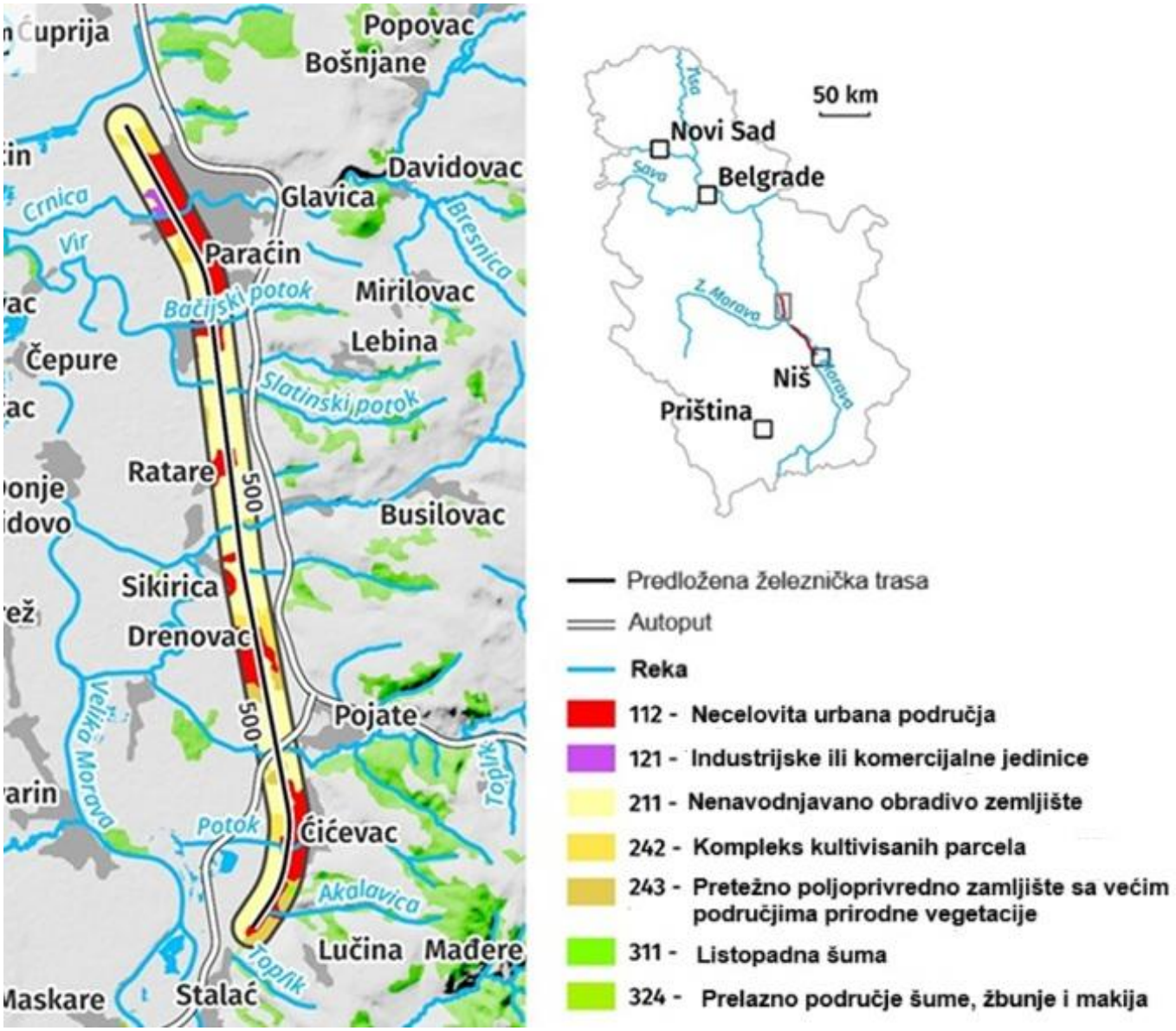
Poljoprivredno zemljište je dominantan tip zemljišnog pokrivača u Zoni uticaja Projekta (AoI), dok su šumske površine drugi najzastupljeniji oblik korišćenja zemljišta. Oko 99% poljoprivrednog zemljišta u ovom području nalazi se u privatnom vlasništvu. Većina obradivih površina koncentrisana je u dolini reke Morave, koja je izuzetno pogodna za ratarstvo i povrtarstvo. Blage padine se koriste za vinogradarstvo, dok brdsko-planinska područja nude prostrane travnate terene, pružajući odlične uslove za unapređenje stočarske proizvodnje.

Ukupna površina označena kao poljoprivredno zemljište u okviru Zone uticaja iznosi 159,45 km². Ova površina obuhvata sledeće zone:

- Kod 211 – Nezalivano obradivo zemljište, 88,42 km^2
- Kod 221 – Vinogradi, 0,13 km^2
- Kod 222 – Voćnjaci i plantaže bobičastog voća, 1,22 km^2
- Kod 242 – Kompleksni obrasci obrade zemljišta, 48,23 km^2

- Kod 243 – Zemljište pretežno u poljoprivrednoj upotrebi sa značajnim površinama prirodne vegetacije, 21,45 km^2.

Karte postojećeg korišćenja zemljišta u Zoni uticaja prikazane su na Slika 2-2.

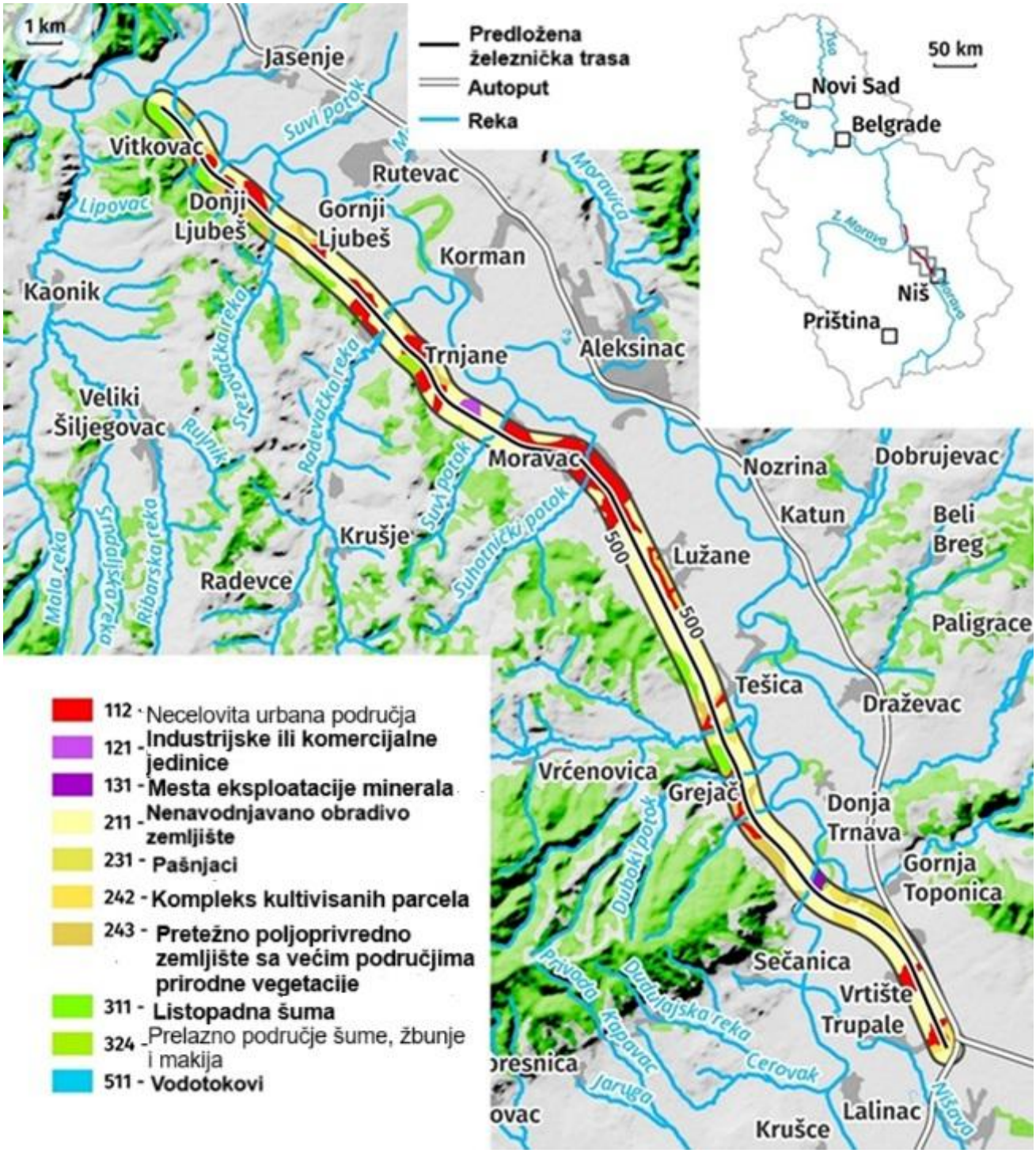


Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 2-2. Upotreba zemljišta unutar Zone uticaja projekta (CORINE 2018 Land Use Map)

2.4 Postojeće stanje zemljišta

Zemljišta u Republici Srbiji suočavaju se sa nizom ozbiljnih pritisaka, uključujući urbanizaciju, zagađenje usled poljoprivrednih i industrijskih aktivnosti, nekontrolisano odlaganje otpada, saobraćaj, kao i korišćenje zemljišta za potrebe izgradnje i fragmentaciju pejzaža. Dodatni izazovi obuhvataju nizak stepen diverzifikacije useva, eroziju zemljišta, kao i sve izraženije efekte ekstremnih vremenskih uslova izazvanih klimatskim promenama. Prema podacima Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije (SEPA), erozija zemljišta predstavlja jedan od ključnih uzroka degradacije zemljišta, naročito u priobalnim zonama velikih reka, centralnim delovima Srbije i brdsko-planinskim predelima. Ovaj problem je naročito izražen duž reke Velike Morave, gde visoki vodostaji mogu značajno izmeniti morfologiju rečnog korita.

SEPA ima ključnu ulogu u praćenju kvaliteta zemljišta i objavljuje detaljne izveštaje o stanju zemljišta, uključujući nivoe različitih zagađujućih materija. Ove aktivnosti monitoringa fokusiraju se na procenu hemijskog zagađenja, posebno u urbanim i industrijskim zonama. Monitoring kontaminacije zemljišta u urbanim sredinama sprovode lokalne samouprave, uz naglašenu potrebu za kontinuiranim upravljanjem i merama ublažavanja, kako bi se očuvali zemljišni resursi regiona. Iako ove inicijative predstavljaju značajan napredak, potpuno integrisan nacionalni program za praćenje kvaliteta zemljišta tek je nedavno počeo da se razvija. Od 7. februara 2025. godine, Nacionalni informacioni sistem za zemljište je postao operativan. Ova platforma omogućava dostavljanje i upravljanje podacima o kvalitetu zemljišta, u skladu sa obavezama definisanim u Zakonu o zaštiti zemljišta (“Službeni glasnik RS”, br. 112/15) i relevantnim podzakonskim aktima, predstavljajući značajan korak napred u jačanju institucionalnog okvira za zaštitu zemljišta u Srbiji.

Prema Izveštaju o stanju zemljišta u Republici Srbiji za 2018. i 2019. godinu, koji je objavila SEPA, koncentracije bakra, cinka, nikla, kobalta, kadmijuma, olova i žive u zemljištima na području između Paraćina i Niša su premašile granične vrednosti propisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (“Službeni glasnik RS”, br. 30/2018 i 64/2019). Ipak, te koncentracije su ostale ispod nivoa koji zahtevaju intervenciju, a koji bi zahtevali obaveznu sanaciju. Posebno je značajno da su u urbanom području Niša, uzorci zemljišta iz industrijskih zona, saobraćajnih koridora i rekreativnih površina pokazali prekoračenja graničnih vrednosti za više zagađujućih materija, uključujući kadmijum, cink, bakar, nikal, hrom i arsen. U ograničenom broju uzoraka, nivo arsena je premašio i nivoe koji zahtevaju intervenciju, naročito u osetljivim zonama kao što su školska dvorišta i zone zaštite izvorišta za vodosnabdevanje.

Pored nivoa kontaminacije, podaci kontrole plodnosti poljoprivrednog zemljišta iz 2019. godine, koje je objavila SEPA, ukazuju na to da zemljišta u ovom regionu uglavnom pokazuju nizak sadržaj organskog ugljenika. Ovaj faktor može značajno uticati na mobilnost i zadržavanje teških metala u zemljištu.

Studija “Prirodne i granične vrednosti potencijalno toksičnih elemenata u zemljištu centralnog dela Republike Srbije“ (Mrvić i saradnici, 2019) utvrdila je osnovne i granične vrednosti za arsen, hrom, bakar, nikal, olovo i cink, na osnovu više od 5.000 uzoraka površinskog sloja zemljišta. Studija je identifikovala posebno visoke koncentracije nikla i hroma

u područjima gde preovladava serpentinitska geologija, te je preporučena primena diferenciranih prirodnih vrednosti za zemljišta razvijena na ultramafitnim stenama. Iako se takvi geološki sastavi javljaju u pojedinim delovima centralne i južne Srbije, dostupne geološke karte pokazuju da ne postoje unutar neposrednog opsega Zone uticaja Projekta. Međutim, mapa prikazana u navedenoj studiji ukazuje na to da su neke lokacije uzorkovanja sa povišenim koncentracijama nikla i hroma smeštene u blizini šireg područja Projekta. Stoga je moguće da su lokalizovana povećanja koncentracija ovih elemenata unutar Zone uticaja rezultat regionalne atmosferske depozicije, površinskog oticanja ili poljoprivrednih praksi - kao što je često oranje – čime mogu doprineti redistribuciji elemenata u tragovima iz obližnjih zona bogatih serpentinitima u okolna zemljišta.

Dodatni uvid pruža studija “Faktori koji utiču na raspodelu teških metala u aluvijalnim zemljištima doline Velike Morave, Srbija” (Jakovljević i saradnici, 1997), koja je obuhvatila oko 110.000 hektara intenzivno obrađivanog zemljišta. Ovo istraživanje je pokazalo povišene koncentracije nikla, olova i arsena, posebno u mlađim aluvijalnim zemljištima kao što su humofluvisoli. U tim zemljištima, čini se da na raspodelu zagađujućih materija utiču procesi sedimentne deponije i blizina infrastrukture. Studija naglašava kombinovani uticaj prirodnog geohhemijskog obogaćenja i antropogenih izvora, uz napomenu da koncentracije metala uglavnom opadaju u starijim i izraženije u zemljištima oštećenim vremenskim uslovima.

Dopunjujući ove nalaze, studija “Teški metali u obradivim zemljištima centralne i zapadne Srbij”” (Đalović i sarardnici, 2024) analizirala je površinske slojeve zemljišta na pet lokaliteta, uključujući oblasti centralne Srbije, u pogledu koncentracija gvožđa, mangana, cinka, bakra, nikla i olova. Povišeni nivoi cinka i bakra zabeleženi su na nekoliko lokacija, što ukazuje na to da prirodno povišene prirodne koncentracije određenih teških metala mogu biti posledica lokalnih geoloških uslova i istorijskog korišćenja zemljišta.

Citirane studije ukazuju na to da koncentracije određenih teških metala mogu biti prirodno povišene u delovima centralne i južne Srbije, čak i u oblastima gde geološke formacije koje se obično povezuju sa takvim obogaćenjem nisu prisutne. Ovo se može pripisati redistribuciji prirodno obogaćenih zemljišta sa šireg područja putem atmosferske depozicije, površinskog oticanja ili poljoprivrednih aktivnosti. Istovremeno, prisustvo povišenih koncentracija u oblastima u neposrednoj blizini postojeće železničke pruge, zajedno sa profilima zagađenja koji blisko odgovaraju onima prikazanim u međunarodnim studijama (Vaiškūnaitė & Jasiūnienė, 2020; Frühwirt i saradnici., 2025), ukazuju na to da železničke aktivnosti takođe predstavljaju verovatan izvor zagađenja u okviru neposredne Zone uticaja Projekta.

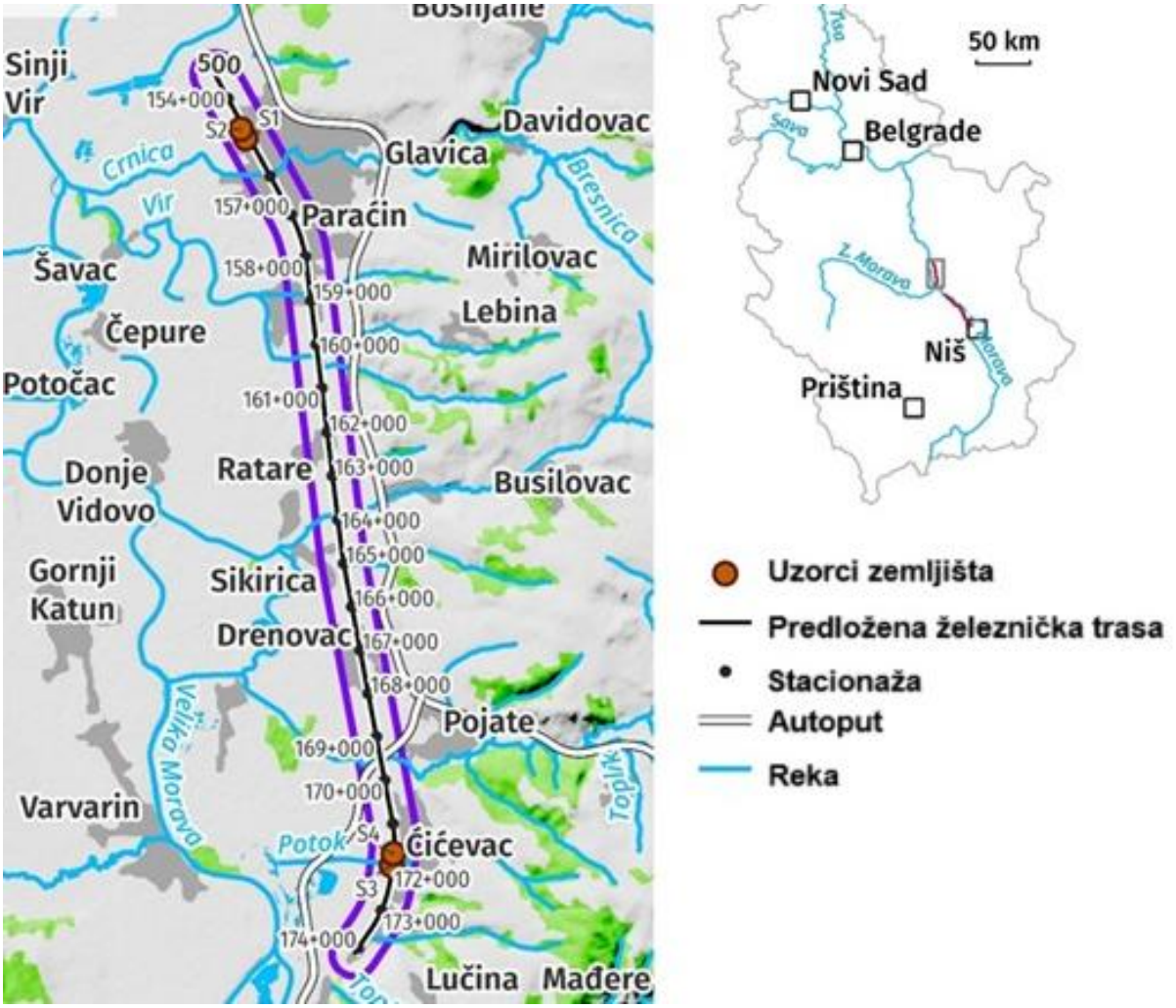
2.5 Kvalitet zemljišta

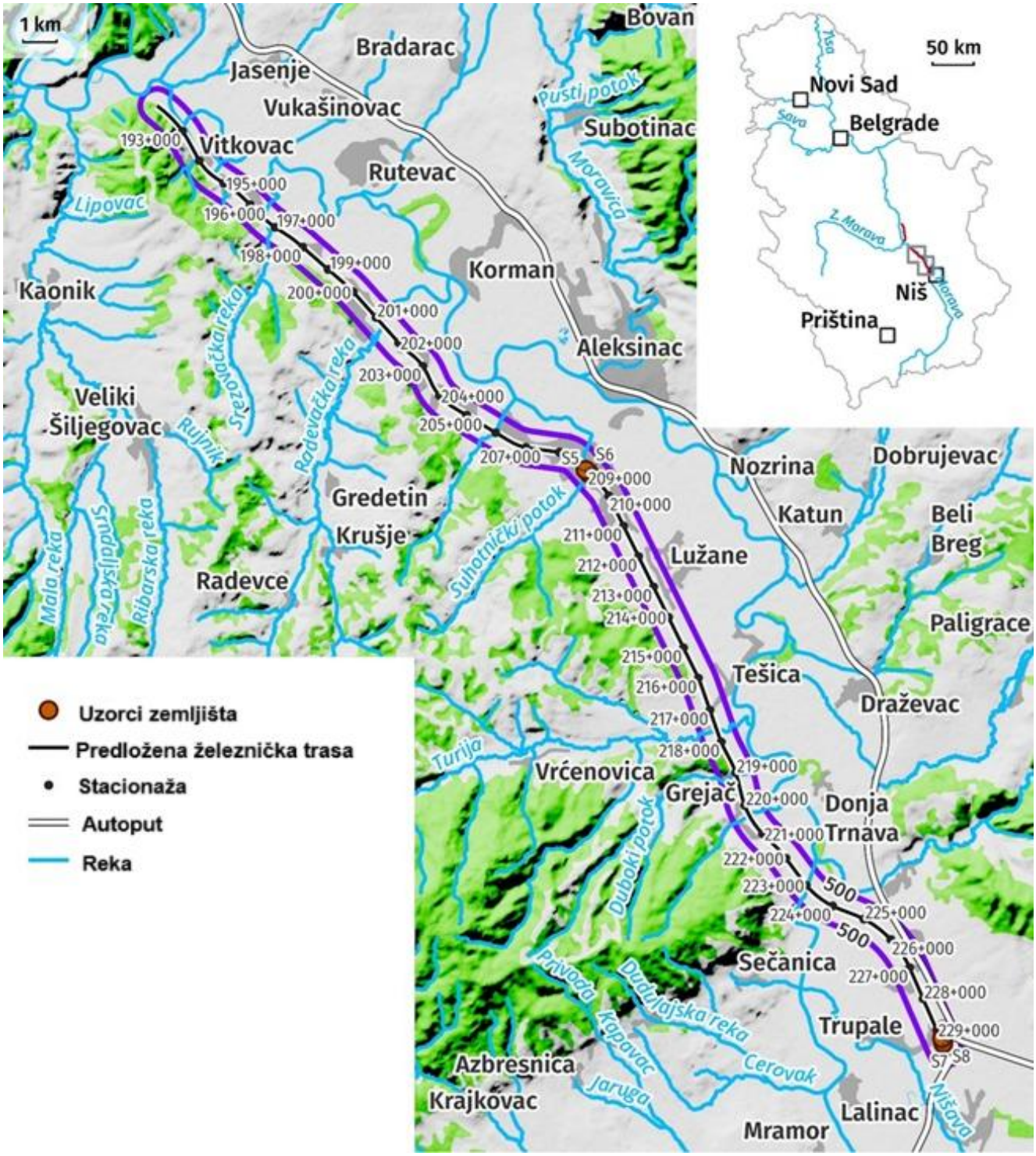
Osnovni kvalitet zemljišta dodatno je utvrđen uzorkovanjem zemljišta koje je obavljeno u periodu od 1. do 7. decembra 2023. godine. Proces uzorkovanja i terenska merenja posebno su osmišljeni tako da obezbede da prikupljeni uzorci precizno odražavaju uslove u oblastima namenjenim za aktivnosti koje mogu uticati na kvalitet zemljišta, kao i u blizini radnih zona sa potencijalnim rizicima od zagađenja. Da bi se to postiglo, uzete su u obzir

karakteristike kao što su korišćenje zemljišta, tip zemljišta i potencijalni izvori zagađenja, kako bi rezultati bili što sveobuhvatniji i pouzdaniji.

Uzorkovanje kvaliteta zemljišta obuhvatilo je prikupljanje kompozitnih uzoraka zemljišta iznutra i izvan označene zaštitne zone predloženog železničkog koridora, pridržavajući se smernica za zonu sanitarne zaštite. Ova zaštitna zona uključuje infrastrukturni pojas sa obe strane pruge, koji se proteže 25 metara od ose spoljnog koloseka. Primarni cilj ove zone je omogućavanje korišćenja, održavanja i tehnološkog unapređenja železničke infrastrukture. Uzorci zemljišta uzimani su sa dubine od 0,0 do 0,3 metra. Pored tri tačke uzorkovanja (S4, S5 i S6) unutar zaštitne zone, prikupljeno je i pet uzoraka sa poljoprivrednog zemljišta smeštenog na periferiji naselja. Zajedno sa dostupnim podacima navedenim u Odeljku 2.4, ovaj pristup smatra se reprezentativnim za procenu kvaliteta zemljišta.

Ukupno osam unapred odabranih lokacija je uzorkovano, pri čemu su njihove tačne pozicije prikazane na Slika 2-3, a detaljno opisane u Tabela 2-2.





Slika 2-3. Tačke uzorkovanja za ispitivanje kvaliteta zemljišta

Tabela 2-2. Spisak tačaka uzorkovanja sa GPS koordinatama

Tačka uzorkovanja	Blizu naselja	GPS koordinate		Približno rastojanje od železničke pruge	Vrsta zemljišta
		S	I		
S1	Paraćin	43.865546°	21.397232°	65 m	Poljoprivredno zemljište
S2		43.867433°	21.395905°	55 m	Poljoprivredno zemljište
S3	Ćićevac	43.717153°	21.437228°	15 m	Poljoprivredno zemljište
S4		43.719592°	21.437773°	10 m	Nepoljoprivredno zemljište unutar naselja
S5	Aleksinac	43.507910°	21.693292°	7 m	Nepoljoprivredno zemljište unutar naselja
S6		43.508874°	21.692006°	25 m	Nepoljoprivredno zemljište unutar naselja
S7	Niš (Trupale)	43.355651°	21.820444°	16 m	Poljoprivredno zemljište
S8		43.357034°	21.820033°	35 m	Poljoprivredno zemljište

Polazno stanje kvaliteta zemljišta ocenjeno je na osnovu sledećih parametara: pH vrednost, sadržaj vlage, sadržaj organske materije (utvrđen metodom žarenja), granulometrijski sastav, koncentracije mineralnih ulja (C10–C40), koncentracije teških metala i toksičnih metaloida (kadmijum (Cd), hrom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), olovo (Pb), cink (Zn), barijum (Ba), kobalt (Co), molibden (Mo), antimoni (Sb), živa (Hg) i arsen (As)), koncentracije polihlorovanih bifenila (PCB: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180 i ukupni PCB), aromatičnih ugljovodonika (BTEX: benzen, toluen, etilbenzen i ksilen), policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH: antracen, benzo(a)antracen, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, kriz(en), fenantren, indeno[1,2,3-cd]piren, fluoranten, naftalen, benzo[ghi]perilen, benzo(b)fluoranten, dibenzo(ah)antracen, acenaptilen, acenapten, fluor(en) i piren, kao i ukupni PAH), i isparljivih organskih jedinjenja (VOC).

Laboratorijske analize sprovedene su u laboratoriji Anahem d.o.o. u Beogradu, Srbija, ustanovi priznatoj po kompetencijama na nacionalnom i međunarodnom nivou. Radi obezbeđivanja sljedivosti i rigorozne dokumentacije tokom celokupnog procesa ispitivanja, korišćen je obrazac lanca čuvanja uzoraka (Chain of Custody Form – CCF), kojim je praćen svaki korak do dobijanja konačnih rezultata.

Uzorkovanje zemljišta sprovedeno je u skladu sa standardom ISO 18400, čime je obezbeđena konzistentnost i pouzdanost procesa. Metode korišćene u laboratorijskom ispitivanju detaljno su prikazane u Tabela 2-3.

Tabela 2-3. Spisak metoda upotrebljenih za analizu zemljišta

Parametar	Metoda

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

pH	SRPS ISO 10390
Sadržaj vlage	ISO 11465
Sadržaj organske materija metodom žarenja	EN TC WI:2003
Granulometrijski sastav	SRPS EN ISO 17892-4
Mineralna ulja C_{10}-C_{40}	BS ISO 16703
Metali i metaloidi: kadmijum (Cd), hrom (Cr), bakar (Cu), nikal (Ni), olovo (Pb), cink (Zn), arsen (As), barijum (Ba), kobalt (Co), molibden (Mo), antimoni (Sb)	EPA 3051A/ EPA 6010d
Živa (Hg)	EPA 3051A/SRPS EN 1483
Polihlorovani bifenili (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180, PCBs (total)	ISO 10382
Aromatični ugljovodonici (BTEX): benzen, etilbenzen, toluen, ksilen, stiren	EPA 5021
Policiklični aromatični ugljovodonici: antracen, benzo(a)antracen, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, kriz(en), fenantren, indeno[1,2,3-cd]piren, fluoranten, naftalen, benzo[ghi]perilen, benzo(b)fluoranten, dibenzo[ah]antracen, acenaptilen, acenapten, fluor(en), piren, ukupni PAH	EPA 3550C/8270D
Isparljiva organska jedinjenja	ISO 22155

Tabela 2-4 prikazuje rezultate uzoraka zemljišta prikupljenih radi informisanja procene, sa detaljima o pH vrednostima, sadržaju vlage, sadržaju organske materije i granulometrijskom sastavu.

Tabela 2-4. Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta na pH vrednost, sadržaj vlage, sadržaj organske materije i granulometrijski sastav

Tačka uzorkovanja	pH	Sadržaj vlage, %	Sadržaj organske materije, %	Granulometrijski sastav		
				Sadržaj gline, %	Sadržaj mulja, %	Sadržaj peska, %
S1	7,1	23	7,3	29,8	56,8	13,4
S2	7,2	20	6,9	20,0	61,3	18,7
S3	8,1	22	17	23,0	44,2	32,8
S4	7,9	18	12	21,0	52,4	26,6
S5	7,9	17	4,9	20,1	46,2	33,7
S6	7,7	15	3,5	18,0	42,4	39,6
S7	7,9	18	5,0	11,3	37,4	51,3
S8	7,3	14	6,2	13,0	32,8	54,2

Analizirano zemljište pokazuje pH vrednosti u rasponu od blago neutralnog do umereno alkalnog (7,1 do 8,1). Sadržaj vlage varira od 14% do 23%, pri čemu više vrednosti ukazuju na bolju sposobnost zadržavanja vode, što je verovatno posledica većeg sadržaja gline, dok niže vrednosti mogu ukazivati na smanjeni kapacitet za zadržavanje vode. Sadržaj organske materije kreće se u rasponu od 3,5% do 17%, pri čemu viši nivoi doprinose većoj plodnosti i boljoj strukturi zemljišta, dok niži nivoi mogu ukazivati na umanjenu sposobnost zadržavanja hranljivih materija i vlage.

Granulometrijski sastav pokazuje značajne varijacije: sadržaj gline varira od 11,3% do 29,8%, mulja od 32,8% do 61,3% (dominantna frakcija), dok se sadržaj peska kreće između 13,4% i 54,2%. Ove razlike u teksturi utiču na drenažu, sposobnost zadržavanja vode, kao i na podložnost zemljišta eroziji ili sabijanju.
Ova teksturalna raznolikost rezultira zemljištem sa niskom do srednjom propustljivošću i kapacitetom zadržavanja vode; zemljišta sa finijom teksturom, bogatija glinom i muljem, imaju veću sposobnost zadržavanja vode, ali su podložnija sabijanju, dok peskovitija zemljišta omogućavaju bolju drenažu, ali su osetljivija na eroziju.

Tabela 2-5 prikazuje rezultate analize sadržaja metala u uzorcima zemljišta, dok Tabela 2-6 daje pregled propisanih graničnih i remediacionih vrednosti. U skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019), navedene granične vrednosti, pragovi za remedijaciju i pragovi značajnog zagađenja za metale i arsen (ne uključujući antimoni i molibden) prilagođeni su u zavisnosti od sadržaja gline i organske materije u zemljištu.

Tabela 2-5. Rezultati ispitivanja uzoraka zemljišta na sadržaj metala (mg/kg zemljišta)

Tačka uzorkovanja	Sb	As	Cu	Ba	Zn	Cr total	Cd	Co	Ni	Mo	Pb	Hg
S1	<1,2	12	33	**190**	93	66	0,21	**14**	**60**	0,26	32	0,037
S2	<1,2	11	29	131	93	66	0,51	**16**	**55**	0,36	40	0,0028
S3	<1,2	7,2	26	**151**	83	46	0,17	**12**	**44**	0,46	22	0,034
S4	<1,2	9,5	25	**144**	95	53	0,23	**14**	**39**	0,55	31	0,025
S5	<1,2	7,6	25	**143**	78	42	0,079	**13**	**37**	0,21	23	0,025
S6	<1,2	9,3	26	121	82	52	0,099	**15**	**31**	0,29	35	0,039
S7	<1,2	8,6	**30**	**136**	**120**	42	0,14	**12**	**38**	0,32	25	0,066
S8	<1,2	8,6	25	**111**	91	50	0,19	**17**	**29**	0,39	31	0,079

Tabela 2-6. Korigovane granične i remedijacione vrednosti za metale i arsen u zavisnosti od sadržaja gline i organske materije, izražene u mg/kg (MDK[1]- korigovana granična vrednost; MDK[2]- korigovana vrednost za remedijaciju)

Tačka uzorkovanja		Sb	As	Cu	Ba	Zn	Cr ukupno	Cd	Co	Ni	Mo	Pb	Hg
S1	MDK[1]	3	30	37	181	148	108	0,77	10	39	3	86	0,31
	MDK[2]	15	56	194	706	761	410	11,6	270	234	200	538	10,3
S2	MDK[1]	3	26	31	134	120	90	0,7	8	30	3	77	0,28

	MDK[2]	15	49	164	524	619	342	10,47	203	180	200	479	9,26
S3	MDK[1]	3	31	39	150	145	96	0,94	8	33	3	90	0,31
	MDK[2]	15	59	206	585	743	365	14,0	225	198	200	561	10,2
S4	MDK[1]	3	28	35	139	131	92	0,81	8	31	3	83	0,29
	MDK[2]	15	53	184	544	674	349,6	12,2	210	186	200	518	9,66
S5	MDK[1]	3	25	30	134	117	90	0,66	8	30	3	75	0,27
	MDK[2]	15	47	158	524	604	342	9,8	203	180	200	467	9,15
S6	MDK[1]	3	24	28	124	109	86	0,61	7	28	3	72	0,27
	MDK[2]	15	45	147	484	562	327	9,16	188	168	200	446	8,85
S7	MDK[1]	3	21	25	88	91	72	0,59	5	21	3	66	0,24
	MDK[2]	15	41	130	343	465	274	8,9	135	126	200	412	8,1
S8	MDK[1]	3	23	27	98	98	76	0,63	6	23	3	69	0,25
	MDK[2]	15	43	140	383	506	288,8	9,5	150	138	200	431	8,44

U skladu sa prethodno pomenutom Uredbom, analiza je pokazala da su koncentracije barijuma premašile propisanu graničnu vrednost na više lokacija, konkretno na tačkama S1, S3, S4, S5, S7 i S8. Takođe, povišene koncentracije cinka i bakra zabeležene su na lokaciji S7. Nadalje, u svim analiziranim uzorcima utvrđeno je da koncentracije kobalta i nikla premašuju utvrđene granične vrednosti. Ove vrednosti su podebljane u Tabela 2-5.

Važno je, međutim, napomenuti da nijedna od utvrđenih koncentracija metala u uzorcima zemljišta nije premašila pragove za remedijaciju definisane Uredbom. Ovo ukazuje na to da, iako su prisutni određeni metali u koncentracijama koje premašuju propisane granične vrednosti, još uvek nije potrebno preduzimati mere remedijacije u skladu sa važećim regulatornim okvirom. Koncentracije nikla premašile su granične vrednosti u svim analiziranim uzorcima, što je u skladu sa postojećim podacima o kvalitetu zemljišta u regionu (Mrvić i sar., 2019; Jakovljević i sar., 1997; izveštaj SEPA za 2018. i 2019. godinu). Povišene koncentracije kobalta u svim analiziranim uzorcima takođe su u skladu sa podacima iz SEPA Izveštaja o stanju zemljišta u Republici Srbiji za 2018. i 2019. godinu. Slično tome, povišene koncentracije cinka i bakra u jednom uzorku podudaraju se sa referentnim podacima o kvalitetu zemljišta u regionu (Đalović i sar., 2024; izveštaj SEPA za 2018. i 2019).

Pored prirodno povišenih koncentracija pojedinih teških metala, blizina železničke infrastrukture takođe može doprineti povišenim koncentracijama ovih metala u zemljištu, prvenstveno usled habanja šina i vozova, korišćenja maziva i hemikalija radi smanjenja trenja, radova na održavanju, atmosferskog taloženja, kao i upotrebe pesticida na železničkim nasipima (Fruhwirt i sar., 2025; Vaiškūnaitė i Jasiūnienė, 2020 i reference u okviru pomenutih radova). Teški metali detektovani u povišenim koncentracijama u zoni uticaja projekta (AoI) odgovaraju onima koji su zabeleženi u više prethodnih studija, što ukazuje na podudarnost između rezultata ove procene i prethodno

dokumentovanih obrazaca kontaminacije u vezi sa železničkim operacijama. Ovo takođe može objasniti povišene koncentracije barijuma utvrđene u nekoliko uzoraka, imajući u vidu da se barijumska jedinjenja često koriste u železničkom sektoru (Fruhwirt i sar., 2025). U celini, rezultati ukazuju da se povišene koncentracije teških metala u zoni uticaja projekta verovatno mogu pripisati kombinaciji prirodnih geohemijskih karakteristika i antropogenih uticaja povezanih sa postojećom železničkom infrastrukturom.

Tabele Tabela 2-7 do Tabela 2-10 prikazuju rezultate ispitivanja na prisustvo polihlorovanih bifenila (PCB), policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH), aromatičnih ugljovodonika (BTEX) i isparljivih organskih jedinjenja (VOC). Odgovarajuće granične i remedijacione vrednosti, definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019), date su u Tabela 2-11.

Tabela 2-7. Koncentracije polihlorovanih bifenila (PCB) u uzorcima zemljišta po sadržaju

Tačka uzorkovanja	Polihlorovani bifenili, mg/kg						
	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 138	PCB 153	PCB 180	PCBs ukupno
S1	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S2	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S3	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S4	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S5	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S6	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S7	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015
S8	<0,003	<0,003	<0,003	<0,002	<0,002	<0,002	<0,015

Tabela 2-8. Koncentracije policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) u uzorcima zemljišta

Tačka uzorkovanja	Policiklični aromatični ugljovodonici, mg/kg																
	Naftalen	Acena ftilen	Acenaften	Fluoren	Fenantren	Antracen	Fluoranten	Piren	Krizen	Benzo (a) antracen	Benzo (b) fluorantene	Benzo (k) fluorantene	Benzo (a) piren	Indeno[1.2.3-cd] piren	Dibenz [ah] antracen	Benzo[ghi] perilen	PAH (ukupno)
S1	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45
S2	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

S3	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	0,006	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45
S4	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45
S5	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,005	<0,001	0,007	0,012	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45
S6	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45
S7	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45
S8	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,001	<0,001	<0,01	<0,09	<0,003	<0,02	<0,02	<0,003	<0,06	<0,08	<0,08	<0,45

Tabela 2-9. Koncentracije aromatičnih ugljovodonika (BTEX) u uzorcima zemljišta

	Aromatični ugljovodonik (BTEX), µg/kg					
Tačka uzorkovanja	Benzen	Toluen	Etilbenzen	*m*- i *p*-ksilen	*o*-ksilen	Stiren
S1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S7	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S8	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tabela 2-10. Koncentracije isparljivih organskih jedinjenja (VOC) u uzorcima zemljišta

	Isparljiva organska jedinjenja (VOC), µg/kg													
Tačka uzorkovanja	Vinil hlorid	Dihlorometan	1,1-dihloroetan	1,2-dihloroetan	1,1-dihloroeten	1,2-dihloroeten	dihloropropan	Hloroform	1,1,2-trihloroetan	Trihloroeten	Tetrahloroetilen	Hlorobenzen	Dihlorobenzen	Trihlorobenzen
S1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

S3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	3,8	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	3,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4,0	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4,2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S7	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4,4	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
S8	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	3,9	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Tabela 2-11. Granične i remedijacione vrednosti za aromatične ugljovodonike, isparljiva organska jedinjenja i polihlorovane bifenile, ukupne PAH i PCB, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019 (MDK[1]- korigovana granična vrednost; MDK[2]- korigovana vrednost za remedijaciju)

Aromatični ugljovodonici, µg/kg	MDK[1]	MDK[2]
Benzen	10	1000
Toluen	10	130000
Etilbenzen	30	50000
Stiren	30	100000
Ksilen	100	25000
Isparljiva organska jedinjenja, µg/kg		
Vinil hlorid	10	100
Dihlorometan	400	10000
1,1-dihloroetan	20	15000
1,2-dihloroetan	20	4000
1,1-dihloroeten	10	300
1,2-dihloroeten	200	1000
Dihloropropan	2	2000
Hloroform	20	10000
1,1,2-trihloroetane	400	10000
Trihloroeten	100	60000
Tetrahloroetilen	2	4000
PAH ukupno*, mg/kg	1000	40000
PCBs ukupno, mg/kg	20	1000

* Zbir: antracen, benzo(a)antracen, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren

Krizen, fenantren, indeno[1,2,3-cd]piren, fluoranten, naftalen, benzo(ghi)perilen

Izmerene koncentracije polihlorovanih bifenila (PCB), policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH), aromatičnih ugljovodonika (BTEX) i isparljivih organskih jedinjenja (VOC) bile su u granicama dozvoljenih vrednosti propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu. Ovi rezultati ukazuju da prisustvo navedenih supstanci u analiziranim uzorcima zemljišta ne predstavlja rizik u skladu sa važećim regulatornim standardima. Usklađenost sa utvrđenim pragovima ukazuje na odsustvo značajne kontaminacije ovim jedinjenjima na ispitivanim lokacijama.

Tabela 2-12 prikazuje rezultate ispitivanja uzoraka zemljišta na sadržaj mineralnih ulja, zajedno sa korigovanim graničnim i remedijacionim vrednostima.

Tabela 2-12. Koncentracija mineralnih ulja (C10–C40) i korigovane granične i remedijacione vrednosti (MDK[1] – granična vrednost*, MDK[2]- remedijaciona vrednost*, * Korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti za mineralna ulja, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019), vrši se na osnovu sadržaja organske materije u zemljištu*)

Tačka uzorkovanja	Mineralna ulja	MDK[1]	MDK[2]
S1	1,6	36,5	3650
S2	1,2	34,5	3450
S3	0,25	85,0	8500
S4	1,0	60,0	6000
S5	1,4	24,5	2450
S6	0,98	17,5	1750
S7	0,24	25,0	2500
S8	0,65	31	3100

Koncentracija mineralnih ulja (C_{10}-C_{40}) u analizitanom uzorku zemljišta ne prelazi granilne vrednosti.

3 OCENA POTENCIJALNIH UTICAJA

Smanjenje kvaliteta zemljišta može imati značajne posledice po zdravlje ljudi i njihove izvore egzistencije. Loši uslovi u zemljištu mogu dovesti do smanjene poljoprivredne produktivnosti, što rezultira nižim prinosima useva i slabijim nutritivnim kvalitetom hrane, što može doprineti pothranjenosti, naročito u zajednicama koje zavise od egzistencijalne poljoprivrede. Pored toga, ekonomske teškoće izazvane degradacijom zemljišta mogu dovesti do gubitka prihoda za poljoprivrednike. Direktna izloženost kontaminiranom zemljištu može uticati na ljudsko zdravlje putem udisanja, gutanja ili kontakta kože sa zagađujućim materijama prisutnim u zemljištu.

Kontaminirano zemljište takođe može ispuštati hemikalije i teške metale u podzemne ili površinske vode, čime može doći do zagađenja izvora pijaće vode i izazivanja problema po zdravlje ljudi.

Degradacija zemljišta može značajno uticati i na floru, faunu i staništa, smanjujući biodiverzitet i narušavajući ekosisteme. Loš kvalitet zemljišta može otežati rast biljaka, smanjiti biljne raznovrsnosti i izazvati gubitak ključnih usluga ekosistema kao što su sekvestracija ugljenika, filtracija vode i stabilizacija zemljišta. Svako smanjenje biljnog sveta može ugroziti biljojede koji zavise od specifične vegetacije za ishranu, što dalje može poremetiti lanac ishrane i ugroziti predatore višeg reda. Pored toga, degradirano zemljište može doprineti smanjenju vitalnih staništa, poput močvara ili šuma, čime se smanjuje sposobnost pojedinih vrsta da opstanu zbog ograničene dostupnosti resursa neophodnih za život. Smanjenje zdravlja zemljišta takođe može umanjiti otpornost zemljišta na klimatske promene, čineći ekosisteme ranjivijim na ekstremne vremenske uslove kao što su suše i poplave.

Pretpostavke i ograničenja

U trenutku sprovođenja procene, lokacije područja za privremeno skladištenje materijala i opreme, gradilišnih kampova, pristupnih puteva i odlagališta viška materijala nisu bile poznate. Shodno tome, procena je usmerena isključivo na uticaje koji su direktno povezani sa utvrđenom zonom uticaja projekta (AoI). Ipak, predložene mere ublažavanja primenjivaće se i na ove komponente projekta, kako bi se obezbedilo efikasno upravljanje rizicima i uticajima na kvalitet zemljišta.

3.1 Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja faze izgradnje projekta na kvalitet zemljišta opisana je u Poglavlju **Error! Reference source not found.** ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA). Sva odstupanja od ove metodologije prikazana su u narednim odeljcima ovog poglavlja.

3.1.1 Obim uticaja

Obim uticaja definiše ozbiljnost uticaja, odnosno stepen promena u odnosu na početno stanje. Za određivanje obima uticaja, metodologija primenjena u okviru ove procene posebno uključuje evaluaciju uticaja na ljudske receptore

(zdravlje ljudi, izvore egzistencije, snabdevanje vodom i rizike od poplava) i ekološke receptore (biološke vrste, integritet staništa, biodiverzitet i usluge ekosistema), kao i procenu da li je uticaj reverzibilan ili ireverzibilan. Za potrebe ove procene, definisani su različiti stepeni obima potencijalnih uticaja na zemljište kao što je prikazano u Tabela 3-1 u nastavku.

Tabela 3-1. Definicija stepena obima uticaja

OBIM UTICAJA	Definicija	STEPEN
Nizak uticaj	Minimalno narušavanje sa zanemarljivim dugoročnim efektima. Zemljište ostaje funkcionalno i može se lako oporaviti. Ne očekuju se značajne promene u načinu korišćenja zemljišta niti u funkciji ekosistema.	1
Umeren uticaj	Umeren stepen narušavanja (npr. kontaminacija zemljišta, sabijanje ili erozija), sa efektima koji se mogu kontrolisati standardnim merama. Način korišćenja zemljišta može se delimično promeniti (npr. smanjena produktivnost ili promena tipa vegetacije), ali ukupna funkcija zemljišta ostaje obnovljiva uz odgovarajuće upravljanje.	2
Visok uticaj	Značajna degradacija koja utiče na zdravlje zemljišta, sposobnost zadržavanja vode i produktivnost. Može biti neophodna promena namene zemljišta (npr. iz poljoprivredne u neproduktivnu ili sanacionu upotrebu). Oporavak zahteva aktivne mere obnove. Usluge ekosistema su primetno umanjene.	3
Veoma visok uticaj	Ozbiljna, često ireverzibilna oštećenja, sa dugoročnim ili trajnim gubitkom produktivnosti zemljišta i funkcije ekosistema. Namena zemljišta je u potpunosti izmenjena ili je zemljište neupotrebljivo za prvobitnu svrhu. Oporavak je izuzetno težak i zahteva opsežne, često neizvesne mere restauracije.	4

Ovi stepeni obima uticaja primenjuju se na ljudske i na ekološke receptore.

3.1.2 Osetljivost

Za potrebe procene kvaliteta zemljišta, definicije osetljivosti ekoloških i ljudskih receptora date su u Tabelama Tabela 3-2 i Tabela 3-3 ispod.

Tabela 3-2. Definicija stepena osetljivosti ekoloških receptora

OSETLJIVOST EKOLOŠKIH RECEPTORA		STEPEN
Niska	Zemljišta otporna na degradaciju, često prisutna u značajno izmenjenim ili urbanizovanim sredinama, sa minimalnom biološkom aktivnošću (npr. slabo vegetirana pustinjska zemljišta ili jako sabijene industrijske zone).	1
Umerena	Zemljišta koja su otporna, brzo se oporavljaju nakon narušavanja i nalaze se u oblastima sa umerenom plodnošću ili u industrijskim zonama (npr. peskovita zemljišta, urbana zemljišta ili ekološki neosetljive oblasti).	2
Visoka	Zemljišta koja mogu podneti određeni stepen narušavanja, ali mogu zahtevati mere upravljanja za oporavak (npr. plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šume koje nisu ekološki osetljive).	3
Veoma visoka	Zemljišta koja su veoma osetljiva na narušavanje, teško se oporavljaju i često se nalaze u ekološki osetljivim ekosistemima (npr. močvare, tresetišta, retka poljoprivredna zemljišta, zaštićeni ekosistemi).	4

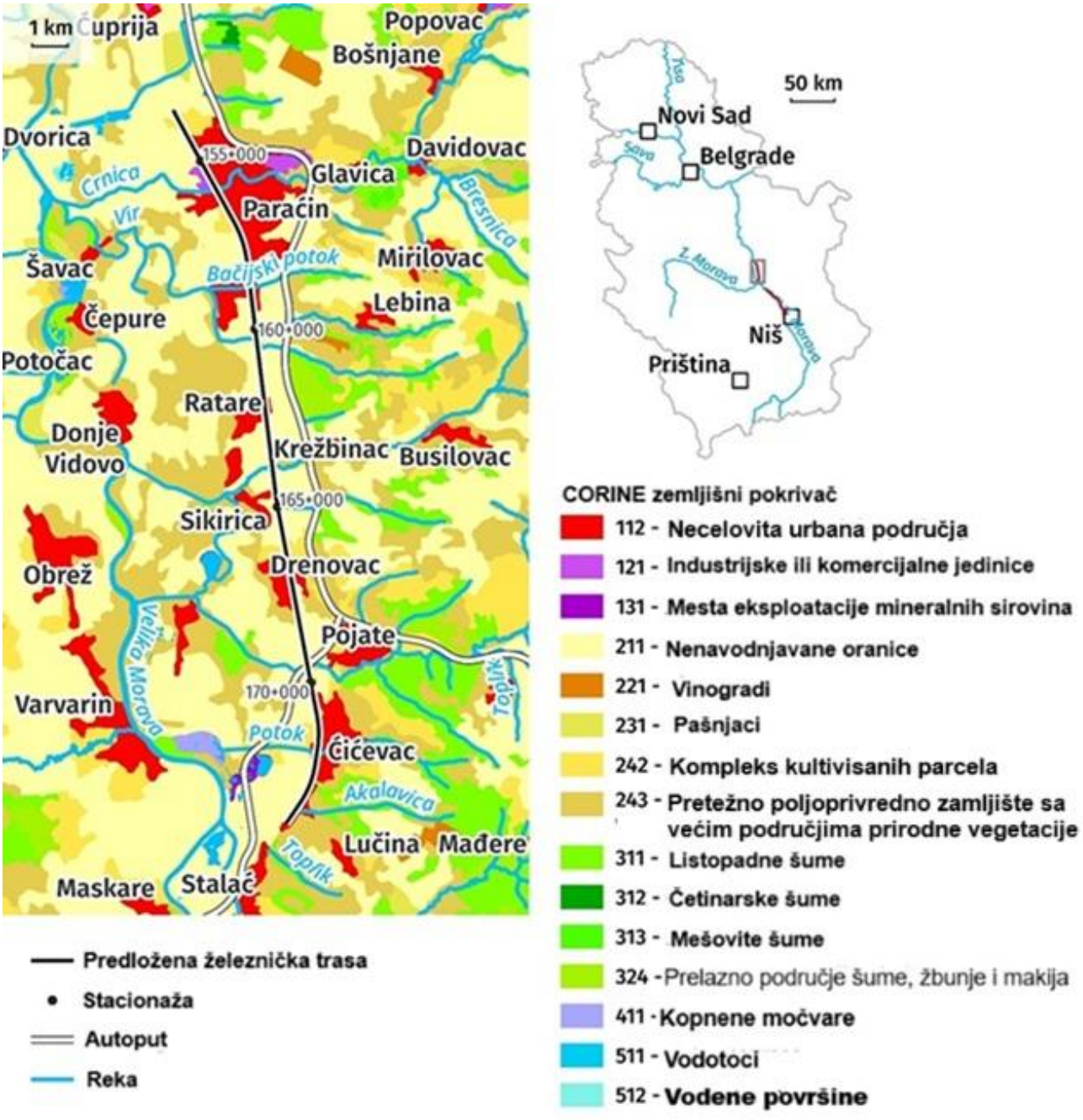
Trasa projekta prolazi kroz Dobrič–Nišava IBA zaštićeno područje od km 220+315 do kraja Deonice 3, koja je međunarodno značajna za očuvanje ptica i predstavlja predloženo područje za posebnu zaštitu (pSPA). Ovo područje je u okviru ove procene kategorizovano kao receptor sa **veoma visokim stepenom osetljivosti**. **Receptori sa visokim stepenom osetljivosti** obuhvataju plodna poljoprivredna zemljišta, travnjake i šume, dok **receptori sa umerenim stepenom osetljivosti** uključuju urbana zemljišta unutar zone uticaja projekta (AoI). Receptori sa niskim stepenom osetljivosti nisu prisutni u okviru obuhvata projekta.

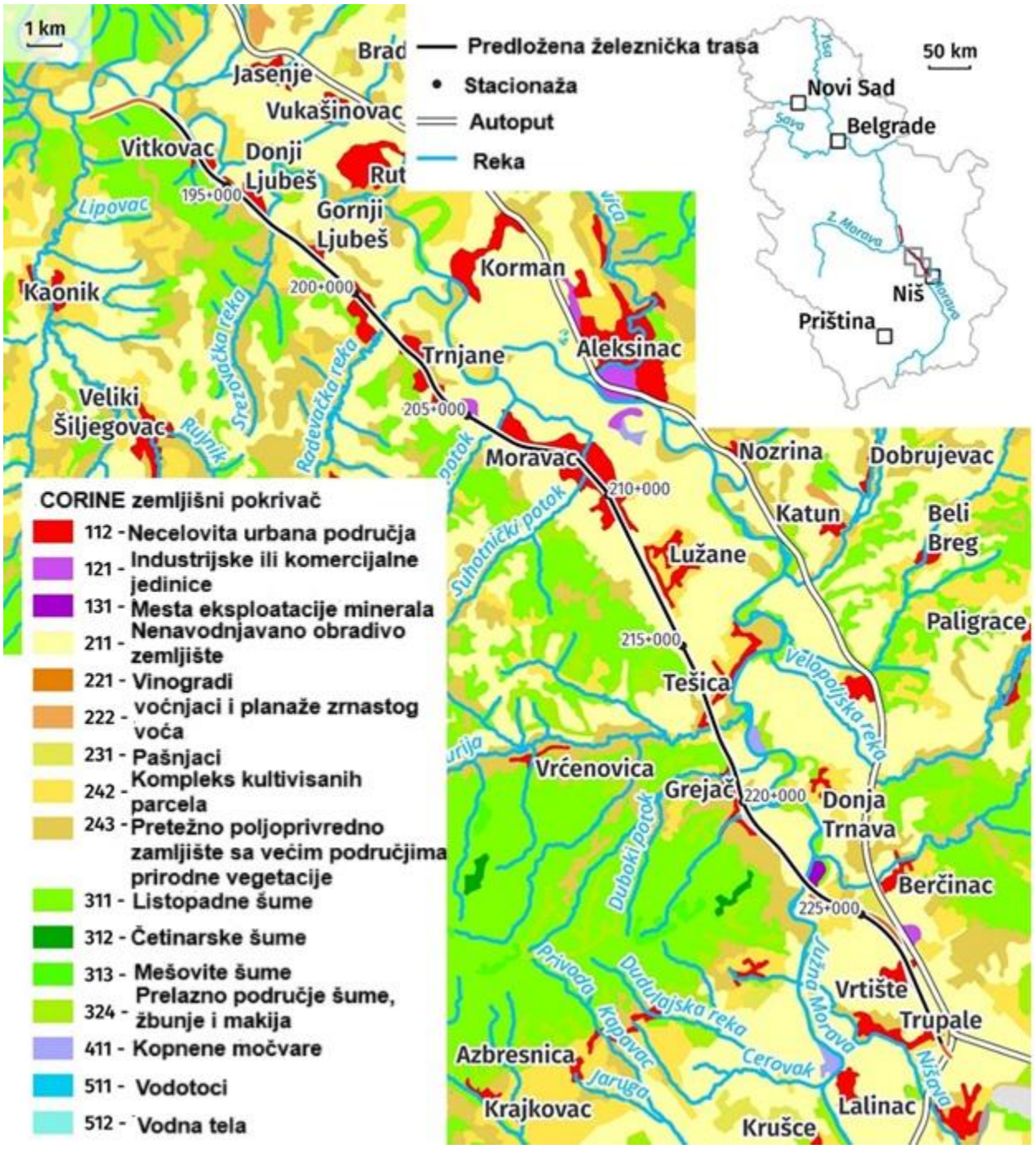
Tabela 3-3. Definicija stepena osetljivosti ljudskih receptora

OSETLJIVOST DRUŠTVENIH RECEPTORA		STEPEN
Niska	Zajednice koje su najmanje pogođene promenama u načinu korišćenja zemljišta, često u urbanizovanim sredinama ili u sredinama koje nisu zavisne od specifičnih resursa zemljišta.	1
Umerena	Zajednice koje imaju određenu sposobnost prilagođavanja umerenim poremećajima, kao što su ljudi u zonama mešovite namene. Ova područja su umereno osetljiva na promene u korišćenju zemljišta koje mogu uticati na kvalitet života.	2
Visoka	Zajednice koje mnogo zavise od zemljišta za egzistenciju (npr. poljoprivrednici koji zavise od obradivih površina), i koje mogu iskusiti značajne posledice usled promena u korišćenju zemljišta.	3
Veoma visoka	Zajednice koje izuzetno zavise od zemlje koja ima i kulturni značaj (npr. autohtone zajednice, vredne stare sorte poljoprivrednih kultura), sa ozbiljnim posledicama usled promena u korišćenju zemljišta.	4

U okviru projektne zone (deonice Paraćin–Ćićevac i Đunis–Trupale (Niš)) mogu se razlikovati tri tipa receptora u pogledu osetljivosti: **Receptori sa visokim stepenom osetljivosti** obuhvataju poljoprivrednike koji zavise od poljoprivrednog zemljišta kao visoko plodnog tipa zemljišta i koji mogu biti značajno pogođeni ukoliko dođe do promene u načinu korišćenja zemljišta; **Receptori sa umerenim stepenom osetljivosti** uključuju stanovništvo u ruralnim naseljima koje se oslanja na zemljište mešovite namene i koje je umereno osetljivo na promene u korišćenju zemljišta, ali može biti pogođeno u pogledu ekonomskih aktivnosti ili uslova rada; **Receptori sa niskim stepenom osetljivosti** su zajednice koje su najmanje pogođene promenama u korišćenju zemljišta, često u urbanizovanim područjima, i koje se ne oslanjaju na specifične resurse zemljišta. **Receptori sa veoma visokim stepenom osetljivosti** nisu prisutni u zoni uticaja projekta (Slika 3-1). Treba napomenuti da su potencijalni uticaji na radnu

snagu usled izloženosti kontaminiranom zemljištu obrađeni u poglavlju o zaštiti zdravlja i bezbednosti na radu ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Poglavlje 18).





Slika 3-1. Upotreba zemljišta za deonice Paraćin–Ćićevac i Đunis–Trupale

3.2 Uticaji u fazi izgradnje

Kvalitet zemljišta tokom izgradnje železnice može biti narušen usled sabijanja, koje dovodi do smanjivanja poroznosti zemljišta i sposobnost infiltracije vode; erozije, koja može dovesti do gubitka površinskog sloja zemljišta i hranljivih

materija; kontaminacije, potencijalno uzrokovane hemikalijama, otpadom ili građevinskim materijalima; i izmena u strukturi zemljišta, koje mogu narušiti njegov prirodni sastav i plodnost. Izgradnja privremenih pristupnih puteva, gradilišnih kampova, kao i neadekvatno upravljanje otpadom takođe mogu doprineti degradaciji zemljišta, bilo direktnim zagađenjem ili narušavanjem prirodnih procesa u zemljištu. Degradacija zemljišta može dovesti do smanjene poljoprivredne produktivnosti. Sabijanje i erozija zemljišta mogu oštetiti staništa, smanjujući dostupnost hrane i skloništa za vrste, dok kontaminacija može uneti toksične supstance u životnu sredinu. Pored toga, izmenjena struktura zemljišta može uticati na rast biljaka i biodiverzitet, što može narušiti šire ekosisteme. Na kraju, sabijanje i erozija zemljišta mogu povećati rizik od dodatnih problema, naročito u oblastima sa strmim padinama. Ovo može imati uticaj i na prirodno okruženje i na ljudsku infrastrukturu.

Potencijalni negativni uticaji na zemljište tokom faze izgradnje, kao rezultat projektnih aktivnosti, uključuju:

- Kontaminaciju zemljišta
- Uklanjanje površinskog sloja zemljišta
- Sabijanje zemljišta
- Promenu u načinu korišćenja zemljišta
- Eroziju zemljišta

Ovi mogući uticaji procenjuju se u nastavku ovog Poglavlja. Ne očekuju se pozitivni uticaji na zemljište tokom faze izgradnje.

3.2.1 Uticaj kontaminacije zemljišta

Do slučajne kontaminacije zemljišta tokom izgradnje može doći usled prosipanja ili curenja opasnih materija, kao što su hemikalije, ulja, goriva, maziva i hidraulične tečnosti. Ovi zagađivači mogu procuriti iz skladišnih prostora za materijal, kontejnera, vozila ili mašina. Pored toga, kontaminacija zemljišta može nastati i usled prenosivih zagađujućih materija putem površinskog oticanja, na primer od pranja građevinskih vozila ili neprečišćenih sanitarnih otpadnih voda iz gradilišnih kampova. Nepravilno rukovanje ili transport opasnih materija i otpada dodatno može izazvati direktnu kontaminaciju zemljišta, što predstavlja značajan rizik po zdravlje zemljišta i životnu sredinu u okolini.

3.2.1.1 Obim uticaja

Obim uticaja kontaminacije zemljišta ocenjuje se kao umeren do visok, s obzirom na to da zagađivači poput ulja, hemikalija i otpadnih voda (nastalih mešanjem betona i cementa, pranjem vozila i opreme, oticanjem sa gradilišta itd.) mogu značajno, pa čak i ozbiljno narušiti kvalitet zemljišta.

Ove supstance mogu promeniti strukturu zemljišta, pH vrednost i mikrobiološku aktivnost, kao i uneti toksične materije koje štete biljkama i zdravlju ekosistema. Nepravilno rukovanje i održavanje mehanizacije (kao što su rovokopači, buldožeri i kranovi), kao i neadekvatno odlaganje materijala (npr. asfalt i beton), mogu dodatno pogoršati

kontaminaciju. Kako je prikazano u Tabela 2-5, granične vrednosti za barijum su već premašene u okviru projektne zone (AoI), uz postojeću kontaminaciju cinkom, bakrom, kobaltom i niklom. Stoga se obim uticaja ocenjuje kao umeren (stepen 2) do visok (stepen 3), u zavisnosti od osetljivosti receptora, jer bi postojeća kontaminacija zemljišta mogla biti pogoršana građevinskim aktivnostima, čime bi se dodatno povećali rizici po zdravlje ljudi i ekosistem.

3.2.1.2 Prostorno-vremenski uticaj

Uticaj kontaminacije zemljišta je prostorno lokalizovan, ali srednji do visok u vremenskom smislu. Iako se očekuje da će kontaminacija biti ograničena na gradilišne lokacije (Brooks, 2004; Chaiklieng, 2021; Qiao i sar., 2023; Di Guardo i sar., 2020; Li i sar., 2012), njeni efekti mogu trajati duže od 20 godina, zbog postojanosti zagađujućih materija kao što su PAH, BTEX, teški metali, PCB i ugljovodonici (Doick i sar., 2025; Yan i sar., 2020). Na osnovu laboratorijske analize odabranih uzoraka zemljišta, koji se nalaze u neposrednoj blizini železničke pruge (gde se očekuje najveći unos zagađujućih materija), malo je verovatno da će se zagađivači značajno širiti van neposrednih gradilišnih zona, zbog niske do umerene propustljivosti zemljišta (videti Tabela 2-4) i lokalizovane prirode kontaminacije. Ipak, srednjoročni do dugoročni uticaji na zdravlje zemljišta mogu biti ozbiljni ukoliko se ne preduzmu mere ublažavanja, s obzirom na to da su u zoni prisutni i tipovi zemljišta sa niskom do umerenom propustljivošću (Poglavlje **Error! Reference source not found.**). Prostorno-vremenski stepen uticaja je 2 (lokalizovan, srednjoročan) do 3 (lokalizovan, dugoročan), u zavisnosti od propustljivosti zemljišta.

3.2.1.3 Osetljivost

Tri tipa ekoloških receptora prema stepenu osetljivosti prisutna su u okviru zone uticaja (AoI): receptori sa veoma visokim stepenom osetljivosti (4) identifikovani su unutar zaštićenog IBA-područja (Dobrič–Nišava); receptori sa visokim stepenom osetljivosti (3) odnose se na poljoprivredna zemljišta, travnjake i šume; a receptori sa umerenim stepenom osetljivosti obuhvataju urbana zemljišta.

‘Osetljivost’ ekoloških receptora, kako je objašnjeno iznad, identično se primenjuje na svaki uticaj i važi za sve druge uticaje tokom faze izgradnje i eksploatacije. Procene uticaja sprovedene su posebno za svaku kategoriju osetljivih receptora.

3.2.1.4 Verovatnoća

Verovatnoća kontaminacije zemljišta tokom faze izgradnje je visoka, usled aktivnosti kao što su ispuštanje otpadnih voda (iz površinskog oticanja, pranja vozila, mešanja betona), skladištenje opasnih materijala na lokaciji (goriva, ulja, rastvarači, boje i cement), kao i upotreba hemikalija. Nepravilno skladištenje i prosipanje ovih materijala može dovesti do unosa zagađivača kao što su ulja, rastvarači i građevinski otpad u zemljište, što može izazvati kontaminaciju, promenu pH vrednosti, smanjenu plodnost i narušavanje mikrobiološke aktivnosti zemljišta. Takve supstance mogu promeniti pH vrednost, sadržaj hranljivih materija i opšte zdravstveno stanje zemljišta, utičući ne samo na neposredno okruženje već i na širi ekosistem i potencijalno na ljudsko zdravlje kroz lanac ishrane

Uticaji na ekološke receptore usled kontaminacije zemljišta

Procena značaja uticaja kontaminacije zemljišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta data je u sažetom prikazu u Tabela 3-4 ispod.

Tabela 3-4. Značaj uticaja kontaminacije zemljišta na ekološke receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Obim kontaminacije zemljišta je visok zbog potencijala za ozbiljnu degradaciju kvaliteta zemljišta. (3)	Kontaminacija zemljišta je lokalizovana na gradilište, ali ima srednjoročne posledice (2).	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava (IBA) predstavlja receptor sa veoma visokim stepenom osetljivosti. (4)	Kontaminacija zemljišta tokom izgradnje je verovatna (3)	M (3) + ST (2) + S (4) + L (3) = 12 (Visok)
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Obim kontaminacije zemljišta je visok zbog potencijala za ozbiljnu degradaciju kvaliteta zemljišta. (3)	Kontaminacija zemljišta je lokalizovana na gradilište, ali ima srednjoročne posledice (2).	Receptori sa visokim stepenom osetljivosti (plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šume) (3)	Kontaminacija zemljišta tokom izgradnje je verovatna (3)	M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja je umeren, s obzirom na to da su urbana zemljišta verovatno već delimično degradirana usled ljudskih aktivnosti, pa se promena u početnim nivoima kontaminacije očekuje u manjoj meri. (2)	Kontaminacija zemljišta je lokalizovana na gradilište, ali ima dugotrajne efekte, jer je propustljivost zemljišta u urbanim sredinama viša (3).	Receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Kontaminacija zemljišta tokom izgradnje je verovatna (3)	M (2) + ST (3) + S (2) + L (3) = 10 (Umeren)

3.2.2 Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta

Iskopavanje rovova i uklanjanje zemljišta za potrebe izgradnje planuma koloseka i druge infrastrukture može dovesti do uklanjanja površinskog sloja zemljišta, humusa, koji je ključan za rast biljaka zbog visokog sadržaja hranljivih materija i organske materije. Gubitak površinskog sloja zemljišta tokom izgradnje može iznositi od 0,5% do 10% ukupne zapremine zemljišta. Uticaj uklanjanja poljoprivrednog površinskog sloja, koji se očekuje tokom radova, posebno je značajan jer upravo ovaj sloj sadrži većinu organske materije, hranljivih sastojaka i biološke aktivnosti zemljišta. Ovaj sloj je od suštinskog značaja za rast biljaka i poljoprivrednu produktivnost. Uklanjanje površinskog sloja može dovesti do značajnog smanjenja plodnosti zemljišta, jer sadržaj organske materije može biti od 2,6 do 8,8 puta niži nego u uslovima pre narušavanja (Dai i sar., 2022). Bez značajnih mera remedijacije, kao što su obnova zemljišta, dodavanje organske materije ili ponovna introdukcija zemljišnih mikroorganizama, ovaj gubitak plodnosti verovatno neće biti privremen.

3.2.2.1 Obim uticaja

Obim uticaja usled uklanjanja površinskog sloja zemljišta može se smatrati visokim za receptore sa veoma visokim i visokim stepenom osetljivosti, zbog verovatno značajnog uticaja na plodnost i strukturu zemljišta. Međutim, uticaj na urbana zemljišta ocenjuje se kao nizak, jer su ona verovatno već degradirana usled ljudske aktivnosti. Gubitak površinskog sloja može dovesti do smanjenja sadržaja organske materije, hranljivih materija i mikrobiološke aktivnosti, koji su ključni za rast biljaka i zdravlje zemljišta. Ovaj uticaj je dugotrajan ukoliko se ne sprovedu odgovarajuće mere ublažavanja i može dovesti do ozbiljne degradacije kvaliteta zemljišta. Obim uticaja se, u zavisnosti od osetljivosti receptora, ocenjuje kao nizak (stepen 1) ili visok (stepen 3).

3.2.2.2 Prostorno-vremenski uticaj

Iako gubitak površinskog sloja zemljišta može značajno uticati na plodnost i strukturu zemljišta, ovaj uticaj biće ograničen na neposredne zone gradilišta. Vremenska dimenzija uticaja zavisiće od toga da li će biti sprovedene mere remedijacije (npr. obnova zemljišta), ali uticaj može trajati od 5 do 20 godina (srednjoročno). Prostorno-vremenski stepen uticaja je **2**.

3.2.2.3 Verovatnoća

Uklanjanje površinskog sloja zemljišta (barem privremeno) tokom faze izgradnje smatra se izvesnim zbog aktivnosti kao što su iskopavanja, formiranje gradilišnih kampova, pomoćnih zona, skladišnih prostora i slično. Procesi iskopavanja podrazumevaju uklanjanje površinskih slojeva zemljišta radi postavljanja temelja, instalacija ili druge infrastrukture. Budući da je površinski sloj zemljišta najplodniji, njegovo uklanjanje može značajno uticati na sposobnost zemljišta da podrži vegetaciju, kao i na okolni ekosistem. Stepen verovatnoće je **4**.

Uticaji na ekološke receptore usled uklanjanja površinskog sloja zemljišta

Procena značaja uticaja uklanjanja površinskog sloja zemljišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta data je u sažetom prikazu u Tabela 3-5 ispod.

Tabela 3-5. Značaj uticaja uklanjanja površinskog sloja zemljišta na ekološke receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta je visok, jer značajno utiče na plodnost, strukturu i mikrobiološku aktivnost zemljišta (3)	Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta je umeren i lokalizovan (2).	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava (IBA) predstavlja receptor sa veoma visokim stepenom osetljivosti (4)	Uklanjanje površinskog sloja zemljišta tokom izgradnje je izvesno (4)	M (3) + ST (2) + S (4) + L (4) = 13 (Visok)
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta je visok, jer značajno utiče na plodnost, strukturu i mikrobiološku aktivnost zemljišta (3)	Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta je umeren i lokalizovan (2).	Receptori sa visokim stepenom osetljivosti (plodna	Uklanjanje površinskog sloja zemljišta tokom	M (3) + ST (2) + S (3) + L (4) = 12 (Visok)

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
			poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šume) (3)	izgradnje je izvesno (4)	
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Uticaj je nizak, s obzirom na to da je površinski sloj zemljišta u urbanim područjima verovatno već degradiran usled ljudskih aktivnosti, pa se promene u početnim uslovima plodnosti i strukture očekuju u znatno manjoj meri (1)	Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta je umeren i lokalizovan (2).	Receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Uklanjanje površinskog sloja zemljišta tokom izgradnje je izvesno (4)	M (1) + ST (2) + S (2) + L (4) = 9 (Umeren)

3.2.3 Uticaj sabijanja zemljišta

Sabijanje zemljišta nastaje kada se vozila i građevinska mehanizacija kreću po gradilištu, naročito u vlažnim uslovima. Korišćenje teške građevinske opreme, kao što su buldožeri i rovokopači, dovodi do sabijanja zemljišta, smanjujući njegovu poroznost i negativno utičući na zadržavanje vode, rast korena i provetravanje zemljišta. Time dolazi do zbijanja čestica zemljišta, što smanjuje njegovu propustljivost. Zemljišta sa visokim udelom gline posebno su podložna sabijanju. Sabijanje ograničava količinu kiseonika dostupnog biljnim korenima, smanjuje sposobnost zemljišta da upija vodu i povećava površinsko oticanje. U vlažnim uslovima, to može dovesti do zadržavanja vode u zemljištu. Takođe, sabijanje povećava rizik od erozije i ograničava rast korenovog sistema biljaka, što sve zajedno doprinosi pogoršanju zdravlja zemljišta i smanjenju poljoprivredne produktivnosti.

3.2.3.1 Obim uticaja

Uticaj sabijanja zemljišta takođe se smatra umerenim (u zemljištima sa nižim početnim kvalitetom i osetljivošću) do visokim (u zemljištima sa višim stepenom osetljivosti), jer sabijanje značajno utiče na poroznost zemljišta, zadržavanje vode i rast korena. Smanjuje dostupnost kiseonika korenima biljaka i povećava rizik od erozije i zadržavanja vode. Ukoliko se ne upravlja na odgovarajući način, sabijanje može dovesti do dugoročne degradacije strukture zemljišta, što negativno utiče na poljoprivrednu produktivnost. Obim uticaja ocenjuje se kao umeren (stepen 2) do visok (stepen 3), u zavisnosti od osetljivosti receptora.

3.2.3.2 Prostorno-vremenski uticaj

Uticaj sabijanja zemljišta očekuje se da će biti lokalizovan, s obzirom na to da će zahvatiti površine koje se učestalo koriste za kretanje teške mehanizacije i građevinskih vozila i opreme. Sabijanje može trajati duži vremenski period (5–20 godina (Nawaz i sar., 2013)), naročito ako zemljište ne bude obnovljeno ili sanirano nakon izgradnje. Prostorno-vremenski stepen uticaja je 2 (lokalizovan, srednjoročan).

3.2.3.3 Verovatnoća

Sabijanje zemljišta verovatno će se javiti tokom faze izgradnje, pre svega zbog očekivane upotrebe teške mehanizacije i opreme, kao što su buldožeri, kamioni i kranovi, koji će vršiti značajan pritisak na zemljište, sabijati

čestice i smanjivati poroznost. Uticaj mehanizacije na strukturu zemljišta je česta i očekivana posledica građevinskih aktivnosti.

Uticaji na ekološke receptore usled sabijanja zemljišta

Procena značaja uticaja sabijanja zemljišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta data je u sažetom prikazu u Tabela 3-6 ispod.

Tabela 3-6. Značaj uticaja sabijanja zemljišta na ekološke receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Uticaj sabijanja zemljišta je visok, jer smanjuje poroznost zemljišta, zadržavanje vode i rast korena (3)	Uticaj sabijanja zemljišta je lokalizovan na područja pogođena građevinskim aktivnostima i traje nekoliko godina (2).	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava (IBA) predstavlja receptor sa veoma visokim stepenom osetljivosti (4)	Sabijanje zemljišta verovatno će se javiti tokom izgradnje usled upotrebe teške mehanizacije (3)	M (3) + ST (2) + S (4) + L (3) = 12 (Visok)
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Uticaj sabijanja zemljišta je visok, jer smanjuje poroznost zemljišta, zadržavanje vode i rast korena (3)	Uticaj sabijanja zemljišta je lokalizovan na područja pogođena građevinskim aktivnostima i traje nekoliko godina (2).	Receptori sa visokim stepenom osetljivosti (plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šume) (3)	Sabijanje zemljišta verovatno će se javiti tokom izgradnje usled upotrebe teške mehanizacije (3)	M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Uticaj sabijanja zemljišta je umeren, jer su urbana zemljišta možda već delimično sabijena ili degradirana usled ljudskih aktivnosti, tako da se promena u početnom stanju zemljišta očekuje u manjoj meri (2)	Uticaj sabijanja zemljišta je lokalizovan na područja pogođena građevinskim aktivnostima i traje nekoliko godina (2).	Receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Sabijanje zemljišta verovatno će se javiti tokom izgradnje usled upotrebe teške mehanizacije (3)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (3) = 9 (Umeren)

3.2.4 Uticaj promene u nameni zemljišta

Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje železničke pruge može biti značajan, jer podrazumeva transformaciju prirodnog ili poljoprivrednog zemljišta. Nastale promene u nameni zemljišta mogu biti trajne (radi omogućavanja nove trase železnice (vidi Tabela 2-1), usled čega se prethodno neizgrađeno ili drugačije korišćeno zemljište može prenameniti za potrebe Projekta, dok se pojedini delovi postojeće trase mogu napustiti, prenameniti ili rekonstruisati) ili privremenog karaktera (kao što je izgradnja pristupnih puteva i gradilišnih kampova, ali njihove tačne lokacije još uvek nisu određene).

3.2.4.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja na promenu namene zemljišta tokom izgradnje železničke pruge je umeren (stepen 2) do veoma visok (stepen **4**), s obzirom na to da će zemljište biti trajno zauzeto za nove koloseke (gde trasa bude odstupala od postojeće), stanice i infrastrukturu, kao i privremeno za pristupne puteve, gradilišne kampove, zona za privremeno skladištenje materijala i opreme, itd. Ovo će dovesti do trajnih promena u stanju zemljišta i načinu njegovog korišćenja, kao i do privremenih promena koje, čak i nakon rekultivacije, mogu prouzrokovati kratkoročni do srednjoročni gubitak kvaliteta zemljišta.

3.2.4.2 *Prostorno-vremenski uticaj*

Prostorno-vremenski uticaj na korišćenje zemljišta tokom izgradnje železnice je lokalizovan, ali dugoročan/trajan (stepen **3**). Prostorno, uticaj će se odnositi na površine koje će se koristiti za koloseke, stanice, depoe i prateću infrastrukturu (očekuje se da će pretežno biti pogođeno poljoprivredno zemljište). Vremenski, sama faza izgradnje obično traje više godina, ali promene u korišćenju zemljišta su trajne, sa dugoročnim posledicama po okolne prostore. Te promene mogu trajati decenijama, pa čak i vekovima, budući da izmenjeni pejzaž i nova urbana ili industrijska izgradnja nastavljaju da utiču na obrasce korišćenja zemljišta i nakon završetka izgradnje.

3.2.4.3 *Osetljivost*

Pored ekoloških receptora navedenih u Poglavlju **Error! Reference source not found.**, postoje i tri tipa ljudskih receptora na osnovu osetljivosti unutar zone uticaja projekta koji će biti pogođeni promenama u nameni zemljišta: receptori visoke osetljivosti (3) su poljoprivrednici koji zavise od plodnog poljoprivrednog zemljišta za svoju egzistenciju; receptori umerene osetljivosti (2) je stanovništvo koje se oslanja na zemljište mešovite namene; a receptori niske osetljivosti (1) je stanovništvo u urbanim sredinama.

3.2.4.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća uticaja promene namene zemljišta tokom izgradnje železničke pruge smatra se izvesnom (stepen **4**), jer je poznato da će zemljište morati trajno da se oduzme radi izmena u trasiranju rute. Pored toga, zemljište će privremeno biti prenamenjeno za potrebe izgradnje pristupnih puteva, gradilišnih kampova, privremenih skladišta materijala, zona za privremeno skladištenje materijala i sličnih sadržaja.

Uticaji na ekološke receptore usled promene namene zemljišta

Procena značaja uticaja promene namene zemljišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje Projekta data je u sažetom prikazu u Tabela 3-7 ispod.

Tabela 3-7. Značaj uticaja promene namene zemljišta na ekološke receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim'	Uticaj izgradnje železničke pruge na namenu zemljišta je vrlo visok, jer izaziva trajni gubitak staništa	Uticaj izgradnje je lokalizovan i dugotrajan (3).	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava IBA predstavlja	Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje pruge je izvestan, jer	M (4) + ST (3) + S (4) + L (4) = 15 (Visok)

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
stepenom osetljivosti	unutar zaštićenog područja za ptice i narušavanje ekosistema (4)		receptor sa veoma visokom osetljivošću (4)	podrazumeva velike prostorne transformacije (4)	
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Uticaj izgradnje železničke pruge na namenu zemljišta je visok, jer izaziva trajni gubitak poljoprivrednog zemljišta, travnjaka i šuma (3)	Uticaj izgradnje je lokalizovan i dugotrajan (3).	Receptori visoke osetljivosti (plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šumski ekosistemi) (3)	Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje pruge je izvestan, jer podrazumeva velike prostorne transformacije (4)	M (3) + ST (3) + S (3) + L (4) = 13 (Visok)
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Uticaj je umeren jer urbana zemljišta ili zemljišta u ekološki manje osetljivim zonama imaju manju vrednost, te se njihov gubitak verovatno neće značajno odraziti na poljoprivrednu produktivnost ili funkciju ekosistema (2)	Uticaj izgradnje je lokalizovan i dugotrajan (3).	Receptori umerene osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje pruge je izvestan, jer podrazumeva velike prostorne transformacije (4)	M (2) + ST (3) + S (2) + L (4) = 11 (Visok)

Uticaji promene namene zemljišta na ljudske receptore

Procena značaja uticaja promene namene zemljišta na ljudske receptore tokom faze izgradnje Projekta data je u Table 3-8 ispod.

Table 3-8. Značaj uticaja promene namene zemljišta na ljudske receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Uticaj izgradnje železnice na namenu zemljišta je veoma visok, jer dovodi do trajnog gubitka plodnog poljoprivrednog zemljišta. (4)	Uticaj izgradnje je lokalizovan i dugotrajan (3).	Zajednice koje zavise od poljoprivrednih područja za svoju egzistenciju imaju visoku osetljivost (3)	Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje pruge je izvestan, jer podrazumeva velike prostorne transformacije (4)	M (4) + ST (3) + S (3) + L (4) = 14 (Visok)
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Uticaj izgradnje železnice na namenu zemljišta je visok, jer dovodi do trajne promene namene zemljišta, što će smanjiti površinu dostupnog obradivog zemljišta. (3)	Uticaj izgradnje je lokalizovan i dugotrajan (3).	Zajednice koje se oslanjaju na zemljište mešovite namene imaju umerenu osetljivost. (2)	Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje pruge je izvestan, jer podrazumeva velike prostorne transformacije (4)	M (3) + ST (3) + S (2) + L (4) = 12 (Visok)
Receptori sa 'Niskim' stepenom osetljivosti	Uticaj izgradnje železnice na namenu zemljišta je umeren, budući da će doći do trajne promene u načinu korišćenja zemljišta, ali urbane	Uticaj izgradnje je lokalizovan i dugotrajan (3).	Zajednice koje su najmanje pogođene promenama u nameni zemljišta,	Uticaj na namenu zemljišta tokom izgradnje pruge je izvestan, jer podrazumeva	M (2) + ST (3) + S (1) + L (4) = 10 (Umeren)

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
	zajednice nisu oslonjene na konkretne resurse zemljišta, npr. za poljoprivredne svrhe. (2)		uglavnom u urbanizovanim područjima (1)	velike prostorne transformacije (4)	

3.2.5 Uticaj erozije zemljišta

Erozija zemljišta može nastati usled uklanjanja vegetacije tokom izgradnje, naročito na padinama, gde površinsko oticanje vode može da pokrene labavsediment. Ova pojava je najverovatnija na ulaznim i izlaznim portalima tunela Dunis.

Radovi na iskopavanju i postavljanju šipova, neophodni za izgradnju temelja (za podvožnjake, nadvožnjake, mostove i vijadukte), takođe mogu narušiti strukturu zemljišta, što potencijalno može dovesti do erozije (Chandio i dr., 2017; Suryanto & Lim, 2018; Huang & Zhao, 2019).

Uzroci i potencijalne lokacije erozije zemljišta tokom faze izgradnje obuhvataju sledeće:

- Izgradnja tunela Dunis (ulazni portal se nalazi na km 192+274, a izlazni portal na km 192+854).
- Izgradnja nadvožnjaka na km 153+941.53, km 169+150, km 170+132, km 172+515, km 193+051, km 210+360, km 212+668, km 214+249, km 219+404, km 221+359, i km 227+126
- Izgradnja podvožnjaka na km 155+991.45, km 156+851, km 158+955, km 162+505, km 164+502, km 166+669, km 171+793, km 173+134, km 194+665, km 196+164, km 197+383, km 200+277, km 202+340, km 205+802, km 206+821, km 208+746, km 217+044, km 223+500, i km 229+419.
- Izgradnja i/ili rekonstrukcija mostova i vijadukata na km 155+908.80, km 163+861.90, km 169+425.70, km 172+051.85, km 173+709.21, km 193+426.23, km 196+848.21, km 201+255.67, km 205+958.44, km 217+642.36, km 219+097.12, km 220+544.70, km 223+054.78, km 223+205.49.

3.2.5.1 Obim uticaja

Izgradnja mostova, vijadukata, nadvožnjaka i podvožnjaka povećaće rizik od erozije zemljišta usled uklanjanja vegetacije, narušavanja strukture zemljišta i promena u površinskom oticanju i obrascima drenaže. Kada se vegetacija ukloni, zemljište ostaje nezaštićeno i postaje podložnije eroziji izazvanoj vetrom i vodom. Shodno planiranim projektnim aktivnostima, intenzitet erozije zemljišta tokom izgradnje železnice ocenjuje se kao umeren (sa stepenom **2**), odnosno visok u slučajevima sa veoma osetljivim receptorima (stepen 3).

3.2.5.2 Prostorno-vremenski uticaj

Prema podacima iz Poglavlja 8 ove Studije procene uticaja na životnu sredinu (Geologija), zona obuhvata Projekta se pretežno nalazi unutar geoloških jedinica 96 i 98, koje se smatraju podložnim eroziji zemljišta. Shodno tome, uticaj erozije zemljišta tokom izgradnje železnice je kratkoročan i očekuje se na celokupnoj zoni obuhvata Projekta, na

mestima gde se uklanja vegetacija ili narušava zemljište zbog izgradnje mostova, ukrštaja itd., ali će biti veoma lokalizovan u neposrednoj blizini gradilišta. Tokom izgradnje, naročito prilikom uklanjanja vegetacije, zemljište ostaje izloženo padavinama i vetru, što dovodi do kratkoročnog povećanja rizika od erozije. Međutim, nakon završetka radova, očekuje se prestanak uticaja erozije, jer će zemljište biti stabilizovano i doći će do ponovnog uspostavljanja vegetacije. Shodno tome, tokom faze izgradnje predviđa se prostorno-vremenski intenzitet uticaja ocene **2**.

3.2.5.3 Verovatnoća

Građevinske aktivnosti, kao što su iskopavanja, nasipanje i zbijanje tla, izlažu zemljište spoljnim uticajima poput padavina i vetra, čime se povećava rizik od erozije. U područjima sa nestabilnim zemljištem, strmim nagibima ili izmenjenim hidrološkim uslovima, poremećaj izazvan ovim aktivnostima može dodatno pogoršati eroziju tla, što dovodi do ispiranja sedimenata i daljeg narušavanja stabilnosti terena. Prema podacima iz Poglavlja 8 ove Studije procene uticaja na životnu sredinu (Geologija), zona obuhvata Projekta se pretežno nalazi unutar geoloških jedinica 96 i 98, koje se smatraju podložnim eroziji zemljišta. Shodno tome, verovatnoća pojave erozije zemljišta tokom izgradnje železnice ocenjuje se kao verovatna (stepen **3**).

Uticaji na ekološke receptore usled promene osnovne stabilnosti terena

Procena značaja erozije zemljišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje Projekta predstavljena je u Tabela 3-9 ispod.

Tabela 3-9. Značaj uticaja erozije zemljišta na ekološke receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja se ocenjuje kao visok, budući da se očekuje da će iskopavanja i radovi na pobijanju šipova tokom izgradnje nadvožnjaka, podvožnjaka, mostova i vijadukta izazvati značajnu eroziju i degradaciju zemljišta unutar zaštićenog područja (3)	Uticaj se očekuje da bude kratkoročan – kraći od 5 godina – i veoma lokalizovan, budući da će aktivnosti koje ga uzrokuju biti prisutne isključivo tokom izgradnje železničke pruge (2).	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava IBA predstavlja receptor sa veoma visokom osetljivošću (4)	Erozija zemljišta se smatra verovatnom tokom faze izgradnje (Pereira i dr., 2015) (3)	M (3) + ST (2) + S (4) + L (3) = 12 (Visok)
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja se ocenjuje kao umeren, s obzirom na to da se tokom iskopavanja i pobijanja šipova za potrebe izgradnje tunela, nadvožnjaka, podvožnjaka, mostova i vijadukta očekuje pojava erozije zemljišta koje je umereno, ali koje se može sanirati odgovarajućim merama (2)	Uticaj se očekuje kao kratkoročan – kraći od 5 godina – i veoma lokalizovan, budući da će aktivnosti koje ga izazivaju biti ograničene isključivo na period izgradnje železničke pruge (2).	Receptori visoke osetljivosti (plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šumski ekosistemi) (3)	Erozija zemljišta se smatra verovatnom tokom faze izgradnje (Pereira i dr., 2015) (3)	M (2) + ST (2) + S (3) + L (3) = 10 (Umeren)

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja je umeren jer se ne očekuje da će erozija zemljišta imati značajan uticaj na produktivnost ili funkciju zemljišta u urbanim područjima (2)	Očekuje se da će uticaj biti kratkoročan – kraći od 5 godina i veoma lokalizovan, budući da će aktivnosti koje izazivaju uticaj nastupiti isključivo tokom izgradnje železnice (2).	Receptori umerene osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Erozija zemljišta se smatra verovatnom tokom faze izgradnje (Pereira i dr., 2015) (3)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (3) = 9 (Umeren)

3.3 Operativna faza – uticaji

Tokom faze eksploatacije železnice, kontinuirani uticaji na zemljište mogu obuhvatati zbijanje (kako neposredno ispod šinskog sistema, tako i u susednim zonama) usled konstantnog opterećenja i vibracija vozova, što dovodi do smanjene poroznosti zemljišta i kapaciteta za drenažu, kao i direktno zagađenje od curenja/prosute nafte, goriva i čestica koje vozovi ispuštaju, kao i primene herbicida. Ovi faktori mogu degradirati kvalitet zemljišta, negativno uticati na rast biljaka i narušiti mikrobne zajednice. Pored toga, ponavljani mehanički stres izazvan pomenutim faktorima može dovesti do erozije ili nestabilnosti zemljišta, naročito na nasipima ili u blizini pristupnih tačaka.

Glavni uticaji od značaja na kvalitet zemljišta tokom faze eksploatacije su:

- Zagađenje zemljišta
- Erozija zemljišta.

3.3.1 Uticaj zagađenja zemljišta

Glavni uzrok zagađenja zemljišta tokom faze eksploatacije predstavlja direktno zagađenje zemljišta, koje pretežno proizlazi iz aktivnosti održavanja, kao što su održavanje šina i popravke železničke infrastrukture. Pored toga, oticanje atmosferskih voda, odlaganje otpada i primena herbicida doprinose degradaciji zemljišta. Herbicidi, koji se koriste u izgradnji i održavanju železnice radi kontrole nepoželjne vegetacije duž pruga, na gradilištima i u okolnim zonama, obuhvataju hemikalije kao što su glifosat (Glyphosate), atrazin (Atrazine), 2,4-D, dikamba (Dicamba) i paraquat (Paraquat). Ove hemikalije pomažu u sprečavanju rasta biljaka koje bi mogle ometati železničku infrastrukturu, smanjiti vidljivost ili predstavljati bezbednosni rizik. Međutim, neopravdana prekomerna upotreba herbicida povećava rizik od prodiranja ovih hemikalija u zemljište i podzemne vode, što može predstavljati značajan ekološki i zdravstveni problem.

3.3.1.1.1 Obim uticaja

Obim uticaja na zagađenje zemljišta usled aktivnosti održavanja ocenjuje se kao nizak (stepen 1) do umeren (stepen 2). Iako su ove aktivnosti obično rutinske, one ipak mogu dovesti do unošenja zagađujućih materija u zemljište. Blizina železničke infrastrukture dovodi do povećane koncentracije teških metala u zemljištu, uglavnom usled mehaničkog habanja, upotrebe hemikalija, radova na održavanju i primene pesticida (Fruhwirt i sar., 2025;

Vaiškūnaitė & Jasiūnienė, 2020, kao i izvori navedeni u tim studijama). Vrste teških metala identifikovane na području Projekta odgovaraju onima zabeleženim u ranijim istraživanjima, što ukazuje na podudarnost sa poznatim obrascima zagađenja povezanim sa železničkim aktivnostima. Na primer, upotreba hemikalija tokom održavanja šina ili popravke infrastrukture, kao i odlaganje otpada ili oticanje atmosferskih voda, mogu vremenom dovesti do degradacije kvaliteta zemljišta. Iako ove aktivnosti možda ne izazivaju trenutno ili ozbiljno zagađenje, one mogu postepeno uticati na strukturu zemljišta, mikrobiološku aktivnost i plodnost, ukoliko se ne sprovode uz odgovarajuće mere kontrole. Ovakvi nalazi su u skladu sa rezultatima istraživanja Stojića i saradnika (2017), koji su izvestili da su koncentracije bakra, kobalta i nikla u zemljištima u blizini železnice bile za oko 20–30% više u odnosu na referentne vrednosti, čime se dodatno opravdava klasifikacija obima uticaja kao umerenog.

3.3.1.1.2 Prostorno-vremenski uticaj

Prostorno-vremenska razmera uticaja zagađenja zemljišta tokom aktivnosti održavanja ocenjuje se kao kratkoročna (manje od 5 godina) i veoma lokalizovana (stepen **2**). Za razliku od faze izgradnje, u kojoj se očekuju intenzivne aktivnosti sa teškom mehanizacijom koje mogu dovesti do prosipanja i curenja zagađujućih materija, tokom faze održavanja se očekuje znatno manja količina i manji broj zagađivača koji mogu predstavljati rizik po kvalitet zemljišta. Hemikalije poput herbicida (koji se mogu koristiti za potrebe železničkog održavanja) mogu uticati na lokalizovane zone, a njihova postojanost u zemljištu može trajati od nekoliko dana do nekoliko meseci, u zavisnosti od tipa zemljišta, vremenskih uslova i mikrobiološke aktivnosti. Goriva i maziva, koja mogu procuriti ili se koristiti tokom održavanja, imaju dugotrajniji uticaj u poređenju sa hemikalijama — dizel i ulja mogu se zadržati u zemljištu mesecima do više od godinu dana. Sredstva za odmrzavanje mogu imati neodređeno prisustvo u zemljištu, naročito na lokacijama gde se često primenjuju. Ona imaju ključnu ulogu u očuvanju bezbednog i efikasnog železničkog saobraćaja tokom zimskih uslova, sprečavajući formiranje leda na šinama, skretnicama i drugoj infrastrukturi (npr. mostovi su posebno podložni zaleđivanju, te se sredstva za odmrzavanje koriste kako bi se sprečilo formiranje leda i ometanje saobraćaja). Za sve vrste hemikalija, uticaji su u najvećem broju slučajeva ograničeni na neposredno područje prosipanja, čineći ih lokalizovanim.

3.3.1.1.3 Verovatnoća

Verovatnoća uticaja zagađenja zemljišta tokom faze eksploatacije i rutinskog železničkog održavanja ocenjuje se kao moguća. Aktivnosti održavanja generalno izazivaju minimalno narušavanje kvaliteta zemljišta, pri čemu su glavni rizici povremena prosipanja goriva ili maziva. Ove rutinske aktivnosti obično ne dovode do značajnijeg pogoršanja stanja zemljišta, jer su incidenti retki i mogu se brzo sanirati. Stepen **2**.

Uticaji na životnu sredinu usled promena u baznom kvalitetu zemljišta izazvanih aktivnostima održavanja

Promene u kvalitetu zemljišta imaju negativan uticaj na ptice kao receptore životne sredine, jer dovode do smanjenja biodiverziteta i narušavanja staništa divljih vrsta usled promenjene dostupnosti hranljivih materija i kontaminacije zemljišta štetnim supstancama.

Procena značaja uticaja na osetljive receptore usled smanjenja kvaliteta zemljišta izazvanog aktivnostima održavanja tokom faze eksploatacije Projekta data je u Tabela 3-10 ispod.

Tabela 3-10. Značaj uticaja zagađenja zemljišta na receptore životne sredine

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Upotreba hemikalija u održavanju koloseka ili popravkama infrastrukture može primetno degradirati kvalitet zemljišta. Stepen uticaja je umeren (2)	Uticaj se očekuje kao kratkoročan (manje od 5 godina) i veoma lokalizovan (2)	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava IBA predstavlja receptor sa veoma visokom osetljivošću (4)	Promena u kvalitetu zemljišta se tokom faze eksploatacije smatra mogućom (2) (Davenport i Switalski, 2006)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (2) = 10 (Umeren)
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Upotreba hemikalija tokom održavanja pruga ili popravke infrastrukture može primetno narušiti kvalitet zemljišta. Stepen uticaja je umeren (2)	Uticaj se očekuje kao kratkoročan (manje od 5 godina) i veoma lokalizovan (2)	Receptori visoke osetljivosti (plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šumski ekosistemi) (3)	Promena u kvalitetu zemljišta se tokom faze eksploatacije smatra mogućom (2) (Davenport i Switalski, 2006)	M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Upotreba hemikalija tokom održavanja pruge ili popravki infrastrukture imaće nizak stepen uticaja (1)	Uticaj se očekuje kao kratkoročan (manje od 5 godina) i veoma lokalizovan (2)	Receptori umerene osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Promena u kvalitetu zemljišta se tokom faze eksploatacije smatra mogućom (2) (Davenport i Switalski, 2006)	M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = 7 (Nizak)

3.3.2 Uticaji na eroziju zemljišta

Faza eksploatacije železnice može uticati na eroziju zemljišta, iako su ti uticaji generalno manje intenzivni nego tokom faze izgradnje. Glavni faktori koji utiču na eroziju zemljišta tokom eksploatacije železničke infrastrukture uključuju:

- Promene u sistemima odvodnjavanja: Železnice mogu izmeniti prirodne tokove površinskih i podzemnih voda, naročito ako sistemi za odvodnjavanje nisu adekvatno projektovani ili održavani. To može dovesti do povećanog površinskog oticanja ili promene nivoa podzemnih voda, što potencijalno uzrokuje eroziju ili destabilizaciju padina.
- Aktivnosti održavanja: Kontinuirano održavanje, kao što su podešavanja koloseka ili popravke, može dovesti do lokalizovanih poremećaja tla, što može izazvati eroziju zemljišta ili dodatnu zbijenost tla oko železničke infrastrukture.

Iako faza eksploatacije uglavnom izaziva postepene i lokalizovane uticaje u poređenju sa fazom izgradnje, dugoročni efekti na eroziju zemljišta treba da budu predmet redovnog praćenja i adekvatnog upravljanja, posebno u područjima sa složenim terenom ili osetljivim tipovima zemljišta.

3.3.2.1 Obim uticaja

Intenzitet uticaja erozije zemljišta tokom faze eksploatacije železničke infrastrukture procenjuje se kao nizak do umeren, na osnovu podataka iz Poglavlja 8 ovog ESIA izveštaja (Tabela 8-2 i Slika 8-4). Podaci pokazuju da se zona obuhvata projekta (AoI) uglavnom sastoji od geoloških jedinica 1, 96 i 98 (Slika 8-4). Dok jedinica 1 nosi minimalan rizik od erozije, jedinice 96 i 98 pokazuju značajnu (umerenu do visoku) podložnost eroziji i nestabilnosti, posebno u uslovima promenjenog površinskog oticanja i kontinuiranog železničkog održavanja. Tokom ove faze, faktori kao što su vibracije usled prolaska vozova, konstantna težina i pritisak kompozicija, kao i promene prirodnih obrazaca odvodnjavanja, mogu uticati na stabilnost terena (Gutiérrez & Martínez, 2010). Ovi uticaji mogu narušiti stabilnost tla, što može uticati na bezbednost železnice i okolne infrastrukture, ali se uz osnovne mere remedijacije mogu uspešno kontrolisati.

3.3.2.2 Prostorno-vremenski uticaj

Prostorno-vremenski opseg uticaja erozije zemljišta tokom održavanja železnice je dugoročna (preko 20 godina) i veoma lokalizovana. Prostorno, uticaj je obično ograničen na sam železnički koridor i eventualno malu okolnu zonu (s obzirom na to da se očekuje da železnički nasipi i drenažni sistemi zadrže uticaj unutar neposrednog koridora trase). Trajanje ovih uticaja može trajati tokom više decenija, uz mogućnost postepenog pogoršanja stabilnosti terena ukoliko se ne sprovodi odgovarajuće upravljanje, uključujući održavanje drenažnih sistema i železničke pruge.

3.3.2.3 Verovatnoća

Erozija zemljišta je verovatna u određenoj meri tokom vremena, posebno u oblastima sa mekšim ili loše zbijenim zemljištima, ili u regionima sa čestim i teškim železničkim saobraćajem. Najugroženija područja unutar zone obuhvata projekta pripadaju geološkim jedinicama 98 i 96 (videti Poglavlje 8, Geologija: Tabela 8-2 i Slika 8-4). Ipak, ovi uticaji se mogu efikasno kontrolisati kroz odgovarajuće mere održavanja, uključujući efikasne drenažne sisteme, rutinski nadzor stanja pruge i mere stabilizacije tla. U dobro održavanim okruženjima sa stabilnim zemljištem i minimalnim poremećajima, verovatnoća značajne erozije zemljišta je relativno niska, ali određeni stepen lokalizovane zbijenosti ili erozije i dalje se može postepeno javljati tokom dužeg vremenskog perioda.

Uticaji na ekološke receptore usled erozije tla

Procena značaja uticaja na osetljive receptore usled erozije tla tokom faze eksploatacije Projekta je sažeto prikazana u Tabela 3-11 ispod.

Tabela 3-11. Značaj uticaja erozije tla na ekološke receptore

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja erozije zemljišta smatra se umerenim (2)	Očekuje se da će uticaj biti srednjoročan (5–20 godina) i veoma lokalizovan (2)	Zaštićeno područje Dobrič–Nišava IBA predstavlja receptor sa veoma visokom osetljivošću (4)	Erozija zemljišta se smatra mogućom tokom faze eksploatacije (2)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (2) = 10 (Umeren)

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenski obim	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja erozije zemljišta smatra se umerenim (2)	Očekuje se da će uticaj biti srednjoročan (5–20 godina) i veoma lokalizovan (2)	Receptori visoke osetljivosti (plodna poljoprivredna zemljišta, travnjaci i šumski ekosistemi) (3)	Soil erosion is considered possible to occur during the operations phase (2)	M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)
Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Obim uticaja erozije zemljišta smatra niskim (1)	Očekuje se da će uticaj biti srednjoročan (5–20 godina) i veoma lokalizovan (2)	Receptori umerene osetljivosti (peskovita i urbana zemljišta) (2)	Erozija zemljišta se smatra mogućom tokom faze eksploatacije (2)	M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = 7(Nizak)

3.4 Pregled uticaja na zemljište

Tabela 3-12. Pregled Značaja uticaja nastalih tokom izgradnje i eksploatacije na zemljište

Faza projekta	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre primene mera ublažavanja
Izgradnja	Uticaj zagađenja zemljišta	Negativan	Receptori sa 'Vrlo visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren
Izgradnja	Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta (humusa)	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren
Izgradnja	Uticaji sabijanja zemljišta	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren
Izgradnja	Uticaj promene namene zemljišta	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Niskim' stepenom osetljivosti	Umeren
Izgradnja	Uticaj erozije zemljišta	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Umeren
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren
Eksploatacija	Uticaj zagađenja zemljišta	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Umeren
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Umeren
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Nizak
Eksploatacija	Uticaj erozije zemljišta	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Umeren

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza projekta	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre primene mera ublažavanja
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Umeren
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Nizak

4 MERE UBLAŽAVANJA

Kako bi se obezbedila adekvatna i ciljno usmerena primena mera ublažavanja, definisane su različite zone osetljivosti na osnovu lokacije receptora različitog stepena osetljivosti.

Tokom studije procene uticaja, tri zone osetljivosti u okviru pojasa od 500 metara oko železničke trase identifikovane su kao relevantne za ovu analizu.

'**Zone veoma visoke osetljivosti**' sa visokom gustinom receptora veoma visoke osetljivosti nalaze se u okviru zaštićenog područja Dobrič–Nišava IBA, koje ima međunarodni značaj za očuvanje ptica i predstavlja predloženo posebno zaštićeno područje (pSPA), od km 220+315 do kraja Deonice 3.

'**Zone visoke osetljivosti**' sa visokom gustinom receptora visoke osetljivosti nalaze se u obrađenim poljoprivrednim područjima duž reka Velika i Južna Morava. Ove zone obuhvataju sledeće deonice: od km 159+000 do km 170+000, od km 191+950 do km 206+000, i od km 211+000 do km 224+000.

'**Zone umerene osetljivosti**' odnose se na područja u okviru zone Projekta koja su deo urbanih i ruralnih naselja. Ove zone umerene osetljivosti nalaze se između sledećih deonica: od km 154+000 do km 159+000, od km 170+000 do km 173+000, i od km 206+000 do km 211+000.

4.1 Faza izgradnje

Strategije ublažavanja tokom faze izgradnje usmerene su na zaštitu osetljivih receptora kontrolisanjem izvora i uzroka gubitka zemljišta, zagađenja, degradacije i erozije.

Izvođač radova će razviti Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom izgradnje, koji će sadržati mere koje moraju biti sprovedene kako bi se ublažili negativni uticaji aktivnosti izgradnje železnice na zemljište (kao i na vode). Po potrebi, monitoring teških metala (posebno koncentracija kobalta i nikla, čije su vrednosti prema početnim istraživanjima već premašile granične vrednosti) treba organizovati kao odgovor na incidente koji rezultiraju zagađenjem zemljišta tokom faze izgradnje.

Tabela 4-1 prikazuje predložene mere ublažavanja utvrđenih uticaja na zemljište, koje treba, kao minimum, da budu uključene u Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom izgradnje, koji razvija i sprovodi Izvođač.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Tabela 4-1. Predložene mere ublažavanja za očuvanje zemljišta u toku faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Uticaj zagađenja zemljišta na zone veoma visoke osetljivosti	■ Uspostaviti Tim za reagovanje u slučaju izlivanja, na čelu sa Koordinatorom za reagovanje, koji će nadgledati zadržavanje i sanaciju izlivanja. ■ Odmah reagovati na izlivanja kako bi se ograničilo zagađenje. ■ Zagađeno zemljište pažljivo iskopati i uskladištiti u zatvorenim kontejnerima kako bi se izbegla dalja kontaminacija. ■ Kontaminirano zemljište transportovati na ovlašćena postrojenja za odlaganje opasnog otpada. ■ Obezbediti odgovarajuću dokumentaciju za odlaganje otpada i pridržavati se propisa o bezbednom transportu i rukovanju. ■ Postaviti posude za sakupljanje ispod stacionarne građevinske opreme radi prikupljanja eventualnih curenja goriva/ulja. ■ Na svim gradilištima obezbediti odgovarajuće i adekvatno opremljene setove za intervenciju u slučaju izlivanja, radi uklanjanja slučajnih izlivanja/curenja goriva, ulja ili hemikalija. ■ Radovi moraju odmah biti prekinuti u slučaju nekontrolisanog izlivanja goriva, motornog ulja, hemikalija i sl., izvršiti sanaciju kontaminiranog zemljišta uklanjanjem zagađenog sloja sa lokacije, koji će biti tretiran kao opasan otpad, i izvršiti zamenu zemljišnog sloja. ■ Održavanje, pranje, servisiranje i punjenje gorivom građevinskih mašina i kamiona neće se obavljati na golom zemljištu, već isključivo u za to predviđenim zonama sa nepropusnom podlogom. ■ Gorivo se mora skladištiti isključivo u za to određenim zonama, u dvostruko obloženim kontejnerima ili rezervoarima smeštenim u zaštitnim sabirnim bazenima sa poklopcem otpornim na ulje. Zapremina bazena mora biti najmanje 10% veća od maksimalnog kapaciteta rezervoara u slučaju curenja. ■ Opasne tečnosti (uključujući hemikalije i ulja) moraju se skladištiti samo u za to određenim skladištima opasnih materija, u jasno označenim posudama sa sekundarnim zadržavanjem (kapaciteta najmanje 110% zapremine posude). ■ Otpad se može skladištiti isključivo u za to predviđenim zonama na gradilištima/kampovima koje imaju nepropusnu podlogu, i nikako na golom zemljištu. ■ Ukoliko monitoring ukaže na uticaje, sprovešće se dodatne mere i revizija planova, uključujući monitoring teških metala (Co, Ni) i kvaliteta zemljišta u obližnjim poljoprivrednim parcelama, radi rane detekcije kontaminacije i pravovremene sanacije.
Uticaj zagađenja zemljišta na	■ Uspostaviti Tim za reagovanje u slučaju izlivanja, na čelu sa Koordinatorom za reagovanje, koji će nadgledati zadržavanje i sanaciju izlivanja. ■ Odmah reagovati na izlivanja kako bi se ograničilo zagađenje.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Uticaj	Mere ublažavanja
zone visoke osetljivosti	■ Zagađeno zemljište pažljivo iskopati i uskladištiti u zatvorenim kontejnerima kako bi se izbegla dalja kontaminacija. ■ Kontaminirano zemljište transportovati na ovlašćena postrojenja za odlaganje opasnog otpada. ■ Obezbediti odgovarajuću dokumentaciju za odlaganje otpada i pridržavati se propisa o bezbednom transportu i rukovanju. ■ Postaviti posude za sakupljanje ispod stacionarne građevinske opreme radi prikupljanja eventualnih curenja goriva/ulja. ■ Na svim gradilištima obezbediti odgovarajuće i adekvatno opremljene setove za intervenciju u slučaju izlivanja, radi uklanjanja slučajnih izlivanja/curenja goriva, ulja ili hemikalija. ■ Održavanje, pranje, servisiranje i punjenje gorivom građevinskih mašina i kamiona neće se obavljati na golom zemljištu, već isključivo u za to predviđenim zonama sa nepropusnom podlogom. ■ Otpad se može skladištiti isključivo u za to predviđenim zonama na gradilištima/kampovima koje imaju nepropusnu podlogu, i nikako na golom zemljištu. ■ Ukoliko monitoring ukaže na uticaje, sprovešće se dodatne mere i revizija planova, uključujući monitoring teških metala (Co, Ni) i kvaliteta zemljišta u obližnjim poljoprivrednim parcelama, radi rane detekcije kontaminacije i pravovremene sanacije.
Uticaj zagađenja zemljišta na zone umerene osetljivosti	■ Uspostaviti Tim za reagovanje u slučaju izlivanja, na čelu sa Koordinatorom za reagovanje, koji će nadgledati zadržavanje i sanaciju izlivanja. ■ Zagađeno zemljište pažljivo iskopati i uskladištiti u zatvorenim kontejnerima kako bi se izbegla dalja kontaminacija. ■ Na svim gradilištima obezbediti odgovarajuće i adekvatno opremljene setove za intervenciju u slučaju izlivanja, radi uklanjanja slučajnih izlivanja/curenja goriva, ulja ili hemikalija. ■ Otpad se može skladištiti isključivo u za to predviđenim zonama na gradilištima/kampovima koje imaju nepropusnu podlogu, i nikako na golom zemljištu.
Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta (humusa) na zone veoma visoke osetljivosti	■ Plodni sloj zemljišta skladištiti na određenim, dobro dreniranih mestima, zaštićenim od erozije vetrom i vodom. Koristiti privremene barijere poput zaštitnih ograda od mulja ili vetrozaštitnih pojaseva kako bi se smanjio rizik od erozije ■ Ukoliko se plodni sloj zemljišta skladišti duže od tri meseca, potrebno ga je prevrnuti jednom mesečno radi provetravanja. ■ U sušnim uslovima, nasipi humusa moraju se povremeno zalivati kako bi se očuvala vlažnost, mikrobiološka aktivnost i plodnost zemljišta. ■ Izbegavati zbijanje humusa sprečavanjem pristupa teškoj mehanizaciji ili opremi, pomoću ograde. ■ Gornji sloj zemljišta će se ukloniti (po mogućstvu u suvim uslovima) i skladištiti odvojeno kako ne bi došlo do mešanja sa podzemnim slojevima, sve do završetka građevinskih radova. ■ Deo za odlaganje plodnog zemljišta mora biti lociran najmanje 50 m od bilo kog vodotoka kako bi se izbegla zamućenost vode. ■ Deo za odlaganje humusa ne sme se postavljati u neposrednoj blizini budućih planiranih iskopavanja. ■ Visina nasipa od humusa ne sme prelaziti 2 m.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Uticaj	Mere ublažavanja
	■ Nagib nasipa humusa ne sme biti veći od 25°. ■ Skladišten humus mora biti jasno obeležen. ■ Ukoliko nije došlo do prirodnog ozelenjavanja nasipa, oni se moraju prekriti kako bi se sprečila erozija zemljišt ■ Kanali za odvodnjavanje će biti postavljeni oko osnove lokacije na kojoj je nagomilano plodno zemljišta, ukoliko je potrebno, kako bi se površinsko oticanje vode usmerilo dalje od zemljišta. ■ Posebno određene lokacije za privremeno odlaganje iskopanog materijala namenjenog ponovnoj upotrebi ili za odlaganje viška materijala moraju biti identifikovane, uz isključenje osetljivih staništa biodiverziteta, terena pod nagibom i poplavnih ravni reka. ■ Iskopani materijal mora se ponovo iskoristiti gde god je to moguće. ■ Višak materijala koji se ne može ponovo upotrebiti biće odložen isključivo na za to predviđenu lokaciju za odlaganje viška materijala.
Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta (humusa) na zone visoke osetljivosti	■ Plodni sloj zemljišta skladištiti na određenim, dobro dreniranih mestima, zaštićenim od erozije vetrom i vodom. Koristiti privremene barijere poput zaštitnih ograda od mulja ili vetrozaštitnih pojaseva kako bi se smanjio rizik od erozije ■ U sušnim uslovima, nasipi humusa moraju se povremeno zalivati kako bi se očuvala vlažnost, mikrobiološka aktivnost i plodnost zemljišta. ■ Sprečiti zbijanje uskladištenog plodnog zemljišta tako što će se onemogućiti kretanje teške mehanizacije ili opreme po deponijama plodnog zemljišta. Ukoliko je potrebno, obezbediti zaštitni sloj od šljunka ili drugog materijala kako bi se smanjilo sabijanje. ■ Deo za odlaganje plodnog zemljišta mora biti lociran najmanje 50 m od bilo kog vodotoka kako bi se izbegla zamućenost vode. ■ Deo za odlaganje humusa ne sme se postavljati u neposrednoj blizini budućih planiranih iskopavanja. ■ Visina nasipa od humusa ne sme prelaziti 2 m. ■ Nagib nasipa humusa ne sme biti veći od 25º. ■ Skladišten humus mora biti jasno obeležen. ■ Kanali za odvodnjavanje će biti postavljeni oko osnove lokacije na kojoj je nagomilano plodno zemljišta, ukoliko je potrebno, kako bi se površinsko oticanje vode usmerilo dalje od zemljišta. ■ Posebno određene lokacije za privremeno odlaganje iskopanog materijala namenjenog ponovnoj upotrebi ili za odlaganje viška materijala moraju biti identifikovane, uz isključenje osetljivih staništa biodiverziteta, terena pod nagibom i poplavnih ravni reka. ■ Iskopani materijal mora se ponovo iskoristiti gde god je to moguće. ■ Višak materijala koji se ne može ponovo upotrebiti biće odložen isključivo na za to predviđenu lokaciju za odlaganje viška materijala.
Uticaj uklanjanja površinskog sloja zemljišta (humusa) na	■ Plodni sloj zemljišta skladištiti na određenim, dobro dreniranih mestima, zaštićenim od erozije vetrom i vodom. Koristiti privremene barijere poput zaštitnih ograda od mulja ili vetrozaštitnih pojaseva kako bi se smanjio rizik od erozije ■ Ukoliko se plodni sloj zemljišta skladišti duže od tri meseca, potrebno ga je prevrnuti jednom mesečno radi provetravanja

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Uticaj	Mere ublažavanja
zone umerene osetljivosti	■ U sušnim uslovima, nasipi humusa moraju se povremeno zalivati kako bi se očuvala vlažnost, mikrobiološka aktivnost i plodnost zemljišta. ■ Izbegavati zbijanje humusa sprečavanjem pristupa teškoj mehanizaciji ili opremi, pomoću ograde. ■ Deo za odlaganje humusa ne sme se postavljati u neposrednoj blizini budućih planiranih iskopavanja. ■ Skladišten humus mora biti jasno obeležen. ■ Kanali za odvodnjavanje će biti postavljeni oko osnove lokacije na kojoj je nagomilano plodno zemljišta, ukoliko je potrebno, kako bi se površinsko oticanje vode usmerilo dalje od zemljišta. ■ Iskopani materijal mora se ponovo iskoristiti gde god je to moguće. ■ Višak materijala koji se ne može ponovo upotrebiti biće odložen isključivo na za to predviđenu lokaciju za odlaganje viška materijala.
Uticaji sabijanja zemljišta na zone veoma visoke osetljivosti	■ Smanjiti površine na kojima se koristi teška mehanizacija kako bi se ograničio stepen sabijanja zemljišta. Zone izgradnje biće definisane i jasno obeležene kako bi se izbeglo nepotrebno narušavanje zemljišta. ■ Pristupni putevi i posebno određene površine za parkiranje i okretanje građevinskih vozila i mehanizacije biće jasno obeleženi kako bi se minimizovalo sabijanje zemljišta. ■ Gde god je moguće, treba očuvati postojeću vegetaciju ili je obnoviti nakon završetka radova, radi zaštite zemljišta i smanjenja sabijanja. ■ Kada je izvodljivo, koristiti lakšu mehanizaciju ili vozila kako bi se smanjio pritisak na zemljište i time stepen sabijanja. ■ Nakon završetka izgradnje, u zonama gde je došlo do sabijanja zemljišta primenjivaće se tehnike aeracije, kao što su podrivanje ili duboko oranje, kako bi se razbili zbijeni slojevi i poboljšala infiltracija vode. ■ Skladišten humus biće ograđen kako bi se sprečio pristup i sabijanje od strane vozila koja učestvuju u Projektu. ■ Poljoprivredno i šumsko zemljište će se posebno tretirati i skladištiti, uz posebno razdvajanje površinskog (plodnog) sloja i podzemnih slojeva zemljišta.
Uticaji sabijanja zemljišta na zone visoke osetljivosti	■ Smanjiti površine na kojima se koristi teška mehanizacija kako bi se ograničio stepen sabijanja zemljišta. Zone izgradnje biće definisane i jasno obeležene kako bi se izbeglo nepotrebno narušavanje zemljišta. ■ Pristupni putevi i posebno određene površine za parkiranje i okretanje građevinskih vozila i mehanizacije biće jasno obeleženi kako bi se minimizovalo sabijanje zemljišta. ■ Gde god je moguće, treba očuvati postojeću vegetaciju ili je obnoviti nakon završetka radova, radi zaštite zemljišta i smanjenja sabijanja. ■ Skladišten humus biće ograđen kako bi se sprečio pristup i sabijanje od strane vozila koja učestvuju u Projektu. ■ Poljoprivredno i šumsko zemljište će se posebno tretirati i skladištiti, uz posebno razdvajanje površinskog (plodnog) sloja i podzemnih slojeva zemljišta.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Uticaj	Mere ublažavanja
Uticaji sabijanja zemljišta na zone umerene osetljivosti	▪ Sprovesti aeraciju zemljišta radi ublažavanja zbijenosti površinskog sloja. Ovo se može postići tehnikama kao što su bušenje ili plitko drljanje, u cilju poboljšanja infiltracije vode, prodora korena i aktivnosti mikroorganizama. U oblastima sa izraženijom zbijenošću tla, koristiti duboko podrivanje radi razbijanja zbijenih slojeva dublje u zemljišnom profilu. ▪ Pristupni putevi i posebno određene zone za parkiranje/okretanje građevinskih vozila i mehanizacije biće jasno obeleženi kako bi se smanjila zbijenost zemljišta. ▪ Skladišten humus biće ograđen kako bi se sprečio pristup i sabijanje od strane vozila koja učestvuju u Projektu.
Uticaj promene namene zemljišta na zone veoma visoke osetljivosti	▪ Obezbediti da pristupni putevi ne prolaze kroz osetljiva zemljišta ▪ Izbegavati korišćenje plodnog poljoprivrednog zemljišta unutar IBA područja i davati prioritet već narušenim ili manje plodnim površinama. U slučajevima kada se poljoprivredno zemljište ne može izbeći, obezbediti kompenzaciju, relokaciju ili pomoć pogođenim poljoprivrednicima. ▪ Izbegavati korišćenje plodnog poljoprivrednog zemljišta unutar IBA područja i davati prioritet već narušenim ili manje plodnim površinama. U slučajevima kada se poljoprivredno zemljište ne može izbeći, obezbediti kompenzaciju, relokaciju ili pomoć pogođenim poljoprivrednicima. ▪ Održavati zaštitne pojaseve duž reka, potoka i močvarnih područja radi očuvanja kvaliteta vode i sprečavanja zamućenja izazvanog građevinskim radovima. ▪ Sarađivati sa lokalnim vlastima na planiranju održivog korišćenja zemljišta nakon završetka izgradnje. ▪ Uspostaviti programe za obnovu vegetacije kako bi se revitalizovale narušene površine zemljišta.
Uticaj promene namene zemljišta na zone visoke osetljivosti	▪ Obezbediti da pristupni putevi ne prolaze kroz osetljiva područja zemljišta ▪ Izbegavati korišćenje visokokvalitetnog poljoprivrednog zemljišta i davati prioritet površinama koje su već narušene ili manje plodne. U slučajevima kada je poljoprivredno zemljište pogođeno, obezbediti kompenzaciju, preseljenje ili podršku pogođenim poljoprivrednicima. ▪ Sarađivati sa lokalnim vlastima na planiranju održivog korišćenja zemljišta nakon završetka izgradnje. ▪ Uspostaviti programe obnove vegetacije radi sanacije narušenog zemljišta.
Uticaj promene namene zemljišta na zone umerene osetljivosti	▪ Sarađivati sa lokalnim vlastima na planiranju održivog korišćenja zemljišta nakon završetka izgradnje. ▪ Uspostaviti programe obnove vegetacije radi sanacije narušenog zemljišta.
Uticaj erozije zemljišta na zone veoma	▪ Površine očišćene od vegetacije ili ogoljene površine moraju biti prekrivene kako bi se sprečila erozija, a zatim sanirane i ozelenjene odmah po završetku građevinskih radova, naročito kosine, radi stabilizacije zemljišta i minimizacije erozije.

Uticaj	Mere ublažavanja
visoke osetljivosti	■ Neophodno je uspostaviti efikasne sisteme za odvodnjavanje površinskih voda, naročito na kosinama, kako bi se sprečilo zasićenje zemljišta i erozija usled površinskih oticaja. ■ Ograničiti iskopavanja preciznim metodama i kontrolisanim redosledom izvođenja radova kako bi se smanjilo narušavanje zemljišta. ■ Osnažiti zemljište primenom geomreža, ankerisanjem tla ili tehnikama poboljšanja zemljišta na licu mesta, radi povećanja njegove čvrstoće.
Uticaj erozije zemljišta na zone visoke osetljivosti	■ Površine očišćene od vegetacije ili ogoljene površine moraju biti prekrivene kako bi se sprečila erozija, a zatim sanirane i ozelenjene odmah po završetku građevinskih radova, naročito kosine, radi stabilizacije zemljišta i minimizacije erozije. ■ Neophodno je uspostaviti efikasne sisteme za odvodnjavanje površinskih voda, naročito na kosinama, kako bi se sprečilo zasićenje zemljišta i erozija usled površinskih oticaja. ■ Ograničiti iskopavanja preciznim metodama i kontrolisanim redosledom izvođenja radova kako bi se smanjilo narušavanje zemljišta.
Uticaj erozije zemljišta na zone umerene osetljivosti	■ Neophodno je uspostaviti efikasne sisteme za odvodnjavanje površinskih voda, naročito na kosinama, kako bi se sprečilo zasićenje zemljišta i erozija usled površinskih oticaja. ■ Ograničiti iskopavanja preciznim metodama i kontrolisanim redosledom izvođenja radova kako bi se smanjilo narušavanje zemljišta.

4.2 Faza eksploatacije

Strategije ublažavanja tokom faze eksploatacije imaju za cilj zaštitu osetljivih receptora kontrolom izvora i uzroka zagađenja, degradacije i erozije zemljišta, kao i obezbeđivanjem adekvatnog monitoringa kvaliteta zemljišta u skladu sa važećim standardima.

JP “Infrastruktura železnice Srbije” (IŽS) će izraditi Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom eksploatacije, kojim će se definisati mere koje se moraju primeniti u cilju ublažavanja negativnih uticaja na zemljište (kao i na vodu) tokom rada i održavanja železničke pruge. Takođe, IŽS mora izraditi i sprovesti Plan pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama, kojim će se definisati mere koje treba preduzeti u slučaju većeg izlivanja opasnih materija (npr. usled železničke nezgode).

Tabela 4-2 prikazuje predložene mere ublažavanja uticaja na zemljište koje se, kao minimalne, moraju uključiti u Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom eksploatacije.

Tokom svih budućih građevinskih radova, Izvođači radova bi trebalo da primenjuju iste mere ublažavanja kao i u fazi izgradnje, kako bi se sprečilo zagađenje zemljišta i nestabilnost terena.

Tabela 4-2. Predložene mere ublažavanja uticaja na zemljište tokom faze eksploatacije

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Uticaj	Mere ublažavanja
Uticaj kontaminacije zemljišta na zone veoma visoke osetljivosti	■ Zabraniti odlaganje otpada i redovno sprovoditi vizuelne inspekcije očiglednih mesta za istovar. Inspekcije će obavljati nadzornik gradilišta. Svaki dokaz o odlaganju otpada ili zagađenju zemljišta mora se prijaviti Menadžeru za zaštitu životne sredine u roku od 24 časa radi preduzimanja mera. ■ Primena herbicida će biti pažljivo kontrolisana kako bi se sprečila prekomerna upotreba i smanjio rizik od ispiranja hemikalija u podzemne vode iz zemljišta. Dozvoljena je isključivo upotreba selektivnih herbicida niske toksičnosti koji su odobreni nacionalnim propisima (npr. proizvodi na bazi glifosata, bez postojanih ili bioakumulativnih supstanci). Primena herbicida je zabranjena tokom padavina, kada se prognoziraju obilne padavine u naredna 24 časa, ili kada brzina vetra prelazi 15 km/h. ■ Zone u kojima je upotreba herbicida zabranjena (kao što su područja sa osetljivom vegetacijom i zone u blizini reka) biće jasno definisane i saopštene. Ovo se odnosi na područja unutar 20 metara od reka, potoka, močvara i zona sa osetljivom vegetacijom, koja moraju biti jasno prikazana u planovima lokacije i preneta osoblju za održavanje. ■ Održavanje treba obavljati po suvom vremenu kad god je to moguće, kako bi se sprečilo zagađenje usled površinskog oticanja. ■ Kada god je moguće, ograničiti upotrebu sredstava za odmrzavanje tokom hladnog vremena, dajući prednost mehaničkim metodama kao što su četkanje i čišćenje snega plugovima. ■ Opasne i potencijalno kontaminirajuće materije koje se koriste u aktivnostima održavanja moraju se skladištiti u skladu sa Planom upravljanja opasnim otpadom i materijama za fazu eksploatacije. Ovaj plan će ažurirati i zameniti verziju iz faze izgradnje, uključujući rizike specifične za fazu eksploatacije, procedure prilagođene lokaciji, odgovornosti osoblja i mere reagovanja u slučaju izlivanja. Redovna obuka i inspekcije biće sprovođene radi obezbeđenja poštovanja propisa i procedura. ■ Potrebno je redovno kontrolisati i održavati sistem i objekte za odvodnjavanje površinskih voda, uključujući uklanjanje nataloženog sedimenta i otpada, kao i čišćenje separatora ulja i vode, kako bi se izbegle blokade, prelivi i direktno ispuštanje kontaminiranog oticanja na okolno zemljište.
Uticaj kontaminacije zemljišta na zone visoke osetljivosti	■ Zabraniti bacanje otpada, i sprovesti redovne vizuelne inspekcije potencijalnih mesta za nepropisno odlaganje otpada. Inspekcije će obavljati nadzornik gradilišta. Svaki dokaz o nepropisnom odlaganju otpada ili zagađenju zemljišta mora se prijaviti Menadžeru za zaštitu životne sredine u roku od 24 sata radi preduzimanja mera. ■ Primena herbicida biće pažljivo kontrolisana kako bi se sprečila prekomerna upotreba i smanjio rizik od ispiranja hemikalija u podzemne vode iz zemljišta. Dozvoljena je upotreba samo selektivnih herbicida niske toksičnosti, odobrenih u skladu sa nacionalnim propisima (npr. proizvodi na bazi glifosata, isključujući postojane ili bioakumulativne supstance). Primena je zabranjena tokom padavina, ako se u naredna 24 sata prognozira jaka kiša, ili kada brzina vetra prelazi 15 km/h. ■ Područja u kojima je upotreba herbicida zabranjena (kao što su zone sa osetljivom vegetacijom i oblasti u blizini reka) biće jasno definisana i saopštena. Ova zabrana obuhvata prostore u radijusu od 20 metara od reka, potoka, močvara i područja sa osetljivom vegetacijom i mora biti jasno ucrtana u plansku dokumentaciju i preneta osoblju zaduženom za održavanje. ■ Gde god je moguće, upotreba sredstava za odleđivanje tokom hladnih vremenskih uslova treba da bude ograničena, uz prednost datu mehaničkim metodama poput uklanjanja snega industrijskom mašinom za grebanje i plugovima.

Uticaj	Mere ublažavanja
	■ Opasne i potencijalno zagađujuće materije potrebne za aktivnosti održavanja moraju se skladištiti u skladu sa Planom upravljanja opasnim otpadom i materijalima iz faze Izgradnje. Ovaj plan će biti ažuriran i zamenjen verzijom koja obuhvata fazu Eksploatacije, uključujući operativne rizike, postupke specifične za lokaciju, odgovornosti osoblja i mere reagovanja u slučaju izlivanja opasnih materija. Redovna obuka i inspekcije biće sprovođene radi osiguranja usklađenosti sa ovim zahtevima.
Uticaj na eroziju zemljišta na zone veoma visoke osetljivosti	■ Treba redovno sprovoditi održavanje vegetacije u usecima i na nasipima kako bi se obezbedila stabilnost kosina ali i duž pogođenih vodenih tokova kako bi se minimizirala erozija tla I smanjila količina suspendovanih čestica u površinskom oticaju. ■ Potrebno je primeniti odgovarajuće sisteme za odvodnjavanje (propuste, kanale) radi upravljanja površinskim oticajem i izbegavanja zasićenja tla koje može destabilizovati teren. Sistemi za odvodnjavanje moraju se pregledati sezonski (najmanje pre i posle kišne sezone), a nataloženi mulj, otpad i vegetacija moraju se ukloniti kako bi se osigurala protočnost. Mere pripravnosti za oluje, uključujući funkcionalne provere propusta i pomoćnih prelivnih puteva, moraju se sprovesti pre najavljenih obilnih padavina. ■ U zonama koje su identifikovane kao geotehnički nestabilne, moguće je podizanje i ojačavanje koloseka i nasipa u okviru većih radova održavanja ili naknadnih projektantskih poboljšanja. Ova mera će se primenjivati isključivo na osnovu podataka dobijenih iz monitoringa erozije ili značajnih pomeranja terena otkrivenih tokom inspekcija, i biće usklađena sa procenama inženjera
Uticaj na eroziju zemljišta na zone visoke osetljivosti	■ Treba redovno sprovoditi održavanje vegetacije u usecima i na nasipima kako bi se obezbedila stabilnost kosina ali i duž pogođenih vodenih tokova kako bi se minimizirala erozija tla I smanjila količina suspendovanih čestica u površinskom oticaju. ■ U zonama koje su identifikovane kao geotehnički nestabilne, moguće je podizanje i ojačavanje koloseka i nasipa u okviru većih radova održavanja ili naknadnih projektantskih poboljšanja. Ova mera će se primenjivati isključivo na osnovu podataka dobijenih iz monitoringa erozije ili značajnih pomeranja terena otkrivenih tokom inspekcija, i biće usklađena sa procenama inženjera

4.3 Monitoring

Redovno praćenje treba da se sprovodi tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta kako bi se obezbedila usklađenost sa Planovima upravljanja životnom sredinom i društvom (E&S Management Plans), politikama finansijera i obavezama preuzetim u okviru Studije procene uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA). Pored toga, potrebno je pratiti eventualne promene u početnim uslovima životne sredine kako bi se potvrdilo da mere ublažavanja, koje sprovode izvođač radova i IŽS, efikasno sprečavaju ili umanjuju značajne negativne uticaje. Ukoliko monitoring pokaže da do negativnih uticaja dolazi uprkos poštovanju Planova upravljanja, može biti neophodno uvođenje dodatnih mera ublažavanja i revizija planova.

Monitoring aktivnosti su opisane u Tabela 4-3 ispod, u vezi sa kvalitetom zemljišta, i predložene su za obe faze, izgradnje i eksploatacije.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Tabela 4-3. Predložene aktivnosti praćenja kvaliteta zemljišta za fazu izgradnje i fazu eksploatacije

Zahtev za praćenje	Učestalost	Lokacija	Metoda
Faza izgradnje			
Koncentracije teških metala i metaloida (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Ba, Co, Mo, Sb, Hg, I As) u zemljištu.	Po potrebi, kao odgovor na incidente.	Površine sa narušenim zemljištem, lokacije skladištenja građevinskog materijala, zone unutar 500 m od železničkog koridora.	Uzorkovanje zemljišta i analiza u akreditovanoj laboratoriji ovlašćenoj od strane nadležnog ministarstva.
Koncentracije industrijskih i organskih zagađivača na bazi nafte (PCBs, BTEX, PAHs, i VOCs) u zemljištu.	Kvartalno i po potrebi u slučaju izlivanja.	Površine oko skladišta goriva, depoa za održavanje i gradilišta na kojima se koristi teška mehanizacija.	Uzorkovanje zemljišta i analiza u akreditovanoj laboratoriji ovlašćenoj od strane nadležnog ministarstva.
Erozija i taloženje sedimenta	Mesečno i nakon obilnih padavina.	Površine podložne eroziji duž železničkog koridora, u blizini vodotokova i na lokacijama gde se nivelisanje radi metodom useka i nasipa	Vizuelna inspekcija, fotodokumentacija i, po potrebi, geodetsko praćenje promene terena
Faza eksploatacije			
Koncentracije teških metala i metaloida (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Ba, Co, Mo, Sb, Hg, i As) u zemljištu.	U slučaju zabrinutosti zbog kontaminacije.	Lokacije na kojima postoji rizik od izlivanja ili kontaminacije	Uzorkovanje zemljišta i analiza u akreditovanoj laboratoriji ovlašćenoj od strane nadležnog ministarstva
Koncentracije industrijskih i nafti deriviranih organskih zagađujućih materija (PCBs, BTEX, PAHs, i VOCs) u zemljištu.	U slučaju izlivanja	Lokacije oko stanica za održavanje i dopunu goriva vozova, kao i železničkih depoa	Uzorkovanje zemljišta i analiza u akreditovanoj laboratoriji ovlašćenoj od strane nadležnog ministarstva
Erozija i taloženje sedimenta	Kvartalno i nakon ekstremnih vremenskih uslova.	Železnički nasipi, kanali za odvodnjavanje i područja sa nestabilnim nagibima.	Vizuelna inspekcija i topografska snimanja

5 PROCENA PREOSTALIH UTICAJA

Tabela 5-1 prikazuje prikazuje procenu značajnosti preostalih uticaja na zemljište tokom faze izgradnje i eksploatacije Projekta, nakon sprovođenja mera ublažavanja definisanih u Tabelama

Tabela 4-1 i Tabela 4-2.

Tabela 5-1. Značajnost uticaja na zemljište nakon primene mera ublažavanja

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
Izgradnja	**Zagađenje zemljišta**	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Posude za prikupljanje curenja, Kompleti za sanaciju izlivanja, momentalna obustava radova, Posebno određene površine, Određeno skladište, Skladište opasnih materijala, Određena zona za odlaganje otpada, Praćenje zagađenja	Rizik od zagađenja zemljišta biće značajno umanjen primenom mera ublažavanja na određenim lokacijama (2), uticaj je srednjoročan – u trajanju od 5 do 20 godina i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (2), prisutni su receptorima veoma visoke osetljivosti (4), a verovatnoća zagađenja zemljišta nakon sprovođenja mera ublažavanja smatra se veoma niskom (1)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (1) = 9 (Umeren)
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Posude za prikupljanje curenja, Kompleti za sanaciju izlivanja, Posebno određene površine, Određena zona za odlaganje otpada, Praćenje zagađenja	Rizik od zagađenja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (2), uticaj je srednjoročan – između 5 i 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), prisutni su receptori visoke osetljivosti (3), a zagađenje zemljišta se nakon sprovođenja mera	M (2) + ST (2) + S (3) + L (1) = 8 (Umeren)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
						ublažavanja smatra vrlo malo verovatnim (1).	
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren	Kompleti za sanaciju izlivanja Posebno određen otpad	Rizik od zagađenja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1), uticaj je dugoročan – duži od 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (3), prisutni su receptori srednje osetljivosti (2), a zagađenje zemljišta se, nakon sprovođenja mera ublažavanja, smatra vrlo malo verovatnim (1).	M (1) + ST (3) + S (2) + L (1) = 7 (Nizak)
Izgradnja	**Uklanjanje humusa**	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Uklanjanje površinskog sloja zemljišta, Lokacija deponije, Blizina iskopavanja, Visina deponije, Nagib deponije, Obeležavanje deponije, Sprečavanje erozije, Kanali za odvodnjavanje, Obeležene privremene deponije, Ponovna upotreba materijala, Odlaganje viška materijala	Rizik od uklanjanja površinskog sloja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (2), uticaj je srednjoročan – od 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), receptori sa veoma visokim stepenom osetljivosti (4), uklanjanje površinskog sloja zemljišta se smatra mogućim i nakon sprovođenja mera ublažavanja (2)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (2) = 10 (Umeren)
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Udaljenost deponije, Blizina iskopavanja, Visina deponije, Nagib deponije, Obeležavanje deponije, Kanali za odvodnjavanje, Obeležene deponije, Ponovna	Rizik od uklanjanja površinskog sloja zemljišta biće značajno smanjen primenom mera ublažavanja na određenim lokacijama (2), uticaj se smatra srednjoročnim – od 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), receptori visoke osetljivosti (3), uklanjanje površinskog sloja	M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
					upotreba materijala, Odlaganje viška materijala	zemljišta se smatra mogućim nakon primene mera ublažavanja (2)	
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren	Blizina iskopavanja, Obeležavanje deponovanog materijala, Kanali za odvodnjavanje, Ponovna upotreba materijala, Odlaganje viška materijala	Rizik od uklanjanja površinskog sloja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra srednjoročnim – 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenom osetljivošću (2); uklanjanje površinskog sloja zemljišta se smatra mogućim (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = 7 (Nizak)
Izgradnja	**Sabijanje zemljišta**	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Smanjiti upotrebu mehanizacije, Označene zone, Očuvanje vegetacije, Lakša mehanizacija, Provetravanje zemljišta, Ograđene gomile, Odvojeno skladištenje različitih tipova zemljišta	Rizik od zbijanja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (2); uticaj se smatra srednjoročnim – 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa veoma visokom osetljivošću (4); zbijanje zemljišta se smatra mogućim (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (2) + ST (2) + S (4) + L (2) = 10 (Umeren)
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Smanjiti upotrebu mehanizacije, Označeni putevi, Očuvanje vegetacije, Ograđene gomile, Odvojeno skladištenje različitih tipova zemljišta	Rizik od zbijanja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (2); uticaj se smatra srednjoročnim – 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa visokom osetljivošću (3); zbijanje zemljišta se smatra mogućim (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)
			Receptori sa 'Umerenim'	Umeren	Označeni putevi,	Rizik od zbijanja zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na	M (1) + ST (2) + S (2) +

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
			stepenom osetljivosti		Ograđene gomile	određenim lokacijama (1); uticaj se smatra srednjoročnim – 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenom osetljivošću (2); zbijanje zemljišta se smatra mogućim (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja.	L (2) = 7 (Nizak)
Izgradnja	**Promene u nameni zemljišta**	Negativan	Ekološki receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Izbegavati osetljiva zemljišta, Poljoprivredno zemljište, Održavanje zaštitnih pojaseva, Koridori za divlje životinje, Kompenzacija staništa, Održivo korišćenje zemljišta, Programi pošumljavanja i obnove vegetacije	Mere ublažavanja će u izvesnoj meri smanjiti intenzitet uticaja (3); uticaj se smatra dugoročnim – dužim od 20 godina i očekuje se da bude lokalizovan (3); prisutni su receptori sa veoma visokom osetljivošću (4); promena u načinu korišćenja zemljišta dešavaće se povremeno (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (3) + ST (3) + S (4) + L (2) = 12 (Visok)
			Ekološki receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Izbegavati osetljiva zemljišta, Poljoprivredno zemljište, Kompenzacija staništa, Održivo planiranje, Programi pošumljavanja i obnove vegetacije	Mere ublažavanja će značajno smanjiti intenzitet uticaja u izvesnoj meri (2); uticaj se smatra dugoročnim – dužim od 20 godina i očekuje se da bude lokalizovan (3); prisutni su receptori sa visokom osetljivošću (3); promena u načinu korišćenja zemljišta dešavaće se povremeno (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (2) + ST (3) + S (3) + L (2) = 10 (Umeren)
			Ekološki receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Visok	Održivo planiranje, Programi pošumljavanja i obnove vegetacije	Mere ublažavanja će značajno smanjiti intenzitet uticaja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra dugoročnim – dužim od 20 godina i očekuje se da bude lokalizovan (3); prisutni su receptori sa	M (1) + ST (3) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
						umerenom osetljivošću (2); promena u načinu korišćenja zemljišta dešavaće se povremeno (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	
Izgradnja	**Promene u nameni zemljišta**	Negativan	Ljudski receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Visok	Izbegavati osetljiva zemljišta, Poljoprivredno zemljište, Kompenzacija staništa, Održivo planiranje, Programi pošumljavanja i obnove vegetacije	Mere ublažavanja će značajno smanjiti intenzitet uticaja u izvesnoj meri (2); uticaj se smatra dugoročnim – dužim od 20 godina i očekuje se da bude lokalizovan (3); prisutni su receptori sa visokom osetljivošću (3); promena u načinu korišćenja zemljišta dešavaće se povremeno (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (2) + ST (3) + S (3) + L (2) = 10 (Umeren)
			Ljudski receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Visok	Održivo planiranje, Programi pošumljavanja i obnove vegetacije	Mere ublažavanja će značajno smanjiti intenzitet uticaja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra dugoročnim – dužim od 20 godina i očekuje se da bude lokalizovan (3); prisutni su receptori sa umerenom osetljivošću (2); promena u načinu korišćenja zemljišta dešavaće se povremeno (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (3) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)
			Ljudski receptori sa 'Niskim' stepenom osetljivosti	Umeren	Održivo planiranje	Mere ublažavanja će značajno smanjiti intenzitet uticaja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra dugoročnim – dužim od 20 godina i očekuje se da bude lokalizovan (3); prisutni su receptori sa niskom osetljivošću (1); promena u načinu korišćenja zemljišta dešavaće se povremeno (2) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (3) + S (1) + L (2) = 7 (Nizak)
Izgradnja	**Erozija zemljišta**	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim'	Visok	Kontrola erozije, Drenažni sistemi, Duboki	Rizik od erozije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama	M (2) + ST (2) + S (4) + L (1) = 9 (Umeren)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
			stepenom osetljivosti		temelji, Kontrolisano iskopavanje, Ojačanje zemljišta	(2); uticaj se smatra kratkoročnim – kraćim od 5 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa veoma visokom osetljivošću (4); erozija zemljišta se smatra malo verovatnom (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja.	
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Umeren	Sprečavanje erozije, Sistemi za odvodnjavanje, Duboki temelji, Kontrolisano iskopavanje	Rizik od erozije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra kratkoročnim – kraćim od 5 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa visokom osetljivošću (3); erozija zemljišta se smatra malo verovatnom (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Umeren	Sistemi za odvodnjavanje, Duboki temelji, Kontrolisano iskopavanje	Rizik od erozije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra kratkoročnim – kraćim od 5 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenom osetljivošću (2); erozija zemljišta se smatra malo verovatnom (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)
Eksploatacija	**Zagađenje zemljišta**	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Umeren	Zabrana odlaganja otpada, Upravljanje herbicidima, Zone primene herbicida, Održavanje u suvim vremenskim uslovima, Smanjenje upotrebe sredstava za	Rizik od kontaminacije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra kratkoročnim – kraćim od 5 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa veoma visokom osetljivošću (4); kontaminacija zemljišta	M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = 8 (Umeren)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
					odleđivanje, Skladištenje opasnih materijala, Održavanje sistema navodnjavanja	se smatra malo verovatnom (1).	
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Umeren	Zabrana odlaganja otpada, Upravljanje herbicidima, Zone primene herbicida, Smanjenje upotrebe sredstava za odleđivanje, Skladištenje materijala	Rizik od kontaminacije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra kratkoročnim – kraćim od 5 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa visokom osetljivošću (3); kontaminacija zemljišta se smatra malo verovatnom (1).	M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Nizak	Nije primenljivo		
Eksploatacija	**Erozija zemljišta**	Negativan	Receptori sa 'Veoma visokim' stepenom osetljivosti	Umeren	Održavanje vegetacije, Sistemi za odvodnjavanje, Ojačani nasipi	Rizik od erozije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama (1); uticaj se smatra srednjoročnim – 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa veoma visokom osetljivošću (4); erozija zemljišta se smatra malo verovatnom (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = 8 (Umeren)
			Receptori sa 'Visokim' stepenom osetljivosti	Umeren	Održavanje vegetacije, Ojačani nasipi	Rizik od erozije zemljišta biće značajno smanjen merama ublažavanja na određenim lokacijama; uticaj se smatra srednjoročnim – 5 do 20 godina i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa visokom osetljivošću (3); erozija zemljišta se smatra malo verovatnom (1) i nakon sprovođenja mera ublažavanja	M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Pregled mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja
			Receptori sa 'Umerenim' stepenom osetljivosti	Nizak	Nije primenljivo		

6 ZAKLJUČAK

Očekuje se da će izgradnja projekta da izazove potencijalno značajne negativne uticaje na kvalitet zemljišta i stabilnost terena. Uklanjanje vegetacije i iskopi radi omogućavanja izgradnje izlažu zemljište i povećavaju potencijal za eroziju. Pored toga, kretanje građevinskih vozila i opreme može dovesti do zbijanja zemljišta, što ograničava količinu kiseonika dostupnu korenu biljaka, smanjuje kapacitet zemljišta za upijanje vode (što dovodi do povećanog površinskog oticanja i mogućeg zadržavanja vode u vlažnim uslovima), povećava potencijal za eroziju i ograničava rast korenovog sistema biljaka. Tokom faze izgradnje može doći do kontaminacije zemljišta usled direktnog prosipanja ili curenja opasnih materijala (hemikalija, ulja, goriva, maziva i hidrauličnih tečnosti); pokrenutih zagađivača putem površinskog oticanja (npr. nepravilno upravljanje otpadnim vodama nastalim pranjem građevinskih vozila) i neobrađenih sanitarnih otpadnih voda iz radničkih kampova. Takođe, nepravilno rukovanje ili transport opasnih materijala i otpada može izazvati direktnu kontaminaciju zemljišta.

Mere ublažavanja biće uključene u Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom izgradnje, koji će razviti i sprovesti izvođač radova. Plan će obuhvatiti mere najbolje prakse, kao što su postavljanje posuda za skupljanje ispod stacionarne građevinske opreme radi prikupljanja eventualnih curenja goriva/ulja; obezbeđivanje odgovarajućih i adekvatno opremljenih kompleta za sanaciju izliva na svim gradilištima za uklanjanje slučajnih prosipanja/curenja goriva, ulja ili hemikalija; ugradnja efikasnih sistema za odvodnjavanje površinskih voda, posebno na strmim padinama; kao i prekrivanje ogoljenih površina zemljišta kako bi se sprečila erozija. Sve navedene mere moraju biti sprovedene kako bi se izbegli ili umanjili negativni uticaji na zemljište. Identifikovane zone sa visokom gustinom receptora sa visokom osetljivošću (nalaze se unutar 500 m od železničke pruge) biće podložne strožim i ciljanijim merama ublažavanja u poređenju sa zonama sa umereno osetljivim receptorima.

Tokom faze eksploatacije, očekuje se da će projekat imati potencijalno značajne negativne uticaje na zemljište, uključujući i one koji mogu nastati usled direktne kontaminacije tokom aktivnosti održavanja (npr. održavanje pruge, popravke železničke infrastrukture, primena herbicida, kao i prosipanja opasnih materijala nakon železničkih nezgoda). Ovi uticaji treba da budu ublaženi kroz izradu i sprovođenje Plana upravljanja vodama i zemljištem u fazi eksploatacije, kao i Plana pripravnosti i odgovora u vanrednim situacijama.

Uprkos sprovođenju sveobuhvatnih mera ublažavanja, očekuje se da će umeren preostali uticaj na zemljište i dalje postojati, posebno u područjima sa receptorima veoma visoke i visoke osetljivosti, kao što su zaštićena prirodna staništa i plodno poljoprivredno zemljište. Predložene strategije ublažavanja značajno smanjuju ozbiljnost i verovatnoću negativnih uticaja na zemljište. Međutim, na lokacijama gde zemljište ima visok ekološki ili poljoprivredni značaj, čak i minimizovani uticaji ostaju značajni.

Monitoring zemljišta na zahtev biće neophodan tokom faza izgradnje i eksploatacije projekta kako bi se obezbedilo da mere ublažavanja koje sprovode izvođač radova i IŽS, u cilju sprečavanja ili ograničavanja potencijalno značajnih negativnih uticaja, budu adekvatne i efikasne. Ukoliko monitoring ukaže na prisustvo negativnih uticaja uprkos

ispunjenju zahteva iz planova upravljanja, može biti neophodno uvođenje dodatnih mera ublažavanja i revidiranje planova upravljanja u cilju zaštite zdravlja ljudi i životne sredine u okviru obuhvata projekta. Ovo treba da obuhvati monitoring teških metala po potrebi, posebno kobalta (Co) i nikla (Ni), budući da su početne koncentracije ovih elemenata već iznad propisanih graničnih vrednosti. Takođe, monitoring kvaliteta zemljišta na zahtev na poljoprivrednim parcelama u neposrednoj blizini trase projekta pomoći će u ranom otkrivanju kontaminacije i omogućiti blagovremene mere sanacije.

7 LITERATURA

1. Brooks, K. M. (2004). *Polycyclic aromatic hydrocarbon migration from creosote-treated railway ties into ballast and adjacent wetlands* (Vol. 617). US Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory.

2. Chaiklieng, S. (2021). Risk assessment of workers' exposure to BTEX and hazardous area classification at gasoline stations. PLoS One, 16(4), e0249913.

3. Dai, S., Ma, Y. and Zhang, K., 2022. Land degradation caused by construction activity: Investigation, cause and control measures. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(23), p.16046.

4. Davenport, J.O.H.N. and Switalski, T.A., 2006. Environmental impacts of transport, related to tourism and leisure activities. The ecology of transportation: Managing mobility for the environment, 333, p.333.

5. Di Guardo, A., Raspa, G., Terzaghi, E., Vergani, L., Mapelli, F., Borin, S., ... & Armiraglio, S. (2020). PCB vertical and horizontal movement in agricultural soils of a highly contaminated site: Role of soil properties, cultivation history and PCB physico-chemical parameters. *Science of the Total Environment*, *747*, 141477.

6. Djalovic, I., Prasad, P. V., Pezo, L., Janić Hajnal, E., Saulic, M., Dugalić, M., & Kolarić, L. (2024). Heavy Metals in the Cultivated Soils of Central and Western Serbia. *Agronomy*, *14*(8), 1836.

7. Doick, K.J., Klingelmann, E.V.A., Burauel, P., Jones, K.C. and Semple, K.T., 2005. Long-term fate of polychlorinated biphenyls and polycyclic aromatic hydrocarbons in an agricultural soil. Environmental science & technology, 39(10), pp.3663-3670.

8. Fruhwirt, D., Nöst, T., Leonhardt, P., Leitner, M., Brunnhofer, P., Bode, G., Michael, S. & Rodler, J. (2025). Emission characteristics of railway tread brakes. *Atmospheric Environment: X*, *25*, 100320.

9. Håkansson, I. and Voorhees, W.B., 2020. Soil compaction. In Methods for assessment of soil degradation (pp. 167-179). CRC Press.

10. Huang, S., & Zhao, W. (2019). "Effects of bridge foundation excavation on slope stability and terrain morphology." Journal of Applied Geology, 43(1), 39-49.

11. Jakovljevic, M. D., Kostic, N. M., Stevanovic, D., Blagojevic, S., Wilson, M. J., & Martinovic, L. (1997). Factors influencing the distribution of heavy metals in the alluvial soils of the Velika Morava River valley, Serbia. *Applied Geochemistry*, *12*(5), 637-642.

12. Li, Y.S., Hu, X.J., Yang, J.S., Song, X.Y., Hou, Y.X. and Chen, H.L., 2012. Simulated study on the migration of petroleum hydrocarbons in the soil. *Advanced Materials Research*, *518*, pp.2802-2805.

13. Mrvić, V., Sikirić, B., Jaramaz, D., Koković, N., & Nikoloski, M. (2019). Background and threshold values of potentially toxic elements u zemljištu at Central part of Republika Srbija. *Ratar. Povrt*, *56*(1), 1-6.

14. Nawaz, M. F., Bourrie, G., & Trolard, F. (2013). Soil compaction impact and modelling. A review. Agronomy for sustainable development, 33, pp.291-309.

15. Pereira, P., Gimeìnez-Morera, A., Novara, A., Keesstra, S., Jordán, A., Masto, R.E., Brevik, E., Azorin-Molina, C. and Cerdà, A., 2015. The impact of road and railway embankments on runoff and soil erosion in eastern Spain. Hydrology and Earth System Sciences Discussions, 12(12), pp.12947-12985.

16. Qiao, P., Wang, S., Li, J., Zhao, Q., Wei, Y., Lei, M., ... & Zhang, Z. (2023). Process, influencing factors, and simulation of the lateral transport of heavy metals in surface runoff in a mining area driven by rainfall: A review. *Science of the Total Environment*, *857*, 159119.

17. Suryanto, A., & Lim, T. K. (2018). "Bridge Izgradnja and its Effects on the Surrounding Environment." International Journal of Geotechnical Engineering, 12(3), 235-244.

18. Vaiškūnaitė, R., &Jasiūnienė, V. (2020). The analysis of heavy metal pollutants emitted by railway transport. Transport, 35(2), 213-223.

19. Xu, X. L., Liu, W., Kong, Y. P., Zhang, K. L., Yu, B. F., and Chen, J. D.: Runo and water erosion on road side-slopes: effects of rainfall characteristics and slope length, Transport Res. DTr. E., 14, 497–501, 2009. Chandio, A. H., et al. (2017). "Impact of bridge construction on soil stability and erosion: A review." Engineering Geology, 217, 45-57.

20. Xu, X., Zhang, K., Kong, Y., Chen, J., and Yu, B.: Effectiveness of erosion control measures along the Qinghai–Tibet Visokway, Tibetan Plateau, China, Transport Res. D-Tr. E., 11, 302 309, 2006.

21. Gutiérrez, M., & Martínez, R. (2010). "Slope Stability and Maintenance of Railway Tracks in Mountainous Areas". Transportation Geotechnics, 1(2), 85-98.

22. Stojic, N., Pucarevic, M., & Stojic, G. (2017). Railway transportation as a source of soil pollution. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 57, 124-129.

23. Wang, R., Yuan, Z., Zheng, J., Li, C., Huang, Z., Li, W., ... & Duan, L. (2020). Characterization of VOC emissions from construction machinery and river ships in the Pearl River Delta of China. Journal of Environmental Sciences, 96, 138-150.

24. Yan, A., Wang, Y., Tan, S.N., Mohd Yusof, M.L., Ghosh, S. and Chen, Z., 2020. Phytoremediation: a promising approach for revegetation of heavy metal-polluted land. Frontiers in plant science, 11, p.359.

8 PRILOG



Slika 8-1. Fotografije sa terenskih istraživanja za ocenu kvaliteta zemljišta



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III–Niš, Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 8. GEOLOGIJA

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksanra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AoI	Oblast uticaja
ELSUS	Evropska mapa podložnosti klizištima
ESS	Standard zaštite životne sredine i društva
EU	Evropska unija
km	kilometar
m.a.s.l	metara nadmorske visine
PR	Zahtev performansi
RMR	Ocena stenske mase
SRI	Infrastruktura železnice Srbije

SADRŽAJ

8. Geologija 7
8.1. Pravni i politički okvir 7
8.1.1. EU zahtevi 7
8.1.2. EBRD zahtevi 8
8.1.3. EIB zahtevi 8
8.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir 9
8.2. Uslovi polaznog stanja 10
8.2.1. Oblast uticaja 10
8.2.2. Polazno stanje 10
8.3. Procena potencijalnih uticaja 33
8.3.1. Metodologija procene uticaja 34
8.3.2. Uticaji tokom faze izgradnje 42
8.3.3. Uticaji tokom faze rada 49
8.4. Pregled uticaja 54
8.5. Mere ublažavanja 55
8.5.1. Faza izgradnje 55
8.5.2. Faza rada 58
8.5.3. Praćenje 60
8.6. Procena razidulanih uticaja 62
8.7. Zaključak 72
8.8. Literatura 72

Slika 8-1. Geološka karta oblasti uticaja projekta u razmeri 1 : 100 000 (prikazuje zonu uticaja od 500 m duž trase železničke pruge) 18
Slika 8-2. Najviši vrhovi duž železničke pruge 21
Slika 8-3. Mapa nadmorskih visina duž trase železničke pruge 23
Slika 8-4. Inženjersko-geološka karta istraživanog područja 28

Tabela 8-1. Sedimenti u geološkim formacijama prisutnim duž trase projekta 11
Tabela 8-2. Inženjersko-geološke jedinice i njihove osnovne karakteristike 24
Tabela 8-3. Portali tunela, useci i nasipi duž trase i projektovane mere 29
Tabela 8-4. Definicija stepena intenziteta 34
Tabela 8-5. Portali tunela, useci i nasipi u odnosu na inženjersko-geološku kartu i stepene osetljivosti receptora 35
Tabela 8-6. Značaj uticaja odrona stena na ekološke receptore tokom faze izgradnje 43

Tabela 8-7. Značaj uticaja jaružne erozije na ekološke receptore tokom faze izgradnje 46
Tabela 8-8. Uticaj na stabilnost terena kod portalima tunela na ekološke receptore tokom faze izgradnje 48
Tabela 8-9. Značaj uticaja odrona stena na ekološke receptore tokom faze rada 50
Tabela 8-10. Značaj uticaja jaružne erozije na ekološke receptore tokom faze rada 53
Tabela 8-11. Sažetak značaja geoloških rizika u fazama izgradnje i rada 54
Tabela 8-12. Predložene mere ublažavanja za moguće uticaje odrona stena tokom faze izgradnje 55
Tabela 8-13. Predložene mere ublažavanja mogućih uticaja jaružne erozije tokom faze izgradnje 56
Tabela 8-14. Predložene mere ublažavanja za moguće uticaje na stabilnost terena kod portala tunela tokom faze izgradnje 57
Tabela 8-14. Predložene mere ublažavanja mogućih uticaja odrona stena tokom faze rada 58
Tabela 8-15. Predložene mere ublažavanja mogućih uticaja jaružne erozije tokom faze rada 59
Tabela 8-16. Predložene aktivnosti praćenja 60
Tabela 8-17. Značaj uticaja na geološke rizike nakon primene mera ublažavanja 63

8. GEOLOGIJA

Ovo poglavlje prikazuje nalaze procene potencijalnih uticaja na geološke karakteristike tokom faza izgradnje i rada projekta. Identifikovane su aktivnosti koje bi mogle dovesti do promena postojećih geoloških uslova, uz procenu potencijalnih uticaja tih promena na receptore životne sredine. Predlažu se mere ublažavanja radi izbegavanja ili minimiziranja negativnih uticaja. Navedene su korišćene metodologije i izvori podataka.

8.1. Pravni i politički okvir

8.1.1. EU zahtevi

Pri izradi ESIA izveštaja moraju se poštovati različiti standardi i zahtevi Evropske unije (EU) koji se odnose na geološke karakteristike. Ovi standardi pokrivaju pitanja kao što su korišćenje zemljišta, eksploatacija prirodnih resursa, seizmička aktivnost i dr. U nastavku su navedeni ključni zahtevi EU relevantni za geološke karakteristike u kontekstu izrade ESIA izveštaja:

- Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu (2011/92/EU, izmenjena direktivom 2014/52/EU): Ako se projekat nalazi u oblasti sa poznatim seizmičkim ili geološkim rizicima (npr. klizištima, ponorima, poplavama itd.), potrebno je proceniti ove rizike; proceniti i efekte projekta na stabilnost zemljišta.
- Direktiva o staništima (92/43/EEC): Iako je prvenstveno usmerena na očuvanje prirodnih staništa i divljih vrsta, ova direktiva može biti relevantna i za geološke karakteristike, naročito u slučajevima kada geološke formacije doprinose stvaranju staništa (npr. pećine, stenske formacije,močvare);Projekti moraju proceniti potencijalne uticaje na prirodne objekte koji mogu imati geološko poreklo, kao što su krški sistemi, pećine i priobalne formacije.
- Direktiva o okviru za vodni režim (2000/60/EC): Projekti koji obuhvataju rudarenje, bušenje tunela ili duboke iskope mogu zahtevati detaljniju procenu interakcije između geoloških karakteristika i vodnih resursa (npr. tok podzemnih voda, promene nivoa podzemnih voda).
- Direktiva o podzemnim vodama (2006/118/EC): obezbeđuje zaštitu podzemnih voda od zagađenja i pogoršanja stanja, i ima za cilj očuvanje toka podzemnih voda, koji bi mogao biti narušen nasipima železničke pruge ili bušenjem tunela. Takođe zahteva rešavanje rizika od likvefakcije zemljišta u oblastima sa visokim nivoom podzemnih voda i naglašava potrebu da izgradnja ne dovede do prekomerne erozije tla ili destabilizacije.
- Direktiva o poplavama (2007/60/EC): zahteva procenu rizika od klizišta povezanih sa visokim nivoom podzemnih voda, poplavama ili vodnom erozijom.
- Propisi o korišćenju zemljišta i prostornom planiranju: Svaki razvojni projekat treba da uzme u obzir geološko mapiranje i planiranje koje uključuje stabilnost zemljišta, naročito u regionima podložnim seizmičkoj aktivnosti, klizištima ili drugim geološkim rizicima; Degradacija zemljišta i erozija: Projekat treba da proceni kako će zemljište biti izmenjeno i da li okolni geološki uslovi mogu dovesti do erozije ili drugih oblika degradacije zemljišta.
- ESIA za rudarske i ekstraktivne industrije: Za projekte koji zahtevaju duboke iskope ili bušenje tunela, često je obavezna temeljna geotehnička procena kako bi se ocenili rizici po lokalne geološke karakteristike i geološke rizike.

8.1.2. EBRD zahtevi

Politika EBRD-a o životnoj sredini i društvenim pitanjima definiše niz Zahteva u pogledu performansi (PR) koji predstavljaju okvir za upravljanje uticajima projekata na životnu sredinu i društvene aspekte. Nekoliko od tih zahteva posebno se bavi adekvatnim upravljanjem geološkim resursima, zaštitom od geoloških rizika i osiguravanjem da projekti budu dizajnirani tako da ublaže svoj uticaj na životnu sredinu i lokalne zajednice.

- PR 3: Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje zagađenja: PR 3 zahteva primenu odgovarajućih metoda za sprečavanje i kontrolu zagađenja u okviru projekta. Ovo može obuhvatati i zagađenje usled erozije zemljišta.
- PR 4: Zdravlje, bezbednost i sigurnost: U cilju zaštite zdravlja i bezbednosti radnika, kao i upravljanja rizicima po zdravlje i bezbednost pogođenih zajednica, projekti treba da adresirajugeološke rizike, kao što su klizišta, zemljotresi, erozija zemljišta i sleganje tla; to podrazumeva procenu geoloških uslova na lokaciji projekta i sprovođenje mera za smanjenje ili otklanjanje tih rizika. Iako ovo poglavlje ističe geološke aspekte takvih rizika, detaljna rasprava o uticajima na zdravlje i bezbednost nalazi se u poglavlju 18, Zdravlje i bezbednost na radu.
- PR 8: Kulturno nasleđe: PR 8 se primenjuje ako projekat „podrazumeva značajne iskope, rušenja, premeštanje zemljišta, odvodnjavanje, poplave ili druge promene fizičkog okruženja“. Određene geološke formacije ili pejzaži (npr. stenske formacije, pećine, drevna ležišta mineralnih sirovina) mogu imati kulturni ili duhovni značaj za lokalne zajednice. Projekat mora proceniti potencijalne uticaje na takve elemente i preduzeti mere za izbegavanje ili ublažavanje štete. U regionima sa značajnim fosilnim nalazištima ili paleontološkim lokalitetima, projekat treba da proceni potencijalni uticaj svojih aktivnosti na ove geološke i kulturne resurse. Primena odgovarajućih mera upravljanja neophodna je radi očuvanje takvih lokaliteta. Detaljnija rasprava o razmatranju kulturnog nasleđa izneta je u poglavlju 15, Kulturno nasleđe.
- PR 10: Angažovanje zainteresovanih strana i objavljivanje informacija: Ovaj PR zahteva da, u slučajevima kada projekat ima ekološke i društvene uticaje, relevantne informacije budu objavljene kako bi se zainteresovane strane (uključujući pogođene zajednice) upoznale sa rizicima i uticajima. To bi trebalo da obuhvati i potencijalne rizike u vezi sA geološkim rizicima. Iako ovo poglavlje daje pregled geoloških rizika, strategije angažovanja zainteresovanih strana i komunikacija u vezi sa ovim pitanjima razrađene su u Planu angažovanja zainteresovanih strana.

8.1.3. EIB zahtevi

Relevantni Standardi za zaštitu životne sredine i društvo (ESS), posebno oni koji se odnose na geološke rizike, obuhvataju različita pitanja iz oblasti životne sredine i društva, od upravljanja prirodnim resursima, preko geoloških rizika i biodiverziteta, do sprečavanja zagađenja.

- ESS 1: Procena i upravljanje uticajima na životnu sredinu i društvo: Prilog 2a ESS 1 zahteva „Opis očekivanih značajnih nepovoljnih uticaja na životnu sredinu, klimu i/ili društvo, proisteklih iz ranjivosti projekta na rizike od velikih nezgoda i/ili katastrofa koje su relevantne za dati projekat.“
- ESS 3: Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje zagađenja: ESS 3 se pre svega fokusira na održivu upotrebu resursa, minimizaciju zagađenja i efikasno upravljanje uticajima na životnu sredinu. Projekti izgradnje mogu biti smešteni u oblastima podložnim geološkim rizicima kao što su zemljotresi, klizišta, erozija ili poplave, što može ugroziti stabilnost zemljišta ili izazvati dodatne rizike. ESS 3 podstiče identifikaciju i procenu takvih rizika tokom procesa ESIA izveštaja. Cilj je da se negativni uticaji izbegnu ili minimiziraju primenom adekvatnih mera ublažavanja i odgovarajućih inženjerskih rešenja.
- ESS 4: Biodiverzitet i ekosistemi: Određene geološke formacije—kao što su krški sistemi, močvare ili pećine—od ključnog su značaja za održavanje biodiverziteta i ekosistemskih usluga. ESS 4 zahteva da projekti razmotre uticaje na

ove geološke karakteristike, osiguravajući da projekat ne ugrozi područja vitalna za biodiverzitet ili ekosistemske funkcije; ukoliko se na lokaciji projekta nalaze značajna geološka nasleđa (npr. jedinstvene stenske formacije, fosili ili druge geološki značajne zone), projekat mora preduzeti mere za njihovu zaštitu od narušavanja ili degradacije. Detaljnija rasprava o uticajima na biodiverzitet izneta je u poglavlju 14, Biodiverzitet.

- ESS 5: Klimatske promene: Klimatske promene mogu pojačati učestalost i intenzitet određenih geoloških rizika, poput klizišta i poplava. Ovaj standard podstiče procenu i upravljanje takvim geološkim rizicima, naročito u regionima gde ih klimatski faktori mogu pokrenuti ili pojačati (npr. obilne padavine koje dovode do erozije ili klizišta). Povećana učestalost ekstremnih vremenskih događaja (npr. obilnih padavina, oluja ili suša) usled klimatskih promena može uticati na geološku stabilnost područja, čineći ga podložnijim odronima stena, što zauzvrat može imati značajne posledice po biodiverzitet, infrastrukturu i lokalne zajednice. Detaljnija rasprava o otpornosti na klimatske promene i merama prilagođavanja izneta je u poglavlju 11, CRVA.
- ESS 8: Prava zaposlenih: Radnici uključeni u radove na izgradnji ili infrastrukturnim projektima u geološki osetljivim oblastima mogu biti izloženi geološkim rizicima kao što su klizišta, erozija zemljišta, poplave, odroni stena ili zemljotresi. Ovi rizici mogu ugroziti bezbednost radnika, naročito ako nisu sprovedene odgovarajuće geotehničke procene i mere zaštite. Standard zahteva primenu zdravstvenih i bezbednosnih mera za zaštitu radnika od takvih rizika, a detaljnija rasprava o bezbednosti radnika nalazi se u poglavlju 19, Zdravlje i bezbednost na radu.
- ESS 9: Zdravlje, bezbednost i sigurnost: Projekti smešteni u geološki osetljivim oblastima (npr. zone sklone zemljotresima, područja podložna eroziji zemljišta, odronima stena ili oblasti sa visokim rizikom od klizišta) moraju da procene i ublaže potencijalne rizike po bezbednost zajednica. To može podrazumevati sprovođenje geoloških istraživanja i studija radi razumevanja i smanjenja verovatnoće pojave geoloških rizika. Standard zahteva primenu bezbednosnih mera za zaštitu radnika, lokalnih zajednica i ostalih zainteresovanih strana od potencijalnih geoloških rizika, kao što su uticaji sleganja tla, erozije zemljišta i odrona stena. Standard takođe zahteva da projekti budu pripremljeni za reagovanje na takve događaje kroz sveobuhvatne planove pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama. Detaljnija analiza rizika po zdravlje i bezbednost i pripravnosti za vanredne situacije izneta je u poglavlju 19, Zdravlje i bezbednost na radu, i poglavlju 17, Velike nezgode i katastrofe.

8.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir

U Srbiji se geološke karakteristike uređuju skupom zakona i propisa koji se odnose na različite aspekte geološkog istraživanja, zaštite životne sredine i upravljanja prirodnim resursima.

- Zakon o zaštiti životne sredine: Zahteva procenu stabilnosti tla i rizika od klizišta za projekte koji značajno menjaju reljef, kao što je izgradnja železničke pruge. Propisuje razmatranje geotehničkih rizika, naročito u oblastima sa strmim padinama, mekanim tlima ili seizmičkom aktivnošću. Investitor projekta mora da predloži mere ublažavanja kako bi se sprečila nestabilnost zemljišta.
- Zakon o prostornom planiranju: Reguliše razvoj zemljišta i prostorno planiranje, osiguravajući da infrastrukturni projekti, uključujući izgradnju železničke pruge, uzmu u obzir geološka ograničenja i zahteve planske dokumentacije. Definiše propise o zoniranju i ograničenja koja sprečavaju gradnju u oblastima podložnim geološkim rizicima.
- Propisi o geološkim podacima: U Srbiji je Ministarstvo rudarstva i energetike odgovorno za prikupljanje, čuvanje i distribuciju geoloških podataka. Propisi regulišu izveštavanje i razmenu podataka o istraživanju, obezbeđujući transparentnost i nadzor.
- Pravilnik o zaštiti geološkog nasleđa: Neke geološke formacije i lokaliteti priznati su kao zaštićeno prirodno nasleđe, a ovaj propis ima za cilj očuvanje takvih formacija uz omogućavanje naučnih i geoloških istraživanja.

8.2. Uslovi polaznog stanja

8.2.1. Oblast uticaja

Oblast uticaja (AoI) za procenu uticaja na geološke karakteristike predstavlja koridor širine 1000 metara, po 500 metara sa svake strane predložene trase železničke pruge.

8.2.2. Polazno stanje

Za potrebe ovog Projekta, geotehnička istraživanja oblasti uticaja i istražno bušenje sprovela je kompanija „Geomehanika“ d.o.o. u periodu 2023–2024[1]. Dobijeni podaci korišćeni su za izradu ove procene.

Geološka struktura oblasti uticaja projekta definisana je na osnovu sprovedenih istraživanja (2023–2024), kao i pregleda javno dostupne dokumentacije; Osnovna geološka karta 1:100 000[2], Tumač mapnog lista Paraćin[3] i Aleksinac[4]

Regionalni geološki kontekst

Najveća geološka formacija obuhvata široku aluvijalnu ravnicu Velike Morave, koja se sastoji od kvartarnih sedimenata u vidu rečnih terasa, kao i rečnih facija (korita, poplava i poplavnih ravnica).

Geološka struktura trase projekta (Paraćin–Trupale (Niš)) određena je prema osnovnoj geološkoj karti – mapnom listu Paraćin[5] i Aleksinac[6]. Na ovom mapnom listu, kroz sredinu kojeg protiče Južna Morava u severozapadno–jugoistočnom pravcu, nalaze se planine Devica, Ozren, Leskovik, Mali Jastrebac, kao i delovi planina Veliki Jastrebac i Poslon. Na severnim, zapadnim i južnim delovima mapnog lista nalaze se kotline Sokobanje, Kruševca i Toplice.

Najstarije stene potiču iz proterozoika – predstavljaju tzv. kristalne škriljce. Tzv. „Donji kompleks“ srpsko-makedonskog masiva otkriven je na zapadnom delu mapnog lista, na Velikom Jastrepcu, Poslonskoj planini i Đuniškom visu. To su visoko kristalizovane metamorfne stene do granat-amfibolitne facije (staurolit-almandinska subfacies), ponegde eklogitne facije, često sa izraženom potašnom metasomatizom. U okviru ovih stena, koje pripadaju jezgru srpsko-makedonskog masiva, javljaju se andezitski gnajsi, amfiboliti i amfibolni gnajsi, eklogiti, mermeri i migmatiti (Mi) (vidi Sliku 8-1).

[1] *Geomehanika d.o.o. (2024), Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju trase železničke pruge*

[2] *Osnovna geološka karta u razmeri 1:100 000, dostupna na https://geoliss.mre.gov.rs/prez/OGK/RasterSrbija/*

[3] *Dolić, D., Kalenić, M., Marković, B., Dimitirijević, M., Radoičić, R., Lončarević Č. (1981). Tumač lista Paraćin, K 34-7. Beograd: Savezni geološki institut*

[4] *Krstić, B., Veselinović, M., Divljan, M., & Rakić, M. (1980b). Tumač lista Aleksinac, K 34-20. Beograd: Savezni geološki institut*

[5] *Dolić, D., Kalenić, M., Marković, B., Dimitirijević, M., Radoičić, R., Lončarević Č. (1981). Tumač lista Paraćin, K 34-7. Beograd: Savezni geološki institut*

[6] *Krstić, B., Veselinović, M., Divljan, M., & Rakić, M. (1980b). Tumač lista Aleksinac, K 34-20. Beograd: Savezni geološki institut*

Neogenski sedimenti su široko rasprostranjeni. Nastali su taloženjem u tektonskim kotlinama ispunjenim jezerskim ili kopnenim sedimentima. U zavisnosti od predneogenskih geoloških formacija, kao i od mlađih tektonskih pomeranja, u oblasti Velike i Zapadne Morave, Levče i toka reke Belice formirane su kotline u koje su taloženi razni tipovi miocenskih sedimenata. Miocen je predstavljen donjim i srednjim miocenskim slatkovodnim sedimentima, kao i paratetiskim morskobrakičnim sedimentima tortonskog i sarmatijskog doba. Tokom miocena javljale su se i manje koncentracije piroklastičnih stena.

Najmlađe formacije nalaze se u Moravskoj kotlini. Predstavljene su gornjopliocenskim–plejstocenskim, plejstocenskim i holocenskim naslagama. U kvartarnim sedimentima su najmlađe sedimentne formacije rasprostranjene po celoj oblasti uticaja, u vidu kosinskih deluvialnih i proluvijalnih sedimenta, kao i rečnih aluvijalnih i terasnih naslaga (a, alt, am, pr, dpr, t1, t2). Organogeni močvarni sedimenti (b) talože se u napuštenim meandrima reka. Sedimenti koritne facije (pr) grade dublje delove terena, a u njihovom sastavu su slabo šljunkoviti peskoviti sedimenti, pesci različitih granulacija i slabo glinoviti peskoviti sedimenti. Sedimenti poplavne facije (dpr) leže iznad ovih sedimenata – čine površinske delove terena i sastoje se od lera i lerovito-peskovitih glina koje su humifikovane ili prekrivene slojem rastresitog materijala u najvišem delu. Vidi Sl. 8-1.

Opis geoloških formacija

Na osnovu Slika 8-1 ispod, može se videti da trasa projekta duž cele dužine u poddeonici od Paraćina do Stalaća prolazi kroz deluvialno-proluvijalne i proluvijalne sedimente. U poddeonici od Đunisa do Trupala, železnička pruga počinje migmatitima, zatim prolazi kroz miocenske sedimente do aluvijalnih, terasnih i proluvijalnih sedimenata, koji dominiraju duž većeg dela ove poddeonice.

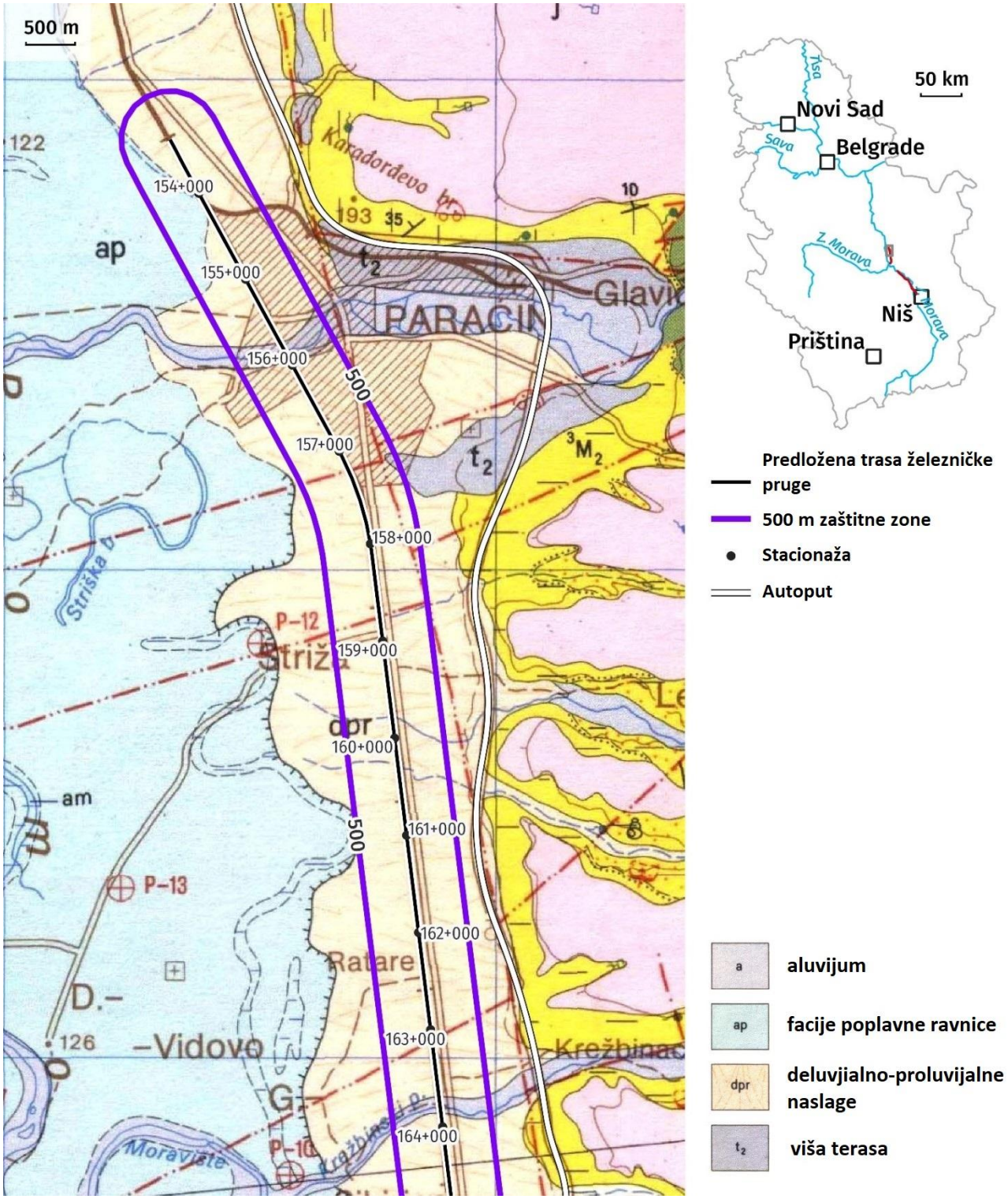
Sedimenti prisutni unutar zone od 500 m oko trase projekta (oblast uticaja) prikazani su u Tabeli 8-1 i na Slici 8-1 u nastavku, prema stacionaži pruge.

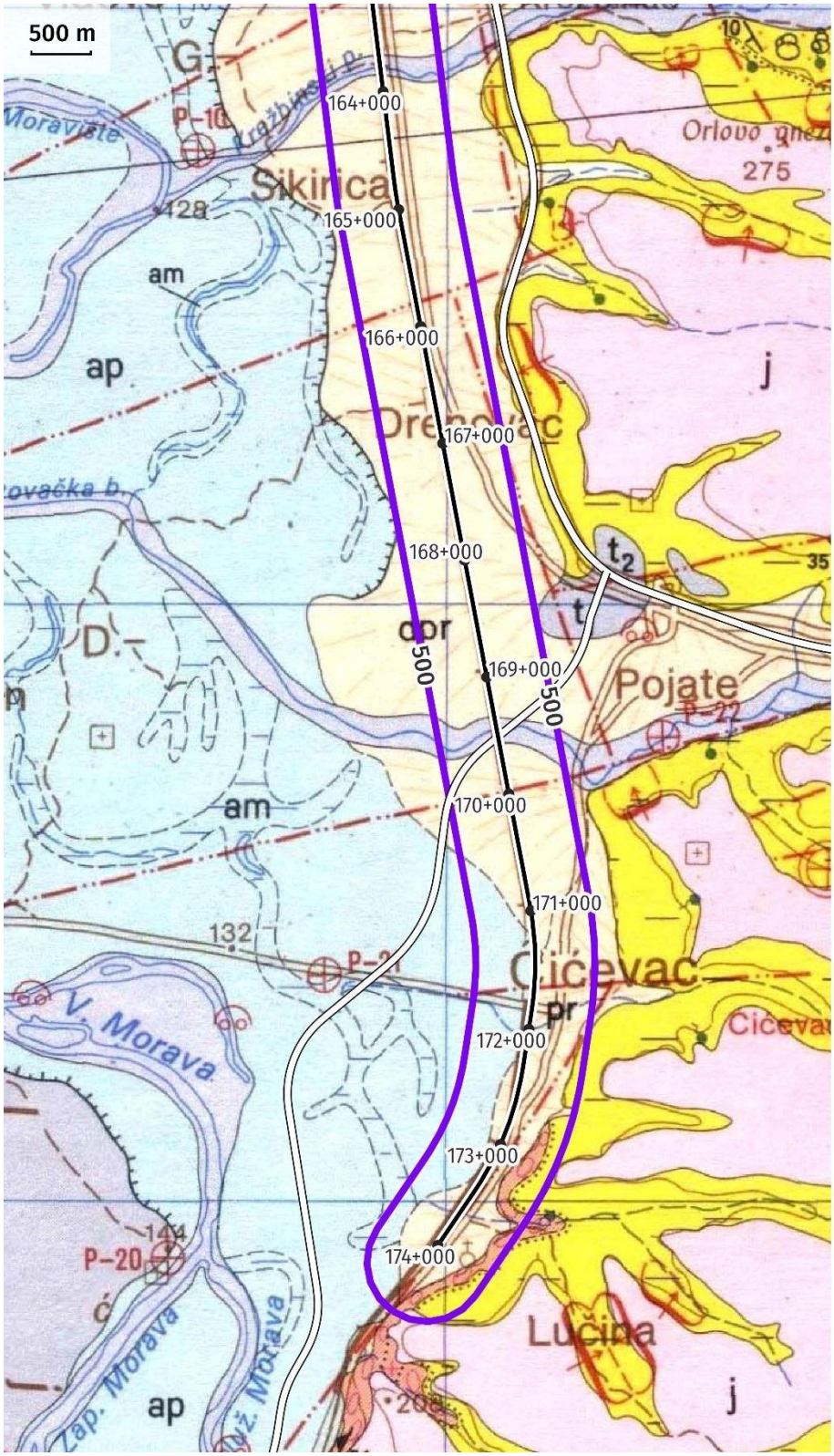
Tabela 8-1. Sedimenti u geološkim formacijama prisutnim duž trase projekta

Stacionaža (km)	Geološke formacije	Litostratigrafske karakteristike
153+380–155+900	dpr	Šljunkovi, peskoviti sedimenti, leri i glinoviti peskoviti sedimenti
155+900–156+000	a	Šljunak i pesak
156+000–163+800	dpr	Šljunkovi, peskoviti sedimenti, leri i glinoviti peskoviti sedimenti
163+800–164+100	a	Šljunkovi i peskoviti sedimenti
164+100–169+400	dpr	Šljunkovi, peskoviti sedimenti, leri i glinoviti peskoviti sedimenti

169+400–169+500	a	Šljunkovi i peskoviti sedimenti
169+500–171+100	pr	Šljunkovi, peskoviti sedimenti, leri i glinoviti peskoviti sedimenti
171+100–172+000	am	Leri, glinovito-peskoviti sedimenti
172+000–174+000	pr	Šljunkovi, peskoviti sedimenti, leri i glinoviti peskoviti sedimenti
192+300–192+700	Mi	Migmatiti
192+700–193+600	M_2	Konglomerati, peščari, ilovačasti sedimenti, krečnjaci
193+600–194+100	al	Šljunkovi i peskoviti sedimenti
194+100–196+000	M_2	Konglomerati, peščari, ilovačasti sedimenti, krečnjaci
196+000–200+000	t_1	Terasni sedimenti
200+000–204+800	alt	Terasni sedimenti
204+800–207+000	pr	Šljunkovi, peskoviti sedimenti, leri i glinoviti peskoviti sedimenti
207+000–222+000	alt	Terasni sedimenti
222+000–227+000	al	Šljunkovi i peskoviti sedimenti
227+000–229+642	t_2	Terasni sedimenti

Za detaljnije informacije o geološkoj strukturi oblasti uticaja projekta, prikazana je geološka karta u razmeri 1 : 100 000 na Slika 8-1.


500 m
154+000
155+000
156+000
157+000
158+000
159+000
160+000
161+000
162+000
163+000
164+000
500
500
Karadorđevo br.
PARAĆIN
Striška p.
Striža
P-12
P-13
P-16
Ratare
Vidovo
Moravište
Krežbinac
ap
dpr
am
122
126
193
35
10
50 km
Novi Sad
Belgrade
Niš
Priština
Tisa
Sava
Z. Morava
Morava
Predložena trasa železničke pruge
500 m zaštitne zone
Stacionaža
Autoput
a
aluvijum
ap
facije poplavne ravnice
dpr
deluvijalno-proluvijalne naslage
t2
viša terasa





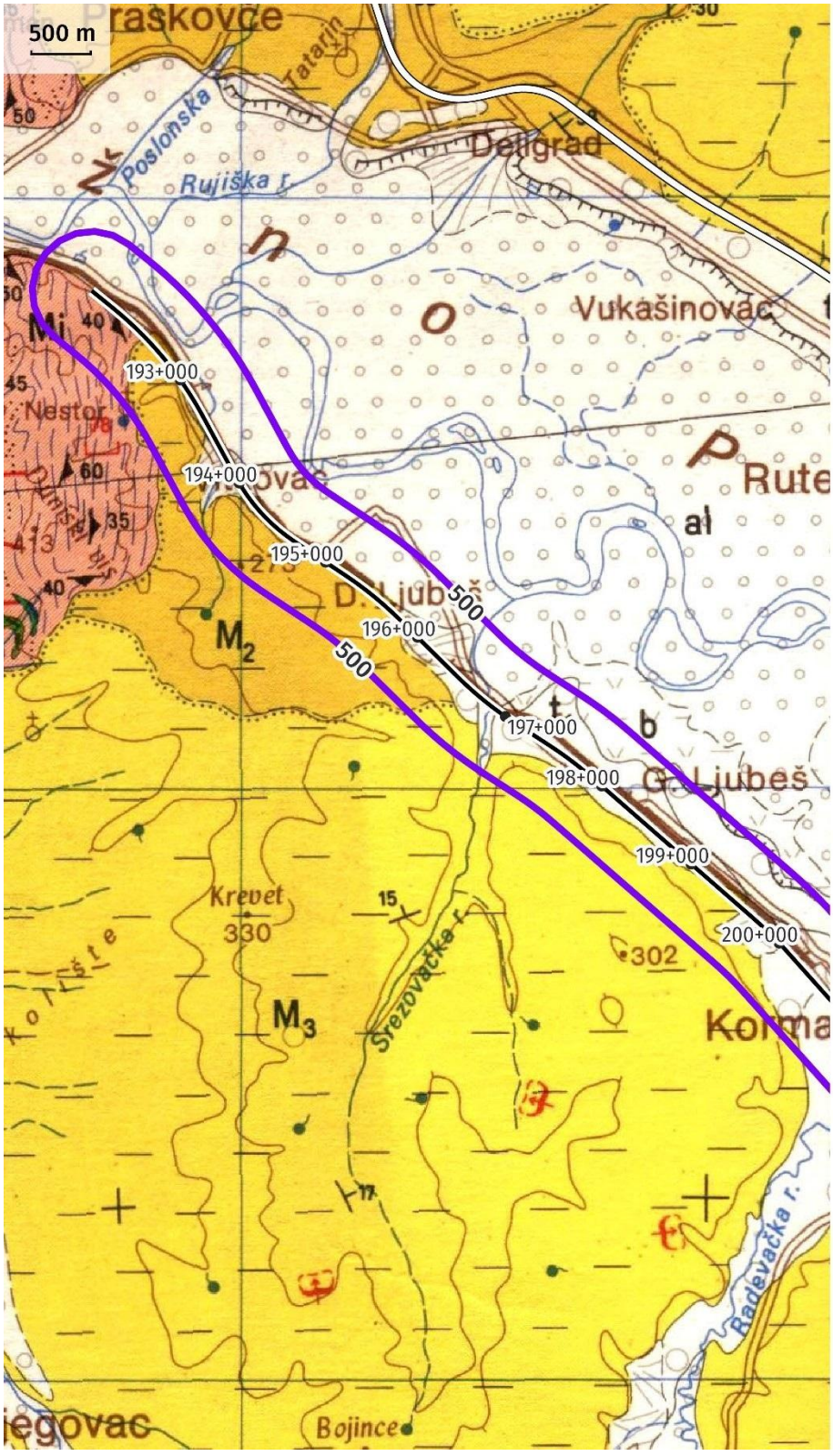
Predložena trasa železničke pruge

500 m zaštitne zone

Stacionaža

Autoput

a	aluvijum
ap	facije poplavne ravnice
am	facije pozadinske močvare
pr	proluvijalne naslage
dpr	deluvialno-proluvijalne naslage
M_1	peščari, bituminozni ilovačari i ugalj
Mi	migmatiti





Predložena trasa železničke pruge

500 m zaštitne zone

Stacionaža

Autoput

al — aluvijum

alt — terasa visine 3–5 m

b — močvarni sedimenti

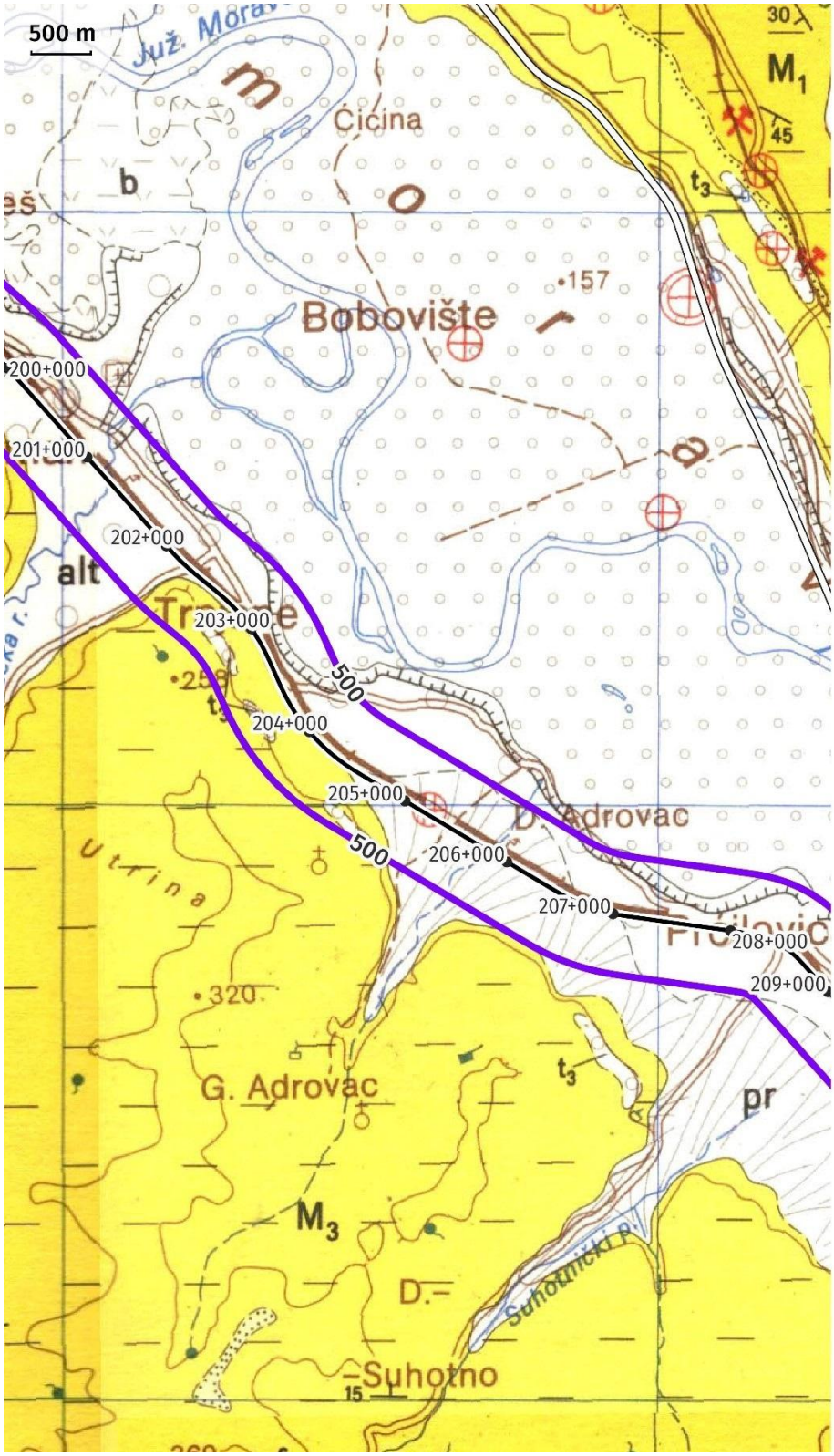
pr — proluvijalne naslage

t_1 — terasa visine 10–15 m

M_3 — konglomerati, peščari, peskoviti sedimenti, muljeviti krečnjaci, ilovačari, krečnjaci i glina

M_2 — konglomerati, peščari, ilovačari i muljeviti krečnjaci

Mi — migmatiti





Predložena trasa železničke pruge

500 m zaštitne zone

Stacionaža

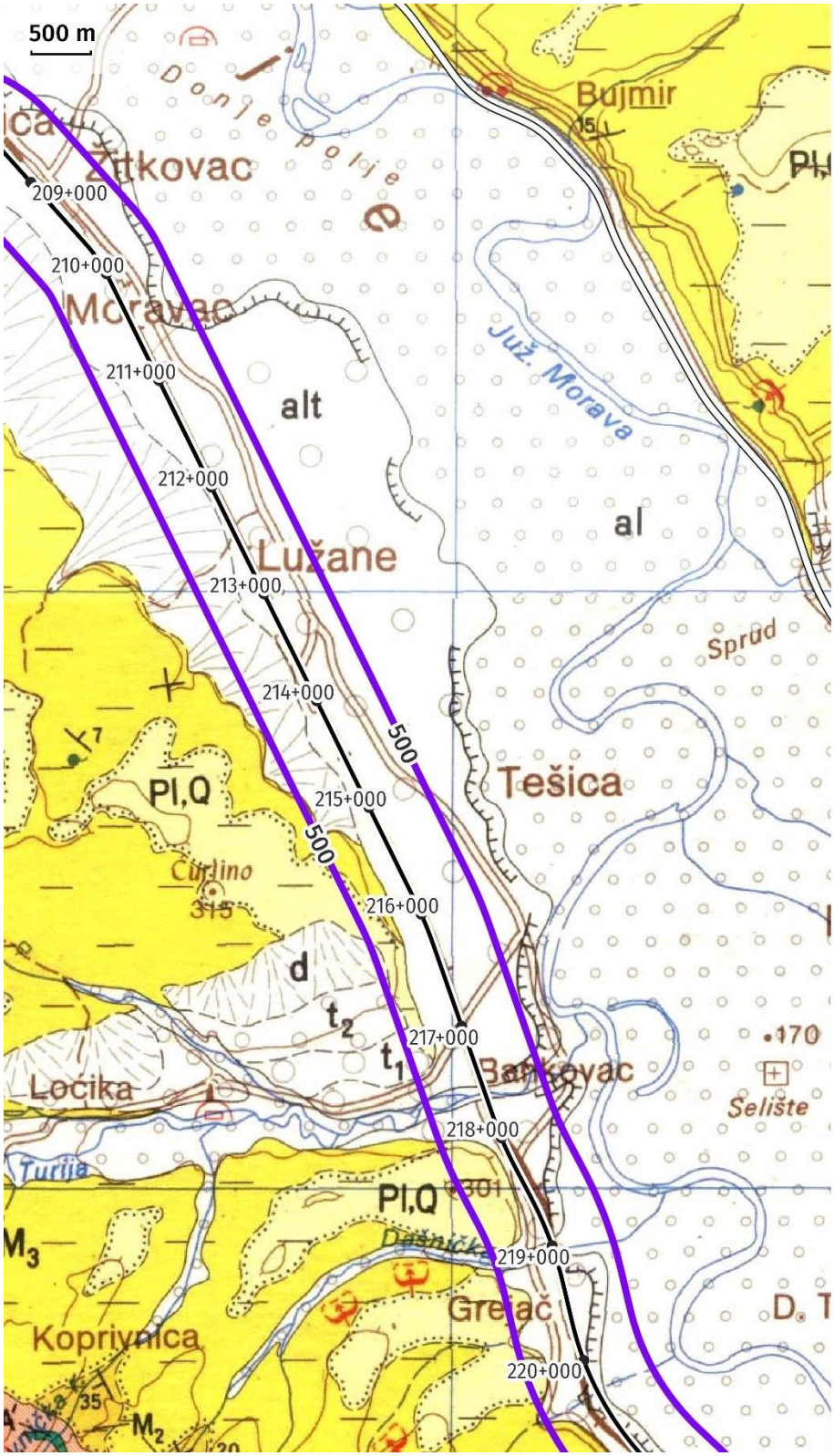
Autoput

aluvijum

terasa visine 3–5 m

proluvijalne naslage

konglomerati, peščari, peskoviti sedimenti, muljeviti krečnjaci, ilovačari, krečnjaci i glina





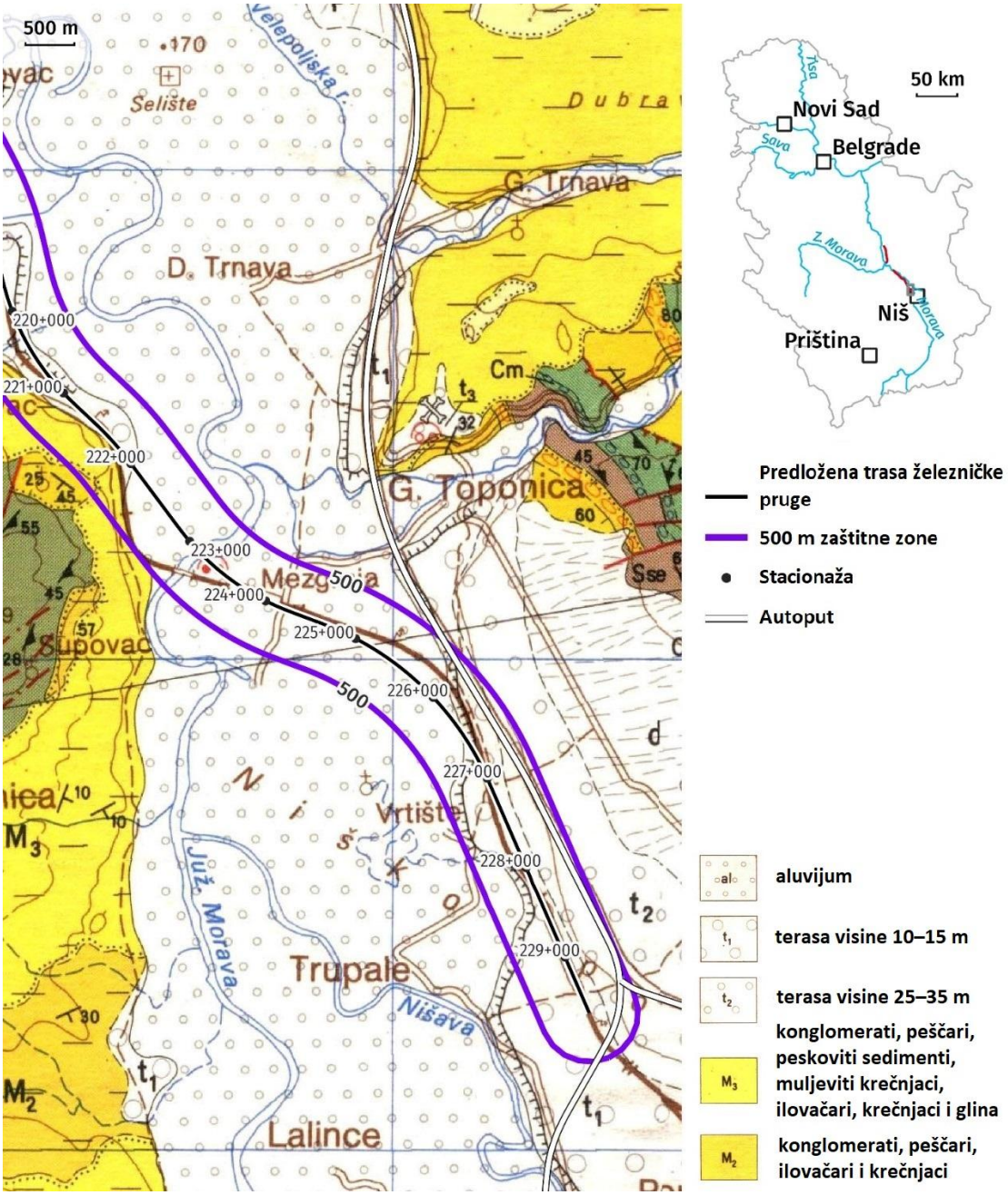
Predložena trasa železničke pruge

500 m zaštitne zone

Stacionaža

Autoput

al	aluvijum
alt	terasa visine 3–5 m
d	deluvijalne naslage
pr	proluvijalne naslage
t_1	terasa visine 10–15 m
t_2	terasa visine 25–35 m
Pl,Q	šljunak, pesak i glina
M_3	konglomerati, peščari, pesci, muljeviti krečnjaci, ilovačari, krečnjaci i glina



Slika 8-1. Geološka karta oblasti uticaja projekta u razmeri 1 : 100 000 (prikazuje zonu uticaja od 500 m duž trase železničke pruge)[7]

[7] *Osnovna geološka karta u razmeri 1 : 100 000, listovi Paraćin (K34-7) i Aleksinac (K34-20), https://geoliss.mre.gov.rs/prez/OGK/RasterSrbija/*

Geomorfološke karakteristike

Oblast projekta se u najvećoj meri nalazi unutar aluvijalne ravnice Velike i Južne Morave.

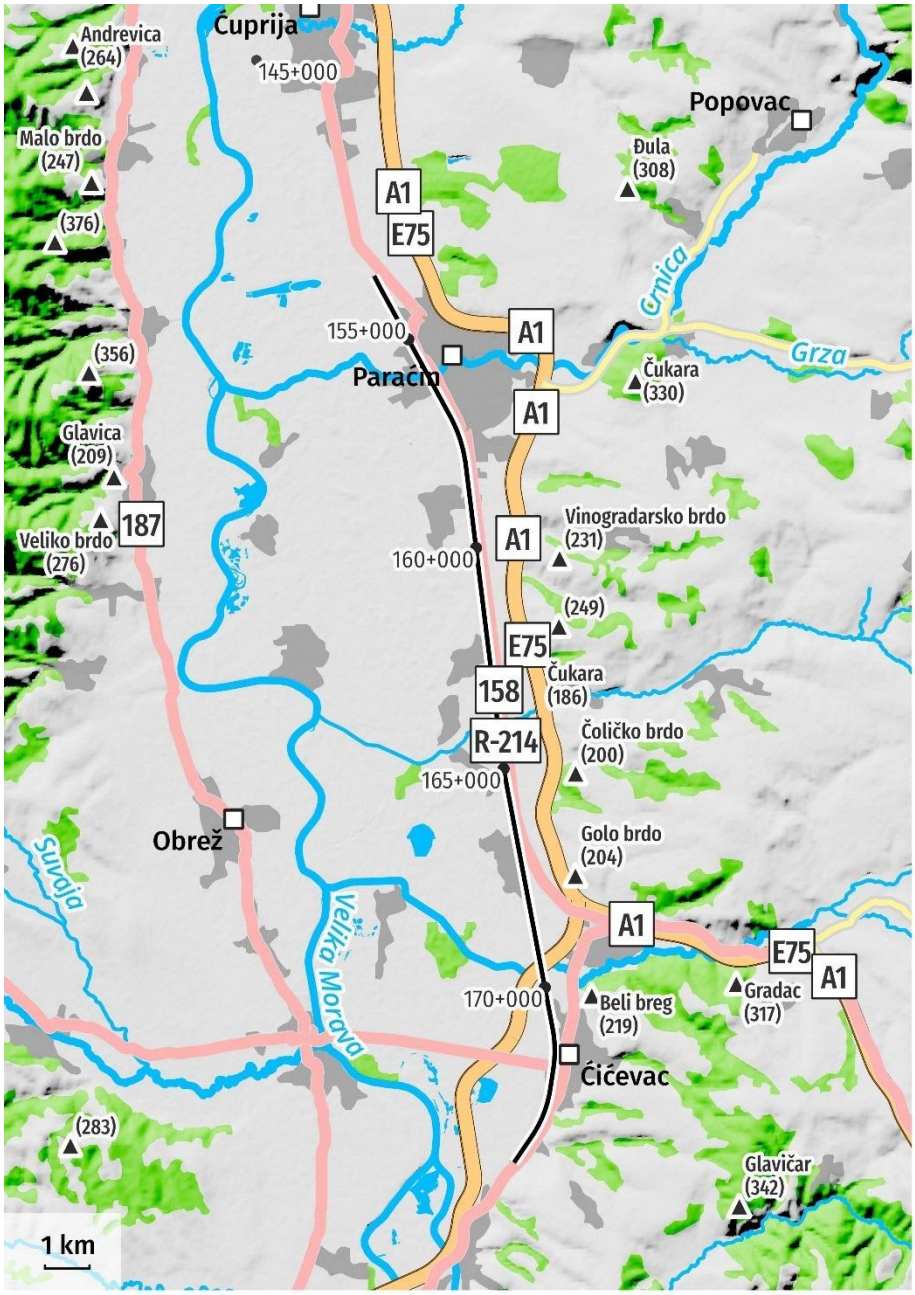
U geomorfološkom pogledu primećuje se naizmeničnost ravničarskih i brežuljkasto-valovitih tipova terena. Osnovne oblike reljefa pretežno su formirali aluvijalno-jezerski procesi. Ti oblici nastali su usled plošne i linijske erozije, što se i danas uočava delovanjem potoka i reka, dok je savremeni reljef u neposrednoj zoni postojeće trase pruge oblikovan građevinskim radovima na izgradnji železničke pruge.

Morfološki, područje na kojem se nalazi postojeća trasa železničke pruge pretežno predstavlja aluvijalnu ravnicu Velike i Južne Morave. Duž ovih reka prisutni su brojni periodični i stalni vodotokovi, poput Crnice, Bačijskog potoka, Slatinskog potoka, Siminog potoka, Jankovog potoka, Srezovačke reke i Radevca (više o vodotokovima vidi u poglavlju 9, Površinske vode).

Reke Velika i Južna Morava, zajedno sa pritokama, formirale su zone aluvijalnih i terasnih naslaga, čime je većina oblasti uticaja projekta svrstana u ravničarski teren. Brežuljkasto-valoviti tereni javljaju se duž periferije rečne doline, gde teren počinje da se uzdiže. Ovakav reljef se javlja unutar nekonsolidovanih do slabo konsolidovanih miocenskih sedimenata. Brežuljkasti teren se može uočiti na početku poddeonice Đunis–Trupale, gde je planirana izgradnja tunela Đunis.

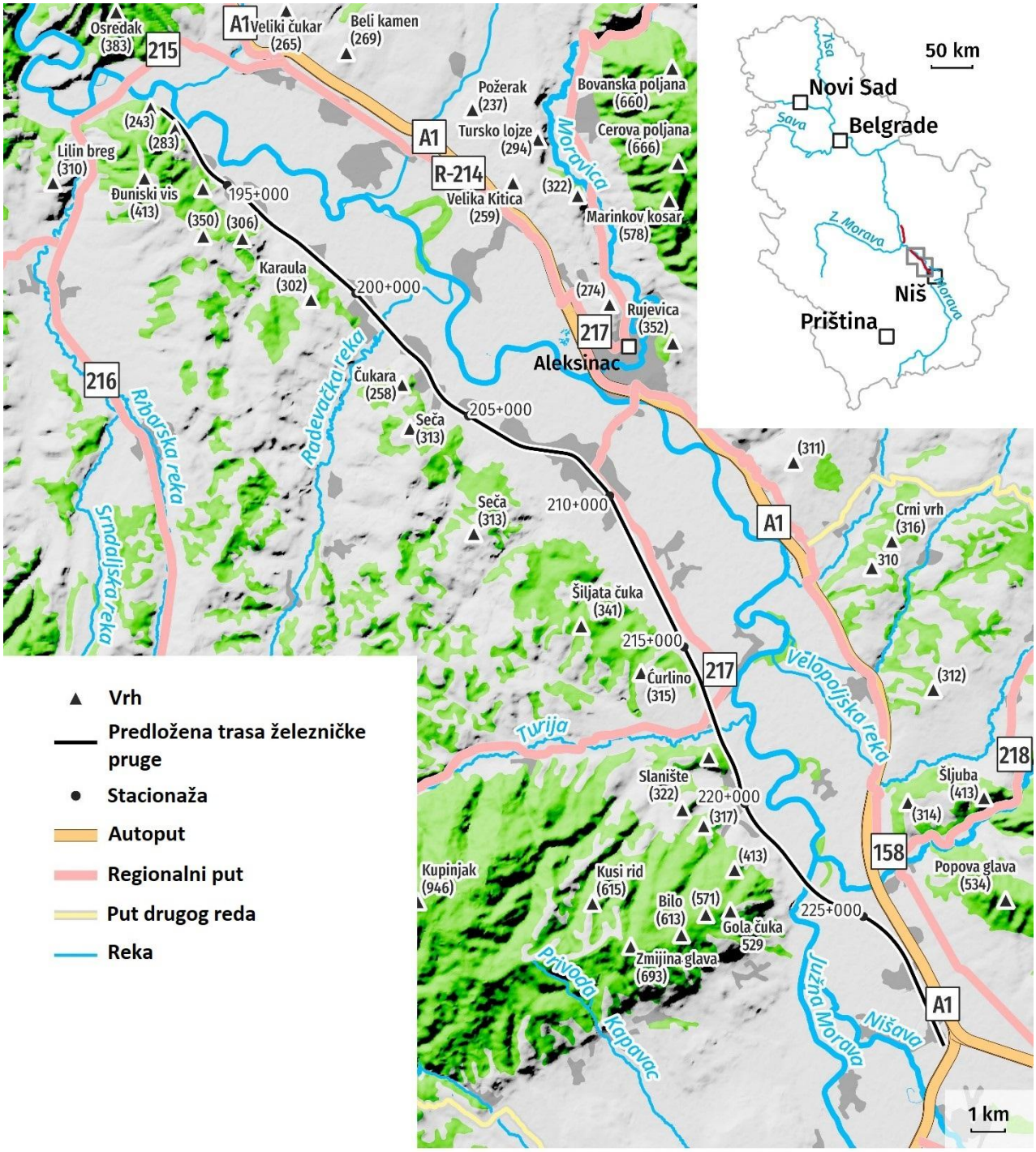
Najviše tačke (Slika 8-2) nalaze se u planinskim oblastima i obuhvataju vrhove Manjin kam (1 186 m) i Koviljak (1 138 m) na planini Devica; Jezerski stolovac (1 129 m) i Leskovik (1 174 m) na planini Ozren; te najviše vrhove planine Veliki Jastrebac, naime: Turka Karaula (1 140 m) i Anatema (1 075 m). Ostatak područja (Pomoravlje) pretežno je ravničarski ili brežuljkast, uz povremene niske planine.

Apsolutne kote terena u zoni geodetskih merenja duž postojeće poddeonice Paraćin–Stalać trase projekta kreću se u opsegu od 124 do 140 metara nadmorske visine (m.n.v.), dok se duž poddeonice Đunis–Trupale (Niš) kote nalaze oko 147–193 m.n.v. Mapa nadmorskih visina je prikazana na Slika 8-3.





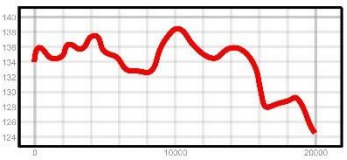
▲ Vrh
Predložena trasa železničke pruge
● Stacionaža
Autoput
Regionalni put
Put drugog reda
Reka



Slika 8-2. Najviši vrhovi duž železničke pruge







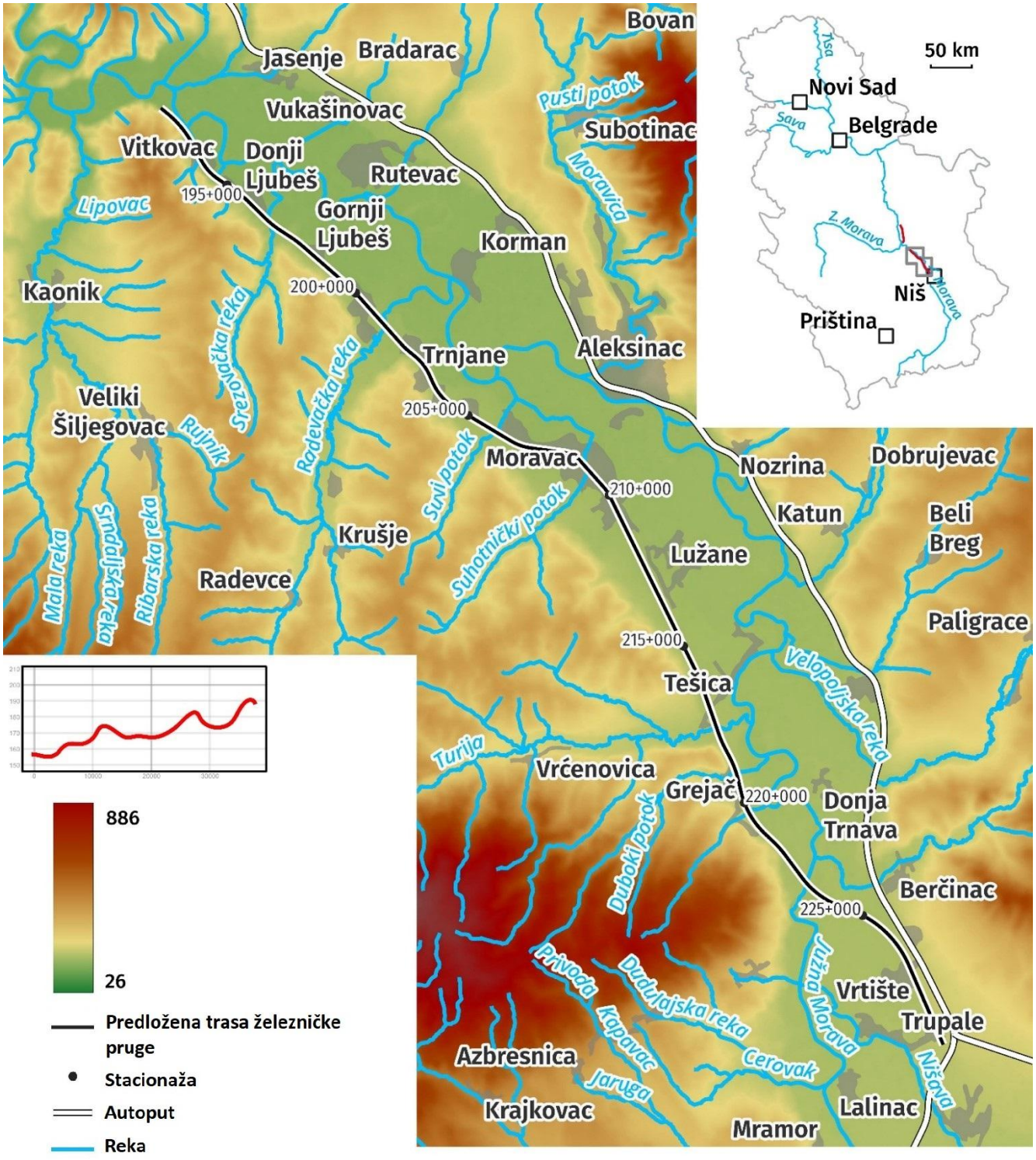


Predložena trasa železničke pruge

Stacionaža

Autoput

Reka



Slika 8-3. Mapa nadmorskih visina duž trase železničke pruge

Inženjersko-geološki uslovi

Ovaj odeljak daje pregled ključnih inženjersko-geoloških jedinica, njihove prostorne raspodele i implikacija za izvođenje radova. Slika 8-4 prikazuje prostornu raspodelu ovih jedinica unutar oblasti uticaja.

Inženjersko-geološki uslovi u oblasti uticaja Projekta karakterišu se raznovrsnim litološkim i geomehaničkim svojstvima, kao što je prikazano u Tabela 8-2.

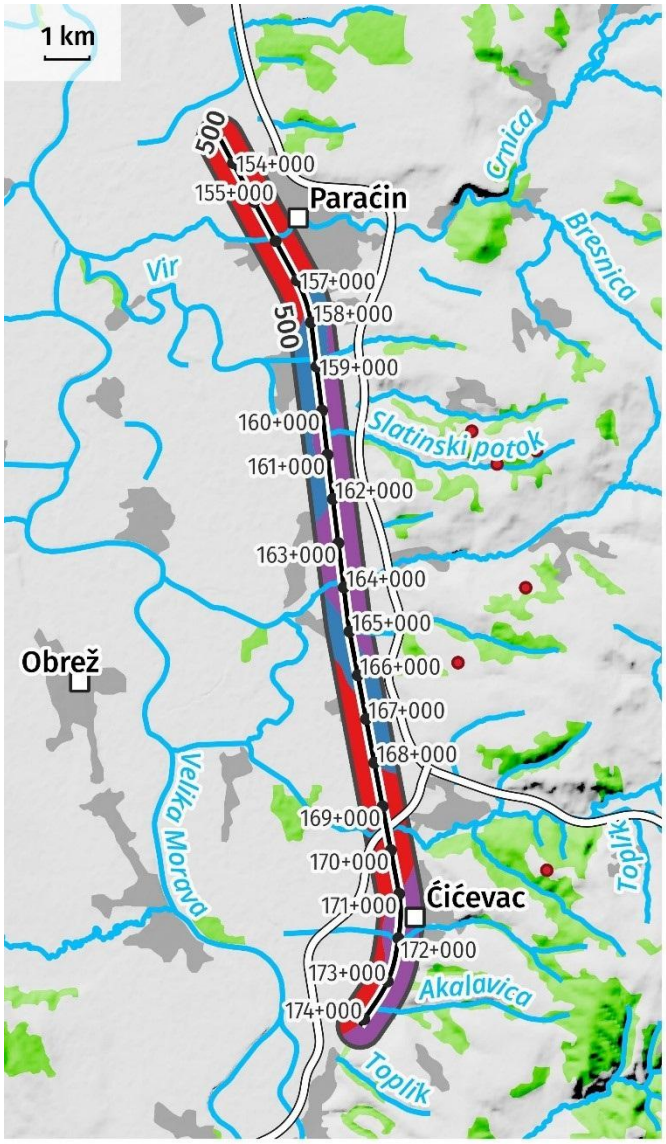
Oblast uticaja projekta prolazi kroz više geoloških jedinica sa jasno izraženim karakteristikama. Nekonsolidovani i mekani kvartarni sedimenti (peskoviti, šljunkoviti i glinoviti) pokazuju veliku deformabilnost i povremene pojave erozije ili zasićenja vodom, što može zahtevati mere stabilizacije. Heterogeni jezerski sedimenti (peskoviti, glinoviti i mergeli) pokazuju srednju do visoku deformabilnost i rizike zasićenja vodom, te zahtevaju odvodnjavanje i stabilizaciju u pojedinim zonama. Veštački nasipi sastavljeni od glinovitih, peskovitih i šljunkovitih sedimenata su uglavnom stabilni, ali mogu doživeti sleganje, što zahteva praćenje. Kristalni metamorfni sedimenti (gnajsi i micašisti) obezbeđuju stabilnu podlogu sa niskom deformabilnošću, mada iskopi mogu biti izazovni.

Tabela 8-2. Inženjersko-geološke jedinice i njihove osnovne karakteristike

105	Osnovne karakteristike: Izražena je neujednačenost u sastavu kompleksa, kao i neujednačenost povremene ili stalne erozije i bujičnih aktivnosti; vodeni sadržaj sredine je uglavnom konstantan. Kompleksi: Kompleksi nekonsolidovanih i mekih kvartarnih sedimenata Deformabilnost: Pretežno velika deformabilnost Genetska pripadnost: Deluvijalne i deluvijalno-proluvijalne naslage Litogenetski tip: Aluvijalno-proluvijalni sedimenti Litogenetski opis: Šljunkovi, peskoviti sedimenti, glinovito-peskoviti sedimenti i lerovito-glinoviti sedimenti.
1	Osnovna svojstva: Pretežno dobro složena, dobro konsolidovana, sa nižim vodenim sadržajem, dobro drenirana i stabilna sredina Kompleksi: Kompleksi nekonsolidovanih i mekih kvartarnih sedimenata Deformabilnost: Pretežno velika deformabilnost Genetska pripadnost: Deluvijalne i deluvijalno-proluvijalne naslage Litogenetski tip: Kompleks terasnih sedimenata hipso-metrijski i facijski neprekinut Litogenetski opis: Peskoviti sedimenti, šljunkovi i glinovito-peskoviti sedimenti
96	Osnovna svojstva: Sredina je izuzetno heterogena po sastavu i inženjersko-geološkim svojstvima, sa veoma neujednačenim kvantitativnim i kvalitativnim učešćem i odnosima pojedinačnih elemenata kompleksa; neujednačen sastav i povremeno zasićenje vodom u gornjoj zoni mogu biti glavni uzrok mogućeg nastanka i razvoja klizišta, kao i sporadičnog razvoja erozije.

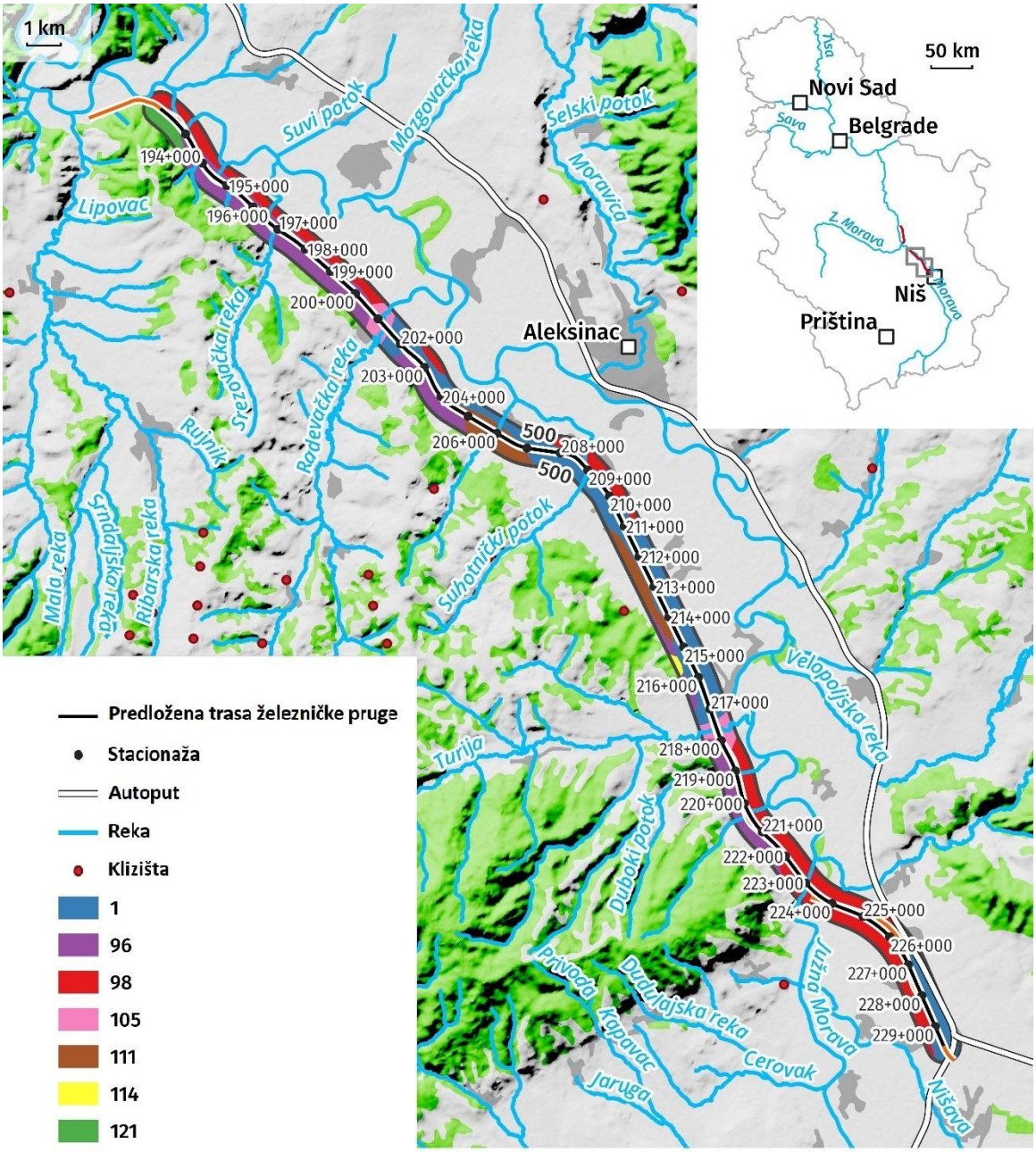
	Kompleksi: Heterogeni kompleksi jezerskih sedimenata Deformabilnost: Srednja do visoka deformabilnost Genetska pripadnost: Ilovačari – klastični i karbonatni sedimenti Litogenetski tip: Visoko heterogen kompleks jezernih sedimenata Litogenetski opis: Peskoviti sedimenti, glinoviti sedimenti, mergeli, mergličasti sedimenti, šljunkovi, peščari, konglomerati, aglomerati, krečnjaci, tufovi, ugalj
114	Osnovna svojstva: Sredina je neujednačene sabojivosti, periodično visoko natopljena vodom u gornjoj zoni, podložna promenama i manjim deformacijama pod opterećenjem; leosoidno–močvarna i močvarna tla uglavnom su visoke sabojivosti. Kompleksi: Heterogeni kompleksi jezerskih sedimenata Deformabilnost: Srednja do visoka deformabilnost Genetska pripadnost: Ilovačari – klastični i karbonatni sedimenti Litogenetski tip: Kompleks šljunkovo-peskovitih jezerskih i rečno-jezerskih sedimenata Litogenetski opis: Peskoviti sedimenti, šljunkovi, uz udeo glinovitih sedimenata
111	Osnovne karakteristike: Sredina jedinstvenog sastava, dobro složena i dovoljno zbijena i konsolidovana. Srednje ujednačena sredina, dobro složena i dovoljno zbijena i konsolidovana. Kompleksi: Kompleksi nekonsolidovanih i mekih kvartarnih sedimenata Deformabilnost: Pretežno velika deformabilnost Genetska pripadnost: Antropogene formacije Litogenetski tip: Veštački nasipi Litogenetski opis: Glinoviti, peskoviti i šljunkoviti sedimenti
98	Osnovna svojstva: Sredina velike facijske raznovrsnosti, heterogena po sastavu i neujednačenih inženjersko-geoloških svojstava, što je određeno stepenom dinamičkog razvoja aluvijalnog okruženja, odnosom pojedinih elemenata u kompleksu, vodenim sadržajem, kao i aktivnošću rečne erozije i bujica. Kompleksi: Kompleksi nekonsolidovanih i mekih kvartarnih sedimenata Deformabilnost: Pretežno velika deformabilnost Genetska pripadnost: Deluvijalne i deluvijalno-proluvijalne naslage Litogenetski tip: Sedimenti aluvijalne poplavne facije Litogenetski opis: Lerovito-peskoviti glineni sedimenti
121	Osnovna svojstva: Stenska masa anizotropna u pogledu sastava, čvrstoće, napuklosti i razgradnje, sa neujednačenom stabilnošću i erodibilnošću Kompleksi: Kompleksi sedimentnih stena od manje čvrstih do vrlo čvrstih Deformabilnost: Srednja do niska deformabilnost Genetska pripadnost: Škriljaste metamorfne stene Litogenetski tip: Visoko kristalne metamorfne stene Litogenetski opis: Gnajsi, micašisti, leptinoliti...

Treba napomenuti da, uprkos tome što je geološka jedinica br. 96 mogući uzrok nastanka i razvoja klizišta, i njenoj prisutnosti u oblasti uticaja projekta (kako je prikazano na **Error! Reference source not found.**), u toj zoni nisu uočena nijedna aktivna klizišta. Oblast uticaja projekta smatra se geološki stabilnom na osnovu geoloških istraživanja sprovedenih u periodu novembar 2023–januar 2025. za potrebe ovog projekta.





- Predložena trasa železničke pruge
- Stacionaža
- Autoput
- Reka
- Klizišta
- 1
- 98
- 96



Slika 8-4. Inženjersko-geološka karta istraživanog područja[8]

[8] *Inženjersko-geološka karta Jugoslavije, razmera 1 : 500 000 (Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd, 1969).*

Postojeći i potencijalni geodinamički procesi

U skladu sa litološkim sastavom i morfologijom poddeonice Paraćin–Stalać u Oblasti uticaja projekta, na osnovu rezultata terenskih istraživanja koje je sprovela firma „Geomehanika“ d.o.o. u periodu novembar 2023–januar 2025. i Geotehničkog elaborata[9] izrađenog na osnovu tih istraživanja, nisu identifikovani značajniji savremeni geodinamički procesi i fenomeni (npr. tektonska aktivnost, erozija zemljišta, klizišta) koji oblikuju i menjaju površinu Zemlje.

Duž trase projekta od Đunisa do Trupala (Niš) postoje dve kategorije terena:

- stabilni tereni
- uslovno stabilni tereni

„Stabilni tereni“ su deo raširenih aluvijalnih i terasno-akumulacionih ravnica, sastavljeni od glinovito-peskovitih i šljunkovito-peskovitih materijala nalik leosoidu, kao i konusa aluvijalno-proluvijalnih sedimenata. Geološka formacija u ovoj kategoriji je široka aluvijalna ravnica karakterisana kvartar-nim sedimentima, uključujući rečne terase i rečne facije (korita, poplave i poplavne ravnice) – a, alt, am, pr, dpr, t1, t2 (Slika 8-1). U tim oblastima izgradnja planiranih objekata je moguća bez značajnih ograničenja, osim potrebe da se prilikom projektovanja nasipa uzme u obzir maksimalni stogodišnji nivo poplave (PI-Q) Južne Morave u poplavnom pojasu. Unutar aluvijalnih platoa, u pojedinim deonicama, mogu se javiti vodom zasićene zone ili fosilna korita meandrirajućih reka. U tim zonama (organogeni močvarni sedimenti (b) često ukazuju na stara korita reka i vodom zasićene zone, vidi Slika 8-1), može doći do pojave materijala niske nosivosti u podlozi. Izgradnja nasipa preko takvog terena zahteva sanacione intervencije za poboljšanje tla kroz odvodnjavanje, zamenu materijala, ojačanje tla geokompozitima i druge metode.

„Uslovno stabilni tereni“ pretežno obuhvataju kosinske delove terena, sastavljene od deluvialnih naslaga i rezidualnog meteorizovanog materijala miocenskih kompleksa (M2, M3) (Slika 8-1). Ove naslage variraju u debljini. Pri prirodnim uslovima, ovi tereni su u stanju granične stabilnosti. Iskopi za useke i nasipe zavise od fizičko-mehaničkih svojstava prisutnih litoloških jedinica, ali se, u principu, izbegava formiranje dubokih useka i nasipa sa ujednačenim kontinuiranim padovima zbog rizika destabilizacije, nekontrolisanog klizanja i odrona stena. To znači da padine useka i nasipa moraju biti projektovane na osnovu definisanih geotehničkih svojstava sredina u kojima se izvode. Strane dubljih useka treba zaštititi u skladu sa predloženim projektovanim merama. Sledeća tabela prikazuje useke i nasipe sa lokacijama i projektovanim merama duž trase železničke pruge:

Tabela 8-3. Portali tunela, useci i nasipi duž trase i projektovane mere

[9] *Geomehanika d.o.o. (2024), Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju trase železničke pruge*

Br.	Tip	od km	do km	Položaj u odnosu na trasu	Dužina (m')	Projektne mere
1	Prilaz tunelu (ulazni portal)	192+010,00	192+305,00	desno	295,00	Iskop sa obe strane tunela projektovan je pod nagibom 5:1 i biće zaštićen slojem armiranog špric-betona i sistemskim ankerima. Padine prilaza tunelu na ulazu i izlazu biće zaštićene pilotnom konstrukcijom.
2	Prilaz tunelu (izlazni portal)	192+830,00	192+979,00	desno	149,00	
3	usek	193+050,00	193+250,00	desno	200,00	Zaštita padina postavljanjem armiranih geomata i primenom hidrosejanja; učvršćivanje geomata na padinu vrši se sidrenim ankerima Ø16, dužine 1 m.
4	usek	195+140,00	195+250,00	desno	110,00	
5	usek	195+630,00	195+717,00	desno	87,00	
6	usek	199+200,00	199+453,00	desno	253,00	
7	usek	199+850,00	200+100,00	desno	363,00	
8	usek	200+100,00	200+200,00	levo	100	
9	usek	218+198,00	218+250,00	desno	52,00	
10	usek	226+842,00	226+900,00	desno	58,00	
1	nasip	193+350,00	193+600,00	levo	250,00	Nasip veći od 3 m. Rešava se izravnavanjem padina.
2	nasip	194+250,00	194+700,00	celokupno telo pruge	450,00	

3	nasip	195+800,00	196+400,00	celokupno telo pruge	600,00
4	nasip	206+800,00	206+850,00	celokupno telo pruge	50,00
5	nasip	221+150,00	221+400,00	levo	250,00
6	nasip	221+850,00	223+000,00	celokupno telo pruge	1150,00
7	nasip	223+300,00	223+950,00	celokupno telo pruge	650,00
8	nasip	226+450,00	226+750,00	celokupno telo pruge	300,00

Poznato je da se u poddeonici Đunis–Trupale (Niš) u oblasti uticaja projekta javljaju sledeći savremeni geodinamički procesi i fenomeni:

- Zemljotresi
- Jaružna erozija
- Odroni stena

Projekat se nalazi u oblasti podložnoj zemljotresima (na osnovu seizmološke karte seizmičkih rizika RZS 2010 za povratni period od 475 godina, oblast projekta je u VIII zoni po MSK skali (http://www.seismo.gov.rs), sa koeficijentom seizmičnosti između 0,10 i 0,20). Poslednji jači zemljotres koji je zahvatio oblast uticaja projekta dogodio se u Kruševcu (10. maja 2022.) i imao je jačinu od 4,6. Takođe, nekoliko manjih zemljotresa registrovano je u periodu od 21. do 26. juna 2022.na području Kragujevca, sa maksimalnom jačinom od 3,2. U skladu sa zakonskim zahtevima, svi elementi projekta moraju biti projektovani i izvedeni prema Evrokodu 8 i pripadajućem Nacionalnom aneksu (kako bi se u slučaju zemljotresa zaštitili ljudski životi; ograničila šteta; i održala funkcionalnost objekata važnih za civilnu zaštitu). Uticaj zemljotresa na projekat je procenjen u poglavlju o većim nesrećama i katastrofama ovog ESIA izveštaja (poglavlje 17).

Za potrebe izrade Idejnog rešenja izvedeni su određeni istražni radovi. Na osnovu dostupnog obima i dobijenih rezultata, izvršena je analiza rekonstrukcije železničke pruge iz geotehničke perspektive. Prilikom razmatranja rezultata, za narednu fazu projektovanja (Glavni projekat) biće neophodno sprovesti detaljnija istraživanja u oblastima terena zahtevnijim za izgradnju, naročito na deonicama sa visokim nasipima i dubokim usecima (Tabela 8-3). Ako uslovi na terenu ili postojeći uslovi lokacije zahtevaju strmije i više useke, biće neophodno obezbediti zaštitu

kosina pomoću gabionskih zidova ili zaštitne mreže u kombinaciji sa sidrima. Pored toga, treba planirati obnavljanje vegetacije na kosinama i hidrosejanje. Ove mere su uključene u projekat, te se na tim lokacijama ne očekuju negativni uticaji.

Proces jaružne erozije je prisutan na lokalitetu gde se planira izgradnja tunela Đunis (ulazni portal je na km 192+010, a izlazni portal na km 192+830). Većina jaruga duboka je svega nekoliko metara. Proces jaružne erozije je tipičan za terene sa visokim stepenom površinskog razaranja, s obzirom na to da se matične stene sastoje od relativno tvrdih metamorfnih stena (ili gnejs). Proces jaružne erozije predstavlja značajan faktor pri izgradnji tunela, naročito oko portalnih delova, jer postoji mogućnost naglog gravitacionog pomeranja velikih, čvrstih blokova stene (odvojenih od veće mase stene usled erozije, razaranja ili tektonskih sila), kao i pojave bujičnih tokova zasićenog materijala (npr. zemljišta, stena, vegetacije) tokom intenzivnih padavina ili naglog otapanja snega.

Na terenu predviđenom za izgradnju tunela prisutan je proces odrona stena. Na ovim padinama može se uočiti tipično razvijanje razaranja površinskog omotača usled vremenskih prilika, praćeno deluvijalnim i eluvijalnim naslagama na matičnoj steni, koja je sama po sebi varijabilna u pogledu promena i fraktura. Strme padine brežuljaka na području budućeg tunela prekrivene su vegetacijom, iako materijal iz zone površinskog razaranja stena može biti podložan eroziji, naročito tokom intenzivnih padavina. Prema Tabela 8-2, jedinica 121 ističe prisustvo visoko kristalnih metamorfnih stena, kao što su gnejs i mikaškist, koje, uprkos tome što su tvrđe, mogu biti meteorizovane i izlomljene duž postojećih ravni slabosti. Ovi izlomljeni delovi mogli bi dovesti do odrona, naročito na strmim padinama u području. Neadekvatna i nezaštićena seča kosina može dovesti do odrona, te su za ove lokacije planirane specifične projektovane zaštitne mere (Tabela 8-3).

Imajući u vidu da je teren predviđen za budući tunel prekriven gustom vegetacijom i da se strme padine uzdižu neposredno pored postojeće pruge, bilo je izuzetno teško pristupiti planiranim lokacijama bušotina. Međutim, izvedene su dve istražne bušotine, uz geofizička ispitivanja i dilatometrijska testiranja u bušotinama. Zaključeno je da je materijal heterogen kako po sastavu, tako i po svojim fizičko-mehaničkim svojstvima. Kod takvih materijala važno je istaći da stabilizacija budućih kosina mora biti sprovođena istovremeno sa iskopavanjem, što znači da svaka etapa iskopavanja mora biti što je moguće brže osigurana. Ukoliko se otvorena kosina (ili njen deo) ostavi neosigurana duži vremenski period, izloženost atmosferskim uslovima može dovesti do slabljenja predviđenih geomehaničkih parametara zemljišta ili stenske mase[10]. S obzirom na to da je zbog nepristupačnosti lokacije izvršeno samo minimalno istraživanje, neophodno je u narednoj fazi ispitivanja planirati raščišćavanje terena i izgradnju adekvatnih pristupnih puteva kako bi se omogućilo izvođenje daljih istražnih radova.

[10] *Geomehanika d.o.o. (2024), Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju trase železničke pruge*

Izveštaj o definisanju obima projekta je utvrdio da rizik od klizišta duž trase pruge nije značajan i da ne postoje velike nestabilne padine. Preporučen je terenski obilazak radi potvrde ove tvrdnje. Nakon naknadnih geoloških ispitivanja sprovedenih u periodu od novembra 2023. do januara 2025, unutar oblasti uticaja projekta nisu uočena aktivna klizišta.

8.3. Procena potencijalnih uticaja

Ovo poglavlje procenjuje na koji način izgradnja i rad projekta mogu uticati na postojeće geološke uslove i kako geološki uslovi mogu uticati na izgradnju i rad. Takođe detaljno opisuje mere ublažavanja koje treba sprovesti da bi se izbegli ili minimizirali negativni uticaji na geološke karakteristike tokom faza izgradnje i rada.

Severni deo trase projekta (Paraćin–Stalać) prolazi kroz dolinu Velike Morave, a južni deo (Đunis–Trupale (Niš)) kroz dolinu Južne Morave, gde je teren ravničarski.

Iako ELSUS predviđa srednji rizik klizišta duž trase Projekta, nagib terena je generalno nedovoljan za pojavu klizišta. Pored toga, na osnovu inženjersko-geološke karte (**Error! Reference source not found.**, poznata aktivna i uspavana klizišta nalaze se izvan oblasti uticaja projekta, te je uticaj projekta na povećanje verovatnoće pojave klizišta izuzet iz procene i za fazu izgradnje i za fazu rada.

U okviru oblasti uticaja identifikovana su dva dodatna geološka rizika koja mogu biti pogođena izgradnjom i/ili radom projekta: jaružna erozija na području tunela Đunis, ali sa niskom verovatnoćom nastanka,budući da se jaruge nalaze na površini terena iznad tunelske konstrukcije i odroni stena sa niskom verovatnoćom pojave, s obzirom na to da su mere stabilizacije kosina već integrisane u projektna rešenja za useke i portale tunela. Sledeća procena se stoga fokusira na to kako se očekuje da aktivnosti na projektu pogoršaju ove geološke rizike i eventualne povezane uticaje na identifikovane osetljive receptore.

Pretpostavke i ograničenja:

Specifični raspored različitih elemenata projekta, uključujući prostor za slaganje materijala, gradilišne kampove, pristupne puteve i lokacije za odlaganje iskopanog materijala, još nije finalizovan. Stoga se ova procena fokusira isključivo na uticaje direktno vezane za trenutno poznati prostorni obuhvat projekta. Procena polazi od pretpostavke da će prirodni procesi oporavka i prigušenja unutar geoloških sistema funkcionisati onako kako je predviđeno. Međutim, nepredviđene promene u okruženju, kao što su ekstremni vremenski događaji ili značajne promene u korišćenju zemljišta, mogu uticati na tačnost ove procene.

Bilo kakve značajne izmene u projektnom rešenju ili radu u budućnosti nisu bile uzete u obzir prilikom izrade ove procene. Ipak, procena navodi mere ublažavanja koje treba primeniti za one komponente projekta čiji specifični detalji

trenutno nisu poznati. Takođe identifikuje mere izbegavanja tamo gde je to primenljivo i ukazuje na neophodnost dodatnih procena tokom faza detaljnog projektovanja. Efikasnost svih predloženih mera ublažavanja u smanjenju uticaja na životnu sredinu zavisi od njihove uspešne primene.

8.3.1. Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja Projekta na geološke karakteristike izložena je u Poglavlju 5 ovog ESIA izveštaja. Bilo koja odstupanja od ove metodologije opisana su u narednim odeljcima ovog poglavlja.

Intenzitet

Intenzitet definiše ozbiljnost uticaja, odnosno obim promena u polaznom stanju. Kako bi se odredio intenzitet uticaja, metodologija primenjena u ovoj proceni posebno obuhvata procenu obima jaružne erozije i odrona stena te njihovih uticaja na geološke formacije. Definisani su u Tabela 8-4 u nastavku.

Tabela 8-4. Definicija stepena intenziteta

INTENZITET	Definicija	STEPEN
Nizak uticaj	Manji, lokalni poremećaji bez značajnog narušavanja geoloških formacija i bez uticaja na stabilnost terena; lako se ublažuju primenom mera kontrole erozije i stabilizacije.	1
Umeren uticaj	Ograničena oštećenja zemljišta ili površinskih slojeva, potencijalno formiranje izraženijih jaruga ili manjih odrona stena koji lokalno utiču na morfologiju terena, ali bez šire destabilizacije, i podložni su upravljanju standardnim merama ublažavanja.	2
Ozbiljan uticaj	Značajniji odroni stena ili formiranje jaruga koje utiču na stabilnost useka, nasipa ili kosina, remete prirodnu strukturu zemljišta i geoloških formacija, zahtevajući izvanredne ili dodatne inženjerske mere stabilizacije i sanacije.	3
Veoma ozbiljan uticaj	Vrlo ozbiljni odroni stena ili znatan gubitak zemljišta s potencijalom za trajnu destabilizaciju terena, dugoročne ili nepovratne promene u geološkoj strukturi i karakteristikama zemljišta.	4

Osetljivost

Za potrebe ove procene, osetljivost ekoloških receptora koji mogu biti pogođeni izmenama geološkog polaznog stanja definisana je na sledeći način:

Receptori „veoma visoke“ osetljivosti obuhvataju geološke jedinice podložne destabilizaciji usled loše konsolidacije i visokog sadržaja vodea (jedinice 96, 114).

Receptori „visoke“ osetljivosti uključuju slabo do umereno konsolidovane sedimente aluvijalnog i deluvijalnog porekla, prisutne u poplavnim područjima reka i potoka. Ove jedinice imaju potencijal za destabilizaciju, naročito pod uslovima zasićenja vodom ili povećanog opterećenja usled građevinskih aktivnosti (jedinice 105, 98).

Receptori „umerene“ osetljivosti obuhvataju umereno konsolidovane terasne sedimente, veštačke nasipe, kao i sedimente kosina. Iako se mogu javiti lokalne nestabilnosti, ove jedinice su uglavnom stabilne, sa umereno niskim rizikom od destabilizacije, naročito ako su građevinski radovi i odvodnjavanje pravilno izvedeni (jedinice 1 i 111).

Receptori „niske“ osetljivosti karakterišu se visokom otpornošću na degradaciju i dobrom konsolidacijom, često sa niskom prirodnom poroznošću i smanjenom propustljivošću. Metamorfne stene (gnejsi, migmatiti) predstavljaju čvrst, stabilan materijal otporan na procese destabilizacije (jedinica 121). Međutim, njihovo ponašanje u velikoj meri zavisi od strukturnih karakteristika kao što su folijacija, prisustvo tektonskih i raslojnih zona i stepen meteorizacije.

Tabela 8-5 prikazuje lokacije duž trase železničke pruge gde su projektovani useci, nasipi i tunel, a koje su identifikovane kao potencijalne tačke uticaja u pogledu odrona stena i jaružne erozije. Za svaku lokaciju su navedene stacionaže, osnovne karakteristike i stepen deformabilnosti prema inženjersko-geološkoj karti (Slika 8-4) i stepen osetljivosti receptora. Prilikom definisanja osetljivosti receptora razmotrene su sve inženjersko-geološke jedinice unutar oblasti uticaja projekta i njihove karakteristike, sa posebnim osvrtom na deformabilnost. Međutim, sledeća tabela ističe samo one lokacije na kojima se očekuju potencijalni uticaji usled kombinacije inženjerskih intervencija i prirodnih uslova tla.

Tabela 8-5. Portali tunela, useci i nasipi u odnosu na inženjersko-geološku kartu i stepene osetljivosti receptora

Br.	Tip	od km	do km	Položaj „tipa“ u odnosu na osetljive geološke formacije prema inženjersko-geološkoj karti	Stepen osetljivosti receptora

1	Prilaz tunelu (ulazni portal)	192+010,00	192+305,00	121 – Srednja do niska deformabilnost, anizotropna priroda i neujednačena stabilnost čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji. 96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji. 98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i dinamičnih uslova okoline.	Visok (3)
2	Prilaz tunelu (izlazni portal)	192+830,00	192+979,00	121 – Srednja do niska deformabilnost, anizotropna priroda i neujednačena stabilnost čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Visok (3)

				96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji. 98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i dinamičnih uslova okoline.	
3	usek	193+050,00	193+250,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Veoma visok (4)
4	usek	195+140,00	195+250,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i	Veoma visok (4)

				potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	
5	usek	195+630,00	195+717,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Veoma visok (4)
6	usek	199+200,00	199+453,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Veoma visok (4)
7	usek	199+850,00	200+100,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Veoma visok (4)
8	usek	200+100,00	200+200,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom	Veoma visok (4)

				deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	
9	usek	218+198,00	218+250,00	105 – Pretežno visoka deformabilnost, velika deformabilnost i varijabilnost u sastavu, u kombinaciji sa erozijom i bujičnim aktivnostima, čine ovu jedinicu visoko podložnom destabilizaciji.	Visok (3)
10	usek	226+842,00	226+900,00	98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i dinamičnih uslova okoline.	Visok (3)
1	nasip	193+350,00	193+600,00	121 – Srednja do niska deformabilnost, anizotropna priroda i neujednačena stabilnost čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Nizak (1)
2	nasip	194+250,00	194+700,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa	Veoma visok (4)

				visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	
3	nasip	195+800,00	196+400,00	96 – Srednja do visoka deformabilnost, sa visokim stepenom deformabilnosti i heterogenosti, uz zasićenost vodom i potencijal za eroziju, čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Veoma visok (4)
4	nasip	206+800,00	206+850,00	111 – Pretežno visoka deformabilnost, dobro sabijena i konsolidovana, velika deformabilnost i potencijal za nestabilnost na veštačkim nasipima čine ovu jedinicu podložnom destabilizaciji.	Umeren (2)
5	nasip	221+150,00	221+400,00	98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i	Visok (3)

				dinamičnih uslova okoline.	
6	nasip	221+850,00	223+000,00	98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i dinamičnih uslova okoline.	Visok (3)
7	nasip	223+300,00	223+950,00	98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i dinamičnih uslova okoline.	Visok (3)
8	nasip	226+450,00	226+750,00	98 – Pretežno visoka deformabilnost, visoka heterogenost sastava i inženjersko-geoloških svojstava, i podložna destabilizaciji usled velike deformabilnosti i dinamičnih uslova okoline.	Visok (3)

Sve četiri kategorije osetljivosti ekoloških receptora mogu biti pogođene unutar oblasti uticaja projekta.

Lokacije receptora različitih stepena osetljivosti, kako je objašnjeno, iste su za svaku od procenjenih vrsta uticaja i primenjuju se na sve ostale uticaje tokom faza izgradnje i rada u nastavku. Procene uticaja su sprovedene zasebno za svaku kategoriju osetljivih receptora, prema relevantnosti.

8.3.2. Uticaji tokom faze izgradnje

Radovi na izgradnji železničke pruge (uključujući izgradnju pruge i stanica, podvožnjake, nadvožnjake i tunele) mogu pogoršati geološke rizike, što može rezultirati negativnim efektima na osetljive receptore. Uticaji od značaja na geološke rizike tokom faze izgradnje su:

- Povećanje verovatnoće odrona stena i
- Povećanje učestalosti i obima jaružne erozije
- Uticaj na stabilnost terena na portalima tunela

Uticaj povećane verovatnoće odrona stena

Odroni stena mogu predstavljati značajan geološki rizik, a njihovi uticaji mogu poticati od više izvora povezanih sa građevinskim aktivnostima. Glavni izvori povećanja verovatnoće odrona stena tokom faze izgradnje mogu obuhvatiti:

- Opsežne iskope, koji mogu destabilizovati kosine i povećati rizik od odrona, naročito ako je struktura tla ili stene slaba ili izlomljena.
- Prirodne padine oko portala tunela mogu se destabilizovati usled vibracija izazvanih radom teške mehanizacije ili tunelskih mašina. Upotrebu teške građevinske mehanizacije, koja generiše vibracije i može pokrenuti odrone na susednim nestabilnim kosinama ili područjima sa rastresitim tlom.
- Izgradnju drenažnih sistema ili promene u režimu oticanja površinskih voda (npr. formiranje novih kanala), što može pojačati rizik od odrona. Nepravilna drenaža, koja omogućava infiltraciju vode, slabi stenske slojeve i može izazvati odrone.
- Uklanjanje vegetacije tokom izgradnje može destabilizovati kosine. Biljke učvršćuju tlo i stene, pa njihovo uklanjanje može učiniti kosine podložnijim eroziji i odronima stena.

Intenzitet

Tokom izgradnje tunela, useka i nasipa, odroni stena mogu nastati usled iskopavanja i uklanjanja vegetacije, što povećava rizik od destabilizacije tla. Pretpostavlja se da će odroni stena biti niskog intenziteta, sa manjim i lokalnim poremećajima morfologije terena, ali bez šire destabilizacije zahvaljujući projektovanim merama zaštite za svaki građevinski objekat (Tabela 8-3). Shodno tome, ovaj uticaj se smatra umerenim (stepen 2).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Imajući u vidu da je teren projekta pretežno ravničarski, bez izraženih morfoloških razlika u nadmorskim visinama, oblast osetljiva na povećanu verovatnoću odrona stena ograničena je na brežuljkasti teren oko portala tunela kod Đunisa, od km 192+010,00 do km 192+830,00, kao i na lokacije budućih useka i nasipa (stacionaže prikazane u Tabela 8-3). U pošumljenim predelima, prisustvo vegetacije obično pomaže stabilizaciji kosina, Međutim, krčenje vegetacije tokom izgradnje može povećati podložnost kosina na odrone.

Rizik od odrona stena je najznačajniji tokom iskopa i pripreme portala tunela i useka. Kada se kosine portalnih delova i useka stabilizuju, rizik od odrona značajno opada, čime je vremenski obim uticaja ograničen. Pored toga, mogući odroni biće lokalizovani unutar građevinske zone i neće uticati na urbana područja.

Na osnovu svega navedenog, uticaj povećane verovatnoće odrona stena smatra se veoma lokalizovanim i privremenim (samo tokom izgradnje). Shodno tome, ovaj uticaj ima prostorno-vremenski stepen 2.

Verovatnoća

Kombinacija iskopa, destabilizacije kosina, vibracija od mehanizacije i neophodnog uklanjanja vegetacije može povećati verovatnoću odrona stena na portalima tunela i usecima tokom izgradnje. Verovatnoća pojave odrona stena je veoma niska, pošto su mere stabilizacije kosina primenjene na dubljim usecima i portalima tunela na osnovu geoloških istraživanja i dobijenih podataka, a projektne mere su specifično usmerene na sprečavanje takvih događaja. Shodno tome, povećanje verovatnoće odrona stena ima veoma malu verovatnoću pojave i ovaj uticaj ima stepen verovatnoće 1.

Procena značaja uticaja povećanja verovatnoće odrona stena na osetljive receptore tokom faze izgradnje projekta sumirana je u nastavku.

Procena značaja uticaja povećanja verovatnoće odrona stena na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta sažeta je u Tabela 8-6 u nastavku.

Tabela 8-6. Značaj uticaja odrona stena na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Svi receptori veoma visoke osetljivosti, kako je prethodno navedeno. u Tabela 8-5	Uticaj je negativan i smatra se umerenim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima. (2)	Uticaj je veoma lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje). (2)	Geološke jedinice podložne destabilizaciji zbog loše konsolidacije i visokog sadržaja vode imaju vrlo visoku osetljivost. (4)	Verovatnoća pojave uticaja je veoma niska, budući da su projektne mere već sprovedene radi sprečavanja takvih događaja. (1)	M (2) + ST (2) + S(4) + L(1) = 9 *Umeren*
Svi receptori visoke osetljivosti, kako	Uticaj je negativan i smatra se	Uticaj je veoma lokalizovan i privremen (samo	Slabo do umereno konsolidovani sedimenti aluvijalnog i	Verovatnoća pojave uticaja je veoma niska,	M (2) + ST (2) + S(3) + L(1) = 8 *Umeren*

je prethodno navedeno u Tabela 8-5.	umerenim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima. (2)	tokom izgradnje) (2).	deluvijalnog porekla, koji se nalaze u poplavnim područjima reka i potoka, sa potencijalom za destabilizaciju, nnaročito pod uslovima zasićenja vodom, imaju visoku osetljivost. (3)	budući da su projektne mere već sprovedene radi sprečavanja takvih događaja. (1)	
Svi receptori umerene osetljivosti, kako je prikazano u Tabela 8-5	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima. (2)	Uticaj je veoma lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje) (2).	Umereno konsolidovani terasni sedimenti, veštački nasipi i generalno stabilne jedinice sa umerenim rizikom od destabilizacije imaju umerenu osetljivost. (2)	Verovatnoća pojave uticaja je veoma niska, budući da su projektne mere već sprovedene radi sprečavanja takvih događaja. (1)	M (2) + ST (2) + S(2) + L(1) = 7 Nizak

Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije

Projektovani drenažni sistemi (npr. propusti i kanali za oborinske vode) i prirodni drenažni putevi mogu se začepiti erodovanim materijalom, što dovodi do lokalizovanih poplava i dalje destabilizacije tla. Neprekidna erozija potkopava kosine i može pokrenuti odrone stena. Povećana koncentracija sedimenta u okolnim ekosistemima može ugušiti vegetaciju i smanjiti biodiverzitet. Problemi povezani sa erozijom mogu usporiti radove, povećati troškove i zahtevati dodatne mere ublažavanja.

Glavni uzroci jaružne erozije tokom faze izgradnje mogu biti:

- Građevinske aktivnosti (npr. iskopi) koje mogu poremetiti prirodne obrasce oticanja površinskih voda, što dovodi do izmenjenih režima toka, akumulacije vode, koncentrisanja površinskog oticanja i dalje erozije tla, formiranja ili produbljivanja jaruga u zoni tunela Đunis.
- Krčenje šuma i uklanjanje vegetacije duž trase železničke pruge u zoni tunela Đunis, što izlaže tlo i povećava rizik od erozije, naročito na strmim kosinama ili tokom obilnih padavina.
- Iskopi za tunel Đunis mogu otkriti gole površine tla, što povećava rizik od erozije, posebno ako se naruši prirodni nagib terena.

- Intenzivne padavine, naročito u kišnoj sezoni, mogu povećati brzinu i obim površinskog oticanja, dovodeći do formiranja ili proširenja jaruga u zoni tunela Đunis, posebno ako nisu primenjene adekvatne mere kontrole erozije.

Intenzitet

Građevinski radovi u zoni planiranog tunela obuhvataju iskope, pri čemu se kopa po Očekuje se da građevinske aktivnosti u zoni planiranog tunela obuhvate iskope, koji uključuju iskopavanje kosina za formiranje ulaznih i izlaznih portala tunela, uklanjanje zemljišta radi stabilizacije temelja, kao i krčenje šuma, što može dovesti do lokalizovane erozije tla. Iako se lokacija tunela nalazi u metamorfnoj geološkoj jedinici koja bi se obično svrstala u jedinice niske osetljivosti, stepen meteorizacije, izlomljenosti i heterogenosti uočen tokom terenskih ispitivanja povećao je njenu ranjivost na građevinske poremećaje. Međutim, očekuje se da ovaj uticaj neće dostići razmere ozbiljnih geoloških poremećaja zahvaljujući primeni projektovanih zaštitnih mera, te stoga smatramo da će imati nizak uticaj. (1)

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Jaružna erozija predstavlja značajan faktor pri izgradnji tunela, naročito u blizini portala tunela (na km 192+010,00 i km 192+830,00). Naime, jaruge su mesta gde je povećana mogućnost naglog gravitacionog pomeranja čvrstih blokova stene, kao i pojave bujičnih tokova tokom intenzivnih ili naglih atmosferskih padavina. Imajući u vidu da je teren projekta pretežno ravničarski, bez izraženih morfoloških razlika u nadmorskoj visini,područje osetljivo na povećanu verovatnoću jaružne erozije ograničeno je na brežuljkasti teren oko portala tunela kod Đunisa, od km 192+010,00 do km 192+830,00[11].

Kada se portali tunela stabilizuju (npr. potpornim zidovima ili ojačanjima kosina), rizik od erozije se znatno smanjuje jer se zemljište učvršćuje, sprečava se klizanje i onemogućava formiranje žlebova i jaruga od strane površinskog oticanja, čime se ograničava prostorni obim uticaja. Pošto će tunel biti izgrađen u udaljenom pošumljenom području bez naseljenih mesta, potencijalna erozija neće se proširiti na urbane zone, puteve ili drugu kritičnu infrastrukturu, što dodatno lokalizuje efekat. Građevinske aktivnosti su strogo kontrolisane i ograničene na određene zone. Iskopi, nivelisanje i prilagođavanje kosina neće se proširiti izvan neposrednog radnog područja, čime se osigurava da uticaji ostanu lokalizovani.

Faza izgradnje je privremena po prirodi — traje samo dok traju iskopi, priprema kosina i prateće aktivnosti na portalima tunela.
Kada se tunel završi i sprovedu mere stabilizacije (npr. obnavljanje vegetacije, ojačanja kosina, mere kontrole erozije), rizik od erozije se znatno smanjuje.

[11] *„Geomehanika“ d.o.o., Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju železničke pruge (u izradi).*

Na osnovu toga, jaružna erozija se smatra veoma lokalizovanom (u zoni portala tunela) i privremenom (samo tokom izgradnje). Shodno tome, procenjuje se da jaružna erozija ima prostorno-vremenski stepen (2).

Verovatnoća

U pošumljenim područjima, prisustvo vegetacije obično pomaže stabilizaciji kosina i sprečavanju erozije tla. Međutim, uklanjanje vegetacije radi olakšavanja radova može povećati verovatnoću erozije tla (i formiranja jaruga). Izgradnja tunela često podrazumeva iskope i modifikacije kosina, što može destabilizovati okolna tla i stenske formacije, naročito na portalima tunela. Iako su jaruge prisutne u području blizu tunela, one se nalaze na površini iznad buduće tunelske konstrukcije, a budući da će iskopi biti izvedeni metodom bušenja iz lica tunela, bez planiranih radova na površini, verovatnoća uticaja povezanih sa jaružnom erozijom smatra se veoma niskom. Pored toga, za izgradnju tunela su planirane projektne zaštitne mere (takođe pomenute u Tabela 8-3), koje će dodatno smanjiti verovatnoću bilo kakvih potencijalnih uticaja, te verovatnoća ima stepen 1.

Procena značaja uticaja geoloških rizika na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta sažeta je u Tabela 8-7 ispod.

Tabela 8-7. Značaj uticaja jaružne erozije na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptor visoke osetljivosti, kako je prikazano u Tabela 8-5.	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima bez značajnog narušavanja geoloških formacija i bez uticaja na stabilnost terena. (1)	Uticaj je veoma lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje). (2)	Geološki profil u zoni portala tunela sastoji se od tri dominantne jedinice koje imaju različite nivoe geomehaničke stabilnosti, a samim tim i različite stepene osetljivosti u kontekstu rizika od nestabilnosti terena. Stoga se, za potrebe procene uticaja, ukupna	Jaružna erozija se smatra da ima vrlo nisku verovatnoću pojave zahvaljujući projektovanim zaštitnim merama i propisanoj metodi bušenja iz lica, bez planiranih radova na površini. (1)	M (1) + ST (2) + S(3) + L (1) = 7 *Nizak*

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
			osetljivost geoloških receptora u zoni portala tunela ocenjuje kao visoka. (3)		

Uticaj na stabilnost terena na portalima tunela

Iako nisu uočena aktivna klizišta velikih razmera, područje tunela karakterišu druge forme nestabilnosti terena. To je posledica prisustva strmih, vegetacijom pokrivenih kosina, izlomljenih metamorfnih stena i stenskih masa lošeg kvaliteta. Prema GN-200 klasifikaciji, geološki uslovi na lokaciji tunela svrstavaju se u kategorije iskopa IV i V, što ukazuje na nestabilne stenske mase. Vrednosti Ocene stenske mase (RMR) su ispod 22, a Q-vrednosti su niske (< 0,04)[12], potvrđujući zahtevne geotehničke uslove za iskope. Ovi faktori zahtevaju ciljane mere stabilizacije tokom izgradnje, naročito u blizini portala tunela. Stoga je neophodno dalje proceniti ove rizike, uzimajući u obzir mere stabilizacije uključene u važeći projekat, ali i razmotriti dodatne mere ublažavanja koje se mogu primeniti kako bi se minimizirao uticaj na okolni teren i obezbedila bezbednost tokom izgradnje.

Intenzitet

Intenzitet uticaja vezanog za nestabilnost terena tokom izgradnje tunela ocenjen je kao nizak. Iako je rizik od klizišta velikih razmera ocenjen kao zanemarljiv, lokalizovana nestabilnost terena—posebno odroni stena i manji krahovi kosina—može se javiti u zoni portala tunela (km 192+010,00 do km 192+830,00), zbog lošeg kvaliteta stenske mase, prisustva izlomljenih metamorfnih stena i strmih, vegetacijom pokrivenih, kosina.

Tokom izgradnje tunela, iskopi i uklanjanje vegetacije mogu povećati rizik od destabilizacije tla. Pretpostavlja se da će ovaj uticaj biti niskog intenziteta, sa manjim lokalnim poremećajima. Projektovane zaštitne mere—iskop lica s obe strane tunela projektovan je sa nagibom 5:1 i biće zaštićen slojem armiranog špric-betona i sistematskim sidrima; kosine ulaznog i izlaznog useka biće osigurane strukturama od pilotskih zidova—očekuje se da će efikasno kontrolisati i ublažiti rizike nestabilnosti. Shodno tome, intenzitet ovog uticaja ocenjen je kao nizak (stepen 1).

[12] *„Geomehanika" d.o.o., Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju železničke pruge (u izradi).*

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Područje podložno nestabilnosti terena na lokaciji tunela ograničeno je na portale tunela, tačnije između km 192+010,00 i km 192+830,00. Najveći rizik od nestabilnosti javlja se tokom faza iskopa i pripreme portala tunela. Međutim, nakon sprovođenja mera stabilizacije, očekuje se da će se rizik značajno smanjiti, čime se trajanje uticaja ograničava. Pored toga, svaka eventualna nestabilnost ostaje unutar zone gradilišta i ne očekuje se da utiče na okolna urbana područja.

Na osnovu svega navedenog, uticaj se smatra veoma lokalizovanim i privremenim (samo tokom izgradnje). Shodno tome, ovaj uticaj ima prostorno-vremenski stepen 2.

Verovatnoća

Uzimajući u obzir sprovedene projektne mere i geološke karakteristike područja, ukupna verovatnoća nestabilnosti terena tokom izgradnje tunela ocenjena je kao niska. Geološki profil na lokaciji tunela obuhvata izlomljene metamorfne stene, što ukazuje na slab kvalitet stenske mase i povećanu podložnost lokalnim krahovima kosina tokom iskopa. Međutim, primenjene mere stabilizacije — kao što su špric-beton, sistematska sidra i pilotski zidovi — odgovaraju identifikovanim uslovima i očekuje se da će efikasno ublažiti ove rizike.

Lica iskopa su projektovana sa stabilnim nagibom 5:1, a kontinuirano geotehničko praćenje (inclinometri) biće sprovođeno kako bi se blagovremeno detektovala eventualna pomeranja tla. Uzimajući u obzir ove projektne mere, verovatnoća velikih nestabilnosti značajno je smanjena i ocenjena sa stepenom 1.

Tabela 8-8. Uticaj na stabilnost terena kod portalima tunela na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptor visoke osetljivosti, kako je prikazano u Tabela 8-5.	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima bez značajnog narušavanja geoloških formacija (1)	Uticaj je veoma lokalizovan i privremen (samo tokom izgradnje). (2)	Geološki profil u zoni portala tunela sastoji se od tri dominantne jedinice koje imaju različite nivoe geomehaničke stabilnosti, a samim tim i različite stepene osetljivosti u	Uticaj se smatra da ima veoma nisku verovatnoću pojave zahvaljujući projektovanim zaštitnim merama. (1)	M (1) + ST (2) + S(3) + L (1) = 7 *Nizak*

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
			kontekstu rizika od nestabilnosti terena. Stoga se, za potrebe procene uticaja, ukupna osetljivost geoloških receptora u zoni portala tunela ocenjuje kao visoka (3)		

8.3.3. Uticaji tokom faze rada

Tokom faze rada, železnička pruga može da pokrene ili pogorša geološke rizike putem različitih mehanizama, prvenstveno zbog dugoročnog uticaja na geološke, hidrološke i geotehničke uslove. Glavni geološki rizici koji se mogu javiti tokom faze rada železničke pruge su povećanje verovatnoće odrona stena i jaružna erozija.

Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena

Pojava odrona stena na portalima tunela i na mestima gde su formirani useci i nasipi tokom faze rada odnosi se na mogućnost da se stene ili krupni materijal odvoje od okolnih kosina ili ulaza u tunel usled radova na železničkoj pruzi, što može vremenom da oslabi okolni teren i poveća rizik od uticaja odrona na prugu i njenu infrastrukturu.

Neki od izvora rizika od odrona stena tokom faze rada mogu biti:

- Nedovoljno obnavljanje vegetacije nakon izgradnje ili uklanjanje zbog održavanja – nedostatak korenskog sistema koji učvršćuje tlo i stene može doprineti povećanju rizika od odrona.

Intenzitet

Faza rada pre svega obuhvata kretanje vozova i radove na održavanju pruge koji obično ne podrazumevaju opsežne iskope ili izmene pejzaža. U fazi rada biće primenjene projektne mere (razvijene tokom Idejnog rešenja) za stabilizaciju terena. Ove mere su prvenstveno namenjene za primenu tokom faze izgradnje, ali će takođe doprineti ublažavanju dugoročnih rizika u fazi rada. Nakon njihove primene, rizik i intenzitet mogućih odrona stena trebalo bi

da se smanje, obezbeđujući stabilno okruženje za rad pruge i minimizujući prekide tokom faze rada. To bi trebalo da smanji rizik i intenzitet mogućih odrona stena na nizak nivo (1).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Odroni stena se najverovatnije mogu javiti od km 192+010 do km 192+830 u zoni tunela Đunis, kao i na licima iskopa i nasipima (Tabela 8-5), koji su podložni odronima zbog ranijih iskopa za potrebe izgradnje i uklanjanja vegetacije u zoni radova.

Tokom faze izgradnje, projektovane mere za stabilizaciju terena, kao što su ojačane geotekstilne prostirke i hidrosejanje, planirane i razvijene u fazi predizgradnje, treba da budu primenjene kako bi se smanjio rizik od odrona stena. Iako su ove mere prvenstveno namenjene za primenu tokom izgradnje, one će i u fazi rada ostati efikasne u obezbeđivanju stabilnosti okolnog terena i minimiziranju potencijala za odrone. Pored toga, pošto faza rada podrazumeva kontrolisane i stabilne uslove, očekuje se da svaki eventualni odron bude vremenski ograničen i lokalizovan. Stoga se ne očekuje da će odroni stena imati ozbiljan prostorno-vremenski uticaj tokom faze rada železničke pruge. (2)

Verovatnoća

Redovne aktivnosti poput saobraćaja vozova, provera održavanja i periodičnih inspekcija verovatno neće izazvati ozbiljne geološke uticaje, poput odrona stena.

Kada pruga bude puštena u rad, početni uticaji vezani za izgradnju (kao što su uklanjanje vegetacije i poremećaj tla) biće u velikoj meri otklonjeni primenom mera za stabilizaciju kosina, instalacijom adekvatne drenaže i redovnim održavanjem.

Imajući u vidu ove faktore, iako je rizik od odrona stena niži u odnosu na fazu izgradnje, i dalje postoji veoma mala verovatnoća pojave u osetljivim zonama (kao što su portali tunela i lica iskopa i nasipi gde su kosine i tla već destabilizovani tokom izgradnje). Uticaj je moguć, ali se generalno smatra da je manje verovatan tokom faze rada, pod uslovom da se vrše kontinuirano održavanje i praćenje. Stoga pretpostavljamo da je verovatnoća ovog uticaja veoma niska (stepen 1).

Procena značaja uticaja geoloških rizika na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta sažeta je u Tabela 8-9 ispod.

Tabela 8-9. Značaj uticaja odrona stena na ekološke receptore tokom faze rada

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Svi receptori veoma visoke osetljivosti, kako je prethodno navedeno. u Tabela 8-5	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima bez značajnog narušavanja geoloških formacija i bez uticaja na stabilnost terena (1)	Uticaj je veoma lokalizovan i kratkoročan – manje od 5 godina.	Geološke jedinice podložne destabilizaciji zbog loše konsolidacije i visokog sadržaja vode imaju vrlo visoku osetljivost. (4)	Verovatnoća pojave uticaja je veoma niska, budući da su projektne mere već sprovedene radi sprečavanja takvih događaja. (1)	M (1) + ST (2) + S(4) + L(1) = 8 *Umeren*
Svi receptori visoke osetljivosti, kako je prethodno navedeno u Tabela 8-5.	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima bez značajnog narušavanja geoloških formacija i bez uticaja na stabilnost terena (1)	(2)	Slabo do umereno konsolidovani sedimenti aluvijalnog i deluvijalnog porekla, koji se nalaze u poplavnim područjima reka i potoka, sa potencijalom za destabilizaciju, nnaročito pod uslovima zasićenja vodom, imaju visoku osetljivost. (3)	Verovatnoća pojave uticaja je veoma niska, budući da su projektne mere već sprovedene radi sprečavanja takvih događaja. (1)	M (1) + ST (2) + S(3) + L(1) = 7 *Nizak*

Svi receptori umerene osetljivosti, kako je prikazano u Tabela 8-5	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima bez značajnog narušavanja geoloških formacija i bez uticaja na stabilnost terena (1)	Uticaj je veoma lokalizovan i kratkoročan – manje od 5 godina.	Umereno konsolidovani terasni sedimenti, veštački nasipi i generalno stabilne jedinice sa umerenim rizikom od destabilizacije imaju umerenu osetljivost. (2)	Verovatnoća pojave uticaja je veoma niska, budući da su projektne mere već sprovedene radi sprečavanja takvih događaja. (1)	M (1) + ST (2) + S(2) + L(1) = 6 *Nizak*

Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije

Jaružna erozija u blizini portala tunela Đunis tokom faze rada železničke pruge može biti uzrokovana kombinacijom prirodnih faktora, poput topografije, padavina i tipa tla, kao i antropogenih faktora, uključujući loše upravljanje drenažom, uklanjanje vegetacije i promene u korišćenju zemljišta. Prirodni i ljudski izvori rizika međusobno deluju, oblikujući ozbiljnost i razvoj jaružne erozije, što čini neophodnim uklanjanje osnovnih uzroka kroz proaktivne strategije ublažavanja.

Efektivnim praćenjem i upravljanjem ovim izvorima moguće je smanjiti uticaj jaružne erozije.

Neki od izvora jaružne erozije tokom faze rada mogu obuhvatiti:

- Krčenje vegetacije u blizini portala tunela bez ponovnog pošumljavanja ili primene mera kontrole erozije, ostavljajući tlo nezaštićenim i podložnijim eroziji usled padavina ili vetra.
- Intenzivne padavine, naročito tokom sezonskih oluja, koje znatno povećavaju površinsko oticanje. Kada velike količine vode teku preko terena, mogu erodirati zemljište, formirajući nove ili produbljujući postojeće jaruge. Ovo je posebno problematično u blizini portala tunela, gde je neophodno pažljivo upravljati oticanjem površinskih voda kako bi se izbeglo potkopavanje ulaza u tunel i okolne infrastrukture.
- Redovno održavanje železničke infrastrukture ponekad podrazumeva uklanjanje vegetacije, što, ako se ne sprovodi pravilno, može dovesti do erozije tla.
- Ako mere kontrole erozije (npr. stabilizacija kosina ili pošumljavanje) nisu adekvatno održavane ili su nedovoljne, jaruge se mogu formirati ili proširiti tokom vremena. Neuspeh u praćenju i ažuriranju ovih mera tokom faze rada može dovesti do daljeg destabilizovanja terena u blizini portala tunela.

Intenzitet

Ako se oko portala tunela instalira adekvatna drenaža (kako je planirano), i projekat se izvede uz odgovarajuće mere kontrole erozije kao što su pravilna drenaža, vegetacioni pokrov i stabilizacija kosina, intenzitet jaružne erozije u fazi rada biće nizak. (1).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Jaružna erozija se najverovatnije može javiti od km 192+010,00 do km 192+830,00 u zoni tunela Đunis, koja se smatra podložnijom eroziji tla zbog ranijih iskopa za potrebe izgradnje i uklanjanja vegetacije u građevinskoj zoni. Ukoliko do erozije dođe, verovatno će se sanirati tokom redovnih ciklusa održavanja, kada se proveravaju drenažni sistemi, održava vegetacioni pokrov i saniraju sve zone podložne eroziji, čime se trajanje uticaja ograničava sa nekoliko godina na nekoliko meseci, ako se erozija pravovremeno otkloni. Stoga se očekuje da će jaružna erozija imati veoma lokalizovan i kratkoročan uticaj tokom faze rada železničke pruge. (2)

Verovatnoća

Faza rada pre svega obuhvata kretanje vozova i radove na održavanju koji ne zahtevaju opsežne iskope ili izmene pejzaža, a redovne aktivnosti poput saobraćaja vozova i provera održavanja verovatno neće izazvati jaružnu eroziju. Verovatnoća jaružne erozije niskog intenziteta tokom faze rada železničke pruge zavisi od faktora kao što su projektovanje i održavanje drenažnih sistema, stabilnost tla, topografija i vegetacija. Očekuje se da će primena svih planiranih projektnih mera i mera za sanaciju terena poboljšati stabilnost tla i smanjiti verovatnoću jaružne erozije. Stoga pretpostavljamo da je verovatnoća pojave veoma niska, odnosno da će se erozija retko javljati. (1)

Tabela 8-10. Značaj uticaja jaružne erozije na ekološke receptore tokom faze rada

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Receptori visoke osetljivosti, kako je prikazano u Tabela 8-5.	Uticaj je negativan i smatra se niskim po intenzitetu, tj. sa manjim lokalnim poremećajima bez značajnog narušavanja geoloških formacija i bez	Uticaj je veoma lokalizovan i kratkoročan – manje od 5 godina. (2)	Geološki profil u zoni portala tunela sastoji se od tri dominantne jedinice koje imaju različite nivoe geomehaničke stabilnosti, a samim tim i različite stepene osetljivosti u	Primenjene projektne mere i mere sanacije terena poboljšaće stabilnost tla i dovešće do veoma niske verovatnoće pojave ovog uticaja. (1)	M (1) + ST (2) + S(3) + L(1) = 7 *Nizak*

	uticaja na stabilnost terena. (1)		kontekstu rizika od nestabilnosti terena. Stoga se, za potrebe procene uticaja, ukupna osetljivost geoloških receptora u zoni portala tunela ocenjuje kao visoka. (3)		

8.4. Pregled uticaja

Tabela 8-11. Sažetak značaja geoloških rizika u fazama izgradnje i rada

Faza projekta	Uticaj	Osetljivost receptora	Pozitivan/Negativan	Ukupni značaj pre primene mera ublažavanja
Faza izgradnje	Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena	Veoma visok	Negativan	Umeren
		Visok	Negativan	Umeren
		Umeren	Negativan	Nizak
Faza izgradnje	Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije	Visok	Negativan	Nizak
Faza izgradnje	Uticaj na stabilnost terena kod portala tunela	Visok	Negativan	Nizak
Faza rada	Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena	Veoma visok	Negativan	Umeren
		Visok	Negativan	Nizak
		Umeren	Negativan	Nizak

Faza rada	Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije	Visok	Negativan	Nizak

8.5. Mere ublažavanja

8.5.1. Faza izgradnje

Izvođač radova treba da izradi i sprovede Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom izgradnje, koji mora da sadrži detalje o načinu upravljanja krčenjem vegetacije radi sprečavanja ili ograničavanja erozije tla, kao i mere koje će se primeniti za obezbeđenje stabilnosti strmih kosina (uključujući pružne nasipe i useke) i efikasno upravljanje oticanjem površinskih voda radi sprečavanja/ograničavanja erozije tla i odrona stena.

Mere ublažavanja koje bi (najmanje) trebalo da budu uključene u Plan upravljanja vodom i zemljištem prikazane su u nastavku.

Tabela 8-12. Predložene mere ublažavanja za moguće uticaje odrona stena tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena	■ Pre početka izgradnje treba obaviti skaliranje stena (uklanjanje labavih i nestabilnih blokova) duž kosina i stenskih lica uz prugu, kako bi se smanjila mogućnost pada kamenja i obezbedilo da ostanu samo stabilne stene. ■ Pre početka radova, sprovesti detaljna geotehnička ispitivanja radi identifikacije nestabilnih kosina i zona visokog rizika za odrone stena. ■ Tokom izgradnje, oko kritičnih zona poput portala tunela i strmih pružnih nasipa i useka treba postaviti gravitacione potporne zidove ili zidove sa sidrima. Na deonicama gde je prostor ograničen mogu se primeniti konzolni zidovi radi dodatne stabilnosti i sprečavanja odrona stena. ■ U područjima sa dubljim usecima, strane useka treba zaštititi odgovarajućim merama stabilizacije, koje mogu obuhvatiti noseće strukture (poput potpornih zidova ili gabiona), sidrene sisteme, mreže za zaštitu od odrona, drenažne sisteme ili tehnike pošumljavanja, u zavisnosti od specifičnih uslova lokacije. Izbor metoda stabilizacije biće vođen rezultatima detaljnih geotehničkih ispitivanja.

	■ Instalirati barijere za sprečavanje odrona stena izrađene od visokotenzilne mreže ili čvrstih barijera za zaustavljanje ili preusmeravanje padajućih stena, naročito oko portalnih delova tunela. ■ Postaviti metalnu žičanu mrežu na sva izložena lica stena kako bi se sprečilo otpadanje labavih stena. ■ Na nasipima preoblikovati strme kosine u blaži nagib kako bi se smanjio rizik od odrona stena. ■ Tokom iskopa primeniti progresivan pristup, uklanjajući materijal u fazama. Ovo smanjuje izloženost velikih površina nestabilne stene koje mogu izazvati odrone. ■ Koristiti privremene zastore (kao što su cerade ili mreže) za zaštitu zona aktivne izgradnje od odrona stena sve dok se ne primene trajne metode stabilizacije. ■ Ne vršiti nepotrebno uklanjanje vegetacije, naročito u područjima gde ona pomaže stabilizaciji kosina. ■ Planirati građevinske radove tako da se izbegava rad tokom perioda obilnih padavina ili olujnog vremena, kada površinsko oticanje voda i zasićeno zemljište mogu povećati rizik od odrona stena. ■ Obezbediti da se adekvatna površinska drenaža projektuje i izvede na način da preusmerava vodu daleko od kosina, čime se smanjuje infiltracija vode koja bi mogla destabilizovati stenske mase.

Tabela 8-13. Predložene mere ublažavanja mogućih uticaja jaružne erozije tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije	■ Sistemi za odvođenje površinskih voda moraju biti instalirani duž pruge i oko portala tunela, kako bi voda bila usmerena dalje od osetljivih kosina i jaruga. ■ Lice iskopa s obe strane tunela (od ulaznog portala na km 192+010 do izlaznog portala na km 192+830) mora se formirati s nagibom 5:1 i zaštititi slojem armiranog špric-betona i sistematskih sidara. Padine ulaznog i izlaznog dela pristupne deonice moraju biti zaštićene pilotskom konstrukcijom ■ Za ojačanje tla, poboljšanje stabilnosti kosina i smanjenje potencijala za pomeranja tla i eroziju oko portala tunela (na km 192+010 i km 192+830) koristiti georešetke i geotekstile.

	■ Ograničiti uklanjanje vegetacije, naročito na strmim kosinama oko portala tunela Pprioritet treba dati očuvanju vegetacionog pokrova radi prirodnog smanjenja rizika od erozije. ■ Izbegavati prekomerne iskope ili narušavanje strukture tla na oblastima koje nisu direktno neophodne za izgradnju, naročito u blizini portala tunela (ulazni portal na km 192+010 do izlaznog portala na km 192+830). ■ Primena hidrosejanja omogućava brzo uspostavljanje vegetacionog pokrova na poremećenim kosinama oko portala tunela (ulazni portal na km 192+010 do izlaznog portala na km 192+830). ■ Pored hidrosejanja, direktno sejanje ili sadnja brzo rastućih biljnih vrsta, kao što su trave ili mahunarki, na poremećenim površinama pomaže formiranju korenskih sistema koji učvršćuju tlo i smanjuju rizik od erozije. ■ Koristiti autohtone biljne vrste za pošumljavanje narušenih područja. Ove biljke su prilagođene lokalnim uslovima i razvijaju snažne korenske sisteme koji obezbeđuju dugoročnu stabilizaciju. ■ Zaštititi izloženo tlo oko portala tunela primenom podloga za kontrolu erozije (npr. kokosova vlakna, juta) ili ćebadi,. Ovi materijali štite od površinske erozije, naročito na strmim kosinama ili mestima gde vegetacija još nije uspostavljena. ■ Koristiti privremene drenažne kanale duž kosina za preusmeravanje oticanja vode i smanjenje erozije tokom faze izgradnje. ■ Instalirati odgovarajuću opremu za praćenje, poput inklinometara, u zoni pilotske konstrukcije oko portala tunela (za praćenje pomeranja tla). ■ Planirati građevinske radove tako da se izbegava rad u visokorizičnim vremenskim uslovima (npr. obilne padavine) kako bi se smanjila verovatnoća erozije tla.

Tabela 8-14. Predložene mere ublažavanja za moguće uticaje na stabilnost terena kod portala tunela tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Uticaj na stabilnost terena kod portala tunela	■ Izvoditi kontinuirane vizuelne procene kosina radi otkrivanja ranih znakova nestabilnosti, kao što su pucanja, manja klizanja ili pomeranja vegetacije.

	▪ Vegetacija se sme uklanjati samo u onoj meri koja je neophodna za građevinske radove, kako bi se očuvali korenski sistemi koji doprinose prirodnoj stabilnosti kosina. ▪ Sistemi za odvođenje površinskih voda moraju biti instalirani oko portala tunela, kako bi voda bila usmerena dalje od podložnih kosina i jaruga. ▪ Iskopano zemljište i stene ne treba deponovati na ili u blizini prirodnih kosina, kako se dodatnim opterećenjem ne bi ugrozila stabilnost. ▪ Prekomerno iskopavanje i oblikovanje kosina mora biti izbegnuto; ukoliko je preoblikovanje neophodno, nagibi kosina koji obezbeđuju stabilnost moraju se održavati. ▪ Ukoliko se tokom izgradnje pojave znaci nestabilnosti, treba sprovesti lokalizovane mere stabilizacije, poput primene geotekstila, zaštitnih mreža ili privremenih sidara.

8.5.2. Faza rada

Odgovornost Infrastrukture železnice Srbije (SRI) je da razvije i primeni Operativni plan upravljanja vodom i zemljištem. U okviru njega treba definisati mere ublažavanja koje se moraju primeniti i obavezne aktivnosti održavanja (uključujući održavanje drenažnih objekata, sedimenata i železničke infrastrukture).

SRI takođe treba da izradi i sprovede Operativni plan hitne pripravnosti i odgovora, koji detaljno opisuje principe i protokole postupanja u vanrednim situacijama. Za više detalja o ovom planu, molimo pogledajte poglavlje 17 „Veće nezgode i katastrofe“.

Tabela 8-15. Predložene mere ublažavanja mogućih uticaja odrona stena tokom faze rada

Uticaj	Mera ublažavanja
Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena	▪ Sprovoditi redovne inspekcije šina i okolnih kosina radi otkrivanja ranih znakova nestabilnosti ili pomeranja stena. ▪ Redovno proveravati i održavati drenažne sisteme kako bi se sprečilo nakupljanje vode koje može dovesti do erozije kosina i pokretanja odrona stena. ▪ Održavati ili ponovo uspostaviti vegetacioni pokrov na podložnim kosinama radi sprečavanja erozije i stabilizacije tla.

	▪ Održavati i redovno proveravati zaštitne barijere, kao što su ograde za zadržavanje odrona, zaštitne mreže ili sistemi georešetki. ▪ Uvesti ograničenja brzine kretanja vozova kroz zone visokog rizika od odrona stena i obezbediti postavljanje upozoravajućih znakova kojim se mašinovođe obaveštavaju o potencijalnim zonama odrona. ▪ Održavati potporne zidove ili kontrafore koji su postavljeni pri dnu strmih kosina ili lica stena.

Tabela 8-16. Predložene mere ublažavanja mogućih uticaja jaružne erozije tokom faze rada

Uticaj	Mera ublažavanja
Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije	▪ Obezbediti da instalirani sistemi za drenažu (zatvoreni sistem za odvođenje atmosferskih voda i drenažni kanali, projektovani za kontrolu oticanja duž trase železničke pruge) budu redovno čišćeni od otpadaka i sedimenta kako bi zadržali kapacitet za odvođenje vode. Po potrebi, ojačati podložne kosine tehnikama stabilizacije zemljišta kao što su georešetke, geotekstili ili sidrenje tla kako bi se sprečila erozija i održala stabilnost kosina. ▪ Na poremećenim ili izloženim kosinama primeniti prostirke za kontrolu erozije ili geotekstilne podloge da bi se sprečila erozija i omogućilo uspostavljanje vegetacionog pokrova. ▪ Pošumeti poremećene površine, naročito one podložne eroziji, autohtonim travama, žbunjem i drvećem. Uspostaviti duboko ukorenjenu vegetaciju koja će povezati tlo, sprečavajući eroziju i stabilizujući kosine. Redovno održavati vegetacioni pokrov kako bi se obezbedio kontinuirani otpor eroziji. ▪ Gde je moguće, omogućiti prirodno obnavljanje vegetacije, jer će to vremenom ojačati koheziju tla i smanjiti rizik od jaružne erozije. ▪ U kritičnim zonama gde se vegetacija sporo uspostavlja, postaviti prostirke ili ćebad za kontrolu erozije kako bi se tlo zaštitilo od erozije vodom. ▪ Nakon obilnih padavina ili oluja, izvršiti inspekcije radi procene eventualnih oštećenja kosina ili drenažnih sistema. Brze sanacije mogu sprečiti dalju eroziju i formiranje jaruga pre nego što postanu ozbiljan problem.

	▪ Obezbediti da su ekipe Infrastrukture železnice Srbije za održavanje obučene za prepoznavanje ranih znakova erozije i svesne važnosti održavanja mera za kontrolu erozije.

8.5.3. Praćenje

Redovno praćenje treba sprovesti tokom faza izgradnje i rada projekta kako bi se obezbedilo ispunjavanje zahteva Planova upravljanja životnom sredinom i društvenim uticajima, politika kreditora i obaveza iz ESIA izveštaja. Pored toga, sve promene u osnovnim ekološkim i društvenim uslovima treba pratiti kako bi se potvrdilo da su mere ublažavanja koje sprovode izvođač radova i Infrastruktura železnice Srbije adekvatne i efikasne u sprečavanju ili ograničavanju potencijalno značajnih negativnih uticaja. Ukoliko praćenje pokaže da se negativni uticaji javljaju uprkos ispunjenju zahteva Planova upravljanja, mogu biti potrebne dodatne mere ublažavanja, a Planovi upravljanja treba da se revidiraju u skladu sa tim.

Aktivnosti praćenja navedene u Tabela 8-17 u nastavku u vezi sa geološkim rizicima predlažu se za faze izgradnje i rada.

Tabela 8-17. Predložene aktivnosti praćenja

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Faza izgradnje			
Inklinometar: Praćenje pomeranja tla u zoni pilotske konstrukcije (tunel Đunis)	Definiše program praćenja	Portali tunela: iza pilota, na bermama, u intervalima od 100 metara	Instalacija inklinomera za merenje pomeranja tla Redovno evidentiranje podataka i analiza radi otkrivanja znakova nestabilnosti Rezultati merenja biće dostavljeni inženjeru nadzora i projektantu na tumačenje.
Odron stena: Vizuelna inspekcija rizika od odrona stena (npr. labavi blokovi, izlomljenost)	Najmanje jednom mesečno	Zone visokog rizika od odrona stena (portali tunela i useci)	Kontinuirane vizuelne inspekcije. Dokumentovanje nalaza fotografijama i beleškama.
Odron stena: Praćenje akumulacije odrona (npr. otpalog materijala)	Mesečno ili nakon obilnih kiša	Zone visokog rizika od odrona stena (portali tunela i useci)	Inspekcije na terenu uz detaljno izveštavanje o događajima odrona

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Jaružna erozija: Inspekcija napredovanja jaružne erozije (npr. palo kamenje, veličina blokova)	Najmanje jednom mesečno	Zone visokog rizika jaružne erozije (u blizini portala tunela)	Vizuelne inspekcije, topografska snimanja za praćenje promena dubine i širine jaruga
Jaružna erozija: Instalacija mera kontrole erozije (npr. privremene barijere, poboljšanja drenaže)	Po potrebi	Podložne zone jaružne erozije sklone brzom produbljivanju (portali tunela)	Dokumentovanje na terenu i praćenje efikasnosti mera kontrole (npr. nakon obilnih padavina)
Odron stena i jaružna erozija: Aktivnosti stabilizacije terena (npr. zaštitne mreže, potporni zidovi)	Po potrebi	Useci i portali tunela	Evidencija i inspekcija sprovedenih mera stabilizacije.
Faza rada			
Odron stena: Neprekidno praćenje rizika od odrona stena (npr. mogućnost novih odrona, nakupljanje materijala)	Najmanje na svakih 6 meseci	Zone visokog rizika od odrona (portali tunela)	Neprekidne vizuelni inspekcije, uklanjanje i evidentiranje materijala
Odron stena: Praćenje akumulacije otpada od odrona (npr. povećanje veličine ili učestalosti padajućih blokova)	Svakih šest meseci ili nakon značajnih vremenskih događaja	Područja sa evidentiranim incidentima odrona ili poznate zone visokog rizika	Inspekcije i fotografska dokumentacija nakupljanja odrona
Jaružna erozija: Praćenje napredovanja erozije (npr. širenje ili produbljivanje jaruga)	Najmanje na svakih 6 meseci	Oblasti podložne eroziji	Vizuelne inspekcije, topografska snimanja i evidentiranje promena morfologije jaruga
Jaružna erozija: Praćenje drenažnih sistema (npr. uticaj protoka vode na eroziju)	Nakon značajnih padavina ili po potrebi	Zone nizvodno od poznatih područja jaružne erozije	Upotreba merača protoka i evidentiranje podataka o padavinama, vizuelna inspekcija radi otkrivanja znakova dalje erozije

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Odron stena i jaružna erozija: Evaluacija efikasnosti dugoročnih mera ublažavanja (npr. zaštitne mreže, ojačani nasipi)	Godišnje ili po potrebi	Zone sa prethodnim intervencijama za ublažavanje	Inspekcije na terenu, provere stabilnosti i izveštaji o efikasnosti primenjenih strategija ublažavanja.

8.6. Procena rezidulanih uticaja

Tabela 8-16 prikazuje procenu preostalog značaja uticaja na geološke karakteristike tokom faza izgradnje i rada Projekta, nakon primene mera ublažavanja definisanih u Tabela 8-12 i Tabela 8-16.

Tabela 8-18. Značaj uticaja na geološke rizike nakon primene mera ublažavanja

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
Izgradnja	Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena	Negativan	Veoma visok	Umeren	*Potporni zidovi i strukturalne barijere, zaštitna mreža, stabilizacija kosina, kontrolisane tehnike iskopa, privremene zaštitne strukture, kontrola erozije, minimizovanje krčenja vegetacije, drenažni sistemi za preusmeravanje vode sa kosina.*	*Primenom mera za sprečavanje odrona stena tokom faze izgradnje, intenzitet uticaja biće minimalan i ocenjen kao nizak (1), uticaj će biti privremen i odnosi se samo na period izgradnje te se očekuje da će biti vrlo lokalizovan (2), osetljivi prijemnici su geološke jedinice podložne destabilizaciji usled loše konsolidacije i visokog sadržaja vode pa je osetljivost ekoloških receptora veoma visoka (4), dok je verovatnoća pojave tog uticaja vrlo niska (1).*	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = 8 Umeren*

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
		Negativan	Visok	Umeren	*Stabilizacija kosina, kontrolisane tehnike iskopa, privremene zaštitne strukture, kontrola erozije, minimizovanje uklanjanja vegetacije, drenažni sistemi za preusmeravanje vode sa kosina*	*Primenom mera vezanih za odrone stena tokom faze izgradnje intenzitet uticaja biće minimalan i definisan kao nizak (1), uticaj će biti privremen i ograničen samo na period izgradnje, očekuje se da će biti vrlo lokalizovan (2), osetljivi receptori su geološke jedinice podložne destabilizaciji zbog loše konsolidacije i visokog sadržaja vode, pa je osetljivost ekoloških receptora visoka (3), dok je verovatnoća pojave tog uticaja veoma niska (1).*	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 Nizak*
		Negativan	Umeren	Nizak	*Stabilizacija kosina, kontrolisane tehnike*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Saţetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					iskopa, privremene zaštitne strukture, kontrola erozije, minimizovanje uklanjanja vegetacije, drenažni sistemi za preusmeravanje vode sa kosina		
Izgradnja	Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije	Negativan	Nizak	Nizak	*Drenažni sistemi, lice iskopa s obe strane tunela mora biti formirano s nagibom 5:1 i zaštićeno slojem armiranog špric-betona i sistemskim sidrima. Padine ulaznog i*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					izlaznog dela pristupne deonice moraju biti zaštićene pilotskom konstrukcijom Smanjiti obim krčenja vegetacije, hidrosejati, instalirati inclinometre u zoni pilotske konstrukcije oko portala tunela.		
Izgradnja	Uticaj na stabilnost terena kod portala tunela	Negativan	Visok	Nizak	*Sistemi za odvodnjavanje, prednji deo iskopa sa obe strane tunela mora biti izveden pod nagibom 5:1 i zaštićen slojem armiranog špric-betona*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					i sidrenim ankerima. Padine ulaznog i izlaznog dela pristupne deonice moraju biti zaštićene pilotskom konstrukcijom Smanjiti obim krčenja vegetacije, hidrosejati, instalirati inclinometre u zoni pilotske konstrukcije oko portala tunela.		
Faza rada	Uticaj povećanja verovatnoće odrona stena	Negativan	Veoma visok	Umeren	*Redovne inspekcije, drenažni sistemi se redovno proveravaju i održavaju, vegetacioni pokrov se održava ili*	*Primenom mera za sprečavanje odrona stena intenzitet uticaja biće nizak (1), uticaj će biti vrlo lokalizovan i kratkoročan – kraći od 5 godina (2), osetljivi receptori su*	M (1) + ST (2) + S(4) + L(1) = 8 Umeren

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Saţetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					ponovo uspostavlja na podložnim zonama, postavljanje zaštitnih barijera poput ograda za zadržavanje odrona, mreža ili georešetki, uvođenje ograničenja brzine za vozove koji prolaze kroz zone visokog rizika od odrona, postavljanje potpornih zidovac, obuka železničkog osoblja za prepoznavanje i	*geološke jedinice podložne destabilizaciji usled loše konsolidacije i visokog sadržaja vode, pa je osetljivost ekoloških receptora veoma visoka (4), dok je verovatnoća pojave tog uticaja veoma niska (1).*	

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					upravljanje rizicima od odrona.		
		Negativan	Visok	Nizak	*Redovne inspekcije kolovoza i okolnih padina, obezbediti da drenažni sistemi budu redovno proveravani i održavani kako bi se sprečilo zadržavanje vode,*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo
		Negativan	Umeren	Nizak	*Redovne inspekcije kolovoza i okolnih padina, obezbediti da se sistemi za odvodnjavanje redovno pregledaju i održavaju*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					kako bi se sprečilo nakupljanje vode.		
		Negativan	Nizak	Nizak	*Redovne inspekcije kolovoza i okolnih padina, obezbediti da drenažni sistemi budu redovno proveravani i održavani kako bi se sprečilo zadržavanje vode,*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo
Faza rada	Uticaj povećanja učestalosti i obima jaružne erozije	Negativan	Nizak	Nizak	*Obezbediti redovno čišćenje instaliranih drenaža, tehnike stabilizacije zemljišta, prostirke za kontrolu erozije ili geotekstilne*	*Očekuje se da nema uticaja*	Nije primenljivo

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupni značaj nakon primene mera ublažavanja
					podloge na poremećenim ili izloženim kosinama, pošumljavanje poremećenih površina		

8.7. Zaključak

U oblasti uticaja projekta su identifikovani geološki rizici, uključujući odrone stena, jaružnu eroziju i nestabilnost terena na lokaciji tunela. Osetljivi receptori koji bi mogli biti pogođeni povećanim rizicima geoloških opasnosti tokom faza izgradnje i rada obuhvataju geološke formacije podložne destabilizaciji, naročito usled loše konsolidacije, visoke deformabilnosti, heterogenog sastava i prisustva zona zasićenih vodom, što smanjuje opštu stabilnost kosina i povećava podložnost jaružnoj eroziji ili odronima stena.

Tokom faze izgradnje, izrada i sprovođenje Plana upravljanja vodom i zemljištem od strane Izvođača, koji će definisati mere ublažavanja koje se moraju primeniti, trebalo bi efikasno da upravlja rizicima od geoloških opasnosti. Ove mere obuhvataće pažljivo upravljanje uklanjanjem vegetacije, instalaciju drenažnih sistema za kontrolu površinskog oticanja i sprečavanje zasićenja tla tokom izgradnje, kao i primenu mera kontrole erozije tla, naročito na strmim kosinama.

Tokom faze rada, SRI će biti odgovoran za izradu i sprovođenje odgovarajućeg Operativnog plana upravljanja vodom i zemljištem, koji će definisati mere koje se moraju primeniti kako bi se izbegao ili ograničio bilo kakav povećan rizik od odrona stena ili jaružne erozije usled rada pruge i pratećih aktivnosti održavanja.

Očekuje se da će primena mera stabilizacije terena i dodatnih ublažavajućih mera smanjiti rizik od odrona stena tokom faze izgradnje. Na lokacijama sa visoko osetljivim receptorima, efikasnost ovih mera dovela je do toga da se ukupni značaj uticaja smanji na nizak. Međutim, na mestima gde postoje izrazito visoko osetljivi receptori, uprkos smanjenju intenziteta uticaja primenom mera, ukupni značaj uticaja ostaje umeren, prvenstveno zbog visoke osetljivosti receptora. Uprkos tome, verovatnoća pojave uticaja ocenjena je kao veoma niska, što dodatno potvrđuje efikasnost predloženih mera ublažavanja u smanjenju rizika.

8.8. Literatura

1. Osnovna geološka karta u razmeri 1:100 000, https://geoliss.mre.gov.rs/prez/OGK/RasterSrbija/

2. Bahrekazemi, Mehdi; Bodare, Anders; Andréasson, Bo; Smekal, Alexander, Ublažavanje vibracija tla izazvanih vozom; iskustva iz projekta Ledsgård (2004). Međunarodna konferencija o studijama slučaja u geotehničkom inženjerstvu 6.

3. Dolić, D., Kalenić, M., Marković, B., Dimitrijević, M., Radoičić, R., Lončarević Č. (1981). Tumač lista Paraćin, K 34-7. Beograd: Savezni geološki institut

4. Osnovna geološka karta Jugoslavije u razmeri 1:500 000 (Zavod za geološka i geofizička istraživanja, Beograd, 1969).

5. „Geomehanika“ d.o.o. Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju železničke pruge (u izradi).

6. Krstić, B., Veselinović, M., Divljan, M., & Rakić, M. (1980b). Tumač lista Aleksinac, K 34-20. Beograd: Savezni geološki institut



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III–Niš, Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 9. POVRŠINSKE VODE

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	**XXX**

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Roberts	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AOH	Adsorbujući organski halogeni
AoI	Oblast uticaja
AWB	Veštačko vodno telo
AQC	Prosečna godišnja koncentracija
BOD5	Biohemijska potrošnja kiseonika
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
EQS	Standard kvaliteta životne sredine
ES	Osetljivost životne sredine
L	Verovatnoća uticaja
M	Intenzitet
MDK	Maksimalno dozvoljena koncentracija
SMWB	Značajno izmenjeno vodno telo
STS	Prostorna i vremenska veličina
TOC	Ukupni organski ugljenik
WFD	Okvirna direktiva o vodama

Sadržaj

9. Površinske vode 8
9.1. Pravni i politički okvir 8
9.1.1. EU zahtevi 8
9.1.2. EBRD zahtevi 8
9.1.3. EIB zahtevi 8
9.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir 9
9.2. Uslovi polaznog stanja 11
9.2.1. Oblast uticaja (AoI) 11
9.2.2. Polazno stanje 12
9.3. Procena potencijalnih uticaja 43
9.3.1. Metodologija procene uticaja 45
9.3.2. Uticaji tokom faze izgradnje 48
9.3.3. Uticaji tokom faze rada 64
9.3.4. Pregled uticaja 72
9.4. Mere ublažavanja 73
9.4.1. Faza izgradnje 73
9.4.2. Faza rada 76
9.5. Praćenje 77
9.6. Procena rezidualnih uticaja 80
9.7. Zaključak 86
9.8. Reference 88

SPISAK SLIKA

Slika 9-1. Sliv reke Morave 12
Slika 9-2. Reke i povremeni i stalni potoci u oblasti uticaja Projekta 16
Slika 9-3. Pregled a) prosečnog mesečnog proticaja (Qavg), b) godišnjih maksimalnih/minimalnih proticaja (Qmax/min), c) prosečnog vodostaja (Havg) i d) godišnjih maksimalnih/minimalnih vodostaja (Hmax/min) za reku Crnicu* za period od 2014. do 2023. godine 25
Slika 9-4. Pregled vrednosti a) prosečnog mesečnog proticaja (Qavg), b) godišnjeg maksimalnog/minimalnog proticaja (Qmax/min), c) prosečnog vodostaja (Havg) i d) godišnjeg maksimalnog/minimalnog vodostaja (Hmax/min) za reku Južnu Moravu* za period od 2014. do 2023. godine 27
Slika 9-5. Pregled vrednosti a) prosečnog vodostaja (Havg) i b) godišnjeg maksimalnog/minimalnog vodostaja (Hmax/min) za reku Južnu Moravu* za period od 2014. do 2023. godine 28
Slika 9-6. Ekološki status/potencijal vodnih tela površinskih voda (vodotoka) u periodu 2017–2019. 31
Slika 9-7. Hemijski status površinskih voda (vodotoka) u periodu 2017–2019. 34
Slika 9-8. Mesta uzorkovanja površinskih voda 37
Slika 9-9. Mesta uzorkovanja na rekama Crnica, Južna Morava i Nišava 39

SPISAK TABELA

Tabela 9-1. Vodotoci koje Projekat preseca ili se nalaze u njegovoj blizini i predloženi radovi na regulaciji.....17
Tabela 9-2. Ocene ekološkog statusa površinskih voda 29
Tabela 9-3. Ocene ekološkog potencijala površinskih voda 29
Tabela 9-4. Ocena ekološkog statusa/potencijala vodotoka u periodu 2017–2019. 30
Tabela 9-5. Ocene hemijskog statusa površinskih voda 32
Tabela 9-6. Hemijski status vodnih tela površinskih voda (vodotoka) u periodu 2017–2019. 33
Tabela 9-7. Ocena ekološkog statusa/potencijala vodotoka na osnovu fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta u periodu 2017–2019. 34
Tabela 9-8. Ekološki status/potencijal u odnosu na sadržaj specifičnih zagađujućih supstanci u periodu 2017–2019. 35
Tabela 9-9. Vrednosti izmerenih fizičko-hemijskih parametara (Polja u tabeli su označena bojama koje ukazuju na klasifikaciju vrednosti prema graničnim vrednostima navedenim u Tabeli 9-10: Klasa I – zelena; Klasa II – plava; Klasa III – žuta; Klasa IV – narandžasta; Klasa V – crvena) 39
Tabela 9-10. Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama 40
Tabela 9-11. Posebna ocena očekivanih promena u kvalitetu površinskih voda 45
Tabela 9-12. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ekološke receptore tokom faze izgradnje 50
Tabela 9-13. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ljudske receptore tokom faze izgradnje 52
Tabela 9-14. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled površinskog oticanja i otpadnih voda sa gradilišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje 53
Tabela 9-15. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled oticanja sa gradilišta i otpadnih voda na ljudske receptore tokom faze izgradnje 55
Tabela 9-16. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta voda usled ispuštanja vode iz tunela na receptore iz životne sredine tokom faze izgradnje.....56
Tabela 9-17. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled ispuštanja vode iz tunela na ljudske receptore tokom faze izgradnje.....58
Tabela 9-18. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta voda usled povećane sedimentacije na ekološke receptore tokom faze izgradnje.....59
Tabela 9-19. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled povećanog nanosa sedimenta na ljudske receptore tokom faze izgradnje.....60
Tabela 9-20. Značaj uticaja promena hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata na životnu sredinu tokom faze izgradnje.....62
Tabela 9-21. Značaj uticaja radova na regulaciji rečnih tokova na ekološke receptore tokom faze izgradnje 63
Tabela 9-22. Značaj uticaja ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticanja iz zona održavanja na ekološke receptore tokom faze rada projekta.....65
Tabela 9-23. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta voda zbog ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticanja sa površina u vezi sa održavanjem na ljudske receptore tokom faze rada.....67
Tabela 9-24. Značaj uticaja primene herbicida na ekološke receptore tokom faze rada 69
Tabela 9-25. Značaj uticaja primene herbicida na ljudske receptore tokom faze rada 70
Tabela 9-26. Značaj uticaja promena u hidromorfološkim karakteristikama površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata na receptore životne sredine tokom faze rada.....71
Tabela 9-27. Rezime značaja uticaja na površinske vode tokom faze izgradnje i faze rada 72
Tabela 9-28. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za direktno ispuštanje zagađujućih materija tokom izgradnje.....73
Tabela 9-29. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za oticanje sa gradilišta i otpadne vode tokom izgradnje.....74
Tabela 9-30. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za ispuštanje vode iz tunela tokom izgradnje 74

Tabela 9-31. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za povećanu sedimentaciju tokom izgradnje 75
Tabela 9-32. Predložene mere ublažavanja uticaja za izgradnju trajnih objekata tokom faze izgradnje.....75
Tabela 9-33. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode kod regulacije vodotoka tokom izgradnje .75
Tabela 9-34. Mere predložene za ublažavanje potencijalnih uticaja ispuštanja netretiranih otpadnih voda i oticanja sa površina tokom faze rada.....76
Tabela 9-35. Mere predložene za ublažavanje potencijalnih uticaja primene herbicida na površinske vode tokom faze rada.....77
Tabela 9-36. Mere predložene za ublažavanje potencijalnih uticaja izgradnje trajnih objekata na površinske vode tokom faze rada.....77
Tabela 9-37. Predložene aktivnosti praćenja kvaliteta površinskih voda tokom faze izgradnje i faze rada.....78
Tabela 9-38. Značaj uticaja na površinske vode nakon primene mera ublažavanja.....81

9. POVRŠINSKE VODE

Ovo poglavlje prikazuje procenu potencijalno značajnih uticaja na resurse površinskih voda tokom faza izgradnje i rada Projekta. Identifikovane su aktivnosti koje mogu imati uticaj na resurse površinskih voda, a procenjene su moguće posledice tih aktivnosti na kvalitet i količinu vode, kao i na okolni ekosistem. Radi ublažavanja negativnih uticaja, predloženo je nekoliko strategija i mera.. Takođe su navedene korišćene metodologije i izvori podataka u okviru ove analize.

9.1. Pravni i politički okvir

9.1.1. EU zahtevi

U nastavku je dat spisak ključnih zahteva EU koje treba uzeti u obzir prilikom izrade ESIA izveštaja u vezi sa površinskim vodama:

- Okvirna direktiva o vodama (WFD) 2000/60/EC
- Direktiva 2007/60/EC o proceni i upravljanju rizicima od poplava (Direktiva o poplavama)
- Direktiva 91/271/EEC o tretmanu komunalnih otpadnih voda (Direktiva o komunalnim otpadnim vodama)
- Direktiva 2008/105/EC o standardima kvaliteta životne sredine (EQS) za vode
- Direktiva o nitratima (91/676/EEC)

9.1.2. EBRD zahtevi

- PR 3: Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje zagađenja: Zahteva primenu tehnika za sprečavanje i kontrolu zagađenja koje su u skladu sa hijerarhijom ublažavanja kako bi se smanjili potencijalno negativni uticaji na ljudsko zdravlje i životnu sredinu (uključujući resurse površinskih voda), uz očuvanje tehničke i finansijske izvodljivosti i isplativosti.
- PR 6: Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima: Projekti su u obavezi da procene potencijalne uticaje na biodiverzitet (uključujući ekosisteme koji zavise od površinskih voda) i da upravljaju tim rizicima u skladu sa hijerarhijom ublažavanja i dobrom međunarodnom praksom.

9.1.3. EIB zahtevi

Standardi zaštite životne sredine i društva Evropske investicione banke (EIB) definišu ključna načela i kriterijume za upravljanje uticajima na životnu sredinu i društvo u okviru projekata koje finansira EIB. Iako se površinske vode razmatraju u okviru šireg okvira upravljanja životnom sredinom, određeni standardi zaštite životne sredine i društva (ESS) EIB-a posebno se odnose na upravljanje i zaštitu površinskih voda, ekosistema i vodnih resursa.

- ESS 3: Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje i kontrola zagađenja: Zahteva od Projekta da proceni i preduzme mere za izbegavanje, sprečavanje ili nadoknađivanje značajnih negativnih uticaja na životnu sredinu, uključujući površinske vode, kao i da sprovede odgovarajuće praćenje.

- ESS 4: Biodiverzitet i usluge ekosistema: Zahteva analizu polaznog stanja koja uzima u obzir pretnje slatkovodnim staništima, kao i procenu uticaja na integritet ekosistema (bez obzira na njihovu formalnu zaštitu ili stepen degradacije).

9.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir

Pravni okvir Republike Srbije u oblasti površinskih voda usklađen je sa direktivama EU i međunarodnim najboljim praksama, sa posebnim naglaskom na zaštitu kvaliteta voda, sprečavanje zagađenja i podsticanje održivog korišćenja voda. Ključni zakonodavni akti, poput Zakona o vodama i Zakona o zaštiti životne sredine, propisuju detaljne zahteve u pogledu upravljanja vodama, praćenja i kontrole zagađenja. Projekti koji mogu uticati na površinske vode moraju biti u skladu sa ovim propisima, uključujući pribavljanje neophodnih dozvola, sprovođenje procene uticaja na životnu sredinu i primenu mera ublažavanja radi zaštite vodnih resursa i vodenih ekosistema.

Srbija, kao zemlja kandidat za članstvo u EU, usklađuje svoje prakse upravljanja vodama sa standardima EU. Okvirna direktiva o vodama predstavlja osnovu politike upravljanja vodama u Srbiji i ogleda se u nacionalnim zakonima, kao što su Zakon o vodama i Uredba o standardima kvaliteta voda.

Srbija je takođe potpisnica više međunarodnih sporazuma, uključujući Konvenciju o zaštiti reke Dunav i Sporazum o slivu reke Save, koji regulišu prekogranično upravljanje vodama i sprečavanje zagađenja u slivovima reka Dunav i Sava.

- Zakon o vodama („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016):
  - Zaštita voda: Površinske vode, uključujući reke, jezera i podzemne vode, moraju se štititi od zagađenja, degradacije i neodgovarajuće upotrebe. Zakon propisuje mere za sprečavanje zagađenja voda, posebno iz industrijskih, poljoprivrednih i urbanih izvora.
  - Kvalitet voda: Zakon zahteva da površinska vodna tela ispunjavaju određene standarde kvaliteta voda, u skladu sa kategorijama upotrebe (za piće, rekreaciju, poljoprivredu itd.).
  - Planovi upravljanja vodama: Zakon nalaže izradu planova upravljanja rečnim slivovima (RBMP) u skladu sa Okvirnom direktivom EU o vodama (2000/60/EC), čime se obezbeđuje integrisan i održiv pristup upravljanju vodama, uključujući kontrolu zagađenja, očuvanje staništa i prevenciju poplava.
  - Praćenje: Zakon zahteva redovno praćenje kvaliteta površinskih voda, uz obavezu izveštavanja nadležnih organa radi procene stanja vodnih resursa i uspešnosti mera zaštite voda.
  - Dozvole i licence: Projekti koji koriste ili ispuštaju vode u površinske vodotokove moraju pribaviti odgovarajuće dozvole za korišćenje voda i ispuštanje otpadnih voda od Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Ove dozvole obezbeđuju usklađenost aktivnosti sa standardima zaštite životne sredine.
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016): Zakon je usklađen sa međunarodnim konvencijama i Okvirnom direktivom EU o vodama i propisuje upravljanje vodnim telima, zahtevajući zaštitu vodenih ekosistema i sprečavanje zagađenja površinskih voda.
- Uredba o standardima kvaliteta voda („Službeni glasnik RS“, br. 50/2011): Ova uredba definiše parametre kvaliteta površinskih voda (kao što su hemijski, fizički i biološki pokazatelji) koji moraju biti ispunjeni za različite namene korišćenja voda (npr. voda za piće, rekreaciju, industrijsku upotrebu). Uredbom se utvrđuju maksimalno dozvoljene koncentracije različitih zagađujućih materija, uključujući teške metale, organske zagađivače i hranljive materije (npr. azot i fosfor) u površinskim vodama.

- Uredba o metodama za određivanje statusa voda površinskih vodnih tela („Službeni glasnik RS“, br. 50/2011): Ova uredba propisuje kriterijume za klasifikaciju površinskih voda na osnovu ekološkog statusa (npr. stanje vodenih ekosistema) i hemijskog statusa (npr. nivo zagađenja). Uredba se koristi kao osnova za sprovođenje planova upravljanja rečnim slivovima i određivanje prioriteta u zaštiti i revitalizaciji voda.
- Uredba o klasifikaciji kvaliteta površinskih voda („Službeni glasnik RS“, br. 50/2011): Ova uredba klasifikuje površinske vode u različite kategorije u zavisnosti od njihovog kvaliteta za određene namene (npr. kategorija I za vodu za piće, kategorija II za rekreaciju, kategorija III za industrijsku upotrebu). Uspostavlja kriterijume za ocenjivanje bioloških, hemijskih i fizičkih parametara voda, sa posebnim zahtevima za zaštitu vodenog sveta i biodiverziteta.

Na osnovu Zakona o vodama („Službeni glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 – drugi zakon), postupak pribavljanja vodne dozvole za projekat je sledeći:

- Vodni uslovi za prostorni plan – na osnovu kojih se izrađuje idejno rešenje.
- Vodni uslovi za objedinjenu proceduru pribavljanja lokacijskih uslova – Izdaju se na osnovu idejnog rešenja, u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/2009, 81/2009 – ispravka, 64/2010 – odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – odluka US, 50/2013 – odluka US, 98/2013 – odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – drugi zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023);
- Vodna saglasnost – izdaje se za glavni projekat,
- Vodna dozvola – izdaje se po završetku izgradnje hidrotehničkog objekta.

Vodni uslovi: izdaju se prilikom izrade tehničke dokumentacije za izgradnju novih objekata, rekonstrukciju postojećih (osim za državne puteve I i II reda, propuste i mostove na njima, kategorije železničkih pruga, propuste i mostove na njima), dogradnju postojećih objekata, kao i za izvođenje drugih radova koji mogu trajno, povremeno ili privremeno izazvati promene u vodnom režimu ili ugroziti postizanje ciljeva zaštite životne sredine. Vodni uslovi se takođe izdaju za izradu prostornih planskih dokumenata, upravljanje ribarskim i zaštićenim područjima i za gazdovanje šumama. Vodni uslovi definišu tehničke i druge uslove koji moraju biti ispunjeni tokom izgradnje, dogradnje i rekonstrukcije objekata, izrade planskih dokumenata i izvođenja drugih radova iz stava 1. ovog člana, kako bi se obezbedilo postupanje u skladu sa odredbama ovog zakona i propisa donetih na osnovu njega[1]. Vodne uslove za objekte i radove iz člana 117. tač. 1) do 19) ovog zakona izdaje Ministarstvo, a na teritoriji autonomne pokrajine – nadležni organ autonomne pokrajine. Vodne uslove iz člana 117. tač. 20) do 35) i 39) ovog zakona izdaje javno vodoprivredno preduzeće. Vodne uslove iz člana 117. tač. 36) do 38) ovog zakona izdaje nadležni organ jedinice lokalne samouprave[2].

Vodna saglasnost iz stava 1. ovog člana potvrđuje da je tehnička dokumentacija za objekte, radove i planska dokumenta iz stava 1. ovog člana izrađena u skladu sa izdatim vodnim uslovima. Vodnu saglasnost izdaje organ, odnosno javno vodoprivredno preduzeće koje je izdalo vodne uslove.

[1] *Zakon o vodama („Službeni glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – drugi zakon)*

[2] *Zakon o vodama („Službeni glasnik RS“, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – drugi zakon)*

Vodna dozvola definiše način, uslove i obim korišćenja voda, način, uslove i obim ispuštanja otpadnih voda, skladištenje i ispuštanje opasnih i drugih supstanci koje mogu da zagađuju vode, kao i uslove za druge radove koji utiču na vodni režim. Vodnu dozvolu izdaje organ, odnosno javno vodoprivredno preduzeće koje je nadležno za izdavanje vodnih uslova.

Pre izdavanja vodne dozvole za objekte i radove za koje vodnu dozvolu izdaje Ministarstvo ili nadležni organ autonomne pokrajine, podnosilac zahteva mora pribaviti izveštaj javnog vodoprivrednog preduzeća o ispunjenosti uslova iz vodnih uslova, vodne saglasnosti ili prethodno izdate vodne dozvole. Vodna dozvola se izdaje na određeni vremenski period, najduže do 15 godina.

Iako rekonstrukcija postojeće železničke pruge uglavnom ne zahteva pribavljanje vodnih dozvola, prema Zakonu o vodama svaka nova izgradnja, kao što je izgradnja novih mostova, propusta ili drugih hidrotehničkih objekata, podrazumeva obavezu pribavljanja posebnih vodnih dozvola.

Na osnovu trenutno dostupnih projektnih planova, očekuje se da sledeće komponente zahtevaju pribavljanje vodnih dozvola:

- Novi mostovi ili propusti koji prelaze preko površinskih vodnih tela
- Nova infrastruktura za odvodnjavanje ili kišnu kanalizaciju koja se ispušta u površinske vode
- Novi objekti ili izmene nasipa unutar uređenih vodnih zona

Za ove komponente, postupak pribavljanja vodnih dozvola obuhvata:

- Vodne uslove – tokom izrade idejnog rešenja ili planskih dokumenata prostornog uređenja, radi definisanja tehničkih i ekoloških ograničenja u vezi sa vodama.
- Vodnu saglasnost – tokom izrade glavnog projekta, kojom se potvrđuje da je projekat usklađen sa prethodno izdatim vodnim uslovima;
- Vodnu dozvolu – nakon izgradnje, a pre početka rada, kojom se potvrđuje usklađenost sa svim primenljivim uslovima korišćenja, ispuštanja ili uticaja na vode.

9.2. Uslovi polaznog stanja

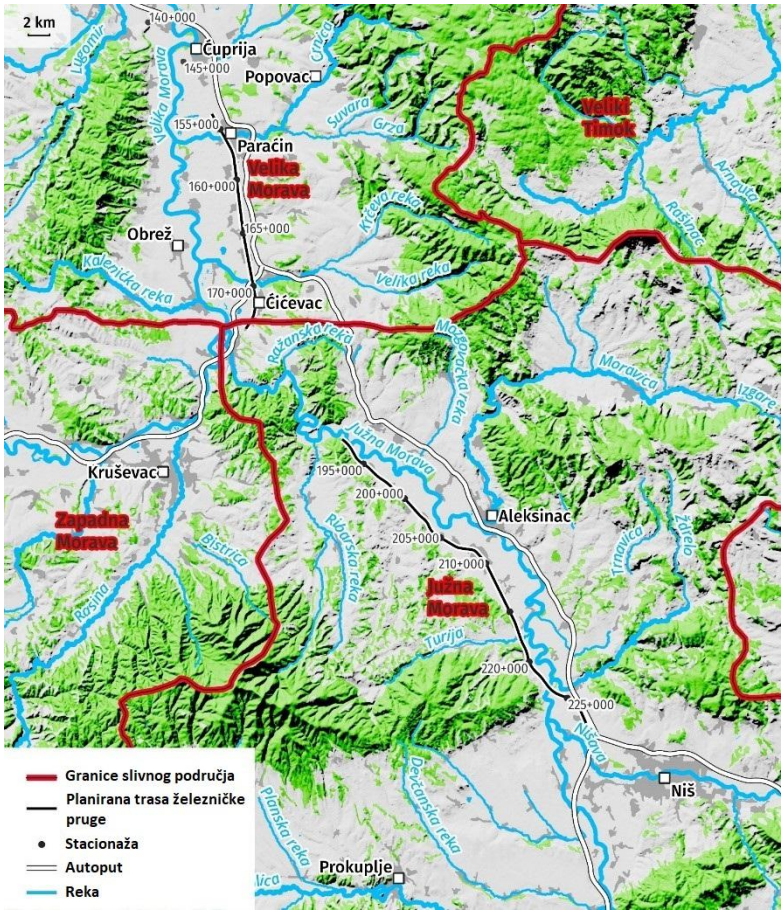
9.2.1. Oblast uticaja (AoI)

Jandova i saradnici (2020) navode da je koridor širine 1000 metara, koji se proteže po 500 metara sa svake strane predložene trase železničke pruge, adekvatan za procenu direktnih uticaja na površinske vodotokove. Shodno tome, oblast uticaja (AoI) za ovu procenu obuhvata površinske vodotokove unutar 0,5 km sa obe strane železničke pruge koji mogu biti direktno pogođeni planiranim radovima (npr. oticanjem zagađujućih materija direktno u površinske vodotokove). Međutim, zbog mogućnosti širenja zagađenja nizvodno od tačaka ispuštanja otpadnih voda i drugih potencijalnih uticaja, definisana je proširena oblast uticaja (EAoI) koja obuhvata područja nizvodno od tačaka ispuštanja, uzimajući u obzir potencijalnu disperziju zagađujućih materija. Za veće vodotokove, poput reke Južne

Morave, zona uticaja proširena je na 5–10 km nizvodno, dok je za manje potoke i pritoke proširena oblast uticaja 1–3 km nizvodno. Ovakav pristup omogućava adekvatnu procenu kako direktnih tako i indirektnih uticaja na vodene ekosisteme i kvalitet voda.

9.2.2. Polazno stanje

U središtu Balkanskog poluostrva nalazi se sliv reke Velike Morave, desne pritoke Dunava, koji obuhvata gotovo ceo centralni i južni deo Srbije. Velika Morava je spora nizijska reka. Širina njenog rečnog korita je promenljiva i kreće se u rasponu od 73 do 325 m, dok se dubina kreće od 4,8 do 11 m. Područje slivova Južne i Velike Morave, koje preseca postojeća železnička pruga, odlikuje se relativno ravničarskim terenom i gustom mrežom potoka, kao što je prikazano na Slika 9-1.



Slika 9-1. Sliv reke Morave

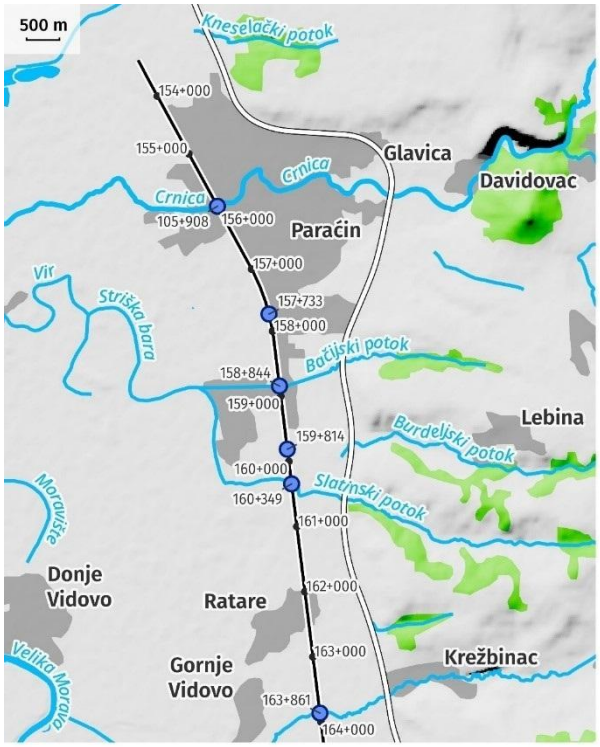
Sa morfološke tačke gledišta, projekat se većim delom nalazi u aluvijalnoj ravni reke Velike Morave. Duž postojeće trase železničke pruge na poddeonici Paraćin–Stalać, naročito na delovima gde se pruga pruža uz desnu obalu reke Velike Morave, nalazi se veliki broj povremenih i stalnih potoka i reka koje pruga preseca, kao što su reka Crnica,

Tekijski potok, Bačijski potok, Burdeljski potok, Slatinski potok, Planski potok, Jovanovačka reka, Kočanski potok, Bezimeni potok i reka Akalavica. Područje na kojem se nalazi postojeća poddeonica Đunis–Trupale uglavnom se sastoji od aluvijalne ravni reke Južne Morave. Uz ovu reku se takođe nalazi veliki broj (povremenih i stalnih) potoka, kao što su Simin potok, Jankov potok, reka Srezovačka, reka Radevačka, Suvi potok, Suhotnički potok, Mlada Belja, reka Turija, reka Dašnička, Grejački potok, Drenovački potok i reka Južna Morava (Slika 9-2). Ove potoke preseca železnička pruga, pa su regulisani propustima ili mostovima. Planirana rekonstrukcija železničke pruge obuhvata sanaciju postojećih propusta i mostova, kao i izgradnju novih.

Lokacije postojećih mostova duž trase Projekta prikazane su na Slika 9-3.

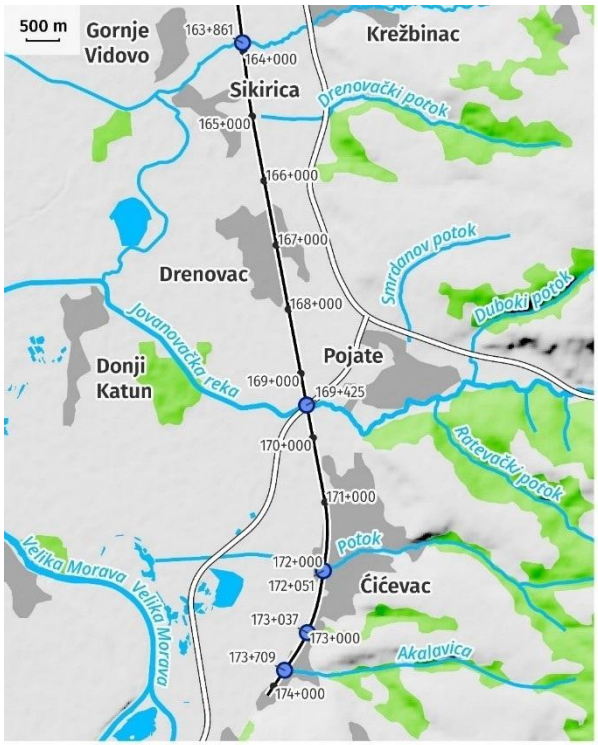
Deonica Projekta duž Južne Morave prostire se preko plodnog aluvijalnog zemljišta, koje se smatra najkvalitetnijim i najplodnijim zemljištem u Nišavskom okrugu. Aluvijalne naslage u dolini Južne Morave i povoljni uslovi za navodnjavanje doveli su do toga da se veliki deo stanovništva duž trase železničke pruge bavi poljoprivredom. Više od 60% teritorije opštine Aleksinac, sa pripadajućim selima, koristi se za poljoprivredu, ali formalni sistemi za navodnjavanje nisu uspostavljeni. Takođe, na osnovu komunikacije sa ovlašćenim predstavnicima lokalnih vodoprivrednih preduzeća, dobijeni su podaci koji ukazuju na to da duž železničke pruge unutar oblasti uticaja Projekta (AoI) ne postoje sistemi za navodnjavanje. Umesto toga, poljoprivrednici koriste alternativne metode za navodnjavanje, kao što je ručno preusmeravanje vode iz površinskih vodotokova, što predstavlja najjednostavniji metod, iako zavisi od blizine vodotoka i dostupnosti vode u rekama.

Projekat preseca ili se nalazi u neposrednoj blizini 22 površinska vodotoka. Pregled lokacija ovih vodotoka prema stacionažama predloženog Projekta, kao i opis planiranih radova relevantnih za svaki vodotok, dat je u Tabela 9-1.



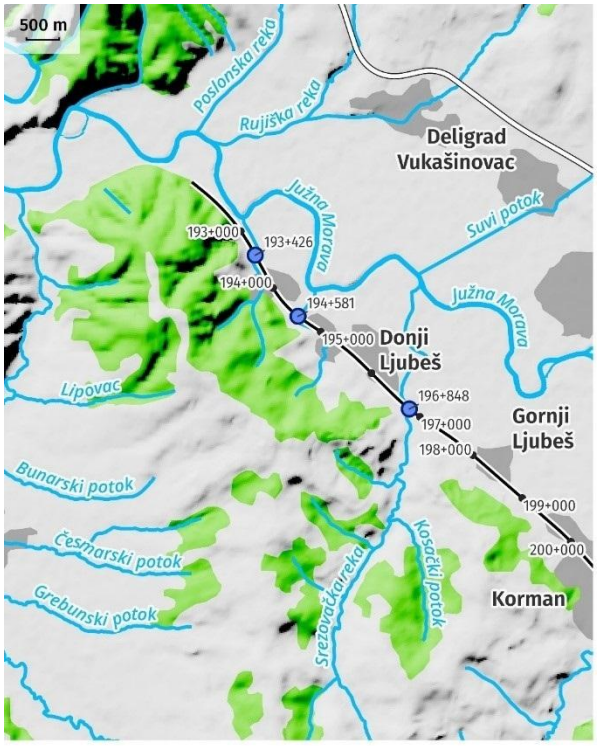


- Ukrštanja sa vodotocima
- Planirana trasa železničke pruge
- Stacionaža
- Autoput
- Reka



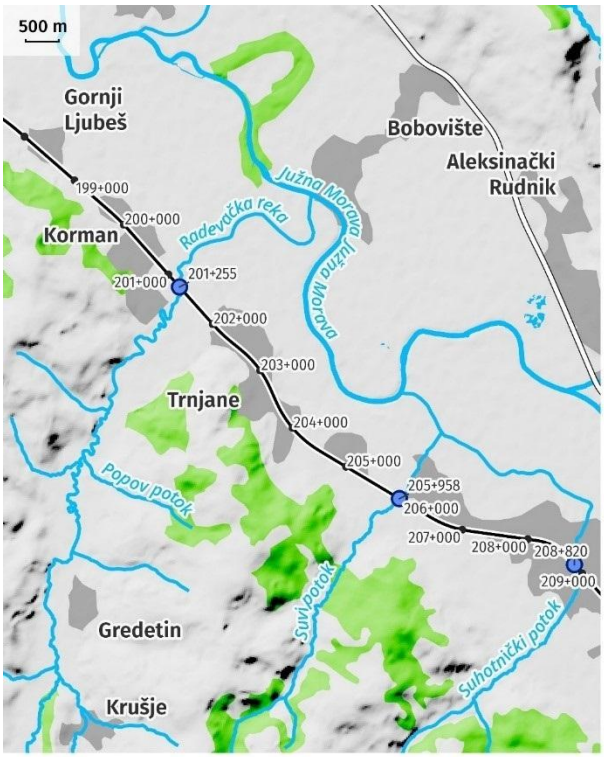


- Ukrštanja sa vodotocima
- Planirana trasa železničke pruge
- Stacionaža
- Autoput
- Reka



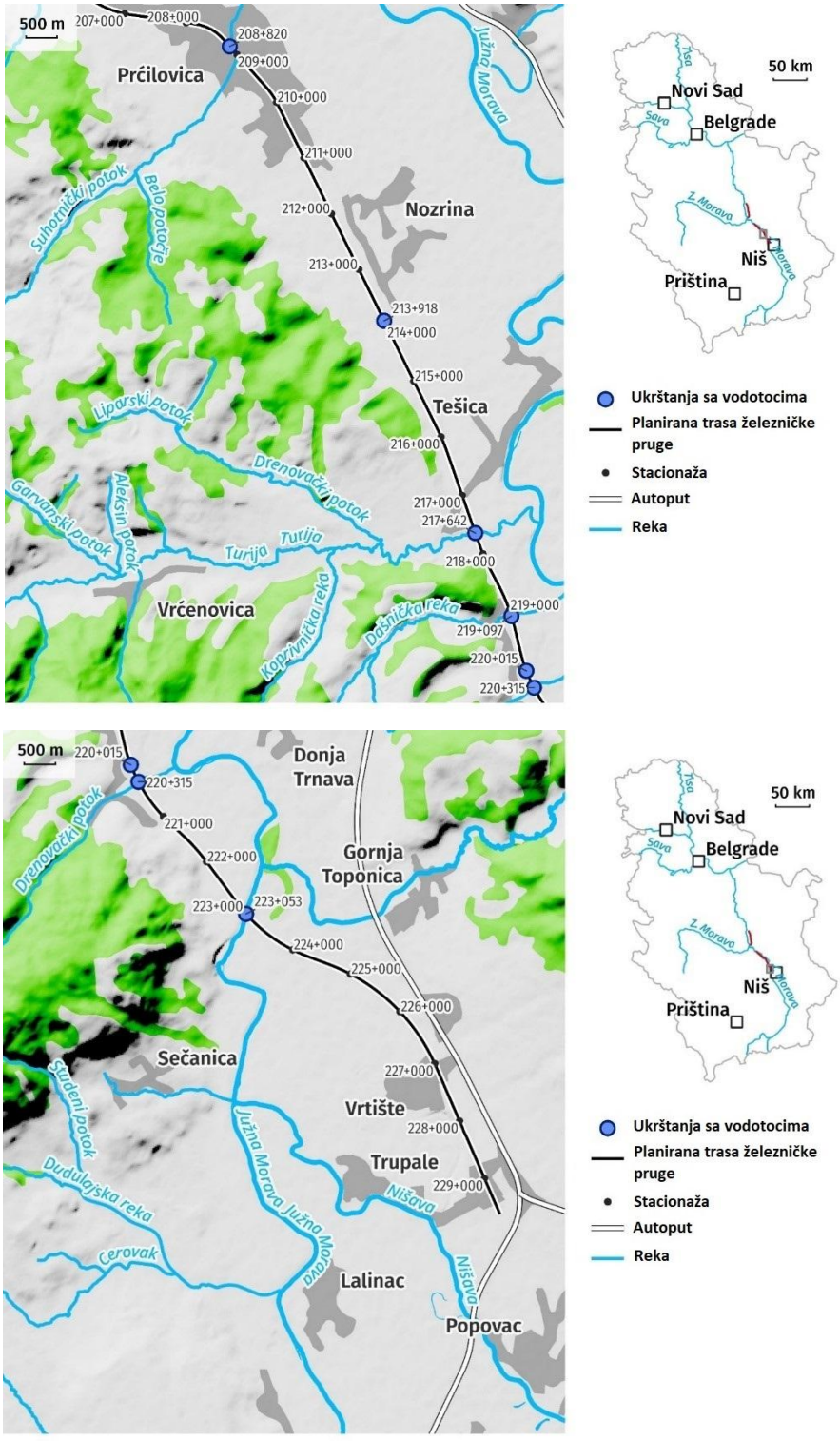


- Ukrštanja sa vodotocima
- Planirana trasa železničke pruge
- Stacionaža
- Autoput
- Reka





- Ukrštanja sa vodotocima
- Planirana trasa železničke pruge
- Stacionaža
- Autoput
- Reka



Slika 9-2. Reke i povremeni i stalni potoci u oblasti uticaja Projekta

Tabela 9-1. Vodotoci koje Projekat preseca ili se nalaze u njegovoj blizini i predloženi radovi na regulaciji

Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
Poddeonica Paraćin–Stalać			
1	155+908	Reka Crnica	km 155+908.65 – radi obezbeđenja proticanja velikih voda (kontrolisanih i referentnih visokih voda), u zoni mostovske konstrukcije planirana je regulacija reke Crnice na sledećim deonicama: - na Deonici 1, od km 0+713 do km 0+605, ukupne dužine 108 metara, planirano je uklanjanje postojeće regulacije i izgradnja novog malog i velikog rečnog korita, kao i potpornih zidova na krajevima velikog korita. Na početku regulacije planirana je izgradnja kaskadne građevine visine 0,50 metara. Kaskadna građevina biće izrađena od gabiona (dimenzija 1,0×1,0 metar). Širina malog rečnog korita iznosi 10,0 metara, dok je širina velikog korita 12,0 metara. Malo rečno korito biće obloženo kamenom u betonu, debljine 0,25 metara, koji će se polagati na prethodno pripremljeni sloj za nabijanje debljine 0,10 metara. Sa bočnih strana malog rečnog korita predviđeni su temeljni blokovi i zidovi od armiranog betona. Veliko rečno korito biće zatravljeno i humusirano. Radi uklapanja sa postojećim nizvodnim i prirodnim koritom, projektovani uzdužni nagib cele regulacije iznosi 0,22%. Na stacionaži železničke pruge km 155+908.80, odnosno na stacionaži regulacije km 0+648.34, planiran je most od armiranog betona sa svetlim rasponom od 35,0 metara. U okviru velikog rečnog korita planirana su dva stuba od armiranog betona širine 1,0 metar. Nizvodno od predviđenog mosta, na km 0+605, predviđena je prelazna deonica. Dužina prelazne deonice iznosi 22,0 metra. Širina malog i velikog rečnog korita u nizvodnom delu prelazne deonice, na km 0+583.46, iznosi 30 metara. Na početku i kraju prelazne deonice planirani su stabilizacioni pragovi izrađeni od gabiona. Na kraju prelazne deonice počinje Deonica 2 (od km 0+583.46 do km 0+185), dužine 398,46 metara. Širina malog rečnog korita iznosi 10,00 metara, a širina velikog rečnog korita je 2×10,00 metara. Način oblaganja malog korita isti je kao na Deonici 1. Na krajevima velikog korita planirani su zidovi od armiranog betona. Stabilizacioni pragovi su planirani na početku i kraju Deonice 2. Projektovani uzdužni nagib regulisanog rečnog korita iznosi 0,22%. U okviru Deonice 3 (od km 0+185 do km 0+000) planirani su zemljani radovi na čišćenju i profilisanju postojećeg rečnog korita reke Crnice. Širina rečnog korita iznosi 10 metara, nagib obala rečnog korita je 1:1,5, a visina približno 2,80 metara. Na prelazu između Deonica 2 i 3 predviđen je stabilizacioni prag. Uzdužni nagib očišćenog korita iznosi 0,22%. Projekat obuhvata ukupno 4 kružne krivine. Duž cele deonice regulisanog korita reke Crnice planirano je ukupno 7 stabilizacionih pragova i 1 kaskadna građevina. Pored početka i kraja prelaznih deonica, stabilizacioni pragovi su planirani i na početku i kraju kružnih krivina.
2	157+733	Tekijski potok	km 157+733.11 – na mestu ukrštanja planirane železničke pruge sa vodotokom planiran je novi propust. Prema idejnom rešenju, na ukrštanju sa projektovanom trasom brze pruge na km 157+733.11, planirano je izmeštanje Tekijskog potoka. Ukupna dužina regulisane deonice iznosi približno 89,0 metara. Idejno rešenje predviđa kanal trapeznog poprečnog profila. Širina dna kanala iznosi 1,50 metara, dubina 1,0 metar, a nagib bočnih strana 1:50. Kanal će biti obložen Reno dušecima debljine 0,23 metra. Ispod Reno duška biće postavljen geotekstil na posteljici od peska debljine 0,20 metara. Ukupna dužina deonice obložene Reno dušecima iznosi 40,75 metara.

Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
			Na mestu ukrštanja regulisanog vodotoka i trase planirane železničke pruge predviđen je propust sa svetlim otvorom 3,0 × 2,0 metra. U zoni propusta projektovan je kanal od armiranog betona, koji uključuje slojeve mršavog betona i tamponskog sloja debljine 0,10 metara. Ukupna dužina betonom obložene deonice regulisanog kanala iznosi 44,23 metra. Na početku i kraju regulisane deonice, kao i na prelazu između betonske deonice i deonice obložene Reno dušecima, predviđeno je ukupno četiri stabilizaciona praga.
3	158+844	Bačijski potok	km 158+844.06 – na mestu ukrštanja planirane železničke trase sa vodotokom planiran je novi most. Radovi na regulaciji predviđeni su u dužini od oko 60,00 metara. Na mestu ukrštanja regulisanog potoka i trase pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. U zoni mosta predviđen je kanal trapeznog poprečnog profila, obložen betonom debljine 0,20 metara. Uzvodno i nizvodno od betonskog kanala, kanal će biti obložen Reno dušecima debljine 0,23 metra. Širina dna regulisanog kanala iznosi 1,50 metara, dubina 1,0 metar, a nagib bočnih strana 1:1,50. Projektovani uzdužni nagib regulacije iznosi 0,62%. Planirane su ukupno dve horizontalne krivine. Stabilizacioni pragovi su predviđeni na prelazima između betonom obloženog kanala i deonica obloženih Reno dušecima, kao i na početku i kraju regulisane deonice.
4	159+814	Burdeljski potok	km 159+814.25 – na mestu ukrštanja planirane železničke trase sa vodotokom planiran je novi most. U zoni mosta predviđeni su radovi na regulaciji u dužini od oko 37,00 metara. Na mestu ukrštanja regulisanog potoka i trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. U zoni mosta predviđen je kanal trapeznog poprečnog profila, obložen betonom debljine 0,20 metara. Uzvodno i nizvodno od betonskog kanala, korito potoka biće obloženo Reno dušecima debljine 0,23 metra. Širina dna regulisanog kanala iznosi 1,0 metar, dubina 1,0 metar, a bočni nagibi su 1:1,50. Projektovani uzdužni nagib regulacije iznosi 0,69%. Planirana je ukupno jedna horizontalna krivina. Stabilizacioni pragovi su predviđeni na prelazima između betonskog kanala i dela obloženog Reno dušecima, kao i na početku i kraju regulisane deonice.
5	160+349	Slatinski potok	km 160+349.47 – na mestu ukrštanja planirane železničke trase sa vodotokom planiran je novi most. U zoni mosta predviđeni su radovi na regulaciji u dužini od 57,91 metar. Na mestu ukrštanja regulisanog potoka i trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. U zoni mosta predviđen je kanal trapeznog poprečnog profila, obložen betonom debljine 0,20 metara. Uzvodno i nizvodno od betonskog kanala, korito potoka biće obloženo Reno dušecima debljine 0,23 metra. Širina dna regulisanog kanala iznosi 2,0 metra, dubina 1,0 metar, a bočni nagibi su 1:1,50. Projektovani uzdužni nagib regulacije iznosi 1,24%. Planirane su ukupno tri horizontalne krivine Stabilizacioni pragovi su predviđeni na prelazima između betonskog kanala i dela obloženog Reno dušecima, kao i na početku i kraju regulisane deonice.
6	163+861	Planski potok	km 163+861.84 – na mestu ukrštanja planirane železničke trase sa vodotokom planiran je novi most. U zoni mosta predviđeni su radovi na regulaciji u dužini od oko 82,47 metara. Na mestu ukrštanja regulisanog potoka i trase železnice planiran je most sa svetlim rasponom od 10,0 metara. U zoni mosta predviđen je kanal trapeznog poprečnog profila, obložen betonom sa slojem posteljice, ukupne debljine 0,50 metara. Uzvodno i nizvodno od betonskog kanala, korito potoka biće obloženo Reno dušecima debljine 0,30 metara na dnu i 0,23 metra na padinama. Širina dna regulisanog kanala iznosi 2,20 metara, dubina 2,0 metra, a bočni nagibi su 1:1,50. Projektovani uzdužni nagib regulacije iznosi 0,72%.

Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
			Planirane su ukupno dve horizontalne krivine. Stabilizacioni pragovi su predviđeni na prelazima između betonskog kanala i dela obloženog Reno dušecima, kao i na početku i kraju regulisane deonice.
7	169+425	Jovanovačka reka	km 169+404.27 – na ukrštanju planirane železničke pruge sa vodotokom planiran je nov most. Izmeštanje Jovanovačke reke podrazumeva izgradnju novog rečnog korita sa poplavnim područjima i nasipima. Dužina nove regulacije i izmeštanja toka reke iznosi 1.801 metar. Na mestu ukrštanja izmeštenog toka Jovanovačke reke i projektovane trase brze pruge planiran je armiranobetonski most sa svetlim rasponom od približno 145,0 metara. Poplavna područja su projektovana sa armiranobetonskim stubovima, razmaknutim na 10,40 metara. Širina dna regulisanog manjeg rečnog korita iznosi 5,0 metara. Malo rečno korito i padine biće obloženi Reno dušecima debljine 0,30 metara. Visina obloge u malom rečnom koritu iznosiće 1,0 metar, a nagib padina biće 1:1,5. Na spojevima padina i malog rečnog korita planirani su gabioni dimenzija 0,80x0,80 metara. Nagib regulisanog rečnog korita iznosi 0,23%. U zoni malog rečnog korita na km 1+464, projektovana regulacija se ukršta sa nadvožnjakom izgrađenog auto-puta E-763 (Pojate–Preljina). Prilikom određivanja ose regulisanog rečnog korita vodilo se računa o tome da malo rečno korito prolazi između postojećih stubova mosta. Stabilizacioni pragovi su planirani pre i posle mostovske konstrukcije za projektovanu železničku prugu. Stabilizacioni pragovi su takođe predviđeni na početku i kraju deonice, kao i na lokacijama kružnih krivina. Ukupno je projektovano 7 kružnih krivina. Projekat predviđa ukupno 17 stabilizacionih pragova dimenzija 1,0x1,0 metar. Poplavna područja projektovana su sa poprečnim nagibom od 0,50% ka malom rečnom koritu. Dužina poplavnih područja varira i iznosi od 90 do 110 metara. Poplavne površine biće humusirane i zatravljene. Prema geotehničkom izveštaju, debljina humusa koji treba ukloniti iznosi 0,20 metara. Na krajevima poplavnih područja planirani su nasipi. Levi nasip je dužine 1.710 metara, dok desni nasip iznosi 1.690,33 metara. Nasipi se izvode od koherentnog materijala koji se doprema iz odabranih pozajmnih jama. Pre unošenja materijala, Investitor je dužan da, na osnovu prethodnih geofizičkih i geomehaničkih istraživanja, obezbedi odgovarajuću pozajmnu jamu za taj materijal. Materijal za izgradnju nasipa mora imati odgovarajuće geomehaničke i nepropusne karakteristike. Širina krune nasipa iznosi 4,0 metra, sa nagibima padina od 1:50. Visina nasipa varira i kreće se od 1 do 3,0 metra. Duž vrha nasipa planiran je servisni put širine 3,0 metra. Servisni put biće izrađen od nekoherentnog materijala frakcija 0–31 mm (d = 0,15 m) i 0–63 mm (d = 0,20 m).
8	172+051	Kočanski potok	km 172+051.85 – na mestu ukrštanja Kočanskog potoka sa projektovanom trasom brze pruge planirana je regulacija vodotoka. Dužina regulacije iznosi približno 130 metara. Na mestu ukrštanja planirane regulacije i predložene trase železničke pruge, planiran je most sa rasponom od 10,0 metara. Regulacija potoka obuhvata izgradnju armiranobetonskog (AB) manjeg rečnog korita i AB zidova sa obe strane manjeg rečnog korita. Širina rečnog korita pri dnu iznosi 6,60 metara, a visina AB zidova je približno 2,40 metra. Manje rečno korito ima poprečni nagib od 2,0%. Na početku manjeg rečnog korita planirana je AB kaskada visine 0,50 metara. Projektovani uzdužni nagib regulacije u uzvodnom delu iznosi 0,60%, dok u nizvodnom delu iznosi 0,40%. Trasa regulacije obuhvata ukupno 4 krivine.

Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
9	173+037	Bezimeni potok	km 173+037.94 – na mestu ukrštanja bezimenog potoka sa projektovanom trasom brze pruge, planirana je regulacija vodotoka. Dužina regulacije iznosi 505,11 metara. Bezimeni potok biće regulisan armiranobetonskim (AB) kanalom, širine 2,50 metara pri dnu i visine 0,80 metara. Uzdužni nagib regulacije iznosi 0,30%. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge, planiran je propust dimenzija 2,50 x 2,0 metra. Na stacionaži regulisanog rečnog korita km 0+24.68, projektovana regulacija ukršta se sa drumskim mostom. Na ovom delu planirano je oblaganje trapeznog korita betonom. Hidraulički proračun kapaciteta proticaja drumskog mosta izrađen je za poplavni talas sa povratnim periodom od 2%. Uzvodno od regulacije planirane su dve kaskadne strukture, svaka visine 1,0 metar.
10	173+709	Potok Akalavica	km 173+709.21 – na mestu ukrštanja planirane železničke trase sa vodotokom planiran je novi most. Na mestu ukrštanja potoka Akalavica sa projektovanom trasom brze pruge, planirana je regulacija vodotoka. Dužina regulacije iznosi 107,68 metara. Na početku regulacije planirana je izgradnja kaskadne građevine visine 0,65 metara. Kaskada će biti izrađena od gabiona. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je železnički most sa svetlim rasponom od 10,0 metara. Pored toga, neposredno nizvodno od železničkog mosta planiran je i drumski most, koji će imati isti svetli raspon kao i železnički most i širinu od 5,50 metara. U zoni oba mosta planirano je trapezno rečno korito sa betonskom oblogom i nasipom. Dužina regulisanog korita sa betonskom oblogom iznosi 30,80 metara. Debljina betonske obloge je 0,30 cm, i biće postavljena na šljunkovitu posteljicu debljine 0,10 metara. Ispred i iza betonskog rečnog korita, korito će biti obloženo Reno dušecima. Debljina Reno dušeka na dnu iznosi 0,30 metara, a na padinama 0,23 metra. Širina regulisanog korita pri dnu je 2,0 metra, visina je 2,0 metra, a nagib padina 1:2. Projektovani nagib regulacije iznosi 0,60%. Dužina rečnog korita obloženog Reno dušecima iznosi 76,78 metara. Na spoju betonskog rečnog korita i dela obloženog Reno dušecima, planirani su stabilizacioni pragovi od gabiona. Na stacionaži regulisanog rečnog korita km 0+37.82, projektovana regulacija ukršta se sa drumskim mostom. Na ovom delu planirano je oblaganje trapeznog korita betonom. Hidraulički proračun kapaciteta proticaja drumskog mosta izrađen je za poplavni talas sa povratnim periodom od 2%. Projektovana trasa uključuje ukupno jednu kružnu krivinu. U nizvodnom delu planiran je stabilizacioni prag.
Poddeonica Đunis–Trupale.			
1	193+426	Simin potok	km 193+426.16 – na mestu ukrštanja Siminog potoka i projektovane trase brze pruge, planirana je regulacija vodotoka sa oblogom, dok je uzvodno i nizvodno od planiranog mosta predviđeno čišćenje rečnog korita i uklapanje padina u postojeće prirodno stanje. Dužina regulacije iznosi 78,74 metara. U zoni mosta (svetli raspon mosta iznosi 11,0 metara), u dužini od 22,30 metara, regulisano rečno korito biće obloženo kamenom u betonu. Debljina obloge od kamena u betonu sa nabijanjem iznosi 0,40 metara. Širina dna regulisanog rečnog korita je 3,0 metra, visina 2,0 metra, sa nagibom padina 1:1,50. Projektovani uzdužni nagib regulacije iznosi 0,98%. Na spoju betonskog rečnog korita i profilisanog korita planirani su stabilizacioni pragovi. Stabilizacioni pragovi su takođe predviđeni na početku i kraju regulisanog dela.

Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
2	194+581	Jankov potok	km 194+581.41 – na mestu ukrštanja Jankovog potoka i projektovane trase brze pruge, planirana je regulacija vodotoka. Dužina regulacije iznosi približno 651 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. Od km 0+00 do km 0+60,00 planirano je armiranobetonsko trapezno rečno korito. Širina malog rečnog korita je 1,50 metara, visina 1,0 metar, a nagib padina je 1:1,5. Projektovane padine biće uklopljene u novi nasip. Nasip treba da se izvodi od nekoherentnog materijala sličnih karakteristika kao i originalni nasip. Pre izgradnje nasipa, Investitor i Izvođač moraju obezbediti odgovarajuću pozajmnu jamu sa odgovarajućim geomehaničkim karakteristikama zemljišta. Od stacionaže km 0+060 do km 0+651.25 planirano je armiranobetonsko pravougaono rečno korito. Projektovani uzdužni nagib regulisanog rečnog korita iznosi 0,30%, 4,19%, 2,56% i 0,60%. Na mestu ukrštanja projektovane regulacije i denivelisanog ukrštanja 2, na km 0+88,85, planirana je armiranobetonska građevina. Svetli otvor propusta iznosi 2x1,70 metara. Objekat je dimenzionisan za protok velikih voda sa povratnim periodima od 1% i 2%. Takođe, na km 0+570,15 i km 0+494,75, planirani su pristupi za lokalna domaćinstva. Dimenzije tih objekata su projektovane za protok velikih voda sa verovatnoćom javljanja od 1% i 2%. Stabilizacioni pragovi su planirani i uzvodno i nizvodno.
3	196+848	Srezovačka reka	km 196+848.21 – Na mestu ukrštanja Srezovačke reke i projektovane trase brze pruge planirana je regulacija reke. Dužina regulacije iznosi 347,73 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planirani su železnički i drumski most sa svetlim rasponom od 11,0 metara. U zoni mostova planirano je trapezno rečno korito sa oblogom od kamena u betonu, ukupne debljine 0,35 metara. Van zone mostova planirano je trapezno rečno korito obloženo Reno dušecima debljine 0,23 metra. Na početku regulacije planirana je kaskadna građevina visine h=1,50 metara, izrađena od gabiona. Širina dna regulisanog betonskog rečnog korita iznosi 2,0 metra, a visina 1,50 metara, sa nagibom padina 1:1,50. Projektovani nagib regulacije iznosi 0,45%. Na spoju rečnog korita obloženog kamenom u betonu i korita obloženog Reno dušecima planirani su stabilizacioni pragovi. Stabilizacioni pragovi su takođe predviđeni na početku i kraju regulisanog dela.
4	201+255	Radevačka reka	km 201+255.63 – Na mestu ukrštanja Radevačke reke i projektovane trase brze pruge planirana je regulacija reke. Dužina regulacije iznosi 62,47 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železnice planiran je most sa svetlim rasponom od 15,60 metara i širinom od 27,80 metara. Rečno korito se oblaže Reno dušecima, debljine 0,30 metara na dnu i 0,23 metara na padinama. Širina dna regulisanog betonskog rečnog korita iznosi 3,0 metra, visina 2,0 metra, a nagib padina je 1:1,50. Projektovani nagib regulacije iznosi 0,42%. Stabilizacioni pragovi su planirani na početku i na kraju deonice.
5	205+958	Suvi potok	km 205+958.44 – Na mestu ukrštanja Suvog potoka i projektovane trase brze pruge planirana je regulacija vodotoka. Dužina regulacije iznosi 106,38 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 10,45 metara. Regulisano rečno korito se oblaže Reno dušecima debljine 0,23 metra, dok je u zoni mosta planirana obloga od kamena u betonu debljine 0,40 metara. Širina dna regulisanog betonskog rečnog korita iznosi 4,0 metra, visina 2,0 metra, a nagib padina je 1:1,50. Projektovani nagib regulacije iznosi 0,65%. Stabilizacioni pragovi su planirani na prelazu između rečnog korita obloženog u zoni mosta i izvan nje. Takođe, stabilizacioni pragovi su planirani na početku i na kraju deonice.

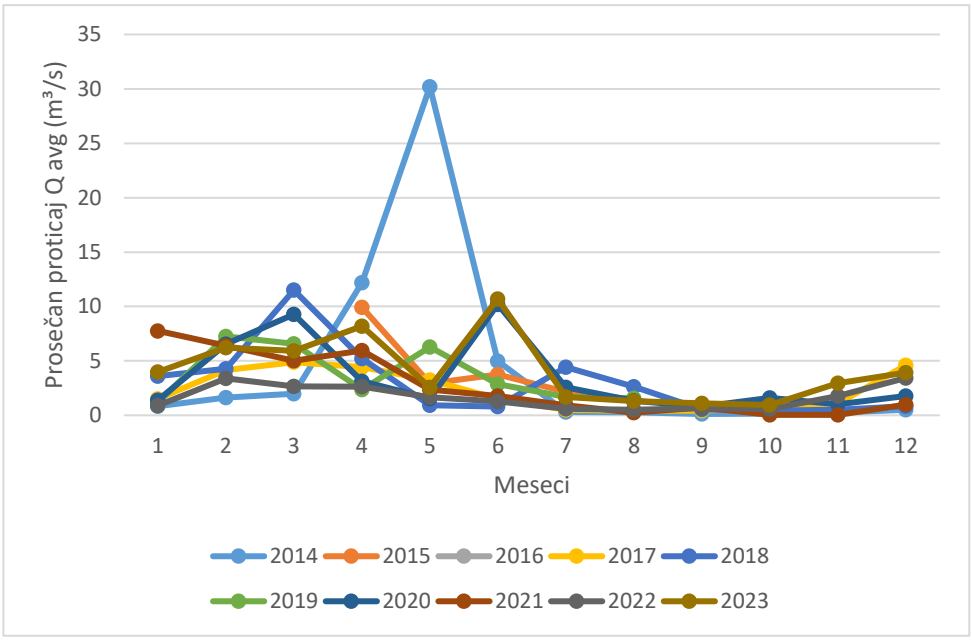
Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
6	208+820	Suhotnički potok	km 208+821.49 – Na mestu ukrštanja projektovane trase brze pruge i reke planirana je regulacija rečnog korita. Dužina regulacije iznosi približno 325,63 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. Takođe, uzvodno, projektovana regulacija ukršta se sa lokalnim putem. Svetli raspon obe konstrukcije je 5,0 metara. Regulacija Suhotničkog potoka projektovana je u vidu armiranobetonskog rečnog korita, sa širinom dna od 5,0 metara, a sa strana su predviđeni potporni zidovi visine 2,55 metara. Projektovani nagib regulacije iznosi 0,60%. Uzvodno od regulisanog potoka, planirana je kaskadna građevina visine 1,50 metara. Projektovani armiranobetonski pravougaoni kanal se uklapa u postojeći betonski kanal i zid.
7	213+918	Mlada Belja	km 213+918.52 – Na mestu ukrštanja potoka Mlada Belja sa projektovanom trasom brze pruge, planirana je regulacija vodotoka. Dužina regulacije iznosi 492,45 metara. Regulacija vodotoka podeljena je na dve deonice: U prvoj deonici (od km 0+492.45 do km 0+414.35) planiran je pravougaoni betonski kanal širine 2,90 metara i visine 2,0 metra. Na stacionaži km 0+440.86 regulisani kanal ukršta se sa drumskim mostom sa svetlom širinom od 3,0 metra. Na mestu gde se menja poprečni profil, od km 0+414.35 do km 0+407.35, planirana je prelazna deonica. Prelazna deonica će biti izvedena u armiranom betonu. U drugoj deonici (od km 0+414.35 do km 0+000), korito će biti obloženo Reno dušecima debljine 0,23 metra. Širina rečnog korita iznosi 1,50 metara, visina 1,0 metar, a nagib padina 1:1,5. U drugoj deonici i na mestu ukrštanja regulacije sa projektovanom trasom železničke pruge, planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara i širinom od 25,90 metara. Neposredno pre i posle mosta, kao i u zoni same konstrukcije, kanal će biti obložen betonom debljine 0,30 metara. Na stacionaži km 0+00, regulisani kanal će se povezati sa postojećim kanalom. Pre početka izvođenja radova, postojeći kanal mora biti očišćen i mora se obaviti geodetsko snimanje radi upoređivanja visinskih kota. Na mestima gde dolazi do promene obloge kanala, kao i na početku i kraju regulacije, planirani su stabilizacioni pragovi.
8	217+642	Reka Turija	km 217+642.36 – Na mestu ukrštanja reke Turije sa projektovanom trasom brze pruge planirana je regulacija rečnog korita. Dužina regulacije iznosi 79,89 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 23,50 metara. Projekat predviđa da će korito reke Turije biti obloženo Reno dušecima i gabionima. Debljina Reno dušeka iznosi 0,30 metara. Reno dušeci će biti postavljeni na padine nagiba 1:1,5. Visina padina iznosi 1,50 metara. Širina manjeg rečnog korita je 4,0 metra. Gabioni dimenzija 1,0x1,0 metar planirani su duž cele regulisane deonice, kako na padinama, tako i na dnu korita. Projektovani uzdužni nagib regulisanog korita iznosi 0,55%. Stabilizacioni pragovi su planirani na početku i kraju regulacije.
9	219+097	Dašnička reka	km 219+096.95 – Na mestu ukrštanja reke Turije sa projektovanom trasom brze pruge planirana je regulacija rečnog korita. Dužina regulacije iznosi 89,35 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 15,60 metara. Projekat predviđa da će korito reke biti obloženo Reno dušecima. Reno dušeci na dnu korita imaju debljinu od 0,30 metara, dok su na padinama debljine 0,23 metra. Nagib padina iznosi 1:1,5. Širina manjeg rečnog korita iznosi 2,0 metra, a visina regulisanog korita je 1,0 metar. Projektovani uzdužni nagib regulisanog korita iznosi 0,80%. Stabilizacioni pragovi su planirani na početku i kraju regulacije.

Br.	Stacionaža (km)	Vodotok	Opis radova na regulaciji
10	220+015	Potok Grejač	km 220+015.74 – Na mestu ukrštanja reke Turije sa projektovanom trasom brze pruge planirana je regulacija rečnog korita. Dužina regulacije iznosi približno 40,25 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. U zoni mosta, kao i neposredno uzvodno i nizvodno od njega, korito će biti obloženo betonom ukupne debljine 0,40 metara. Nizvodno i uzvodno od betonskog kanala, preostali deo regulisanog korita biće obložen Reno dušecima. Reno dušeci su debljine 0,23 metra i postavljaće se na padine nagiba 1:1. Širina manjeg rečnog korita iznosi 2,0 metra, a visina regulisanog korita je 1,05 metara. Projektovani uzdužni nagib regulisanog korita iznosi 1,0%. Na početku regulacije planirana je kaskadna građevina od gabiona visine 0,65 metara. U najnižem nizvodnom delu planiran je stabilizacioni prag. Stabilizacioni pragovi su takođe planirani uzvodno i nizvodno od mosta, kao i na mestima promene vrste obloge korita.
11	220+315	Drenovački potok	km 220+315.24 – Na mestu ukrštanja reke Turije sa projektovanom trasom brze pruge planirana je regulacija rečnog korita. Dužina regulacije iznosi 77,14 metara. Na mestu ukrštanja regulacije i projektovane trase železničke pruge planiran je most sa svetlim rasponom od 5,0 metara. U zoni mosta, korito će biti obloženo betonom ukupne debljine 0,40 metara. Van zone mosta, rečno korito biće obloženo Reno dušecima. Reno dušeci su debljine 0,23 metra i postavljaće se na padine nagiba 1:5. Širina manjeg rečnog korita iznosi 2,0 metra, a visina regulisanog korita je 1,0 metar. Projektovani nagibi regulisanog korita iznose 1,91% (nizvodna deonica) i 0,65% (u zoni mosta i uzvodno). Stabilizacioni pragovi su planirani na početku i kraju regulacije, kao i na prelazima gde dolazi do promene vrste obloge korita.
12	223+053	Južna Morava	km 223+053.38 – na mestu ukrštanja planirane železničke trase sa vodotokom planiran je novi most. Idejnim rešenjem predviđeno je čišćenje manjeg rečnog korita Južne Morave u dužini od približno 300 metara. Na mestu ukrštanja Južne Morave sa planiranom železničkom trasom projektovana je armiranobetonska konstrukcija, sa ukupnim svetlim rasponom od 98,31 metar i dva rečna stuba širine po 2,0 metra. Stubovi se nalaze unutar manjeg rečnog korita, u ravni sa nagibom postojećih rečnih obala. Ukupna dužina mosta (uključujući nadgradnju, stubove i upornjake) iznosi 112,68 metara, dok je širina 13,30 metara.

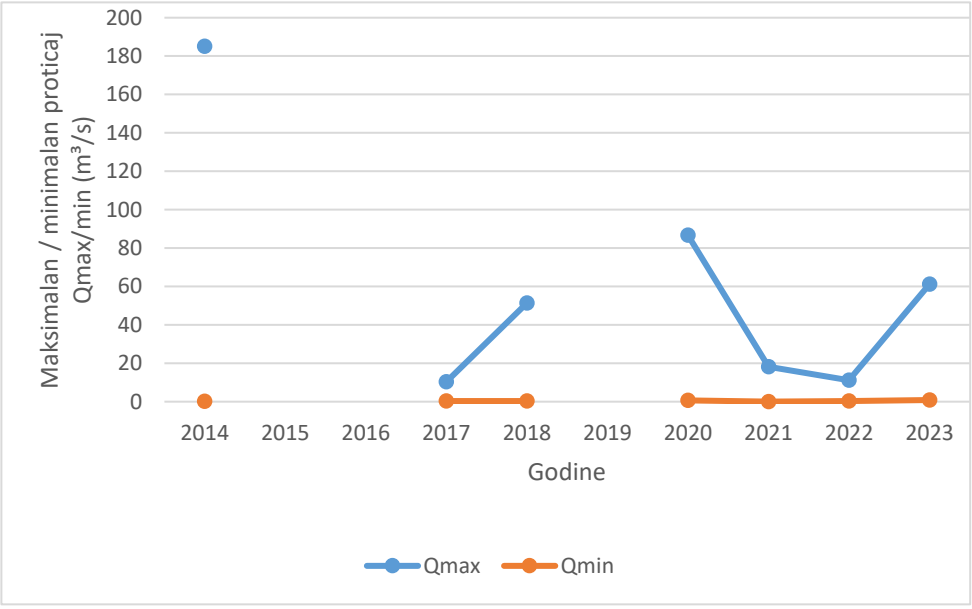
Podaci sa hidroloških stanica (Paraćin na reci Crnici, Mojsinje i Aleksinac na reci Južnoj Moravi) za period od deset godina korišćeni su za analizu hidrološkog režima reka Južna Morava i Crnica. Pored toga, prikazani su i podaci za glavne vodotoke u oblasti uticaja (AoI), za koje Republički hidrometeorološki zavod sprovodi kontinuirano praćenje oscilacija vodostaja i protoka. Srednje godišnje vrednosti proticaja i vodostaja prikazane su na Slikama Slika 9-3 do Slika 9-5 i ilustruju raspon kolebanja proticaja i vodostaja tokom godine. Najviše vrednosti proticaja zabeležene su početkom proleća (mart–maj), što ukazuje da ovaj period karakteriše povećana količina padavina i topljenje nagomilanog snega nakon zime. Slično tome, i vodostaji dostižu najviše vrednosti tokom ranog proleća, u korelaciji sa povećanim proticajem.

Krajem leta i početkom jeseni (avgust–oktobar), dolazi do opadanja i proticaja i vodostaja, usled smanjenih količina padavina tokom letnjih meseci. Takođe, tokom kasnog leta, visoka stopa isparavanja može doprineti smanjenju vodostaja u površinskim vodama.

Period od 2014. do 2023. godine karakterističan je za vodostaje i proticaje vode u ovim vodotocima. Može se primetiti da su ekstremne oscilacije zabeležene 2014, 2015. i 2018. godine, što ukazuje na to da je Srbija u tim godinama zabeležila veoma obilne padavine, te su zabeleženi maksimalni proticaji i visoki vodostaji. Rizici od poplava po Projekat obrađeni su u okviru Procene klimatskih rizika i ranjivosti u poglavlju 11 ovog ESIA izveštaja.

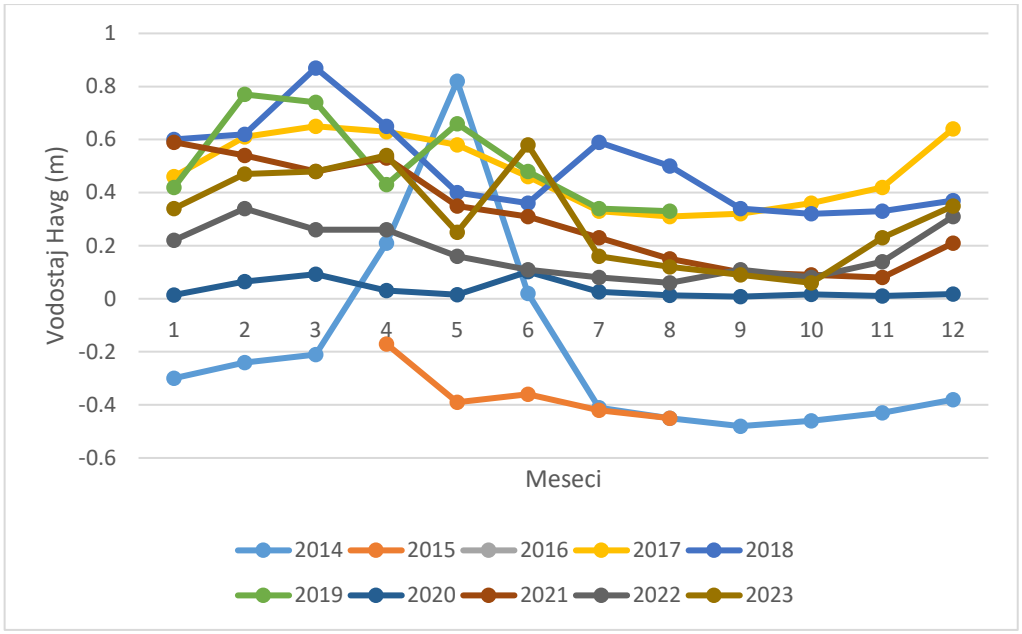


a)

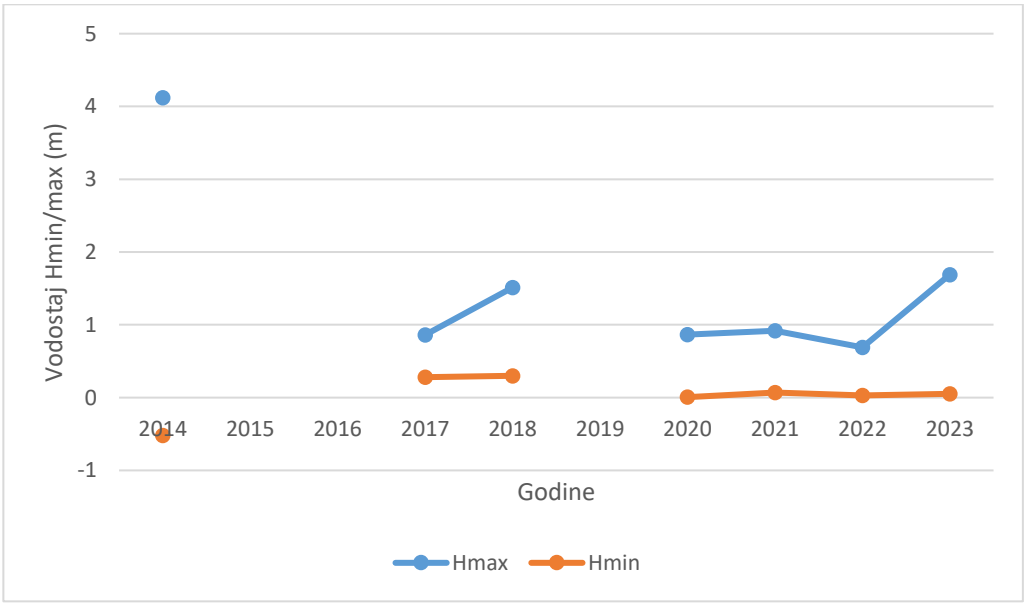


b)

c)



d)

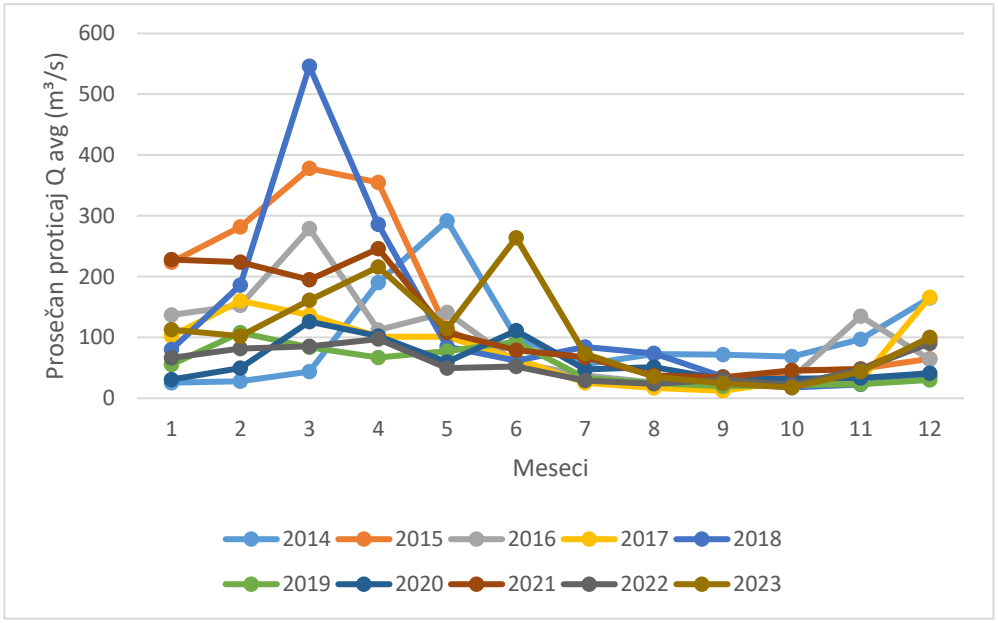


* Hidrološka stanica Paraćin (udaljenost od ušća: 6,8 km, površina sliva: 289 km², kota „0“: 128,34 mnv)

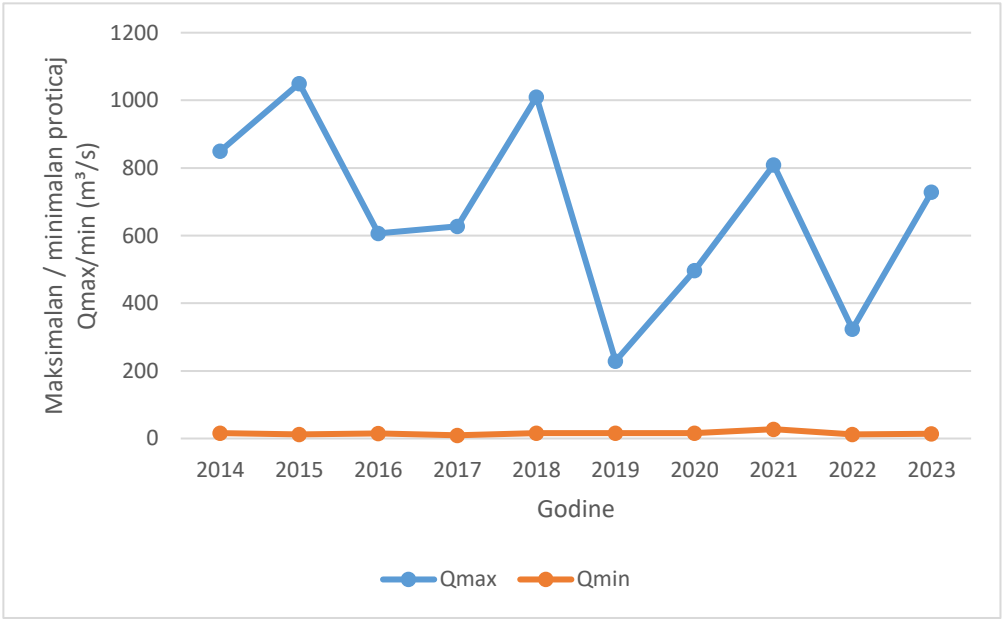
Slika 9-3. Pregled a) prosečnog mesečnog proticaja (Qavg), b) godišnjih maksimalnih/minimalnih proticaja (Qmax/min), c) prosečnog vodostaja (Havg) i d) godišnjih maksimalnih/minimalnih vodostaja (Hmax/min) za reku Crnicu* za period od 2014. do 2023. godine [3]

[3] *Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Hidrološki godišnjak, površinske vode 2017–2021, https://www.hidmet.gov.rs/*

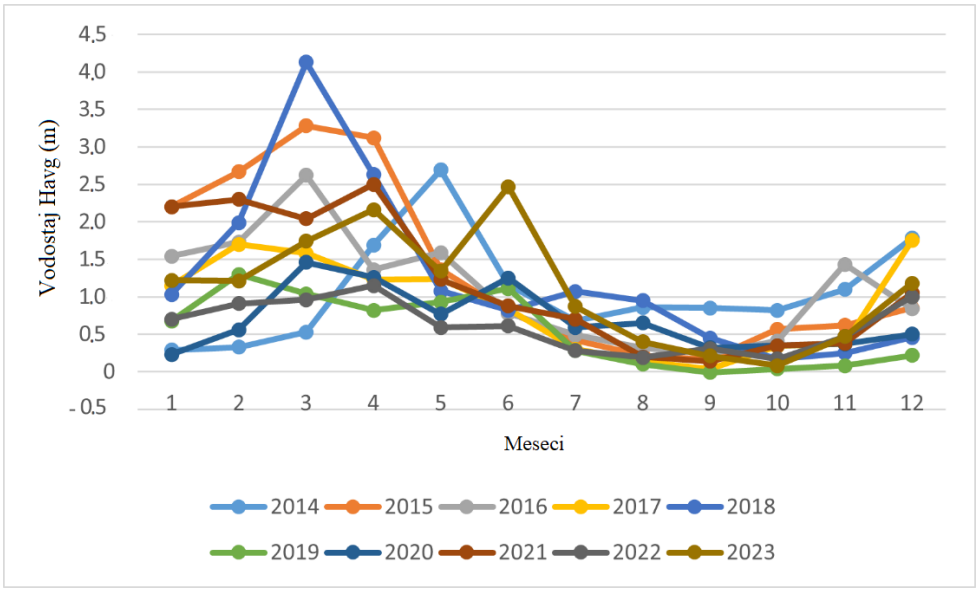
a)


Prosečan proticaj Q avg (m³/s)
600
500
400
300
200
100
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Meseci
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023

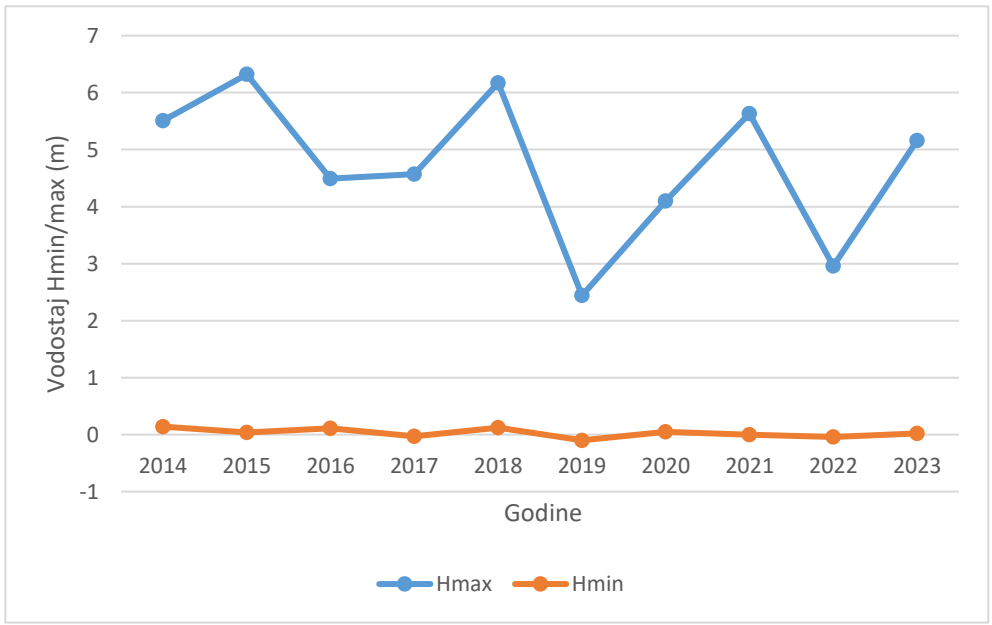
b)


Maksimalan / minimalan proticaj Qmax/min (m³/s)
1200
1000
800
600
400
200
0
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
Godine
Qmax
Qmin

c)



d)



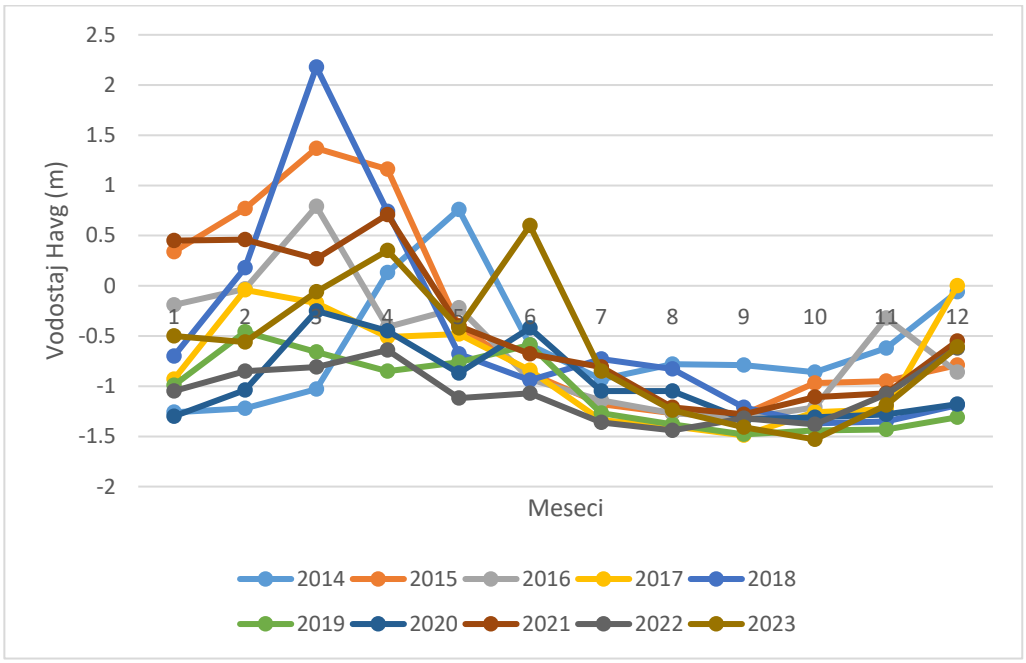
* Hidrološka stanica Mojsinje (udaljenost od ušća: 16,4 km, površina sliva: 15.390 km², kota „0“: 136,28 mnv)

Slika 9-4. Pregled vrednosti a) prosečnog mesečnog proticaja (Qavg), b) godišnjeg maksimalnog/minimalnog proticaja (Qmax/min), c) prosečnog vodostaja (Havg) i d) godišnjeg maksimalnog/minimalnog vodostaja (Hmax/min) za reku Južnu Moravu* za period od 2014. do 2023. godine

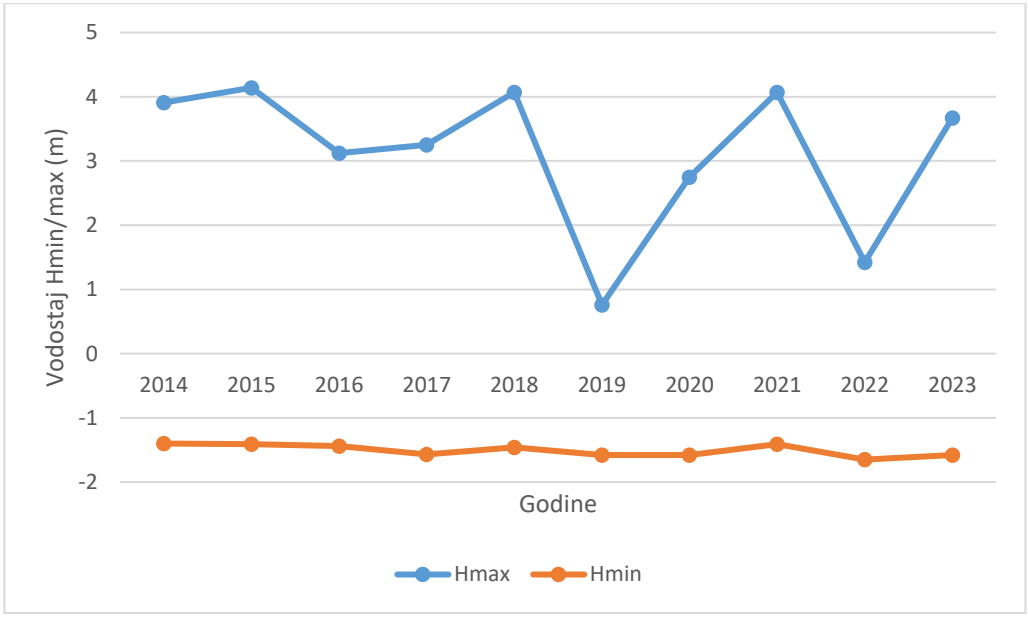
4

[4] *Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Hidrološki godišnjak, površinske vode 2017–2021, https://www.hidmet.gov.rs/*

a)



b)



* Hidrološka stanica Aleksinac (udaljenost od ušća: 55,1 km, površina sliva: 14.284 km², kota „0“: 157,63 mnv)

Slika 9-5. Pregled vrednosti a) prosečnog vodostaja (Havg) i b) godišnjeg maksimalnog/minimalnog vodostaja (Hmax/min) za reku Južnu Moravu* za period od 2014. do 2023. godine 5

[5] *Republički hidrometeorološki zavod Srbije, Hidrološki godišnjak, površinske vode 2017–2021, https://www.hidmet.gov.rs/*

Kvalitet površinskih voda u vezi sa planiranim projektom

U nastavku je dat pregled kvaliteta površinskih voda unutar oblasti uticaja (AoI), koje su obuhvaćene praćenjem od strane Agencije za zaštitu životne sredine u periodu 2017–2019. godine (u pitanju su poslednji dostupni podaci, objavljeni 2021. godine).[6]

Elementi kvaliteta za ocenu ekološkog statusa/potencijala, za svaku kategoriju površinskih voda, podeljeni su u tri grupe: (1) biološki elementi (2) hidromorfološki elementi koji podržavaju biološke elemente i (3) fizičko-hemijski i hemijski elementi koji podržavaju biološke elemente. Fizičko-hemijski i hemijski elementi koji podržavaju biološke elemente uključuju: a) opšte fizičko-hemijske elemente kvaliteta i b) specifične neprioritetne zagađujuće supstance koje se u značajnim količinama ispuštaju u vodotok[7].

Ocena ekološkog statusa/potencijala prikazana je bojama u skladu sa preporukama Okvirne direktive o vodama Evropskog parlamenta i Saveta (WFD) (Okvirna direktiva o vodama (WFD 2000/60/EC)) (Tabela 9-2 i Tabela 9-3).

Tabela 9-2. Ocene ekološkog statusa površinskih voda

Ocena statusa	Boja	
odličan	plava	
dobar	zelena	
umeren	žuta	
slab	narandžasta	
loš	crvena	

Tabela 9-3. Ocene ekološkog potencijala površinskih voda*

Ocena potencijala	Boja	
dobar i bolji	zelena	
umeren	žuta	
slab	narandžasta	
loš	crvena	

* Ekološki potencijal predstavlja status značajno izmenjenog vodnog tela (SMWB) ili veštačkog vodnog tela (AWB).

Za određivanje statusa vodnog tela, pored ocene ekološkog statusa, sprovodi se i ocena hemijskog statusa. Za ocenu hemijskog statusa vodnog tela koriste se standardi kvaliteta životne sredine – EQS (Environmental Quality Standards). Hemijski status površinskih voda određuje se u odnosu na granične vrednosti prioritetnih i prioritetno opasnih supstanci. Hemijski status vodnog tela ocenjuje se kao „postignut dobar status“ kada nijedna od propisanih

[6] *Čađo, S., Denić, Lj., Dopuđa-Glišić, T., Đurković, A., Novaković, B., Stojanović, Z., Žarić, D. (2021). Status površinskih voda Srbije u periodu 2017–2019. Ministarstvo zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine.*

[7] *Čađo i sar., 2021*

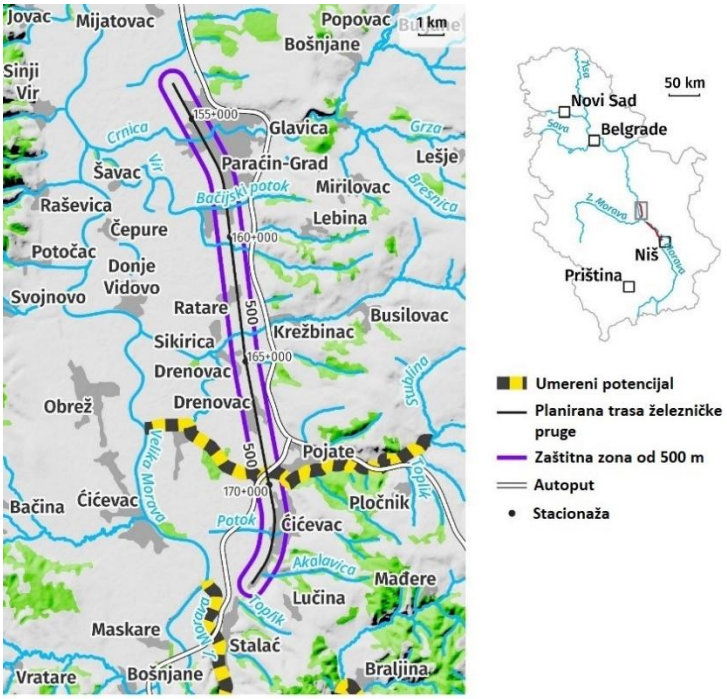
graničnih vrednosti nije prekoračena, odnosno kao „dobar status nije postignut“ u slučaju kada je makar jedna propisana granična vrednost prekoračena.

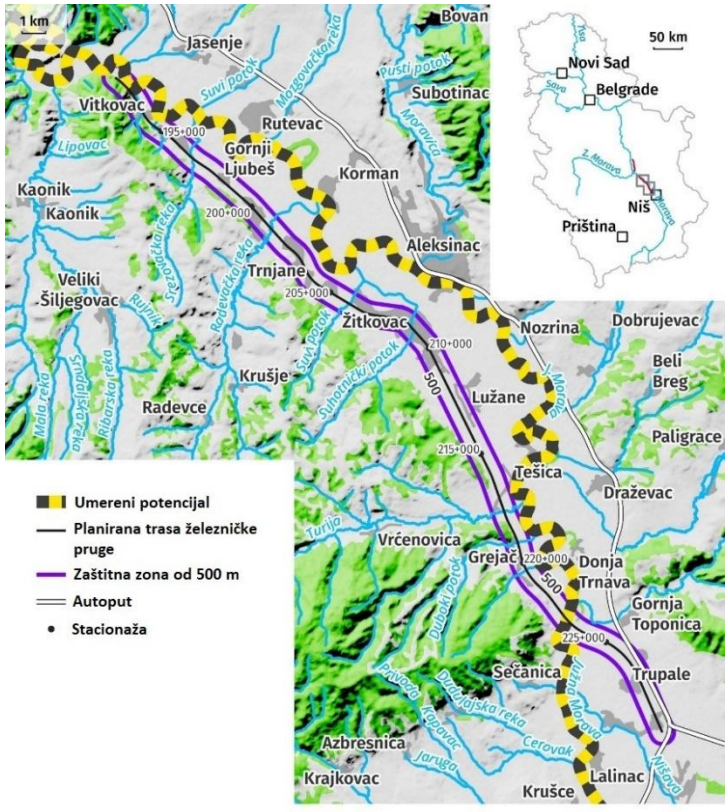
Rezultati ocene ekološkog statusa/potencijala za površinske vodotoke (gde je ona sprovedena za vodotoke u okviru oblasti uticaja projekta), na osnovu praćenja u periodu 2017–2019. godine, prikazani su u Tabela 9-4 i na Slika 9-6.

Tabela 9-4. Ocena ekološkog statusa/potencijala vodotoka u periodu 2017–2019.[8]

Vodotok	Naziv stanice	Godina ispitivanja	Biološki elementi kvaliteta			Fiziko-hemijski elementi kvaliteta	Specifični zagađujući parametri	Ocena ekološkog statusa/potencijala	Ocena nivoa pouzdanosti
			Fitobentos	Vodeni makrobeskičmenjaci	Ribe				
Jovanovačka reka	Donji Katun	2019	-	-	-				nizak
Južna Morava	Mojsinje	2017–2019							visok
Južna Morava	Klisura	2018	-	--					nizak
Južna Morava	Korvingrad	2017							visok

[8] *Čađo i sar., 2021.*





Slika 9-6. Ekološki status/potencijal vodnih tela površinskih voda (vodotoka) u periodu 2017–2019.

Praćenje statusa u periodu 2017–2019. obuhvatilo je 2 reke i 4 stanice. Ocena ekološkog statusa/potencijala ukazuje na to da dobar status/potencijal nije utvrđen, ali je u obe reke utvrđen umeren ekološki status/potencijal, na 4 ispitivane stanice u ovom delu železničke trase.

Ocene statusa vršene su na nivou kalendarskih godina. Za površinske vode kod kojih je sprovođeno višegodišnje praćenje (2017–2019), dobijene vrednosti su statistički obrađene na godišnjem nivou, dok je ocena ekološkog statusa/potencijala izvršena poređenjem višegodišnjih srednjih vrednosti sa propisanim graničnim vrednostima. U posmatranom periodu, ekološki status/potencijal utvrđivan je sa visokim ili srednjim nivoom pouzdanosti, u zavisnosti od dostupnosti indikativnih bioloških elemenata/parametara.

Hemijski status površinskih voda se određuje proverom ispunjenosti standarda kvaliteta životne sredine (EQS) za prioritetne i posebno opasne prioritetne supstance. Hemijski status vodnih tela se procenjuje na osnovu rezultata praćenja i izražava se kao „dobar status“ i „dobar status nije postignut“ u slučaju kada je makar jedna granična vrednost propisana Uredbom (Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetno opasnih supstanci koje zagađuju površinske vode („Službeni glasnik RS“, br. 24/2014)) prekoračena, i prikazuje se odgovarajućim bojama na način prikazan u Tabela 9-5.

Tabela 9-5. Ocene hemijskog statusa površinskih voda

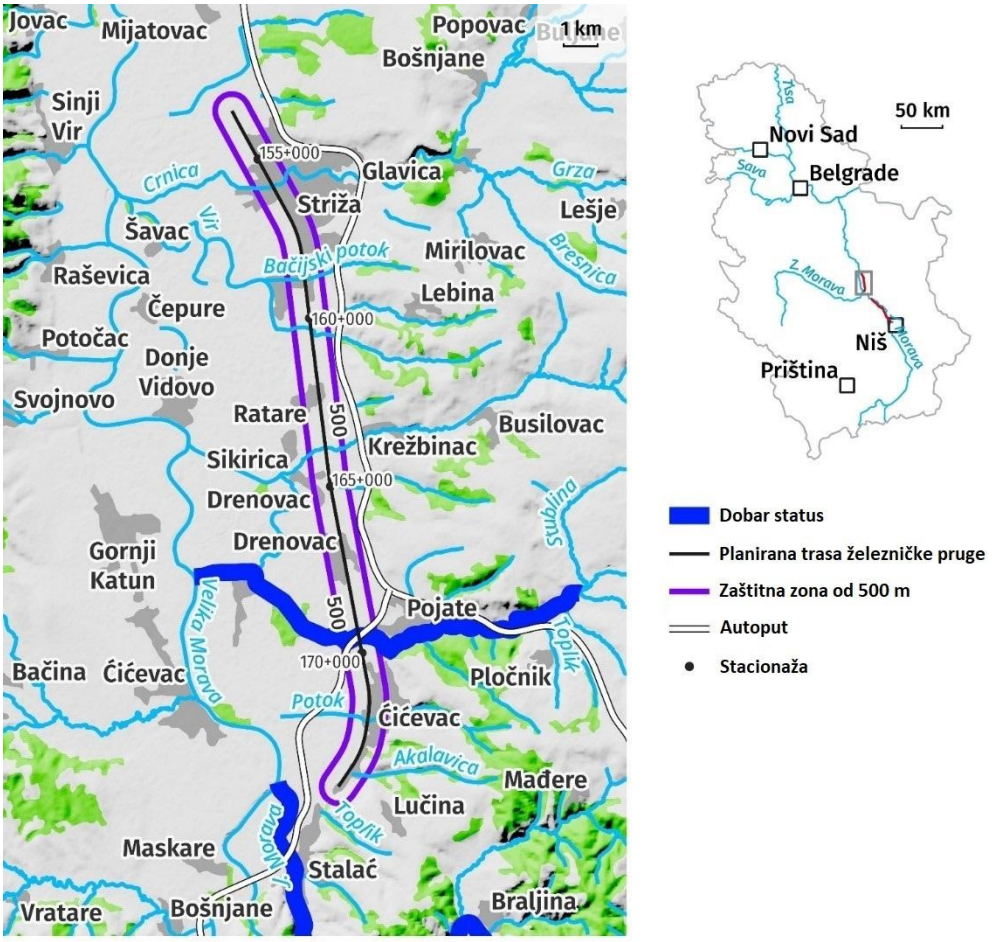
Ocena statusa	Boja	
dobar	plava	
dobar status nije postignut	crvena	

Ocena hemijskog statusa vrši se uz obavezno navođenje nivoa pouzdanosti. Nivo pouzdanosti procene utvrđivan je na osnovu kriterijuma datih u Pravilniku (Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, br. 74/2011)).

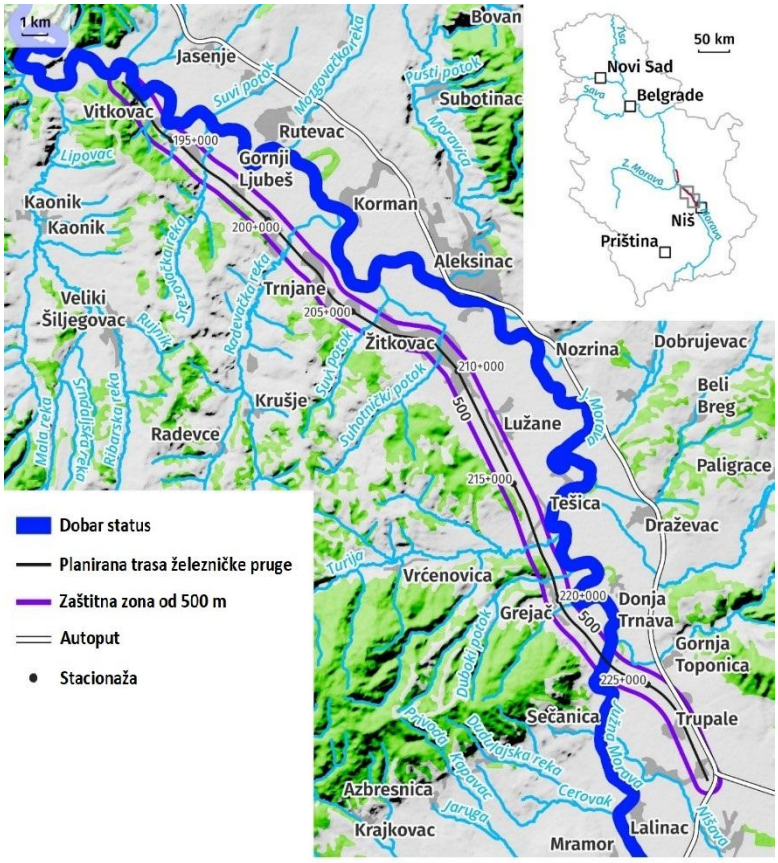
Na osnovu rezultata ispitivanja prioritetnih i prioritetno opasnih supstanci, u okviru trogodišnjeg programa monitoringa, utvrđene su merodavne vrednosti (srednje godišnje vrednosti i maksimalne izmerene vrednosti), koje su upoređene sa vrednostima standarda kvaliteta životne sredine (EQS), odnosno sa srednjom godišnjom koncentracijom (SGK) i maksimalno dozvoljenom koncentracijom (MDK) propisanom Uredbom. U ocenu su uključeni samo oni parametri za koje su korišćene analitičke metode sa granicom detekcije (LOD) jednakom ili nižom od 30% relevantnog standarda kvaliteta životne sredine, i prikazani su u Tabela 9-6 i Slika 9-8.

Tabela 9-6. Hemijski status vodnih tela površinskih voda (vodotoka) u periodu 2017–2019.9

Vodotok	Profil (merna tačka)	Godina ispitivanja	Hemijski status	Razlog za nepostizanje dobrog statusa	Godišnja/višegodišnja prosečna koncentracija (µg/l)	Maksimalno izmerena koncentracija (µg/l)	Ocena nivoa pouzdanosti
Jovanovačka reka	Donji Katun	2019					srednji
Južna Morava	Mojsinje	2017–2019					srednji
Južna Morava	Klisura	2018					srednji
Južna Morava	Korvingrad	2017					srednji



[9] *Čađo i sar., 2021.*



Slika 9-7. Hemijski status površinskih voda (vodotoka) u periodu 2017–2019.

Tabela 9-7. Ocena ekološkog statusa/potencijala vodotoka na osnovu fizičko-hemijskih elemenata kvaliteta u periodu 2017–2019.[10]

Vodotok	Naziv stanice	Rastvoreni kiseonik (mg l^{-1}) (C 10)	pH vrednost (C 80)	Amonijum jon (NH_4-N) (mg l^{-1}) (C 80)	Nitriti (NO_2-N) (mg l^{-1}) (C 80)	Nitrati (NO_3-N) (mg l^{-1}) (C 80)	Ukupni azot (mg l^{-1}) (C 80)	Ortofosfati (mg l^{-1}) (C 80)	Ukupni fosfor (mg l^{-1}) (C 80)	Hloridi (mg l^{-1}) (C 80)	BPK_5 (mg l^{-1}) (C 80)	Ukupni organski ugljenik (TOC)	Ocena ekološkog statusa/potencijala
Jovanovačka reka	Donji Katun	9,60	8,48	0,12	0,029	1,20	2,24	0,090	0,121	13,3	2,40	2,90	
Južna Morava	Mojsinje	7,41	8,15	0,14	0,050	1,59	2,9	0,109	0,283	13,1	3,55	7,2	
Južna Morava	Klisura	8,21	8,30	0,10	0,035	1,38	2,4	0,084	0,267	12,0	3,30	5,5	

[10] *Čađo i sar., 2021.*

Južna Morava	Korvingrad	8,76	8,30	0,12	0,054	1,28	2,0	0,086	0,226	11,2	3,79	6,8	

Tabela 9-8. Ekološki status/potencijal u odnosu na sadržaj specifičnih zagađujućih supstanci u periodu 2017–2019.[11]

Vodotok	Profil (merna tačka)	Ekološki status/potencijal u odnosu na sadržaj specifičnih zagađujućih supstanci	
		Ocena statusa/potencijala	Uzrok nepostizanja dobrog statusa/potencijala (C80)
Jovanovačka reka	Donji Katun		
Južna Morava	Mojsinje		Gvožđe Fe-ukupno (1700,3 µg/l); Mangan Mn-ukupno (189,4 µg/l)
Južna Morava	Klisura		Gvožđe Fe-ukupno (1769,7 µg/l); Mangan Mn-ukupno (115,0 µg/l)
Južna Morava	Korvingrad		Gvožđe Fe-ukupno (1105,0 µg/l)

Prema Uredbi o klasifikaciji voda („Službeni glasnik SRS“, br. 5/68), klase voda obuhvataju:

- klasa I – vode koje se u prirodnom stanju ili nakon dezinfekcije mogu koristiti ili eksploatisati za vodosnabdevanje naselja pijaćom vodom, u prehrambenoj industriji i za uzgoj plemenitih vrsta riba (lososke vrste);
- klasa II – vode koje su pogodne za kupanje, rekreaciju i vodene sportove, za uzgoj manje plemenitih vrsta riba (ciprinidi), kao i vode koje se, uz primenu uobičajenih metoda prerade (koagulacija, filtracija i dezinfekcija), mogu koristiti za vodosnabdevanje naselja pijaćom vodom i u prehrambenoj industriji;
- klasa III – vode koje se mogu koristiti ili eksploatisati za navodnjavanje i u industriji, osim prehrambene industrije;
- klasa IV – vode koje se mogu koristiti ili eksploatisati tek nakon posebnog tretmana.

Vode klase II, izuzev pograničnih vodotoka i vodotoka koje prelaze granice Socijalističke Republike Srbije, dele se na podklase, i to na:

- podklasu IIa, koja obuhvata vode koje se, uz uobičajene metode prerade (koagulacija, filtracija i dezinfekcija), mogu koristiti za vodosnabdevanje naselja pijaćom vodom, za kupanje i u prehrambenoj industriji, i
- podklasu IIb, koja obuhvata vode koje se mogu eksploatisati ili koristiti za vodene sportove, rekreaciju, za uzgoj manje plemenitih vrsta riba (ciprinidi) i za napajanje stoke.

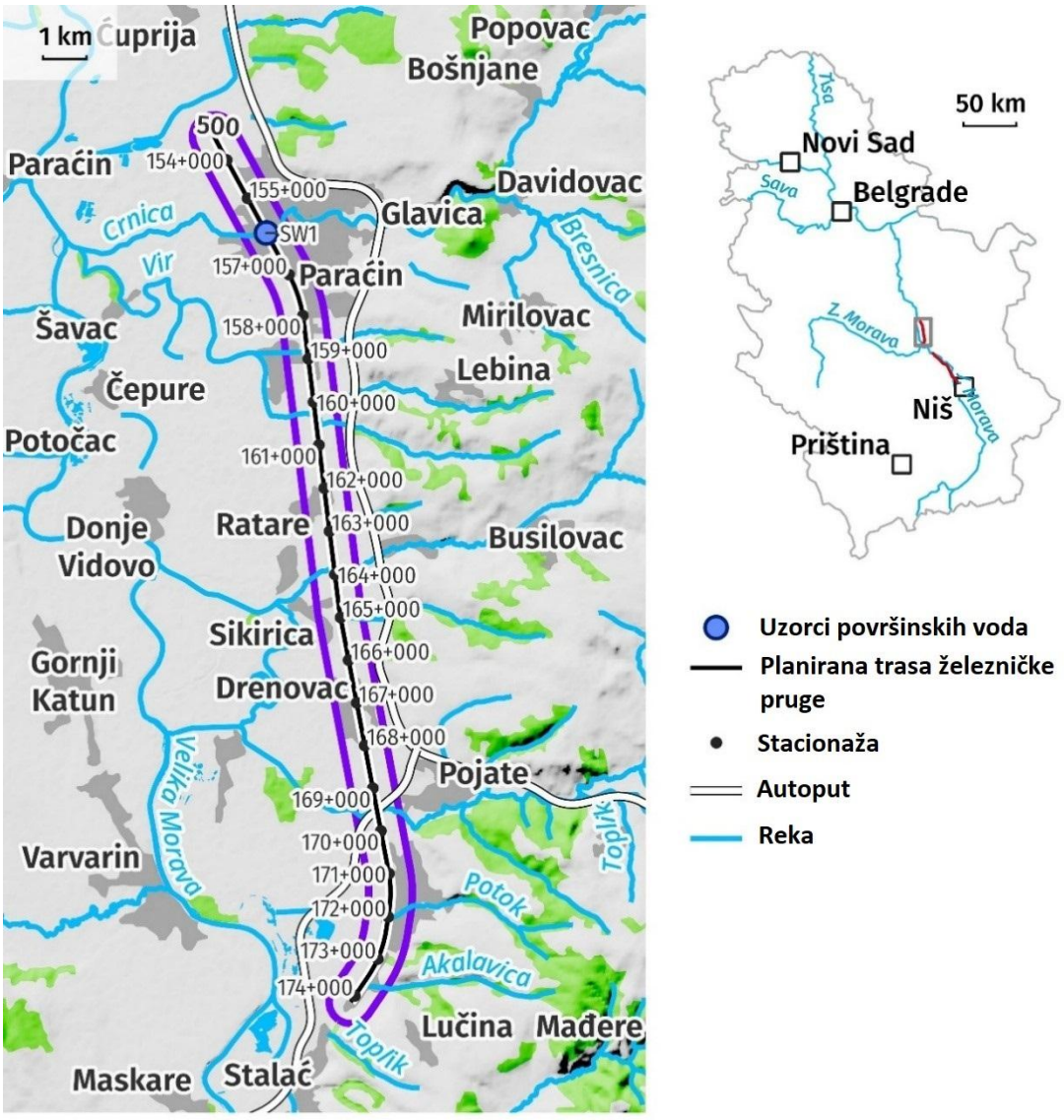
Prema Uredbi o klasifikaciji voda, kvalitet vode u reci Crnici uglavnom je svrstavan u klasu kvaliteta I–IIa. Reka Nišava je svrstana u klasu kvaliteta IIa/b, dok su sve lokacije na reci Južnoj Moravi svrstane u klasu IIa/b.[12]

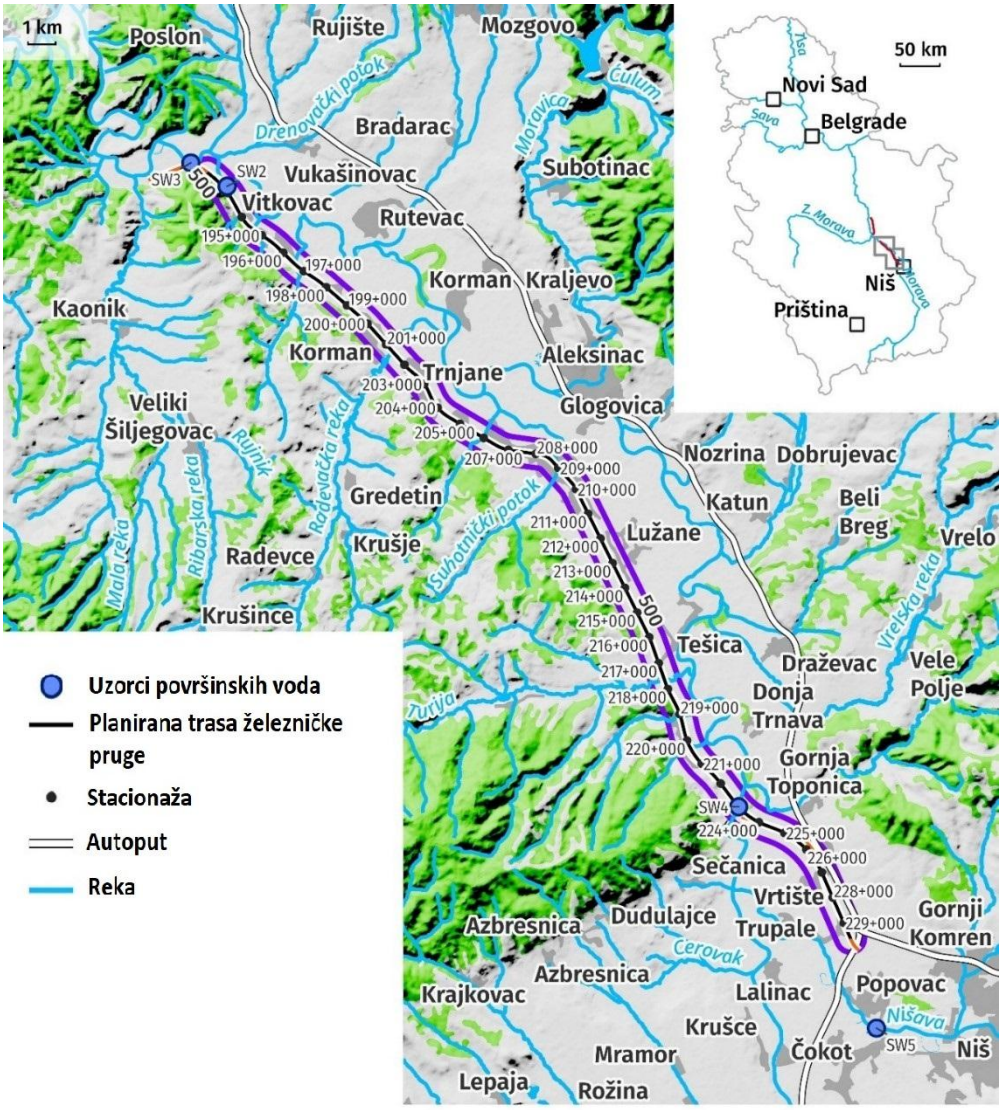
Radi uspostavljanja polaznog stanja kvaliteta površinskih voda za potrebe Projekta, tim PPF9 je uzeo uzorke vode iz reka Crnica, Južna Morava i Nišava tokom različitih godišnjih doba (jesen, zima i proleće), zaključno sa aprilom 2024. godine. Sve ostale reke i potoci u okviru oblasti obuhvaćene projektom imaju periodične tokove i stoga nisu uzorkovani. Uzorkovanje je vršeno na tri različite dubine u staklenim posudama, u skladu sa standardom SRPS EN

[11] *Čađo i sar., 2021.*

[12] *Uredba o klasifikaciji vodotoka („Službeni glasnik SRS“, br. 5/68)*

ISO 5667-14:2017. Standardne metode su korišćene za određivanje fizičko-hemijskih parametara vode (APHA, 2005). Na svakoj lokaciji izmereni su odabrani fizički i hemijski parametri koji su navedeni u Tabela 9-9. Lokacije za uzorkovanje odabrane su tako da ilustruju potencijalni uticaj Projekta na vodene ekosisteme, u skladu sa trenutno dostupnim idejnim rešenjem Projekta. Identifikovano 5 lokacija u neposrednoj blizini Projekta, kao što je prikazano na Slika 9-8, a detalji su dati u nastavku.





Slika 9-8. Mesta uzorkovanja površinskih voda

Reka Crnica prostire se u dužini od približno 28 km. Mesto uzorkovanja nalazi se u blizini mesta gde železnička pruga ukršta reku.

Reka Južna Morava proteže se u dužini od 295 km. Uzorkovanje je sprovedeno na tri lokacije duž toka ove reke: Prvo mesto uzorkovanja nalazi se u blizini sela Cerovo, u opštini Ražanj. Odabrano mesto uzorkovanja nalazi se na oko 40 metara od železničke pruge, na levoj obali reke. Drugo mesto uzorkovanja nalazi se kod sela Vitkovac, koje takođe pripada opštini Ražanj. Mesto uzorkovanja je na oko 3 metra od železničke pruge, takođe na levoj obali reke. Treće i poslednje mesto uzorkovanja nalazi se kod sela Gornja Toponica, u blizini naselja Trupale. Uzorkovanje je sprovedeno u neposrednoj blizini mesta gde železnička pruga ukršta reku.

Reka Nišava, najveća desna pritoka reke Južne Morave, prostire se u dužini od 218 km. Uzorkovanje radi procene kvaliteta vode sprovedeno je nekoliko stotina metara udaljeno od železničkog mosta, u blizini ušća Nišave u Južnu Moravu.



a) reka Crnica



b) reka Južna Morava kod Cerova



c) reka Južna Morava kod Vitkovca



d) reka Južna Morava kod Gornje Toponice



e) reka Nišava

Slika 9-9. Mesta uzorkovanja na rekama Crnica, Južna Morava i Nišava

Određeni broj parametara kvaliteta vode izabran je u skladu sa propisanim kriterijumima navedenim u Prilogu 3, u okviru člana 111, stav 3 Zakona o vodama („Službeni glasnik RS“, broj 30/10), za merenje na svakoj lokaciji uzorkovanja. Fizičko-hemijske karakteristike vode merene su na terenu, istovremeno sa uzorkovanjem bioloških podataka, primenom sledećih metoda:

- temperatura vode (t), elektroprovodljivost (EC), pH vrednost, koncentracija rastvorenog kiseonika (DO – mg/l) i zasićenost kiseonikom (DO%) određivani su pomoću uređaja WTW multi 340 I (WTW GmbH, Weilheim);
- zamućenost vode merena je uređajem Lovibond PC Checkit
- ortofosfati, nitrati, nitriti, amonijak i hloridi određivani su pomoću uređaja Lovibond MD600
- biohemijska potrošnja kiseonika (BPK_5) procenjivana je prema standardnoj metodologiji preporučenoj od strane APHA (1999).

Tabela 9-9. Vrednosti izmerenih fizičko-hemijskih parametara (Polja u tabeli su označena bojama koje ukazuju na klasifikaciju vrednosti prema graničnim vrednostima navedenim u Tabela 9-10: Klasa I – zelena; Klasa II – plava; Klasa III – žuta; Klasa IV – narandžasta; Klasa V – crvena)

	Reka Crnica u okolini Paraćina SW1	Reka Južna Morava u okolini Cerova SW3	Reka Južna Morava u okolini Vitkovca SW2	Reka Južna Morava u okolini Gornje Toponice SW4	Reka Nišava u okolini Niša SW5
Temperatura (°C)	11,1	12,1	12	12,2	12,9
Rastvoreni kiseonik (mg/l)	11,83	9,35	9,15	9,7	11,2
Zasićenost (%)	109,1	88	87,1	92,7	107,9
Elektroprovodljivost (µS)	480	311	314	321	364
pH	7,62	7,5	7,31	7,22	7,15
Proticaj (m^3/s)	0,9	45	45	50	17,6
Zamućenost (NTU)	5	35,5	34,5	27,4	8,93
Ortofosfati (mg/l P)	1,56	0,38	0,33	0,27	0,57

	Reka Crnica u okolini Paraćina SW1	Reka Južna Morava u okolini Cerova SW3	Reka Južna Morava u okolini Vitkovca SW2	Reka Južna Morava u okolini Gornje Toponice SW4	Reka Nišava u okolini Niša SW5
Nitrati (mg/l N)	0,54	0,33	0,35	0,11	0,83
Nitriti (mg/l N)	0,01	0,04	0,04	0,02	0,01
Amonijak (mg/l N)	0,02	0,07	0,09	0,14	0,74
Hloridi (mg/l Cl)	9,2	5,1	4,6	5,7	4
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK_5)	3,75	3,96	4,01	3,35	7,88

Tabela 9-10. Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama13

Parametar	Jedinica mere	Granične vrednosti				
		Klasa I(2)	Klasa II(3)	Klasa III(4)	Klasa IV(5)	Klasa V(6)
Opšte						
pH(12)		6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	<6.5 ili <8.5
Suspendovana materija(9) (12)	mg/l	25	25	-	-	-
Parametri kiseonika						
Rastvoreni kiseonik	[mg O2/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	5	4	< 4
Zasićenost kiseonikom	%					
-epilimnion (sloj u stratifikovanoj vodi)		90-110	70-90	50-70	30-50	<30
-hipolimnion (sloj u stratifikovanoj vodi)		70-90	70-50	30-50	10-30	<10
-nestratifikovana voda		70-90	50-70	30-50	10-30	<10
BOD5	[mg O2/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	7	25	>25
HPK (dihromatska metoda)	[mg O2/l]	10 (ili PN)	15	30	125	>125
HPK (permanganatna metoda)	[mg O2/l]	5 (ili PN)	10	20	50	>50
Ukupni organski ugljenik (TOC)	[mg/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	15	50	>50
Hranljive materije						
Ukupni azot	[mg N/l]	1 (ili PN)	2	8	15	>15
Nitrati	[mg N/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	6	15	>15
Nitriti	[mg N/l]	0,01 (ili PN)	0,03	0,12	0,3	>0,3
Amonijum jon	[mg N/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	0,6	1,5	>1,5

[13] *Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama, sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje, „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 50/2012, Dodatak 2*

Parametar	Jedinica mere	Granične vrednosti				
		Klasa I(2)	Klasa II(3)	Klasa III(4)	Klasa IV(5)	Klasa V(6)
Nejonizovani amonijak(9)	[mg/l NH3]	0,005	0,025	-	-	-
Ukupni fosfor(7)	[mg P/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	0,4	1	>1
Ortofosfati	[mg P/l]	-(8) (ili PN)	-(8)	0,2	0,5	>0,5
Salinitet						
Hloridi	[mg/l]	50 (ili PN)	-(8)	150	250	>250
Ukupni rezidualni hlor(9)	[mg/l HOCl]	0,005	0,005	-	-	-
Sulfati	[mg/l]	50 (ili PN)	100	200	300	>300
Ukupna mineralizacija	[mg/l]	<1000 (ili PN)	1000	1300	1500	>1500
Električna provodljivost na 20 °C	[mS/cm]	<1000 (ili PN)	1000	1500	3000	>3000
Metali						
Arsen	[µg/l]	<5 (ili PN)	10	50	100	>100
Bor	[µg/l]	300 (ili PN)	1000	1000	2500	>2500
Bakar	[µg/l]	5 (T=10)22 (T=50)40 (T=100)112 (T=300)	5 (T=10)22 (T=50)40 (T=100)112 (T=300)	500	1000	>1000
Cink	[µg/l]	30 (T=10)200 (T=50)300 (T=100)500 (T=500)	300 (T=10)700 (T=50) 1000 (T=100)2000 (T=500)	2000	5000	>5000
Hrom (ukupno)	[µg/l]	25 (ili PN)	50	100	250	>250
Gvožđe (ukupno)	[µg/l]	200	500	1000	2000	>2000
Mangan (ukupno)	[µg/l]	50	100	300	1000	>1000
Organske supstance						
Fenolna jedinjenja (kao što je C_2H_5OH)	[µg/l]	<1	1	20	50	>50
Naftni ugljovodonici(9)		(10)	(10)	-	-	-
Površinski aktivne supstance (kao što je lauril-sulfat)	[µg/l]	100	200	300	500	>500
AOH (apsorbujući organski halogeni)	[µg/l]	10	50	100	250	>250
Mikrobiološki parametri						
Fekalne koliformne bakterije	cfu/100ml	100	1000	10000	100000	>100000

Parametar	Jedinica mere	Granične vrednosti				
		Klasa I(2)	Klasa II(3)	Klasa III(4)	Klasa IV(5)	Klasa V(6)
Ukupne koliformne bakterije	cfu/100ml	500(11)	10000	100000	1000000	>1000000
Crevni enterokoki	cfu/100ml	200	400	4000	40000	>40000
Broj aerobnih heterotrofnih bakterija (Kohl metoda)	cfu/100ml	500	10000	100000	750000	>750000

T – tvrdoća vode (mg/l $CaCO_3$)
PN – prirodni nivo
(1)Osim ako nije drugačije naznačeno, vrednosti su izražene kao ukupne koncentracije u uzetom uzorku.
(2)Opis klase odgovara odličnom ekološkom statusu u skladu sa klasifikacijom datom u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi, na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta, omogućavaju funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (lososke i ciprinidne vrste) i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje pijaćom vodom uz prethodnu obradu filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesna i rashladna voda).
(3)Opis klase odgovara dobrom ekološkom statusu u skladu sa klasifikacijom datom u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi, na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta, omogućavaju funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinidne vrste) i mogu se koristiti u iste svrhe i pod istim uslovima kao i vode koje pripadaju klasi I.
(4)Opis klase odgovara umerenom ekološkom statusu u skladu sa klasifikacijom datom u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi, na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta, omogućavaju život i zaštitu ciprinidnih vrsta i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje pijaćom vodom uz prethodnu obradu koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesna i rashladna voda).
(5)Opis klase odgovara slabom ekološkom statusu u skladu sa klasifikacijom datom u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi, na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta, mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje pijaćom vodom uz primenu kombinacije gore navedenih i dodatnih metoda poboljšane obrade, navodnjavanje, industrijska upotreba (procesna i rashladna voda).
(6)Opis klase odgovara lošem ekološkom statusu u skladu sa klasifikacijom datom u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi ne mogu se koristiti ni u jednu svrhu.
(7)Ukupni fosfor se analizira iz filtrata, tj. iz rastvorene faze dobijene filtracijom kroz filter od 0,45 mm.
(8)Videti Prilog 1, Tabela 9-2 i Tabela 9-3, u kojima su date granične vrednosti zagađujućih supstanci za I i II klasu površinskih voda.
(9)Parametar se prati samo u površinskim vodama koje su određene kao salmonidne ili ciprinidne.
(10)Naftni derivati ne smeju biti prisutni u vodi u količinama koje:
– formiraju vidljiv sloj na površini vode ili naslage na obalama vodotoka i jezera,
– daju prepoznatljiv „ugljovodonični“ ukus ribi,
– izazivaju štetne efekte kod riba.
(11)Na osnovu procene od 95%.
(12)Odstupanje od graničnih vrednosti dozvoljeno je u slučaju specifičnih geografskih uslova.

Uzorci sa lokacija na većim rekama (Južna Morava kod Cerova, Vitkovca i Gornje Toponice, Nišava kod Trupala) pokazali su umerene do niske vrednosti parametara obogaćenosti hranljivim materijama (niže vrednosti elektroprovodljivosti i smanjene koncentracije nitrata, amonijačnog azota i ortofosfata). Takvi rezultati su očekivani usled većeg razblaženja zagađujućih otpadnih voda u ovim rekama, koje imaju veće protoke. Međutim, niže vrednosti obogaćenosti hranljivim materijama bile su praćene visokim vrednostima zamućenosti, što je rezultat pojačanog dotoka vode u ove reke tokom perioda uzorkovanja.

Površinske vode, konkretno reke u okviru oblasti obuhvaćene projektom, ne koriste se za snabdevanje stanovništva vodom. Ipak, važno je napomenuti da se u južnom delu trase železničke pruge, od Đunisa do Trupala, stanovništvo

opštine Aleksinac (duž trase od Vitkovca do Velikog Drenovca) snabdeva vodom iz površinskog vodnog resursa – akumulacije Bovan. Voda iz ove akumulacije se usmerava ka postrojenju za preradu vode Busje. Iako se voda koristi za snabdevanje, treba naglasiti da je udaljenost od akumulacije Bovan do trase železničke pruge veća od 20 km, što znači da ne postoji direktna povezanost između vodosnabdevanja i površinskih voda duž železničke pruge.

Kada je reč o otpadnim vodama i njihovom ispuštanju iz postojećih staničnih objekata, kanalizacija se ispušta u postojeće kanalizacione sisteme tamo gde oni postoje (stanica Paraćin, objekti signalizacije i telekomunikacija u Paraćinu i Ćićevcu, objekat signalizacije i telekomunikacija u službenom mestu Sikirica), odnosno u nepropusne septičke jame tamo gde kanalizacioni sistem ne postoji (stanice Ćićevac, Korman, Aleksinac, Trupale, objekti signalizacije i telekomunikacija u službenim mestima Korman, Aleksinac i Trupale, objekti signalizacije i telekomunikacija u službenim mestima Adrovac, Lužane i Tešica). Takođe, kanalizacija sa svih novih stanica koje su planirane prikupljaće se u septičke jame. Uzimajući u obzir ove informacije, otpadne vode sa stanica neće imati uticaj na površinske vode jer će se ispuštati ili u opštinsku kanalizacionu mrežu ili u septičke jame izrađene od nepropusnih materijala.

Postojeći železnički drenažni sistem je neadekvatan, a trasa se uglavnom nalazi na nasipu koji ometa oticanje oborinskih voda, uzrokujući pojavu poplavnih područja. Trenutni sistem odvodnjavanja se u velikoj meri oslanja na neobložene kanale, a stanice nemaju adekvatne sisteme za oborinske vode ili drenažu.

U novom rešenju planirani su drenažni kanali duž železničke pruge – sa jedne ili obe strane – u zavisnosti od terena i visinske pozicije železničke pruge. To uključuje betonske ili zemljane kanale za upravljanje oborinskim vodama, naročito u usecima ili na mestima gde teren ima pad prema železničkoj pruzi. Na stanicama i na deonicama sa više koloseka planirani su posebni sistemi za odvodnjavanje.

Oborinske vode sa elektrifikovane železnice smatraju se uslovno čistim i mogu se ispuštati bez prethodnog tretmana, osim u zaštićenim područjima. Ispust će se vršiti u postojeće vodotoke, kanale ili infiltracione zone.

Pristupni putevi ka stanicama imaće zatvorene cevne sisteme za odvodnjavanje sa slivnicima i separatorima ulja sa koalescentnim umecima (klasa I, <5 mg/l ugljovodonika). Konačne tačke ispusta uključuju železničke kanale, potoke ili infiltracione zone. Na ključnim lokacijama planirani su specifični modeli separatora koji su u skladu sa standardom SRPS EN 858-1:2008.

9.3. Procena potencijalnih uticaja

Površinski vodni resursi su od ključnog značaja za širok spektar ljudskih i ekoloških funkcija i mogu biti ugroženi zagađenjem, zahvatanjem vode, kao i klimatskim promenama. Promene u polaznim uslovima kao rezultat realizacije Projekta mogu uticati i na same površinske vodne resurse (primarni receptori), kao i na korisnike tih vodnih resursa

ili receptore koji od njih zavise (sekundarni receptori – tj. ljudi koji se oslanjaju na površinske vode za snabdevanje pijaćom vodom, navodnjavanje, rekreaciju, zaposlenje, kao i vodena flora/fauna i staništa koja zavise od vode).

Aktivnosti tokom izgradnje koje mogu doprineti negativnim uticajima na površinsku vodu uključuju zahvatanje vode iz vodotoka (u svrhe kao što su suzbijanje prašine, priprema betona, čišćenje opreme, hlađenje mašina), ispuštanje otpadnih voda u recipijente, iskope zemljišta, rad mašina i vozila koji može dovesti do curenja ulja/hemikalija, kao i promene u toku reka izazvane presecanjem ili preusmeravanjem stalnih i povremenih vodotoka oko železničkih objekata. Tokom faze rada Projekta, ispusti otpadnih voda (npr. iz sistema za odvodnjavanje) i oticanje sa asfaltiranih i betoniranih površina (koje mogu sadržati mobilisane zagađujuće materije) mogu doprineti negativnim uticajima na površinske vodne resurse.

Glavni uticaji od značaja na površinske vode tokom faze izgradnje su:

- Direktno ispuštanje zagađujućih materija.
- Oticanje sa gradilišta i otpadne vode
- Ispust vode iz tunela
- Povećana sedimentacija
- Izgradnja trajnih objekata
- Radovi na regulaciji vodotoka.

Procene uticaja koje se prikazuju u nastavku odnose se na promene u odnosu na polazne uslove opisane u prethodnom odeljku 9.2 (tj. na uslove životne sredine koji već uključuju uticaje postojeće železničke pruge). Procene uzimaju u obzir neto uticaj planiranog Projekta u poređenju sa trenutnim stanjem.

Pretpostavke i ograničenja

Procena uticaja aktivnosti tokom izgradnje i rada na kvalitet površinskih voda sprovedena je na osnovu poznatog obuhvata Projekta. Pojedini aspekti, kao što su precizna lokacija zona za privremeno odlaganje materijala, kampova za radnike, pristupnih puteva i lokacija za odlaganje viška iskopa, nisu bili definisani u trenutku izrade procene. Stoga je procena ograničena na procenu uticaja koji su neposredno povezani sa trenutno dostupnim obuhvatom Projekta.

Bilo kakve značajne izmene u projektnom rešenju ili radu u budućnosti nisu bile uzete u obzir prilikom izrade ove procene.

Nadležni lokalni organi su kontaktirani radi pribavljanja informacija o nepitkoj upotrebi površinskih voda, npr. za navodnjavanje. Dostavljene informacije potvrđuju da ne postoje formalna zahvatanja površinskih voda za sisteme za navodnjavanje duž trase železničke pruge u okviru oblasti uticaja Projekta (AoI). Međutim, pretpostavlja se da poljoprivrednici koriste alternativne, neformalne metode za navodnjavanje useva, kao što je ručno preusmeravanje vode iz površinskih vodotoka. Zbog toga je upotreba površinskih voda u svrhu navodnjavanja uključena u procenu tamo gde je to relevantno.

Takođe, postoje indikacije da se reka Južna Morava može koristiti za rekreacione svrhe na pojedinim lokacijama. Iako to nije zvanično dokumentovano, ta mogućnost je ipak uzeta u obzir u proceni uticaja, posebno u vezi sa kvalitetom površinskih voda i zdravljem i bezbednošću lokalnog stanovništva. Pored toga, predložene mere ublažavanja treba da zaštite sve potencijalne korisnike površinskih voda u svrhe koje ne uključuju konzumaciju.

Mere ublažavanja koje su navedene u proceni obuhvataju procedure koje treba primeniti za ove komponente, u slučajevima kada detalji još nisu dostupni. Procena takođe uključuje mere izbegavanja gde je to primenljivo i identifikuje potrebu za dodatnim procenama tokom faze izrade glavnog projekta. Efikasnost svih predloženih mera ublažavanja u smanjenju uticaja na životnu sredinu zavisi od njihove uspešne primene.

9.3.1. Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja faze izgradnje Projekta na površinske vode izložena je u poglavlju 9.5 ovog ESIA izveštaja. Bilo koja odstupanja od ove metodologije opisana su u narednim odeljcima ovog poglavlja.

Intenzitet

Intenzitet definiše ozbiljnost uticaja, odnosno obim promena u polaznom stanju. Za određivanje intenziteta uticaja, metodologija primenjena u ovoj proceni posebno uključuje evaluaciju stepena uticaja na ljudske receptore (zdravlje ljudi, sredstva za život, snabdevanje vodom) i ekološke receptore (vodene vrste, integritet staništa, biodiverzitet i ekosistemske usluge). Intenzitet takođe uključuje razmatranje da li je uticaj reverzibilan ili trajan.

Za procenu „intenziteta“, metodologija dodatno uključuje i posebnu ocenu očekivanih promena u kvalitetu površinskih voda, uzimajući u obzir sledeće ključne parametre koji se smatraju najreprezentativnijim za zagađenje površinskih voda u vezi sa Projektom, na osnovu kriterijuma datih u Pravilniku[14].

Tabela 9-11. Posebna ocena očekivanih promena u kvalitetu površinskih voda

Intenzitet (očekivana promena u odnosu na polazno stanje)		pH	Rastvoreni kiseonik (mg/l)	Biološka potrošnja kiseonika (BPK) (mg/l)	Ukupni organski ugljenik	Amonijum jon (mg N/l)	Nitrati (mg N/l)	Ortofosfati (mg P/l)	Hloridi (mg/l)	Ukupan fosfor (mg P/l)	Stepen
Nizak	0-25%	6-6.5, 8- 8.5	7-8.5	0-3	0-3	0-0.1	0-1.5	0-0.05	0-50	0-0.1	1
Umeren	25-50%	5-6, 8.5-9	5-7	3-6	3-7	0.1-0.8	1.5-6	0.05-0.2	50-100	0.1-0.4	2
Ozbiljan	50-75%	4-5	4-5	6-20	7-23	0.8-1	6-15	0.2-0.5	100-250	0.4-1	3

[14] *Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog statusa i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Službeni glasnik RS“, br. 74/2011)*

Veoma ozbiljan	75-100%	<4, >9	<4	>20	>20	>1	>15	>0,5	>250	>1	4

Nizak intenzitet označava manje promene u kvalitetu vode koje ne prelaze 25% u odnosu na granične vrednosti parametara kvaliteta vode u polaznom stanju (npr. pH, zamućenost, nivo hranljivih materija); manje promene u morfologiji vodotoka (npr. male izmene tokova ili taloženja sedimenta). Ovi uticaji imaju zanemarljiv efekat na vodena staništa i verovatno neće značajno uticati na zdravlje ljudi, sredstva za život ili snabdevanje pijaćom vodom.

Umeren intenzitet može dovesti do umerenog pogoršanja kvaliteta vode (25–50%), kao što su privremena povećanja zamućenosti ili koncentracije zagađujućih supstanci, što može uticati na lokalne vodene vrste ili korisnike vode u ograničenom vremenskom periodu. Uočljive, ali reverzibilne promene u morfologiji reke ili obrascima protoka, koje mogu privremeno uticati na lokalne ekosisteme, bez izazivanja dugoročnih ekoloških ili ljudskih posledica.

Ozbiljan intenzitet može dovesti do značajnog i dugotrajnog pogoršanja kvaliteta vode (50–75%), koje premašuje granične vrednosti u polaznom stanju, utičući kako na ekološke receptore (npr. gubitak biodiverziteta vodenih organizama), tako i na ljudske receptore (npr. kontaminacija izvora pijaće vode). Značajne promene u strukturi vodotoka ili proticaja, koje mogu dovesti do gubitka staništa i promena u transportu sedimenta.

Vrlo ozbiljan intenzitet dovešće do potpunog pogoršanja kvaliteta vode (75–100%), što rezultira kolapsom ekosistema i ozbiljnim dugoročnim zdravstvenim rizicima ili posledicama po sredstva za život za ljudsku populaciju koja zavisi od tog izvora vode. Nepovratne promene u vodotoku, koje uzrokuju značajan gubitak staništa, poremećaj hidroloških procesa i velike rizike za lokalne zajednice i ekosisteme.

Osetljivost

Za potrebe ove procene, osetljivost receptora koji mogu biti pogođeni promenama u polaznom stanju površinskih voda definisana je kako je navedeno u nastavku.

Ekološki receptori

Receptori „veoma visoke“ osetljivosti: Površinske vode unutar zakonom zaštićenih područja kao što su nacionalni parkovi, rezervati prirode ili Ramsarska područja. Ove vode često predstavljaju staništa za ugrožene ili retke vrste i mogu služiti kao izvori pijaće vode. Bilo kakav uticaj na ove receptore mogao bi imati značajne ekološke ili regulatorne posledice. Reke unutar oblasti uticaja (AoI) ne spadaju u ovu kategoriju, s obzirom na to da većina Deonice 3 nije zaštićena niti se koristi kao primarni izvor pijaće vode.

Receptori „visoke“ osetljivosti: Vodna tela koja uglavnom imaju dobar ekološki status i mogu se koristiti za rekreaciju kao što su plivanje ili kupanje. Često služe kao lokalni ribolovni resursi i mogu imati određeni stepen ekološke ili društvene vrednosti. Iako nisu formalno zaštićeni, zaslužuju pažljivo razmatranje zbog svojih javnih i ekoloških funkcija. Ekološki vredna ili lokalno značajna vodna tela koja se koriste za navodnjavanje, rekreaciju ili kao

sezonska staništa divljih vrsta, bez formalne zaštite. Reka Južna Morava (od km 192.000 do km 196.000 i od km 222.000 do km 224.000) spada u ovu kategoriju.

Receptori „umerene" osetljivosti: Površinske vode prosečnog ekološkog kvaliteta i umerenog ekološkog statusa, koje nisu pod posebnom zakonskom zaštitom i imaju ograničen značaj za biodiverzitet. Mogu obuhvatati sisteme za navodnjavanje ili gradske vodotoke sa izvesnom ekološkom funkcijom. Uticaji na ove vode su manje kritični, ali i dalje relevantni, naročito u okviru kumulativnih procena. Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000) smatra se vodnim telom sa umerenom ekološkom osetljivošću. Ova deonica ima ekološku vrednost, povremeno se koristi kao stanište za divlje vrste, ali nije formalno zaštićena. Reka je regulisana i koristi se za različite ljudske aktivnosti, ali ne predstavlja direktnu pretnju ekosistemima u meri koja bi je svrstala u kategoriju visoke ili veoma visoke osetljivosti. Modifikovani ili regulisani vodotoci sa ograničenim biodiverzitetom i manjom ili povremenom upotrebom od strane lokalnog stanovništva.

Receptori „niske" osetljivosti: Značajno modifikovana ili veštačka vodna tela kao što su kanali za oborinske vode, degradirani kanali ili bazeni za ispuštanje industrijskih otpadnih voda. Ovi receptori imaju minimalnu ekološku vrednost, nisu zakonski zaštićeni i ne predstavljaju staništa za osetljive vrste. Ova procena se zasniva na faktorima kao što su znatno izmenjena morfologija, ograničen biodiverzitet i odsustvo značajnih ekoloških funkcija. Uloga reke je pretežno vezana za gradsko odvodnjavanje i upravljanje oborinskim vodama, sa minimalnom vrednošću prirodnih staništa. Nijedna reka unutar oblasti uticaja (AoI) ne spada u ovu kategoriju.

Ljudski receptori

Receptori „veoma visoke" osetljivosti: Zajednice koje se u potpunosti oslanjaju na površinske vode za piće, posebno tamo gde ne postoje alternativni izvori (npr. podzemne vode, vodovodni sistemi). Promene u kvalitetu vode (zagađenje ili kontaminacija) mogu imati neposredne i ozbiljne posledice po ljudsko zdravlje.

Iako se stanovništvo južnog dela trase železničke pruge, od Đunisa do Trupala, snabdeva vodom iz površinskog vodnog resursa – akumulacije Bovan, iz koje se voda sprovodi do postrojenja za preradu vode „Busje", s obzirom na to da je udaljenost akumulacije oko 13,5 km od trase železničke pruge, smatra se da receptori vrlo visoke osetljivosti neće biti ugroženi ovim projektom, te su isključeni iz daljeg razmatranja.

Receptori „visoke" osetljivosti: Zajednice koje se oslanjaju na površinske vode za potrebe domaćinstava (sanitarna i tehnička potrošnja vode, uključujući kupanje, pranje i čišćenje, navodnjavanje bašti i napajanje stoke). Stanovništvo koje koristi površinske vodotokove za rekreativne aktivnosti (poput kupanja, veslanja, pecanja) ili turizam takođe se smatra receptorima visoke osetljivosti. **Receptori visoke osetljivosti** su stanovnici naselja u rasponima od km 154+000 do km 159+000, od km 195+000 do km 196+000, i od km 202+000 do km 203+000. Stanovnici ovih naselja su visoko osetljivi na bilo kakvo pogoršanje kvaliteta vode zbog direktne upotrebe lokalnih vodotokova za potrebe domaćinstva.

Receptori „umerene" osetljivosti: Zajednice koje koriste površinske vode za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta; iako ove zajednice mogu imati određene alternative (npr. podzemne vode), one se i dalje u velikoj meri oslanjaju na površinske vode za navodnjavanje useva. Promene u kvalitetu vode (npr. povećan salinitet, zagađenje) ili hidro-morfološke promene (npr. izmenjeni tok reke ili smanjenje protoka) mogu negativno uticati na prinose useva ili efikasnost sistema za navodnjavanje. **Receptori umerene osetljivosti** su poljoprivrednici koji se oslanjaju na površinske vode za navodnjavanje usevau rasponima od km 194+000 do km 195+000, od km 204+000 do km 205+000 i od km 215+000 do km 227+000.

Receptori „niske" osetljivosti: Stanovništvo koje se ne oslanja na lokalne površinske vodne resurse za piće, poljoprivredu ili rekreaciju. Oni obično dobijaju prerađenu vodu iz centralizovanih sistema, pa promene u kvalitetu ili proticaju površinskih voda imaju minimalan ili nikakav neposredan uticaj na njihovo zdravlje ili način života. Industrije ili delatnosti koje koriste površinske vode u nebitnom ili minimalnom obimu, pri čemu promene u kvalitetu vode ili hidro-morfološke promene imaju mali ili nikakav uticaj.

9.3.2. Uticaji tokom faze izgradnje

Projekti izgradnje železničke infrastrukture mogu značajno uticati na kvalitet površinskih voda kroz promene u sistemu odvođenja površinskih voda, slučajna ispuštanja opasnih materija (npr. curenje ili prosipanje goriva, ulja, hemikalija itd.), kontaminirano oticanje sa gradilišta, direktna ispuštanja otpadnih voda, mobilizaciju zagađujućih materija iz zemljišta ili sedimenata, kao i povećanje koncentracije suspendovanih materija usled oticanja sa terena koje nosi sedimente, povećanja stope erozije obala i korita reke, ili direktnog uznemiravanja sedimenata u vodotoku.

Osim reka Južna Morava i Crnica, svi ostali vodotoci su povremeni, te stoga nisu uzeti u obzir u sledećim ocenama.

Ugradnja stubova mosta u rečno korito na km 223+054, gde će izgradnja novog mosta preko reke Južna Morava obuhvatiti postavljanje dva stuba širine 2,0 m unutar rečnog korita na toj lokaciji, može dovesti do izmena hidrauličkog režima vodotoka (npr. povećanja ili smanjenja brzine i/ili pravca toka) i izazvati povećanje stope erozije (uz prateće povećanje količine sedimenata i promene karakteristika reke).

Potencijalni uticaji na površinske vode tokom faze izgradnje su:

- Direktno ispuštanje zagađujućih materija.
- Oticanje sa gradilišta i otpadne vode
- Ispust vode iz tunela
- Povećana sedimentacija
- Izgradnja trajnih objekata
- Radove na regulaciji reka.

Uticaj direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ekološke receptore

Tokom izvođenja radova kao što su iskopavanja, betoniranje i zavarivanje, postoji značajan rizik od dospevanja zagađujućih materija poput cementa, ulja, maziva i goriva u obližnje vodotoke. Ovi zagađivači mogu narušiti kvalitet vode povećanjem zamućenosti, porastom pH vrednosti, unošenjem toksičnih supstanci i ugrožavanjem vodenih ekosistema. Ključni uticaji uključuju fizičke promene (npr. zamućenost), hemijsku kontaminaciju (npr. toksični ugljovodonici) i ekološke poremećaje (npr. gubitak staništa vodenih organizama).

Intenzitet

Očekuje se da će intenzitet uticaja smanjenog kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ekološke receptore biti umeren, s obzirom na njegov potencijalni uticaj na kvalitet vode, reverzibilnost, lokalizovanu prirodu i dostupnost efikasnih mera ublažavanja. Iako potencijalno značajan, ovaj uticaj se može efikasno kontrolisati primenom standardnih mera ublažavanja.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Takođe se očekuje da će uticaji biti veoma lokalizovani i da će zahvatiti samo obližnje vodotoke (reke Crnicu i Južnu Moravu) na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja (do 5 km za Crnicu i do 10 km za Južnu Moravu) (Rivera-Gutjerez, 2015).

Osetljivost

Identifikovane su dve vrste ekoloških receptora na osnovu njihove osetljivosti: Receptori visoke osetljivosti ograničeni su na određene lokacije na reci Južna Morava (3 lokacije), a receptori umerene osetljivosti ograničeni su na određene lokacije na reci Crnici (2 lokacije).

Pojam „osetljivost“, kako je prethodno objašnjeno, primenjuje se jednako za sve uticaje na ekološke receptore u fazama izgradnje i rada. Procene uticaja sprovedene su zasebno za svaku kategoriju osetljivih receptora.

Verovatnoća

Tokom izgradnje železničke pruge, smatra se da je moguće zagađenje površinskih voda usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija, zbog mogućnosti curenja ulja/goriva iz građevinskih mašina/vozila (bilo na tlo, odakle dospevaju u površinski oticaj, ili direktno u vodotok).

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta data je u Tabela 9-12 u nastavku.

Tabela 9-12. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 192.000 do km 196.000, od km 222.000 do km 224.000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinske vode, uz promenu od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti jednog ili više ključnih parametara kvaliteta vode. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Južna Morava na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (2)	*M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinske vode, uz promenu od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti jednog ili više ključnih parametara kvaliteta vode. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Crnica na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Površinska voda sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (2)	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) =8 (Umeren)*

Uticaj direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ljudske receptore

Značajno smanjenje kvaliteta površinskih voda tokom faze izgradnje Projekta može imati niz potencijalno negativnih uticaja na lokalne zajednice, uključujući uticaje na zdravlje, sredstva za život i opšte blagostanje. Iako se nijedno površinsko vodno telo u okviru oblasti uticaja (AoI) ne koristi za javno vodosnabdevanje, mnoge zajednice se bave poljoprivredom, što je posebno izraženo u opštini Aleksinac. Svako moguće zagađenje površinskih voda koje se koriste za navodnjavanje ili pojenje stoke može indirektno uticati na ljude putem vode i lanca ishrane, povećavajući verovatnoću pojave različitih bolesti. Ozbiljnost ovih uticaja zavisi od stepena i vrste pogoršanja kvaliteta vode, kao i od nivoa oslanjanja zajednica na te površinske vodne resurse.

Glavni uzroci smanjenja kvaliteta površinskih voda usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje mogu uključivati:

- Nepravilno odlaganje građevinskog materijala: Građevinski otpad kao što su beton, asfalt, farbe, rastvarači, ulja i druge opasne materije mogu biti nepravilno odložene ili prosute u obližnje vodotoke. Ovi zagađivači mogu značajno narušiti kvalitet vode unošenjem hemikalija, teških metala i drugih štetnih materija.
- Slučajna curenja/izlivanja opasnih materija (npr. iz skladišnih prostora, tokom točenja goriva, sa građevinskih mašina ili vozila).

Intenzitet

Očekuje se da će intenzitet uticaja smanjenog kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ekološke receptore biti umeren, s obzirom na njegov potencijalni uticaj na kvalitet vode, reverzibilnost, lokalizovanu prirodu i dostupnost efikasnih mera ublažavanja. Iako potencijalno značajan, ovaj uticaj se može efikasno kontrolisati primenom standardnih mera ublažavanja. (2)

Osetljivost

U oblasti Projekta mogu se identifikovati dve vrste ljudskih receptora prema stepenu osetljivosti: receptori visoke osetljivosti (3), koji obuhvataju zajednice koje se oslanjaju na površinske vode za potrebe domaćinstava i rekreaciju; receptori umerene osetljivosti (2), koji predstavljaju zajednice koje koriste površinske vode za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.

Pojam „osetljivost“, kao što je ranije objašnjeno, primenjuje se na sve uticaje na ljudske receptore i važi i za sve ostale uticaje tokom faze izgradnje i rada. Procene uticaja sprovedene su zasebno za svaku kategoriju osetljivih receptora.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Zbog toga se očekuje da će uticaj umerenog intenziteta biti rezultat privremenih i lokalizovanih promena u kvalitetu površinskih voda usled građevinskih aktivnosti. Lokalizovane promene će uticati na korisnike vode (npr. za poljoprivredne i rekreativne svrhe) u ograničenom vremenskom periodu, budući da će uticaji biti kratkotrajni, jer će prirodni procesi samopročišćavanja povratiti kvalitet vode u roku od nekoliko meseci. Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će zahvatiti samo vodotoke u neposrednoj blizini (reke Crnica i Južna Morava) i to na ograničenoj udaljenosti nizvodno od mesta uticaja (do 5 km za Crnicu i do 10 km za Južnu Moravu). (2)

Verovatnoća

Verovatnoća promena u kvalitetu površinskih voda tokom faze izgradnje definiše se kao moguća, jer aktivnosti kao što su iskopi i transport materijala neprekidno traju tokom izgradnje i očekuje se da će povećati učestalost sedimentacije, zagađenja ili oticanja u površinske vode. Očekuje se da će se ovi uticaji javljati tokom cele faze izgradnje, osim ukoliko se dosledno ne sprovedu stroge i efikasne mere ublažavanja. (3)

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta vode na ljudske receptore tokom faze izgradnje Projekta data je u Tabela 9-13 u nastavku.

Tabela 9-13. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Sva mesta na kojima postoje receptori visoke osetljivosti (od km 154+000 do km 159+000, od km 195+000 do km 196+000, od km 202+000 do km 203+000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa umerenim pogoršanjem kvaliteta vode, kao što su privremeno povećanje zamućenosti ili prisustvo zagađujućih materija, što može uticati na ljudske korisnike tokom ograničenog vremenskog perioda. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje Projekta, i to tokom radova koji utiču na pojedinačne vodotoke (Crnica, Južna Morava). Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će zahvatiti samo određene vodotoke na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji se u velikoj meri oslanjaju na lokalne vodotoke za domaću upotrebu i rekreaciju predstavljaju receptore visoke osetljivosti i veoma su osetljivi na bilo kakvo pogoršanje kvaliteta vode, jer ono može značajno uticati na njihovo zdravlje. (3)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (2)	M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)
Sva mesta na kojima postoje receptori umerene osetljivosti (od km 194+000 do km 195+000, od km 204+000 do km 205+000, od km 215+000 do km 227+000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa umerenim pogoršanjem kvaliteta vode, kao što su privremeno povećanje zamućenosti ili prisustvo zagađujućih materija, što može uticati na ljudske korisnike tokom ograničenog vremenskog perioda. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje Projekta i tokom radova koji utiču na pojedinačne vodotoke (Južna Morava). Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će zahvatiti samo određene vodotoke na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji su u velikoj meri oslonjeni na poljoprivredu i lokalne vodotoke za navodnjavanje imaju umerenu osetljivost na smanjenje kvaliteta vode, jer ono može uticati na životnu sredinu, useve i njihovo zdravlje. (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (2)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)

Uticaj površinskog oticanja i otpadnih voda sa gradilišta na životnu sredinu

Oticanje i ispuštanje otpadnih voda iz radničkih kampova, betonskih baza i aktivnosti isušivanja mogu preopteretiti vodna tela hranljivim materijama, što dovodi do štetnih cvetanja algi i smanjenja kiseonika. Toksične hemikalije, poput teških metala i pesticida, štete vodenom svetu i narušavaju ekosisteme. Povećana sedimentacija i promene pH dodatno pogoršavaju kvalitet vode, utičući na biodiverzitet. Zagađeno oticanje degradira staništa i izlaže životinje

štetnim hemikalijama koje se mogu akumulirati u lancu ishrane. To dovodi do bioakumulacije i gubitka biodiverziteta, jer zagađenje neravnomerno pogađa različite vrste.

Intenzitet

Očekuje se da će intenzitet uticaja smanjenog kvaliteta vode usled oticanja i otpadnih voda sa gradilišta na ekološke receptore biti umeren. Zagađenje vode izazvano sedimentima i povišenim nivoima hranljivih materija može privremeno uticati na ishranu ili uspešnost razmnožavanja. Međutim, u slučaju ozbiljnog pogoršanja kvaliteta vode, kao što su visoki nivoi toksina ili smanjena koncentracija kiseonika, to može dovesti do teških zdravstvenih problema, pomeranja populacija, pa čak i uginuća.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Takođe se očekuje da će uticaji biti veoma lokalizovani i da će zahvatiti samo obližnje vodotoke (reke Crnicu i Južnu Moravu) na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja (do 5 km za Crnicu i do 10 km za Južnu Moravu) (Rivera-Gutjerez, 2015).

Verovatnoća

Tokom izgradnje železničke pruge, zagađenje površinskih voda usled površinskog oticanja i otpadnih voda sa gradilišta smatra se verovatnim, zbog potrebe za iskopima koji mogu dovesti do oticanja površinskih voda koje nose mobilisane zagađujuće materije u obližnje vodotoke, kao i zbog upotrebe opasnih materijala (koji mogu dospeti na tlo i biti prenete površinskim oticanjem ili direktno iscuriti u vodotokove).

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta vode usled površinskog oticanja i otpadnih voda na receptore u životnoj sredini tokom faze izgradnje Projekta prikazana je u tabeli u Tabela 9-14 u nastavku.

Tabela 9-14. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled površinskog oticanja i otpadnih voda sa gradilišta na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 192.000 do km 196.000, od km 222.000 do km 224.000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinske vode, uz promenu od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti jednog ili više ključnih parametara kvaliteta vode. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Južna Morava na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (2) + ST (2) + S (3) + L (3) = 10 (Umeren)*

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinske vode, uz promenu od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti jednog ili više ključnih parametara kvaliteta vode. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Crnici na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu dužinu nizvodno od izvora uticaja. (2)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (3) =9 (Umeren)*

Uticaj površinskog oticanja i otpadnih voda na ljudske receptore

Oticanje i otpadne vode predstavljaju rizik za rekreativne aktivnosti poput plivanja i pecanja. Pored toga, toksične supstance mogu se akumulirati u vodenim lancima ishrane, predstavljajući rizik po ljude kroz procese bioakumulacije i biomagnifikacije. Nadalje, neprečišćene otpadne vode iz radničkih kampova, betonskih baza i izrade drenaža za iskope doprinose negativnom uticaju.

Intenzitet

Bez mera ublažavanja, očekuje se, na osnovu studija Islam i sar. (2023) i Karunasena i sar. (2023), da će doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinskih voda usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija, uz promenu od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti jednog ili više ključnih parametara kvaliteta vode, što može uticati na lokalne korisnike. Ovi uticaji, uključujući potencijalno povećanje koncentracija zagađivača poput nitrata i amonijuma, mogu predstavljati kratkoročni zdravstveni rizik, ali se smatraju reverzibilnim, bez dugoročnih posledica po ljudsko zdravlje. Visoke koncentracije nitrata u vodi uglavnom ne izazivaju ozbiljne posledice, ali mogu dovesti do privremenih gastrointestinalnih problema (kao što su mučnina i grčevi u stomaku) ako su koncentracije veoma visoke. Amonijum može smanjiti nivo rastvorenog kiseonika u vodi. Iako niske koncentracije amonijuma obično nisu direktno toksične za ljude, visoke koncentracije mogu izazvati gastrointestinalne smetnje (kao što su mučnina i povraćanje) i iritaciju disajnih puteva, posebno ako se voda koristi za rekreaciju ili navodnjavanje. (2)

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Zbog toga se očekuje da će uticaj umerenog intenziteta biti rezultat privremenih i lokalizovanih promena u kvalitetu površinskih voda usled građevinskih aktivnosti. Lokalizovane promene će uticati na korisnike vode (npr. za poljoprivredne i rekreativne svrhe) u ograničenom vremenskom periodu, budući da će uticaji biti kratkotrajni, jer će prirodni procesi samoprečišćavanja povratiti kvalitet vode u roku od nekoliko meseci. Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će zahvatiti samo vodotoke u neposrednoj blizini (reke Crnica i Južna Morava) i to na ograničenoj udaljenosti nizvodno od mesta uticaja (do 5 km za Crnicu i do 10 km za Južnu Moravu). (2)

Verovatnoća

Verovatnoća promena u kvalitetu površinskih voda tokom faze izgradnje definiše se kao verovatna. Nedostatak adekvatnog upravljanja otpadnim vodama, kontrole oticanja i praćenja zagađenja značajno povećava verovatnoću da štetne materije dospeju u izvore površinskih voda i njihove rekreativne zone (3).

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta vode usled oticanja sa gradilišta i otpadnih voda na ljudske receptore tokom faze izgradnje Projekta data je u Tabela 9-15 u nastavku.

Tabela 9-15. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled oticanja sa gradilišta i otpadnih voda na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Sva mesta na kojima postoje receptori visoke osetljivosti (od km 154+000 do km 159+000, od km 195+000 do km 196+000, od km 202+000 do km 203+000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa umerenim pogoršanjem kvaliteta vode, kao što su privremeno povećanje zamućenosti ili prisustvo zagađujućih materija, što može uticati na ljudske korisnike tokom ograničenog vremenskog perioda. (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje Projekta, i to tokom radova koji utiču na pojedinačne vodotoke (Crnica, Južna Morava). Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će zahvatiti samo određene vodotoke na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji se u velikoj meri oslanjaju na lokalne vodotoke za domaću upotrebu i rekreaciju predstavljaju receptore visoke osetljivosti i veoma su osetljivi na bilo kakvo pogoršanje kvaliteta vode, jer ono može značajno uticati na njihovo zdravlje. (3)	Promene u kvalitetu površinskih voda tokom izgradnje smatraju se verovatnim. (3)	M (2) + ST (2) + S (3) + L (3) = 10 (Umeren)
Sva mesta na kojima postoje receptori umerene osetljivosti (od km 194+000 do km 195+000, od km 204+000 do km 205+000, od km 215+000 do km 227+000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja umerenog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa umerenim pogoršanjem kvaliteta vode, kao što su privremeno povećanje zamućenosti ili prisustvo zagađujućih materija, što može uticati na ljudske korisnike tokom ograničenog vremenskog perioda.	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje Projekta i tokom radova koji utiču na pojedinačne vodotoke (Južna Morava). Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će zahvatiti samo određene vodotoke na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji su u velikoj meri oslonjeni na poljoprivredu i lokalne vodotoke za navodnjavanje imaju umerenu osetljivost na smanjenje kvaliteta vode, jer ono može uticati na životnu sredinu, useve i njihovo zdravlje. (2)	Promene u kvalitetu površinskih voda tokom izgradnje smatraju se verovatnim. (3)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (3) = 9 (Umeren)

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
	(2)				

Uticaj ispuštanja vode iz tunela na životnu sredinu

Aktivnosti izgradnje tunela često dovode do nakupljanja vode unutar zone tunela, uglavnom usled prodora podzemnih voda, padavina ili procesa povezanih sa gradilištem. Ova voda obično sadrži suspendovane čvrste materije, a može sadržati i hemijske zagađivače kao što su teški metali, ostaci goriva i lužnate supstance iz betona. Ako se ispušta u obližnja površinska vodna tela (potoci, reke, jezera) bez odgovarajućeg tretmana, može imati značajne negativne posledice po kvalitet površinskih voda, vodena staništa i usluge ekosistema. Očekuje se da će voda iz tunela biti ispuštana u reku Južnu Moravu.

Intenzitet

Intenzitet uticaja ispuštanja vode iz tunela je visok, zbog mogućnosti značajnog pogoršanja kvaliteta površinskih voda usled povišenih koncentracija suspendovanih materija, hemijskih zagađivača (kao što su teški metali i ostaci goriva) i lužnatih supstanci. Ovi zagađivači mogu ozbiljno ugroziti vodeni živi svet, poremetiti funkcije ekosistema i dovesti do sedimentacije koja oštećuje staništa. Obim zagađenja može zahvatiti šire područje, a oporavak može zahtevati dugotrajnu aktivnu sanaciju, što ukazuje na značajan uticaj na recipijentne vodotokove.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje Projekta i izvođenje radova na tunelu. Takođe se očekuje da će uticaji biti vrlo lokalizovani i da će pogoditi reku Južnu Moravu na ograničenom rastojanju (do 5 km i 10 km) nizvodno od mesta ispuštanja (Rivera-Gutiérrez, 2015).

Verovatnoća

Verovatnoća da ispuštanje vode iz tunela utiče na površinske vodene receptore ocenjuje se kao verovatna, naročito tokom aktivnih građevinskih radova na tunelu. Stoga su preventivno planiranje, tretman vode i praćenje u realnom vremenu od ključnog značaja za izbegavanje ili ublažavanje nepovoljnih uticaja.

Tabela 9-16. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta voda usled ispuštanja vode iz tunela na receptore iz životne sredine tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 192.000 do km 196.000,)	Očekuje se da bi mogao postojati uticaj visokog intenziteta usled značajnog pogoršanja kvaliteta površinskih voda.	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Južna Morava na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja.	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)*

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
	(3)	(2)	(2)		

Uticaj ispuštanja vode iz tunela na ljudske receptore

Aktivnosti izgradnje tunela često dovode do nakupljanja vode unutar područja tunela, koja može sadržati suspendovane čvrste materije i hemijske zagađujuće supstance kao što su teški metali, ostaci goriva i alkalne supstance. Ukoliko se ova voda ispusti bez prethodnog tretmana u obližnja površinska vodna tela, to može negativno uticati na ljudske receptore, uključujući korisnike površinskih vodnih resursa za poljoprivredne i navodnjivačke svrhe, rekreativne aktivnosti poput plivanja i kupanja, ribolov i povezane izvore prihoda, kao i za industrijske ili druge nenamenske svrhe korišćenja vode. Kontaminacija ovih izvora vode predstavlja rizik po zdravlje i ekonomski položaj lokalnih zajednica.

Intenzitet

Intenzitet uticaja na ljudske receptore smatra se visokim, zbog značajnog pogoršanja kvaliteta površinskih voda. Zagađivači mogu smanjiti pogodnost vode za navodnjavanje, što potencijalno utiče na zdravlje useva i poljoprivrednu produktivnost. Kontaminacija vodenih organizama, naročito ribe, ugrožava bezbednost hrane i egzistenciju onih koji zavise od ribolova. Pored toga, loš kvalitet vode može umanjiti rekreativnu vrednost reka i jezera, stvarajući potencijalne zdravstvene rizike za one koji se bave aktivnostima u vodi.

Prostorno-vremenski uticaj

Očekuje se da prostorni okvir uticaja bude lokalnog karaktera, i da pogađa zajednice i korisnike vode duž reke Južne Morave. Ipak, uticaj zagađivača može se proširiti i do 5 do 10 kilometara nizvodno od mesta ispuštanja, u zavisnosti od toka vode i uslova životne sredine. Trajanje uticaja prvenstveno je ograničeno na fazu izgradnje tunela.

Verovatnoća

Verovatnoća da ispuštanje vode iz tunela utiče na kvalitet površinskih voda, a samim tim i na ljudske receptore, smatra se verovatnom. Učestala i kontinuirana priroda ispuštanja vode tokom iskopa povećava verovatnoću kontaminacije ukoliko mere tretmana nisu adekvatne. Zbog toga su preventivno planiranje, efikasan tretman vode pre ispuštanja i praćenje kvaliteta vode u realnom vremenu od suštinskog značaja za minimizaciju negativnih efekata na upotrebu vode od strane ljudi.

Tabela 9-17. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled ispuštanja vode iz tunela na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Sva mesta na kojima se nalaze receptori visoke osetljivosti (od km 192+000 do km 196+000)	Očekuje se da bi mogao postojati uticaj visokog intenziteta usled značajnog pogoršanja kvaliteta površinskih voda. (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Južna Morava na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji u velikoj meri zavise od lokalnih vodotokova za sanitarne, tehničke i rekreativne potrebe veoma su osetljivi na svako pogoršanje kvaliteta vode, jer to može značajno uticati na njihovo zdravlje. (3)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)*
Sva mesta na kojima se nalaze receptori visoke osetljivosti (od km 192+000 do km 196+000)	Očekuje se da bi mogao postojati uticaj visokog intenziteta usled značajnog pogoršanja kvaliteta površinskih voda. (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Južna Morava na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji su u velikoj meri oslonjeni na poljoprivredu i lokalne vodotoke za navodnjavanje imaju umerenu osetljivost na smanjenje kvaliteta vode, jer ono može uticati na životnu sredinu, useve i njihovo zdravlje. (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (2) + L (3) = 10 (Umeren)*

Uticaj povećane sedimentacije na ekološke receptore

Uticaj smanjenog kvaliteta voda usled povećane sedimentacije na ekološke receptore je značajan i može uticati na vodene ekosisteme, divlje vrste, vegetaciju i ljudske aktivnosti. Sedimentacija nastaje kada se čestice zemljišta erozijom odnesu površinskim oticanjem u vodena tela, što se često dešava usled radova na izgradnji i krčenja zemljišta. Uklanjanje vegetacije duž obala reka ili u slivnim područjima može smanjiti prirodnu zaštitu od erozije i dovesti do povećanja sedimentacije u vodotocima. Velike količine sedimenta povećavaju zamućenost, što smanjuje prodor svetlosti i utiče na rast vodenog bilja.

Intenzitet

Intenzitet uticaja smanjenog kvaliteta voda usled povećane sedimentacije na ekološke receptore ocenjuje se kao visok. Zbog obima narušavanja i blizine vodotokova, aktivnosti na izgradnji železničke pruge verovatno će izazvati značajan porast sedimentacije, što može dovesti do ozbiljnih negativnih posledica po kvalitet površinskih voda i vodene ekosisteme, naročito u osetljivim područjima.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Takođe se očekuje da će uticaji biti veoma lokalizovani i da će zahvatiti samo obližnje vodotoke (reke Crnicu i Južnu Moravu) na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja (do 5 km za Crnicu i do 10 km za Južnu Moravu) (Rivera-Gutjerez, 2015).

Verovatnoća

Verovatnoća povećane sedimentacije tokom izgradnje železničke pruge je visoka, zbog opsežnih zemljanih radova, izloženosti zemljišta padavinama, blizine vodotokova i linearne prirode projekta, što povećava mogućnost prenosa sedimenta u površinske vode. Bez efikasnih mera ublažavanja, mobilizacija sedimenta se smatra verovatnom (3).

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta voda usled povećane sedimentacije na ekološke receptore tokom faze izgradnje projekta data je u Tabela 9-18 u nastavku.

Tabela 9-18. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta voda usled povećane sedimentacije na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 192.000 do km 196.000, od km 222.000 do km 224.000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja visokog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa promenom od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti. (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Južna Morava na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja visokog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa promenom od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti. (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci Crnici na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu dužinu nizvodno od izvora uticaja. (2)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (2) + L (3) = 10 (Umeren)*

Uticaj povećane sedimentacije na ljudske receptore

Povećana sedimentiracija može značajno uticati na ljudske receptore smanjenjem kvaliteta vode. Uklanjanje vegetacije duž obala reka ili u slivnim područjima može smanjiti prirodnu zaštitu od erozije i dovesti do povećanja sedimentacije u vodotocima. Pored toga, radovi u okviru vodotoka — kao što su postavljanje stubova mostova,

modifikacija korita, ugradnja propusta ili ojačavanje obala — mogu dodatno narušiti staništa rečnog dna i doprineti povećanoj zamućenosti i promenjenim režimima proticaja. Ovakve promene mogu uticati na rekreativne aktivnosti smanjenjem kvaliteta vode i povećanjem zdravstvenih rizika. Sediment može kontaminirati ribu i time ugroziti bezbednost hrane, a takođe može negativno uticati na sisteme za navodnjavanje, izazivajući poremećaje u poljoprivrednoj proizvodnji.

Intenzitet

Očekuje se da intenzitet uticaja na ljudske receptore bude visok u oblastima gde se vodena tela koriste za rekreaciju ili kao izvor hrane (npr. slatkovodna riba), i gde ne postoje efikasne mere kontrole sedimenta (3). Povećan unos sedimenta se očekuje usled iskopavanja i potrebe za radovima direktno u vodotocima prilikom postavljanja temelja za mostove/viadukte.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Takođe se očekuje da će uticaji biti veoma lokalizovani i da će zahvatiti samo obližnje vodotoke (reke Crnicu i Južnu Moravu) na ograničenoj udaljenosti nizvodno od izvora uticaja (do 5 km za Crnicu i do 10 km za Južnu Moravu) (Rivera-Gutjerez, 2015).

Verovatnoća

Verovatnoća povećane sedimentacije tokom izgradnje železničke pruge je visoka, zbog opsežnih zemljanih radova, izloženosti zemljišta padavinama, blizine vodotokova i linearne prirode projekta, što povećava mogućnost prenosa sedimenta u površinske vode. Bez efikasnih mera ublažavanja, mobilizacija sedimenta se smatra verovatnom (3).

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta voda usled povećane sedimentacije na ljudske receptore tokom faze izgradnje Projekta data je u Tabela 9-19 u nastavku.

Tabela 9-19. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta vode usled povećanog nanosa sedimenta na ljudske receptore tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Sva mesta na kojima postoje receptori visoke osetljivosti (od km 154+000 do km 159+000, od km 195+000 do km 196+000, od km 202+000 do km 203+000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja visokog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa promenom od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti. (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji se u velikoj meri oslanjaju na lokalne vodotoke za domaću upotrebu i rekreaciju predstavljaju receptore visoke osetljivosti i veoma su osetljivi na bilo kakvo pogoršanje kvaliteta vode, jer ono može značajno uticati na njihovo zdravlje. (3)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)*

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Sva mesta na kojima postoje receptori umerene osetljivosti (od km 194+000 do km 195+000, od km 204+000 do km 205+000, od km 215+000 do km 227+000)	Očekuje se da bi moglo doći do uticaja visokog intenziteta na kvalitet površinskih voda, sa promenom od 25–50% u odnosu na polazne vrednosti. (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje i na radove na reci na navedenoj lokaciji, kao i na ograničenu udaljenost nizvodno od izvora uticaja. (2)	Stanovnici koji su u velikoj meri oslonjeni na poljoprivredu i lokalne vodotoke za navodnjavanje imaju umerenu osetljivost na smanjenje kvaliteta vode, jer ono može uticati na životnu sredinu, useve i njihovo zdravlje. (2)	Promena kvaliteta površinske vode je moguća. (3)	*M (3) + ST (2) + S (2) + L (3) = 10 (Umeren)*

Uticaj izgradnje trajnih objekata na životnu sredinu

Izgradnja trajnih objekata u okviru ili u blizini vodotoka uključuje aktivnosti u koritu reke kao što su iskopavanja, postavljanje privremenih pregrada (koferdama), preusmeravanje toka i uzburkavanje sedimenta. Ove aktivnosti mogu izazvati promene u obrascima toka i privremene morfološke promene rečnog korita, povećanje koncentracije suspendovanih čestica koje dovode do povećane zamućenosti, zatrpavanje mrestilišta i stres za vodene organizme, kao i ometanje ključnih životnih procesa kao što su ishrana, mrest i migracija usled buke, vibracija i fizičkih barijera. Degradacija staništa kratkotrajne prirode u lokalizovanim zonama u blizini gradilišta.

Intenzitet

Očekuje se da će intenzitet ovih uticaja biti visok, naročito kada se stubovi mosta ili temelji postavljaju direktno unutar aktivnog korita reke Južne Morave. Međutim, kada se objekti postavljaju van rečnog korita, intenzitet je znatno manji i može se svrstati u kategoriju umerenog.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Ovi uticaji su kratkoročni i javljaju se samo tokom perioda izgradnje, ali su prostorno lokalizovani na zone unutar i u neposrednoj blizini aktivnih gradilišta. Uticaji su najizraženiji u oblastima neposredno uz koridor železnice, i tamo gde infrastrukturni objekti poput vijadukta i mostova direktno dolaze u kontakt sa vodotocima, na primer, gde se stubovi mostova postavljaju unutar rečnog korita Južne Morave.

Verovatnoća

S obzirom na to da se stalne strukture postavljaju direktno u ili blizu vodotoka i uzimajući u obzir tipične građevinske aktivnosti (npr. radovi u koritu, promene toka, uzburkavanje sedimenta), pojava negativnih uticaja na vodene ekosisteme je izvesna ukoliko se ne primene efikasne mere ublažavanja.

Tabela 9-20. Značaj uticaja promena hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata na životnu sredinu tokom faze izgradnje

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 222.000 do km 224.000)	Uticaj je negativan i smatra se da ima visok intenzitet (3)	Uticaji su kratkoročni i prostorno lokalizovani na područja u i oko aktivnih gradilišta. (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata su izvesne	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (4) = 12 (Visok)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Uticaj je negativan i smatra se da ima umereni intenzitet	Uticaji su kratkoročni i prostorno lokalizovani na područja u i oko aktivnih gradilišta. (2)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata su moguće (2)	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)*

Uticaj radova na regulaciju rečnih tokova

Radovi na regulaciji rečnih tokova se često izvode tokom izgradnje železničke pruge radi obezbeđivanja bezbednosti, stabilnosti i funkcionalnosti železničke infrastrukture kada ona prelazi ili se približava vodotocima. Glavni uzroci promena hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled radova na regulaciji rečnih tokova tokom faze izgradnje mogu uključivati:

- Zemljane radove i iskope zemljišta, stena ili materijala u blizini vodotoka, koji mogu direktno promeniti morfologiju korita, rečna dna i obrasce toka, što potencijalno dovodi do smanjenja dubine, promene toka reke ili povećanja sedimentacije.
- Preoblikovanje rečnih korita i modifikacija fizičkog oblika i dimenzija rečnog ili korita potoka u cilju ostvarivanja specifičnih ciljeva kao što su kontrola poplava, stabilizacija obala, unapređenje staništa ili zaštita infrastrukture.
- Oblaganje rečnog korita kamenom u betonu, što predstavlja veštačko ojačanje u cilju stabilizacije toka i sprečavanja erozije;
- Uklanjanje vegetacije duž rečnih obala ili u slivnim područjima može umanjiti prirodnu zaštitu od erozije i povećati sedimentaciju u vodotoku, što utiče na stabilnost rečnih obala i obrasce toka.

Uticaj radova na regulaciji rečnih tokova na ekološke receptore

Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih vodotoka mogu značajno uticati na ekološke receptore tako što menjaju prirodni režim toka, opterećenje sedimentima i kvalitet vode. Aktivnosti kao što su iskopi, promene toka reke, oblaganje kamenom/betonom i rovovski radovi mogu modifikovati tokove, promeniti brzinu toka i povećati sedimentaciju, što može poremetiti vodena staništa i uticati na mrestilišta. Ove promene mogu dovesti do gubitka staništa za ribe i druge vodene vrste, smanjenja biodiverziteta i ometanja prirodnih procesa kruženja sedimenata i hranljivih materija.

Intenzitet

Intenzitet uticaja promena hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda tokom izgradnje železnice ocenjuje se kao umeren. Građevinske aktivnosti mogu dovesti do značajnih izmena hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda modifikacijom rečnih korita, obrazaca toka i stopa sedimentacije. Zemljani radovi i iskopi mogu preoblikovati rečna korita i povećati količinu nanetog sedimenta. Uklanjanje vegetacije smanjuje prirodnu zaštitu tla od erozije, što može dovesti do nestabilnih rečnih obala, dok povećano površinsko oticanje sa zbijenog tla može promeniti brzinu toka i vodostaje. Značajnije promene režima proticanja se ne očekuju (ograničene su na lokalni karakter u neposrednoj blizini gradilišta i mostova). Može doći do privremenog povećanja količine sedimenata i zamućenosti, što bi kratkoročno uticalo na lokalne vodene ekosisteme, ali se ne očekuje dugotrajan negativan uticaj.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Preusmeravanje toka, oblaganje kamenom/betonom, potporni zidovi i temelji dovešće do promena vodotoka koje se manifestuju tokom dužeg vremenskog perioda (više od 20 godina). Uticaji su najizraženiji u područjima neposredno uz železnički koridor i očekuje se da budu vrlo lokalizovani.

Verovatnoća

Iskopi obično menjaju prirodni tok vode, sa velikom verovatnoćom uticaja na kretanje vode, transport sedimenta i morfologiju vodotoka. Kada se tlo poremeti ili ukloni vegetacija, izloženo tlo postaje podložnije eroziji i površinskom oticanju, pri čemu se sediment unosi u vodotoke. Pored toga, preusmeravanje vodotoka, oblaganje kamenom/betonom, potpornim zidovima i temeljima često narušava vodotokove, uzrokujući gubitak vodenih staništa. Ove modifikacije verovatno menjaju prirodni tok i oblik vodotoka, bilo kanalisanjem ili erozivnim produbljivanjem korita (Pereira i sar., 2015; Njumba i sar., 2021). Očekuje se da će promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled radova na regulaciji reka biti izvesne.

Tabela 9-21. Značaj uticaja radova na regulaciji rečnih tokova na ekološke receptore tokom faze izgradnje

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 222.000 do km 224.000)	Uticaj je negativan i smatra se da ima umereni intenzitet (2)	Uticaj je lokalizovan, ali sa dugoročnim promenama na vodotocima. (3)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (3)	Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled radova na regulaciji reka su izvesne (4)	*M (2) + ST (3) + S (3) + L (4) = 12 (Visok)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Uticaj je negativan i smatra se da ima umereni intenzitet	Uticaj je lokalizovan, ali sa dugoročnim promenama na vodotocima. (3)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled radova na regulaciji reka su izvesne (4)	*M (2) + ST (3) + S (2) + L (4) = 11 (Visok)*

Uticaj radova na regulaciji rečnih tokova na ljudske receptore

Ovaj uticaj se javlja kada radovi na regulaciji rečnih tokova (npr. preusmeravanje toka, ojačavanje obala) menjaju prirodno ponašanje vodotoka na načine koji utiču na rizik od poplava, dostupnost vode, kvalitet vode ili pejzažne vrednosti, čime se mogu ugroziti ljudska naselja, poljoprivredno zemljište, saobraćajni sistemi i rekreativne aktivnosti. U okviru oblasti obuhvaćene projektom, planirani su radovi na regulaciji reke Crnice i nekoliko manjih vodotokova. Shodno tome, radovi na regulaciji rečnih tokova (videti Tabela 9-1) ne smatraju se značajnom pretnjom po ljudske receptore u smislu povećanog rizika od poplava, dostupnosti vode za potrebe navodnjavanja ili pejzažnih vrednosti, te neće biti predmet dalje procene.

9.3.3. Uticaji tokom faze rada

Tokom faze rada projekta, kvalitet površinskih voda može biti negativno pogođen kao rezultat sledećih faktora:

- Slučajna prosipanja/curenja opasnih materija (npr. goriva, ulja, maziva, hemikalija) usled mehaničkih kvarova na komponentama vozova, nezgoda ili opreme za održavanje pruge; ili tokom radova na održavanju (npr. prilikom dopunjavanja goriva)
- Ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda (npr. iz sistema za odvodnjavanje) u površinske vodotokove.
- Kontaminirani površinski oticaji sa železničke infrastrukture, narušenih zemljišta, zona održavanja i servisnih prostora.
- Povećana erozija i taloženje sedimenata, što lokalno može povećati zamućenost vode.
- Primena herbicida radi kontrole vegetacije duž pruge i oko stanica.
- Uticaj trajnih objekata poput mostova.

Ukupni značaj uticaja na receptore usled smanjenja kvaliteta površinskih voda tokom faze rada projekta sumiran je u nastavku.

Uticaj ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticaja iz zona za održavanje na ekološke receptore

Uticaj smanjenja kvaliteta vode usled ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda iz atmosferskog oticaja i oticaja iz zona za održavanje tokom faze rada železničke infrastrukture odnosi se na negativne efekte na vodene ekosisteme i povezane vrste, izazvane zagađenjem koje uključuje hemikalije, sedimente ili hranljive materije koji dospevaju u vodotokove. Ovi zagađivači mogu narušiti zdravlje, ponašanje, razmnožavanje i preživljavanje vodenih organizama, kao i vrsta koje se oslanjaju na te vodene resurse za ishranu, stanište ili pijaću vodu. Faza rada obično uključuje dugoročne rizike proistekle iz trajnih železničkih aktivnosti, poput oticaja sa koloseka, objekata za održavanje, ili transporta robe i putnika.

Intenzitet

Intenzitet uticaja smanjenja kvaliteta voda usled ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda tokom faze rada, kao posledica aktivnosti održavanja, može varirati od umerenog do jakog, u zavisnosti od vrste zagađujućih materija, učestalosti i trajanja njihovog ispuštanja, kao i osetljivosti pogođenih ekoloških receptora. Povremeni, ograničeni

incidenti zagađenja mogu imati samo umeren uticaj, dok dugotrajno ili značajno zagađenje može izazvati ozbiljnu i dugoročnu ekološku štetu, uključujući mortalitet vrsta, gubitak staništa i smanjenje biodiverziteta, za koje će biti potrebno znatno vreme za oporavak.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Vremenski okvir uticaja na ekološke receptore procenjuje se kao srednjoročan (tj. između 5 i 20 godina). Kvalitet vode može biti narušen u periodu od nekoliko meseci do nekoliko godina, u zavisnosti od vrste i koncentracije zagađujućih materija. Međutim, bez adekvatnih mera ublažavanja, očekuje se da će se ti uticaji zadržati duže od 5 godina, sa potencijalnim dugotrajnim posledicama. Promene u kvalitetu vode uticaće na vodene organizme (npr. ribe i makrobeskičmenjake) na ograničenoj udaljenosti, s obzirom da će prirodni procesi samo-pročišćavanja povratiti kvalitet vode do 10 km nizvodno od izvorišta (tačkasti izvor zagađenja) (2).

Verovatnoća

Na osnovu uticaja dokumentovanih kod sličnih projekata (Lejsi i Kol, 2003), očekuje se visoka verovatnoća smanjenja kvaliteta površinskih voda usled rada železničke pruge. Infrastrukturni elementi železnice, kao što su koloseci, nasipi i drenažni sistemi, mogu povećati površinsko oticanje koje nosi sedimente, ulja i hemikalije u obližnja vodna tela, degradirajući kvalitet voda. Neprekidni rad vozova može unositi zagađujuće materije kao što su gorivo, maziva i sredstva za odmrzavanje, koje se mogu akumulirati u životnoj sredini i na kraju dospeti do izvora voda.

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta voda na ekološke receptore tokom faze rada projekta sumirana je u Tabela 9-22 u nastavku.

Tabela 9-22. Značaj uticaja ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticanja iz zona održavanja na ekološke receptore tokom faze rada projekta

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (stajalište Tešica na km 216+885)	Uticaj je negativan i smatra se da ima jak intenzitet (3)	Uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i lokalizovan (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (3)	Na osnovu uticaja zabeleženih kod sličnih projekata prema Lejsi i Kol (2003), očekuje se velika verovatnoća smanjenja kvaliteta površinskih voda usled rada železničke pruge. (3)	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)*
Reka Crnica (stanica Paraćin na km 155+108)	Uticaj je negativan i smatra se da ima jak intenzitet (3)	Uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i lokalizovan (2)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Na osnovu uticaja zabeleženih kod sličnih projekata prema Lejsi i Kol (2003), očekuje se velika verovatnoća smanjenja kvaliteta površinskih voda usled rada železničke pruge. (3)	*M (3) + ST (2) + S (2) + L (3) = 10 (Umeren)*

Uticaj ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticanja sa površina u vezi sa održavanjem na ljudske receptore

Smanjenje kvaliteta površinskih voda usled ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticanja sa površina u vezi sa održavanjem, kao posledica rada Projekta, može imati značajne uticaje na ljudske receptore, posebno one koji se oslanjaju na površinske vode za snabdevanje vodom, poljoprivredu, rekreaciju i druge namene. Železnički saobraćaj, aktivnosti održavanja i ispuštanje otpadnih voda iz drenažnih sistema mogu dovesti do pogoršanja kvaliteta površinskih voda, uključujući slučajna ispuštanja zagađujućih materija (ulja, goriva, hemikalija) u obližnje vodotokove.

Kako se nijedan od vodotoka u oblasti obuhvaćenoj projektom ne koristi za snabdevanje pijaćom vodom, ovaj potencijalni uticaj nije dalje razmatran. Neka od ključnih područja u kojima smanjeni kvalitet površinskih voda može uticati na ljudske receptore su:

- Uticaj na upotrebu vode u domaćinstvima: Stanovništvo koje koristi površinske vode za sanitarne i tehničke potrebe, uključujući kupanje, pranje, čišćenje, zalivanje bašti i napajanje stoke.
- Rekreativni uticaj: Stanovništvo koje se oslanja na površinske vode za rekreativne aktivnosti (kao što su plivanje ili pecanje).
- Poljoprivredni uticaji: Poljoprivrednici koji se oslanjaju na površinske vode za navodnjavanje mogu se suočiti sa problemima ukoliko dođe do pogoršanja kvaliteta vode. Zagađujuće materije poput viška hranljivih materija, teških metala ili pesticida mogu štetno delovati na useve, smanjiti prinose i kontaminirati prehrambene proizvode. Ukoliko se površinske vode koriste za napajanje stoke, kontaminirana voda može izazvati zdravstvene probleme kod životinja, što potencijalno može dovesti i do prenošenja bolesti na ljude putem lanca ishrane.

Intenzitet

Operativne aktivnosti železničke pruge mogu dovesti do ozbiljnih uticaja na površinske vode, pri čemu kontaminacija može učiniti vodu nepodobnom za navodnjavanje ili napajanje stoke. Slučajna curenja i prosipanja goriva, ulja, maziva i drugih hemikalija mogu kontaminirati površinske vode, predstavljajući rizik za zdravlje biljaka i dobrobit stoke. Iako ti uticaji možda neće biti trenutno katastrofalni (na primer, kao u slučaju velike nezgode), oni i dalje mogu uticati na prinose useva i stoku, i dovesti do lokalizovane degradacije životne sredine. Tokom vremena, produžena izloženost može uticati na kvalitet vode, ekosisteme i poljoprivrednu produktivnost, sa potencijalnim ekonomskim posledicama.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Vremenski okvir uticaja na ljudske receptore procenjuje se kao srednjoročan (od 5 do 20 godina). Međutim, bez adekvatnih mera ublažavanja, očekuje se da će ti uticaji potrajati duže od 5 godina, uz mogućnost dugotrajnijih posledica po ljudske receptore. Promene u kvalitetu vode uticale bi na korisnike površinskih voda (npr. za poljoprivredne ili rekreativne svrhe) na ograničenom rastojanju od izvora uticaja (tj. stajalište Tešica na km 216+885 koje će uticati na reku Južnu Moravu i stanica Paraćin na km 155+108 koja će uticati na reku Crnicu), pri čemu će prirodni procesi samo-pročišćavanja obnoviti kvalitet vode u dužini do 10 km nizvodno od mesta ispuštanja (2).

Verovatnoća

Na osnovu uticaja zabeleženih kod sličnih projekata prema Lejsi i Kol (2003), očekuje se velika verovatnoća smanjenja kvaliteta površinskih voda usled rada železničke pruge. Infrastruktura železnice, kao što su koloseci, nasipi i drenažni sistemi, može doprineti oticanju ulja i hemikalija u obližnja vodna tela, čime se pogoršava kvalitet voda. Neprekidan rad vozova dodatno može doprineti prisustvu zagađujućih materija kao što su gorivo, maziva i soli za odmrzavanje, koje se mogu akumulirati u životnoj sredini i na kraju dospeti u izvore vode.
(3)

Procena značaja uticaja smanjenja kvaliteta vode na ljudske receptore tokom faze rada Projekta data je u Tabela 9-23 u nastavku.

Tabela 9-23. Značaj uticaja smanjenja kvaliteta voda zbog ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda i oticanja sa površina u vezi sa održavanjem na ljudske receptore tokom faze rada

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (stajalište Tešica na km 216+885)	Uticaj je negativan i smatra se da je velikog intenziteta, jer bi doveo do kontaminacije vode koja više ne bi bila pogodna za navodnjavanje ili napajanje stoke. (3)	Uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i očekuje se da će obuhvatiti šire područje projekta.	Stanovnici koji se u velikoj meri oslanjaju na lokalne vodotoke za domaću upotrebu i rekreaciju predstavljaju receptore visoke osetljivosti i veoma su osetljivi na bilo kakvo pogoršanje kvaliteta vode, jer ono može značajno uticati na njihovo zdravlje. (3)	Na osnovu uticaja zabeleženih kod sličnih projekata prema Lejsi i Kol (2003), očekuje se velika verovatnoća smanjenja kvaliteta površinskih voda usled rada železničke pruge. (3)	*M (3) + ST (2) + S (3) + L (3) = 11 (Visok)*
Reka Crnica (stanica Paraćin na km 155+108)	Uticaj je negativan i smatra se da je velikog intenziteta, jer bi doveo do kontaminacije vode koja više ne bi bila pogodna za navodnjavanje ili napajanje stoke. (3)	Uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i očekuje se da će obuhvatiti šire područje projekta.	Stanovnici koji su u velikoj meri oslonjeni na poljoprivredu i lokalne vodotoke za navodnjavanje imaju umerenu osetljivost na smanjenje kvaliteta vode, jer ono može uticati na životnu	Na osnovu uticaja zabeleženih kod sličnih projekata prema Lejsi i Kol (2003), očekuje se velika verovatnoća smanjenja kvaliteta površinskih voda usled rada železničke pruge. (3)	*M (3) + ST (2) + S (2) + L (3) = 10 (Umeren)*

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
			sredinu, useve i njihovo zdravlje. (2)		

Uticaj primene herbicida na ekološke receptore

Upotreba herbicida za kontrolu vegetacije duž železničkih koloseka i u okviru operativnih objekata (npr. stanice, depoi) predstavlja potencijalni izvor kontaminacije površinskih voda. Ove hemikalije se mogu pokrenuti padavinama ili prilikom operacija čišćenja, te putem površinskog oticanja dospeti u obližnje potoke, reke ili drenažne kanale. U zavisnosti od vrste i postojanosti herbicida, kao i udaljenosti od vodnih tela, unošenje ovih supstanci može predstavljati rizik za vodeni živi svet, menjajući hemijski sastav vode, smanjujući biodiverzitet i ugrožavajući osetljive vrste.

Intenzitet

Iako herbicidi mogu biti toksični za vodene organizme – naročito za beskičmenjake, alge i ribe – intenzitet uticaja na površinske vode procenjuje se kao umeren (2), prvenstveno zato što se primena vrši na prostorno ograničenim lokacijama i uglavnom pod kontrolisanim uslovima. Međutim, padavine koje uslede neposredno nakon primene mogu izazvati impulsno zagađenje obližnjih površinskih voda, naročito u područjima bez zaštitnih pojaseva ili vegetacijskih barijera između železničke pruge i susednih vodnih tela, čime se povećava rizik od direktnog oticanja. Površinske vode su direktno izložene zagađenju u većoj meri nego podzemne, i mogu ispoljiti akutne ekološke reakcije čak i pri niskim koncentracijama. Zbog toga se odstupanja od polaznih vrednosti kvaliteta voda očekuju kao umerena, naročito kod osetljivih receptora kao što su manji vodotoci sa ograničenim kapacitetom razblaživanja, posebno u periodima primene herbicida ili neposredno nakon njih.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Uticaj je prostorno ograničen na drenažne kanale, jarke i obližnje vodotokove u blizini tretiranih železničkih zona; ipak, transport nizvodno tokom visokog proticaja može izazvati sekundarnu kontaminaciju većih vodotokova. Vremenski uticaj herbicida u rekama kreće se u rasponu od srednjoročnog, naročito kod postojanih supstanci i u slučajevima ponovljenih primena. Uticaji su često povremeni i sezonski, zavisno od padavina i hidroloških uslova. Ovo rezultira prostorno-vremenskom ocenom intenziteta 2, što odražava lokalizovanu, ali ponavljajuću prirodu uticaja tokom faze rada.

Verovatnoća

Verovatnoća zagađenja površinskih voda usled primene herbicida smatra se mogućom (2); iako je primena regulisana i ograničena, rizik od oticanja se povećava tokom kišnih sezona. Mnogi železnički koridori nalaze se u

blizini malih vodotoka, kanala za odvodnjavanje ili močvarnih područja, što povećava ranjivost obližnjih površinskih voda na kontaminaciju.

Procena značaja uticaja primene herbicida na ekološke receptore tokom faze rada projekta data je u Tabela 9-24 u nastavku.

Tabela 9-24. Značaj uticaja primene herbicida na ekološke receptore tokom faze rada

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 192+000 do km 196+000, od km 222+000 do km 224+000)	Uticaj je negativan i ocenjuje se kao umerenog intenziteta (2)	Uticaj je srednjoročan i očekuje se da bude lokalizovan (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (3)	Uticaj se može desiti (2) (2)	*M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Uticaj je negativan i ocenjuje se kao umerenog intenziteta (2)	Uticaj je srednjoročan i očekuje se da bude lokalizovan (2)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Uticaj se može desiti (2) (2)	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)*

Uticaj primene herbicida na ljudske receptore

Ukoliko se površinske vode kontaminirane herbicidima koriste za navodnjavanje, ove hemikalije se mogu akumulirati u usevima, što može dovesti do unošenja štetnih supstanci u ljudski organizam putem ishrane. Takođe, rekreativne aktivnosti poput plivanja, pecanja ili vožnje čamcem u zagađenim vodama mogu dovesti do direktnog kontakta kože sa zagađivačima ili njihovog slučajnog unošenja, što predstavlja zdravstveni rizik tokom vremena—posebno u slučaju ponovljene izloženosti ili kod osetljivih osoba, u zavisnosti od toksičnosti i koncentracije herbicida.

Intenzitet

Primena herbicida duž železničkog koridora može dovesti do kontaminacije površinskih voda koje se koriste za navodnjavanje i rekreaciju, naročito ako nisu primenjene odgovarajuće mere zaštite. Iako je uticaj lokalizovan i povremen, izostanak adekvatnih kontrolnih mera može rezultirati zagađenjem koje predstavlja umeren rizik po ljudsko zdravlje, uključujući moguće izlaganje putem kontakta sa vodom, konzumacijom kontaminiranih useva ili rekreativnim korišćenjem voda. Zbog toga se uticaj ocenjuje kao umerenog intenziteta (2).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Primena herbicida koja utiče na površinske vode tokom rada železničke pruge može dovesti do lokalizovanih uticaja na ljudske korisnike koji te vode koriste za navodnjavanje ili rekreaciju. Očekuje se da će ovi uticaji biti lokalnog karaktera i srednjoročnog trajanja, u zavisnosti od postojanosti herbicida, količine padavina i proticaja vode.

Verovatnoća

Smatra se da postoji mogućnost da dođe do uticaja tokom primene herbicida, što može dovesti do kontaminacije površinskih voda koje koriste ljudi za navodnjavanje ili rekreaciju, naročito tokom kišnih perioda ili u oblastima bez odgovarajućih kontrolnih mera.

Procena značaja uticaja primene herbicida na ekološke receptore tokom faze rada projekta data je u Tabela 9-25 u nastavku.

Tabela 9-25. Značaj uticaja primene herbicida na ljudske receptore tokom faze rada

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 192+000 do km 196+000, od km 222+000 do km 224+000)	Uticaj je negativan i ocenjuje se kao umerenog intenziteta (2)	Uticaj je srednjoročan i očekuje se da bude lokalizovan (2)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (3)	Uticaj se može desiti (2)	*M (2) + ST (2) + S (3) + L (2) = 9 (Umeren)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Uticaj je negativan i ocenjuje se kao umerenog intenziteta (2)	Uticaj je srednjoročan i očekuje se da bude lokalizovan (2)	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Uticaj se može desiti (2)	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)*

Uticaj trajnih objekata na ekološke receptore

Nakon izgradnje, stalne strukture kao što su stubovi mostova i upornjaci mogu dovesti do dugoročnih hidromorfoloških promena, uključujući izmenjene režime protoka u zoni objekata, što može uzrokovati eroziju dna (scouring), sedimentaciju i modifikaciju mikro-staništa. Fragmentacija staništa može potencijalno uticati na migracione pravce riba i biodiverzitet. Efekti zasenčenja, koji smanjuju dostupnost svetlosti i menjaju temperaturni režim, mogu ugroziti vrste koje su osetljive na svetlost i temperaturu.

Intenzitet

Uticaji tokom faze rada obično su umereni do visoki, u zavisnosti od lokacije objekata i njihove interakcije sa proticajem i staništima. Reč je o hroničnim uticajima koji mogu trajati ili se razvijati tokom vremena. Uticaj izaziva značajno narušavanje staništa vodenih organizama i vrsta, uključujući gubitak mrestilišta, prekid migracionih ruta i dugoročnu degradaciju biodiverziteta. Ovi efekti direktno ugrožavaju ekološki integritet vodotoka i mogu dovesti do trajnih ekoloških neravnoteža.

Kada stubovi nisu postavljeni u rečno korito, ukupan uticaj na životnu sredinu je znatno manji, naročito u pogledu promene toka i narušavanja vodenih staništa, te se intenzitet tada ocenjuje kao umeren.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obim i trajanje)

Promene su lokalizovane (npr. oko stubova mostova), ali mogu trajati decenijama (20+ godina), pri čemu se utiče na specifična mikro-staništa, a ne na ceo rečni ekosistem. Najznačajniji su uticaji odmah uz železnički koridor, i na mestima gde infrastruktura kao što su vijadukti i mostovi direktno dolazi u kontakt sa vodotocima. Stubovi mostova i pristupne konstrukcije duž rečnih obala uzrokuju trajne promene lokalne hidromorfologije površinskih voda. Međutim, ove promene su vrlo lokalizovane, utičući samo na mikro-staništa oko stubova i struktura, bez uticaja na ceo rečni ekosistem na toj lokaciji. Uprkos tome, one i dalje mogu imati negativan efekat na pojedine vrste riba i makrobeskičmenjaka, jer modifikuju njihova mikrostanjišta i delimično narušavaju migracione koridore. Kada stubovi nisu postavljeni u rečno korito, prostorni uticaj je vrlo lokalizovan, a vremenski uticaj ograničen na fazu izgradnje – kratkoročan uticaj.

Verovatnoća

S obzirom na to da su stalne strukture postavljene direktno u reku Južnu Moravu ili u blizini vodotoka, i uzimajući u obzir tipične građevinske aktivnosti (radovi u koritu, izmene protoka, uzburkavanje sedimenata), pojava negativnih uticaja na akvatične ekosisteme se smatra izvesnom ukoliko se ne primene odgovarajuće mere ublažavanja.

Tabela 9-26. Značaj uticaja promena u hidromorfološkim karakteristikama površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata na receptore životne sredine tokom faze rada

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
Reka Južna Morava (od km 222.000 do km 224.000)	Uticaj je negativan i smatra se da ima visok intenzitet (3)	Uticaji su trajni (duži od 20 godina) i lokalizovani (3)	Površinska voda sa visokom osetljivošću na promene u kvalitetu vode (2)	Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata su izvesne	*M (3) + ST (3) + S (3) + L (4) = 13 (Visok)*
Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000)	Uticaj je negativan i smatra se da ima umereni intenzitet	Uticaji su lokalizovani i ograničeni na period izgradnje –	Površinske vode sa umerenom osetljivošću na promene u kvalitetu vode	Promene hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda usled izgradnje trajnih objekata su moguće (2)	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = 8 (Umeren)*

Lokacije	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj uticaja
		kratkoročni uticaj (2)	(2)		

9.3.4. Pregled uticaja

Tabela 9-27. Rezime značaja uticaja na površinske vode tokom faze izgradnje i faze rada

Faza projekta	Receptor	Uticaj	Pozitivan/ Negativan	Ukupni značaj pre primene mera ublažavanja
Faza izgradnje	Receptori visoke osetljivosti	Direktno ispuštanje zagađujućih materija	Negativan	Umeren
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza izgradnje	Receptori visoke osetljivosti	Oticanje sa gradilišta i otpadne vode	Negativan	Umeren
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza izgradnje	Receptori visoke osetljivosti	Ispust vode iz tunela	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza izgradnje	Receptori visoke osetljivosti	Povećana sedimentacija	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza izgradnje	Receptori visoke osetljivosti	Izgradnja trajnih objekata	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza izgradnje	Receptori visoke osetljivosti	Radovi na regulaciji reka.	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Visok
Faza rada	Receptori visoke osetljivosti	Ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda i oticanje povezano sa radovima na održavanju	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza rada	Receptori visoke osetljivosti	Primena herbicida	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren
Faza rada	Receptori visoke osetljivosti	Izgradnja trajnih objekata	Negativan	Visok
	Receptori srednje osetljivosti			Umeren

9.4. Mere ublažavanja

9.4.1. Faza izgradnje

Strategija ublažavanja uticaja tokom faze izgradnje treba da bude osmišljena tako da zaštiti osetljive receptore, uključujući izbegavanje ili minimizaciju bilo kakvog zagađenja površinskih voda i narušavanja ili promena u hidrauličkom režimu površinskih vodotoka. Kvalitet površinskih voda i stopa proticaja treba da se prate tokom cele faze izgradnje, kako bi se, ukoliko bude potrebno, mogle primeniti dodatne mere ublažavanja radi sprečavanja ili ograničavanja utvrđenih uticaja.

Izvođač radova treba da razvije i sprovede sledeće planove:

- **Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom izgradnje**, koji će sadržati detalje o načinu upravljanja gradilištima u cilju minimizacije povećanja opterećenja sedimentima u vodotocima usled površinskog oticanja, kao i u cilju sprečavanja zagađenja površinskih voda.
- **Plan upravljanja radovima na vodotocima**, koji će uključiti mere kontrole koje moraju biti primenjene tokom radova u ili u blizini površinskih vodotoka, kako bi se izbegla ili minimizovala narušavanja i/ili erozija, odnosno bilo kakva promena u hidrauličkom režimu, kao i druge zahteve koji će biti utvrđeni u vodnim uslovima koje izdaje Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Uprava za vode.
- **Plan upravljanja otpadom**, koji će sadržati mere ublažavanja koje se moraju preduzeti radi obezbeđivanja zadržavanja otpada i sprečavanja zagađenja vodotoka.

Mere ublažavanja koje treba uključiti u Plan upravljanja vodom i zemljištem i Plan upravljanja radovima na vodotocima prikazane su u nastavku.

Tabela 9-28. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za direktno ispuštanje zagađujućih materija tokom izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Direktno ispuštanje zagađujućih materija	▪ Sva vozila i građevinska mehanizacija moraće biti redovno održavani kako bi se sprečilo curenje ulja ili goriva. ▪ Dopuna goriva i održavanje vozila/opreme mora se obavljati na čvrstim podlogama u posebno određenim zonama sa odgovarajućim sistemom za odvodnjavanje, na udaljenosti od najmanje 100 m od vodotoka. ▪ Pranje i čišćenje vozila mora se sprovoditi u posebno određenim zonama. ▪ Mesta za mešanje betona i pranje opreme moraju biti udaljena više od 30 m od bilo kog vodotoka, a otpadne vode moraju se odvoziti van lokacije. ▪ Svi privremeni rezervoari za gorivo i skladišta goriva moraju se nalaziti na najmanje 100 m udaljenosti od površinskih vodnih tela i moraju biti dvostruko obloženi. ▪ Svi kontejneri sa gorivom, uljem ili hemikalijama moraju biti skladišteni u obezbeđenom, natkrivenom prostoru, unutar sekundarnog zadržavanja kapaciteta 110% zapremine kontejnera. ▪ Stacionarna oprema na pogon goriva moraće da ima posude za sakupljanje curenja ispod uređaja.

Uticaj	Mere ublažavanja
	▪ Ispuštanje netretiranih otpadnih voda u površinske vodotokove je zabranjeno. ▪ Ispuštanje prečišćenih otpadnih voda mora biti u skladu sa propisanim standardima kvaliteta i svim uslovima dozvola. ▪ Ispuštanje voda zagađenih cementom direktno u površinske vode je strogo zabranjeno. ▪ Ispiranje betonskih miksera nije dozvoljeno osim ukoliko na gradilištu nisu obezbeđene posebne zone za tu namenu. Te zone moraju biti nepropusne i prazniti se kada dostignu 75% kapaciteta. ▪ Kompleti za sanaciju izliva moraju biti dostupni na svim gradilištima radi upravljanja slučajnim curenjima/izlivima goriva, ulja ili hemikalija. ▪ Septičke jame moraju biti izrađene od nepropusnog materijala i redovno pražnjene od strane ovlašćenih firmi (videti Knjigu 3/1 – Projektovanje železničke kanalizacije). ▪ Opasni građevinski materijali moraju biti skladišteni u posebnim zatvorenim objektima sa spoljnim sistemom za presecanje odvodnjavanja. Nije dozvoljeno skladištenje materijala na manje od 100 m od vodotokova.

Tabela 9-29. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za oticanje sa gradilišta i otpadne vode tokom izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Oticanje sa gradilišta i otpadne vode	▪ Sistemi za odvodnjavanje moraju biti instalirani tako da usmeravaju oticanje sa površina dalje od vodotokova, uključujući upotrebu retencionih bazena ili propusnih površina koje omogućavaju prečišćavanje i zadržavanje oticajnih voda. ▪ Neophodno je obezbediti redovno održavanje sistema za upravljanje atmosferskim vodama kako bi se sprečilo začepljenje i obezbedila efikasna kontrola sedimentacije. ▪ Slivnici i separatori ulja i vode moraju se redovno servisirati i održavati kako bi ostali funkcionalni i ne bi došlo do njihovog zapušenja (videti Knjigu 3/1 – Projektovanje železničke kanalizacije). ▪ Potrebno je izgraditi sabirne bazene za regulaciju protoka oticajnih voda u površinske vodotoke i omogućavanje taloženja čestica zemljišta radi smanjenja zamućenja.

Tabela 9-30. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za ispuštanje vode iz tunela tokom izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Ispust vode iz tunela	▪ Prečišćavanje vode pre ispuštanja – Implementirati odgovarajuće sisteme za prečišćavanje kao što su taložni bazeni, jedinice za filtraciju i hemijsko prečišćavanje kako bi se uklonile suspendovane čestice, teški metali i drugi zagađivači pre nego što se voda iz tunela ispusti u površinske vode. ▪ Taložni bazeni – moraju biti dimenzionisani u skladu sa očekivanim protocima i količinama sedimenta, redovno održavani radi uklanjanja nataloženog materijala, i projektovani za promenljive uslove protoka, uključujući nagle dotoke usled padavina.

Tabela 9-31. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode za povećanu sedimentaciju tokom izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Povećana sedimentacija	▪ Radovi na temeljima mostova i svi drugi radovi u blizini ili unutar površinskih vodnih tela moraju se, koliko god je moguće, izvoditi u periodima bezvodnog ili sa smanjenim protokom. ▪ Na izloženim površinama tla koristiće se geotekstilne ćebadi ili prostirke radi stabilizacije i sprečavanja erozije. ▪ Zalihe zemljišta treba postaviti najmanje 30 m od bilo kog vodotoka i izvan područja podložnih poplavama, a oko njih postaviti nasipe (bundove) ili barijere za sediment kako bi se sprečila erozija.

Tabela 9-32. Predložene mere ublažavanja uticaja za izgradnju trajnih objekata tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Izgradnja trajnih objekata	▪ Graditi stubove mostova i nosive konstrukcije tako da pružaju minimalan otpor oticaju voda, hidraulički oblikovane i postavljene paralelno sa tokom reke. ▪ U slučaju izražene erozije u zoni rečne obale, moraju se primeniti tehnička rešenja za stabilizaciju toka reke uzvodno, nizvodno od mosta i duž rečnog korita. ▪ Vodotoci moraju biti očišćeni od prepreka i otpada kako bi se smanjio rizik od zapušenja (posebno važno kod mostova sa podvožnjacima kako bi se sprečila hidraulička neuspešnost). ▪ Minimizirati direktan pristup vozila vodotocima. Svaki neophodan pristup vozila mora biti podložan inspekciji i primeni korektivnih mera radi sprečavanja zagađenja uljem/gorivom (posebno relevantno tokom radova na mostovima iznad reka).

Tabela 9-33. Predložene mere ublažavanja uticaja na površinske vode kod regulacije vodotoka tokom izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Radovi na regulaciji vodotoka	▪ Ukoliko dođe do narušavanja rečnog korita, radovi se moraju izbegavati tokom perioda mresta i izleganja riba, uz prethodnu saglasnost nadležnih organa za zaštitu prirode. ▪ U betonske obloge rečnih kanala treba uključiti elemente koji poboljšavaju stanište, kao što su džepovi sa prirodnim sedimentom, elementi hrapavosti (npr. kamene gromade ili

Uticaj	Mere ublažavanja
	veštački plićaci) i meandri za tokove sa malim proticajem, kako bi se imitirale neke ekološke funkcije prirodnog rečnog dna. ■ Na pogođenim obalama treba ponovo uspostaviti autohtonu priobalnu vegetaciju radi obnavljanja prirodne morfologije i sprečavanja daljih erozija. ■ Raščišćavanje vegetacije na obalama reke mora se svesti na minimum. Gde je neophodno, vršiće se neposredno pre početka radova, uz saglasnost nadležnih organa. ■ Iskop materijala iz vodotokova ograničiti na neophodan minimum i dati prednost ponovnoj upotrebi iskopanog materijala u okviru projektne oblasti za ekološke ili strukturne svrhe (npr. stabilizacija obale, stvaranje staništnih elemenata). ■ Minimizirati formiranje strmih padina i velikih ogoljenih površina u blizini reka kako bi se sprečilo narušavanje stabilnosti i erozija.

9.4.2. Faza rada

Odgovornost SRI-a je da razvije i sprovede Operativni plan upravljanja vodama i zemljištem. Ovaj plan treba da definiše mere koje moraju biti primenjene radi sprečavanja zagađenja površinskih voda, uključujući protokole za primenu herbicida i aktivnosti održavanja (uključujući održavanje drenažnih objekata, taložnika i železničke infrastrukture – koloseka, mostova, propusta, stanica itd. i nasipa).

SRI takođe treba da razvije i sprovede Operativni plan pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama, koji detaljno definiše principe i protokole reagovanja u slučaju vanredne situacije (uključujući železničke nezgode ili veliko prosipanje opasnih materija), kako bi se ograničilo zagađenje površinskih voda.

Tabela 9-34. Mere predložene za ublažavanje potencijalnih uticaja ispuštanja netretiranih otpadnih voda i oticanja sa površina tokom faze rada

Uticaj	Mere ublažavanja
Ispuštanje netretiranih otpadnih voda i oticanje sa površina usled održavanja	■ Opasne i potencijalno kontaminirajuće materijale koji su potrebni za održavanje železničke infrastrukture skladištiti u skladu sa Operativnim planom upravljanja vodama i zemljištem (uključujući u odgovarajućim sekundarnim kontejmentima, gde je primenljivo, i obezbediti setove za sanaciju prosipanja). ■ Redovno sprovoditi obuke za osoblje železnice i održavanja o protokolima rukovanja, transporta i skladištenja opasnih materija. ■ Potencijalno kontaminirano oticanje sa tvrdih površina stanica (npr. parking prostora) tretirati pomoću separatora ulja i taloga pre ispuštanja u recipijente površinskih voda. ■ Održavati integritet sistema za odvodnjavanje površinskih voda (kako je opisano u Odeljku 2.3.9 poglavlja 2 ovog ESIA izveštaja), uključujući uklanjanje nataloženog sedimenta i čišćenje separatora ulja i vode, kako bi se izbegla blokada, izlivanje ili direktno ispuštanje kontaminiranog oticanja u površinske vode. ■ U slučaju značajnog slučajnog izlivanja/curenja opasnih materija u vodotokove, korisnici nizvodno moraju biti odmah obavešteni o povezanim rizicima po zdravlje.

	▪ Radove održavanja na mostovima sprovoditi tokom perioda niskog vodostaja, kad god je to izvodljivo. ▪ Sanitarne otpadne vode iz objekata stanica neće se ispuštati u površinske vode bez prethodne obrade; ▪ Integritet septičkih jama na stanicama biće održavan i redovno kontrolisan, a jame će redovno prazniti lokalne licencirane firme za uklanjanje otpada, pri čemu će se mulj zbrinjavati u skladu sa nacionalnim propisima, ▪

Tabela 9-35. Mere predložene za ublažavanje potencijalnih uticaja primene herbicida na površinske vode tokom faze rada

Uticaj	Mere ublažavanja
Primena herbicida	▪ Uspostaviti zaštitne zone i zone zabrane prskanja oko vodnih tela kako bi se sprečilo direktno zagađenje. ▪ Koristiti ekološki prihvatljive herbicide sa niskom toksičnošću za vodeni svet i slabom pokretljivošću u zemljištu. ▪ Primenjivati herbicide ciljanom metodom (npr. metodom lokalizovane primene) i izbegavati prskanje tokom nepovoljnih vremenskih uslova. ▪ Planirati primenu tokom sušnih perioda i izbegavati tretman neposredno pre obilnih padavina. ▪ Koristiti herbicide koji su najmanje toksični i imaju najnižu postojanost u životnoj sredini. ▪ Primenjivati ciljanu aplikaciju herbicida umesto opšte primene, kako bi se smanjile količine upotrebljenog herbicida i rizik od zagađenja površinskih voda. ▪ Uz vodotokove će se uspostaviti zaštitne zone ili pojasevi u kojima se herbicidi ne smeju koristiti, radi smanjenja rizika od zagađenja površinskih voda.

Tabela 9-36. Mere predložene za ublažavanje potencijalnih uticaja izgradnje trajnih objekata na površinske vode tokom faze rada

Uticaj	Mere ublažavanja
Izgradnja trajnih objekata	▪ Redovno obavljati inspekcije i održavanje mostovskih konstrukcija i zaštite od erozije. ▪ Pratiti strukturni integritet objekata kako bi se sprečilo ispuštanje materijala u vodena tela. ▪ Sprovođenje praćenja kvaliteta površinskih voda u blizini mostova. ▪ Obezbediti stalnu usklađenost sa dozvolama i propisima iz oblasti zaštite životne sredine, uz redovan pregled procedura.

9.5. Praćenje

Redovno praćenje kvaliteta površinskih voda treba da se sprovodi tokom cele faze izgradnje i faze rada projekta, kako bi se obezbedilo usklađivanje sa Planovima upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima (E&S

planovima), politikama kreditora i obavezama utvrđenim u Izveštaju o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA). Takođe, sve promene u odnosu na polazno stanje kvaliteta površinskih voda treba redovno procenjivati kako bi se potvrdilo da mere ublažavanja koje sprovode izvođač radova i operater železnice efikasno sprečavaju ili umanjuju značajne negativne uticaje. U slučajevima kada praćenje pokaže da se negativni uticaji javljaju uprkos poštovanju planova upravljanja, može biti neophodno sprovođenje dodatnih korektivnih mera i ažuriranje planova kako bi se odgovorilo na nove izazove.

Aktivnosti praćenja koje su prikazane u Tabela 9-37 u nastavku, a odnose se na kvalitet površinskih voda, predložene su kako za fazu izgradnje, tako i za fazu rada.

Tabela 9-37. Predložene aktivnosti praćenja kvaliteta površinskih voda tokom faze izgradnje i faze rada

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Faza izgradnje			
Koncentracije teških metala u površinskim vodama (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Ba, Co, Mo, Sb, Hg i As)	Kvartalno i u slučaju incidenata (npr. izlivanja, obilnih padavina koje uključuju materijale sa teškim metalima)	Vodna tela u blizini gradilišta, skladišnih zona i lokacija u radijusu od 500 m od železničkog koridora	Uzorkovanje vode i analiza u akreditovanoj laboratoriji ovlašćenoj od strane nadležnog ministarstva
Suspendovane materije i zamućenost u površinskim vodama	Kvartalno (mesečno u visokorizičnim zonama) i nakon obilnih padavina većih od 20 mm/h ili 50 mm/dan	Vodna tela u blizini nasipa, prelazaka preko vodotokova i zona iskopa/nasipanja	Merenje pomoću merača zamućenosti i određivanje suspendovanih materija metodom filtracije i gravimetrijskim postupkom
pH, rastvoreni kiseonik i temperatura površinskih voda	Kvartalno i nakon pojave pomora ribe, neprijatnog mirisa ili vidljivog stresa kod vodenih organizama	Vodna tela u blizini gradilišta, nasipa i drenažnih kanala	Prenosni merni instrumenti za pH, rastvoreni kiseonik i temperaturu; laboratorijska analiza dodatnih parametara.
Erozija i taloženje sedimenata u vodnim telima	Kvartalno (mesečno samo u visokorizičnim područjima) i nakon većih olujnih događaja (npr. >50 mm padavina u 24h).	Vodna tela u blizini nasipa, zona iskopavanja i nasipanja, kao i drenažnih kanala.	Vizuelna inspekcija, prikupljanje sedimenata i topografska snimanja.
Petrohemijski ugljovodonici u površinskim vodama	Kvartalno i po potrebi nakon izlivanja ili curenja većeg od 20 litara.	Vodna tela u blizini skladišta goriva, održavačkih depoa i gradilišta.	Uzorkovanje vode i analiza pomoću GC-MS ili sličnih metoda za detekciju petrohemijskih ugljovodonika.
Uticaji poplava i izmene vodotokova	Po potrebi nakon značajnih izmena obala reka ili preusmeravanja toka tokom radova na mostovima/tunelima.	Područja u blizini prelazaka preko vodotokova, poplavnih zona i nasipa.	Hidrološka ispitivanja, merenje proticaja i vizuelne inspekcije.
Uticaj suspendovanih sedimenata na vodeni svet	Kvartalno (mesečno samo u visokorizičnim područjima) i nakon značajnih građevinskih aktivnosti ili oluja.	Vodna tela u blizini gradilišta i osetljivih vodenih ekosistema.	Biološka ispitivanja (npr. ribe i beskičmenjaci) i analiza sedimenata.

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Nivo podzemnih voda	Pre izgradnje – mesečno, najmanje 6 meseci pre početka radova radi uspostavljanja polaznog stanja; Tokom izgradnje – na svake dve nedelje; Nakon izgradnje – mesečno, najmanje 12 meseci nakon završetka radova.	Pratiti pomoću bušenih osmatračkih bunara postavljenih na strateškim mestima duž trase tunela i u okolnim osetljivim područjima.	Korišćenje automatskih piezometara / uređaja za beleženje podataka uz ručnu verifikaciju; podaci se moraju beležiti, analizirati po trendovima i upoređivati sa polaznim vrednostima.
Praćenje zamućenosti i zagađenja podzemnih voda	Pre izgradnje: Mesečno u trajanju od 3–6 meseci; Tokom izgradnje: Na svake dve nedelje ili nakon značajnih padavina; Nakon izgradnje: Mesečno u trajanju od 6–12 meseci.	Isti osmatrački bunari kao za praćenje nivoa podzemnih voda.	Merenje terenskim turbidimetrima, uzorkovanje vode za laboratorijsku analizu suspendovanih materija, teških metala i ugljovodonika (npr. prema EPA ili ISO standardima).
Provera sistema za drenažu i hidroizolaciju	Tokom izgradnje: Mesečne inspekcije i nakon značajnih faza tuneliranja (npr. završetak segmenta); Nakon izgradnje: Kvartalne inspekcije tokom najmanje 2 godine, kao i tokom/nakon obilnih padavina	Unutar tunela (drenažni sistemi), na spojevima hidroizolacije i na tačkama izliva/ispusta	Vizuelna inspekcija, hidrostatčko ispitivanje, testovi sa obojenim markerima i merenje protoka na tačkama ispusta drenaže; dokumentovanje svih nepravilnosti i korektivnih mera.
Faza rada			
Koncentracije teških metala u površinskim vodama (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Ba, Co, Mo, Sb, Hg i As)	Godišnje i u slučaju zabrinutosti zbog kontaminacije materijalima koji sadrže teške metale.	Vodna tela u blizini održavačkih stanica, skladišta goriva i područja duž železničkog koridora gde postoji rizik od curenja ili kontaminacije.	Uzorkovanje vode i analiza u akreditovanoj laboratoriji ovlašćenoj od strane nadležnog ministarstva
Suspendovane materije i zamućenost u površinskim vodama	Godišnje i nakon ekstremnih vremenskih događaja sa padavinama većim od 20 mm/h ili 50 mm/dan, ili usled poremećaja tokom rada.	Vodna tela u blizini železničkih nasipa, kanala za odvodnjavanje i područja podložnih nestabilnosti padina.	Merenje pomoću merača zamućenosti i određivanje suspendovanih materija metodom filtracije i gravimetrijskim postupkom
pH, rastvoreni kiseonik i temperatura površinskih voda	Godišnje i nakon značajnih poremećaja u radu ili nakon uočenog pomora ribe, neprijatnih mirisa ili vidljivog stresa kod vodenog sveta.	Vodna tela u blizini železničkih depova, održavačkih stanica, nasipa i kanala za odvodnjavanje.	Prenosni merni instrumenti za pH, rastvoreni kiseonik i temperaturu; laboratorijska analiza dodatnih parametara.
Erozija i taloženje sedimenata u vodnim telima	Godišnje i nakon velikih oluja (npr. >50 mm padavina u 24h) ili poremećaja u radu.	Vodna tela u blizini nasipa, kanala za odvodnjavanje i nestabilnih padina duž železničkog koridora.	Vizuelne inspekcije, uzorkovanje sedimenata i topografska snimanja.

Zahtevi za praćenjem	Učestalost	Lokacija	Metod
Petrohemijski ugljovodonici u površinskim vodama	Godišnje i u slučaju curenja većeg od 20 litara ili nezgoda tokom faze rada.	Vodna tela u blizini skladišta goriva, održavačkih stanica i stanica za točenje goriva.	Uzorci vode i analiza pomoću GC-MS tehnike ili sličnih metoda za detekciju petroleum ugljovodonika.
Uticaji poplava i izmene vodotokova	Po potrebi nakon većih vremenskih nepogoda, aktivnosti u toku rada ili promena na infrastrukturi.	Vodotoci u blizini nasipa, drenažnih kanala i poplavnih područja na koja utiče železnička infrastruktura.	Hidrološka ispitivanja, merenje protoka i vizuelne inspekcije vodotoka.
Uticaj suspendovanih sedimenata na vodeni svet	Godišnje i nakon ekstremnih vremenskih uslova ili poremećaja tokom faze rada.	Vodna tela u blizini železničkih aktivnosti i osetljivih vodenih ekosistema (npr. močvara).	Biološka istraživanja (npr. ribe i beskičmenjaci), analiza sedimenata i procena uticaja na lokalni vodeni svet.

9.6. Procena rezidualnih uticaja

Tabela 9-38. Značaj uticaja na površinske vode nakon primene mera ublažavanja predstavlja procenu rezidualnog značaja uticaja na površinske vode tokom faza izgradnje i rada projekta, nakon sprovođenja mera ublažavanja.

Tabela 9-38. Značaj uticaja na površinske vode nakon primene mera ublažavanja

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupan značaj nakon primene mera ublažavanja
Izgradnja	Direktno ispuštanje zagađujućih materija	Negativan	Visok	Umeren	Održavanje vozila, Obezbeđeno mesto za točenje goriva, Kontrolisano pranje, Prostor za beton, Skladištenje goriva, Skladištenje u kontejnerima, Posude za sakupljanje curenja, Zabrana ispuštanja otpadnih voda, Prerađena otpadna voda, Zabrana ispuštanja cementne vode, Kontrola ispiranja betona, Kompleti za uklanjanje prosipanja, Upravljanje fekalnim vodama, Održavanje septičkih jama, Skladištenje opasnih materijala	Intenzitet uticaja se značajno smanjuje sprovođenjem mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptorima visoke osetljivosti (3); promena kvaliteta voda se smatra veoma malo verovatnom nakon sprovedenih mera (1)	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)*
			Umeren	Umeren	Obezbeđeno mesto za točenje goriva, Skladištenje goriva, Skladištenje u kontejnerima, Posude za sakupljanje curenja, Zabrana ispuštanja otpadnih voda, Prerađena otpadna voda, Zabrana ispuštanja cementne vode, Kontrola ispiranja betona, Kompleti za uklanjanje prosipanja, Održavanje septičkih jama, Skladištenje opasnih materijala	Intenzitet uticaja je znatno smanjen primenom mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća promene kvaliteta voda nakon primene mera ublažavanja veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)*
Izgradnja	Oticanje sa gradilišta i otpadne vode	Negativan		Umeren	*Sistemi za odvodnjavanje, održavanje sistema za oborinske*	Intenzitet uticaja se znatno smanjuje sprovođenjem mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)*

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupan značaj nakon primene mera ublažavanja
			Visok		*vode, separatori ulja, sabirni bazeni* *Izvođenje radova pri niskim protocima, kontrola erozije, gomile zemljišta*	da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća promene kvaliteta vode veoma niska nakon primene mera ublažavanja (1)	
			Umeren	Umeren	*Sistemi za odvodnjavanje, održavanje sistema za oborinske vode, separatori ulja, sabirni bazeni* *Izvođenje radova pri niskim protocima*	Intenzitet uticaja je znatno smanjen primenom mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća promene kvaliteta voda nakon primene mera ublažavanja veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)*
Izgradnja	Povećana sedimentacija	Negativan	Visok	Visok	*Izvođenje radova pri niskim protocima, kontrola erozije, gomile zemljišta*	Intenzitet uticaja se znatno smanjuje sprovođenjem mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća promene kvaliteta vode veoma niska nakon primene mera ublažavanja (1)	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)*
			Umeren	Umeren	*Kontrola erozije, gomile zemljišta*	Intenzitet uticaja je znatno smanjen primenom mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća promene kvaliteta voda nakon primene mera ublažavanja veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)*
Izgradnja	Ispust vode iz tunela	Negativan	Visok	Visok	*Prečišćavanje voda pre ispuštanja, taložni bazeni*	Intenzitet uticaja se znatno smanjuje sprovođenjem mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Umeren)*

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupan značaj nakon primene mera ublažavanja
						je verovatnoća promene kvaliteta vode veoma niska nakon primene mera ublažavanja (1)	
			Umeren	Umeren		Intenzitet uticaja je znatno smanjen primenom mera ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća promene kvaliteta voda nakon primene mera ublažavanja veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 6 (Umeren)*
Izgradnja	Izgradnja trajnih objekata	Negativan	Visok	Visok	*Hidrauličko projektovanje, stabilizacija rečnih obala, uklanjanje nanosa, ograničenje pristupa vozilima*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1).	M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)
			Umeren	Visok	*Hidrauličko projektovanje, stabilizacija rečnih obala*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (kraći od 5 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori umerene osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1).	M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)
Izgradnja	Radovi na regulaciji vodotoka	Negativan	Visok	Visok	*Zaštita mrestilišta, ponovna upotreba materijala, obnova vegetacije, kontrolisano uklanjanje, izbegavanje zahvata u vodotoku, bez eksploatacije, minimizacija nagiba*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (duži od 20 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (3); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon	M (1) + ST (3) + S (3) + L (1) = 8 (Umeren)

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupan značaj nakon primene mera ublažavanja
						sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	
			Umeren	Visok	*Zaštita mrestilišta, ponovna upotreba materijala, obnavljanje vegetacije, kontrolisano uklanjanje*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (duži od 20 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (3); prisutni su receptori umerene osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	M (1) + ST (3) + S (2) + L (1) = 7 (Nizak)
Faza rada	Ispuštanje netretiranih otpadnih voda i oticanje sa površina usled održavanja	Negativan	Visok	Visok	*Skladištenje opasnih materijala, Obuka osoblja, Tretman površinskog oticanja, Održavanje drenažnog sistema, Obaveštavanje o izlivanjima, Tretman otpadnih voda, Održavanje septičkih sistema.*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i lokalizovan (2); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)*
			Umeren	Umeren	*Skladištenje opasnih materijala, Tretman površinskog oticanja, Održavanje drenažnog sistema, Tretman otpadnih voda, Održavanje septičkih sistema.*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i lokalizovan (2); prisutni su receptori umerene osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)*
Faza rada	Primena herbicida	Negativan	Visok	Visok	*Uspostavljanje zaštitnih zona i zona zabrane prskanja, korišćenje ekološki prihvatljivih herbicida, izbegavanje prskanja u nepovoljnim vremenskim uslovima, planiranje primene herbicida*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je srednjoročan (između 5 i 20 godina) i očekuje se da obuhvati šire područje projekta (2); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = 7 (Nizak)*

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Osetljivost receptora	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Ukupan značaj nakon primene mera ublažavanja
			Umeren	Umeren	*Uspostavljanje zaštitnih zona i zona zabrane prskanja, korišćenje ekološki prihvatljivih herbicida*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (duži od 20 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2); prisutni su receptori umerene osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = 6 (Nizak)*
Faza rada	Izgradnja trajnih objekata	Negativan	Visok	Visok	*Redovno održavanje, Strukturno praćenje, Praćenje kvaliteta voda,* *Usklađenost sa propisima*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (duži od 20 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (3); prisutni su receptori visoke osetljivosti (3); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	M (1) + ST (3) + S (3) + L (1) = 8 (Umeren)
			Umeren	Umeren	*Redovno održavanje, Praćenje kvaliteta voda*	Intenzitet uticaja je značajno smanjen merama ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (duži od 20 godina) i očekuje se da bude veoma lokalizovan (3); prisutni su receptori umerene osetljivosti (2); smatra se da je verovatnoća nastanka uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja veoma niska (1)	M (1) + ST (3) + S (2) + L (1) = 7 (Nizak)

9.7. Zaključak

Očekuje se da će izgradnja Projekta izazvati potencijalno značajne negativne uticaje na kvalitet površinskih voda (bez mera ublažavanja). Slučajna izlivanja/curenja opasnih supstanci, direktno ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda ili povećanje opterećenja sedimentima usled narušavanja sedimenta u vodotocima ili površinskog oticanja koje sadrži visoke koncentracije sedimenata (npr. sa ogoljenog zemljišta, pranja točkova vozila ili pristupnih puteva gradilištu) mogu sve dovesti do pogoršanja kvaliteta voda. Pored toga, predviđa se da će građevinske aktivnosti imati negativne uticaje na hidromorfološke karakteristike površinskih vodotoka, uključujući direktne izmene obala ili rečnih korita (npr. usled iskopavanja).

Takođe se očekuje da će rad Projekta izazvati potencijalno negativne uticaje na kvalitet površinskih voda i hidro-morfološke karakteristike vodotoka. Uticaji mogu nastati usled slučajnih izlivanja opasnih materija iz vozova ili tokom održavanja, povećane erozije sedimenata i zamućenja, upotrebe herbicida za kontrolu vegetacijom duž pruge i stanica, kao i uvođenja trajnih struktura (poput mostova) koje će ometati ili menjati pravac i brzinu toka.

Osetljivi receptori koji bi mogli biti pogođeni uticajima na površinske vodotokove uključuju lokalne zajednice/stanovništvo koje se oslanja na površinske vodne resurse za rekreaciju i poljoprivredne svrhe, kao i zaštićene vodene vrste koje su osetljive na promene u uslovima životne sredine.

Mere ublažavanja biće uključene u Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom izgradnje, koji će razviti i sprovoditi izvođač radova. One će obuhvatiti primenu najboljih praksi, kao što su: dopunjavanje goriva i održavanje vozila/opreme mora se vršiti na čvrstoj podlozi u za to određenim zonama sa odgovarajućim drenažnim sistemom, najmanje 100 m od vodotoka; drenažni sistemi moraju biti postavljeni tako da usmeravaju površinsko oticanje dalje od vodotoka, uključujući retencione bazene ili propusne površine za tretman i zadržavanje oticanja; kao i da se radovi na temeljima mostova i svi drugi radovi u blizini ili unutar vodotokova sprovode u periodima bez ili sa minimalnim protocima, kad god je to moguće.

Tokom faze rada, SRI će biti odgovoran za izradu i sprovođenje odgovarajućeg Operativnog plana upravljanja vodama i zemljištem, kojim će biti definisane mere koje se moraju primeniti radi upravljanja uticajima na površinske vode, uključujući protokole koji se moraju poštovati pri primeni herbicida i sprovođenju aktivnosti održavanja. Takođe će biti izrađen Operativni plan pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama, koji će obuhvatiti i Plan reagovanja na prosipanja, sa detaljno razrađenim principima i protokolima za hitno reagovanje u slučaju železničke nezgode ili većeg prosipanja opasnih materija, kako bi se sprečilo ili ograničilo zagađenje površinskih voda.

Redovno praćenje kvaliteta površinskih voda i hidrauličkog režima relevantnih vodotoka biće neophodno tokom cele faze izgradnje i rada Projekta, kako bi se obezbedilo da mere ublažavanja koje primenjuju izvođač radova i SRI, u cilju sprečavanja ili ograničavanja potencijalno značajnih negativnih uticaja, budu adekvatne i efikasne. Ukoliko se praćenjem ustanovi da negativni uticaji nastupaju uprkos ispunjenim zahtevima iz Planova upravljanja, biće

neophodno primeniti dodatne mere ublažavanja i revidirati Planove upravljanja u skladu sa tim, radi zaštite ljudskih i ekoloških receptora u okviru područja obuhvaćenog Projektom.

9.8. Reference

1. Bisvas, M. i Banerdži, P. 2018. Izgradnja mostova i morfologija rečnih korita – sveobuhvatna studija ponašanja toka i promene veličine sedimenata reke Čel, Indija. Arabijski časopis za geonauke, 11(16), str. 467.
2. Čađo, S., Denić, Lj., Dopuđa-Glišić, T., Đurković, A., Novaković, B., Stojanović, Z., Žarić, D. (2021). Status površinskih voda Srbije u periodu 2017–2019. Ministarstvo zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine.
3. I. Ćineli, G. Anfuzo, S. Privitera i E. Prancin 2021. Pregled uticaja železnice na obalno okruženje i turizam na plažama na Siciliji (Italija). Održivost, 13(13), str. 7068.
4. I. P. Ifabiji 2008. Samo-pročišćavanje slatkovodnog potoka u Ile-Ife: pouke za upravljanje vodama. Časopis za ljudsku ekologiju, 24(2), str. 131–137.
5. M. T. Islam, M. Siddeka, A. Mukerdži, S. A. Biti, S. Mandal i M. Islam, 2023. Procena potencijalnih uticaja izgradnje mosta u Bogi, Patuakhali, Bangladeš. Helion, 9(6).
6. V. Jandova, M. Bukova, J. Hegrova, I. Dostal, J. Huzlik, K. Efenberger i R. Ličbinski, 2020. Odnos padavina, primene soli u zimskom održavanju puteva i kvaliteta voda i zemljišta u okolini auto-puta. Vode, 12(8), str. 2206.
7. G. Karunasena, A. Gajanjake, V. M. P. U. Vidžeratne, N. Miln, N. Udavata, S. Perera, P. Alivijano (2023) Upravljanje tečnim otpadom u sektoru građevinarstva: sistematski pregled literature. Međunarodni časopis za upravljanje građevinskim projektima, 24(1), str. 86–96.
8. R. F. Lejsi i Dž. A. Kol 2003. Procena rizika zagađenja voda usled saobraćajnih nezgoda na putevima i železničkim prugama. Kvartalni časopis za inženjersku geologiju i hidrogeologiju, 36(2), str. 185–192.
9. E. Prancini 2018. Obalska erozija i zaštita obale: kratak istorijski pregled. Časopis za očuvanje obala, 22(5), str. 827–830.
10. Pravilnik o graničnim vrednostima zagađujućih supstanci u površinskim i podzemnim vodama, sedimentu, i rokovima za njihovo dostizanje, „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 50/2012, Dodatak 2.
11. *Republički hidrometeorološki zavod Srbije,Hidrološki godišnjak, površinske vode 2017–2021,* https://www.hidmet.gov.rs/
12. D. B. Voker, D. Dž. Baumgartner, C. P. Džerba i K. Ficsimons 2019. Zagađenje površinskih voda. U: Nauka o životnoj sredini i zagađenju (str. 261–292). Academic Press.
13. *Republički hidrometeorološki zavod Srbije,Hidrološki godišnjak, površinske vode 2017–2021,* https://www.hidmet.gov.rs/
14. Čađo, S., Denić, Lj., Dopuđa-Glišić, T., Đurković, A., Novaković, B., Stojanović, Z., Žarić, D. (2021). Status površinskih voda Srbije u periodu 2017–2019. Ministarstvo zaštite životne sredine, Agencija za zaštitu životne sredine.
15. Pravilnik o graničnim vrednostima zagađujućih supstanci u površinskim i podzemnim vodama, sedimentu, i rokovima za njihovo dostizanje, „Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 50/2012, Dodatak 2.
16. T. O. Njumba, C. C. Sang, D. O. Olago, R. Marčant, L. Varuingi, J. Gitiora, F. Kago, M. Mvangi, G. Ovira, R. Barasa i S. Omangi 2021. Procena ekoloških uticaja razvoja saobraćajne infrastrukture: izviđačka studija o železničkoj pruzi standardnog koloseka u Keniji. PLOS One, 16(1), e0246248.
17. P. Pereira, A. Himenes-Morera, A. Novara, S. Kestra, A. Hordan, R. E. Masto, E. Brevik, C. Azorin-Molina i A. Serda 2015. Uticaj drumskih i železničkih nasipa na oticanje i eroziju zemljišta u istočnoj Španiji. Diskusije o hidrologiji i sistemima Zemlje (Hydrology and Earth System Sciences Discussions), 12(12), str. 12947–12985.
18. H. V. Rivera-Gutijerez (2015) Procena kinetike oksidacije i uklanjanja organske materije u procesu samo-pročišćavanja planinske reke. Dina, 82(191).



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske interacije

Ovaj projekat finansira
Evropska Unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III, PARAĆIN–TRUPALE (NIŠ)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 10. PODZEMNE VODE

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AoI	Područje uticaja
BAT	Najbolje dostupne tehnike
CAP	Zajednička poljoprivredna politika
PAH	Policiklični aromatski ugljovodonici
TOC	Ukupni organski ugljenik
EU	Evropska Unija
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
EQS	Standardi kvaliteta životne sredine
M	Obim uticaja
STS	Prostorna i vremenska veličina
ES	Osetljivost životne sredine
L	Verovatnoća
WFD	Okvirna direktiva o vodama
POP	Postojani organski zagađivači
ESP	Politika zaštite životne sredine i društva
PRs	Zahtevi u vezi sa performansama
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EIB	Evropska investiciona banka
ESS	Standardi životne sredine i društva
HAAs	Haloacetinske kiseline
NTU	Nefelometrijska jedinica za zamućenost

SADRŽAJ

10. PODZEMNE VODE 7
10.1. Zakonodavni i politički okvir 7
10.1.1. EU Zahtevi 7
10.1.2. Zahtevi EBRD-a 7
10.1.3. Zahtevi EIB-a 8
10.1.4. Nacionalni pravni okvir 8
10.2. Početni uslovi 9
10.2.1. Oblast uticaja 9
10.2.2. Osnovna hidrološka stanja 10
10.3. Procena potencijalnih uticaja 47
10.3.1. Metodologija procene uticaja 48
10.3.2. Uticaji tokom faze izgradnje 50
10.3.3. Uticaji faze eksploatacije 59
10.3.4. Rezime uticaja 63
10.4. Mere ublažavanja 64
10.4.1. Faza izgradnje 64
10.4.2. Faza eksploatacije 66
10.5. Monitoring 68
10.6. Procena preostalog uticaja 70
10.7. Zaključak 78
10.8. Literatura 78

SPISAK SLIKA

Slika 10-1. Šematski hidrogeološki profil kroz Veliku Moravu kod Paraćina 12
Slika 10-2. Hidrogeološka mapa područja duž rute železnice sekcije Paraćin–Niš 14
Slika 10-3. Vodno telo podzemnih voda u istraživanom području 16
Slika 10-4. Lokacija stanica za monitoring podzemnih voda 21
Slika 10-5. Podzemni nivo na profilu Striža – nova, 951A 22
Slika 10-6. Nivo podzemne vode na profilu Varvarin–Ćićevac PL-193 23
Slika 10-7. Nivo podzemne vode na profilu Obrež–Ratare PD183 24
Slika 10-8. Nivo podzemnih voda na profilu Žitkovac–RO Moravica, 505 25
Slika 10-9. Karta osetljivosti podzemnih voda 35
Slika 10-10. Karta izvorišta podzemnih voda sa zonama sanitarne zaštite u odnosu na trasu železničke pruge 38
Slika 10-11. Lokacije za uzorkovanje podzemnih voda 43
Slika 10-12. Fotografije sa terena prilikom uzorkovanja podzemnih voda na lokacijama „Striža“ (BV-4/2) i „Gorunje“ (BV-2 i BV-7) 44

SPISAK TABELA

Tabela 10-1. Mreža stanica za monitoring podzemnih voda 17
Tabela 10-2. Istražne bušotine za projektovane objekte i nivo podzemnih voda 26
Tabela 10-3. Poređenje vrednosti higijenske ispravnosti vode za piće u EU i Srbiji 40
Tabela 10-4. Spisak lokacija za uzorkovanje i koordinate 43
Tabela 10-5. Rezultati analize podzemnih voda 45
Tabela 10-6. Osnovni parametri fizičko-hemijskog sastava podzemne vode iz istražno-eksploatacionog bunara IEB-1B izvorišta „Bahus“ 46
Tabela 10-7 Definicija Obima uticaja na podzemne vode 48
Tabela 10-8. Značaj uticaja direktnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje 52
Tabela 10-13. Značaj uticaja ispuštanja hemikalija tokom aktivnosti održavanja u fazi eksploatacije 62
Tabela 10-14. Rezime značaja uticaja na podzemne vode tokom faza izgradnje i eksploatacije 63
Tabela 10-15. Predložene mere ublažavanja za smanjenje potencijalnih pogoršanja kvaliteta podzemnih voda tokom faze izgradnje 64
Tabela 10-16. Predložene mere ublažavanja kako bi se ublažila potencijalna smanjenja prinosa podzemnih voda tokom faze izgradnje 66
Tabela 10-17. Predložene mere ublažavanja za smanjenje mogućih uticaja na kvalitet podzemnih voda tokom faze eksploatacije 68
Tabela 10-18. Predložene aktivnosti praćenja podzemnih voda za fazu izgradnje i eksploatacije 68

10. PODZEMNE VODE

Ovo poglavlje predstavlja rezultate procene potencijalno značajnih uticaja na podzemne vode tokom faza izgradnje i eksploatacije projekta. Identifikovane su aktivnosti koje imaju potencijal da utiču na resurse podzemnih voda, a procenjene su moguće posledice tih aktivnosti na kvalitet i količinu podzemnih voda, kao i na sekundarne receptore. Da bi se ublažili negativni efekti, predložene su različite strategije i mere. Takođe, u ovom poglavlju su opisane metodologije i izvori podataka koji su korišćeni u ovoj proceni.

10.1. Zakonodavni i politički okvir

10.1.1. EU Zahtevi

Evropska unija (EU) ima nekoliko ključnih direktiva i uredbi koje regulišu zaštitu i upravljanje resursima podzemnih voda, kao što su:

- Okvirna direktiva o vodama (WFD) – 2000/60/EC: Direktiva postavlja obavezu za države članice da štite podzemne vode kako bi postigle i održale „dobar status podzemnih voda" do 2027. godine. Ovo obuhvata kvantitativne (npr. iscrpljivanje resursa podzemnih voda) i hemijske (npr. nivo zagađenja) aspekte; države članice EU moraju uspostaviti programe praćenja radi procene kvaliteta i količine resursa podzemnih voda; WFD zahteva upravljanje vodnim resursima na integrisan način, uzimajući u obzir potrebe površinskih i podzemnih voda zajedno; definiše pragove za hemijske zagađivače, kao što su nitrati i pesticidi, koji ne smeju biti prekoračeni u podzemnim vodama; države članice moraju uspostaviti specifične mere za zaštitu podzemnih voda, uključujući zaštitne zone oko osetljivih područja, kao što su izvori pitke vode.
- Direktiva o podzemnim vodama – 2006/118/EC: Direktiva ima za cilj da spreči zagađenje podzemnih voda regulisanjem unošenja zagađivača, uključujući opasne supstance, u tela podzemnih voda; utvrđuje standarde kvaliteta za različite zagađivače, uključujući nitrate, pesticide i opasne hemikalije. Države članice su obavezne da identifikuju zagađena područja i preduzmu mere za obnovu statusa tela podzemnih voda; navodi vrste zagađivača koje moraju biti kontrolisane, uključujući supstance koje su označene kao prioritetne opasne supstance (npr. teški metali, organski zagađivači); zahteva od država članica da implementiraju mere za zaštitu podzemnih voda, naročito u blizini osetljivih zona, kao što su tačke za eksploataciju vode za piće
- Direktiva o nitratima – 91/676/EEC: Direktiva zahteva od država članica da odrede „Zone osetljive na nitrate" (NVZ) gde postoji zabrinutost zbog zagađenja podzemnih voda nitratima; države članice moraju implementirati akcione programe u NVZ-ovima kako bi se ograničila količina nitrata koji cure u podzemne vode; redovno praćenje podzemnih voda u NVZ-ovima kako bi se procenili nivoi nitrata i osigurala usklađenost sa granicama postavljenim u direktivi; direktiva postavlja prag od 50 mg/L za nitrate u podzemnim vodama, iznad kojeg se moraju preduzeti mere za smanjenje zagađenja.
- Direktiva o standardima kvaliteta životne sredine – 2008/105/EC (Izmenjena direktivom 2013/39/EU): Direktiva uključuje specifične hemijske supstance čija koncentracija ne sme prelaziti granične vrednosti u podzemnim vodama (npr. živa, kadmijum, olovo i druge štetne supstance); Od država članica se zahteva da preduzmu mere za smanjenje zagađenja opasnim supstancama kako bi se sprečila pogoršanja kvaliteta podzemnih voda.
- Direktiva o poplavama – 2007/60/EC: Zahteva od država članica da procene rizike od poplava, uključujući potencijal za poplave podzemnih voda, i da implementiraju odgovarajuće planove za upravljanje rizicima od poplava; praćenje nivoa podzemnih voda predstavlja važan aspekt upravljanja rizikom od poplava, posebno u područjima sa visokim rizikom od poplava podzemnih voda.

10.1.2. Zahtevi EBRD-a

Politika zaštite životne sredine i socijalna politika (ESP) Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) uključuje zahteve u vezi sa performansama (PR) koji su osmišljeni da osiguraju da projekti finansirani od strane banke budu u skladu sa međunarodnim najboljim praksama i ekološkim standardima.

U nastavku je pregled relevantnih zahteva u vezi sa performansama (PR), osim PR 1, koji se odnose na upravljanje površinskim vodama:

- PR 3: Efikasnost korišćenja resursa i prevencija i kontrola zagađenja: Zahteva se primena tehnika prevencije i kontrole zagađenja u skladu sa hijerarhijom ublažavanja kako bi se minimizirali potencijalni negativni uticaji na ljudsko zdravlje i životnu sredinu (uključujući resurse podzemnih voda), pri tome ostajući tehnički i finansijski izvodljivo i ekonomski isplativo.
- PR 6: Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima: Projekti su obavezni da procene potencijalne uticaje na biodiverzitet (uključujući ekosisteme zavisne od podzemnih voda) i da upravljaju tim rizicima u skladu sa hijerarhijom ublažavanja i dobrom međunarodnom praksom.

10.1.3. Zahtevi EIB-a

Standardi zaštite životne sredine i socijalna politika (ESS) koje je objavila Evropska investiciona banka (EIB) fokusiraju se na širok spektar faktora u vezi sa žibotnom sredinom i društvom, uključujući zaštitu resursa podzemnih voda.

- ESS 3 – Efikasnost korišćenja resursa i prevencija zagađenja: Zahteva da projekat proceni i preduzme mere kako bi izbegao, sprečio ili kompenzovao značajne negativne efekte na životnu sredinu, uključujući podzemne vode, te da se sprovede relevantan monitoring.
- ESS 4 – Biodiverzitet i ekosistemi: Zahteva da biodiverzitet i prirodna staništa budu zaštićeni i da projekti izbegnu značajne negativne uticaje na kritična staništa. Iako se specifično ne pominju ekosistemi zavisni od podzemnih voda, vodni ekosistemi (koji mogu uključivati i one zavisne od podzemnih voda) razmatraju se prema ovom standardu.

10.1.4. Nacionalni pravni okvir

Srbija ima sveobuhvatan pravni okvir usmeren na zaštitu resursa podzemnih voda, u skladu sa standardima EU i međunarodnim ekološkim sporazumima. U nastavku je pregled ključnih srpskih zakona koji regulišu zaštitu i upravljanje podzemnim vodama:

- Zakon o zaštiti životne sredine: Zakon uspostavlja princip opreznosti, princip „zagađivač plaća" i integrisani pristup upravljanju vodnim resursima, obezbeđujući da se podzemnim vodama održivo upravlja i da se štite od zagađenja i prekomernog korišćenja. Zakon utvrđuje opšte standarde za kvalitet vode, koji uključuju parametre relevantne za zaštitu podzemnih voda (npr. hemijsko zagađenje, toksične supstance). Uspostavlja sistem za monitoring i ocenu kvaliteta podzemnih voda i drugih vodnih resursa. Zakon propisuje potrebu za zaštitnim zonama oko izvora podzemnih voda, kao što su bunari i izvori, kako bi se sprečila kontaminacija.
- Zakon o vodama: Ovaj zakon je usklađen sa Okvirnom direktivom o vodama EU (2000/60/EC), koja ima za cilj da sva vodna tela postignu dobar status, uključujući podzemne vode. Zakon zahteva izradu planova upravljanja vodama i programa mera za zaštitu i obnovu vodnih resursa, uključujući podzemne vode. Takođe, postavlja pravila za održivo korišćenje vodnih resursa. Sadrži specifične odredbe za zaštitu podzemnih voda od zagađenja, navodeći da bilo koja aktivnost koja može izazvati kontaminaciju mora biti u skladu sa strogim propisima. Zakon definiše standarde kvaliteta podzemnih voda za zagađivače, uključujući nitrate, pesticide i opasne supstance. Reguliše upotrebu podzemnih voda, propisujući da vađenje podzemnih voda za javnu ili industrijsku upotrebu zahteva dozvolu za korišćenje vode.

- Pravilnik o područjima zaštite podzemnih voda: Ovaj pravilnik definiše specifična zaštitna područja za podzemne vode (tj. zone oko bunara, izvora i drugih vodenih izvora) gde su određene aktivnosti ograničene ili regulisane kako bi se sprečila kontaminacija. Ove zone se određuju na osnovu vrste izvora podzemnih voda (npr. javno vodosnabdevanje, industrijska upotreba). Definisana su tri nivoa zaštitnih zona: Zona I - neposredna zaštita (vrlo stroga zaštita, nisu dozvoljene aktivnosti koje mogu izazvati zagađenje), Zona II - okolna zona gde su aktivnosti koje mogu potencijalno zagađivati podzemne vode strogo kontrolisane, Zona III - šira zaštitna zona u kojoj su neke aktivnosti dozvoljene, ali moraju biti praćene i procenjene sa aspekta njihovog uticaja na kvalitet podzemnih voda. Aktivnosti koje mogu naškoditi podzemnim vodama, kao što su industrijski otpad, odlaganje otpadnih voda i deponije, su zabranjene ili strogo regulisane unutar ovih zona.
- Pravilnik o graničnim vrednostima zagađivača u vodi: Ovaj pravilnik utvrđuje maksimalno dozvoljene koncentracije zagađivača u vodi, uključujući podzemne vode. On definiše specifične standarde za širok spektar zagađivača, uključujući teške metale, nitrate i organske hemikalije. Pravilnik precizira dozvoljene koncentracije za ove zagađivače u podzemnim vodama, osiguravajući da podzemne vode koje se koriste za piće, navodnjavanje i druge svrhe zadovoljavaju utvrđene bezbednosne standarde.
- Zakon o zaštiti prirode: Ovaj zakon, koji sprovodi obaveze Srbije prema Konvenciji o biološkoj raznovrsnosti i drugim međunarodnim sporazumima, indirektno utiče na podzemne vode kroz zaštitu ekosistema koji zavise od podzemnih voda, kao što su močvare, izvori i vodni ekosistemi. Zakon zahteva identifikaciju zaštićenih područja gde su resursi podzemnih voda od vitalnog značaja za očuvanje biodiverziteta i prirodnih staništa. On integriše upravljanje podzemnim vodama sa širim ciljem zaštite ekosistema, osiguravajući da vađenje podzemnih voda nema negativan uticaj na prirodna staništa i biodiverzitet.
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu: Ovaj zakon zahteva sprovođenje procene uticaja na životnu sredinu (EIA) za projekte koji mogu uticati na vodne resurse, uključujući podzemne vode. Ako projekat može izazvati značajno zagađenje ili iscrpljivanje podzemnih voda, EIA je obavezna kako bi se procenili rizici i predložile mere ublažavanja. Projekti koji utiču na podzemne vode moraju proceniti potencijal za zagađenje, prekomerno korišćenje ili promene u toku i kvalitetu podzemnih voda.
- Nacionalna strategija za integrisano upravljanje vodama: Ova strategija, koja je usklađena sa direktivama EU, promoviše integrisano upravljanje vodama širom Srbije, sa fokusom na održivo korišćenje i zaštitu podzemnih voda. Utvrđuje dugoročne ciljeve za očuvanje podzemnih voda, kao što su smanjenje prekomernog korišćenja, poboljšanje kvaliteta vode i obnova zagađenih vodenih tela podzemnih voda.
- Međunarodni sporazumi i zakonodavstvo EU: Srbija radi na usklađivanju svojih vodnih politika sa Okvirnom direktivom o vodama EU (2000/60/EC), koja zahteva zaštitu svih vodnih tela, uključujući podzemne vode, i ima za cilj postizanje dobrog ekološkog i hemijskog stanja za podzemne vode. Srbija je takođe potpisnica nekoliko međunarodnih sporazuma o zajedničkim vodnim resursima, kao što su sporazumi sa susednim zemljama u vezi sa slivovima reka (npr. Konvencija o zaštiti Dunava) koji regulišu zaštitu podzemnih voda i resursa površinskih voda.

10.2. Početni uslovi

10.2.1. Oblast uticaja

Potencijalno značajni uticaji projekta na receptore podzemnih voda procenjeni su unutar koridora širine 2.000 metara duž pravca železnice (1.000 metara sa svake strane). Ovo Područje uticaja (AoI) definisano je na osnovu principa opreznosti, što može biti korisno za projekte linearne infrastrukture koji prelaze heterogene hidrogeološke uslove. Izbor ovog AoI odražava potrebu da se uzimu u obzir promenljivi geološki i hidrološki uslovi duž trase, naročito u delovima koji karakterišu visokopropusni aluvijalni slojevi koji su hidrološki povezani sa velikim površinskim vodama, kao što su reke Južna i Velika Morava. Ovi uslovi povećavaju potencijal za brzo bočno prenošenje zagađivača. Prošireno područje uticaja (EAoI) za uticaje na podzemne vode proteže se 3-5 kilometara od potencijalnih tačaka ispuštanja ili kontaminacije, u zavisnosti od lokalnih hidrogeoloških uslova. Ovaj pristup osigurava sveobuhvatnu

procenu direktnih i indirektnih uticaja na kvalitet površinskih voda i podzemnih voda. Usvojeni AoI obezbeđuje uključivanje receptora zavisnih od podzemnih voda koji mogu biti indirektno pogođeni građevinskim radovima ili slučajnim zagađenjima. Molimo vas da pogledate Slika 10-2, Slika 10-3 i Slika 10-10.

10.2.2. Osnovna hidrološka stanja

Hidrogeološke karakteristike

Hidrogeološke karakteristike Područja uticaja (AoI) projekta zavise od geološke strukture terena, kao i od geomorfoloških karakteristika terena.

Površinski slojevi terena, duž poddeonice Paraćin–Stalać projekta, čine kvartarni – holocenski sedimenti; uglavnom praškasti peščani šljunak, sa glinenim komponentama, koji određuju brzinu kojom voda može da se filtrira do donjih kvarternih slojeva. Donji kompleks kvarternih sedimenata (tj. geološke naslage koje su nastale tokom kvartarnog perioda) funkcioniše kao neograđeni akvifer koji je u direktnoj hidrauličkoj vezi sa nivoima vode u reci Velika Morava i njenim desnim pritokama. Kao takav, nivoi podzemnih voda značajno variraju, u zavisnosti od nivoa reke Velike Morave i njenih pritoka.

Akvifer se dopunjuje direktnim filtriranjem padavina kroz različite slojeve zemljišta koji se nalaze iznad njega. Pored toga, akvifer je hidraulički povezan sa rekom Velikom Moravom i stoga, kada je nivo podzemnih voda u akviferu niži nego u reci, voda će teći u njega.

Geološki sastav poddeonice projekta od Đunisa do Trupalea obuhvata naslage šljunka i peska aluvijalnih sedimenta duž reke Južne Morave. Ovi sedimenti uključuju propusne šljunkovito-peskovite naslage i manje propusne praškasto-peskovito-glinene slojeve. Nivoi podzemnih voda u ovim naslagama variraju u skladu sa prirodnim fluktuacijama nivoa vode koje zavise od padavina, isparavanja, transpiracije i drugih faktora.

Paketi aluvijalnih i terasastih naslaga, u hidrogeološkom smislu, predstavljaju jasno izdvojen dvoslojni kompleks: na dnu se nalaze dobro propusne šljunkovito-peskovite naslage, a na vrhu su slojevi srednje do manje propusnih praškasto-peskovito-glinenih slojeva. Propusnost voda kroz slojeve direktno zavisi od udela gline i praškasto-peskovite frakcije.

Deluvijalne i proluvijalne naslage (tj. skup neučvršćenih sedimenata, poput zemljišta i kamenih ostataka, koji se nakupljaju na dnu padina, uglavnom usled gravitacionih procesa) uključuju praškasto-glinene i muljevito-peskovite naslage, u ukrštenoj i naizmeničnoj sekvenci. Ove naslage mogu se klasifikovati kao slojevi sa srednjom do lošom propusnošću, te je kao takav nastao plitki neograđeni akvifer.

Sedimenti srednje do loše propusnosti predstavljeni su miocenskim kompleksom šljunkovito-peskovito-glinenih naslaga, u kojima su delovi sa većim udelom šljunka vodoizvorišta, dok su gline polupropusne ili nepropusne. „Vodo-propusne" stene uključuju podeljene i napukle glineno-laporaste naslage i kompleks gline, siltita i peščare. U korama

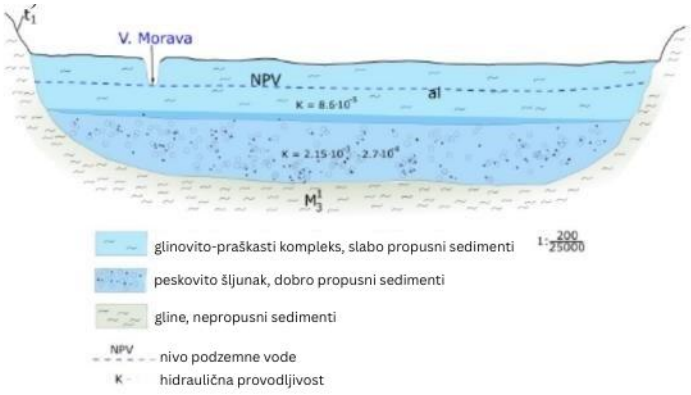
raspadanja ovih miocenskih kompleksa, koji mogu biti značajne debljine, i duž većih pukotina, ove stene su loše propusne.

Delovi terena koji su uslovno bez vode predstavljeni su solidnim i glatkim, kompaktnim stenovitim masama ispod površinskog sloja fizičko-hemijske degradacije i pucanja. Proterozojski slojevi škriljaca (migmatiti-gnajsovi) sačinjavaju terene bez značajnih vodoizvorišta ili praktično nemaju vode. U tektonski oštećenim, napuklim stenama formiran je ispucali akvifer (kao što je prikazano na Slika 10-2), sa slabim izvorom. U ovom području planira se izgradnja tunela Đunis. Sa hidrogeološkog stanovišta, mogu se razlikovati dva tipa stenovite mase na predloženoj lokaciji tunela Đunis dužine 580 m: kompleks čvrste stenovite mase – gnajs i migmatit, koji pokazuju izraženu pukotinsku poroznost; i kompleks učvršćenih i slabo učvršćenih stena – deluvijum i aluvijum sa izraženom intergranularnom poroznošću. Oba ova kompleksa su klasifikovana kao hidrogeološki provodnici akvifera. Za definisanje geološke strukture terena duž rute tunela, izvedena su dva istražna bušenja: VT-1 na kraju tunela i VT-2 u sredini tunela. Dubina bušotina je bila 29 m, odnosno 45 m, i ni u jednoj bušotini nije nađena podzemna voda. Stoga se pretpostavlja da tunel neće imati uticaj na podzemne vode, niti će podzemne vode imati uticaj na tunel. Tokom izgradnje tunela, mogu se očekivati povremena pojavljivanja podzemnih voda, pri čemu bi kišnica mogla infiltrirati u dublje delove terena, duž vertikalnih i subvertikalnih pukotina koje su prisutne duž cele trase tunela. Međutim, preporučuje se da se svi radovi izvode tokom suve sezone godine, sa kontinuiranim radom, izbegavajući da bilo koji segment iskopa ostane otvoren na duži period pod uticajem atmosferskih uslova.

Istraživanjima duž aluvijuma reke Južne Morave i drugih reka u regionu utvrđeno je da najdeblji slojevi šljunkovitih akvifera nisu uvek u zoni sadašnjeg korita reka i često su znatno udaljeni duž područja aluvijalne ravnice.

Unutar fluvijalnih naslaga reke Južne Morave formiran je akvifer sa intergranularnom poroznošću i značajnim količinama podzemnih voda. On se dopunjuje infiltracijom padavina i površinskim oticanjem, kao i ulaskom vode iz reke (koja je u direktnoj hidrauličkoj vezi sa akviferom). Takođe, postoji tok podzemnih voda prema reci i postoji eksploatacija iz akvifera putem bušenih bunara/bušotina. Nivoi podzemnih voda unutar ovog akvifera zavise i od hidrološkog režima reke Velike Morave, mada uticaj reke Velike Morave na nivo podzemnih voda slabi sa udaljenošću od reke, a tada prevladavaju klimatski faktori. Kao takvo, tokom perioda intenzivnih padavina i otapanja snega (posebno u proleće, koje je glavni period dopunjavanja), nivoi podzemnih voda rastu.
Područje uticaja (AoI) projekta uglavnom je sastavljeno od aluvijalnih zemljišta, koja su vrlo cenjena za poljoprivredu u dolinama Velike i Južne Morave, pa poljoprivredno zemljište dominira područjem uticaja projekta. Otprilike 99% poljoprivrednog zemljišta u ovom području je u privatnom vlasništvu. Zemljište ima visok nivo vlage, koja potiče od atmosferskih padavina, površinskog poplavljivanja i podzemnih voda. Sezonske fluktuacije podzemnih voda, koje su često povezane sa nivoima reka, podstiču oksigenaciju tla, dok poplavne vode talože suspendovane materije koje obogaćuju tlo alohtonim sadržajem. Obradiva zemljišta koja se ne navodnjavaju i poljoprivredno zemljište nalaze se na sledećim stacionažama: od km 154+000 do 155+000, 157+000 do 157+300, 158+400 do 159+500, 160+000 do 162+000, 163+000 do 66+000, 168+000 do 173+000, km 195+000 do 200+000, 200+500 do 201+000, 211+000 do 217+000, 218+000 do 220+000, i 221+000 do 229+000. Za više informacija u vezi sa vrstama zemljišta i upotrebom zemljišta, molimo pogledajte Poglavlje 7, Zemljište.

Sa hidrogeološkog aspekta, aluvijalne naslage Južne i Velike Morave (Slika 10-1) su posebno značajne, gde debljina sedimenata obično iznosi 10–15 m, ali može doseći i do 50 m u području Aleksinačkog sliva, u zoni Bobovište-Rutevac, dok debljina šljunkovito-peskovitih naslaga obično iznosi 4–8,5 m. Prinos jednog pojedinačnog bunara koji je korišćen za istraživanje svojstava ovog akvifera bio je 5–25 l/s, dok su vrednosti koeficijenta filtracije reda veličine 10^{-1} cm/s. Gline i peščane gline čine dno šljunkovito-peskovitog kompleksa[1].



Slika 10-1. Šematski hidrogeološki profil kroz Veliku Moravu kod Paraćina[2]

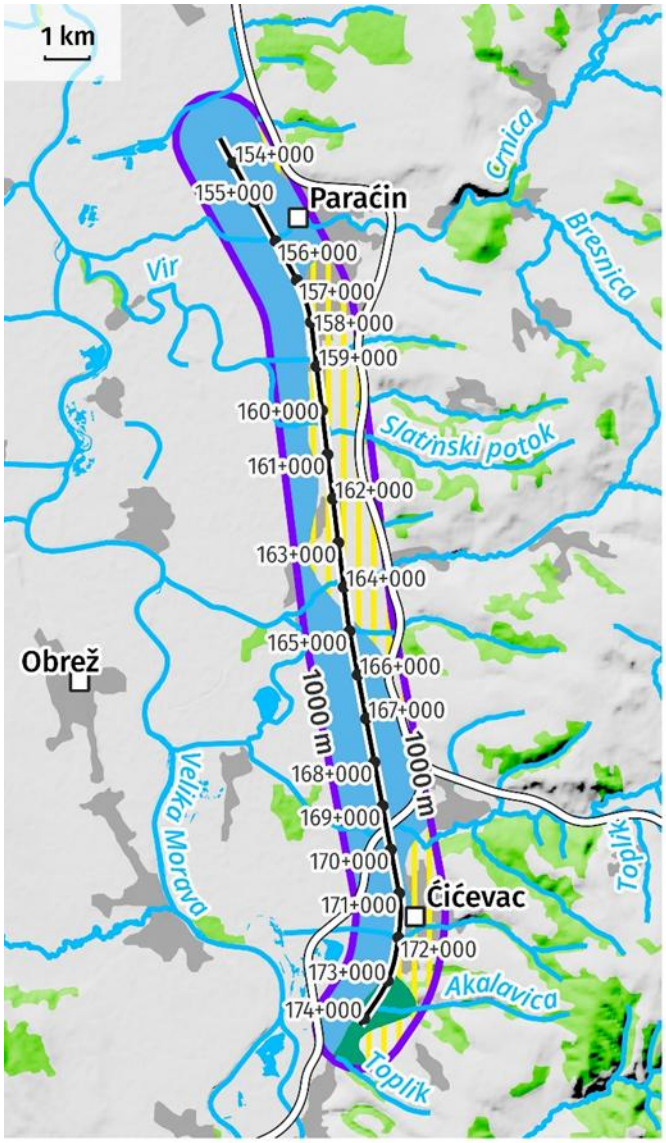
Na osnovu hidrogeoloških svojstava litološkog okruženja, u ovom području mogu se pronaći sledeći strukturni tipovi poroznosti: intergranularni tip, pukotinski tip i hidrogeološki kompleks unutar Neogenskih stena. Ovi tipovi su prikazani na Slika 10-2.

- **Intergranularni tip:** aluvijum, facije, 'mrtvaja' facije, deluvijum, proluvijum; terase, jezerski sedimenti, šljunak, pesak i glina;
- **Pukotinski tip:** krečnjaci, konglomerati, migmatiti, gnajsovi;
- **Hidrogeološki kompleks unutar Neogenskih stena:** konglomerati, peščari, pesak, močvarni sedimenti, metakonglomerati i metapeščari, leptinoliti i mikašisti, mermeri, gline.

Akvifer unutar stena intergranularnih tipova poroznosti široko je rasprostranjen unutar Područja uticaja (AoI) projekta i formiran je unutar kvartarnih naslaga - uključujući aluvijalne, deluvijalne, eolijske i terasaste naslage. U hidrogeološkom smislu, najznačajnije su aluvijalne naslage koje zauzimaju široke ravnice sa stranama reka Velike i Južne Morave i njihovih većih pritoka: Belica, Lugomir, Crnica, Jovanovačka reka, Ribarska reka, Radevačka reka, Turija, Toponička reka, itd., kao i terasaste naslage reka Velika Morava i Južna Morava.

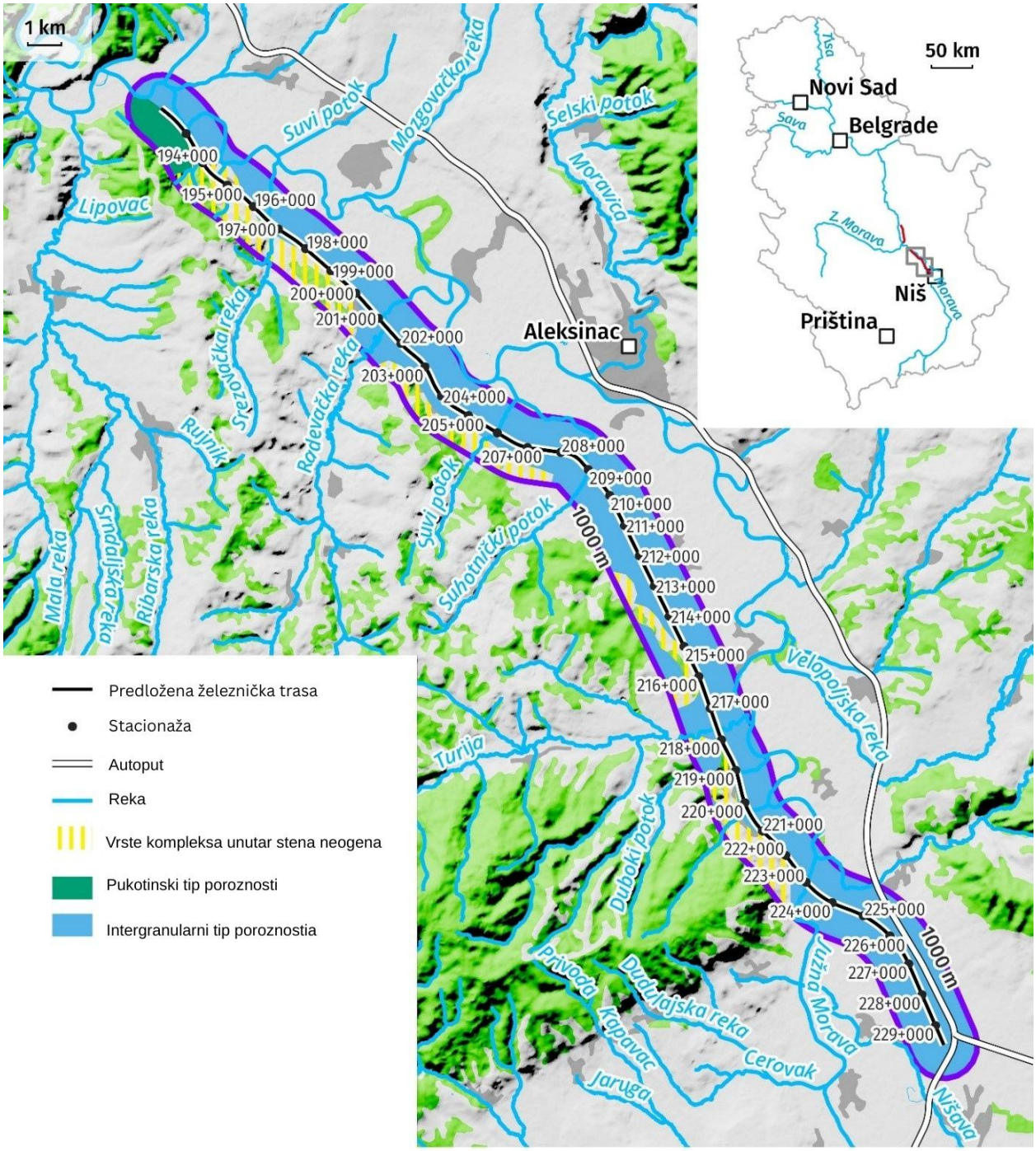
[1] *Filipović, B., Krunić, O., & Lazić, M. (2005). Regionalna hidrogeologija Srbije. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet*

[2] *Stojadinović, D. (1992) Hidrogeološke karakteristike aluvijalnih naslaga i rubova Velike Morave sa aspekta mogućnosti korišćenja izvorske vode (Doktorska disertacija). Beograd: Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet*



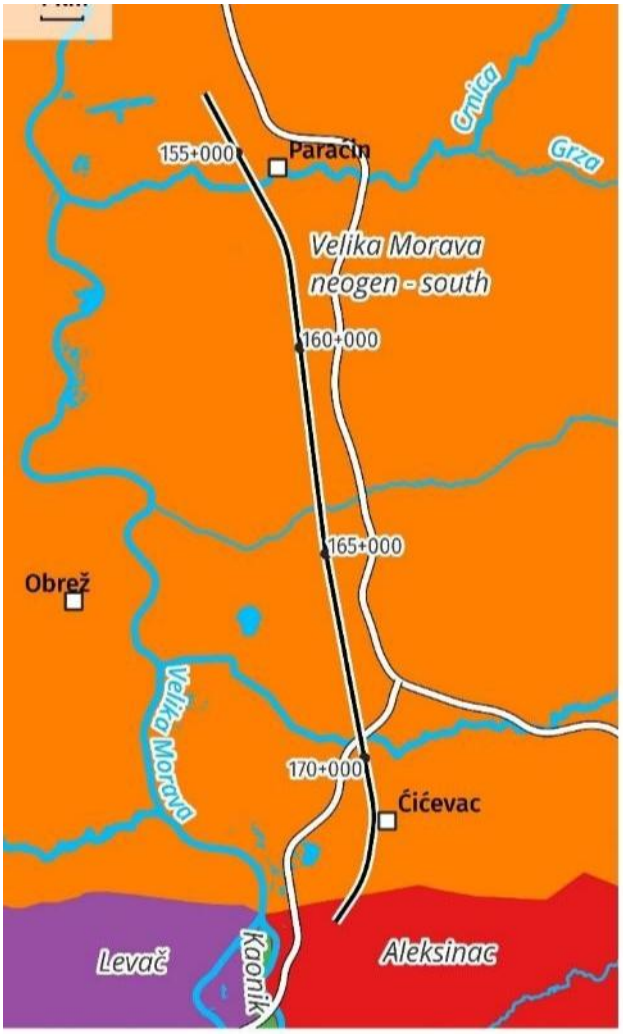


Predložena železnička trasa
Stacionaža
Autoput
Reka
Vrste kompleksa unutar stena neogena
Pukotinski tip poroznosti
Intergranularni tip poroznostia



Slika 10-2. Hidrogeološka mapa područja duž rute železnice sekcije Paraćin–Niš

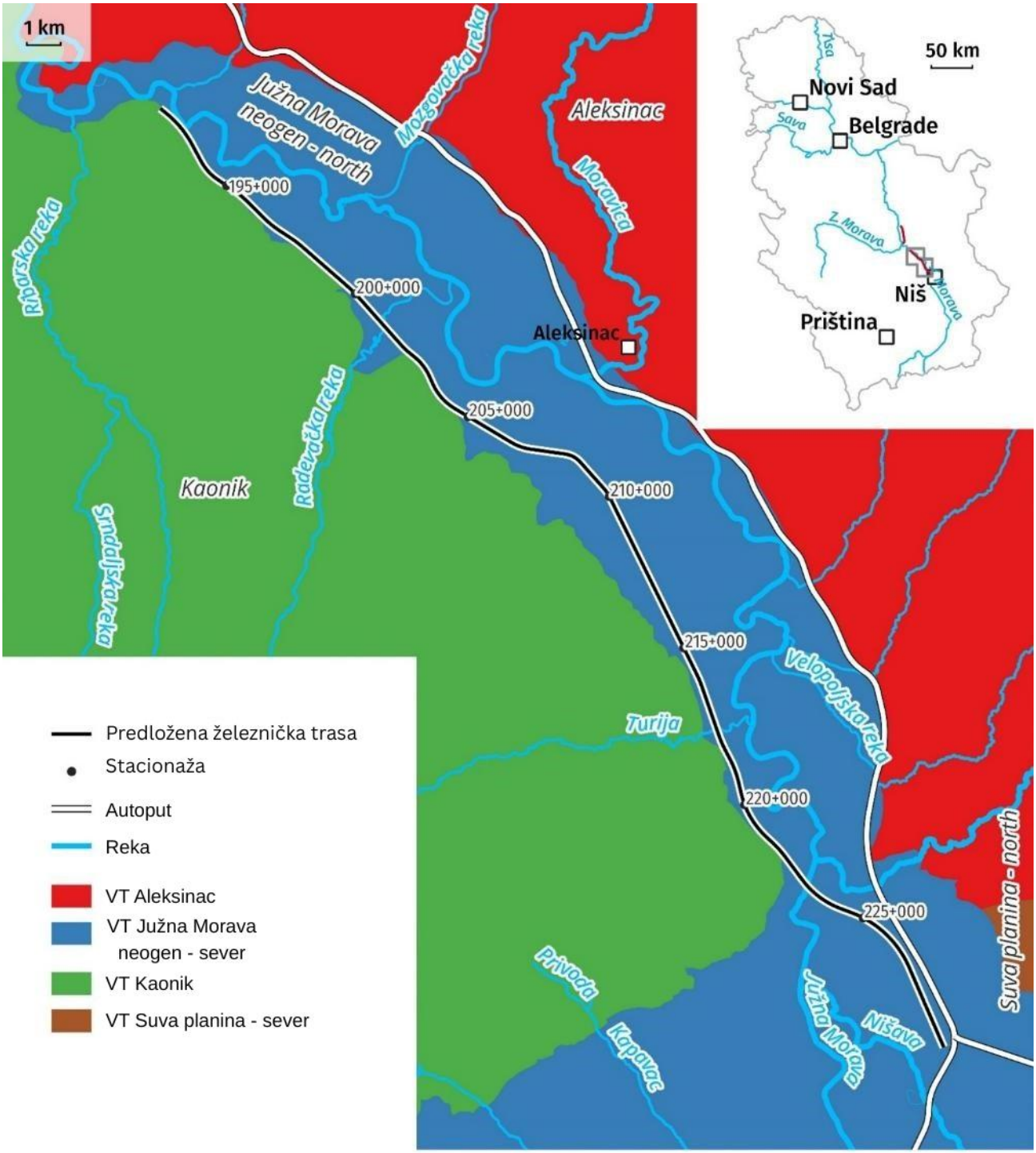
Najveći deo železničke trase prolazi kroz dva vodna tela (tj. velike oblasti podzemnih voda koje mogu obuhvatiti više akvifera), a to su 'Velika Morava neogen-jug' i 'Južna Morava neogen-sever'. Ova i sva ostala relevantna vodna tela prikazana su na Slika 10-3.





Predložena železnička trasa
Stacionaža
Autoput
Reka

VT Aleksinac
VT Kaonik
VT Levač
VT Velika Morava neogen - jug



Slika 10-3. Vodno telo podzemnih voda u istraživanom području

Na teritoriji centralne Srbije, najveće rezerve podzemnih voda nalaze se u područjima aluvijalnih naslaga, prvenstveno u dolini Velike Morave. Filtraciona svojstva peskovito-šljunkovitog sloja u aluvijalnim naslagama su

povoljna, a izvori podzemnih voda koji se koriste za snabdevanje vodom uglavnom su formirani u području donjeg Pomoravlja (geografska oblast koja obuhvata doline Zapadne, Južne i Velike Morave).

Podaci o korišćenju izvora podzemnih voda od strane pojedinaca ili domaćinstava nisu dostupni za ovu procenu. Iako su svi dostupni podaci o korišćenju podzemnih voda prikupljeni od predstavnika opština, ovi podaci nisu uključivali specifične informacije o korišćenju privatnih bunara, kao što su broj, lokacije ili svrha korišćenja. Naselja duž železničke trase su sva povezana sa lokalnim javnim vodovodnim sistemima, stoga se pretpostavlja da se svi privatni bunari, ako se koriste, ne koriste za piće, već u druge svrhe — poput navodnjavanja, napajanja stoke ili drugih tehničkih potreba, i nisu korišćeni za snabdevanje pitkom vodom.

Monitoring podzemnih voda

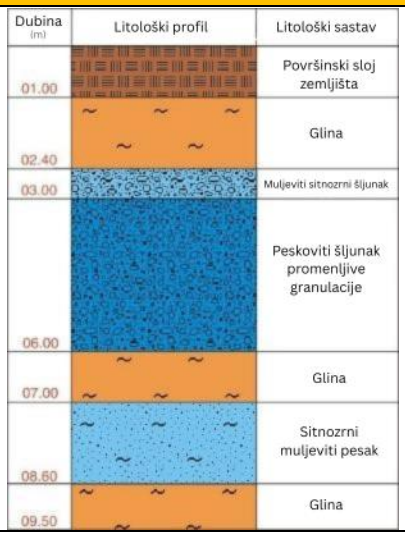
Republički Hidrometeorološki institut – Odeljenje za hidrologiju obavlja:

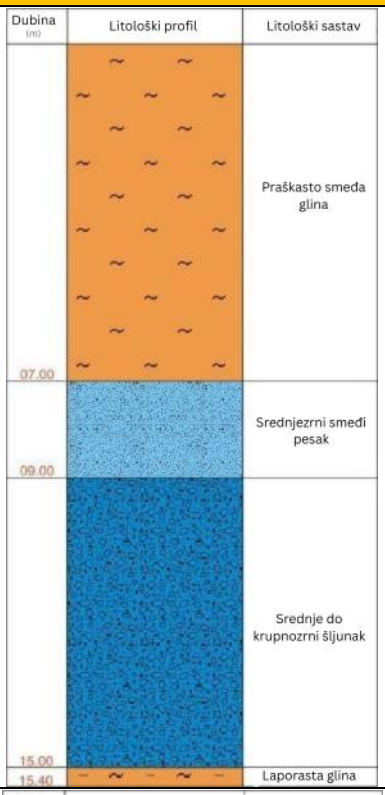
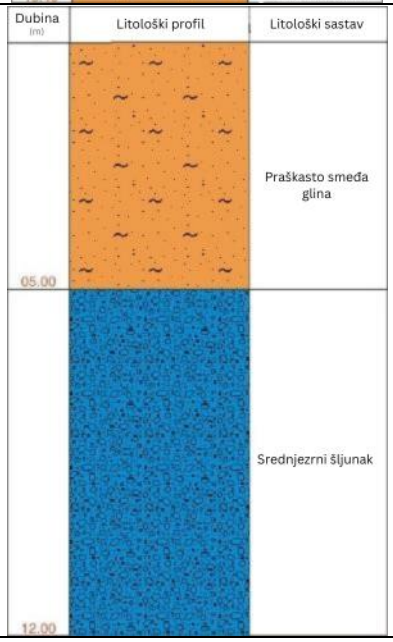
- zadatke uspostavljanja i održavanja mreže hidroloških stanica za praćenje stanja površinskih voda i podzemnih voda prvog freatičnog akvifera,
- hidrometrijska merenja i posmatranja kvantitativnih pokazatelja stanja površinskih i podzemnih voda, kao i uzimanje, pripremu i dostavljanje uzoraka u svrhu praćenja kvaliteta površinskih i podzemnih voda prvog akvifera.

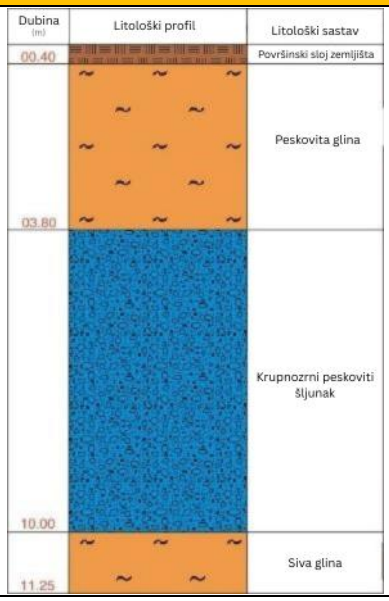
Hidrogeološke karakteristike aluvijalnog akvifera određene su na osnovu istražnih bunara, u okviru sistema kontinuiranog praćenja koji sprovodi Hidrometeorološki institut Srbije. Ovaj sistem kontinuiranog praćenja podzemnih voda uključuje niz stanica za praćenje unutar dva vodna tela kroz koja prolazi većina trase projekta (kao što je prikazano na Slika 10-3), a to su: Obrež-Ratare, Varvarin-Ćićevac, i Striža nova unutar vodnih tela 'Velika Morava neogen-sever', i Žitkovac-RO Moravica unutar vodnog tela 'Južna Morava neogen-sever'.

Detalji o ovim stanicama za monitoring prikazani su u Tabela 10-1, a njihove lokacije su prikazane na Slika 10-4.

Tabela 10-1. Mreža stanica za monitoring podzemnih voda

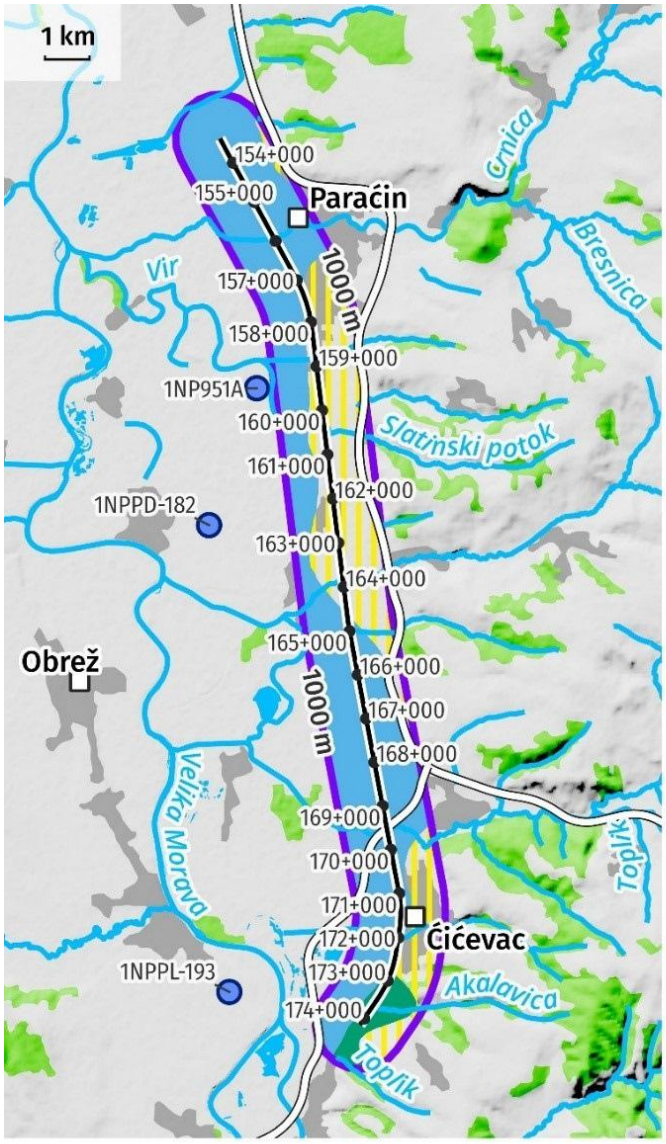
Šifra hidrološke stanice	Hidrogeološki profili	Naziv hidrološke stanice	Rang stanice*	Broj mesečnih merenja	Geološka struktura	Koordinate X/Y	Rečni sliv
1NP951A		Striža–nova	II	3	Aluvijalni kvartarni sedimenti	4853803 7532498	Velika Morava

Šifra hidrološke stanice	Hidrogeološki profili	Naziv hidrološke stanice	Rang stanice*	Broj mesečnih merenja	Geološka struktura	Koordinate X/Y	Rečni sliv
1NPPL-193		Varvarin–Ćićevac	I	3	Aluvijalni kvartarni sedimenti Velike Morave	4840232 7531881	Velika Morava
1NPPD-182		Obrež–Ratare	I	3	Aluvijalni kvartarni sedimenti	4850725 7531425	Velika Morava

Šifra hidrološke stanice	Hidrogeološki profili	Naziv hidrološke stanice	Rang stanice*	Broj mesečnih merenja	Geološka struktura	Koordinate X/Y	Rečni sliv
3NP505		Žitkovac–RO Moravica	I	6	Aluvijalni kvartarni sedimenti reke Save	4820316 7557876	Južna Morava

* I - Hidrološke stanice prvog reda pijezometara postavljene su pod pravim uglom na tok reke, tj. duž linije toka podzemnih voda

II - Hidrološke stanice drugog reda predstavljaju dopunu stanica osnovne mreže (I)





Merna stanica

Predložena železnička trasa

Stacionaža

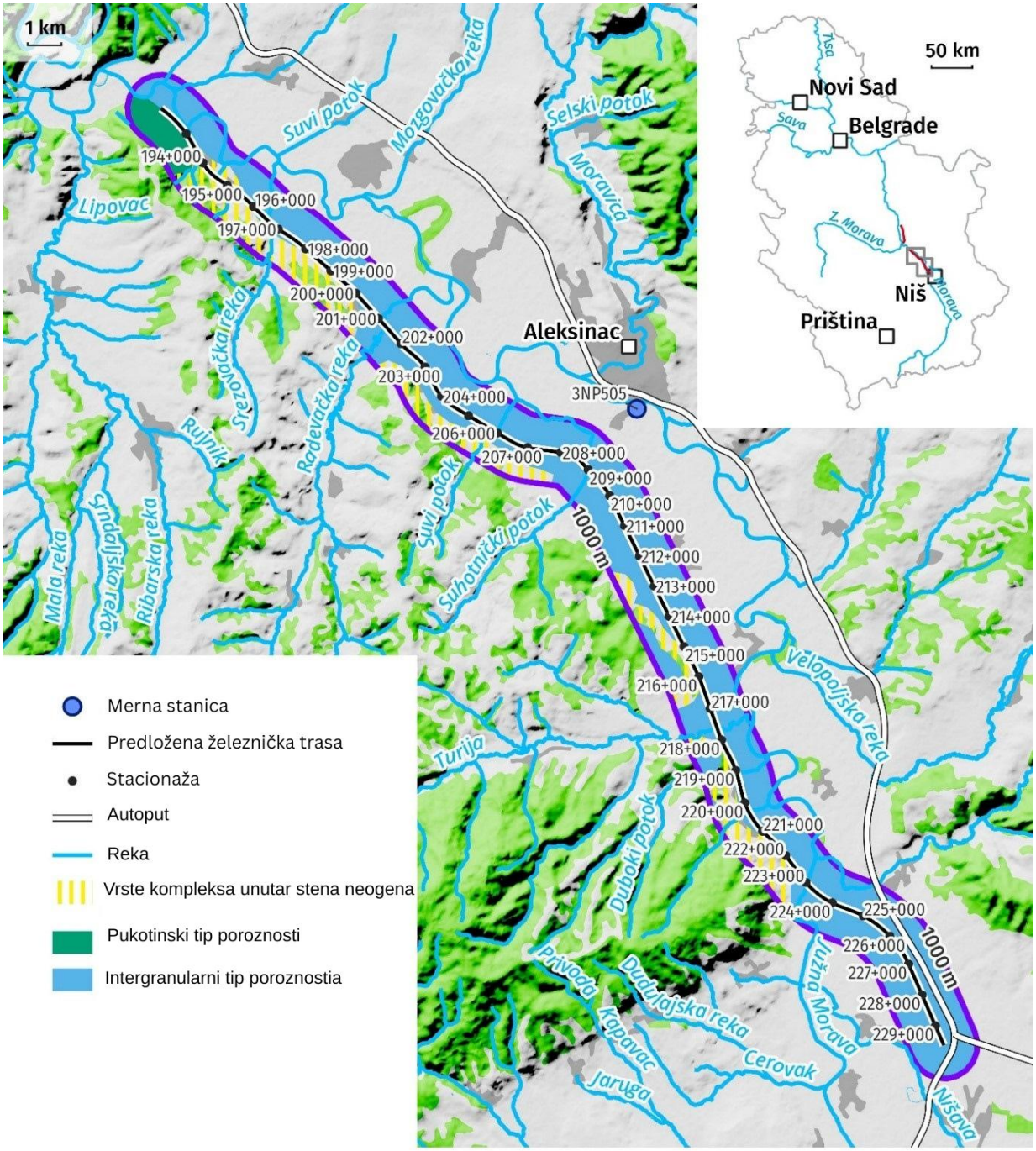
Autoput

Reka

Vrste kompleksa unutar stena neogena

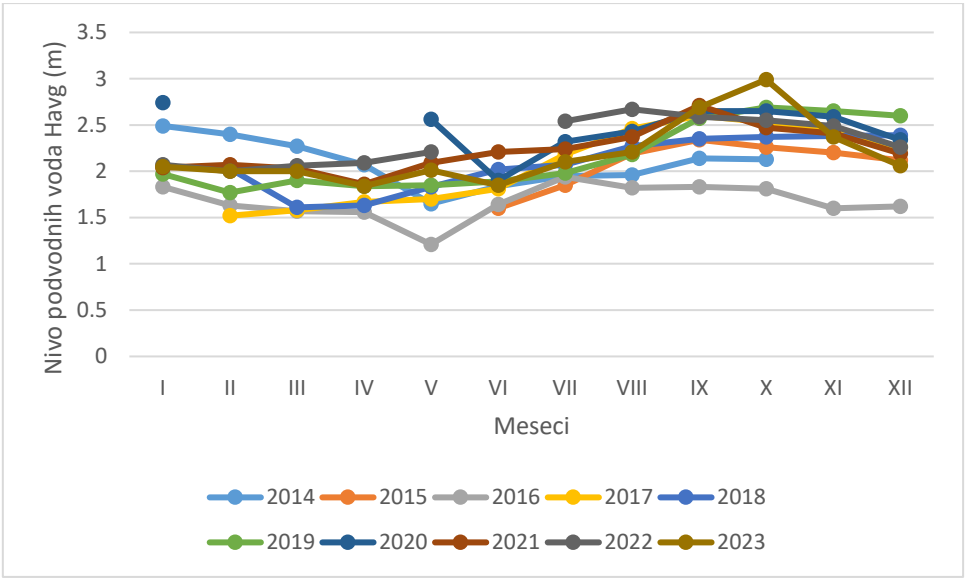
Pukotinski tip poroznosti

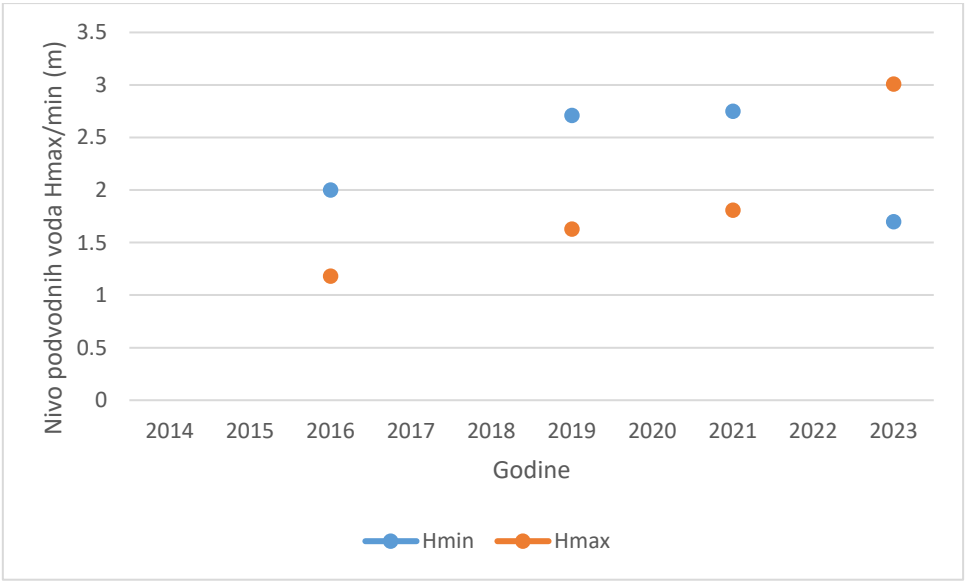
Intergranularni tip poroznostia



Slika 10-4. Lokacija stanica za monitoring podzemnih voda

Podaci sa monitoring stanica za period 2014–2022 prikazani su na Slikama Slika 10-4 do Slika 10-7 ispod, prikazujući profile nivoa podzemnih voda.

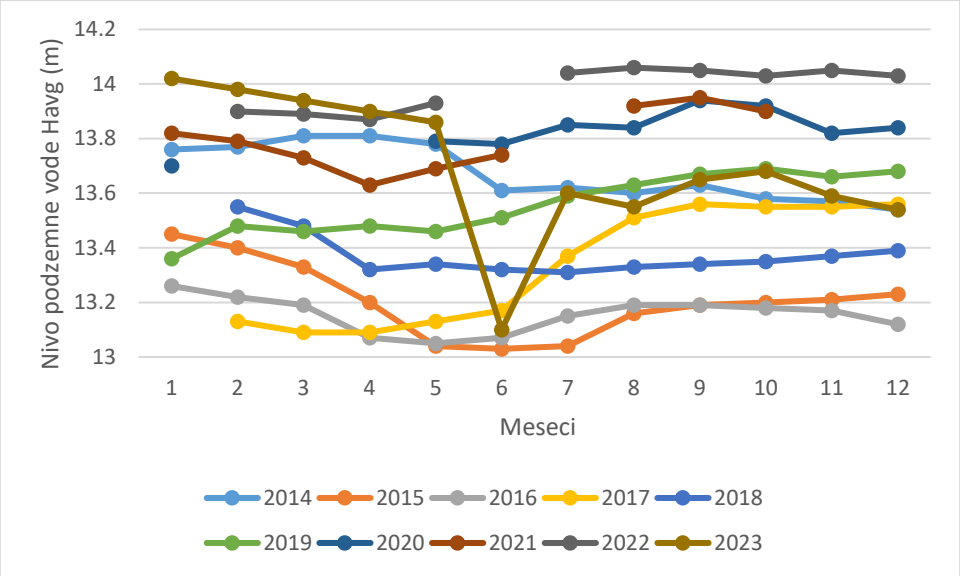


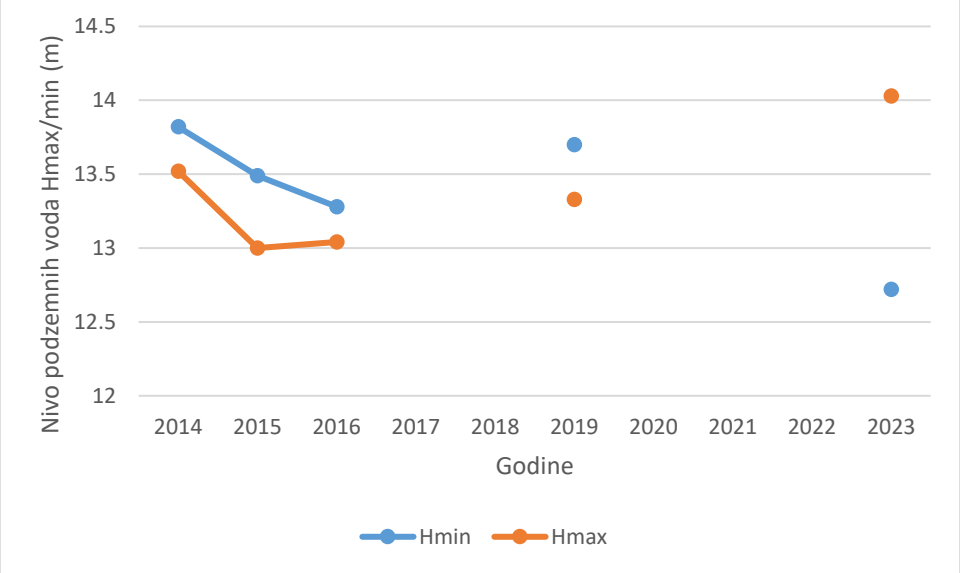


*visina "0" pijezometra: 126,80 (mnv); kota terena 126,29 (mnv)

Slika 10-5. Podzemni nivo na profilu Striža – nova, 951A

Nivoi podzemnih voda blago fluktuiraju tokom godine, ali ostaju u opsegu od otprilike 1,5 do 2,5 metra. U većini godina, nivoi podzemnih voda ostaju prilično stabilni od januara do maja, pre nego što počnu da rastu ili opadaju blago tokom letnjih i jesenjih meseci (jun do oktobar). Podaci za 2014. i 2018. godinu pokazuju veće nivoe podzemnih voda u poređenju sa drugim godinama, posebno u početnim mesecima. U zaključku, nivoi podzemnih voda u periodu od 2014. do 2023. godine ostaju relativno stabilni sa određenim sezonskim promenama, generalno opadajući u drugoj polovini godine.

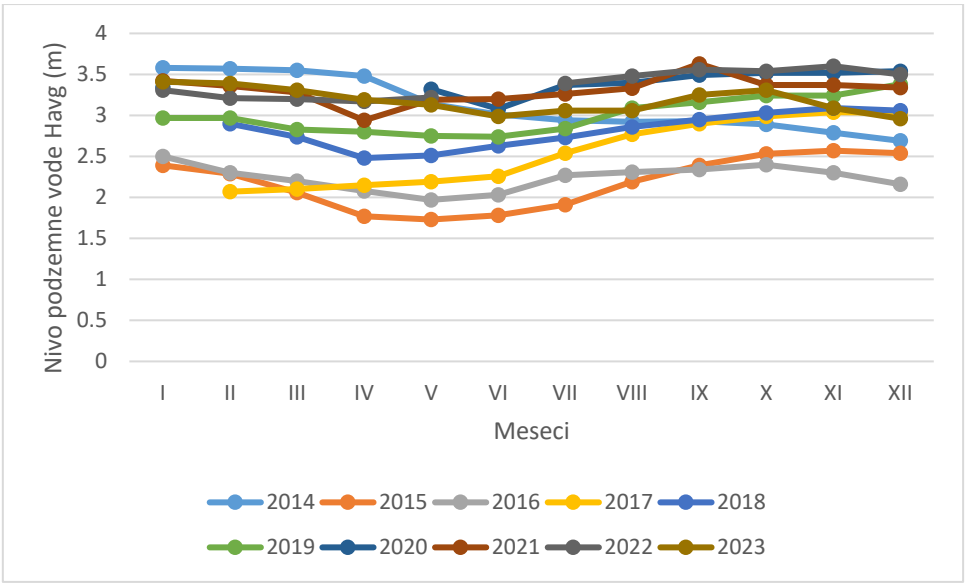


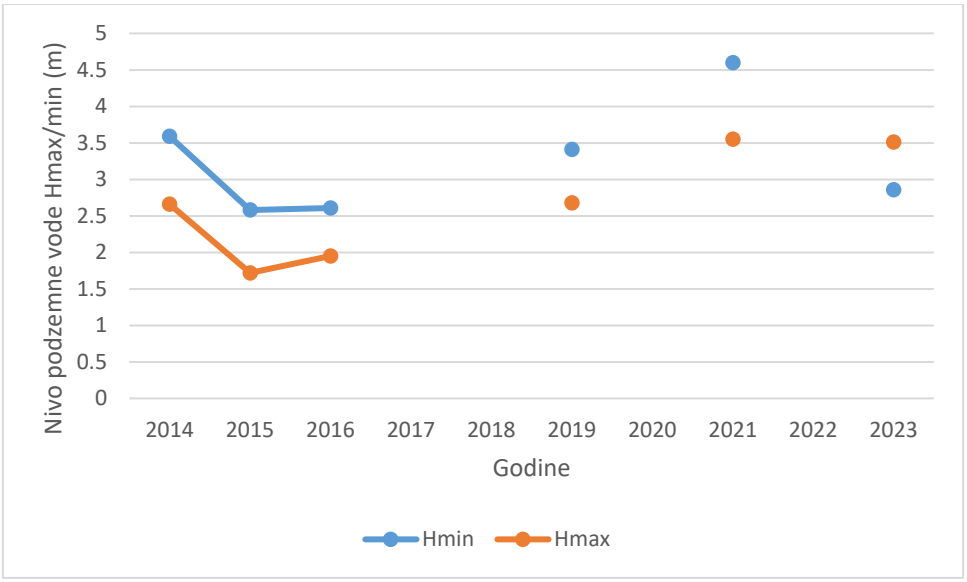


* visina "0" pijezometra: 143.23 (mnv); kota terena: -

Slika 10-6. Nivo podzemne vode na profilu Varvarin–Ćićevac PL-193

Nivoi podzemnih voda nalaze se unutar relativno uskog opsega, između otprilike 13,0 metara i 14,2 metara, i pokazuju fluktuacije tokom godine. U većini godina primećuje se određeni pad nivoa podzemnih voda počevši od sredine meseca (od maja), uz delimično poboljšanje ka kraju godine. Podaci za 2016. i 2020. godinu pokazuju stabilnije nivoe, dok 2015., 2017. i 2023. godina imaju značajnije promene, posebno 2015. godina, koja pokazuje najviše nivoe u celokupnom periodu. Godina 2023. izdvaja se zbog oštrog rasta i opadanja nivoa sredinom godine, što se značajno razlikuje od ostalih godina.

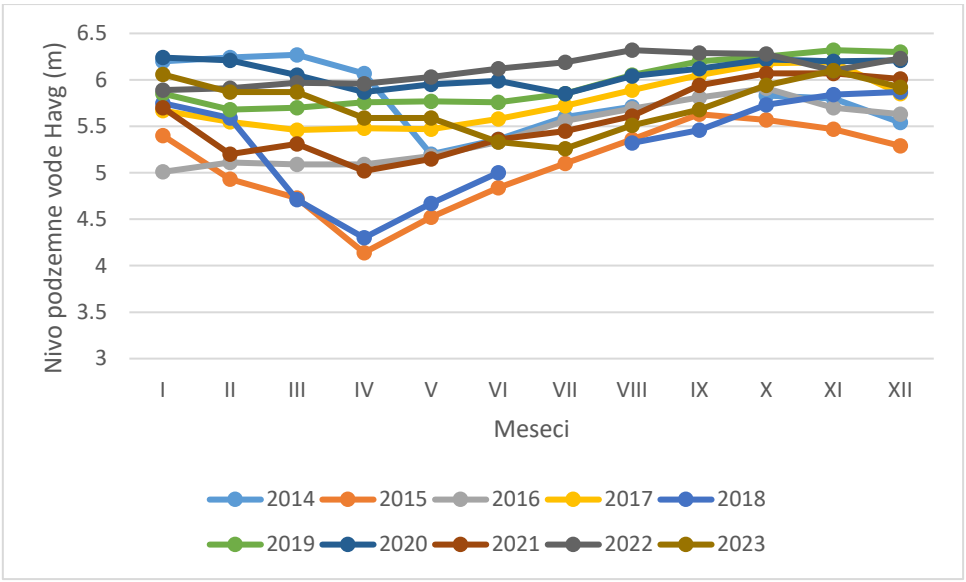


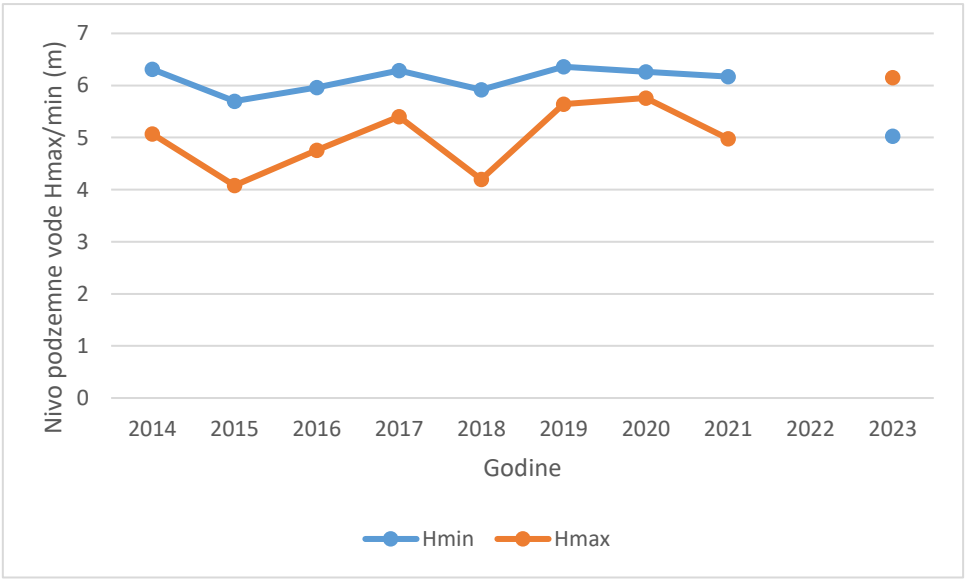


*visina “0” pijezometra: 128.59 (mnv); kota terena (mnv): /

Slika 10-7. Nivo podzemne vode na profilu Obrež–Ratare PD183

Nivoi podzemnih voda uglavnom ostaju unutar uskog opsega, krećući se između 2,0 i 4,0 metra ispod nivoa terena, što ukazuje na relativno plitku podzemnu vodu u poređenju sa prethodnim grafikom na Slika 10-6. Tokom većine godina prisutan je dosledan sezonski obrazac, sa blagim opadanjem nivoa nakon juna. Podaci za 2015., 2016. i 2017. godinu obeleženi su većom promenljivošću, dok 2023. godina pokazuje najstabilnije nivoe podzemnih voda.





*visina “0” pijezometra: 163.28 (mnv); kota terena 162,53 (mnv)

Slika 10-8. Nivo podzemnih voda na profilu Žitkovac–RO Moravica, 505

Tokom svih godina, prisutan je jasan sezonski obrazac u nivoima podzemnih voda. Nivoi obično rastu u ranim mesecima godine, posebno između februara i maja. Ovaj rast verovatno odražava povećane padavine i dopunu podzemnih voda, posebno u 2014., 2015. i 2018. godini, kada su u Srbiji padale obilne kiše. Pad nivoa počinje oko juna, sa postepenim opadanjem nivoa podzemnih voda prema drugom delu godine.

Uopšteno, najviši nivoi podzemnih voda zabeleženi su od februara do juna, dok u periodu od jula do novembra nivoi opadaju. Kada su nivoi reka na višim hipometrijskim visinama od nivoa podzemnih voda, podzemne vode se dopunjuju iz reka. S druge strane, kada su nivoi reka niži od nivoa podzemnih voda (tokom sušnih perioda), reke se dopunjuju na račun postojećih podzemnih voda.

Pošto se ove stanice za praćenje nalaze izvan Područja uticaja (AoI) projekta, u nastavku su dati zabeleženi nivoi podzemnih voda u istražnim bušotinama u svrhu definisanja geotehničkih uslova za izgradnju nadvožnjaka/podvožnjaka.

U Tabela 10-2 ispod navedene su lokacije istražnih bušotina za objekte i zabeleženi nivoi podzemnih voda.

Tabela 10-2. Istražne bušotine za projektovane objekte i nivo podzemnih voda[3]

Simbol istražne bušotine	Projektovani objekat	Dubina bušotine	Nivo podzemne vode	Maksimalni prognozirani nivo podzemnih voda	Geološke formacije
	Poddeonica Paraćin–Stalać				
PSd-1, Psd-2, Psd-3	Nadvožnjak na km 153+942	21, 25, 25	1,30-2,50	0,0-0,5	dpr
Psd-2	Propust na km 153+960	25	2,10	0,40	dpr
PSs-2, Pss-3	Pešački pothodnik na km 155+077	10., 10.0	4,40–4,90	2,70	dpr
	S&T objekat na km 155+250		~5,0	3,0	dpr
	PS objekat na km 155+372		~4,60	2,60	dpr
IB-3	Pešački pothodnik na km 156+560		5,0	3,0	dpr
IB-4	Podvožnjak na km 155+991	20	4,70	2,70	dpr
PSp-5	Propust na km 156+259	6,0	1,90	0,70	dpr
PSo-1	Podvožnjak na km 156+851	20	4,40	2,0	dpr
PSo-2	Podvožnjak na km 156+851	20	4,10	2,0	dpr
PSp-2	Propust na km 157+375	8,0	4,20	2,20	dpr

[3] *Geomehanika" d.o.o, Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju železničke pruge*

PSp-3	Propust na km 157+733	8,0	3,60	1,60	dpr
PSp-10	Propust na km 158+354	6,0	4,70		dpr
PSp-4	Most na km 158+844	8,0	-		dpr
PSo-3	Podvožnjak na km 158+955	20	14,50	4,0	dpr
PSp-7, PSp-8	Most na km 159+814	8,0, 7,0	-		dpr
PSp-9	Most (propust) na km 160+349	8,0	-		dpr
PSp-11, PSp-12	Propust na km 161+643	8,0, 8,0	-		dpr
PSp-16	Propust na km 162+418	6,0	4,70		dpr
PSo-4	Podvožnjak na km 162+505	20	11,40	4,0	dpr
PSp-14	Propust na km 162+943	8,0	-		dpr
PSs-5	S&T objekat na km 163+462	8,0	-		dpr
PSs-4, PSs-5	Pešački pothodnik na km 163+477	10,0, 8,0	-		dpr
PSp-18	Most na km 163+861	25,0	9,50	2,50	al
PSo-5	Podvožnjak na km 164+502	20	11,40	6,30	dpr
PSo-6	Podvožnjak na km 164+502	20	9,20	6,30	dpr
PSp-17	Propust na km 164+652	6,0	4,70	0,70	dpr
PSs-6	PSN objekat na km 264+949	8,0	-		dpr

PSs-6	Propust na km 165+000	8,0	-	1,80	dpr
PSp-21	Propust na km 165+553	6,0	-	1,0	dpr
PSp-23	Propust na km 166+453	8,0	4,20	1,60	dpr
PSo-7	Podvožnjak na km 166+669	20	5,20	2,50	dpr
PSo-8	Podvožnjak na km 166+669	20	4,50	2,50	dpr
PSp-29	Propust na km 169+014	8,0	3,70	1,60	dpr
PSo-9	Nadvožnjak na km 169+150	25	3,40	2,0	dpr
PSo-10	Nadvožnjak na km 169+150	25	3,50	2,0	dpr
Pso-11, PSd-4, PSd-5	Most na km 169+490	25,0, 25,0, 25,0	3,40–4,30	0,0	al
Psd-6, Psd-7, Psd-8	Nadvožnjak na km 170+132	25	3,40–4,80	0,60–1,40	dpr
PSp-31	Propust na km 171+250	6,0	3,10	1,60	dpr
PSs-7	S&T objekat na km 171+385	9,0	3,30	1,30	am
PSs-7, Pss-8	Stanica na km 171+415	9,0, 10,0	3,30–4,30	2,20	Am
PSs-8, PSs-9	Pešački pothodnik na km 171+450	10.0, 10.0	4,30-4,50	3,0	Am
Pss-10	Podvožnjak na km 171+793	10	2,90	1,20	Am
PSp-37	Most na km 172+051	25,0	2,90		Pr
PSp-36	Most na km 1+004	25,0	2,80	0,50	Pr
PSp-38	Propust na km 172+451	8,0	2,20	0,70	pr

PSo-12	Nadvožnjak na km 172+515	15	1,90	0,0–2,30	pr
PSo-13	Nadvožnjak na km 172+515	17	2,40	0,0–2,30	pr
PSp-39	Propust na km 173+037	8,0	4,30	1,50	pr
Psn-3, Psn-4	Podvožnjak na km 173+134	6,	2,90	0,80	pr
PSo-14	Pešački pothodnik na km 173+678	20	14,00		pr
Pso-16	Most na km 173+709	25,0	13,0	3,50	pr
	Poddeonica Đunis-Trupale				
VT-1, VT2	Tunel na km 192+305	29,0, 45,0	-		Mi
BP-1	Nadvožnjak na km 193+051	11,0	8,50	4,8	M2
BM-1	Most na km 193+426	18,0	7,40	2,60	Al
Bup-2	Pešački pothodnik na km 194+106	9.0	-		t
P-3	Propust na km 194+364	6,0	-		M2
BM-2	Most na km 194+581	8,0	3,70	1,0	al
BP-2	Podvožnjak na km 194+665	15,0	3,40	2,9	al
P-4	Propust na km 194+850	8,0	4,30		al
P-5	Propust na km 195+508	7,0	4,40		M2
BP-3	Podvožnjak na km 196+164	15,0	8,30	3,60	t
BM-3	Most na km 196+848	22,0	9,50	5,80	Al

BP-4	Podvožnjak na km 197+383	25,0	17,00	11,50	t
-	Pešački pothodnik na km 198+488	-	-	~9,0	
P-6	Propust na km 199+727	8,0	4,90		t
BP-5	Podvožnjak na km 200+277	15	9,50		alt
Ba-2	Stanica na km 200+741	7,0	-		Alt
Ba-3	S&T objekat na km 200+807	10,0	6,0		alt
BM-4	Most na km 201+255	23,5	6,70	4,70	Alt
-	Pešački pothodnik na km 201+424	-	-	-	Alt
BP-6	Podvožnjak na km 202+340	15	9,30		alt
Bup-7, Bup-8	Pešački pothodnik na km 202+962	10.0, 11.0	-		Alt
P-7	Propust na km 203+496	8,0	-		Alt
P-7	Propust na km 203+518	8,0	5,40		Alt
P-8	Propust na km 204+742	8,0	5,40		Alt
Ba-4	S&T objekat na km 205+474	10,0	-		pr
BP-7	Podvožnjak na km 205+802	15	10,40	2,9	pr
BM-5	Most na km 205+958	24,0	17,0	12,5	pr
BP-8	Podvožnjak na km 206+821	15	6,60	4,60	pr

P-9	Propust na km 207+167	8,0	4,0		alt
-	Pešački pothodnik na km 207+920	-	-	-	
Bup-11	Propust na km 208+379	11,0	5,50		alt
BP-9	Podvožnjak na km 208+746	15	5,70		alt
BM-6	Most na km 208+820	20,0	5,70	3,70	alt
Ba-5	PS objekat na km 208+920	10,0	8,80		alt
Ba-5	Stanica na km 209+255	10,0	8,80		alt
Ba-6	Pešački pothodnik na km 209+290	10,0	9,10		alt
Ba-7	S&T objekat na km 209+335	10,0	8,60		alt
-	Propust na km 210+600	-	-	~3,0	
BP-10	Nadvožnjak na km 210+360	21	7,50	5,50	alt
-	Propust na km 211+868	-	-	~7,0	
BP-11	Nadvožnjak na km 212+668	25	7,80	5,80	alt
Ba-9	S&T objekat na km 213+791	10,0	-		alt
Ba-9	Pešački pothodnik na km 213+802	9,0	-		alt
BM7a	Most (propust) na km 213+918	10,0	7,50	5,30	alt
BP-12	Nadvožnjak na km 214+249	20	7,90		alt

P-10	Propust na km 215+819	8,0	7,0		alt
BP-13	Pešački pothodnik na km 216+866	15,0	11,0		alt
BP-13	S&T objekat na km 216+884	15,0	11,0		alt
BP-13	Podvožnjak na km 217+044	15,0	11,00	9,00	alt
BM-8	Most na km 217+642	15,0	9,20	2,70	al
BM-9	PSN objekat na km 218+777	23,0	6,60		t
BM-9	Most na km 219+097	23,0	6,60	4,60	t
BP-14	Nadvožnjak na km 219+404	20	19,50	17,50	t
BM-10	Most na km 220+015	8,0	-		t
BM-11	Most (propust) na km 220+315	8,0	-		t
BM-12, BM-13, BM-14, BM-15, BM-16, BM-17, BM-18	Vijadukt na km 220+544	25,0, 25,0, 24,0, 18,0, 25,0, 19,0, 21,0	6,00–9,00	3,50	t
P-12	Propust na km 221+020	7,0	-		t
BP-15	Nadvožnjak na km 221+359	15	7,20	5,20	t
P-13	Propust na km 222+212	8,0	4,80		Al
BM-20, BM-19, BM-21,	Most na km 223+054	18,0, 25,0, 14,0	4,40–5,20		Al
BM-21	Vijadukt na km 223+205	14,0	3,90		Al
BP-16	Podvožnjak na km 223+500	14	6,40		Al

-	Pešački pothodnik na km 224+180	-	-	~3,20	al
P-14	Propust na km 224+366	7,0	3,20		al
BP-17	Nadvožnjak na km 227+126	25	10,50	8,00	al
-	Propust na km 228+200	-	-	~2,30	T
Ba-13	S&T objekat na km 228+875	8,0	-		T
Ba-14	Pešački pothodnik na km 228+918	8,0	-		T
Ba-15	Stanica na km 228+934	8,0	-		T
Ba-16	PS objekat na km 229+050	9,0	8,80		t
BP-18	Podvožnjak na km 229+419	15	6,00		t

*u slučajevima kada podaci o podzemnim vodama nisu bili dostupni, nivo podzemne vode nije bio opažen u istražnim bušotinama; pojedini građevinski objekti nisu bili projektovani u vreme sprovođenja studije, te bušotine nisu bile izbušene tačno na lokacijama tih struktura, već su nivoi podzemnih voda prognozirani na osnovu prethodnih istraživanja ili obližnjih bušotina koje su izbušene za potrebe drugih objekata

Osetljivost podzemnih voda

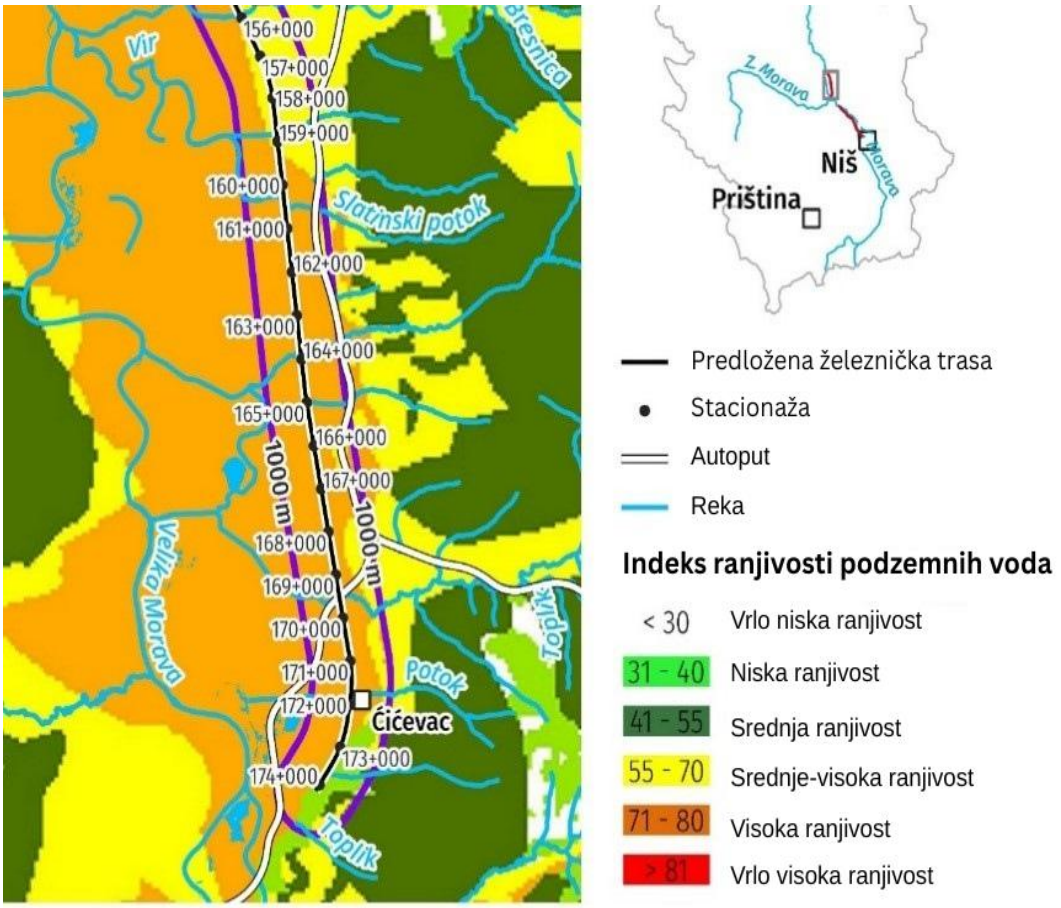
Prema hidrogeološkim karakteristikama područja obuhvaćenog Projektom (AoI), stepen osetljivosti podzemnih voda varira. Najmanje osetljiva područja predstavljaju prepaleozojske i paleozojske formacije, osim onih zona u kojima je formiran hidrogeološki kompleks. Delimično osetljiva područja obuhvataju slabije propusne neogene i kvartarne sedimente, dok izuzetno osetljiva područja čine aluvijalni i terasasti sedimenti.

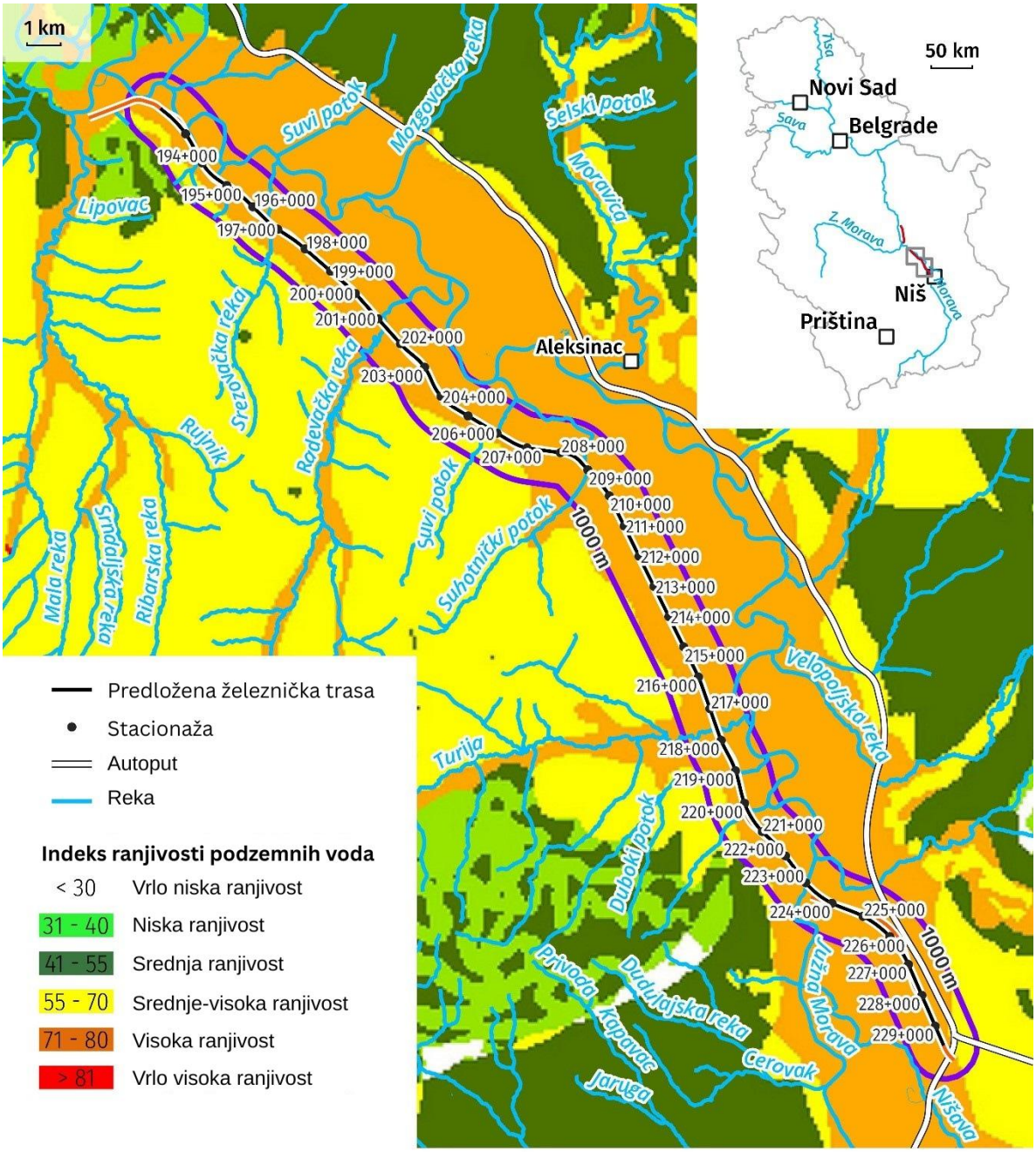
Izrađene su karte osetljivosti podzemnih voda[4] koje ukazuju na nivoe osetljivosti podzemnih voda na zagađenje. Različita područja, odnosno klase osetljivosti, prikazane su različitim bojama koje simbolizuju različite stepene

[4] [4] *Milanović, S., Stevanović, Z., Đurić, D., Petrović, T., Milovanović, M., Mandić, M. (2011). Projekat: Praćenje resursa podzemnih voda Srbije. Podprojekat: Izrada karte rizika od ugroženosti podzemnih voda u Srbiji. https://geoliss.mre.gov.rs/prez/KartaUgrPodVodWeb/index.html*

osetljivosti. Na Slika 10-9 prikazan je izvod iz karte osetljivosti podzemnih voda Republike Srbije, koji ilustruje da se područje obuhvaćeno Projektom nalazi u zoni srednje do visoke osetljivosti na zagađenje.

Elementi korišćeni pri izradi karte osetljivosti podzemnih voda Republike Srbije uključuju: uticaj nagiba terena na infiltraciju, uticaj tipa zemljišta i vegetacionog pokrivača na ugroženost podzemnih voda, debljinu gornjeg sloja, prisustvo akvifera (odnosno geološke i hidrogeološke karakteristike terena), kao i nivo podzemne vode, tj. dubinu na kojoj se ona nalazi.





Slika 10-9. Karta osetljivosti podzemnih voda

Sanitarne zaštitne zone

Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja[5] („Službeni glasnik RS“, br. 92/2008) propisuje obavezu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite na područjima gde se nalaze izvorišta vode za piće. Zone su klasifikovane u tri kategorije:

Zona I – zona neposredne sanitarne zaštite,

Zona II – uža zona sanitarne zaštite, i

Zona III – šira zona sanitarne zaštite.

Glavna ograničenja unutar zona sanitarne zaštite, u skladu sa „Službenim glasnikom RS“, br. 92/2008[6], navedena su u nastavku:

Na prostoru Zone I nije dozvoljena izgradnja i korišćenje objekata i postrojenja, korišćenje zemljišta, niti obavljanje drugih aktivnosti ukoliko se time ugrožava kvalitet vode na izvorištu, odnosno:

- izgradnja i korišćenje objekata i postrojenja, korišćenje zemljišta i druge aktivnosti iz člana 28. ovog pravilnika;
- postavljanje uređaja, skladištenje opreme i obavljanje aktivnosti koje nisu u funkciji vodosnabdevanja;
- kretanje vozila koja nisu u funkciji vodosnabdevanja van za to predviđenih saobraćajnica, pristup motornim vozilima koja nisu u funkciji vodosnabdevanja, upotreba motornih čamaca, organizovanje vodenih sportova i kupanje ljudi i životinja;
- ishrana stoke;
- uzgoj ribe za komercijni ribolov

Na prostoru Zone II nije dozvoljena izgradnja i korišćenje objekata i postrojenja, korišćenje zemljišta niti obavljanje drugih aktivnosti ukoliko se time ugrožava kvalitet vode na izvorištu, a naročito:

- izgradnja i korišćenje objekata i postrojenja, korišćenje zemljišta i druge aktivnosti iz člana 27. ovog pravilnika;
- izgradnja stambenih objekata;
- upotreba hemijskih đubriva, tečnog i čvrstog stajskog đubriva;
- upotreba pesticida, herbicida i insekticida;
- uzgoj, kretanje i ispaša stoke;
- kampovanje, vašari i druga okupljanja ljudi;
- izgradnja i korišćenje sportskih objekata;
- izgradnja i korišćenje ugostiteljskih i drugih objekata za smeštaj gostiju;
- produbljivanje korita i eksploatacija šljunka i peska;

---

[5]„Službeni glasnik“, Uredba o klasifikaciji voda: 5/1968-64, https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgsrs/vlada/uredba/1968/5/1/reg

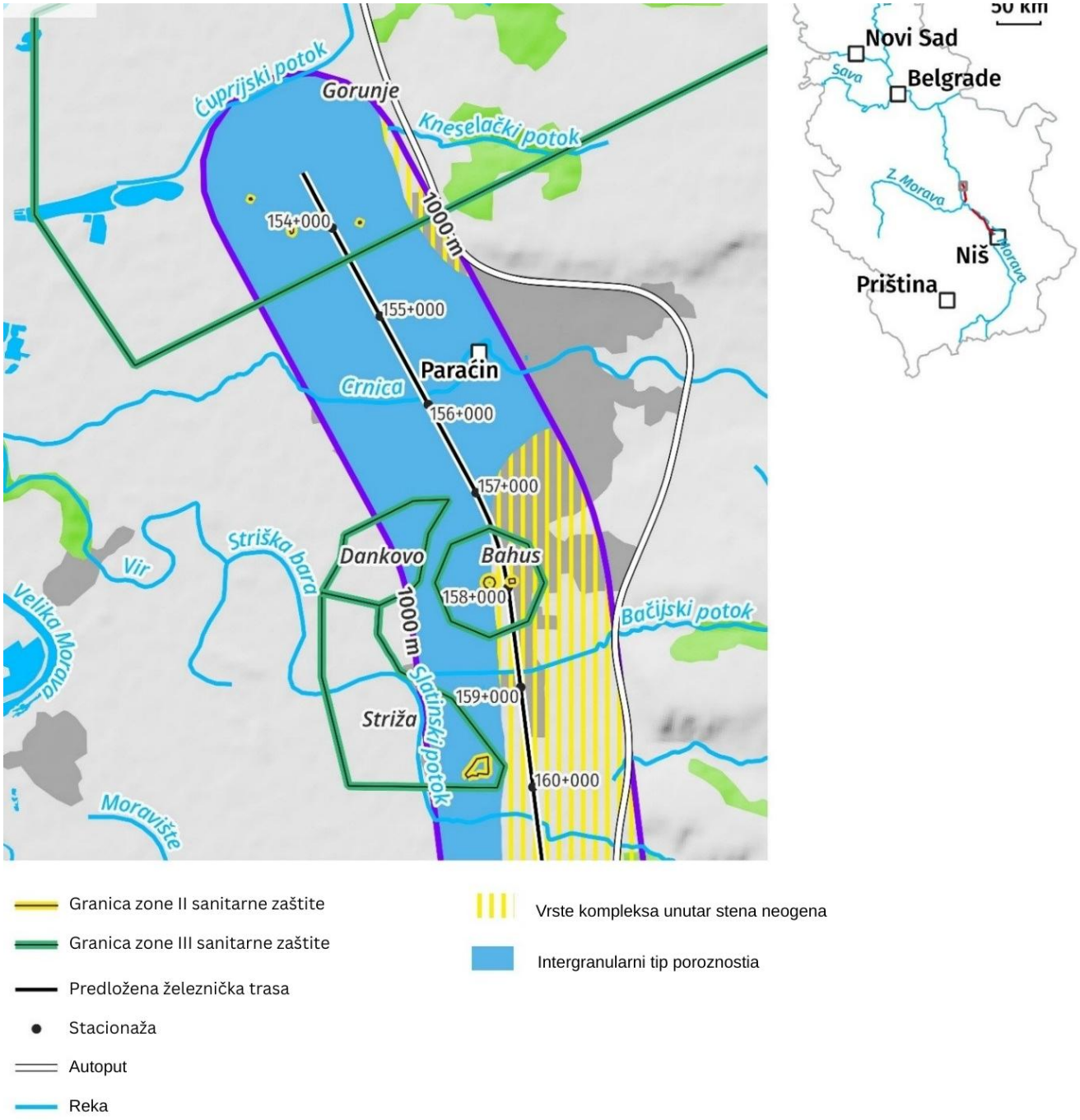
[6]Pravilnik o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja, „Službeni glasnik RS“, br. 92/2008

- formiranje novih groblja i proširenje postojećih groblja.

Na prostoru Zone III nije dozvoljena izgradnja i korišćenje objekata i postrojenja, korišćenje zemljišta niti obavljanje drugih aktivnosti ukoliko se time ugrožava kvalitet vode na izvorištu, a naročito:

- trajno podzemno i nadzemno skladištenje opasnih supstanci i supstanci koje se ne smeju direktno ili indirektno unositi u vode;
- proizvodnja, transport i rukovanje opasnim i neopasnim supstancama koje se mogu direktno ili indirektno uneti u vode;
- komercijalno skladištenje nafte i naftnih derivata;
- ispuštanje otpadnih voda i voda korišćenih za industrijsko hlađenje;
- izgradnja saobraćajnica bez kanala za odvođenje atmosferskih voda;
- eksploatacija nafte, gasa, radioaktivnih materija, uglja i mineralnih sirovina;
- nekontrolisano odlaganje komunalnog otpada, oštećenih vozila, starih guma i drugih materija i materijala iz kojih se ispiranjem ili proceđivanjem mogu osloboditi zagađujuće supstance;
- nekontrolisana seča šuma;
- izgradnja i korišćenje aerodroma;
- površinski i podzemni radovi, miniranje tla, probijanje sloja koji pokriva podzemnu vodu i uklanjanje sloja koji pokriva akvifer, osim ako se ti radovi ne izvode u funkciji vodosnabdevanja;
- održavanje automobilskih i motociklističkih trka.

Prema podacima Ministarstva zdravlja, Sektor za inspekcijske poslove, poddeonica Paraćin–Stalać predmetnog Projekta prolazi kroz širu zonu sanitarne zaštite izvorišta „Gorunje“ (koje se koristi za vodosnabdevanje) i izvorišta „Bahus“ (koje se koristi za proizvodnju flaširane vode). Granice širih zona zaštite izvorišta podzemnih voda Dankovo i Striža nalaze se na oko 250 metara od trase Projekta. Njihove lokacije prikazane su na Slika 10-10 u nastavku.



Slika 10-10. Karta izvorišta podzemnih voda sa zonama sanitarne zaštite u odnosu na trasu železničke pruge

Gorunje

Izvorište podzemnih voda Gorunje, koje se nalazi u peščanom akviferu neogene starosti, dobro je zaštićeno od zagađenja sa površine zahvaljujući nepropusnom sloju gline koji deluje kao hidrogeološki izolator. Akvifer se primarno dopunjava vodom iz udaljenog krečnjačko-rasednog akvifera, a u manjoj meri i infiltracijom atmosferskih padavina duž tektonskih pukotina. Ne postoji direktna hidraulična veza između ovog akvifera i aluvijalnog okruženja iz šireg područja, što dodatno umanjuje rizik od kontaminacije. Prirodnu zaštitu obezbeđuje nepropusni glineni sloj, koji čak i u slučaju zagađenja na površini sprečava vertikalnu infiltraciju zagađujućih materija u akvifer[7].

U slivu VElike Morave, u zoni Paraćina, postoje dva jasno razdvojena okruženja akvifera – jedno u aluvijalnim sedimentima, sa izraženom izdašnošću, i drugo u peščano-šljunkovitim neogenim sedimentima, takođe povećane izdašnosti. Plitki aluvijalni akvifer danas se ne eksploatiše zbog veoma visokog nivoa zagađenja. On nema nikakvu komunikaciju sa dubokim neogenim (subarteskim) akviferom koji se danas koristi za vodosnabdevanje Paraćina. Moćan glinoviti neogeni sloj predstavlja razdelni sloj koji odvaja donji (neogeni) od gornjeg (aluvijalnog) akvifera. U oba akvifera postoje potpuno nezavisni režimi, sa jasno različitim pijezometrijskim nivoima i pravcima kretanja podzemnih voda.

Na osnovu projekta zona sanitarne zaštite[8], nije predviđeno sprovođenje mera zaštite na delu trase železničke pruge koji prolazi kroz širu zonu ovog izvorišta podzemnih voda.

Bahus

Izvorišta za izvlačenje podzemnih voda za potrebe kompanije Bahus nalaze se u južnom delu grada Paraćina, u naselju Striža, na katastarskim parcelama koje su u vlasništvu kompanije.

Dva bunara za zahvatanje uneta su u zvaničnu državnu evidenciju pod nazivima: bunar Bahus (stari naziv IEB-1B) i bunar Ladna voda (stari naziv IEB-2B).

Odobrene rezerve podzemnih voda su:

- za bunar IEB-1B: Q = 4 l/s, podzemna voda kategorije B, hidrokarbonatno-kalcijum-magnezijumskog tipa. Dubina bunara iznosi 164,4 m, a zahvataju se dublji vodonosni horizonti (u intervalu dubina 62–151 m), koji se u podlozi nalaze u glinovitim i glinovito-peščanim nepropusnim sedimentima. Bunar je smešten u posebnoj prostoriji proizvodnog pogona, fizički je obezbeđen i sanitarno zaštićen.
- za bunar IEB-2B: Q = 7 l/s, podzemna voda kategorije B, hidrokarbonatno-kalcijumskog tipa. Dubina bunara iznosi 64 m, a voda se zahvata sa dubine od 40–58,5 m.

Zbog položaja u južnom delu Paraćina, bunar kompanije zahteva znatno viši stepen zaštite i složeniju procenu potencijala za antropogeno zagađenje. Važna prednost je to što bunar Bahus (IEB-1B) zahvata duboke vodonosne horizonte neogena, koji su prirodno zaštićeni od kontaminacije nepropusnim glinovitim sedimentima.

[7] *Projekat zona sanitarne zaštite izvorišta „Gorunje" – bunari BV-2, BV-7, BV-P, BV-10, Javno preduzeće Vodovod, Paraćin, 2007..*

[8] *Projekat zona sanitarne zaštite izvorišta „Gorunje" – bunari BV-2, BV-7, BV-P, BV-10, Javno preduzeće Vodovod, Paraćin, 2007..*

Bunar Ladna voda zaštićen je nepropusnim do slabopropusnim sedimentima, a povoljne hidrogeološke karakteristike uključuju činjenicu da se radi o akviferu pod pritiskom, kao i da su zone dopune udaljene te voda ima znatno dugu putanju kroz porozni međuzrnski medijum do mesta dreniranja, tj. do zahvata vode. Kaptažni bunar zaštićen je nadzemnim objektom koji fizički štiti bunar i hidromehaničku opremu i obezbeđen je protiv neovlašćenog pristupa. Građevina u kojoj se bunar nalazi izrađena je od metalne konstrukcije i panela, postavljena na betonskoj ploči, čime se izvor štiti od prodora atmosferskih ili otpadnih voda, kao i bilo kojih drugih zagađujućih materija u zonu akvifera[9].

Na prostoru bunara Ladna voda, potencijalni izvori zagađenja povezani su sa aktivnostima koje se odnose na eksploataciju podzemnih voda, sakupljanje i odlaganje otpadnih materijala, kao i sakupljanje i odvođenje atmosferskih voda. Uz navedene uslove održavanja, u neposrednoj zoni bunara, tj. izvorišta, ne postoje potencijalni uslovi za zagađenje zone akvifera i prikupljenih podzemnih voda.

Radi zaštite izvorišta, s obzirom na to da se uže zone zaštite oba bunara nalaze u neposrednoj blizini železničke pruge, projektovan je zatvoreni sistem za evakuaciju atmosferskih voda sa železnice na delu trase koji prolazi kroz širu zonu sanitarne zaštite. Sistem se sastoji od:

- betonskih železničkih kanala većeg kapaciteta (širina kanala pri dnu iznosi 1 m) sa leve i desne strane projektovane železničke pruge, sa geomembranom ispod kolosečnog zastora, drenažnim i betonskim kanalima, kao zaštitom od mogućeg prodiranja zagađujućih materija u podzemlje;
- na nizvodnom kraju kanala nalaze se armiranobetonski prihvatni objekti iz kojih se voda cevovodom sprovodi do separatora. U prihvatnim objektima planirano je postavljanje kliznih zatvarača na odvodnoj cevi, što omogućava potpuno zatvaranje odvoda vode ka separatorima i ispustu, čime se u slučaju incidenta može ublažiti uticaj na životnu sredinu i zaštititi izvorište podzemnih voda;
- prečišćavanja u koalescentnim separatorima lakih naftnih derivata i ispuštanja u Tekijski potok. Koalescentni separator treba da bude projektovan i proizveden u skladu sa standardom EN 858-1:2008 i predviđen za ugradnju u zemlju. Performanse prečišćavanja – klasa I (naftni derivati u izlaznoj vodi < 5 mg/l).

Kvalitet podzemnih voda u vezi sa predloženim projektom

Standardi kvaliteta podzemnih voda koji se primenjuju u Srbiji upoređeni su sa relevantnim standardima Evropske unije u

Tabela 10-3.

Tabela 10-3. Poređenje vrednosti higijenske ispravnosti vode za piće u EU i Srbiji

[9] *Elaborat o zonama sanitarne zaštite bunara „Ladna voda“ preduzeća „Bahus“ iz Paraćina (opština Paraćin), 2018. godine, „Geco Engineering“ doo Beograd*

Parameteri	Jedinica	Parameteraske vrednosti po EU regulativi[10]	Parameteraske vrednosti po regulativi Republike Srbije [11]	Parameteraske vrednosti po regulativi Republike Srbije [12]
Hemijski parametri				
Akrilamid	µg/l	0,10	-	-
Antimon	µg/l	10	10	20
Arsenik	µg/l	10	10	60
Benzen	µg/l	1,0	-	30
Benzo(a)piren	µg/l	0,010	0,010	0,05
Bisfenol A	µg/l	2,5	-	-
Bor	mg/l	1,5	1,0	-
Bromat	µg/l	10	10*	-
Kadmijum	µg/l	5,0	3,0	6
Hlorat	mg/l	0,25	-	-
Hlorit	mg/l	0,25	-	-
Hrom	µg/l	25	50	30
Bakar	mg/l	2,0	2,0	75
Cijanid	µg/l	50	50	1500
1,2-dihloroetan	µg/l	3,0	-	900
Epihlorohidrin	µg/l	0,10	0,40	-
Fluorid	mg/l	1,5	1,0	-
Haloacetne kiseline (HAAs)	µg/l	60	-	-
Olovo	µg/l	5	10	75
Živa	µg/l	1,0	1,0	0,3
Mikrocistin-LR	µg/l	1,0	-	-
Nikl	µg/l	20	10**	75
Nitrati	mg/l	50	50	50*******
Nitriti	mg/l	0,50	0,03***	-
Pesticidi	µg/l	0,10	-	-
Pesticidi ukupno	µg/l	0,50	0,50	0,01
PFAS ukupno	µg/l	0,50	-	-
Zbir PFAS jedinjenja	µg/l	0,10	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici	µg/l	0,10	0,20	-
Selen	µg/l	20	10	-
Tetrahloroeten/Trihloroeten	µg/l	10	40/70	40/500
Trihalomethanes total	µg/l	100	100	-
Uran	µg/l	30	50*	-
Vinil hlorid	µg/l	0,50	0,50	5
Mikrobiološki parametri				
Crevni enterokoki i E. coli;	-	Nisu dozvoljeni	Nisu dozvoljeni	
Indikatori parametara				

[10] Direktiva (EU) 2020/2184 Evropskog parlamenta i Saveta od 16. decembra 2020. godine o kvalitetu vode namenjene za ljudsku upotrebu (prečišćen tekst)

[11] Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, „Službeni glasnik SRJ“, br. 42/98 i 44/99, i „Službeni glasnik RS“, br. 28/2019

[12] Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu, Aneks 2: vrednosti remedijacije zagađujućih, štetnih i opasnih materija u akviferu („Službeni glasnik RS“, br. 30/18 i 64/19)

Parameteri	Jedinica	Parameteraske vrednosti po EU regulativi[10]	Parameteraske vrednosti po regulativi Republike Srbije [11]	Parameteraske vrednosti po regulativi Republike Srbije [12]
Aluminijum	µg/l	200	50**	-
Amonijak	mg/l	0,50	-	-
Hloridi	mg/l	250	250	-
Boja	-	Prihvatljivo za potrošače i bez neuobičajenih promena	5 stepeni po kobaltno-platinskoj skali	-
Elektroprovodljivost	µS cm^{-1} na 20 °C	2500	2500	-
pH vrednost	-	6.5–9.5	6.8–8.5	-
Gvožđe	µg/l	200	50**	-
Mangan	Mg/l	50	50***	-
Miris	-	Prihvatljivo za potrošače i bez neuobičajenih promena	Prihvatljivo za potrošače i bez neuobičajenih promena	-
Oksidabilnost	mg/lO_2	5,0	12***	-
Sulfati	mg/l	250	250****	-
Natrijum	mg/l	200	200	-
Ukus	-	Prihvatljivo za potrošače i bez neuobičajenih promena	Prihvatljivo za potrošače i bez neuobičajenih promena	-
Broj kolonija na 22°C	-	Bez neuobičajenih promena	-	-
Koliformne bakterije	Broj/100ml	0	Do 10*****	-
Ukupan organski ugljenik (TOC)	-	Bez neuobičajenih promena	Bez neuobičajenih promena	-
Zamućenost	-	Prihvatljivo za potrošače i bez neuobičajenih promena	Do 1 NTU******	-

* Dozvoljene koncentracije dezinfekcionih sredstava i nusprodukata dezinfekcije u vanrednim situacijama

** U flaširanoj vodi za piće

*** Voda se smatra ispravnom ako u 20% merenja, koja nisu uzastopna tokom godine, vrednost koncentracije dostigne 0,1 mg/l, pri učestalosti merenja propisanoj važećim Pravilnikom.

**** Miris ne sme biti prisutan

***** Prečišćena i dezinfikovana voda i flaširana prirodna voda

****** Zamućenost do 5 NTU (nefelometrijska jedinica zamućenosti) dozvoljena je za vodovodne sisteme na 5.000 stanovnika.

******* Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik RS“, br. 50/2012), Aneks 2.

Propisi Evropske unije su u većini slučajeva stroži kada je reč o hemijskim parametrima, posebno za supstance kao što su benzen, benzo(a)piren, cijanidi, 1,2-dihloroetan i parametri vezani za PFAS. EU takođe primenjuje stroža

ograničenja za olovo, vinil-hlorid i koliformne bakterije. S druge strane, srpski propisi su stroži za određene supstance kao što su fluorid, živa, nikal i gvožđe, kao i za pojedine mikrobiološke i indikatorske parametre, uključujući i zamućenost. U mnogim slučajevima, granične vrednosti su identične u oba propisa, kao što je slučaj sa nitratima i hloridima, što ukazuje na slične standarde bezbednosti.

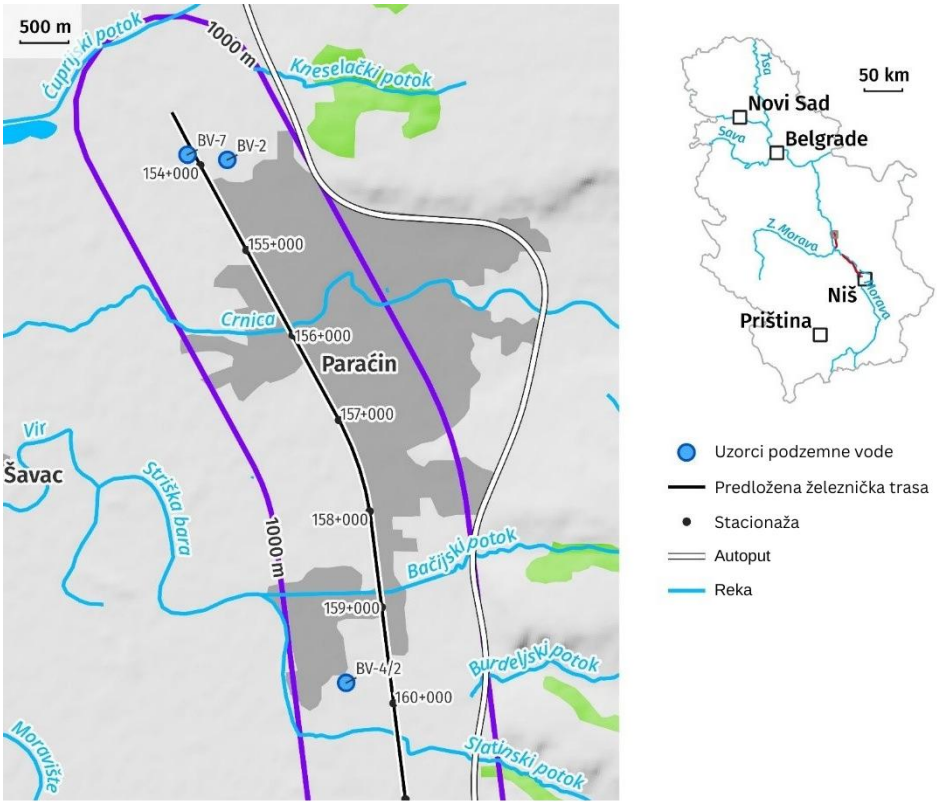
Laboratorija Anahem d.o.o. iz Beograda (Srbija) sprovela je uzorkovanje i laboratorijsku analizu kvaliteta podzemnih voda radi izrade ove Studije procene uticaja na životnu sredinu (ESIA). Uzorkovanje je obavljeno u periodu od 30. novembra do 2. decembra 2023. godine. Uzorci su transportovani do laboratorije u kontrolisanim uslovima, gde su izvršene analize.

Za potrebe analize početnog stanja kvaliteta podzemnih voda, uzorkovane su najosetljivije zone, uključujući zone sanitarne zaštite izvorišta podzemnih voda koje se koriste za javno vodosnabdevanje, proizvodnju i/ili promet prehrambenih proizvoda, ili za snabdevanje javnih objekata, a kroz koje projekat direktno prolazi ili se neposredno graniči. Lokacije uzorkovanja prikazane su u Tabela 10-4.

Tabela 10-4. Spisak lokacija za uzorkovanje i koordinate

Br.	Tačka uzorkovanja		ID uzorka	S	I
1	Striža	BV-4/2	1311175001	43.825415	21.410753
2	Gorunje	BV-2	1311175002	43.874154	21.395798
3	Gorunje	BV-7	1311175003	43.874649	21.390687

Slika 10-11 prikazuje lokaciju tačaka uzorkovanja podzemne vode.



Slika 10-11. Lokacije za uzorkovanje podzemnih voda

Slika 10-12 pokazuje lokacije na kojima se vrđi uzorkovanje.

BV-4/2





BV-2





BV-7





Slika 10-12. Fotografije sa terena prilikom uzorkovanja podzemnih voda na lokacijama „Striža“ (BV-4/2) i „Gorunje“ (BV-2 i BV-7)

Laboratorija Anahem je izvršila analizu podzemnih voda sa izvorišta Gorunje i Striža, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 30/2018 i 64/2019), a rezultati su prikazani u nastavku, u Tabela 10-5.

Tabela 10-5. Rezultati analize podzemnih voda

ID uzorka, xx:			01	02	03
Lokacija:			BV-4/2	BV-2	BV-7
Parametar	GV	Jedinica			
Nivo vode	-	m	12,5	21,7	21,7
pH vrednost	-	-	8,4	8,2	8,3
Nitrati	50*	mg N/L	91	8,0	8,7
Cijanidi	*1500*	µg/L	<10	<10	<10
Fenolni indeks	2000	µg/L	<2,0	<2,0	<2,0
Mineralna ulja	600	µg/L	<10	<10	<10
Metali					
Barijum (Ba)	625	µg/L	<100	<100	<100
Kobalt (Co)	100	µg/L	<10	<10	<10
Bakar (Cu)	75	µg/L	<10	<10	<10
Cink (Zn)	800	µg/L	64	10	11
Olovo (Pb)	75	µg/L	<20	<20	<20
Hrom (Cr)	30	µg/L	<10	<10	<10
Kadmijum (Cd)	6	µg/L	<5	<5	<5
Nikl (Ni)	75	µg/L	6,1	6,4	5,6
Molibden (Mo)	300	µg/L	<10	<10	<10
Telur (Te)	70	µg/L	<50	<50	<50
Arsen (As)	60	µg/L	<20	<20	<20
Antimon (Sb)	20	µg/L	<10	<10	<10
Talijum (Tl)	7	µg/L	<1	<1	<1
Živa (Hg)	0,3	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Kalaj (Sn)	50	µg/L	1,2	<1	<1
Srebro (Ag)	40	µg/L	<20	<20	<20
Vanadijum (V)	70	µg/L	<10	<10	<10
Aromatični ugljovodonici					
Benzen	30	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5
Toluen	1000	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Etilbenzen	150	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5
Ksilen	70	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5
Stiren	300	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5
Policiklični aromatični ugljovodonici (PAH)					
Nafthalen	70	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01
Antracen	5	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05
Fenantren	5	µg/L	<0,08	<0,08	<0,08
Fluoranten	1	µg/L	<0,08	<0,08	<0,08
Benzo(a)antracen	0,5	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01
Krizen	0,2	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)piren	0,05	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01

Benzo(g,h,i)perilen	0,05	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranten	0,05	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)piren	0,05	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaften	-	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranten	-	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1

GV – Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 30/2018 i 64/2019), Prilog 2: vrednosti remedijacije zagađujućih, štetnih i opasnih materija u akviferu.

* Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama, sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 50/2012), Prilog 2.

Analiza uzoraka sprovedena je u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu, Prilog 2 – vrednosti remedijacije zagađujućih, štetnih i opasnih materija u akviferu („Službeni glasnik RS“, br. 30/18 i 64/19), kao i Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama, sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje, Prilog 2, Podzemne vode, Tabela 1 – granične vrednosti zagađujućih materija u podzemnim vodama („Službeni glasnik RS“, br. 50/12).

Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja može se zaključiti da analizirani parametri ne prelaze granične niti remedijacione vrednosti definisane navedenim uredbama.

Za izvorište podzemnih voda Bahus nije bilo moguće obezbediti pristup bunaru niti sprovesti uzorkovanje. Kao alternativa, za potrebe ove procene korišćeni su rezultati analize kvaliteta vode iz Elaborata o zonama sanitarne zaštite za izvorište Bahus u Paraćinu iz 2010. godine. Rezultati su prikazani odvojeno u Tabela 10-6.

Tabela 10-6. Osnovni parametri fizičko-hemijskog sastava podzemne vode iz istražno-eksploatacionog bunara IEB-1B izvorišta „Bahus“ [13]

Datum	**22.09.2009.**
Laboratorija	**Institut ''Dr Milan Jovanović Batut'' Beograd**
Osnovni fizički i hemijski sastav	
t (˚C)	16,0
pH vrednost	7,5
Zamućenost (NTU)	0,34
Elektroprovodljivost	590
Suvi ostatak (na 105˚C) (mg/l)	399
Ukupna tvrdoća ˚dH	18,2
KMnO4 (mg/l)	1,3
Makrokomponente	

Elaborat o zonama sanitarne zaštite izvorišta podzemnih voda „Bahus“ u Paraćinu (opština Paraćin), 2010. godina, „Geco Engineering“ doo Beograd

Kalcijum Ca2+	91
Magnezijum Mg2+	24
Natrijum Na+	19,9
Kalijum K+	1,43
Hidrokarboni HCO3-	/
Hloridi Cl-	15
SulfatiSO4-	22,1
Nitrati NO3-	/

Prema dostupnim podacima, sve makrokomponente (supstance ili elementi koji su prisutni u relativno visokim koncentracijama u vodi) nalaze se u okviru dozvoljenih vrednosti propisanih važećim zakonskim regulativama. Analize nisu utvrdile prisustvo nitrata i nitrita, amonijaka i amonijum-jona, niti bilo kojih drugih mikrokomponenti (tragovi elemenata ili supstance koje su prisutne u veoma niskim koncentracijama u vodi) koje su bile predmet ispitivanja (Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće, „Službeni glasnik SFRJ“, br. 42/98; Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za prirodnu mineralnu vodu, prirodnu izvorsku vodu i stonu vodu, „Službeni glasnik SCG“, br. 53/05).

10.3. Procena potencijalnih uticaja

Resursi podzemnih voda mogu biti negativno pogođeni kako tokom faze izgradnje, tako i tokom faze eksploatacije Projekta, usled uklanjanja vegetacije, neadekvatnog skladištenja i/ili rukovanja opasnim materijama i otpadom, železničkih nezgoda, povećanja površina sa nepropusnim slojevima i iskopavanja. Primarni uticaji na same resurse podzemnih voda (npr. usled zagađenja, prekomernog crpljenja ili smanjenja stope prirodnog obnavljanja) mogu izazvati uticaje i na sekundarne receptore, tj. stanovništvo koje se oslanja na podzemne vode kao izvor pijaće vode, industrijske vode ili vode za navodnjavanje useva. Glavni uticaji od značaja na izvorišta podzemnih voda jesu smanjenje kapaciteta akvifera i pogoršanje kvaliteta podzemnih voda.

Pretpostavke i ograničenja

U trenutku procene, detalji kao što su konkretne lokacije privremenih skladišta, kampova za radnike, pristupnih puteva i deponija za višak materijala nisu bili konačno definisani. Zbog toga je procena uticaja aktivnosti tokom izgradnje i eksploatacije na podzemne vode sprovedena isključivo u okviru definisanog obuhvata Projekta.

Predložene mere ublažavanja u okviru procene uključuju postupke koje je potrebno primenjivati za navedene komponente, iako konkretni podaci nisu bili dostupni tokom faze procene. Procena takođe obuhvata mere izbegavanja uticaja gde god je to izvodljivo, kao i identifikaciju potrebe za dodatnim analizama tokom faze izrade glavnog projekta, radi sveobuhvatnog sagledavanja potencijalnih uticaja.

Potvrda od strane lokalnih vlasti o postojanju bunara podzemnih voda na privatnim parcelama duž trase železničke pruge nije pribavljena ni za deonicu Paraćin–Stalać, ni za deonicu Đunis–Trupale u okviru obuhvata Projekta (AoI).

Međutim, postoje neformalni pokazatelji da se u određenim područjima nalaze privatni bunari, pri čemu se podzemna voda potencijalno koristi za potrebe u poljoprivredi. Iako ova upotreba nije zvanično dokumentovana, ona je uzeta u obzir u proceni uticaja, gde je relevantna u kontekstu kvaliteta podzemnih voda.

10.3.1. Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja faze izgradnje Projekta na podzemne vode predstavljena je u Poglavlju 5 ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA). Sva odstupanja od te metodologije izložena su u narednim odeljcima ovog poglavlja.

Obim uticaja

U skladu sa prirodom očekivanih uticaja Projekta, obim uticaja na kvalitet i količinu podzemnih voda procenjuje se primenom deskriptivne metodologije zasnovane na vrsti i intenzitetu uticaja, pri čemu se koriste tri ključna kriterijuma: obuhvat uticaja, ozbiljnost uticaja, reverzibilnost.

Tabela 10-7 Definicija Obima uticaja na podzemne vode

Obim uticaja	Kriterijumi	Stepen
Nizak	<5% promena u kvalitetu u poređenju sa početnim stanjem; ostaje znatno unutar graničnih vrednosti <5% promena u izdašnosti; zanemarljiv uticaj ili uticaj koji se ne može izmeriti na protok ili dostupnost; u potpunosti reverzibilno; minimalan rizik od širenja	1
Umeren	5–20% pogoršanje kvaliteta u poređenju sa početnim stanjem; 5–20% smanjenje izdašnosti; reverzibilno uz primenu manjih mera ublažavanja; ograničeno na užu zonu projekta	2
Visok	20–40% pogoršanje kvaliteta u poređenju sa početnim stanjem; 20–40% smanjenje izdašnosti; reverzibilno,	3

	ali samo uz primenu mera remedijacije ili tehničkih rešenja	
Veoma visok	Pogoršanje ključnih parametara kvaliteta vode za više od 40% u poređenju sa početnim stanjem; više od 40% smanjenja kvaliteta vode ili izdašnosti; rasprostranjeno ili ozbiljno smanjenje dostupnosti podzemnih voda; ireverzibilno bez sprovođenja obimnih intervencija.	4

Osetljivost

Za potrebe procene uticaja na podzemne vode, osetljivost receptora definisana je na sledeći način:

Receptori sa „vrlo visokom“ osetljivošću – Podzemne vode koje se koriste za javno vodosnabdevanje ili za kritičnu infrastrukturu (npr. bolnice, škole); ne postoje lako dostupne alternativne zalihe; visok stepen oslanjanja i velika potražnja. Tipično se radi o akviferima visokog kvaliteta. U ovu kategoriju spadaju izvorište podzemnih voda „Gorunje“ **od km 153+380 do km 154+350**, kao i izvorišta „Dankovo“ (u blizini trase projekta, **na km 157+000**) i „Striža“ (u blizini trase projekta, **na km 160+000**), koja se nalaze unutar obuhvata Projekta (AoI), iako trasa železničke pruge direktno ne prelazi preko samih izvorišta (videti Slika 10-10). Izvorište „Gorunje“ je prirodno zaštićeno od zagađenja; međutim, s obzirom na to da se koristi za potrebe gradskog vodosnabdevanja, klasifikovano je kao zona vrlo visoke osetljivosti, jer trasa železničke pruge prolazi direktno kroz njegovu zonu II sanitarne zaštite. (4)

Receptori sa „visokom“ osetljivošću – Podzemne vode koje su važne za lokalnu zajednicu, npr. za prehrambenu industriju; umerena do visoka potražnja; kvalitet je pogodan za predviđenu upotrebu. Ove vode su značajno ranjive na zagađenje i mogu se nalaziti u blizini, ali ne nužno i unutar zaštićenih područja. U ovu kategoriju spada izvorište podzemnih voda „Bahus“ **od km 157+350 do 158+400**.(3)

Receptori sa „umerenom“ osetljivošću Podzemne vode koje se koriste za poljoprivredu ili iz privatnih bunara sa ograničenim alternativnim izvorima; voda može zahtevati tretman za određene namene; delimično povezana sa drugim hidrološkim sistemima. U ovu kategoriju spada korišćenje podzemnih voda za navodnjavanje useva na sledećim deonicama: **154+000–155+000, 157+000 do km 157+300, od km 158+400 do 159+500, od km 160+000 do km 162+000, od km 163+000 do km 166+000, od km 168+000 do km 173+000, od km 195+000 do km 200+000, od km 200+500 do km 201+000, od km 211+000 do km 217+000, od km 218+000 do km 220+000, od km 221+000 do km 229+000. (2)**

Receptori sa „niskom“ osetljivošću Podzemne vode slabog kvaliteta (npr. povećana salinitet, zagađenje), male izdašnosti ili ograničene dostupnosti; trenutno se ne koriste i imaju nizak potencijal za buduće zahvatanje. Često se nalaze u izolovanim ili zatvorenim sistemima koji nemaju interakciju sa upotrebom od strane ljudi.

10.3.2. Uticaji tokom faze izgradnje

Aktivnosti izgradnje u okviru Projekta (uključujući izgradnju koloseka i stanica, podvožnjaka i nadvožnjaka) mogu izazvati negativne uticaje na kvalitet podzemnih voda usled unošenja zagađujućih materija u podzemni sistem, bilo direktnom infiltracijom, bilo površinskim oticanjem koje na kraju stigne u podzemne vode; takođe, ove aktivnosti mogu uticati na stope dopune akvifera, kao i na njegovu izdašnost (npr. kao posledica tuneliranja/iskopavanja, odvodnjavanja terena i uklanjanja vegetacije).

Potencijalno značajni uticaji na resurse podzemnih voda tokom faze izgradnje su sledeći:

- Direktno ispuštanje zagađujućih materija u podzemne vode
- Indirektno ispuštanje zagađujućih materija preko zemljišta ili površinskih voda u podzemne vode
- Indirektni fizički uticaj na podzemne vode
- Smanjenje izdašnosti izvorišta podzemnih voda.

Uticaj direktnog ispuštanja zagađujućih materija u podzemne vode

Direktno ispuštanje zagađujućih materija tokom faze izgradnje železničke pruge može imati niz negativnih uticaja na lokalne zajednice, posebno u oblastima gde se stanovništvo oslanja na podzemne vode kao primarni ili jedini izvor pijaće vode, za navodnjavanje, stočarstvo ili industrijske procese.

Glavni uzroci uticaja usled direktnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje mogu uključivati:

- Građevinske mašine, oprema i materijali, kao što su goriva, ulja, maziva i rastvarači, koriste se u velikim količinama. U slučaju slučajnog prosipanja ili curenja, ove hemikalije mogu prodrti u tlo i kontaminirati podzemne vode.
- Hemikalije koje se koriste tokom gradnje, uključujući sredstva za suzbijanje prašine (npr. kalcijum-hlorid ili lignosulfonati), maziva, aditive za beton, rastvarače i boje, takođe predstavljaju rizik. Ukoliko dođe do njihovog prosipanja ili curenja (usled nepravilnog skladištenja i rukovanja), mogu se infiltrirati kroz zemljište i dospeti do nivoa podzemne vode, izazivajući direktnu kontaminaciju.

Obim uticaja

Uticaj direktnog ispuštanja zagađujućih materija na podzemne vode tokom izgradnje železničke pruge procenjuje se kao umeren do visok, u zavisnosti od tipa zagađivača, blizine do nivoa podzemne vode i efikasnosti mera kontrole. Ovakav uticaj može negativno uticati na kvalitet podzemnih voda i zdravlje ljudi, uz mogućnost dugoročnih posledica. Zbog toga se obim uticaja procenjuje kao umeren (2) do visok (3).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Tokom izgradnje objekata, slučajna prosipanja ili curenja zagađujućih materija kao što su gorivo, ulje, stabilizatori tla (npr. kalcijum-hlorid), biocidi, suspendovane materije ili druge opasne supstance iz mašina i opreme mogu dovesti do kontaminacije podzemnih voda, posebno u zonama sa plitkim nivoom podzemne vode i/ili gde se izvode duboki iskopi. Na primer, iskopi za podvožnjake projektovani su na dubinama od približno 5–7 metara, što se poklapa sa maksimalno zabeleženim nivoima podzemnih voda na određenim lokacijama. Zbog toga se očekuje direktan kontakt sa nivoom podzemne vode, uz potencijalno narušavanje njenog kvaliteta. Goriva i ulja mogu opstati u akviferima decenijama, dok stabilizatori tla, biocidi i suspendovane materije imaju kraće vreme razgradnje, obično od nekoliko meseci do najviše godinu dana. Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje Projekta, odnosno na period

izvođenja radova u osetljivim zonama. Prostorno, uticaji se očekuju da budu lokalizovani, ali se mogu proširiti na bočno povezane vodene mase na ograničenoj udaljenosti (3–5 km) (ocena 2). Kao rezultat, promene u kvalitetu podzemne vode biće lokalizovanog karaktera i srednjeg vremenskog trajanja – između 5 i 20 godina. (Stepen 2).

Osetljivost

Tri tipa receptora životne sredine identifikovana su unutar obuhvata Projekta (AoI) u pogledu osetljivosti: receptori sa vrlo visokom osetljivošću (4) podzemne vode koje se koriste kao izvor pijaće vode (izvorište podzemnih voda „Gorunje“ **od km 153+380 do 154+350** i izvorišta „Dankovo“ (u blizini trase Projekta **na km 157+000**) i „Striža“ (u blizini trase Projekta **na km 160+000**)); receptori sa visokom osetljivošću (3) podzemne vode koje se koriste u industrijske svrhe (izvorište podzemnih voda Bahus **od km 157+350 do 158+400**); i receptori sa umerenom osetljivošću (2) podzemne vode koje se koriste za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta (**154+000–155+000, 157+000 do km 157+300, od km 158+400 do 159+500, od km 160+000 do km 162+000, od km 163+000 do km 166+000, od km 168+000 do km 173+000, od km 195+000 do km 200+000, od km 200+500 do km 201+000, od km 211+000 do km 217+000, od km 218+000 do km 220+000, od km 221+000 do km 229+000**).

„Osetljivost“, kako je objašnjeno iznad, ostaje ista za svaku vrstu uticaja koja se procenjuje i primenjuje se i na sve ostale uticaje tokom faza izgradnje i eksploatacije. Procene uticaja izvršene su posebno za svaku kategoriju osetljivih receptora.

Važno je napomenuti da su istražno/eksploatacioni bunari Bahus (IEB-1B) i Ladna voda (IEB-2B) izbušeni u dublje horizonte neogenog akvifera, koji su zaštićeni od procednih voda nepropusnim glinovitim slojevima. Izvorište podzemnih voda „Gorunje“ takođe je dobro zaštićeno od zagađenja sa površine nepropusnim glinovitim slojem. Ipak, iako oba izvorišta (Gorunje i Bahus) imaju povoljne uslove u pogledu prirodne zaštite od zagađivača, oba se nalaze u neposrednoj blizini železničke pruge, posebno bunar IEB-1B izvorišta Bahus, čija se zona II sanitarne zaštite nalazi na svega 20 metara od železničke trase. Zbog toga se ova izvorišta podzemnih voda smatraju najosetljivijim tačkama duž trase železnice.

Verovatnoća

Smatra se mogućim da će doći do direktnog ispuštanja zagađujućih materija kao posledica aktivnosti tokom izgradnje Projekta. Sam po sebi proces izgradnje nosi rizik od slučajnog prosipanja ili curenja zagađujućih supstanci. Budući da se obuhvat Projekta (AoI) nalazi u zoni srednje do visoke osetljivosti na zagađenje, prema geološkoj propustljivosti (videti Tabelu 10-9), verovatnoća da zagađujuće materije dospeju do akvifera je visoka (3). Ipak, izvorišta podzemnih voda Gorunje i Bahus prirodno su zaštićena prekrivnim nepropusnim geološkim slojevima, te je prodiranje zagađivača u akvifer retka pojava (1).

Na osnovu raspoloživih podataka i terenskih obilazaka, prisustvo kontaminiranog zemljišta nije identifikovano. Ipak, zbog mogućih slučajnih curenja i prosipanja, promena u kvalitetu podzemnih voda predstavlja verovatan rizik (3). Najviši rizik identifikovan je na sledećim stacionažama: km nadvožnjak na km 153+942, propust na km 153+960, pešački pothodnik na km 155+077, pešački pothodnik na km 156+560, podvožnjak na km 155+991, propust na km 156+259, podvožnjak na km 156+851, podvožnjak na km 156+851, propust na km 157+375, propust na km 157+733,

nadvožnjak na km 170+132, propust na km 171+250, objekat za signalno-telekomunikacionu opremu (S&T) na km 171+385, stanica na km 171+415, pešački pothodnik na km 171+450, podvožnjak na km 171+793. most na km 172+051. propust na km 172+451, nadvožnjak na km 172+515, podvožnjak na km 173+134, most na km 194+581, most na km 201+255, most na km 208+820, most (propust) na km 213+918 zbog visokog nivoa podzemnih voda i prisustva rastresitih, izrazito propustljivih sedimenata (šljunak, pesak), koji omogućavaju lakšu migraciju potencijalnih zagađujućih materija.

Procena značajnosti uticaja direktnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje Projekta prikazana je u Tabela 10-8 u nastavku.

Tabela 10-8. Značaj uticaja direktnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa veoma visokom osetljivošću	Magnituda uticaja direktnog ispuštanja zagađujućih materija u podzemne vode tokom izgradnje železnice procenjuje se kao visoka (3)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na unapred definisanim lokacijama (2)	Izvorišta podzemnih voda Gorunje, Striža i Dankovo imaju vrlo visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice zavisne od njih za snabdevanje pijaćom vodom (4).	Zagađujuće materije će verovatno dospeti do akvifera Striža i Dankovo (3)	M (3) + ST (2) + S (4) + L (3) = (12) Visok
				Zagađujuće materije će retko dospeti do akvifera Gorunje, s obzirom na to da je prirodno zaštićen (1).	M (3) + ST (2) + S (4) + L (1) = (10) Umeren

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa visokom osetljivošću	Obim uticaja direktnog ispuštanja zagađujućih materija u podzemne vode tokom izgradnje železnice procenjuje se kao visoka (3).	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na definisanoj lokaciji (2).	Izvorište podzemnih voda Bahus ima visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice oslonjene na njega u industrijske svrhe (3).	Zagađujuće materije će retko dospeti do akvifera Bahus, s obzirom na to da je prirodno zaštićen (1).	M (3) + ST (2) + S (3) + L (1) = (9) Umeren
Receptori sa umerenom osetljivošću	Obim uticaja direktnog ispuštanja zagađujućih materija u podzemne vode tokom izgradnje železnice procenjuje se kao umerena (2).	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na definisanoj lokaciji (2)	Lokacije sa umerenom osetljivošću, gde lokalne zajednice koriste podzemne vode u poljoprivredne svrhe (2)	Zbog visoke osetljivosti na zagađenje, verovatno je da će zagađujuće materije dospeti do akvifera (3).	M (2) + ST (2) + S (2) + L (3) = (9) Umeren

Indirektno ispuštanje zagađujućih materija putem zemljišta ili površinskih voda u podzemne vode

Ovaj uticaj nastaje kada zagađujuće materije prvo dospeju u zemljište ili površinske vode, a zatim tokom vremena migriraju u podzemne vode putem proceđivanja, infiltracije ili površinskog oticanja. Gradilišta mogu generisati velike količine opasnog otpada, uključujući stare drvene pragove železničkih šina koji su kontaminirani uljima, bojama, mazivima, naftnim derivatima i gorivima. Ukoliko se opasni otpad ne skladišti, njime se ne rukuje i ne odlaže se na propisan i bezbedan način, može doći do kontaminacije zemljišta i površinskih voda, a zatim i do prodiranja zagađivača u podzemne vode. Procenu potencijalno značajnih uticaja otpada videti u Poglavlju 16 – Otpad i materijali. Oticanje oborinskih voda koje nose hemikalije ili zagađujuće materije do zona infiltracije takođe može predstavljati indirektne puteve zagađenja.

Obim uticaja

Obim uticaja indirektnog uticaja na podzemne vode putem zemljišta i površinskih voda tokom izgradnje železnice procenjuje se kao niska do umerena, zbog mogućnosti proceđivanja opasnih supstanci iz građevinskog otpada i površinskog oticaja koji sadrži zagađujuće materije. (2)

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Prostorni obuhvat ovog uticaja smatra se lokalnim, koji prvenstveno utiče na plitke akvifere u neposrednoj blizini građevinske trase, naročito tamo gde je propustljivost zemljišta visoka, a mere ublažavanja nisu u potpunosti efikasne. Trajanje uticaja se procenjuje kao srednjoročno. U slučajevima kada su u pitanju postojane supstance (npr. prosipanje goriva ili rastvarača), kvalitet podzemnih voda može ostati narušen i nekoliko godina nakon završetka izgradnje. (2)

Verovatnoća

Verovatnoća indirektne kontaminacije podzemnih voda preko zemljišta i površinskih voda tokom izgradnje železnice procenjuje se kao moguća, s obzirom na upotrebu opasnih materijala i potencijal za oticanje ili proceđivanje u uslovima neadekvatnog skladištenja ili drenaže. (Stepen 2)

Procena značaja uticaja indirektnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje Projekta sumirana je u Tabela 10-8 u nastavku.

Tabela 10-9. Značaj uticaja indirektnog ispuštanja zagađujućih materija tokom faze izgradnje

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa veoma visokom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da ima umeren uticaj (2)	Uticaj je srednjeročan – između 5 i 20 godina i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2)	Izvorišta podzemnih voda Gorunje, Striža i Dankovo imaju veoma visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice zavisne od njih za snabdevanje vodom za piće (4)	Moguće je da će površinski oticaj dospeti do akvifera Striža i Dankovo. (2).	M (2) + ST (2) + S (4) + L (2) = (10) Umeren
				Površinski oticaj će retko dospeti do akvifera Gorunje, s obzirom na to da je prirodno zaštićen.(1).	M (2) + ST (2) + S (4) + L (1) = (9) Umeren
Receptori sa visokom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da ima umeren uticaj (2)	Uticaj je srednjeročan – između 5 i 20 godina i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2)	Izvorište podzemnih voda Bahus ima visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice oslonjene na njega u industrijske svrhe (3)	Površinski oticaj će retko dospeti do akvifera Bahus, s obzirom na to da je prirodno zaštićen(1).	M (2) + ST (2) + S (3) + L (1) = (8) Umeren
Receptori sa umerenom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da je obim uticaja nizak (1)	Uticaj je srednjeročan – između 5 i 20 godina i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2)	Lokacije sa umerenom osetljivošću, gde lokalne zajednice koriste podzemne vode u poljoprivredne svrhe (2)	Površinski oticaj predstavlja moguć rizik (2).	M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = (7) Nizak

Indirektan fizički uticaj na podzemne vode

Radovi na iskopavanju i izgradnji tunela tokom faze izgradnje, naročito u blizini plitkih akvifer, mogu izložiti zemljište i značajno povećati rizik od erozije. Tokom padavina, površinski oticaj sa sedimentom može pokrenuti fine čestice i površinske zagađivače koji se mogu preneti u obližnja vodna tela, uključujući i akvifere. Iako podzemni slojevi zemljišta obično deluju kao prirodni filter, u zonama sa propustljivim zemljištem ili ispucalom stenskom masom, ove fine čestice se mogu infiltrirati u porozne akvifere. Ova infiltracija može povećati zamućenost podzemne vode i fizički zapušiti prirodne filtere akvifere, što predstavlja indirektan fizički uticaj na kvalitet podzemnih voda. Iako nije hemijske

prirode, takav uticaj može smanjiti efikasnost obnavljanja akvifera i narušiti kvalitet i upotrebljivost resursa podzemnih voda.

Obim uticaja

Obim uticaja površinskog oticaja na podzemne vode tokom izgradnje železnice zavisi od uslova na terenu i intenziteta radova, zbog mogućnosti infiltracije finih sedimenata u plitke akvifere u blizini građevinskih zona. Iako je hemijska kontaminacija malo verovatna, fizičko narušavanje kvaliteta vode putem zamućenja i zapušenja akvifera može umanjiti njenu upotrebljivost i kapacitet za obnavljanje. Ukoliko iskopi dosegnu do nivoa podzemnih voda, to može stvoriti direktan put za kontaminaciju. Stoga se obim uticaja procenjuje kao nizak (1) do umeren (2).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Potencijalni uticaji na kvalitet podzemnih voda očekuju se isključivo na lokacijama na kojima se sprovode iskopavanja i radovi na snižavanju nivoa podzemnih voda (odnosno na mestima gde se nalaze akviferi), a koje su prostorno ograničene (stepen 2).

Uticaj se očekuje na lokacijama sledećih projektovanih objekata: nadvožnjak na km 153+942, propust na km 153+960, pešački pothodnik na km 155+077, pešački pothodnik na km 156+560, podvožnjak na km 155+991, propust na km 156+259, podvožnjak na km 156+851, podvožnjak na km 156+851, propust na km 157+375, propust na km 157+733, nadvožnjak na km 170+132, propust na km 171+250, S&T objekat na km 171+385, stanica na km 171+415, pešački pothodnik na km 171+450, podvožnjak na km 171+793, most na km 172+051. propust na km 172+451, nadvožnjak na km 172+515, podvožnjak na km 173+134, most na km 194+581, most na km 201+255, most na km 208+820, most (propust) na km 213+918. Ove lokacije su posebno osetljive zbog prisustva visokog nivoa podzemnih voda, (kako je prikazano u Tabela 10-2).

Verovatnoća

Verovatnoća indirektnih fizičkih uticaja na kvalitet podzemnih voda usled infiltracije sedimenata i zapušenja akvifera tokom izgradnje železnice ocenjuje se kao moguća, imajući u vidu potencijalno izlaganje zemljišta i eroziju tokom iskopavanja i tuneliranja. Zbog prirode građevinskih radova na projektovanim objektima, indirektni fizički uticaji predstavljaju mogući rizik. Najveći rizik prisutan je na sledećim stacionažama: km nadvožnjak na km 153+942, propust na km 153+960, pešački pothodnik na km 155+077, pešački pothodnik na km 156+560, podvožnjak na km 155+991, propust na km 156+259, podvožnjak na km 156+851, podvožnjak na km 156+851, propust na km 157+375, propust na km 157+733, nadvožnjak na km 170+132, propust na km 171+250, S&T objekat na km 171+385, stanica na km 171+415, pešački pothodnik na km 171+450, podvožnjak na km 171+793. most na km 172+051. propust na km 172+451, nadvožnjak na km 172+515, podvožnjak na km 173+134, most na km 194+581, most na km 201+255, most na km 208+820, most (propust) na km 213+918 because of high groundwater level and the presence of loose, highly permeable sediments (gravel, sand), which facilitates the easy migration of potential contaminants. (Grade 2)

Procena značaja indirektnih fizičkih uticaja tokom faze izgradnje Projekta prikazana je u Tabela 10-8 ispod.

Table 10-10. Significance of the impact of indirect physical impacts during the construction phase

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa veoma visokom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da ima umeren uticaj (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na navedenim lokacijama (2)	Izvorišta podzemnih voda Gorunje, Striža i Dankovo imaju veoma visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice zavisne od njih za snabdevanje vodom za piće (4)	Površinski oticaj će verovatno dospeti do akvifera Striža i Dankovo (2).	M (2) + ST (2) + S (4) + L (2) = (10) Umeren
				Površinski oticaj će retko dospeti do akvifera Gorunje, s obzirom na to da je prirodno zaštićen.(1).	M (2) + ST (2) + S (4) + L (1) = (9) Umeren
Receptori sa visokom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da ima umeren uticaj (2)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na navedenim lokacijama (2)	Izvorište podzemnih voda Bahus ima visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice oslonjene na njega u industrijske svrhe (3)	Površinski oticaj će retko dospeti do akvifera Gorunje, s obzirom na to da je prirodno zaštićen.(1).	M (2) + ST (2) + S (3) + L (1) = (8) Umeren
Receptori sa umerenom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da je obim uticaja nizak (1)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na navedenim lokacijama (2)	Lokacije sa umerenom osetljivošću, gde lokalne zajednice koriste podzemne vode u poljoprivredne svrhe (2)	Površinski oticaj predstavlja moguć rizik (2).	M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = (7) Nizak

Uticaj smanjenja izdašnosti izvorišta podzemnih voda

Postoji potencijal za značajne uticaje na životnu sredinu usled smanjenja izdašnosti izvorišta podzemnih voda tokom faze izgradnje Projekta, naročito u oblastima gde se lokalno stanovništvo oslanja na podzemne vode kao na primarni ili jedini izvor pijaće vode, za navodnjavanje, stočarstvo ili industrijske procese.

Glavni uzroci uticaja na izdašnost izvorišta podzemnih voda tokom faze izgradnje mogu uključivati:

- Snižavanje nivoa podzemnih voda, (npr. za potrebe iskopavanja ili temeljenja u zonama sa visokim nivoom podzemnih voda) može dovesti do smanjenja nivoa podzemnih voda u okolini tačke zahvata i smanjenja izdašnosti u zoni zahvata (tzv. konus depresije). Lokacije na kojima će snižavanje nivoa podzemnih voda biti neophodno prema Geotehničkoj studiji definisane su kao **zone veoma visoke osetljivosti** i obuhvataju sledeće objekte: nadvožnjak na km 153+942, propust na km 153+960, pešački pothodnik na km 155+077, pešački pothodnik na km 156+560, podvožnjak na km 155+991, propust na km 156+259, podvožnjak na km 156+851, podvožnjak na km 156+851, propust na km 157+375, propust na km 157+733, nadvožnjak na km 170+132, propust na km 171+250, S&T objekat na km 171+385, stanica na km 171+415, pešački pothodnik na km 171+450, podvožnjak na km 171+793, most na km 172+051, propust na km 172+451, nadvožnjak na km 172+515, podvožnjak na km 173+134, most na km 194+581, most na km 201+255, most na km 208+820, most (propust) na km 213+918.

- Tokom faze izgradnje može doći do privremene potrošnje vode (npr. za suzbijanje prašine, proizvodnju betona ili potrebe kampova za radnike). Ova potrošnja može dovesti do lokalizovanog povećanja stope zahvatanja podzemne vode (ukoliko se koriste podzemni resursi), što uzrokuje privremeno smanjenje izdašnosti akvifera. Međutim, očekivani obim potrebne vode ne bi trebalo da izazove značajne promene nivoa podzemnih voda niti izdašnosti, a uticaj će biti privremen. **Uzimajući u obzir sposobnost akvifera za obnavljanje, ovaj uticaj se smatra minimalnim i nije uključen u procenu uticaja**
- Uklanjanje vegetacije, naročito drveća i gustog biljnog pokrivača, može dovesti do smanjenja stope dopunjavanja akvifera, usled smanjene intercepcije padavina; vegetacija deluje kao prirodna barijera, usporava površinsko oticanje i omogućava veću infiltraciju. **S obzirom na to da je većina Projektne oblasti uticaja (AoI) prekrivena travnatom vegetacijom, a samo manji deo oko portala tunela šumovit, ne očekuje se značajan uticaj, te nije uključen u procenu uticaja.**

Treba napomenuti da je, na osnovu geotehničkih istraživanja sprovedenih u vezi sa tunelom Đunis (uključujući dve istražne bušotine – VT-1 do dubine od 29 metara i VT-2 do dubine od 45 metara, pri čemu nije registrovana podzemna voda), utvrđeno da neće biti potrebno snižavanje nivoa voda radi izvođenja građevinskih radova na tunelu, jer nivo podzemne vode u ovom području nije dovoljno visok da bi ometao izvođenje radova.

Obim uticaja

Mogući su uticaji na izdašnost podzemnih voda u pripadajućim akviferima usled aktivnosti smanjivanja nivoa voda tokom faze izgradnje, naročito u zonama visoke osetljivosti (kako je definisano u prvoj tački iznad i na osnovu Tabela 10-2). Smanjivanje nivoa vode će biti neophodno kako bi se radne površine održavale suvim, posebno na lokacijama poput podvožnjaka, gde su nivoi podzemnih voda visoki. Ovo može dovesti do privremenog smanjenja izdašnosti podzemnih voda na tim lokacijama, jer će voda biti aktivno ispumpavana radi obezbeđenja suvog radnog okruženja. Uticaj na izdašnost podzemnih voda očekuje se da će biti ograničen na ove konkretne projektne lokacije i biće privremenog karaktera, bez uticaja na snabdevanje lokalnog stanovništva vodom. Po završetku građevinskih radova i prestanka procesa smanjivanja nivoa vode, nivo podzemne vode će se vratiti u prethodno stanje. Poremećaj u izdašnosti biće lokalizovan i reverzibilan. Kao rezultat toga, obim uticaja na izdašnost podzemnih voda ocenjuje se kao nizak (Stepen 1).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Tokom faze izgradnje doći će do privremenog smanjenja izdašnosti podzemnih voda usled aktivnosti smanjivanja nivoa vode koje prate iskopavanja, a koje mogu narušiti prirodan tok podzemnih voda. Očekuje se da će uticaj imati ograničen prostorni obuhvat, i to na lokacijama sledećih projektovanih objekata: nadvožnjak na km 153+942, propust na km 153+960, pešački pothodnik na km 155+077, pešački pothodnik na km 156+560, podvožnjak na km 155+991, propust na km 156+259, podvožnjak na km 156+851, podvožnjak na km 156+851, propust na km 157+375, propust na km 157+733, nadvožnjak na km 170+132, propust na km 171+250, S&T objekat na km 171+385, stanica na km 171+415, pešački pothodnik na km 171+450, podvožnjak na km 171+793.most na km 172+051. propust na km 172+451, nadvožnjak na km 172+515, podvožnjak na km 173+134, most na km 194+581, most na km 201+255, most na km 208+820, most (propust) na km 213+918 (npr. neposredno gradilište sa konusom depresije prečnika do 50 m). Ove lokacije su naročito osetljive zbog toga što je nivo podzemnih voda viši. Stoga će biti potrebno

kontinuirano smanjivanje nivoa tokom iskopavanja temelja kako bi se održalo suvo radno okruženje. Ukoliko dođe do pojave podzemne vode u iskopu, biće neophodno njeno sniženje za najmanje 1,0 m ispod kote dna iskopa[14].

S obzirom na to da je faza izgradnje kratkotrajna, i da se aktivnosti koje mogu izazvati smanjenje izdašnosti podzemnih voda neće odvijati istovremeno na jednoj lokaciji (već na više različitih), a da će na svakoj od njih trajati svega nekoliko meseci (ne duže od 8), očekuje se da će efekti biti privremeni, pri čemu će se izdašnost podzemnih voda oporaviti po završetku aktivnosti koje su dovele do njenog opadanja. (Stepen 2)

Verovatnoća

Smanjenje izdašnosti podzemnih voda tokom aktivnosti smanjivanja nivoa vode i iskopavanja, u velikoj meri zavisi od prirodne zaštite akvifera. Dobro zaštićeni akviferi manje su neposredno pogođeni procesom smanjivanja nivoa vode. Smanjivanje nivoa vode će biti neophodno kako bi se usled privremenog sniženja nivoa podzemne vode, omogućilo izvođenje građevinskih radova u suvom radnom okruženju. Ove aktivnosti će sigurno izazvati lokalizovani levak depresije u nivou podzemnih voda (čiji će obim barem delimično zavisiti od intenziteta crpljenja), na lokacijama gde su zabeleženi visoki nivoi podzemnih voda. Verovatnoća smanjenja izdašnosti podzemnih voda procenjuje se kao moguća (2) do izvesna (4).

Procena značaja uticaja smanjenja izdašnosti podzemnih voda tokom faze izgradnje Projekta prikazana je u Tabela 10- ispod.

Tabela 10-11. Značaj uticaja smanjenja izdašnosti izvora podzemnih voda tokom faze izgradnje

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Receptori sa veoma visokom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da je obim uticaja nizak, pošto se očekuju manja odstupanja, koja neće uticati na snabdevanje vodom. (1)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na navedenim lokacijama (2)	Izvorišta podzemnih voda Gorunje, Striža i Dankovo imaju veoma visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice zavisne od njih za snabdevanje vodom za piće (4)	Uticaj će se sa sigurnošću javiti u akviferima Striža i Dankovo (4)	M (1) + ST (2) + S (4) + L (4) = (11) Visok

[14] *Geomehanika" d.o.o, Elaborat o geotehničkim uslovima za rekonstrukciju železničke pruge*

Receptori	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
				Uticaj će se verovatno javiti u akviferu Gorunje, s obzirom na to da je prirodno zaštićen (2)	M (1) + ST (2) + S (4) + L (2) = (9) Umeren
Receptori sa visokom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da je obim uticaja umereno nizak, pošto se očekuju manja odstupanja, koja neće uticati na snabdevanje vodom lokalnih zajednica. (1)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na navedenim lokacijama (2)	Izvorište podzemnih voda Bahus ima visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice oslonjene na njega u industrijske svrhe (3)	Uticaj će se verovatno javiti u akviferu Bahus, s obzirom na to da je prirodno zaštićen (2)	M (1) + ST (2) + S (3) + L (2) = (8) Umeren
Receptori sa umerenom osetljivošću	Uticaj je negativan i smatra se da je obim uticaja umereno nizak, pošto se očekuju manja odstupanja, koja neće uticati na snabdevanje vodom lokalnih zajednica. (1)	Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje, na navedenim lokacijama (2)	Lokacije sa umerenom osetljivošću, gde lokalne zajednice koriste podzemne vode u poljoprivredne svrhe (2)	Uticaj će se sigurno javiti (4)	M (1) + ST (2) + S (2) + L (4) = (9) Umeren

10.3.3. Uticaji faze eksploatacije

Tokom faze eksploatacije Projekta, potencijalno značajni uticaji na kvalitet podzemnih voda mogu nastati usled curenja ili prosipanja opasnih materija (na primer, goriva i ulja iz vozova) i/ili upotrebe hemikalija za aktivnosti održavanja (npr. herbicida za kontrolu vegetacije i sredstava protiv korozije). Zagađivači uneti u životnu sredinu mogu se ispiranjem iz zemljišta infiltrirati u podzemne vode, vremenom narušavajući njihov kvalitet, što može uticati na njihovu pogodnost za piće, a time i na zdravlje ljudi, naročito ako su akviferi primarni izvor pijaće vode za lokalno stanovništvo.

Izgradnja podvožnjaka i temelja drugih objekata poput mostova i nadvožnjaka može predstavljati lokalizovane barijere horizontalnom protoku podzemnih voda u akviferima, što može privremeno poremetiti pravce protoka podzemnih voda. Međutim, s obzirom na to da su ovi objekti tačkasti, a ne linearni, ne očekuje se da će trajno poremetiti režime podzemnih voda, te su stoga **isključeni** iz daljeg razmatranja u proceni uticaja.

U toku eksploatacije projekta može biti neophodno zahvatati podzemne voda za potrebe funkcionisanja toaleta na stanicama, sanitarnih potreba i aktivnosti održavanja železničke infrastrukture, ukoliko nije moguće koristiti komunalne izvore vode. Ipak, očekivani obimi potrošnje vode nisu toliki da bi mogli izazvati značajnije uticaje na nivoe ili izdašnost podzemnih voda, a s obzirom na sposobnost akvifera za godišnje obnavljanje zaliha, ovaj potencijalni uticaj je **isključen** iz dalje analize.

Potencijalno značajni uticaji na resurse podzemnih voda tokom faze eksploatacije obuhvataju:

- prosipanja ili curenja opasnih materija
- ispuštanje hemikalija u okviru aktivnosti održavanja

Uticaj prosipanja ili curenja opasnih materija

Tokom faze eksploatacije železničke pruge, slučajna prosipanja ili curenja opasnih materija, kao što su goriva i ulja iz vozova, predstavljaju potencijalni rizik za kvalitet podzemnih voda. Ukoliko se ovim supstancama ne upravlja na odgovarajući način, mogu procuriti u zemljište i vremenom dospeti do podzemnih akvifera. Primarni zagađivači od značaja uključuju ugljovodonike iz dizel goriva i maziva, teške metale kao što su olovo, živa, arsen, nikal i bakar koji mogu poticati iz železničkih komponenti, kao i policiklične aromatične ugljovodonike (PAHs) nastale razgradnjom goriva.

Obim uticaja

Obim ovog uticaja se ocenjuje kao nizak (1). Izvori podzemne vode Gorunje i Bahus prirodno su zaštićeni nepropusnim geološkim slojevima, koji predstavljaju barijeru za vertikalnu infiltraciju zagađujućih materija sa površine. Pored toga, železnička infrastruktura uključuje tehnička rešenja kao što su zatvoreni sistemi za odvodnjavanje kišnice, koji su posebno projektovani da spreče prodiranje zagađivača u zemljište i podzemne vode.

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Sa prostorno-vremenskog aspekta, eventualna kontaminacija usled prosipanja očekuje se kao vrlo lokalizovana, pretežno u zonama železničkih stanica, postrojenja za održavanje, punktova za snabdevanje gorivom i mesta popravki. Ukoliko dođe do dospevanja zagađivača u podzemne vode, njihova postojanost može varirati: organski zagađivači kao što su ugljovodonici i PAH-ovi mogu opstati od nekoliko meseci do više godina, dok teški metali mogu ostati neograničeno dugo, iako imaju nisku pokretljivost. Na osnovu ovih faktora, vremenski obuhvat uticaja klasifikuje se kao srednjeročan, u opsegu od 5 do 20 godina, dok je prostorni obuhvat veoma ograničen (2), ali može uticati na bočno povezana vodna tela na ograničenoj razdaljini (3–5 km).

Verovatnoća

Verovatnoća značajnijih promena u kvalitetu podzemnih voda usled ovakvih prosipanja ocenjuje se kao vrlo niska. Ovo se pre svega pripisuje zaštitnim svojstvima geoloških formacija koje prekrivaju akvifere, kao i implementaciji inženjerskih mera zaštite u samom projektu železničke infrastrukture. S obzirom na preduzete mere zaštite, mogućnost da zagađivači dopru do osetljivih izvora podzemnih voda i utiču na njih ocenjuje se kao minimalna. Stoga se verovatnoća pojave uticaja ocenjuje kao stepen 1.

Procena značaja uticaja prosipanja ili curenja opasnih materija na životnu sredinu tokom faze eksploatacije Projekta sumirana je u Tabela **10**-12 u nastavku.

Tabela 10-12**. Značaj uticaja prosipanja ili curenja opasnih materija tokom faze eksploatacije**

Location	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Blizina stanica, servisnih područja ili mesta gde su potrebne popravke pruge	Uticaj se smatra malog intenziteta, jer se ne očekuje da će prosipanja i curenja uticati na podzemne vode (1)	Uticaj se smatra srednjoročnim – u trajanju od 5 do 20 godina – i veoma lokalizovanim. (2)	Izvorišta podzemnih voda Gorunje, Striža i Dankovo imaju veoma visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice zavisne od njih za snabdevanje vodom za piće (4)	Železnička infrastruktura je projektovana sa merama zaštite, a prirodna zaštita koju obezbeđuju nepropusni slojevi omogućava da akviferi ostanu zaštićeni, te je verovatnoća nastanka uticaja veoma mala (1)	M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = (8) Umeren
Blizina stanica, servisnih područja ili mesta gde su potrebne popravke pruge	Uticaj se smatra malog intenziteta, jer se ne očekuje da će prosipanja i curenja uticati na podzemne vode(1)	Uticaj se smatra srednjoročnim – u trajanju od 5 do 20 godina i veoma lokalizovanim (2)	Izvorište podzemnih voda Bahus ima visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice oslonjene na njega u industrijske svrhe (3)	Prirodna zaštita koju obezbeđuju nepropusni slojevi, zajedno sa inženjerskim merama predviđenim projektom, omogućava da akvifer ostane zaštićen, te je verovatnoća nastanka uticaja izuzetno mala (1)	M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7) Nizak
Blizina stanica, servisnih područja ili mesta gde su potrebne popravke pruge	Uticaj se smatra malog intenziteta, jer se ne očekuje da će prosipanja i curenja uticati na podzemne vode (1)	Uticaj se smatra srednjoročnim – u trajanju od 5 do 20 godina i veoma lokalizovanim (2)	Lokacije sa umerenom osetljivošću, gde lokalne zajednice koriste podzemne vode u poljoprivredne svrhe (2)	Železnička infrastruktura je projektovana sa merama zaštite koje će smanjiti rizik od kontaminacije na nisku verovatnoću pojavljivanja. (1)	M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = (6) Nizak

Uticaj ispuštanja hemikalija tokom aktivnosti održavanja železničke pruge

Ispuštanje hemikalija tokom aktivnosti održavanja železničke pruge predstavlja još jedan mogući izvor zagađenja podzemnih voda. Ove supstance uključuju herbicide koji se koriste za kontrolu vegetacije duž pruge, kao i antikorozivne agense koji se primenjuju radi očuvanja železničke infrastrukture. Ukoliko se ove hemikalije neprimerno primene ili ako se prenesu površinskim oticanjem, mogu dospeti u podzemne slojeve i predstavljati rizik po kvalitet podzemnih voda.

Obim uticaja

Uprkos potencijalno opasnoj prirodi nekih od ovih hemikalija, ukupni obim uticaja se smatra umerenim. Razlog za to su ograničene količine koje se tipično koriste, kontrolisan način njihove primene, kao i prisustvo kontrola projekta u okviru železničke infrastrukture koje umanjuju verovatnoću široko rasprostranjene kontaminacije. Kao rezultat toga, očekuje se da odstupanje od osnovnog stanja kvaliteta podzemnih voda bude umereno (2).

Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Primena hemikalija za održavanje lokalizovana je na određene zone, kao što su neposredna područja uz prugu, servisna područja i drugi operativni objekti. Ukoliko dospeju do izvorišta podzemnih voda, postojanost ovih supstanci može varirati; herbicidi i pesticidi mogu se razgraditi u periodu od nekoliko nedelja do više godina, u zavisnosti od hemijskog sastava i uslova sredine. S obzirom na to, očekuje se da kontaminacija bude srednjeročna, u trajanju između pet i dvadeset godina, pri čemu ostaje prostorno ograničena. Iako se očekuje da uticaj bude veoma lokalizovan, može imati efekat na lateralno povezane vodotoke na ograničenom rastojanju (3–5 km). Ovo dovodi do toga da je ocena razmere prostorno-vremenskog uticaja Stepen 2.

Verovatnoća

Verovatnoća značajne kontaminacije podzemnih voda usled ispuštanja hemikalija za održavanje smatra se veoma niskom. U pojedinim slučajevima, nepropusni slojevi iznad akvifera služe kao prirodna zaštita, a primena ovakvih hemikalija je obično regulisana i ograničenog obima. Na primer, akviferi Gorunje i Bahus prirodno su zaštićeni nepropusnim geološkim slojevima, što umanjuje verovatnoću da bi ove hemikalije dospele do podzemne vode. Pored toga, očekuje se primena standardnih mera zaštite životne sredine koje podrazumevaju monitoring i kontrolu upotrebe ovih supstanci. U skladu s tim, verovatnoća uticaja procenjuje se kao vrlo niska (1).

Procena značaja uticaja ispuštanja hemikalija tokom aktivnosti održavanja u fazi eksploatacije Projekta data je u Tabela **10**-12 ispod.

Tabela 10-9. Značaj uticaja ispuštanja hemikalija tokom aktivnosti održavanja u fazi eksploatacije

Location	Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Sveukupni značaj
Blizina stanica, servisnih područja ili mesta gde su potrebne popravke pruge	Uticaj je negativan i očekuje se da će umereno uticati na podzemne vode; (2)	Uticaj se smatra srednjoročnim – u trajanju od 5 do 20 godina i veoma lokalizovanim (2)	Izvorišta podzemnih voda Gorunje, Striža i Dankovo imaju veoma visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice zavisne od njih za snabdevanje vodom za piće (4)	Železnička infrastruktura je projektovana sa merama zaštite, a prirodna zaštita koju obezbeđuju nepropusni slojevi omogućava da akviferi ostanu zaštićeni, te je verovatnoća pojave uticaja veoma niska (1)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (1) = (9) Umeren
Blizina stanica, servisnih područja ili mesta gde su potrebne popravke pruge	Uticaj je negativan i očekuje se da će umereno uticati na podzemne vode; (2)	Uticaj se smatra srednjoročnim – u trajanju od 5 do 20 godina i veoma lokalizovanim (2)	Izvorište podzemnih voda Bahus ima visoku osetljivost, jer su lokalne zajednice oslonjene na njega u industrijske svrhe (3)	Prirodna zaštita koju obezbeđuju nepropusni slojevi omogućava da akvifer ostane zaštićen, te je verovatnoća pojave uticaja veoma niska (1)	M (2) + ST (2) + S (3) + L (1) = (8) Umeren
Blizina stanica, servisnih područja ili mesta gde su potrebne popravke pruge	Uticaj je negativan i očekuje se da će umereno uticati na podzemne vode; (2)	Uticaj se smatra srednjoročnim – u trajanju od 5 do 20 godina i veoma lokalizovanim (2)	Lokacije sa umerenom osetljivošću, gde lokalne zajednice koriste podzemne vode u poljoprivredne svrhe (2)	Železnička infrastruktura je projektovana sa merama zaštite koje će smanjiti rizik od kontaminacije na nisku verovatnoću pojave (1)	M (2) + ST (2) + S (2) + L (1) = (7) Nizak

10.3.4. Rezime uticaja

Tabela 10-10. Rezime značaja uticaja na podzemne vode tokom faza izgradnje i eksploatacije

Faza projekta	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre sprovođenja mera ublažavanja
Faza izgradnje	Uticaj direktnog ispuštanja zagađujućih materija	Negativan	Veoma visok	Visok/Umeren
			Visok	Visok
			Umeren	Umeren
Faza izgradnje	Uticaj indirektnog ispuštanja kroz zemljište ili površinske vode	Negativan	Veoma visok	Umeren
			Visok	Umeren
			Umeren	Nizak
Faza izgradnje		Negativan	Veoma visok	Umeren

	Uticaj indirektnih fizičkih uticaja		Visok	Umeren
			Umeren	Nizak
Faza izgradnje	Uticaj smanjenja izdašnosti izvora podzemnih voda na ljudske receptore	Negativan	Veoma visok	Visok/Umeren
			Visok	Umeren
			Umeren	Umeren
Faza eksploatacije	Uticaj curenja ili prosipanja opasnih materija	Negativan	Veoma visok	Umeren
			Visok	Umeren
			Umeren	Nizak
Faza eksploatacije	Uticaj ispuštanja hemikalija tokom aktivnosti održavanja	Negativan	Veoma visok	Umeren
			Visok	Umeren
			Umeren	Nizak

10.4. Mere ublažavanja

10.4.1. Faza izgradnje

Strategije ublažavanja tokom faze izgradnje imaju za cilj zaštitu osetljivih receptora implementacijom mera za kontrolu kontaminacije podzemnih voda i smanjenje prinosa akvifera, kao i osiguranje usklađenosti sa regulatornim standardima kvaliteta podzemnih voda.

Izvođač radova treba da razvije i primeni sledeće:

- **Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom izgradnje,** koji mora da sadrži detalje o merama koje treba da budu primenjene kako bi se sprečila ili ograničila kontaminacija podzemnih voda i bilo kakvo smanjenje prinosa akvifera.
- **Plan pripravnosti i odgovora u hitnim slučajevima,** koji navodi procedure koje moraju biti praćene za neposredno obuzdavanje, čišćenje i izveštavanje o značajnim izlivenjima opasnih supstanci kako bi se minimizirali njihovi negativni uticaji na životnu sredinu. Molimo pogledajte Poglavlje 17 ovog izveštaja o ESIA (Veliki incidenti i katastrofe).

Tabela 10-11 definiše predložene mere ublažavanja identifikovanih uticaja, koje bi, kao minimum, trebalo da budu uključene u Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom izgradnje koji treba da razvije i primeni izvođač radova.

Tabela 10-11. Predložene mere ublažavanja za smanjenje potencijalnih pogoršanja kvaliteta podzemnih voda tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Direktno ispuštanje zagađivača	■ Popis korisnika neformalnih bunara za podzemne vode koji su upotrebljavani pre izgradnje treba da se sprovede u područjima koja su identifikovana kao rizična za kontaminaciju. Ovaj popis treba da uključuje lokaciju bunara i osnovne podatke o kvalitetu vode. ■ Goriva i potencijalno opasni materijali za izgradnju biće skladišteni u posebnim zatvorenim objektima sa spoljnim odvodnim sistemom.

	■ Otpadna goriva i drugi tečni zagađivači biće prikupljeni u kontejnere koji sprečavaju curenje pre nego što budu uklonjeni sa gradilišta i poslati u odobrena postrojenja za preradu. ■ Punjenje gorivom i održavanje građevinskih vozila i opreme mora biti izvedeno na posebnoj čvrstoj podlozi sa odvodnim sistemom sa blokadom ■ Pranje i čišćenje vozila mora se vršiti na posebno dodeljenim, nepropusnim površinama sa zatvorenim odvodnim sistemom i tretmanom otpadnih voda. ■ Otpadne vode iz betonskih mešalica prikupiće u specijalizovani rezervoar na gradilištu licencirani izvođač i odložiti ih na odobreno mesto van gradilišta. ■ Na gradilištu će biti smešteni odgovarajuće opremljeni kompleti za vanredne situacije, koji će biti upotrebljeni u slučaju izliva ili curenja opasnih materijala. ■ Građevinska oprema biće redovno proveravana na curenje ulja i goriva. ■ Ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda direktno u zemlju ili na površinu je zabranjeno ■ Na gradilištu moraju biti obezbeđeni adekvatni mobilni toaleti za radnike ■ Sanitarni objekti i odvodni sistemi na gradilištu moraju biti pravilno korišćeni i redovno održavani ■ Sve septičke jame projekta moraju biti izrađeni od nepropusnog materijala i redovno pražnjeni od strane licencirane firme za odlaganje otpada. ■ Objekti za otpadne vode moraju biti postavljeni kako bi prikupljali/tretirali vodu koja otiče iz tunela Đunis tokom izgradnje ■ Svi opasni materijali, poput hemikalija, ulja, goriva ili otpada, moraju biti skladišteni u sigurnim, nepropusnim kontejnerima sa sekundarnim sistemima za zadržavanje ■ Objekti za skladištenje goriva i drugih hemikalija treba da budu locirani najmanje 30 metara od izvora podzemnih voda. ■ Moraju se izbaciti sve aktivnosti koje mogu povećati rizik od kontaminacije iz područja koje se nalazi u krugu od 30 metara od osetljivih vodnih izvora.
Indirektno ispuštanje putem zemljišta ili površinskih voda	■ Izvođač radova treba da obezbedi odgovarajući sistem odvodnjavanja na gradilištu, uključujući ventile sa blokadama, jarke ili odvodne kanale i održive sisteme odvodnjavanja, ili ekvivalentne sisteme, sa odgovarajućim postrojenjima za tretman voda. ■ Ako to zahtevaju relevantne vlasti, treba koristiti separatore za ulje. ■ Kanali za atmosferske vode i separatori za ulje i vodu moraju se redovno servisirati i održavati. ■ Koristiti pregrade za mulj, uređaj za filtriranje naslaga i brzo stabilizovati izložena zemljišta kako bi se smanjila erozija. ■ Postaviti kanale za preusmeravanje, brane za zadržavanje nanosa i održavati sisteme odvodnjavanja kako bi se kontrolisalo oticanje i transport nanosa.

Indirektan fizički uticaj na kvalitet podzemne vode	▪ Odgovarajući sistem odvodnavanja na gradilištu, uključujući jarke ili odvodne kanale i održive sisteme odvodnjavanja. ▪ Maksimalna širina radnog koridora biće jasno definisana, a ograničenja za trase prevoza materijala biće strogo poštovane. ▪ Sva oštećenja koja nastanu na infrastrukturi za podzemne i površinske vode moraju biti popravljena. ▪ Građevinske aktivnosti su zabranjene unutar osetljivih područja, posebno oko bunara i izvora. ▪ Građevinski kampovi, zone za parkiranje mašina, deponije iskopanog materijala i skladišta treba da budu locirani najmanje na udaljenosti od 100 metara od bilo koje osetljive zone ▪ Privremeno skladištenje građevinskog materijala treba biti ograničeno na 30 metara od područja za obnovu podzemnih voda ▪ Građevinske objekte nije dozvoljeno postavljati unutar identifikovanih izvora podzemnih voda ▪ Aktivnosti koje mogu povećati rizik od kontaminacije ne smeju se sprovoditi u području od 30 metara od osetljivih vodnih tela ▪ Sistemi odvodnjavanja na gradilištu: Ovi sistemi upravljaju kako zadržavanjem zagađivača, tako i oticanjem atmosferskih voda. ▪ Separatori za ulje i vodu i nepropusne površine: Sprečavaju kako direktnu kontaminaciju, tako i širenje zagađivača putem oticanja. ▪ Zonska ograničenja u blizini vodenih tela: Pomažu u kontroli erozije i direktnog unosa zagađivača.

Tabela 10-12. Predložene mere ublažavanja kako bi se ublažila potencijalna smanjenja prinosa podzemnih voda tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Smanjenje prinosa izvora podzemnih voda	▪ Na mestima gde su identifikovani korisnici neformalnih bunara za podzemne vode, treba uspostaviti osnovne nivoe podzemnih voda pre početka izgradnje u područjima koja su identifikovana kao rizična za smanjenje nivoa podzemnih voda. ▪ Zapečatiti sve otvorene iskopine koje su stvorile put za protok podzemnih voda. ▪ Upotreba armirano-betonske temeljne ploče i ograničavanje dubine šipova ili rubova slapišta gde je moguće kako bi se smanjila penetracija u akvifer u zonama visoke osetljivosti. ▪ Koliko je god moguće, ograničiti površinu i trajanje narušavanja originalnog stanja zemljišta kako bi se smanjio potencijal za kontaminaciju i prekid podzemnih voda. ▪ Ako je potrebno smanjivanje nivoa vode, koristiti kontrolisane i praćene metode (kao što su pumpanje otvorene komore za sakupljanje vode sa regulacijom protoka, protokomerima i pijezometarsko praćenje) kako bi se sprečilo prekomerno snižavanje nivoa podzemnih voda.

10.4.2. Faza eksploatacije

Odgovornost IŽS je da razvije i implementira **Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom eksploatacije**. Ovaj plan treba da definiše mere koje moraju biti primenjene za upravljanje rizikom od kontaminacije podzemnih voda, uključujući protokole za primenu herbicida.

IŽS takođe treba da razvije i primeni **Plan pripravnosti i odgovora u hitnim slučajevima**, koji detaljno opisuje principe i protokole za odgovor u slučaju vanredne situacije (uključujući veće izlivenje opasnih materijala) kako bi se ograničila kontaminacija podzemnih voda.

Kao i za Fazu izgradnje, Tabela 10-13 definiše predložene mere ublažavanja za smanjenje identifikovanih uticaja, koje bi, kao minimum, trebalo da budu uključene u Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom izgradnje koji treba da razvije i implementira IŽS.

Tabela 10-13. Predložene mere ublažavanja za smanjenje mogućih uticaja na kvalitet podzemnih voda tokom faze eksploatacije

Uticaj	Mere ublažavanja
Izlivi ili curenja opasnih materijala	■ Delovi železničke pruge koji prolaze kroz zone sanitarne zaštite moraju imati propisanu ograničenje brzine i posebne mere sigurnosti u transportu opasnih/zagađujućih materijala, u skladu sa relevantnim propisima. ■ Opasni i potencijalno zagađujući materijali koji se koriste za održavanje železnice treba da se skladište u skladu sa Planom upravljanja vodama i zemljištem tokom faze izgradnje, uključujući nepropusne površine, sekundarnu zaštitu i komplete za izlivanje. ■ Redovno obučavati osoblje železnice o protokolima za rukovanje, transport i skladištenje opasnih materijala. ■ Oticaj sa železničke pruge biće zadržan sistemom odvodnjavanja pruge (pomaže u upravljanju potencijalnom kontaminacijom od curenja). ■ Redovna kontrola i održavanje odvodnih struktura biće sprovedeni kako bi se proverilo da se ne začepe otpadom ili sedimentima (indirektno povezano sa zadržavanjem curenja). ■ Celovitost septičkih jama za sanitarne otpadne vode na stanicama biće testirana u redovnim intervalima. ■ Redovno održavanje uređaja i basena za filtriranje naslaga, kanala za odvodnjavanje i sistema za tretman (pomaže u kontroli kontaminanata od slučajnih curenja).
Ispuštanje hemikalija za aktivnosti održavanja	■ Gde god je moguće, ograničiti upotrebu hemikalija za odmrzavanje na stanicama tokom hladnog vremena, dajući prednost mehaničkim sredstvima. ■ Herbicidi će se nanositi tako da se smanji nepotrebna prekomerna upotreba i rizik od ispiranja u tlo i podzemne vode. ■ Na svim projektovanim putevima, odvodnjavanje se vrši u okolni teren, osim na pristupnim putevima za parkinge na stanicama, gde je predviđen zatvoren sistem, tretman pomoću separatora za ulje i kontrolisano ispuštanje u prijemnik (kanal ili reku).

10.5. Monitoring

Redovan monitoring treba da se sprovodi tokom faza izgradnje i eksploatacije projekta kako bi se osiguralo da su zahtevi Plana upravljanja životnom sredinom i društvom, politika zajmodavaca i obaveze ESIA ispunjeni. Takođe, bilo kakve promene u osnovnim uslovima životne sredine treba da se prate, kako bi se proverilo da li su adekvatne i efikasne mere ublažavanja koje primenjuje izvođač radova i IŽS kako bi se sprečili ili ograničili potencijalno značajni negativni uticaji. Ako monitoring pokaže da se negativni uticaji dešavaju uprkos ispunjavanju zahteva iz Planova upravljanja, mogu biti potrebne dodatne mere ublažavanja, a Planovi upravljanja treba da se revidiraju u skladu s tim.

Aktivnosti monitoringa navedene u Tabela 10-14 u vezi sa podzemnim vodama predložene su za faze izgradnje i eksploatacije.

Tabela 10-14. Predložene aktivnosti praćenja podzemnih voda za fazu izgradnje i eksploatacije

Monitoring zahtevi	Učestalost	Lokacija	Metod
Faza izgradnje			
Parametri kvaliteta podzemnih voda	Po potrebi (u slučaju slučajnog izliva ili na osnovu pojedinačnih pritužbi)	Sva gradilišta, područja iskopavanja (podvožnjaci i nadvožnjaci) ili izvori podzemnih voda	Instrumentalni monitoring na bušotinama ili bušotinskim tačkama, uzorkovanje i laboratorijska analiza
Prinos podzemnih voda (protok i nivoi)	Po potrebi (na osnovu pojedinačnih pritužbi)	U blizini gradilišta, privremena područja za isušivanje	Testovi pumpanja na bušotinama za monitoring, očitavanja pijezometra, merenje protoka iz bušotina
Usaglašenost sa Planom upravljanja vodama i zemljištem	Kontinuirano	Sve građevinske objekte i gradilišta	Vizuelne inspekcije, pregled dokumentacije za usklađenost sa propisanim merama zaštite, revizija izveštaja o praćenju kvaliteta vode
Mere za kontrolu zagađenja i tretman (npr., skladištenje goriva, ulja, opasnih tečnosti i celovitost kompleta za sanaciju izliva)	Redovne vizuelne inspekcije tokom celokupnog perioda izgradnje	Područja za skladištenje opasnih materijala, rezervoari za gorivo i građevinske zone sa potencijalnim oticajem zagađivača	Vizuelne inspekcije kako bi se osiguralo pravilno skladištenje i celovitost sistema za zadržavanje, skladištenje goriva/ulja i funkcionalnost kompleta za sanaciju izliva
Faza eksploatacije			
Integritet i efikasnost sistema zaštite podzemnih voda (npr., geomembrane, betonski kanali, drenažni sistemi)	Regularni intervali	Svi izgrađeni sistemi zaštite podzemnih voda duž železničke pruge	Vizuelne inspekcije, provere celovitosti zbog eventualnih oštećenja, testiranje performansi i operativne procene drenažnih sistema na prisustvo curenja ili kvarova

10.6. Procena preostalog uticaja

Tabela 10-9 predstavlja procenu preostalog značaja uticaja na podzemne vode, tokom faza izgradnje i eksploatacije projekta, nakon implementacije mera ublažavanja definisanih u Tabela 10-11–Tabela 10-13**Error! Reference source not found.**.

Treba napomenuti da, nakon primene preporučenih mera ublažavanja, u nekim slučajevima ukupna ocena značaja uticaja ostaje ista; 'Umeren'. Razlog za ovo je što, uprkos smanjenju i obima i verovatnoće uticaja usled primena mera ublažavanja, prostorno-vremenske prirode uticaja i osetljivost receptora ostaju fiksni parametri, čije se ocene ne menjaju. Tako da, iako se ukupna ocena značajnosti smanjuje (npr. sa 9 na 8), konačna ocena značajnosti ostaje 'Umeren'. Ovo je u skladu sa metodologijom koja se koristi u ovom ESIA (videti Poglavlje 5).

Tabela 10-9. Značaj uticaja na podzemne vode nakon primene mera ublažavanja

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
Izgradnja	Direktna ispuštanja u podzemne vode	Negativan	Veoma visok	Visok	*Zatvoreno skladištenje, prikupljanje bez curenja, kontrolisano punjenje gorivom, dodeljena zona za pranje, otpadne vode od mešanja betona, odgovor na izlivanje, provere curenja, zabrana*	Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2), receptori sa veoma visokom osetljivošću (4), verovatnoća je vrlo niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = (8) Umeren*

[15] Nakon implementacije preporučenih mera ublažavanja, u nekim slučajevima ukupna ocena značajnosti uticaja ostaje ista (Umeren). Ovo je zbog činjenice da, uprkos smanjenju veličine ili verovatnoće uticaja, prostorno-vremenska priroda uticaja i osetljivost prijemnika ostaju fiksni parametri, čije se ocene ne menjaju. Tako da, iako se ukupna ocena značajnosti smanjuje (npr. sa 9 na 8), konačna ocena značajnosti ostaje **'Umeren'**. Ovo je u skladu sa metodologijom koja se koristi u ovom ESIA (videti Poglavlje 5).

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
			Visok	Visok	*ispuštanja, sanitarni objekti, održavanje postrojenja celovitost septičkih sistema*	Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2), receptori sa visokom osetljivošću (3), verovatnoća je vrlo niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7)* *Nizak*
			Umeren	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2), receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (2), verovatnoća je vrlo niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = (6)* *Nizak*

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
Izgradnja	Indirektna ispuštanja putem zemljišta ili površinskih voda	Negativan	Veoma visok	Umeren	*Sistem odvodnjavanja, separacija ulja, provere načina održavanja, kontrola erozije, upravljanje oticajem*	Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2), receptori sa veoma visokom osetljivošću (4), verovatnoća je vrlo niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = (8) Umeren*
			Visok	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2), receptori sa veoma visokom osetljivošću (4), verovatnoća je vrlo niska (1)	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7) Nizak*
			Umeren	Nizak		Nije primenjivo	

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
Izgradnja	Indirektan fizički uticaj na kvalitet podzemne vode	Negativan	Veoma visok	Umeren	*Infrastruktura za odvodnjavanje, granice koridora, popravka infrastrukture, isključenje aktivnosti, retencija objekata, ograničenja skladištenja, zaštita izvora, zoniranje kontaminacije, kontrola atmosferskih voda, izolacija oticaja, zoniranje zaštitnih prostora*	Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), receptori sa veoma visokom osetljivošću (4), verovatnoća je veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = (8)*
			Visok	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), receptori sa visokom osetljivošću (3), verovatnoća je veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7) Nizak*
			Umeren	Nizak		Nije primenjivo	

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
Izgradnja	Smanjenje prinosa podzemnih voda na ljudske prijemnike	Negativan	Veoma visok	Visok	*Zatvaranje iskopina, ograničenja temelja, minimizacija narušavanja, kontrolisano ismanjenje nivoa mulji*	Nakon implementacije mera ublažavanja, uticaj smanjenja prinosa podzemnih voda biće nizak (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), veoma visoko osetljive zone (4), verovatnoća je moguća (2).	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (2) = (9)* *Umeren*
			Visok	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude veoma lokalizovan (2), receptori sa visokom osetljivošću (3), niska verovatnoća (1).	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7)* *Nizak*

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
			Umeren	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje i očekuje se da bude vrlo lokalizovan (2), receptori sa umerenim stepenom osetljivosti (2), verovatnoća je moguća (2)	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = (7) Nizak*
Eksploatacija	Izlivi ili curenja opasnih materijala	Negativan	Veoma visok	Umeren	*Kontrola opasnosti Sigurno skladištenje Izgradnja kapaciteta Prevencija curenja Zadržavanje oticanja Održavanje sistema Integritet otpada Upravljanje otpadom*	Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da bude lokalizovan (2), veoma visoko osetljive zone (4), verovatnoća je veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = (8) Umeren*

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
			Visok	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da bude lokalizovan (2), visokosenzitivne zone (3), verovatnoća je vrlo niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7) Nizak*
			Umeren	Nizak		Nije primenjivo	
Eksploatacija	Ispuštanje hemikalija u toku aktivnosti održavanja	Negativan	Veoma visok	Umeren	*Smanjenje hemikalija Prevencija ispiranja Kontrolisano odvodnjavanje*	Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da bude lokalizovan (2), veoma visoko osetljive zone (4), verovatnoća je veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (4) + L (1) = (8) Umeren*

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Osetljivost receptora	Sveukupni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja posle mera ublažavanja	Sveukupni značaj nakon mera ublažavanja[15]
			Visok	Umeren		Nakon implementacije mera ublažavanja, veličina uticaja biće niska (1), uticaj će biti kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da bude lokalizovan (2), visoko osetljive zone (3), verovatnoća je veoma niska (1).	*M (1) + ST (2) + S (3) + L (1) = (7)* *Nizak*
			Umeren	Nizak		Nije primenljivo	

10.7. Zaključak

Bez primene odgovarajućih i adekvatnih mera ublažavanja, izgradnja projekta može dovesti do značajnih negativnih uticaja na kvalitet podzemnih voda; kroz mobilizaciju/ispiranje zagađivača u tlu (usled slučajnih izliva ili curenja opasnih materijala na gradilištima). Takođe, može doći do lokalizovanog smanjenja prinosa podzemnih voda zbog potrebe za smanjenjem nivoa vode iskopina u područjima sa visokim nivoima podzemnih voda.

Osetljivi receptori koji bi mogli biti negativno pogođeni smanjenjem prinosa podzemnih voda i/ili kvaliteta tokom faze izgradnje uključuju lokalne zajednice/poslovne subjekte koji se oslanjaju na resurse podzemnih voda, npr. za snabdevanje pijaćom vodom, navodnjavanje useva, industrijske procese ili komercijalne proizvode.

Mere ublažavanja biće uključene u Plan upravljanja vodama i zemljištem tokom izgradnje, koji će razviti i primeniti izvođač radova, uključujući stroge protokole za punjenje gorivom vozila/opreme, skladištenje opasnih materijala, rukovanje i transport, kao i prikupljanje i pravilno zbrinjavanje otpadnih voda. Plan će takođe opisati mere koje treba preduzeti kako bi se ograničila smanjenja nivoa podzemnih voda usled isušivanja iskopina. Mere ublažavanja treba prilagoditi osetljivosti receptora.

Tokom faze eksploatacije, projekat može dovesti do potencijalno značajnih uticaja na kvalitet podzemnih voda bez odgovarajućih i adekvatnih mera ublažavanja. Uticaji mogu nastati usled slučajnih izliva/curenja goriva/ulja ili kontaminacije teškim metalima od habanja kočnica i degradacije pruge, PAH-ova iz raspadanja goriva, pesticida i herbicida koji se koriste za kontrolu vegetacije, i soli za odmrzavanje.

Tokom faze eksploatacije, IŽS će biti odgovoran za razvoj i implementaciju ekvivalentnog Plana upravljanja vodama i zemljištem za fazu eksploatacije, koji će definisati mere ublažavanja koje treba primeniti za upravljanje uticajem na podzemne vode kako bi se ograničio ili sprečio pad kvaliteta.

Praćenje kvaliteta i prinosa podzemnih voda biće obavezno tokom faze izgradnje u slučaju slučajnih izliva/curenja ili na osnovu pojedinačnih pritužbi. Ako monitoring pokaže da se negativni uticaji dešavaju uprkos ispunjavanju zahteva iz Planova upravljanja, mogu biti potrebne dodatne mere ublažavanja, a Planovi upravljanja treba da se revidiraju u skladu s tim kako bi se zaštitile podzemne vode na celokupnoj površini projekta.

10.8. Literatura

1. “Geomehanika” d.o.o, Elaborate on geotechnical conditions for the reIzgradnja of the railway line (under preparation)

2. Boreli-Zdravković, Đ., & Miljević, N. (2012). Chapter 4.8: Groundwater and nitrogen. In: Dimkić, M., Brauch H. J., & Kavanaugh, M. (Ed.), Groundwater management in large river basins (pp.388-429). Beograd: Jaroslav Černi Institute for Water Management.
3. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast)
4. Geomehanika d.o.o, Elaborate on geotechnical conditions for the reIzgradnja of the railway line (under preparation)
5. Milanović, S., Stevanović, Z., Đurić, D., Petrović, T., Milovanović, M., Mandić, M. (2011). Project: Monitoring of groundwater resources Srbije. Subproject: Creation of a map of the risk of groundwater in Serbia. https://geoliss.mre.gov.rs/prez/KartaUgrPodVodWeb/index.html
6. Official Gazette, Regulation on water classification: 5/1968-64, https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgsrs/vlada/uredba/1968/5/1/reg
7. Perović, M. (2019). Assessment of the influence and regional specificity of hydrogeochemical conditions on the transformation of nitrogenous compounds in groundwater (doctoral dissertation). Novi Sad: University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences.
8. Powers, J.P., Corwin, A.B., Schmall, P.C. and Kaeck, W.E., 2007. Izgradnja dewatering and groundwater control: new methods and applications. John Wiley & Sons.
9. Preene, M. and Brassington, R., 2003. POTENTIAL GROUNDWATER IMPACTS FROM CIVIL-ENGINEERING WORKS. Water and Environment Journal, 17(1), pp.59-64.
10. Regulation on limit values of polluting, harmful, and hazardous substances in the soil, Annex 2: remediation values of polluting, harmful, and hazardous substances in aquifer ("Official Gazette of RS", no. 30/18 and 64/19)
11. Republic Hydrometeorological Institute of Serbia, Hydrological yearbooks, Groundwaters 2017-2022, https://www.hidmet.gov.rs/
12. Roberts, T., Preene, M. and Powrie, W., 2022, December. The changing nature of groundwater control for temporary works. In Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering (Vol. 176, No. 5, pp. 11-20). Thomas Telford Ltd.
13. Rulebook on the hygienic suitability of drinking water, Official Gazette of the FRJ no. 42/98, 44/99. and Official Gazette of the RS, no. 28/2019
14. Rulebook on the method of determining and maintaining sanitary protection zones of water supply sources, "Official Gazette of RS", no. 92/2008
15. Stojadinović, D. (1992) Hydrogeological characteristics of alluvial deposits and rims of Velika Morava from the perspective of the possibility of using spring water (Doctoral dissertation). Beograd: University of Beograd, Faculty of Mining and Geology.
16. The project of sanitary protection zones of the spring "Gorunje" - wells BV-2, BV-7, BV-P, BV-10, Public enterprise “Vodovod”, Paraćin, 2007.
17. Wang, G.F., Lyu, H.M., Shen, J.S., Lu, L.H., Li, G. and Arulrajah, A., 2017. Evaluation of environmental risk due to metro system Izgradnja in Jinan, China. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(10), p.1114.
18. Woldeamanuel, B., 2014. Evaluation and Selection of Railway Station for the Case of Addis Ababa/Sebeta–Dire Dawa Network Line (Doctoral dissertation, Addis Ababa University)
19. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (recast)
20. Rulebook on the hygienic suitability of drinking water, Official Gazette of the FRJ no. 42/98, 44/99. and Official Gazette of the RS, no. 28/2019
21. Regulation on limit values of polluting, harmful, and hazardous substances in the soil, Annex 2: remediation values of polluting, harmful, and hazardous substances in aquifer ("Official Gazette of RS", no. 30/18 and 64/19)
22. Rulebook on the method of determining and maintaining sanitary protection zones of water supply sources, "Official Gazette of RS", no. 92/2008

23. Milanović, S., Stevanović, Z., Đurić, D., Petrović, T., Milovanović, M., Mandić, M. (2011). Project: Monitoring of groundwater resources Srbije. Subproject: Creation of a map of the risk of groundwater in Serbia. https://geoliss.mre.gov.rs/prez/KartaUgrPodVodWeb/index.html
24. Official Gazette, Regulation on water classification: 5/1968-64, https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/SlGlasnikPortal/eli/rep/sgsrs/vlada/uredba/1968/5/1/reg
25. Filipović, B., Krunić, O., & Lazić, M. (2005). Regional hydrogeology of Serbia. Beograd: University of Beograd, Faculty of Mining and Geology
26. Stojadinović, D. (1992) Hydrogeological characteristics of alluvial deposits and rims of Velika Morava from the perspective of the possibility of using spring water (Doctoral dissertation). Beograd: University of Beograd, Faculty of Mining and Geology

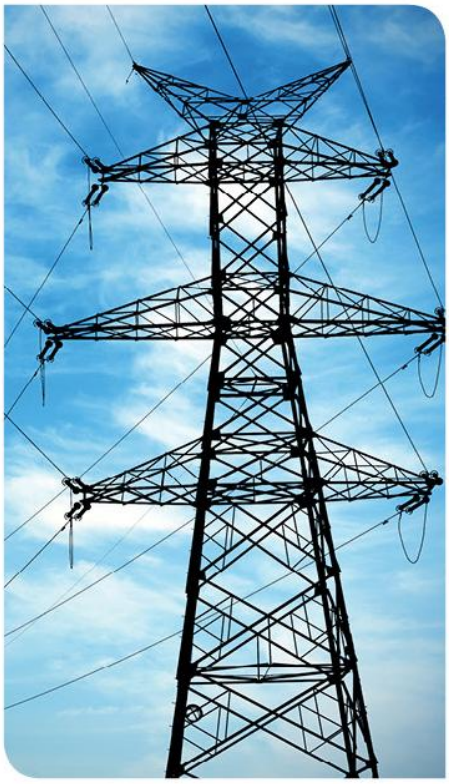


Republic of Serbia
Ministry of European Integration

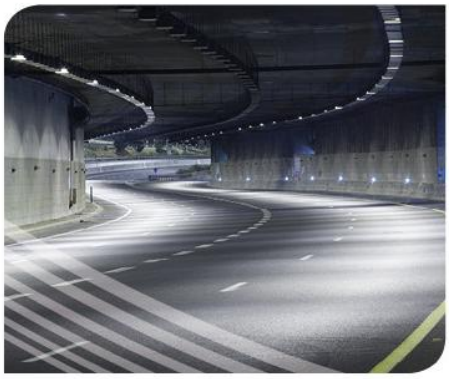
This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY





ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III, Paraćin do Trupale (Niš)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo,
11. POCENA RIZIKA I RANJIVOSTI NA KLIMATSKE PROMENE

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Dokument br.					
Revision No.1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika SrbijaPhone: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

BMY	Ranžirana železnička stanica Beograd
BRJ	Beogradski železnički čvor
CA	Naručilac
CD	Idejni projekat
CEB	Razvojna banka Saveta Evrope
DG NEAR	Generalni direktorat za pregovore o proširenju i susedstvu
DD	Glavni projekat
EBRD	Evropska banka za rekonstrukciju i razvoj
EC	Evropska komisija
EIA	Procena uticaja na životnu sredinu
EIB	Evropska investiciona banka
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
ESMP	Plan upravljanja životnom i društvenom sredinom
EU	Evropska unija
EUD	Delegacija Evropske unije
FS	Studija izvodljivosti
GHG	Gasovi staklene bašte
IFI	Međunarodna finansijska institucija
IFICO	Kancelarija za koordinaciju sa međunarodnim finansijskim institucijama / EU horizontalna podrška koordinaciji sa međunarodnim finansijskim institucijama
IPA	Instrument za pretpristupnu pomoć
IPF	Program za infrastrukturne projekte
IPF10	Program za infrastrukturne projekte -Tehnička pomoć 10, deseti (trenutni) ugovor
IR	Izveštaj o početku projekta
JASPERS	Zajednička pomoć za podršku projektima u evropskom regionu
LARPF	Okvir politike za otkup zemljišta i raseljavanja
LFI	Glavna finansijska institucija
MCTI	Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
MD	Glavni projekat
MIS	Informacioni sistem za upravljanje WBIF-om
NDC	Nacionalno određeni doprinosi

NIPAC	Nacionalni IPA kooridnator
PD	Predprojektno rešenje
PFS	Studija predizvodljivosti
PIP	Plan sprovođenja projekta
PIU	Pomoć tokom sprovođenja projekta
RAP	Plan presenjenja
RCP	Predstavljeni koncentracioni putevi
SDR	Društvena diskontna stopa
SER/SRB	Srbija
SEP	Plan angažovanja zainteresovanih strana
SNKE	Viši neključni ekspert
SRI	Infrastruktura železnice Srbije
SRPS	Standardi Republike Srbije
SSPs	Zajednički socioekonomski pravci
TA	Tehnička pomoć
TEN-T	Trans-evropske transportne mreže
ToR	Projektni zadatak
TRA	Sektor transporta
WBIF	Investicioni okvir za Zapadni Balkan

SADRŽAJ

UVOD 9

1. zakonski i strateški okvir 10

1.1 Globalni i EU zahtevi 10

1.2 Zahtevi EIB-a 12

1.3 Zahtevi EBRD-a 12

1.4 Nacionalni zakonodavni okvir 13

2. OSNOVNI USLOVI 15

2.1 Meteorološke statistike 16

2.2 Klimatske projekcije 26

2.2.1 Očekivane promene temperature i padavina – širom Srbije 26

2.2.2 Klimatske projekcije specifične za projekat 29

2.3 Zabeleženi prekidi železničkog saobraćaja 41

3. 4. KLIMATSKE OPASNOSTI 43

3.1 Metodologija korišćena za procenu klimatske otpornosti 43

3.2 Poplave 45

3.3 Ukupan broj vodotoka koje će predložena trasa Projekta prelaziti dat je u Tabeli 4-1. 45

3.4 Šumski požari 49

3.5 Klizišta 54

4. 5. PROCENA MOGUĆIH UTICAJA 56

4.1 Izbor klimatskih opasnosti 56

4.2 Analiza osetljivosti, izloženosti i ranjivosti 59

4.3 Faza 2 – Detaljna analiza 67

4.3.1 Uticaji, verovatnoća i klimatski rizici 67

4.4 Trenutni procesi koji se koriste za ublažavanje klimatskih rizika izvan „Infrastrukture železnice Srbije” 77

4.5 Mere uključene u Idejno rešenje za smanjenje klimatskog rizika 77

4.6 Mere definisane u Okvirnom planu upravljanja zaštitom životne sredine i socijalnim pitanjima (ESMP) za KORIDOR X Beograd-Niš 79
4.7 Potencijalno ranjive poddeonice 84
4.8 Mere nadaptacije 86
4.9 Preostali nivoi rizika 89
4.10 Implikacije relevantnih klimatskih opasnosti na nivou sliva 90
5. 6. PRETPOSTAVKE I OGRANIČENJA 91

SPISAK TABELA

Tabela 3-1. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1961–1990 17
Tabela 3-2. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1981–2010 18
Tabela 3-3. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1961-1990 20
Table 3-4. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1981-2010 21
Table 3-5. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1961-1990 24
Table 3-6. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1981-2010 25
Tabela 3-7. Zabeleženi saobraćajni udesi i prekidi u saobraćaju duž trase Projekta u periodu 2004–2023 41
Tabela 4-1. Ukupan broj ukrštanja pruge i vodotoka 45
Tabela 4-2. Modelirana opasnost od poplava duž železničke trase 46
Tabela 5-1. Klasifikacija opasnosti povezanih sa klimatskim promenama – Delegirana uredba o taksonomiji 57
Tabela 5-2. Specifikacija značajnih događaja povezanih sa klimatskim promenama 57
Tabela 5-3: Analiza osetljivosti – faza izgradnje 62
Tabela 5-4: Analiza osetljivosti – operativna faza 63
Tabela 5-5: Analiza izloženosti – faza izgradnje 64
Tabela 5-6: Analiza izloženosti – operativna faza 65
Tabela 5-7: Analiza ranjivosti 66
Tabela 5-8. Analiza verovatnoće 70
Tabela 5-9. Obim posledica u različitim oblastima rizika 71
Tabela 5-10. Analiza uticaja – toplotni stres 74
Tabela 5-11. Analiza uticaja – toplotni talas 74
Tabela 5-12. Analiza uticaja – ekstremni vetar 75
Tabela 5-13. Analiza uticaja – fluvijalne poplave 75
Tabela 5-14. Procena rizika 76
Tabela 5-15. Mere u vezi sa klimom koje su već definisane u Okvirnom ESMP-u Koridora X Beograd-Niš 79
Tabela 5-16. Izbor i analiza predloženih mera strukturne adaptacije 87
Tabela 5-17. Procena preostalog rizika 89

SPISAK SLIKA

Slika 3-1. Kepenova klasifikacija klima duž trase železničke pruge za period 1991–2020 (levo) i 1961–1990 (desno) ...15
Figure 3-2. Istorijski meteorološki podaci za tridesetogodišnji period (1990-2020) – Ćuprija (Meteoblue) 16
Figure 3-3. Istorijski meteorološki podaci za tridesetogodišnji period (1990-2020) – Kruševac (Meteoblue) 19
Slika 3-4. Istorijski meteorološki podaci za tridesetogodišnji period (1990-2020) – Niš (Meteoblue) 23
Slika 3-5. Anomalija srednje godišnje temperature (°C) za period 2046-2065 (levi panel) i za period 2081-2100 (središnji panel) u odnosu na vrednosti za referentni period 1986-2005; anomalija srednje maksimalne temperature (°C) dobijena za period jun-avgust 2081-2100 u poređenju sa srednjim maksimalnim temperaturama tog perioda za 1986-2005 (desni panel); rezultati dobijeni prema scenariju RCP4.5 prikazani su u gornjim panelima, dok su rezultati prema scenariju RCP8.5 prikazani u donjim panelima. Izvor: Klimatske promene uočene u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija 27
Slika 3-6. Odstupanje od srednje godišnje količine padavina (%) za period 2046-2065 (levi panel) i za period 2081-2100 (središnji panel) u odnosu na vrednosti iz referentnog perioda 1986-2005; odstupanje od srednje količine padavina (%) za sezonski period jun-avgust za period 2081-2100 u poređenju sa sezonskim prosekom za period 1986-2005 (desni panel); rezultati dobijeni prema scenariju RCP4.5 prikazani su u gornjim panelima, dok su rezultati prema scenariju RCP8.5 prikazani u donjim panelima 28
Slika 3-7. Kepenova klasifikacija klima duž železničke rute za period 2041-2070 i SSP-4.5 (levo) i SSP-8.5 (desno) 30
Slika 3-8. Kepenova klasifikacija klima duž železničke rute za period 2071-2099 i SSP-4.5 (levo) i SSP-8.5 (desno) 30
Slika 3-9. Mapa administrativnih jedinica sa železničkom trasom 32
Slika 3-10. Promene maksimalne dnevne temperature, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski perod 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 33
Slika 3-11. Promene minimalne dnevne temperature, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 33
Slika 3-12. Promena u broju dana sa temperaturom višom od 35°C, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno).....34
Slika 3-13. Promena indeksa tropskih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 34
Slika 3-14. Promena indeksa toplotnog talasa, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 35
Slika 3-15. Promena trajanja toplotnih talasa, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 35
Slika 3-16. Promena u broju mraznih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 36
Slika 3-17. Promene u padavinama, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 36
Slika 3-18. Promena u broju dana sa padavinama iznad 30 mm, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 37

Slika 3-19. Promene maksimalnih padavina u petodnevnom periodu, referentni period 1986–2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041–2060 (levo), vremenski period 2081–2100 (desno) 38
Slika 3-20. Promene hidrotermalnog koeficijenta Seljaninova, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 38
Slika 3-21. Promene indeksa aridnosti šuma (godišnje padavine / potencijalna evapotranspiracija - UNEP), referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno).....39
Slika 3-22. Promene indeksa suše SPEI, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 39
Slika 3-23. Promene Elenbergovog klimatskog koeficijenta, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno) 40
Slika 3-24. Promene indeksa uzastopnih suvih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno).....40
Slika 3-25. Promene indeksa uzastopnih kišnih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno).....41
Slika 3-26. Poplavljeno područje u blizini Pojata 2014. godine (zasenčeno područje na satelitskom snimku) i karta nadmorske visine istog područja sa označenim mogućim tokovima vode 42
Slika 4-1. Pregled procesa prilagođavanja klimatskim promenama radi zaštite od klimatskih uticaja - primer.....44
Slika 4-3. Karta opasnosti od poplava za opštinu Ćićevac 46
Slika 4-4. Karta rizika od poplava za opštinu Ćićevac 47
Slika 4-5. Karta opasnosti od poplava za područje Mezgraja 48
Slika 4-6. Karta rizika od poplava za podriučje Mezgraje 48
Slika 4-7. Visok ukupni rizik od šumskih požara (zastupljenost klase sa višim rizikom u prostornoj ćeliji, u procentima, pri modelovanju šumskih požara, pri čemu se ostali tipovi požara u vegetaciji razmatraju samo u kontekstu njihovog potencijala da prerastu u šumski požar). 50
Slika 4-8. Srednji ukupni rizik od šumskih požara (zastupljenost klase sa srednjim rizikom u prostornoj ćeliji, u procentima, pri modelovanju šumskih požara, pri čemu se ostali tipovi požara u vegetaciji razmatraju samo u kontekstu njihovog potencijala da prerastu u šumski požar), trasa železnice označena crnim linijama 50
Slika 4-9. Šumski požari – opasnost prema vremenskim uslovima (broj dana sa visokom do ekstremnom opasnošću od požara prema vremenskim uslovima (FWI ≥ 30) (Van Wagner, 1987) – agregacija neizvesnosti: srednja vrednost), trasa železnice označena crnim linijama 51
Slika 4-10. LANDSAT satelitski snimci iz 2018. godine, rezolucija 100 metara (železnička trasa označena crno).....52
Slika 4-11. Digitalni model reljefa (SRTM, rezolucija 1 lučna sekunda) sa prikazanom železničkom trasom (označena crno).....54
Slika 4-12. ELSUS V2 karta rizika od klizišta za projektnu oblast 55
Slika 5-1. Pregled faze 1 – skrining – primer.....59
Slika 5-2. Pregled procene klimatskog rizika u fazi 2 – primer 68
Slika 5-3. Deo mikrosliva reke Turije kod Bankovca 85

UVOD

Ovo poglavlje direktno odgovara na zahtev EIB-a za Procenu rizika i ranjivosti na klimatske promene (CRVA) prema ESS 5, kao i na zahtev EBRD-a za procenu ranjivosti Projekta na rizike uzrokovane klimatskim promenama prema PR 4, i prati priznate evropske tehničke smernice. Shodno tome, usvojena metodologija ne prati standardnu metodologiju procene uticaja na životnu sredinu (ESIA) izloženu u Poglavlju 5 ESIA Izveštaja i fokusira se na uticaje klimatskih promena na Projekat (adaptacija), a ne na uticaje Projekta na klimatske promene. Uticaji Projekta na klimatske promene su kvantifikovani kroz izračunavanje emisija GHG koje se predviđaju tokom faza izgradnje i rada Projekta, molimo pogledajte Aneks 2 ovog ESIA Izveštaja. Predlažu se mere adaptacije kako bi se izbegli ili minimizirali negativni uticaji klimatskih promena na Projekat. Navedene su korišćene metodologije i izvori podataka.

Procene pokazuju da se Republika Srbija zagreva intenzivnije i brže od globalnog proseka. Dok je zabeleženo povećanje globalne prosečne temperature od 1,1°C, Srbija je već na 1,8°C, a leti čak 2,6°C. Istovremeno, od 2000. godine, Republika Srbija se suočila sa nekoliko značajnih ekstremnih klimatskih i vremenskih događaja koji su prouzrokovali značajne materijalne i finansijske gubitke, kao i gubitak ljudskih života. Ukupna minimalna materijalna šteta prouzrokovana ekstremnim klimatskim i vremenskim događajima u periodu 2000-2020. godine iznosi 6,8 milijardi evra. Više od 70% štete prouzrokovale su suše i visoke temperature usled klimatskih promena i ekstremnih vremenskih događaja. Drugi veliki uzrok značajnih gubitaka bile su poplave. Učestalost i intenzitet klimatskih opasnosti će i dalje biti u porastu u budućnosti, sa jasnim trendom promene do sredine 21. veka, nakon čega promene zavise od uspeha implementacije mera za ublažavanje klimatskih promena definisanih u Pariskom sporazumu, koji je Republika Srbija potpisala i ratifikovala. Klimatske opasnosti koje prouzrokuju najznačajnije štete i gubitke u Republici Srbiji i čiji se intenzitet i učestalost povećavaju su toplotni talasi, intenzivne padavine i suše. Ostale klimatske opasnosti koje su uzrokovane klimatskim promenama i manifestuju se u zavisnosti od regionalnih karakteristika su: poplave, klizišta, odroni, požari, itd.

1. ZAKONSKI I STRATEŠKI OKVIR

1.1 Globalni i EU zahtevi

Srbija je potpisnica i ratifikovala je sve glavne međunarodne sporazume o zaštiti životne sredine, uključujući Agendu 2030 za održivi razvoj, Okvirnu konvenciju UN o promeni klime i Pariski sporazum.

Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o promeni klime uspostavila je međunarodni ekološki sporazum za borbu protiv ,,opasnog ljudskog mešanja u klimatski sistem", delimično stabilizacijom koncentracija gasova sa efektom staklene bašte u atmosferi. Pariski sporazum je pravno obavezujući međunarodni ugovor o klimatskim promenama. Usvojen je od strane 196 zemalja članica na COP 21 u Parizu 12. decembra 2015. godine, uključujući Srbiju, a stupio je na snagu 4. novembra 2016. godine. Njegov cilj je ograničiti globalno zagrevanje znatno ispod 2°C, po mogućnosti na 1,5°C, u poređenju sa predindustrijskim nivoima. Nivo operativnosti Pariskog sporazuma regulisan je nacionalno utvrđenim doprinosima (NDCs) svake zemlje potpisnice.

Na nivou EU, cilj klimatske neutralnosti do 2050. godine, koji je postavljen Evropskim zelenim dogovorom, operacionalizovan je i učinjen pravno obavezujućim kroz Zakon EU o klimi (smanjenje neto emisija GHG za najmanje 55% do 2030. godine, u poređenju sa nivoima iz 1990. godine). Fit for 55 („Spremno za 55") je posebno dizajnirano za ovu svrhu i predstavlja paket predloga za usklađivanje politika EU u oblasti klime, energije, korišćenja zemljišta, transporta i oporezivanja sa planiranim smanjenjem od 55%. U okviru „Spremno za 55" trebalo bi da se ažurira niz propisa vezanih za klimu: EU ETS, Uredba o podeli napora; Uredba o korišćenju zemljišta, promeni namene zemljišta i šumarstvu; Direktiva o energetskoj efikasnosti; Direktiva o obnovljivim izvorima energije; Standardi performansi emisija CO2 za automobile i kombije, Direktiva o oporezivanju energije. Srbija se nije obavezala na klimatsku neutralnost, a trenutni cilj NDC-a je -33% do 2030. godine.

Nova strategija EU o adaptaciji na klimatske promene utvrđuje kako se EU može prilagoditi neizbežnim uticajima klimatskih promena i postati klimatski otporna do 2050. godine. Strategija EU za adaptaciju na klimatske promene usvojena je u februaru 2021. godine, na osnovu prethodne Strategije EU iz 2013. godine, sa glavnim ciljem povećanja otpornosti EU i država članica na klimatske promene. U okviru Strategije EU, države članice (ne uključujući Srbiju) su pozvane da usvoje svoje sveobuhvatne strategije i obezbede finansijska sredstva za sprovođenje identifikovanih/potrebnih adaptacionih aktivnosti i za jačanje nacionalnih kapaciteta za prilagođavanje. Strategija EU posebno naglašava neophodnost uspostavljanja efikasnog sistema adaptacije na nivou jedinica lokalne samouprave u okviru inicijative Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju. U principu, EU insistira na uspostavljanju efikasnog sistema praćenja, izveštavanja i evaluacije, dajući prioritet praćenju i izveštavanju. Strategija ima četiri glavna cilja: učiniti

adaptaciju pametnijom, bržom i više sistematičnom, poboljšati međunarodne akcije na adaptaciji na klimatske promene. Zakonodavstvo EU, koje se primenjuje od 2021. godine u skladu sa Pariskim sporazumom, prvi put uvodi adaptaciju na klimatske promene. Uredba (EU) 2018/1999 zahteva uključivanje uticaja klimatskih promena na procenu sigurnosti snabdevanja energijom u Nacionalnim energetskim i klimatskim planovima (NECP), pre svega kroz dostupnost rashladne vode za elektrane i dostupnost biomase za proizvodnju energije. Dvogodišnji izveštaji o sprovođenju NECP-a trebalo bi, između ostalog, da sadrže informacije o adaptaciji na klimatske promene. Uredba (EU) 2018/1999 takođe nalaže dvogodišnje izveštavanje o nacionalnom planiranju i strategijama adaptacije na klimatske promene, planiranim i sprovedenim akcijama za olakšavanje adaptacije na klimatske promene, posebno:

- glavne ciljeve i institucionalnu organizaciju;
- scenarije klimatskih promena, klimatske ekstreme, uticaje klimatskih promena, procenu ranjivosti i rizika i glavne klimatske opasnosti;
- kapacitet za adaptaciju na klimatske promene;
- planove i strategije adaptacije;
- okvir za praćenje i evaluaciju;
- napredak u sprovođenju, uključujući dobre prakse i promene u upravljanju.

Pored toga, predmet Uredbe (EU) 2018/1999 je izveštavanje o finansijskoj, tehničkoj pomoći i pomoći u izgradnji kapaciteta pruženoj zemljama u razvoju za sprovođenje mera i aktivnosti adaptacije i ublažavanja klimatskih promena. Uredba (EU) 2020/1208 precizira format izveštavanja u kojem države članice moraju da dostave informacije o svojim nacionalnim merama adaptacije na klimatske promene, u skladu sa članom 19. Uredbe (EU) 2018/1999, kao i o zabeleženim klimatskim opasnostima. Direktiva 2011/92/EU o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu, kako je izmenjena Direktivom 2015/52/EU, zahteva razmatranje ranjivosti projekta na klimatske promene kako u fazi skrininga (Aneks III Direktive) tako i u proceni uticaja na životnu sredinu (Aneks IV Direktive). Za EU, ukupna efikasnost politika i zakonodavstva uslovljena je uključivanjem adaptacije na klimatske promene u sektorske politike, posebno u oblastima infrastrukture, poljoprivrede, šumarstva i upravljanja vodama, zdravlja i smanjenja rizika od katastrofa, a potreban je i kontinuirani napredak u jačanju adaptivnih kapaciteta i otpornosti na klimatske promene.

Evropski zeleni dogovor predstavljen je 2019. godine i postavlja ambiciozan plan za klimatski neutralnu ekonomiju koja omogućava ekonomski rast istovremeno sa smanjenjem emisija GHG i adaptacijom na klimatske promene. Zelena agenda za Zapadni Balkan predviđa klimatske akcije, uključujući dekarbonizaciju i adaptaciju na klimatske promene, kao jedan od svojih pet stubova. Zemlje Zapadnog Balkana su je u potpunosti podržale i usvojile regionalni Akcioni plan za njeno sprovođenje, zasnovan na Sofijskoj deklaraciji o Zelenoj agendi za Zapadni Balkan. Srbija je usvojila Deklaraciju o Zelenoj agendi u oktobru 2020. godine na Samitu Zapadnog Balkana u Sofiji (Sofijska deklaracija) i obavezala se da će sprovesti njene akcije kroz Regionalni akcioni plan usvojen u Brdu u oktobru 2021. godine.

1.2 Zahtevi EIB-a

Standard 5 Evropske investicione banke (EIB) prepoznaje značaj i hitnost borbe protiv klimatskih promena, koje predstavljaju veliku globalnu pretnju i zajedničku brigu čovečanstva, jer rastuće temperature sve više dovode do ozbiljnih, rasprostranjenih i nepovratnih negativnih uticaja na ljude, ekonomske aktivnosti, ekosisteme i regenerativnu sposobnost planete. Ovaj standard utvrđuje odgovornosti nosilaca projekata u pogledu ublažavanja i prilagođavanja klimatskim promenama, a samim tim i borbe protiv klimatskih promena. Standard promoviše usklađivanje projekata koje podržava EIB sa ciljevima i principima: (i) Pariskog sporazuma i (ii) Akcionog plana za održivo finansiranje. To čini tako što propisuje da se razmatranja ublažavanja i adaptacije na klimatske promene moraju eksplicitno obrađivati i ugraditi od strane nosilaca projekata u proces donošenja odluka o projektima koje EIB podržava, u skladu sa pristupima utvrđenim u Mapi puta EIB Grupe za klimatsku banku i EIB Klimatskoj strategiji. Ovaj standard se primenjuje na sve operacije, a specifični zahtevi koji se moraju ispuniti određuju se tokom procesa procene uticaja na životnu sredinu / procene uticaja na životnu sredinu i socijalne aspekte (EIA/ESIA) (kao što je navedeno u Standardu 1) i procene EIB-a, na osnovu prirode i obima projekta.

Ako EIB utvrdi da je projekat izložen riziku od fizičkih klimatskih opasnosti, nosilac projekta mora sprovesti Procenu rizika i ranjivosti na klimatske promene (CRVA), u skladu sa pristupom usvojenim relevantnim standardima EIB-a. CRVA treba da: (i) proceni kako klimatske promene mogu uticati na projekat i sistem u kojem se projekat odvija, uključujući prirodno okruženje i potencijalno pogođene ljude, i (ii) identifikuje odgovarajuće mere adaptacije za smanjenje rizika koje klimatske promene predstavljaju za projekat i sistem u kojem se on odvija. Svrha ove procene je da ispuni ovaj zahtev ESS 5.

1.3 Zahtevi EBRD-a

Specifični zahtevi koji se odnose na rizike i uticaje klimatskih promena i ranjivost utvrđeni su sledećim Radnim zahtevima (PR):

EBRD PR 3: Efikasnost resursa i sprečavanje i kontrola zagađenja – Ovaj zahtev je takođe relevantan u pogledu pristupa klimatskim uticajima i emisijama GHG na nivou projekta. Rizici i uticaji povezani sa generisanjem emisija moraju biti procenjeni u kontekstu lokacije projekta i lokalnih uslova životne sredine. Moraju se usvojiti odgovarajuće mere ublažavanja, tehnologije i prakse za smanjenje emisija GHG. Projekti za koje se očekuje da će rezultirati promenom emisija GHG, bilo pozitivnom ili negativnom, većom od 25 kt CO2 ekvivalentnih godišnje, podležu ex-ante proceni GHG emisija.

EBRD PR 4: Zdravlje, bezbednost i sigurnost – Ovaj zahtev iziskuje od naručioca da identifikuje i proceni potencijalne rizike uzrokovane prirodnim opasnostima, kao što su zemljotresi, suše, klizišta ili poplave, u vezi sa projektom. To može zahtevati od naručiocada izvrše procenu ranjivosti projekta na rizike uzrokovane klimatskim promenama i da identifikuju odgovarajuće mere za klimatsku otpornost i adaptaciju koje će biti integrisane u izradu glavnog projekta.

1.4 Nacionalni zakonodavni okvir

Vlada Srbije je u martu 2021. godine usvojila Zakon o klimatskim promenama („Službeni glasnik Republike Srbije", br. 26/2021), koji uspostavlja pravni okvir za buduće aktivnosti na ublažavanju emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG) i adaptaciju. Zakon utvrđuje glavne politike i principe u vezi sa klimatskim promenama, sa ciljem uspostavljanja sistema koji vodi smanjenju emisija GHG, kako bi se izbegle opasnosti i negativni efekti globalnih klimatskih promena. Na osnovu ovog zakona, Vlada Srbije je usvojila Strategiju niskougljeničnog razvoja Republike Srbije za period 2023-2030. godine sa projekcijama do 2050. godine. Takođe, Zakon o klimatskim promenama predviđa usvajanje prvog Nacionalnog programa adaptacije na klimatske promene Srbije. Sa revidiranim Nacionalno utvrđenim doprinosom (NDC), koji je Vlada usvojila u avgustu 2022. godine, Srbija je utrostručila svoje klimatske ambicije i time doprinela ostvarenju globalnog cilja smanjenja emisija GHG (33,3% u poređenju sa nivoom emisija iz 1990. godine, u svim relevantnim sektorima).

U aprilu 2021. godine, Srbija je usvojila paket važnih energetskih zakona, uključujući nove zakone o obnovljivim izvorima energije i energetskoj efikasnosti. U julu 2024. godine, Srbija je usvojila ambiciozan integrisani Nacionalni energetski i klimatski plan (NECP) na transparentan i efikasan način, pretvarajući svoju posvećenost Zelenoj agendi za Zapadni Balkan u konkretne akcije, uključujući uvođenje instrumenata za određivanje cena ugljenika i postepeno ukidanje subvencija za ugalj. Usvajanje i primena klimatske strategije i akcionog plana ugrađenih u ambiciozni NECP, koji je u skladu sa okvirom EU 2050 za klimatske i energetske politike i koji se bavi adaptacijom na klimatske promene, od suštinskog je značaja za budući niskougljenični razvoj Srbije.

Kako bi se obezbedila sistemska implementacija i praćenje adaptacije na klimatske promene, čemu se Republika Srbija obavezala potpisivanjem Pariskog sporazuma (ratifikovanog 2017. godine), Zakon o klimatskim promenama, usvojen 2021. godine, propisuje izradu Programa adaptacije na klimatske promene sa Akcionim planom. Program (važi od 2024. godine) je razvijen u skladu sa principima Strategije EU za adaptaciju na klimatske promene (usvojene 2021. godine), koja propisuje potrebu za „pametnijom", „bržom" i „sistemskom" adaptacijom, sa naglaskom na značaju očuvanja vodnih resursa, koji se smatraju posebno pogođenim klimatskim promenama. Tokom konačne

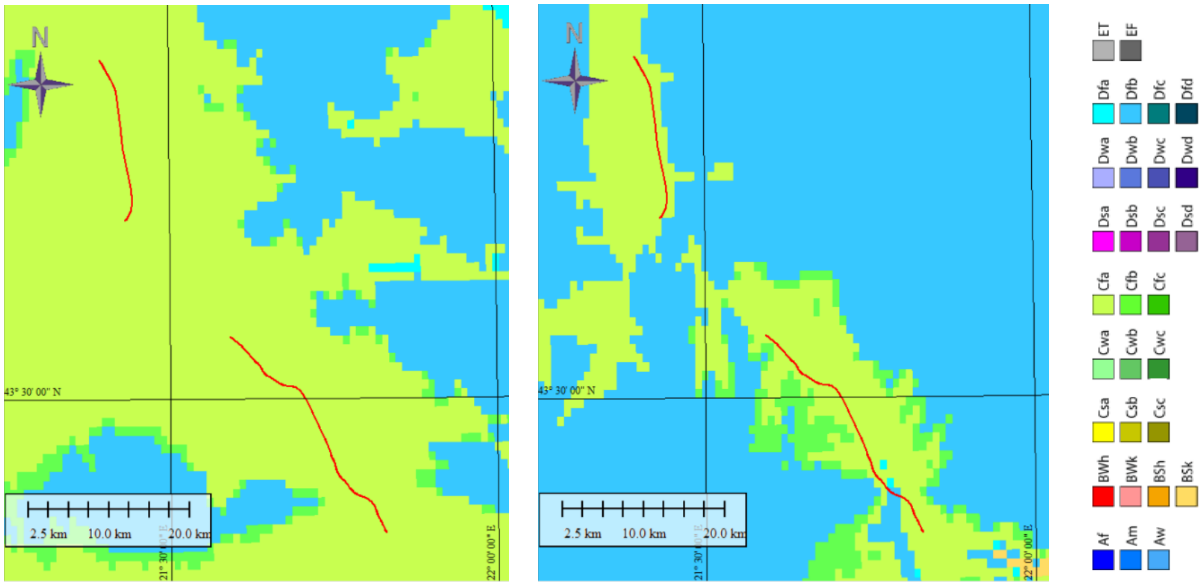
izrade Programa, uzete su u obzir i Smernice o strategijama i planovima adaptacije država članica iz juna 2023. godine. Stoga je usvajanje i primena Programa adaptacije na klimatske promene za period 2023-2030. od opšteg interesa za Republiku Srbiju.

Pored toga, Strategija niskougljeničnog razvoja Republike Srbije za period 2023-2030. godine sa projekcijama do 2050. godine („Službeni glasnik RS", broj 46/23), usvojena u junu 2023. godine, prepoznaje rizike klimatskih promena za održivi razvoj Republike Srbije. Strategija posebno definiše dva specifična cilja koja uzimaju u obzir adaptaciju na klimatske promene – Specifični cilj 4: Očuvanje potencijala mera ublažavanja, specificiranih za periode do 2030. i do 2050. godine, povećanjem otpornosti na klimatske promene u prioritetnim sektorima; i Specifični cilj 5: Promovisanje tranzicije ka klimatski neutralnoj ekonomiji i društvu otpornom na klimatske promene.

2. OSNOVNI USLOVI

Klima relevantna za Projekat je kontinentalna do umereno-kontinentalna, a količina padavina je obično do 500-600 mm godišnje, dok je vlažnost vazduha umerena. Karakterišu je relativno hladnije zime, toplije jeseni od proleća i umereno topla leta. Konkretnije, dominiraju niske godišnje padavine, dok se letnje padavine odlikuju velikom količinom isparenja usled visokih temperatura, sa čestom pojavom letnjih oluja i pljuskova. Vetrovi su veoma važan faktor koji uzrokuje temperaturne razlike, donoseći padavine ili sušu. Brzina vetra je obično niska.[1]

Na osnovu Kepenove klasifikacije klime, Projekat se nalazi u Cfb klimi [2] (Slika 2-1). Umerenu okeansku klimu (C = topla umerena, f = potpuno vlažna, b = toplo leto) karakterišu hladna leta i blage zime, sa relativno malim godišnjim temperaturnim rasponom i malo temperaturnih ekstrema. Sledeća slika prikazuje Kepen-Gajgerovu klasifikaciju klime u visokoj rezoluciji od 1 km za istorijske klimatske uslove u periodima 1991-2020 i 1961-1990.



Slika 2-1. Kepenova klasifikacija klima duž trase železničke pruge za period 1991–2020 (levo) i 1961–1990 (desno)

[1] *Ducić, V. Radovanović, M., Klima Srbije, 2005, https://www.researchgate.net/publication/280253026_Klima_Srbije*

[2] *Beck, H. E., T. R. McVicar, N. Vergopolan, A. Berg, N. J. Lutsko, A. Dufour, Z. Zeng, X. Jiang, A. I. J. M. van Dijk, and D. G. Miralles: High-resolution (1 km) Köppen-Geiger maps for 1901–2099 based on constrained CMIP6 projections, Scientific Data.*

2.1 Meteorološke statistike

Unutar šire trase Koridora Projekta nalaze se 3 meteorološke stanice: Ćuprija, Kruševac i Niš, koje pružaju relevantne klimatske podatke za Projekat. Dodatni izvori informacija su Republički hidrometeorološki zavod Srbije i Meteoblue (https://www.meteoblue.com).

Stanica Ćuprija

Apsolutna maksimalna temperatura na ovom području dostigla je vrednost od 44,6°C (2007. godine), dok je apsolutna minimalna temperatura dostigla vrednost od -28,4°C (1956. godine). Maksimalna dnevna količina padavina iznosila je 87,8 mm (1972. godine), dok je maksimalna dnevna visina snežnog pokrivača bila 58 cm (1987. godine).

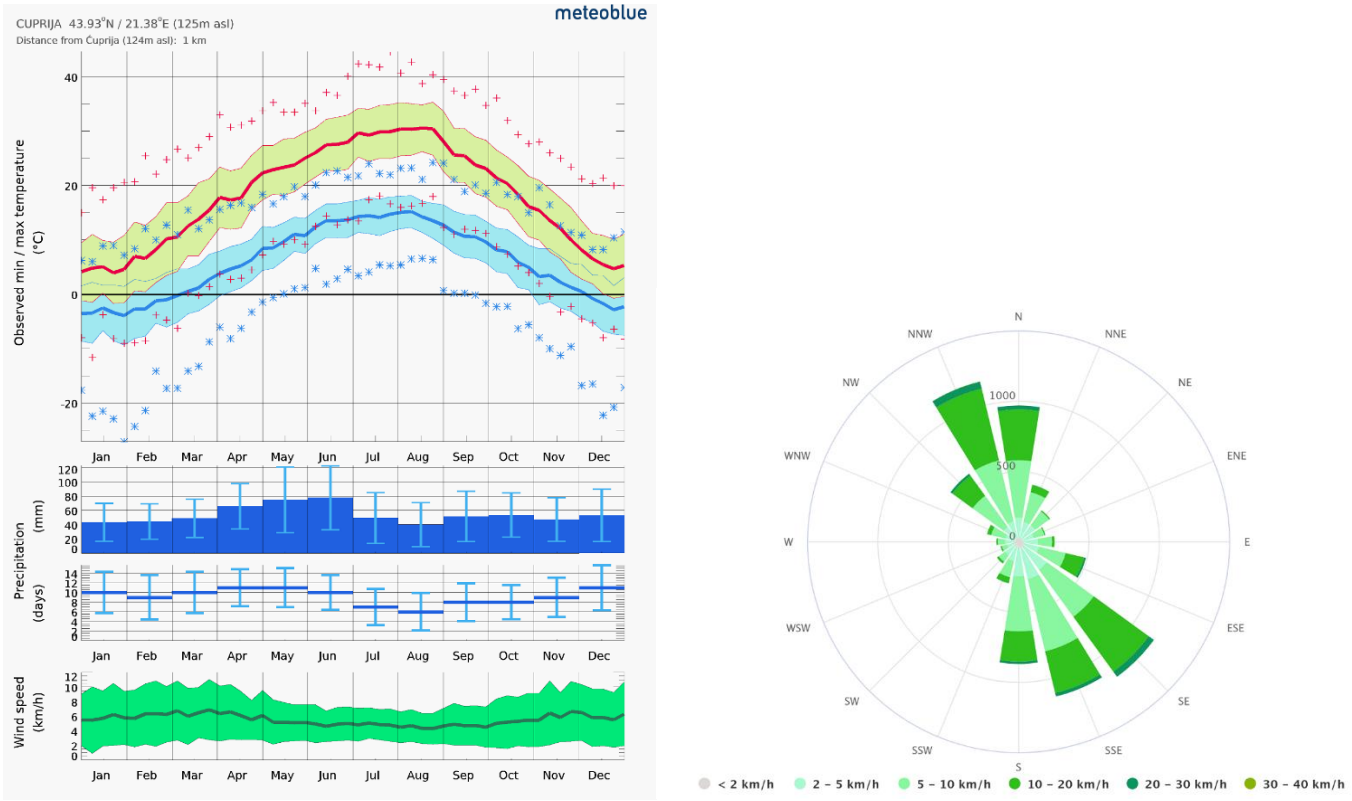


Figure 2-2. Istorijski meteorološki podaci za tridesetogodišnji period (1990-2020) – Ćuprija (Meteoblue)

Tabela 2-1. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1961–1990

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godišnje
Temp [°C]													
Prosečna max	3,1	6,1	11,7	17,8	22,6	25,5	27,5	27,8	24,2	18,1	10,9	4,8	16,7
Prosečna min	-4,2	-2,1	1,0	5,1	9,8	12,6	13,5	13,0	10,0	5,6	1,9	-2,0	5,4
Apsolutna max	20,0	23,8	28,6	32,7	35,4	38,0	40,2	39,2	38,0	31,3	28,0	20,0	40,2
Apsolutna min	-27,1	-25,8	-17,2	-6,8	-3,2	1,0	5,2	3,6	-3,3	-7,6	-18,6	-19,0	-27,1
Prosečan broj mraznih dana	23,8	18,6	12,3	3,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	4,0	9,9	19,1	91,9
Prosečan broj tropskih dana	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	5,0	9,1	10,9	3,5	0,2	0,0	0,0	30,0
Relativna vlažnost vazduha [%]													
Prosečno	81,8	78,4	71,6	68,7	70,8	72,9	71,3	71,3	74,2	76,2	80,3	83,9	75,1
Osunčanost													
Prosečno	52,8	74,4	126,5	156,1	203,3	212,4	258,7	251,0	192,8	148,0	75,7	38,1	1789,8
Broj vedrih dana	2,9	3,4	4,5	3,6	3,9	4,2	9,3	11,6	9,7	8,1	3,7	2,5	67,4
Broj oblačnih dana	15,9	12,8	12,6	9,5	8,8	6,6	4,7	4,1	6,2	8,2	12,8	16,1	118,3
Količina padavina mm]													
Prosečna mesečna količina	45,6	43,5	45,2	52,9	78,7	87,5	60,7	43,4	47,7	37,8	52,9	55,6	651,5
Max dnevna količina	26,1	42,0	28,2	38,2	54,3	42,8	50,5	87,8	48,2	32,3	44,0	34,1	87,8
Prosečan broj dana >= 0.1 mm	14,4	12,8	12,9	12,7	14,3	13,4	9,6	9,0	8,3	8,5	12,5	15,3	143,7
Prosečan broj dana >= 10.0 mm	1,0	1,0	1,3	1,4	2,4	2,9	2,2	1,0	1,7	1,3	1,7	1,5	19,4
Broj dana sa													
Snegom	10,6	7,5	4,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,3	8,8	34,4
Snežnim pokrivačem	15,7	10,4	4,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,2	13,1	46,8
Maglom	2,5	1,6	0,6	0,7	1,0	0,7	0,8	1,0	2,5	3,7	3,0	3,5	21,6
Gradom	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2

Tabela 2-2. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1981–2010

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godišnje
Temp [°C]													
Prosečna max	4,4	6,9	12,5	18,3	23,6	26,7	29,2	29,5	24,4	18,4	11,1	5,5	17,5
Prosečna min	-3,3	-2,8	0,7	5,1	9,7	12,6	14,1	13,9	10,2	6,1	1,7	-1,9	5,5
Apsolutna max	20,6	23,4	29,0	33,0	35,3	40,1	44,6	42,7	38,0	32,7	28,0	21,4	44,6
Apsolutna min	-27,1	-25,8	-17,3	-8,1	-1,4	1,0	4,1	4,4	-0,1	-8,0	-16,2	-20,8	-27,1
Prosečan broj mraznih dana	23	20	13	4	0	0	0	0	0	4	11	19	95
Prosečan broj tropskih dana	0	0	0	0	3	8	14	15	4	0	0	0	43
Relativna vlažnost vazduha [%]													
Prosečno	82	77	71	68	69	70	68	67	73	77	79	83	74
Osunčanost													
Prosečno	68,9	94,0	146,6	180,8	235,7	261,0	297,1	282,9	205,5	154,6	92,8	58,2	2078,1
Broj vedrih dana	3	4	4	4	4	7	11	13	9	7	4	3	73
Broj oblačnih dana	15	12	10	9	8	5	4	4	6	8	12	16	109
Količina padavina [mm]													
Prosečna mesečna količina	46,1	45,4	45,1	60,6	64,1	80,2	57,0	46,6	52,2	50,6	53,8	56,5	658,2
Max dnevna količina	28,7	42,0	25,4	44,2	48,3	106,4	50,8	73,8	50,3	42,5	33,4	31,6	106,4
Prosečan broj dana >= 0.1 mm	15	13	12	14	13	12	10	8	10	10	12	16	146
Prosečan broj dana >= 10.0 mm	1	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20
Broj dana sa													
Snegom	9	8	4	1	0	0	0	0	0	0	3	8	33
Snežnim pokrivačem	14	12	4	0	0	0	0	0	0	0	4	12	46
Maglom	3	1	1	1	1	0	1	1	1	3	2	3	17
Gradom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Stanica Kruševac

Apsolutna maksimalna temperatura na ovom području dostigla je vrednost od 43,7°C (2007. godine), dok je apsolutna minimalna temperatura dostigla vrednost od -30,0°C (1947. godine). Maksimalna dnevna količina padavina iznosila je 81,9 mm (1956. godine), dok je maksimalna dnevna visina snega bila 59 cm (1963. godine).

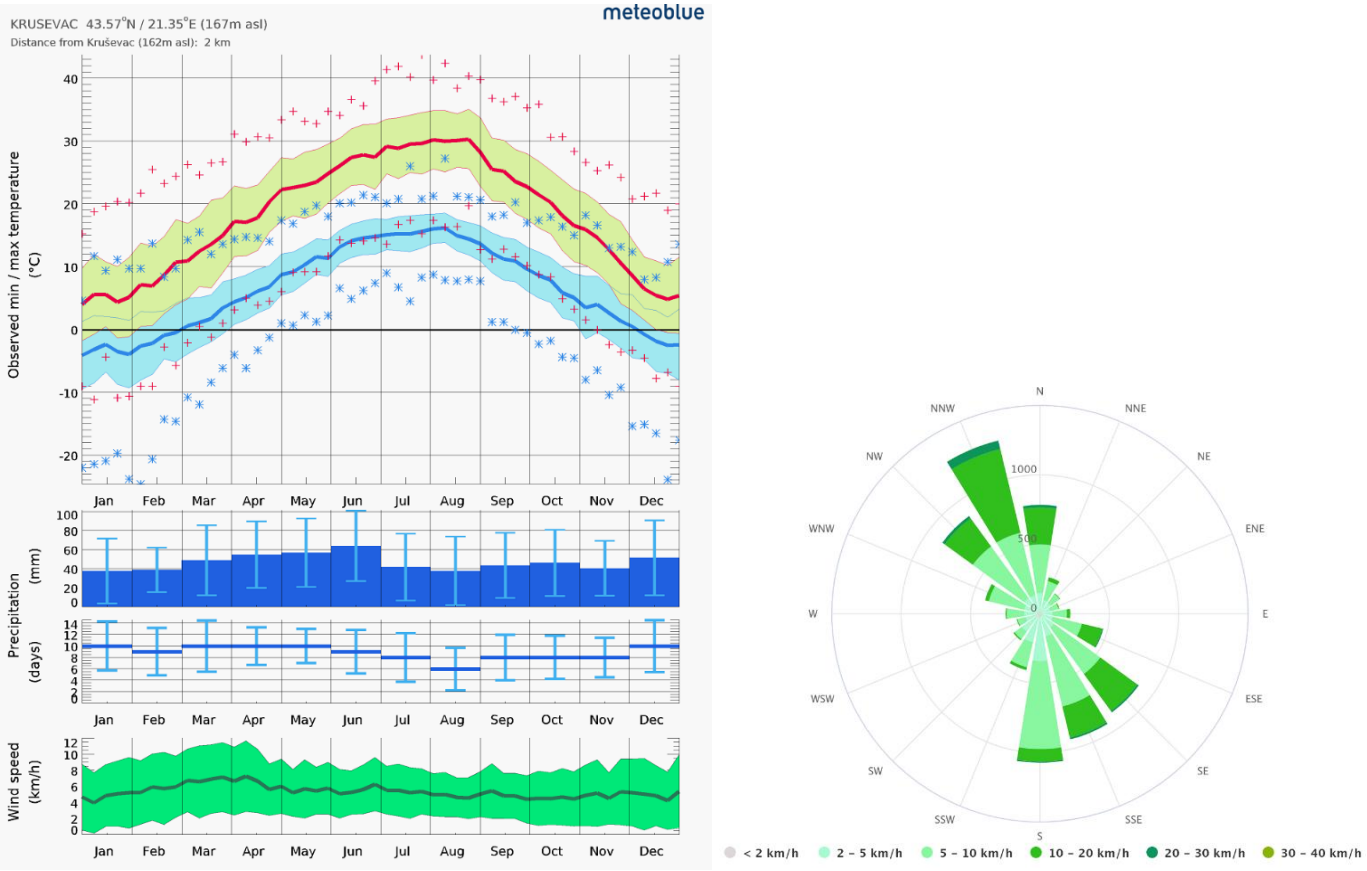


Figure 2-3. Istorijski meteorološki podaci za tridesetogodišnji period (1990-2020) – Kruševac (Meteoblue)

Tabela 2-3. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1961-1990

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godišnje
Temp [°C]													
Prosečna max	3,4	6,6	11,7	17,7	22,4	25,3	27,3	27,6	24,1	18,3	11,3	5,2	16,7
Prosečna min	-4,6	-2,2	1,0	5,2	9,9	12,9	14,1	13,4	10,1	5,4	1,5	-2,4	5,4
Apsolutna max	18,0	24,2	28,5	31,9	35,5	38,3	40,0	39,0	36,6	30,9	27,4	19,3	40,0
Apsolutna min	-28,1	-23,7	-17,2	-4,2	-1,1	2,9	6,9	3,0	-3,0	-7,3	-21,4	-20,0	-28,1
Prosečan broj mraznih dana	24,5	18,8	11,9	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	3,9	10,7	20,3	92,3
Prosečan broj tropskih dana	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	4,6	8,8	10,3	3,2	0,2	0,0	0,0	28,2
Relativna vlažnost vazduha [%]													
Prosečno	83,9	80,5	74,8	71,2	73,1	74,4	72,5	71,6	75,3	78,4	82,5	85,9	77,0
Osunčanost													
Prosečno	52,8	74,4	126,5	156,1	203,3	212,4	258,7	251,0	192,8	148,0	75,7	38,1	1789,8
Broj vedrih dana	2,9	3,4	4,5	3,6	3,9	4,2	9,3	11,6	9,7	8,1	3,7	2,5	67,4
Broj oblačnih dana	15,9	12,8	12,6	9,5	8,8	6,6	4,7	4,1	6,2	8,2	12,8	16,1	118,3
Količina padavina [mm]													
Prosečna mesečna količina	43,9	39,4	44,1	56,4	78,8	86,0	58,6	45,1	44,2	38,3	57,7	55,0	647,5
Max dnevna količina	21,6	61,6	31,4	51,4	45,6	52,2	41,6	41,2	55,4	35,2	50,2	68,8	68,8
Prosečan broj dana >= 0.1 mm	13,0	11,5	11,9	12,0	13,5	13,2	9,5	9,1	8,2	8,3	10,9	14,0	135,1
Prosečan broj dana >= 10.0 mm	1,1	0,9	1,3	1,7	2,6	3,1	1,9	1,8	1,5	1,2	1,9	1,4	20,4
Broj dana sa													
Snegom	9,1	7,0	4,8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,3	7,1	30,9
Snežnim pokrivačem	16,8	10,3	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	12,3	46,9
Maglom	3,0	1,6	0,2	0,5	0,7	0,6	0,5	0,9	3,0	4,3	3,9	4,0	23,2
Gradom	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4

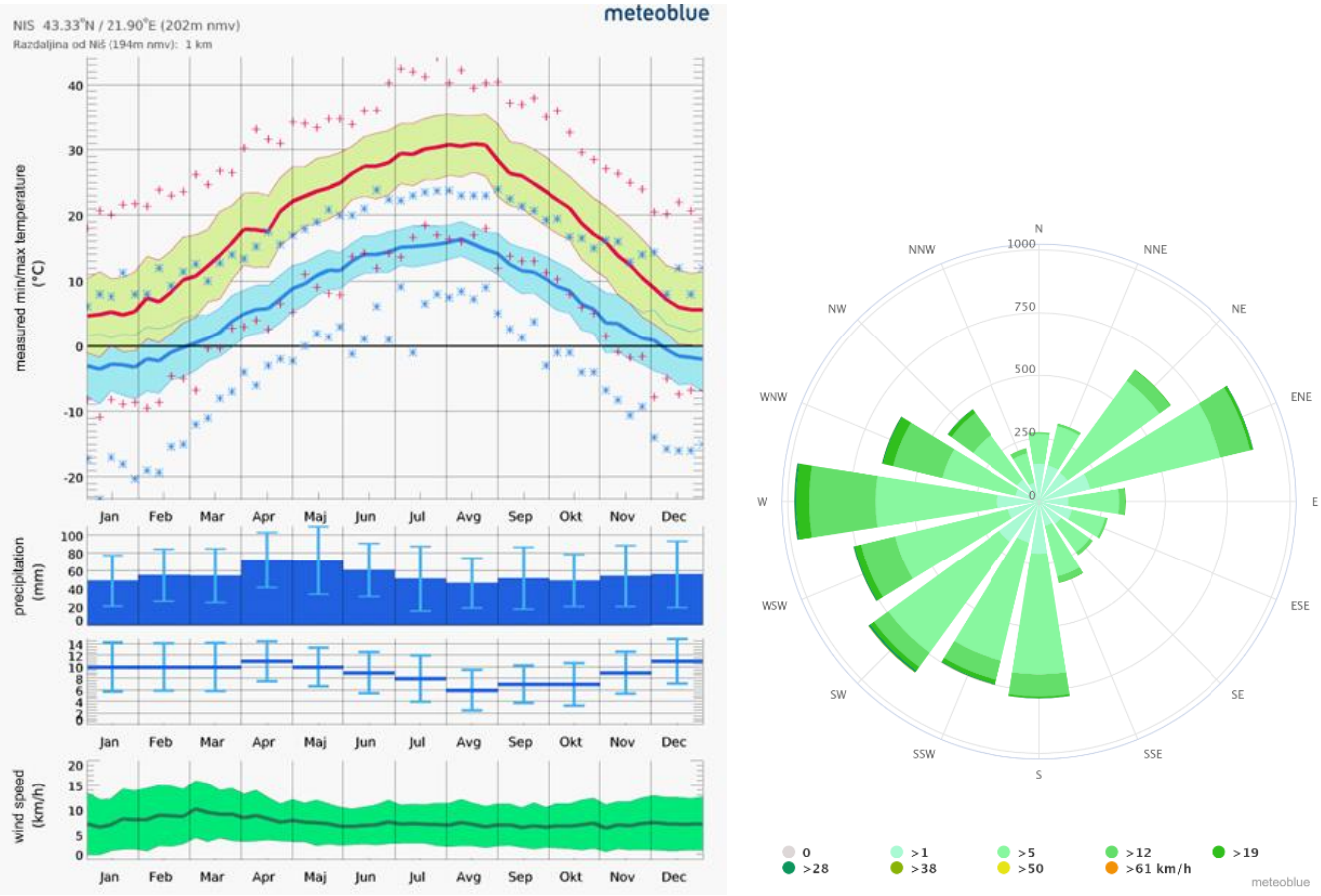
Table 2-4. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1981-2010

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godiš.
Temp [°C]													
Prosečna max	4,6	7,2	12,5	18,0	23,1	26,4	28,7	29,0	24,1	18,5	11,4	5,6	17,4
Prosečna min	-3,4	-2,3	1,5	5,6	10,2	13,5	14,9	14,6	10,7	6,3	1,6	-1,9	5,9
Apsolutna max	20,4	23,4	29,6	31,9	34,7	39,6	43,7	42,4	36,8	33,8	27,4	21,7	43,7
Apsolutna min	-26,0	-23,7	-15,0	-6,1	0,8	4,1	5,8	3,0	1,2	-6,6	-15,8	-23,9	-26,0
Prosečan broj mraznih dana	24	19	11	2	0	0	0	0	0	3	11	19	89
Prosečan broj tropskih dana	0	0	0	0	2	7	13	13	3	0	0	0	38
Relativna vlažnost vazduha [%]													
Prosečno	85	79	73	71	72	72	70	69	74	79	81	85	76
Osunčanost													
Prosečno	54,0	78,7	129,1	154,0	206,0	223,2	269,0	263,2	190,6	137,2	79,1	42,6	1826,7
Broj vedrih dana	4	5	5	5	5	7	12	13	10	7	5	3	80
Broj oblačnih dana	15	11	11	9	7	5	4	3	6	8	12	15	105
Količina padavina [mm]													
Prosečna mesečna količina	40,3	39,2	48,4	56,6	56,9	71,2	55,0	49,8	50,0	49,3	56,2	55,1	628,1
Max dnevna količina	36,4	61,6	35,8	51,4	52,8	60,5	73,3	41,2	45,1	39,5	50,2	45,8	73,3
Prosečan broj dana >= 0.1 mm	13	12	12	13	12	11	10	8	9	9	11	14	134
Prosečan broj dana >= 10.0 mm	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	20
Broj dana sa													
Snegom	8	8	4	1	0	0	0	0	0	0	3	7	31

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godiš.
Snežnim pokrivačem	14	10	4	0	0	0	0	0	0	0	4	12	44
Maglom	4	2	1	1	1	0	0	1	2	5	4	5	24
Gradom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Stanica Niš

Apsolutna maksimalna temperatura u ovom području dostigla je vrednost od 43,7°C (2007. godine), a apsolutna minimalna temperatura dostigla je vrednost od -30,0°C (1947. godine). Maksimalna dnevna količina padavina (81,9 mm) zabeležena je 1956. godine, dok je maksimalna dnevna visina snežnog pokrivača (59 cm) zabeležena 1963. godine.



Slika 2-4. Istorijski meteorološki podaci za tridesetogodišnji period (1990-2020) – Niš (Meteoblue)

Table 2-5. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1961-1990

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Godiš.
Temp [°C]													
Prosečna max	3,8	7,1	12,3	18,0	22,9	25,9	28,0	28,5	24,8	18,9	11,7	5,4	17,3
Prosečna min	-3,5	-1,3	1,8	6,1	10,4	13,4	14,5	14,4	11,1	6,5	2,4	-1,4	6,2
Apsolutna max	18,6	23,2	28,6	33,0	34,2	38,3	42,3	39,6	37,2	32,6	27,1	20,7	42,3
Apsolutna min	-23,7	-19,3	-13,2	-3,5	-1,0	4,2	7,6	4,6	-2,2	-6,8	-14,0	-15,8	-23,7
Prosečan broj mraznih dana	22,8	17,1	9,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,2	8,5	18,5	79,7
Prosečan broj tropskih dana	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	6,0	10,8	12,9	4,8	0,3	0,0	0,0	36,3
Relativna vlažnost vazduha [%]													
Prosečno	79,8	75,2	67,7	63,7	66,2	67,5	64,0	63,2	69,0	72,2	77,9	81,7	70,7
Osunčanost													
Prosečno	62,3	85,1	136,3	170,7	219,0	237,2	289,0	276,0	210,0	161,2	83,5	45,1	1975,4
Broj vedrih dana	2,7	2,8	4,7	4,0	4,1	4,7	9,9	12,4	10,1	8,4	4,0	2,2	70,0
Broj oblačnih dana	15,8	13,5	12,8	10,4	8,6	6,2	3,9	3,5	5,3	7,9	13,1	16,6	117,6
Količina padavina [mm]													
Prosečna mesečna količina	41,3	40,3	45,3	51,3	66,7	69,7	43,6	43,3	43,6	34,1	56,8	53,6	589,6
Max dnevna količina	24,2	34,8	26,2	33,2	32,0	47,5	48,2	39,4	71,2	47,3	28,1	28,9	71,2
Prosečan broj dana >= 0.1 mm	13,7	12,7	12,4	12,8	13,3	12,6	8,8	8,1	7,6	8,4	11,8	13,9	136,1
Prosečan broj dana >= 10.0 mm	0,9	0,8	1,4	1,6	2,3	2,1	1,4	1,5	1,6	0,9	2,0	1,4	17,9
Broj dana sa													
Snegom	12,0	9,0	5,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,9	9,6	39,5
Snežnim pokrivačem	15,4	10,4	4,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	11,6	45,0
Maglom	2,9	1,3	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,0	0,5	1,8	2,1	4,1	13,7
Gradom	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,1

Table 2-6. Prosečni mesečni, godišnji i ekstremni meteorološki podaci za period 1981-2010

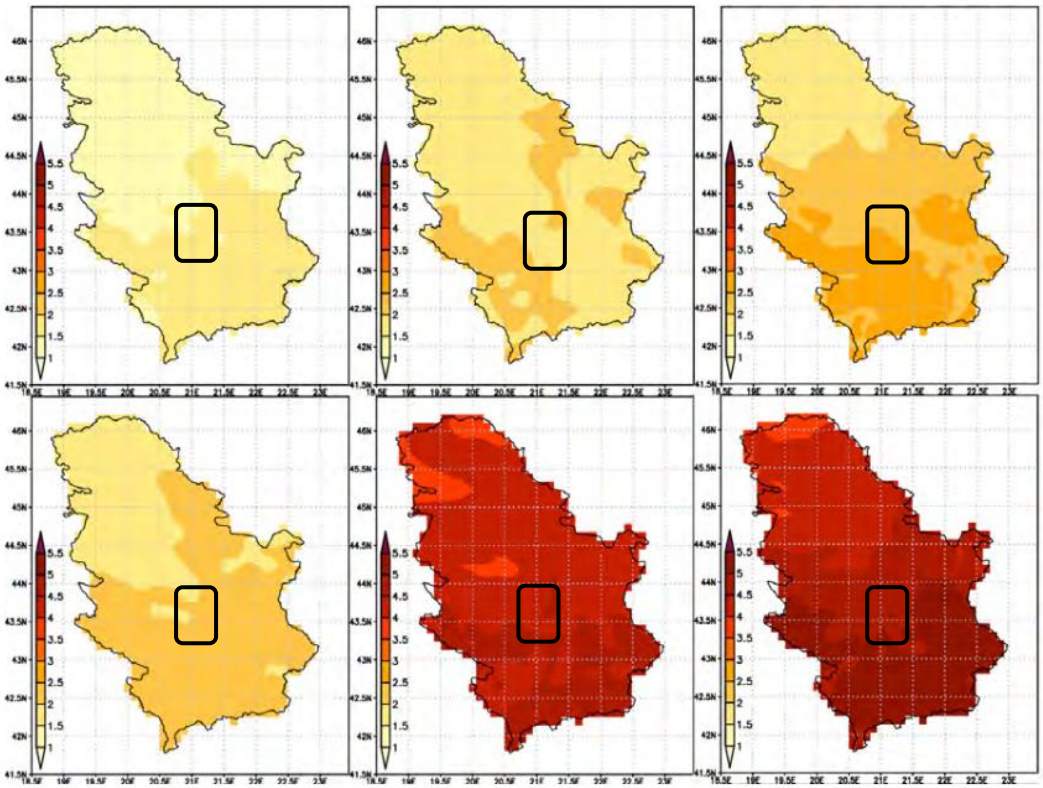
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Temp [°C]													
Prosečna max	5,0	7,5	13,0	18,4	23,8	27,1	29,8	30,1	25,0	19,3	11,9	6,1	18,1
Prosečna min	-2,2	-1,4	2,3	6,4	11,0	13,8	15,4	15,4	11,5	7,4	2,6	-0,8	6,8
Apsolutna max	21,7	23,5	26,5	33,0	34,7	40,3	44,2	42,2	37,2	32,6	29,0	22,2	44,2
Apsolutna min	-23,4	-19,3	-12,2	-5,6	0,8	4,9	4,1	4,6	2,5	-6,8	-14,0	-15,8	-23,4
Prosečan broj mraznih dana	22	18	10	2	0	0	0	0	0	2	9	18	80
Prosečan broj tropskih dana	0	0	0	0	3	9	15	17	5	0	0	0	49
Relativna vlažnost vazduha [%]													
Prosečno	80	74	66	63	65	65	61	61	69	73	77	81	70
Osunčanost													
Prosečno	64,5	93,3	147,8	171,5	220,9	251,2	286,7	274,3	201,9	150,5	85,9	49,4	1997,7
Broj vedrih dana	3	4	4	4	4	7	11	13	9	7	4	3	73
Broj oblačnih dana	15	12	11	9	8	5	4	3	6	9	12	15	109
Količina padavina [mm]													
Prosečna mesečna količina	38,8	36,8	42,5	56,6	58,0	57,3	44,0	46,7	48,0	45,5	54,8	51,5	580,3
Max dnevna količina	24,2	28,8	27,9	33,2	41,5	56,8	46,7	50,6	52,6	32,8	37,4	33,0	56,8
Prosečan broj dana >= 0.1 mm	13	13	12	13	12	11	9	8	9	9	11	14	134
Prosečan broj dana >= 10.0 mm	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	17
Broj dana sa													
Snegom	10	9	5	1	0	0	0	0	0	0	3	8	37
Snežnim pokrivačem	13	10	4	0	0	0	0	0	0	0	4	10	41
Maglom	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	11
Gradom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

2.2 Klimatske projekcije

2.2.1 Očekivane promene temperature i padavina – širom Srbije

Podaci predstavljeni u dokumentu „Zabeležene klimatske promene u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija" (UNDP, 2018) predstavljaju najverovatniju vrednost iz skupa (ansambla) rešenja dobijenih korišćenjem dnevnih vrednosti temperatura i padavina iz devet regionalnih klimatskih modela koji se mogu preuzeti iz EURO-CORDEX baze podataka. Referentni period u odnosu na koji se analizira promena budućih klimatskih uslova je 1986-2005, a analizirani budući periodi su: 2016-2035 (bliska budućnost), 2046-2065 (sredina veka) i 2081-2100 (kraj veka). Analize su izvršene prema dva odabrana scenarija emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG): RCP4.5 (scenario stabilizacije, koji predviđa stabilizaciju emisija od 2040. godine) i RCP8.5 (scenario konstantnog rasta), za koje se pretpostavlja da pokrivaju verovatan opseg mogućih budućih ishoda.

Tokom budućih perioda, očekuje se porast temperature u oba scenarija u poređenju sa referentnim periodom 1986-2005. Intenzivniji porast temperature predviđa se prema scenariju RCP8.5, što se očekuje zbog intenzivnijih emisija GHG i njihovog uticaja na energetski bilans u klimatskom sistemu. U ovom scenariju, srednja godišnja temperatura, u proseku za teritoriju Srbije, povećaće se za 1°C u bliskoj budućnosti u poređenju sa referentnim periodom, u periodu koji se pripisuje sredini 21. veka, porasće na 2°C, a do kraja veka prosečna godišnja temperatura biće viša za čak 4,3°C u poređenju sa referentnim periodom. Scenario stabilizacije, RCP4.5, pokazuje nešto manji porast srednje godišnje temperature za oko 0,5°C u poređenju sa RCP8.5 tokom prva dva analizirana perioda. U ovom scenariju, do kraja 21. veka, porast prosečne godišnje temperature na teritoriji Srbije dostići će mnogo nižu vrednost od vrednosti dobijene prema scenariju RCP8.5, koja je 2°C viša od vrednosti referentnog perioda. Prostorna analiza promena temperatura tokom budućih perioda ukazuje na porast zagrevanja od severa ka jugu. Odabrani rezultati dobijeni analizom budućih promena temperature prikazani su na sledećoj slici.



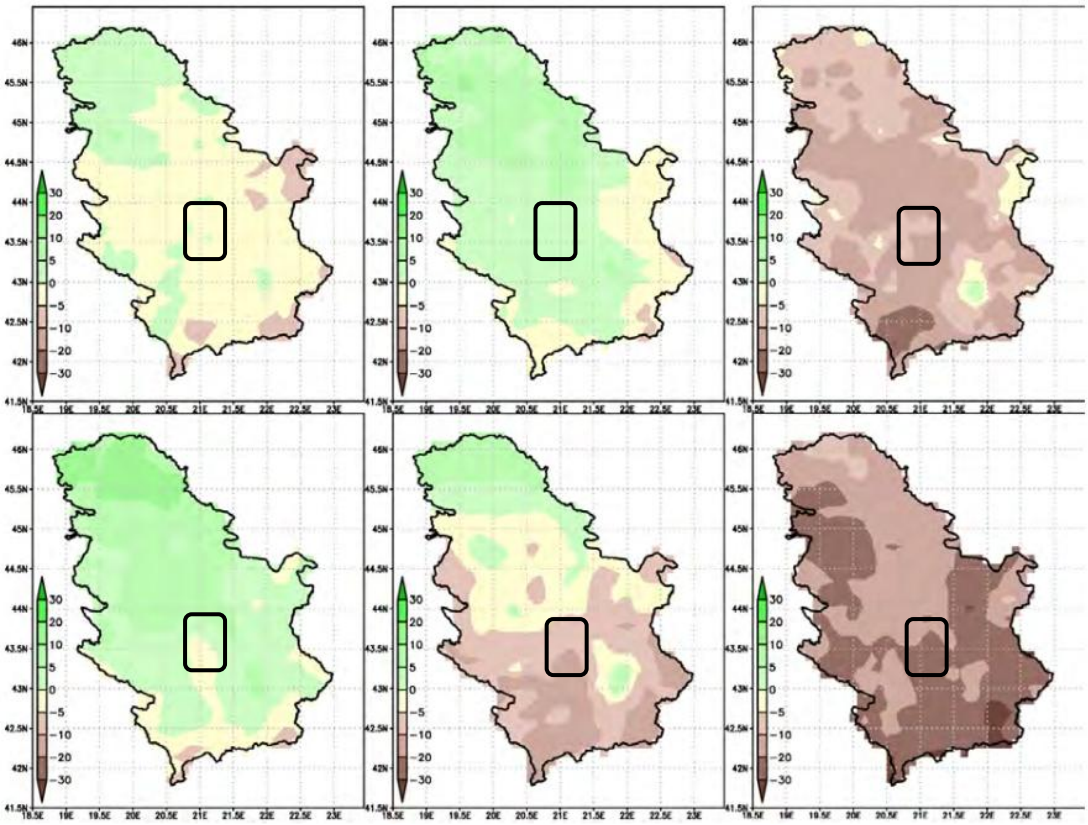
Slika 2-5. Anomalija srednje godišnje temperature (°C) za period 2046-2065 (levi panel) i za period 2081-2100 (središnji panel) u odnosu na vrednosti za referentni period 1986-2005; anomalija srednje maksimalne temperature (°C) dobijena za period jun-avgust 2081-2100 u poređenju sa srednjim maksimalnim temperaturama tog perioda za 1986-2005 (desni panel); rezultati dobijeni prema scenariju RCP4.5 prikazani su u gornjim panelima, dok su rezultati prema scenariju RCP8.5 prikazani u donjim panelima. Izvor: Klimatske promene uočene u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija

Broj mraznih i ledenih dana će se progresivno smanjivati u budućnosti usled porasta temperatura. Na teritoriji Srbije, u bliskoj budućnosti će godišnje biti skoro 10 mraznih dana manje u proseku u poređenju sa vrednostima za referentni period 1986-2005.

Broj toplih i tropskih dana će nastaviti da raste u budućim klimatskim uslovima. U klimi bliske budućnosti, u odnosu na referentni period, promene ukazuju na produženje letnje sezone za skoro pola meseca, a u drugoj polovini 21. veka može doći do produženja od skoro mesec dana, nakon čega će se promena stabilizovati prema scenariju RCP4.5. Prema scenariju RCP8.5, do kraja veka, letnji uslovi će u proseku trajati skoro dva meseca duže nego u periodu 1986-2005. Do kraja 21. veka, očekivani porast prosečnog godišnjeg broja tropskih dana biće u rasponu između 20 (prema RCP4.5) do skoro 50 dana (u scenariju RCP8.5).

Ekstremni toplotni talasi u budućoj klimi će se u proseku dešavati najmanje 2-3 puta godišnje, dok su tokom referentnog perioda 1986-2005 to bili vrlo retki događaji. Prema scenariju RCP8.5, do kraja 21. veka, njihova prosečna učestalost na teritoriji Srbije biće čak 7 pojavljivanja tokom godine, a u nekim oblastima i više od 10.

Buduće promene u prosečnim godišnjim akumuliranim padavinama, prosečno za teritoriju Srbije, neće imati izražen trend u budućim periodima, kao što je to slučaj sa temperaturom. Međutim, u drugoj polovini 21. veka, prema scenariju RCP8.5, prosečne godišnje padavine će početi da opadaju i u periodu na kraju 21. veka, centralna, a posebno južna Srbija doživeće najveće smanjenje padavina, čak i preko 10% u poređenju sa referentnim periodom 1986-2005. Prostorna distribucija promena padavina pokazuje opadajući trend prema jugu. Smanjenje padavina tokom perioda jun-avgust je već primećeno i nastaviće se tokom budućih perioda prema oba scenarija. U periodu na kraju 21. veka, prema RCP8.5, prosečno smanjenje padavina na teritoriji Srbije biće 20,5%, sa mnogo većim smanjenjem u južnim regionima, čak do 40%. Odabrani rezultati dobijeni analizom budućih promena padavina prikazani su na sledećoj slici.



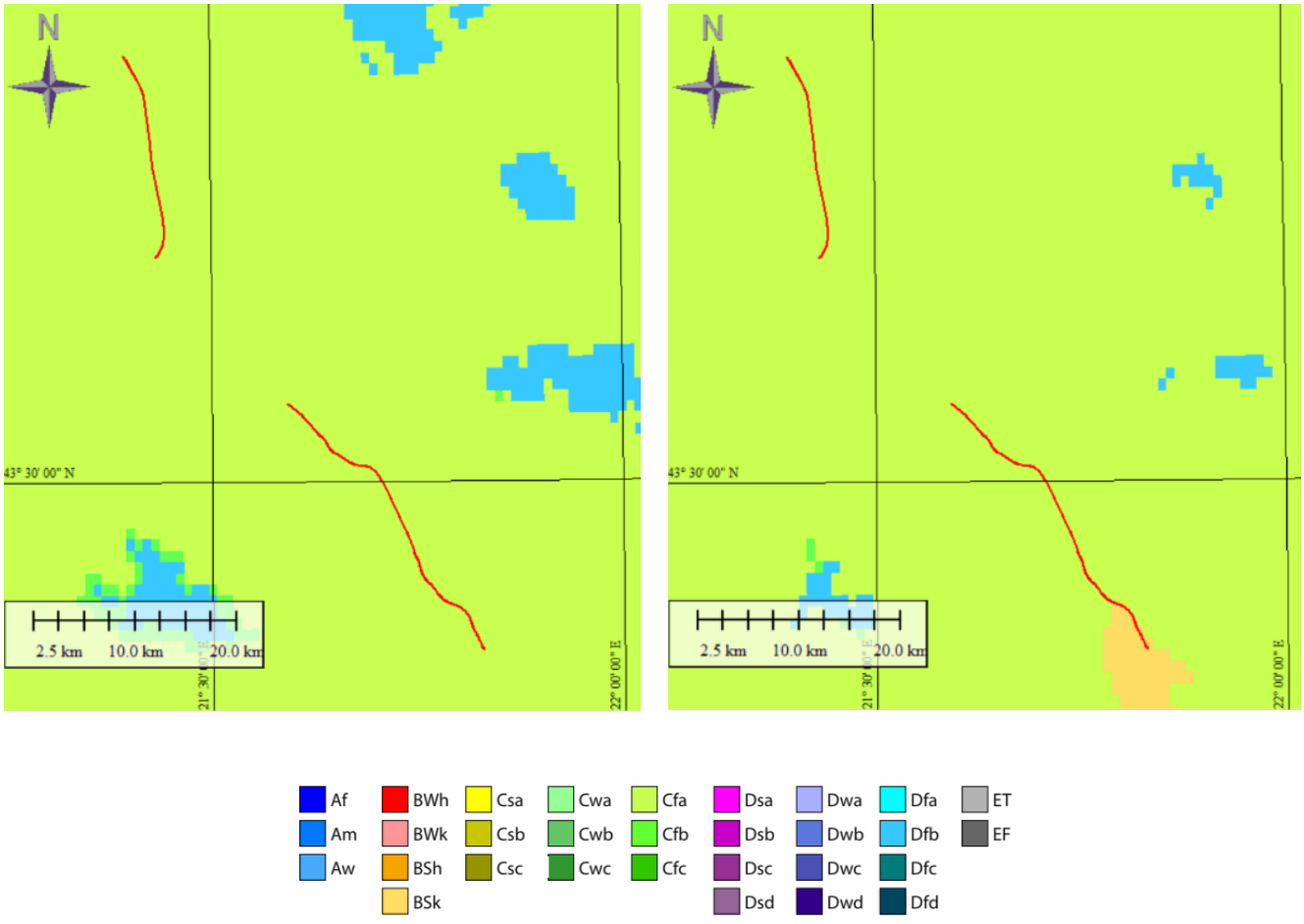
Slika 2-6. Odstupanje od srednje godišnje količine padavina (%) za period 2046-2065 (levi panel) i za period 2081-2100 (središnji panel) u odnosu na vrednosti iz referentnog perioda 1986-2005; odstupanje od srednje količine padavina (%) za sezonski period jun-avgust za period 2081-2100 u poređenju sa sezonskim prosekom

za period 1986-2005 (desni panel); rezultati dobijeni prema scenariju RCP4.5 prikazani su u gornjim panelima, dok su rezultati prema scenariju RCP8.5 prikazani u donjim panelima

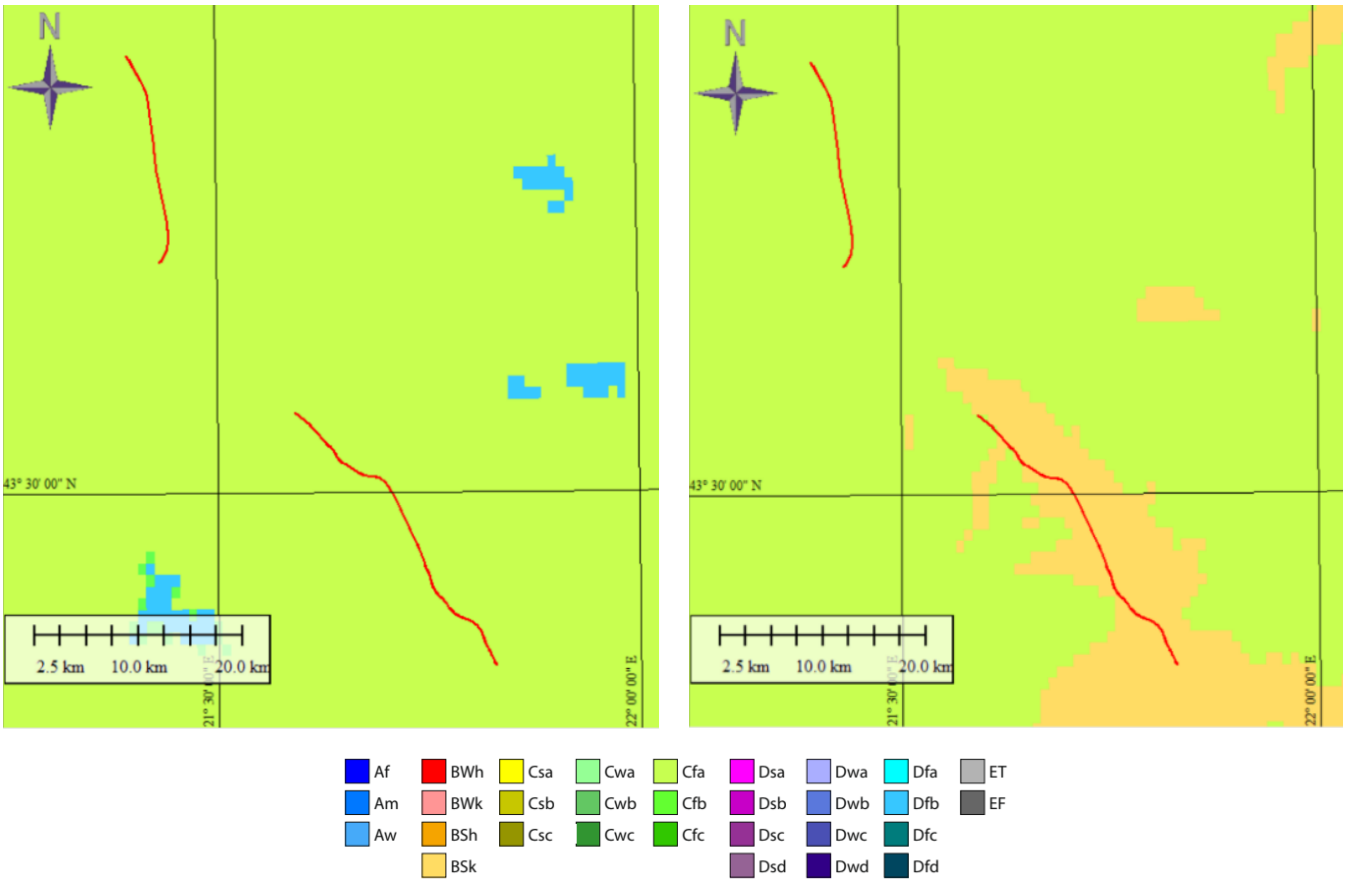
U 21. veku, prema scenariju RCP4.5, količina padavina tokom dana sa ekstremno jakim padavinama biće i do 40% veća u poređenju sa padavinama iz referentnog perioda 1986–2005. Prema scenariju RCP8.5, ovo povećanje intenziteta padavina dostiže i do 60%.

2.2.2 Klimatske projekcije specifične za projekat

Kepen-Gajgerova klasifikacija klime takođe pruža predviđanja za periode 2041-2070 i 2071-2099 prema 7 zajedničkih socioekonomskih puteva (SSP). Da bi se zadržala doslednost sa dokumentom „Zabeležene klimatske promene u Srbiji i projekcije buduće klime na osnovu različitih scenarija budućih emisija", prikazani su SSP-4.5 i SSP-8.5, kao najsličniji scenarijima RCP4.5 i RCP8.5.



Slika 2-7. Kepenova klasifikacija klima duž železničke rute za period 2041-2070 i SSP-4.5 (levo) i SSP-8.5 (desno)



Slika 2-8. Kepenova klasifikacija klima duž železničke rute za period 2071-2099 i SSP-4.5 (levo) i SSP-8.5 (desno)

Slika 2-7 i Slika 2-8 pokazuju da se, u zavisnosti od usvojene klimatske projekcije, očekuje opšte pomeranje ka toplijim i sušim uslovima unutar područja Projekta. Kao što se i očekivalo, ovo je posebno naglašeno za scenario „bez ublažavanja" SSP-8.5. U okviru projekta „Unapređenje srednjoročnog i dugoročnog planiranja adaptacije u Republici Srbiji (NAP projekat)", uspostavljen je Digitalni klimatski atlas Srbije (veb platforma). Digitalni klimatski atlas Srbije zasnovan je na podacima koje pruža CORDEX inicijativa Svetskog programa za istraživanje klime, Služba za klimatske promene Kopernikus koja pruža proizvode za praćenje klime za Evropu na osnovu in-situ posmatranja na površini od strane Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije, kao i na geoprostornom

informacionom sistemu Republike Srbije. Digitalni klimatski atlas uzima u obzir dva moguća klimatska scenarija – RCP4.5 (ublažavanje) i RCP 8.5 (bez ublažavanja). Usvajanje veoma konzervativnog pristupa značilo bi korišćenje RCP8.5 u vremenskom okviru 2071-2100. Referentni period 1986-2005 koristi se umesto 1971-2000 jer, po subjektivnom mišljenju, bolje i ujednačenije odražava deceniju po deceniju promene klimatskih uticaja koje se doživljavaju u Srbiji.

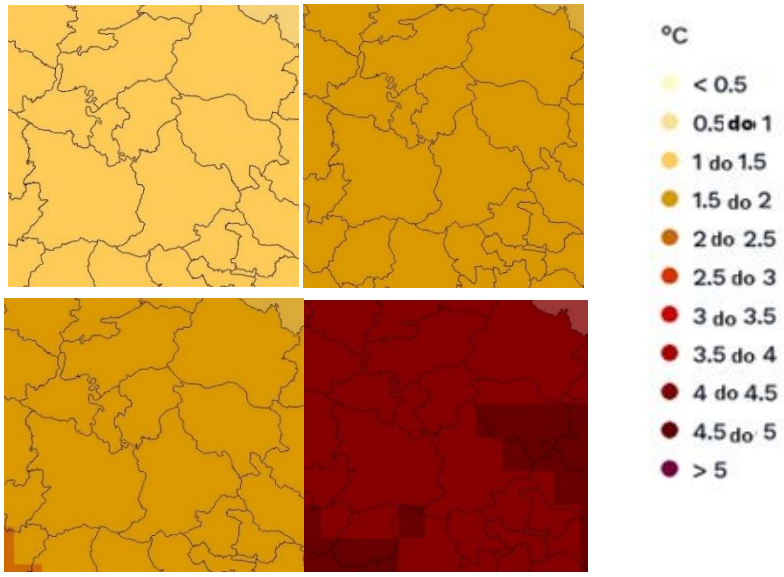
Projekcije padavina iz EUROCORDEX-a pokazuju manje jasnu razliku između RCP4.5 i RCP8.5 nego što je to očigledno kod promena temperature (Ekstremni vremenski uslovi i klima u Evropi – EEA, 2015).

Projektovani radni vek (DWL), definisan kao period tokom kojeg će se struktura koristiti uz predviđeno održavanje, ali bez većih popravki, predstavlja glavnu smernicu za procenu vremenskog okvira različitih klimatskih scenarija. Projektovani radni vek zgrada i drugih uobičajenih struktura projektovanih korišćenjem Evrokodova iznosi 50 godina, dok je projektovani radni vek monumentalnih zgrada i mostova predviđen na 100 godina. Stoga je vremenski horizont „kraja veka" relevantniji u slučaju ovog Projekta.

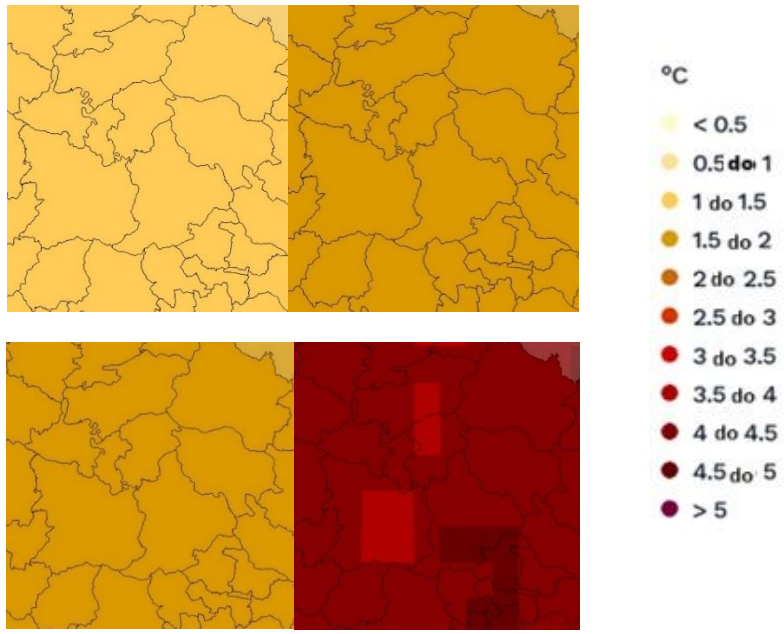


Slika 2-9. Mapa administrativnih jedinica sa železničkom trasom

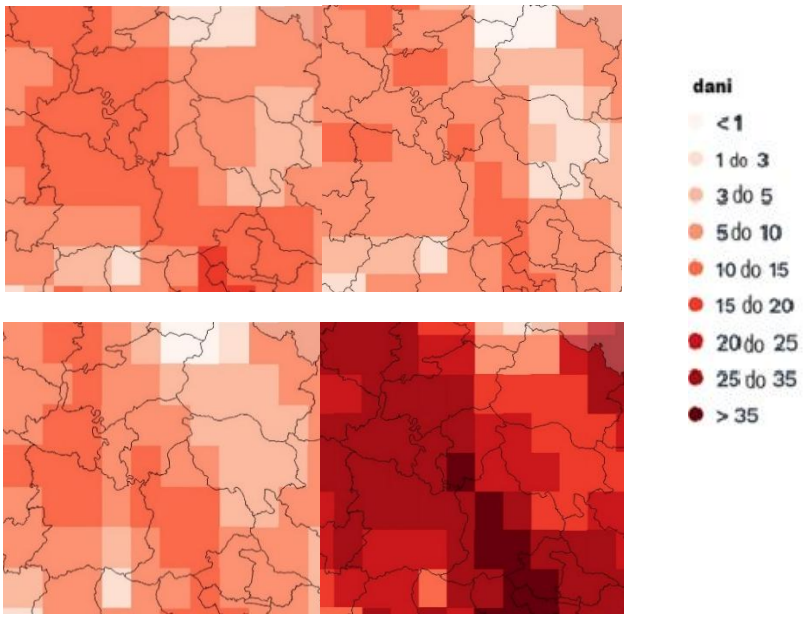
Sledeće Slike (Slika 2-10 do Slika 2-25) prikazuju klimatske varijable i indekse prema scenarijima RCP4.5 i RCP8.5 u vremenskim razdobljima2041-2060 i 2081-2100, u poređenju sa referentnim periodom 1986-2005.



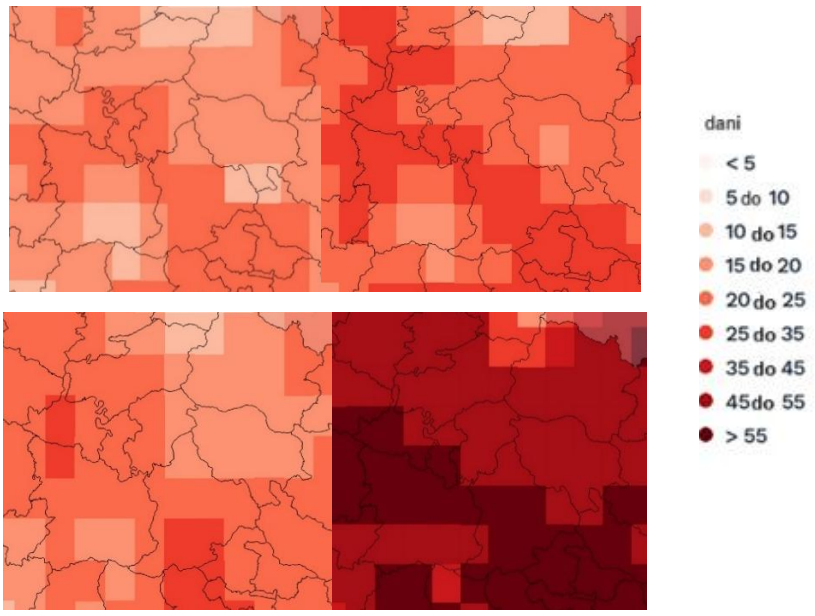
Slika 2-10. Promene maksimalne dnevne temperature, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski perod 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



Slika 2-11. Promene minimalne dnevne temperature, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



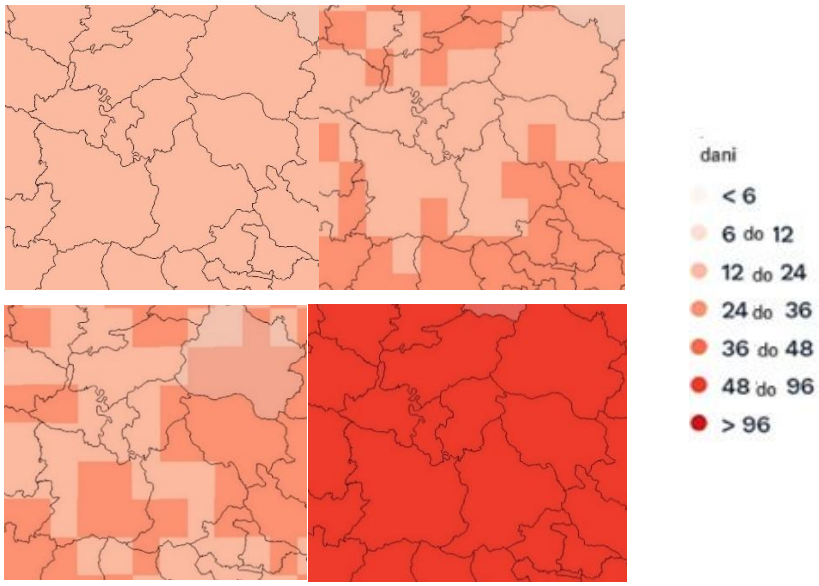
Slika 2-12. Promena u broju dana sa temperaturom višom od 35°C, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



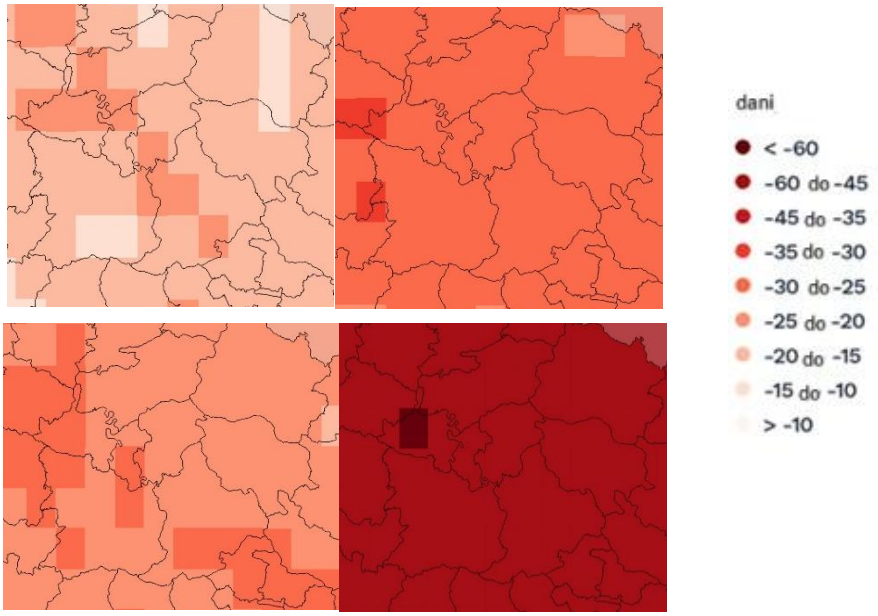
Slika 2-13. Promena indeksa tropskih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



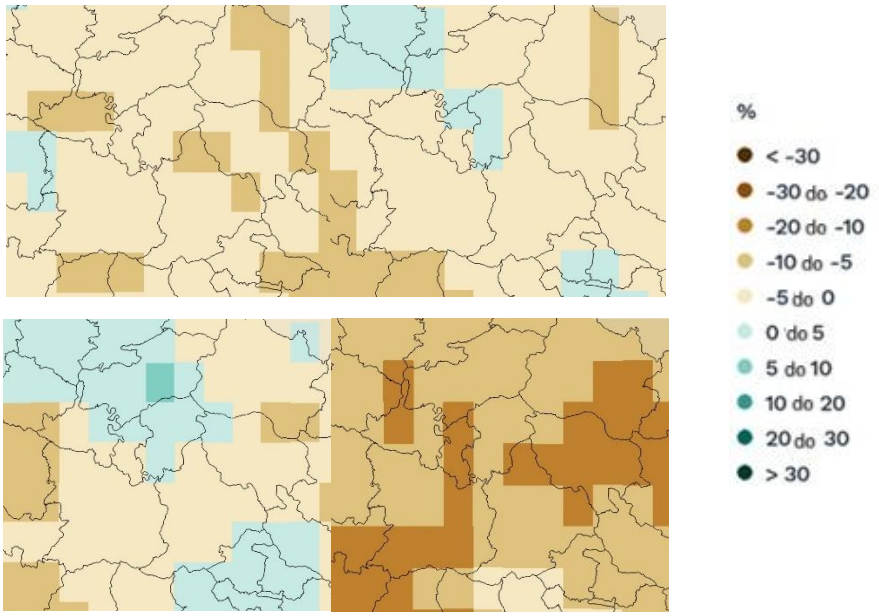
Slika 2-14. Promena indeksa toplotnog talasa, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



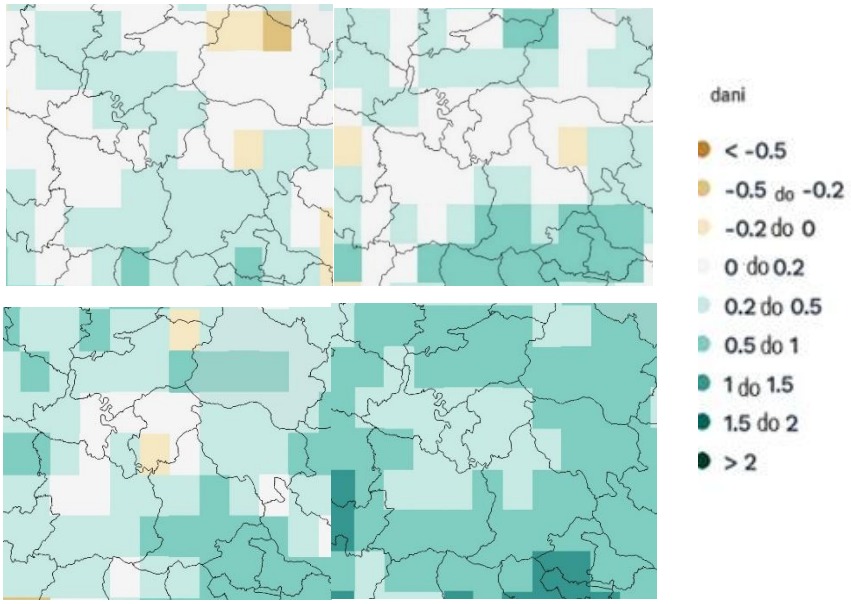
Slika 2-15. Promena trajanja toplotnih talasa, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



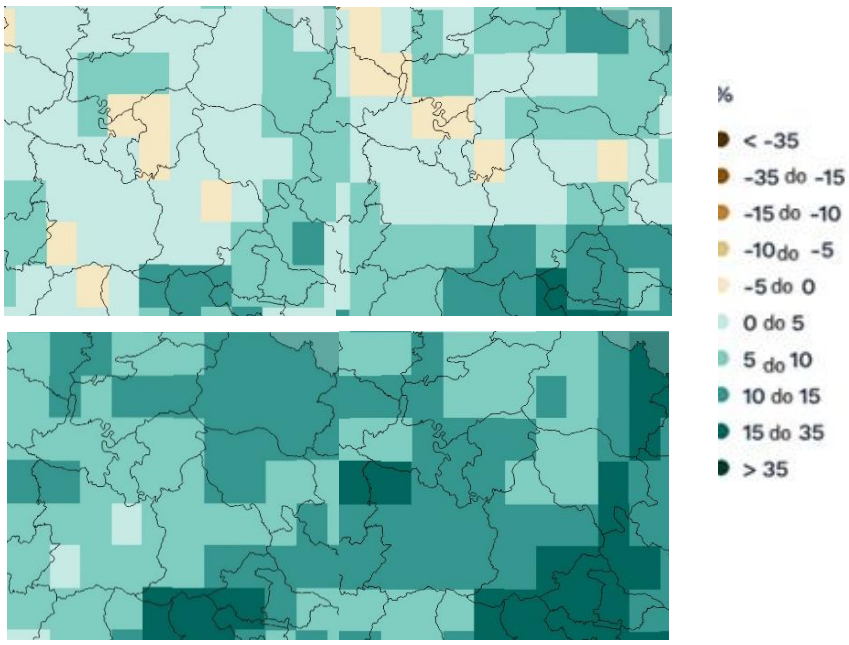
Slika 2-16. Promena u broju mraznih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



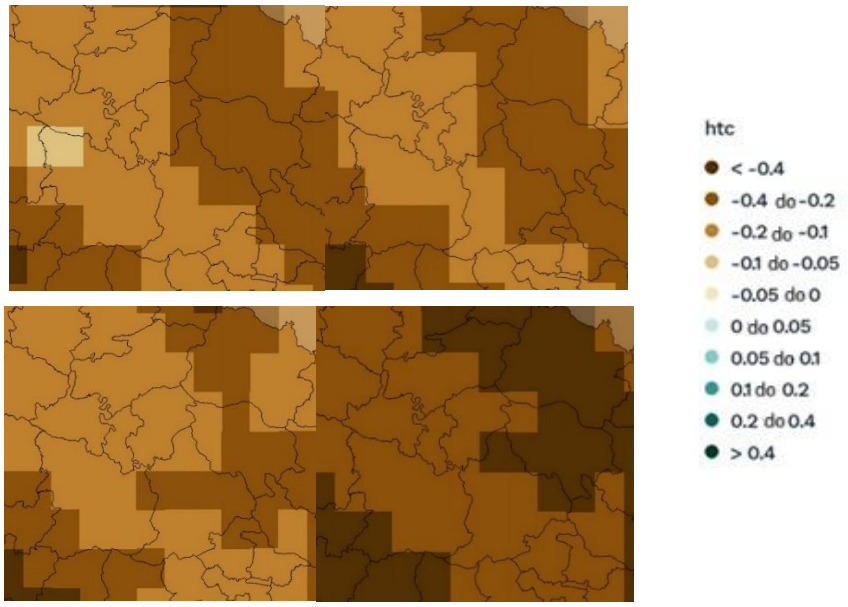
Slika 2-17. Promene u padavinama, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



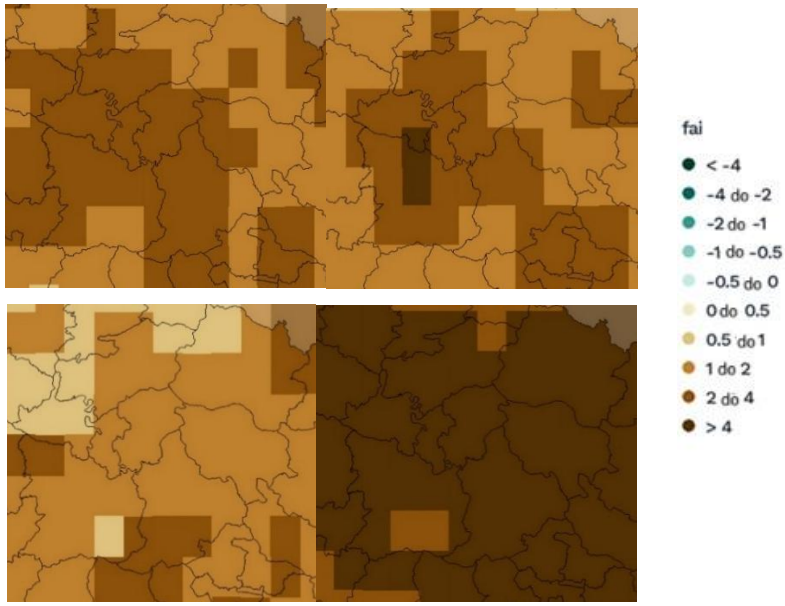
Slika 2-18. Promena u broju dana sa padavinama iznad 30 mm, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



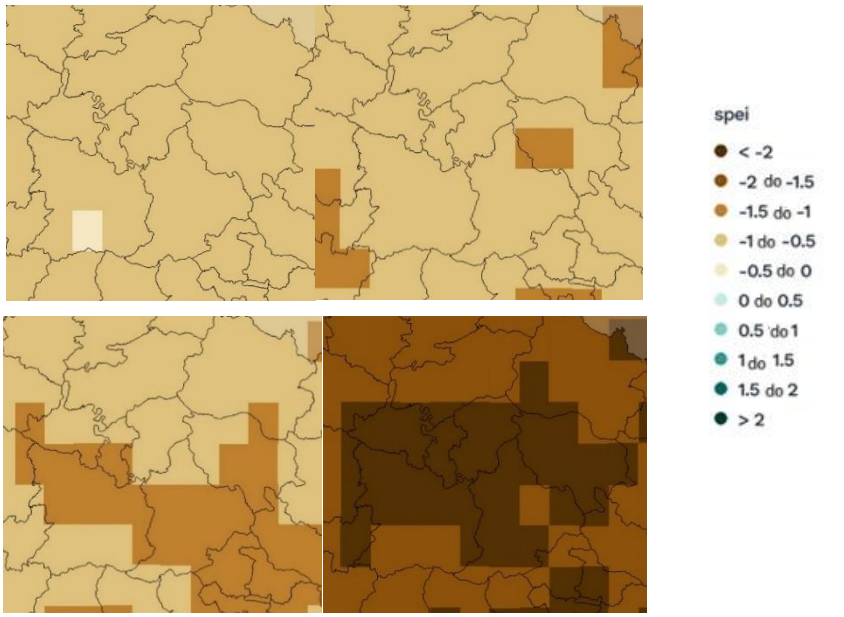
Slika 2-19. Promene maksimalnih padavina u petodnevnom periodu, referentni period 1986–2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041–2060 (levo), vremenski period 2081–2100 (desno)



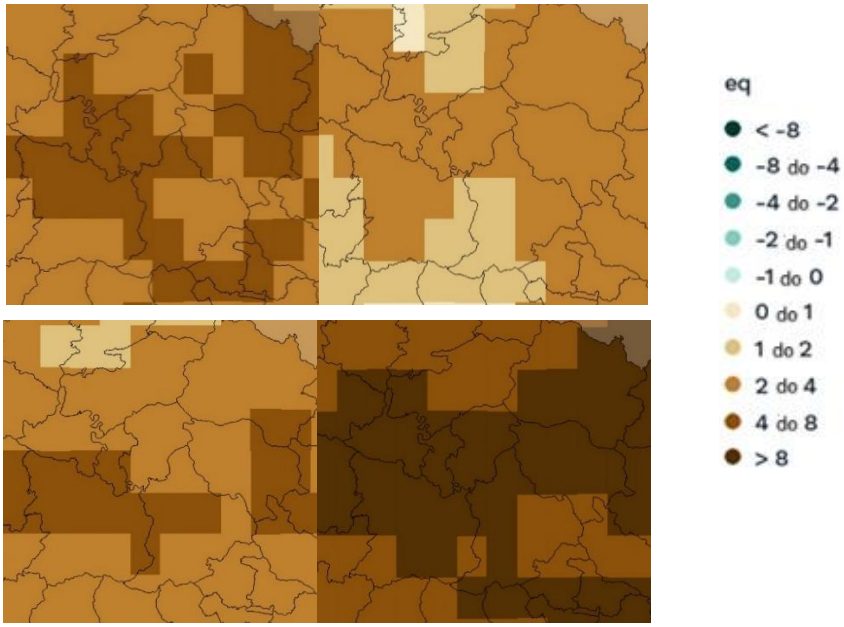
Slika 2-20. Promene hidrotermalnog koeficijenta Seljaninova, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



Slika 2-21. Promene indeksa aridnosti šuma (godišnje padavine / potencijalna evapotranspiracija - UNEP), referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (iza), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



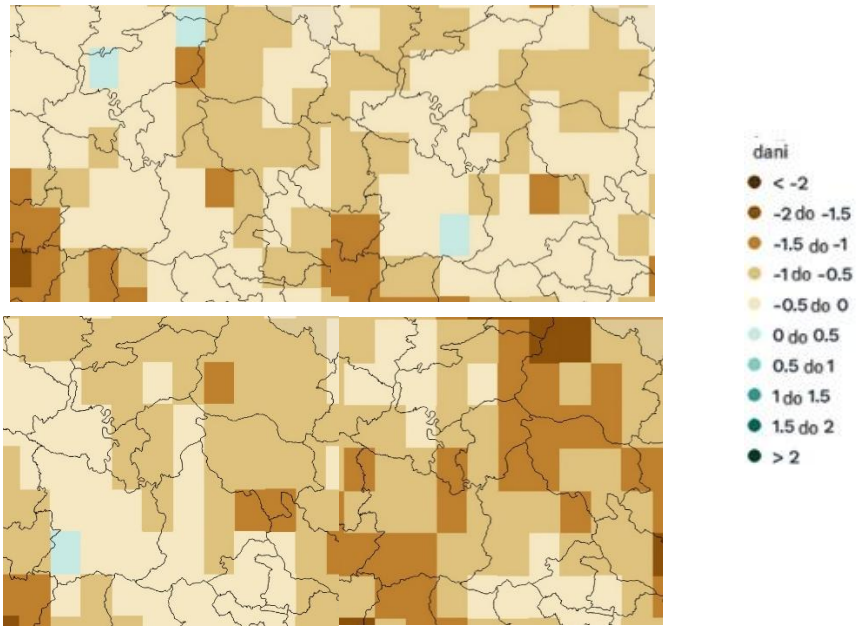
Slika 2-22. Promene indeksa suše SPEI, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



Slika 2-23. Promene Elenbergovog klimatskog koeficijenta, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



Slika 2-24. Promene indeksa uzastopnih suvih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)



Slika 2-25. Promene indeksa uzastopnih kišnih dana, referentni period 1986-2005, scenario RCP4.5 (iznad), scenario RCP8.5 (ispod), vremenski period 2041-2060 (levo), vremenski period 2081-2100 (desno)

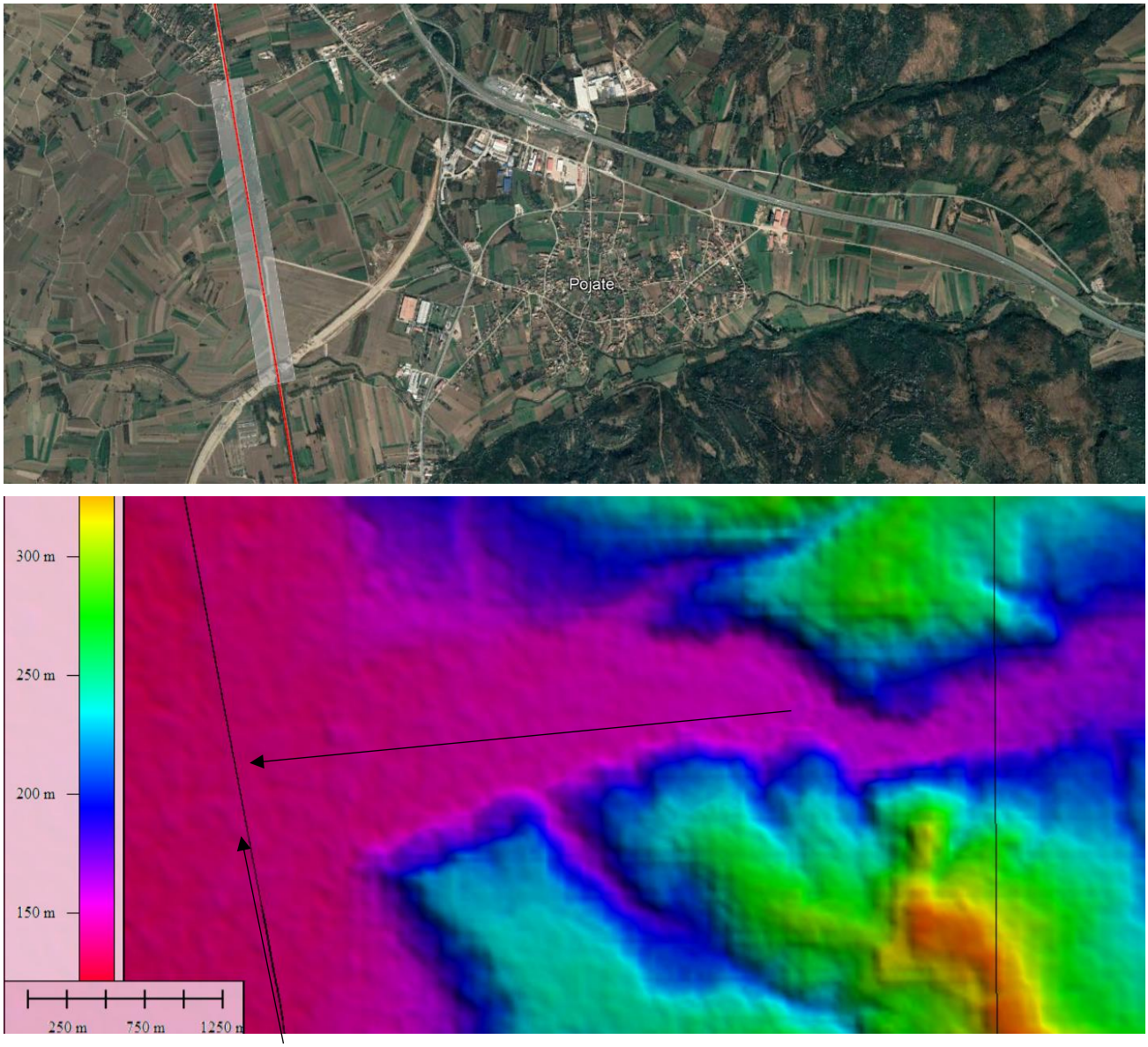
2.3 Zabeleženi prekidi železničkog saobraćaja

„Infrastruktura železnice Srbije" (IŽS) dostavila je spisak svih nezgoda i prekida železničkog saobraćaja na trasi Projekta u periodu 2004-2023. godine, kao što je prikazano u Tabela 2-7, diferencirano prema klimatskom uzroku

Tabela 2-7. Zabeleženi saobraćajni udesi i prekidi u saobraćaju duž trase Projekta u periodu 2004–2023

Datum	Lokacija	Stacionaža	Uzrok	Trajanje prekida [h]	Materijalna šteta [RSD]
17.05.2011.	Između Grejača i Trupala	232+773	Udar groma (kvar signalnog uređaja)	/	897.252,00
15.05.2014.	Između Paraćina i Stalaća	168+800 – 169+100	Poplava* (oštećena podkonstrukcija i kolosek)	58	1.483.965,76
10.06.2018.	Između Paraćina i Ćićevca	159+750	Olujni vetar (ostaci pali na kontaktni vod)	/	115.783,00
28.07.2019.	Između Đunisa i Kormana	-	Oluja (oštećenje delova kontaktnog voda)	/	49.997,20
03.06.2023.	Između Ćićevca iStalaća	173+745	Rečna poplava (izlivanje potoka)	1	/
19.07.2023.	Stanica Đunis	194+470	Olujni vetar (stabla pala na kontaktni vod)	7	50.920,00
20.08.2023.	Adrovac stajalište	209+890	Visoke temperature/ Šumski požar (došlo do zpaljenja drvenih pragova)	1	185,00

* Uzrok poplave 2014. godine u blizini Pojata mogao bi biti pluvijalni (poplave izazvane obilnim padavinama koje su nezavisne od izlivanja vodene površine) ili fluvijalni (rečne poplave, kada nivoi u reci, potoku ili bujici porastu, omogućavajući vodi da se izlije na okolno zemljište). Izveštaj IŽS-a je dvosmislen. Dokumentovana ekstremna količina padavina mogla je izazvati bujični tok sa brda istočno od pruge (Slika 2-26) ili je poplava mogla biti uzrokovana izlivanjem Jovanovačke reke (kako su preneli lokalni mediji) .



Slika 2-26. Poplavljeno područje u blizini Pojata 2014. godine (zasenčeno područje na satelitskom snimku) i karta nadmorske visine istog područja sa označenim mogućim tokovima vode

Upoređivanje video snimaka stvarnog poplavnog događaja iz 2014. godine i karakteristika poplave (uglavnom brzine vode) ukazuje da je reka Jovanovačka bila uzrok ovog događaja.

3. 4. KLIMATSKE OPASNOSTI

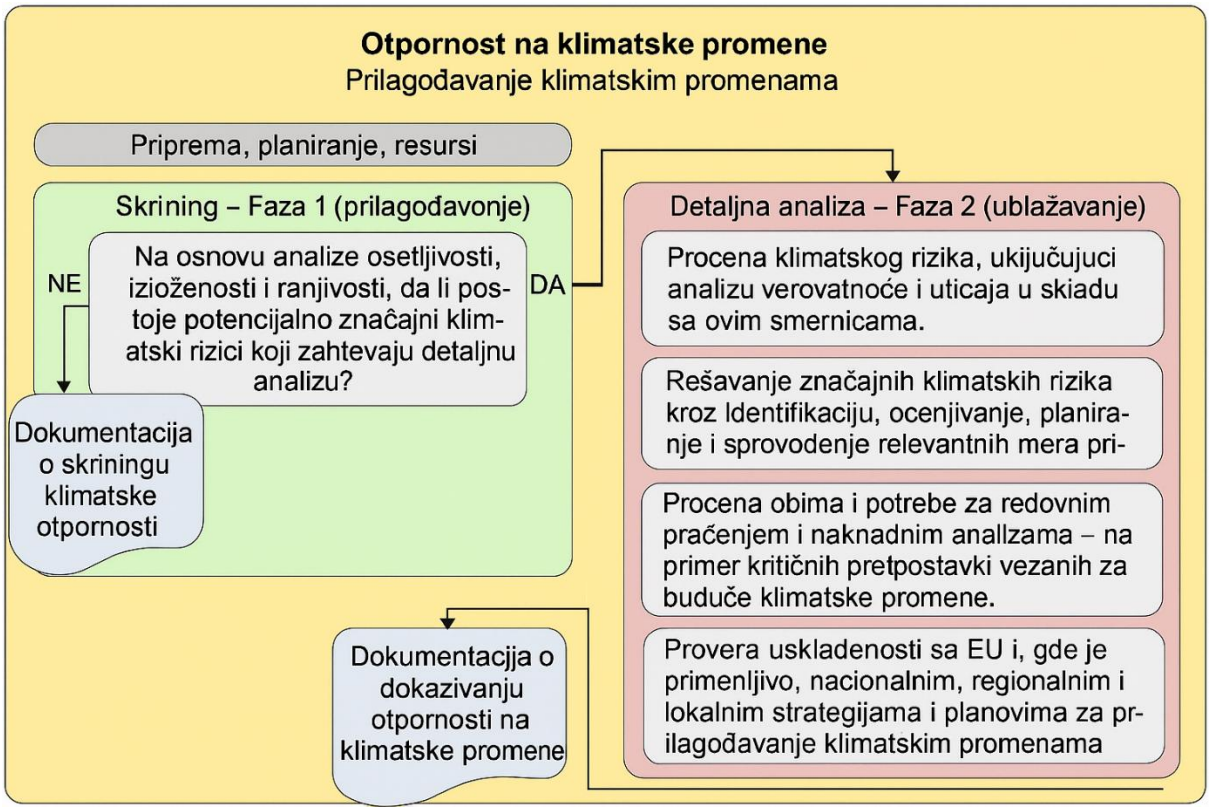
3.1 Metodologija korišćena za procenu klimatske otpornosti

Ova procena rizika i ranjivosti na klimatske promene pripremljena je u skladu sa:

- Obaveštenjem Evropske komisije o Tehničkim smernicama za klimatsku otpornost infrastrukture u periodu 2021-2027 (dalje Tehničke smernice),
- Prvim delegiranim aktom Taksonomije EU: Delegirana uredba Komisije (EU) 2021/ od 4. juna 2021. godine kojom se dopunjuje Uredba (EU) 2020/852 Evropskog parlamenta i Saveta uspostavljanjem tehničkih kriterijuma skrininga za utvrđivanje uslova pod kojima se ekonomska aktivnost kvalifikuje kao ona koja značajno doprinosi ublažavanju klimatskih promena ili adaptaciji na klimatske promene i za utvrđivanje da li ta ekonomska aktivnost ne nanosi značajnu štetu bilo kom od drugih ekoloških ciljeva,
- Radnom grupom evropskih finansijskih institucija za adaptaciju na klimatske promene (EUFIWACC) – Integrisanje adaptacije na klimatske promene u razvoj projekata,
- Evropskom komisijom – Non-pejper dokument: Smernice za menadžere projekata: Učinimo ranjive investicije klimatski otpornim,
- Evropskom komisijom (2016) – Klimatske promene i veliki projekti.

Proces uglavnom prati korake propisane Tehničkim smernicama. Kratak pregled procesa dat je u nastavku.

Mere adaptacije na klimatske promene za infrastrukturne projekte usmerene su na obezbeđivanje odgovarajućeg nivoa otpornosti na uticaje klimatskih promena, što uključuje akutne događaje kao što su intenzivnije poplave, pljuskovi, suše, toplotni talasi, šumski požari, oluje i klizišta i uragani, kao i hronične događaje kao što su projektovani porast nivoa mora i promene u prosečnim padavinama, vlažnosti zemljišta i vlažnosti vazduha. Pored uzimanja u obzir klimatske otpornosti projekta, moraju postojati mere kojima se obezbeđuje da projekat ne poveća ranjivost susednih ekonomskih i društvenih struktura.



Slika 3-1. Pregled procesa prilagođavanja klimatskim promenama radi zaštite od klimatskih uticaja - primer

Analiza ranjivosti projekta na klimatske promene je prvi korak u identifikaciji odgovarajućih mera prilagođavanja koje treba preduzeti i predstavlja početnu, „Fazu skrininga" , kao što je prikazano na Slika 3-1**Error! Reference source not found.** Analiza je podeljena u tri koraka, koji obuhvataju analizu osetljivosti, procenu trenutne i buduće izloženosti, a zatim kombinaciju ova dva za procenu ranjivosti.

Cilj analize ranjivosti u okviru faze skrininga je identifikacija relevantnih klimatskih opasnosti za dati specifični tip projekta na planiranoj lokaciji. Ranjivost projekta je kombinacija dva aspekta: koliko su komponente projekta osetljive na klimatske opasnosti uopšte (osetljivost) i verovatnoća da će se ove opasnosti javiti na lokaciji projekta sada i u budućnosti (izloženost). Cilj analize osetljivosti je identifikacija koje su klimatske opasnosti relevantne za specifičan tip projekta, bez obzira na njegovu lokaciju. Pokazatelji klimatskih promena i pokazatelji uticaja klimatskih promena (opasnosti) pregledani su u brojnim dokumentima (npr. https://www.eea.europa.eu/ims, Klimatske promene, uticaji i ranjivost u Evropi 2016 – EEA, Ekstremno vreme i klima u Evropi – EEA, 2015). Analiza izloženosti može se podeliti na dva dela: izloženost trenutnoj klimi i izloženost budućoj klimi.

„Detaljna analiza", ili Faza 2 procesa procene, pruža strukturiranu metodu za analizu klimatskih opasnosti i njihovih uticaja, kako bi se obezbedile informacije za donošenje odluka. Ovaj proces funkcioniše procenom verovatnoće i težine uticaja povezanih sa opasnostima identifikovanim u proceni ranjivosti (ili početnom skriningu relevantnih opasnosti) i procenom značaja rizika za uspeh Projekta. U poređenju sa analizom ranjivosti, procena rizika lakše omogućava identifikaciju dužih lanaca uzroka i posledica koji povezuju klimatske opasnosti sa načinom na koji projekat funkcioniše u više dimenzija (tehnička, ekološka, društvena/inkluzija/pristupačnost i finansijska, itd.) i posmatra interakcije između faktora. Stoga, procena rizika može identifikovati probleme koje procena ranjivosti ne obuhvata.

Analiza verovatnoće u proceni rizika razmatra koliko je verovatno da će se identifikovane klimatske opasnosti predvideti unutar datog vremenskog okvira, npr. životnog veka projekta. Procena uticaja u proceni rizika razmatra posledice ako se identifikovana klimatska opasnost dogodi. Ovo treba proceniti na skali uticaja po opasnosti. Na ovo se takođe odnosi kao na težinu ili magnitudu. Nakon procene verovatnoće i uticaja svake opasnosti, nivo značaja svakog potencijalnog rizika može se proceniti kombinovanjem ova dva faktora. Ako procena rizika zaključi da postoje značajni klimatski rizici za projekat, rizici će biti upravljani i smanjeni na prihvatljiv nivo. Za svaki identifikovani značajan rizik, procenjivaće se ciljane mere adaptacije.

3.2 Poplave

3.3 Ukupan broj vodotoka koje će predložena trasa Projekta prelaziti dat je u

3.4 **Paraćin-Stalać**		
	Stacionaža	Vodotok
1	155+908	Reka Crnica
2	158+844	Bačijski potok
3	159+814	Burdeljski potok
4	160+349	Slatinski potok
5	163+861	Planski potok
6	169+425	Jovanovačka reka
7	172+051	Kočanski potok
8	173+709	Akalavica potok

3.5 .

Đunis-Trupale		
	Stacionaža	Vodotok
1	193+426	Simin potok
2	196+848	Srezovačka reka

3	201+255	Radevačka reka
4	205+958	Suvi potok
5	208+820	Suhotnički potok
6	217+642	Turija reka
7	219+097	Dašnička reka
8	220+315	Drenovački potok
9	223+054	Južna Morava

Tabela 3-1. Ukupan broj ukrštanja pruge i vodotoka

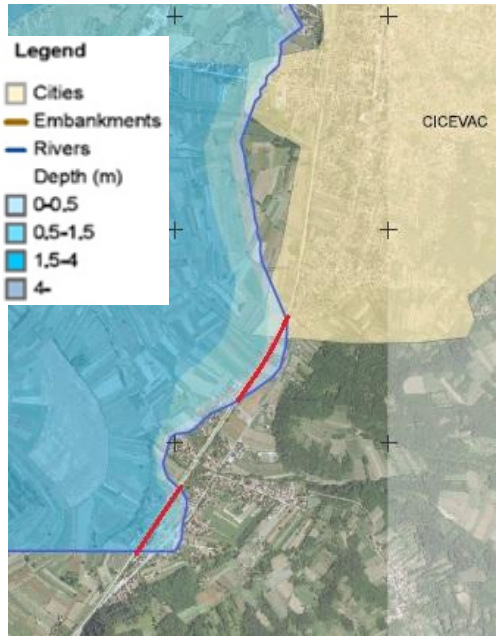
Paraćin-Stalać		
	Stacionaža	Vodotok
1	155+908	Reka Crnica
2	158+844	Bačijski potok
3	159+814	Burdeljski potok
4	160+349	Slatinski potok
5	163+861	Planski potok
6	169+425	Jovanovačka reka
7	172+051	Kočanski potok
8	173+709	Akalavica potok

Karte ranjivosti i rizika od poplava izrađene su kao rezultat nekoliko projekata (Projekat ‚Danube Floodrisk', IPA 2014-2020 ‚Oporavak od poplava Srbija', SoFPAS u Srbiji (Studija područja sklonih poplavama u Srbiji – Faza 1)). Rezultati modelovanja za Q1000 pokazuju poplavljena područja duž trase Projekta. Rezultati Komponente 2 mapiranja opasnosti i rizika od poplava u okviru Nacionalnog plana za upravljanje rizikom od katastrofa u Srbiji su karte ranjivosti i rizika od poplava iz 2020. godine. Rezultati modelovanja za Q1000 duž trase Projekta prikazani su u Tabela 3-2.

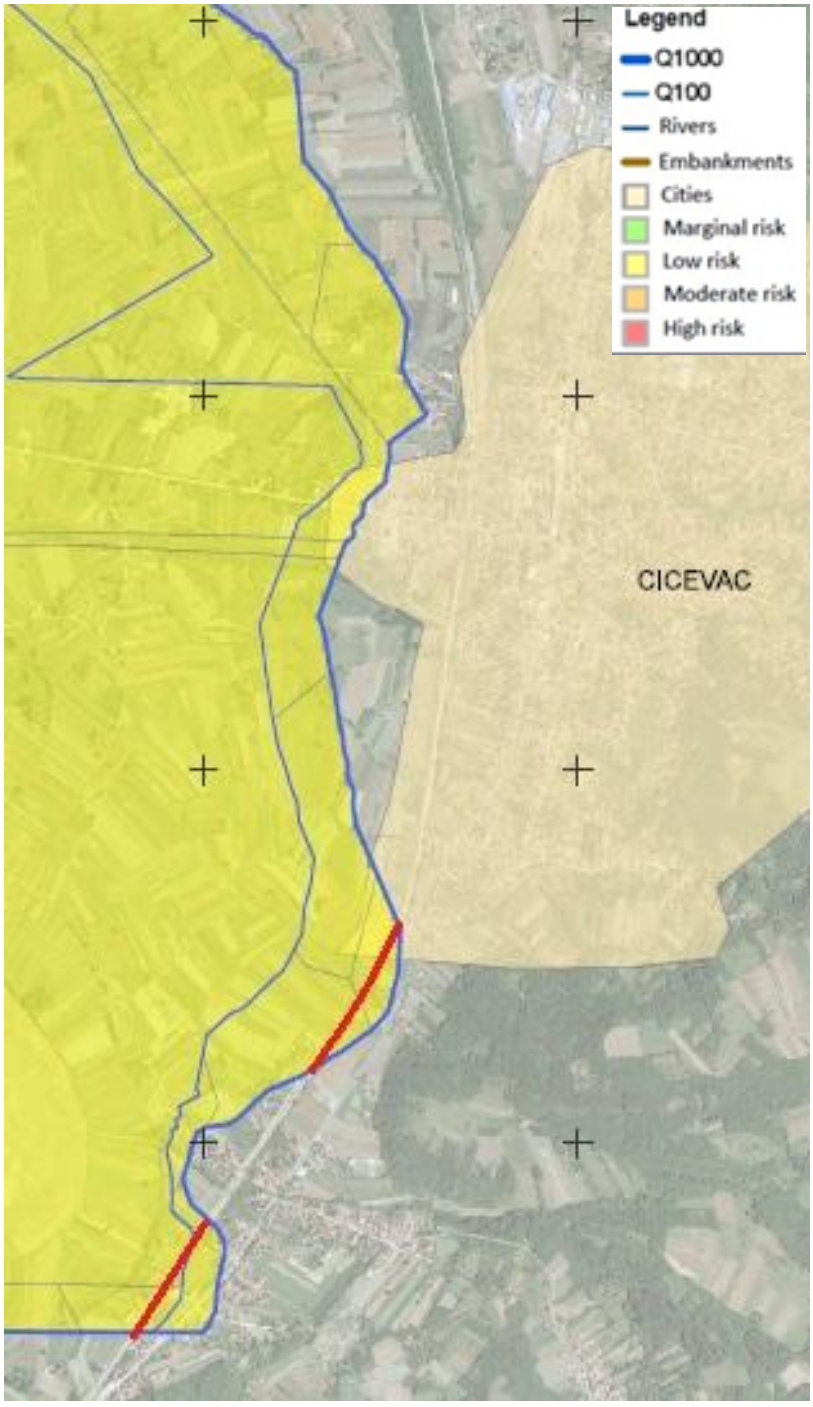
Tabela 3-2. Modelirana opasnost od poplava duž železničke trase

Lokacija	Stacionaža [km]	Dužina poplavne zone [m]	Dubina poplavne zone [m]	Nivo rizika poplavne zone
Ćićevac	172+500 - 173+340	840	<0.5, 0.5-1.5	Nizak
Mezgraja	222+700 – 224+480	1780	<0.5, 0.5-1.5, 1.5-4	Nizak

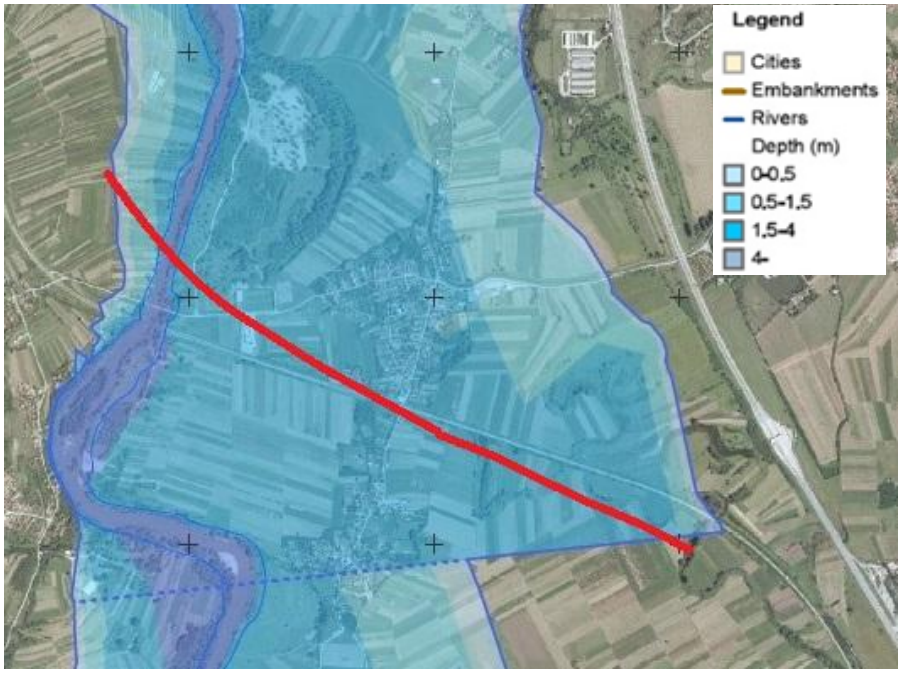
Naredne slike (3-10 do 3-25) prikazuju karte ranjivosti i rizika od poplava za kritične deonice identifikovane u Tabela 3-2. Trasa Projekta je prikazana crvenom linijom.



Slika 3-2. Karta opasnosti od poplava za opštinu Ćićevac



Slika 3-3. Karta rizika od poplava za opštinu Ćićevac



Slika 3-4. Karta opasnosti od poplava za područje Mezgraja



Slika 3-5. Karta rizika od poplava za podriučje Mezgraje

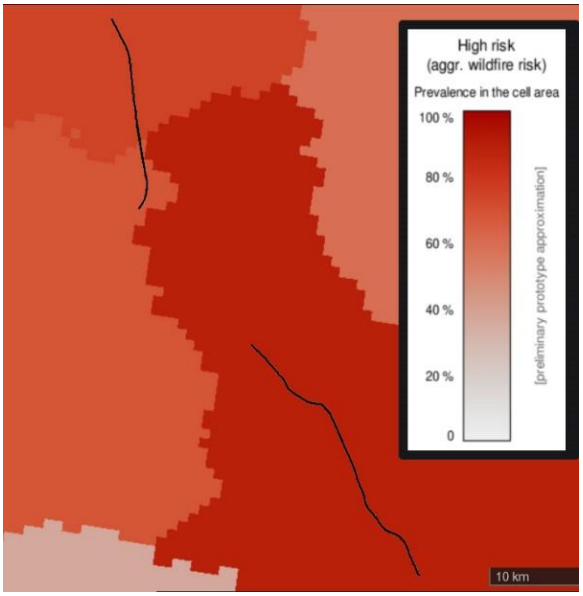
Poplave nastale usled intenzivnih padavina, koje nisu povezane sa izlivanjem reka ili potoka, nisu zvanično zabeležene.

3.6 Šumski požari

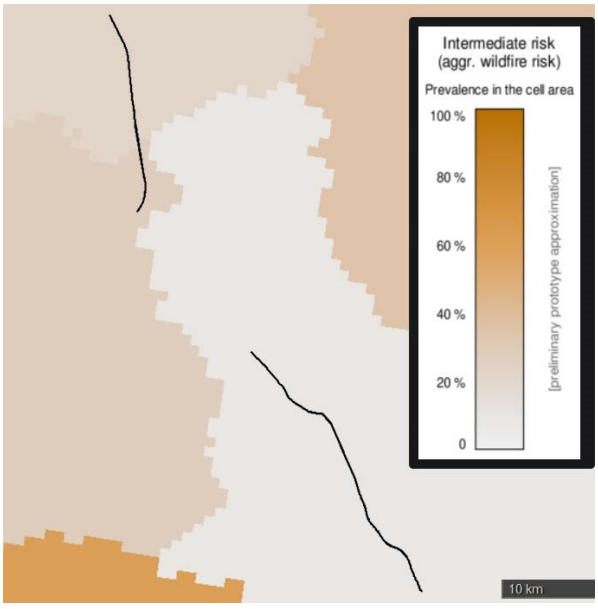
Indeks opasnosti od požara (FWI) je meteorološki zasnovan indeks (klasifikacija Evropskog informacionog sistema za šumske požare EFFIS) koji se širom sveta koristi za procenu opasnosti od šumskih požara. Sastoji se od različitih komponenti koje uzimaju u obzir efekte vlažnosti goriva i vetra na ponašanje i širenje požara. Što je FWI viši, to su meteorološki uslovi povoljniji za izbijanje šumskog požara.

Cilj panevropske procene rizika od šumskih požara (WRA) je opisivanje razvoja panevropskog rizika od šumskih požara na osnovu definicije rizika koju je usvojila Međunarodna strategija Ujedinjenih nacija za smanjenje rizika od katastrofa (UNISDR, 2009). Definisanje odgovarajuće verovatnoće nastanka/širenja šumskih požara podrazumevalo bi detaljne informacije o lokalnim socio-ekonomskim, političkim aspektima ili ponašanja ljudi koji variraju sa prostorom i vremenom (jer je velika većina šumskih požara u Evropi uzrokovana ljudskim faktorom) za koje ne postoje harmonizovane ni tačne informacije, niti je razvijeno pouzdano naučno znanje za njihovo predviđanje. Kao posledica toga, harmonizovana WRA se zasniva na semi-kvantitativnom pristupu gde se opasnost od šumskih požara modeluje kao jednostavnija, nejasna mogućnost koja se oslanja na robusnu (ali semi-kvantitativnu) analizu zasnovanu na rangiranju. Harmonizovana WRA će podržati međusobno poređenje metoda i potreba među zemljama i biće komplementarna postojećim nacionalnim WRA. Dodatno, može poslužiti kao prvi pristup za procenu rizika od šumskih požara u onim zemljama koje još uvek nisu sprovele nacionalnu WRA.

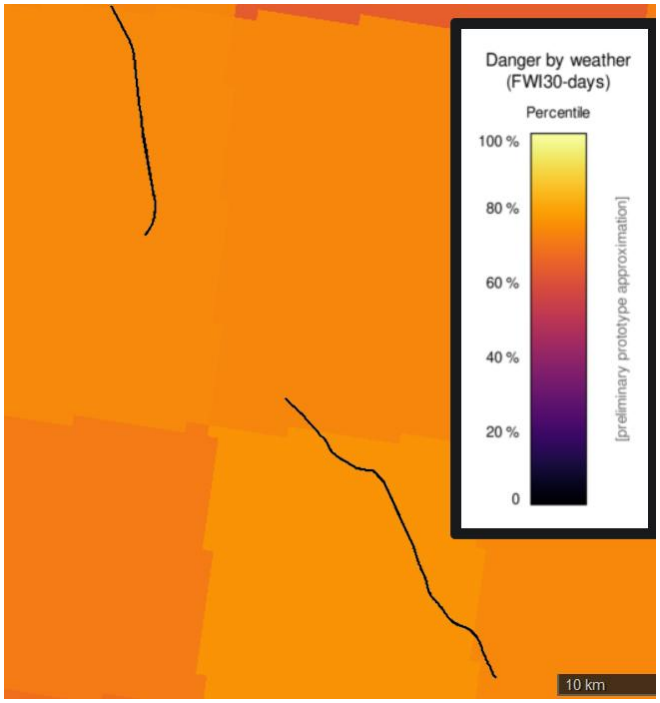
Evropski informacioni sistem za šumske požare (EFFIS) uspostavila je Evropska komisija u saradnji sa nacionalnim vatrogasnim službama kako bi podržala službe zadužene za zaštitu šuma od požara u EU i susednim zemljama, i da bi službama EK i Evropskom parlamentu pružila harmonizovane informacije o šumskim požarima u Evropi. Izrađene su karte rizika od šumskih požara kao indeks za sumiranje kombinovanog efekta opasnosti od šumskih požara i ranjivosti (ljudi, ekosistemi i dobra izloženi u ranjivim područjima). Format mapa rizika omogućava identifikaciju klasa rizika: nizak, srednji i visok rizik, sa jednostavnim rezultatom u rasponu od 0% do 100%, kao procenat ćelije pod tom specifičnom klasom. Visok rizik se može očekivati tamo gde visoka opasnost od šumskih požara utiče na najkritičnija područja za ljude, a sekundarno i na druge ekološke i socioekonomske aspekte. Visok i srednji ukupni rizik od šumskih požara za trasu Projekta predstavljen je na Slika 3-6 i Slika 3-7. Slika 3-8 prikazuje broj dana sa visokom do ekstremnom opasnošću od požara zbog vremena, gde je Indeks opasnosti od požara 30 ili viši (vrednosti FWI između 21.3 i 38 su kategorisane kao visoke). Trasa Projekta je označena crnom linijom.



Slika 3-6. Visok ukupni rizik od šumskih požara (zastupljenost klase sa višim rizikom u prostornoj ćeliji, u procentima, pri modelovanju šumskih požara, pri čemu se ostali tipovi požara u vegetaciji razmatraju samo u kontekstu njihovog potencijala da prerastu u šumski požar).



Slika 3-7. Srednji ukupni rizik od šumskih požara (zastupljenost klase sa srednjim rizikom u prostornoj ćeliji, u procentima, pri modelovanju šumskih požara, pri čemu se ostali tipovi požara u vegetaciji razmatraju samo u kontekstu njihovog potencijala da prerastu u šumski požar), trasa železnice označena crnim linijama

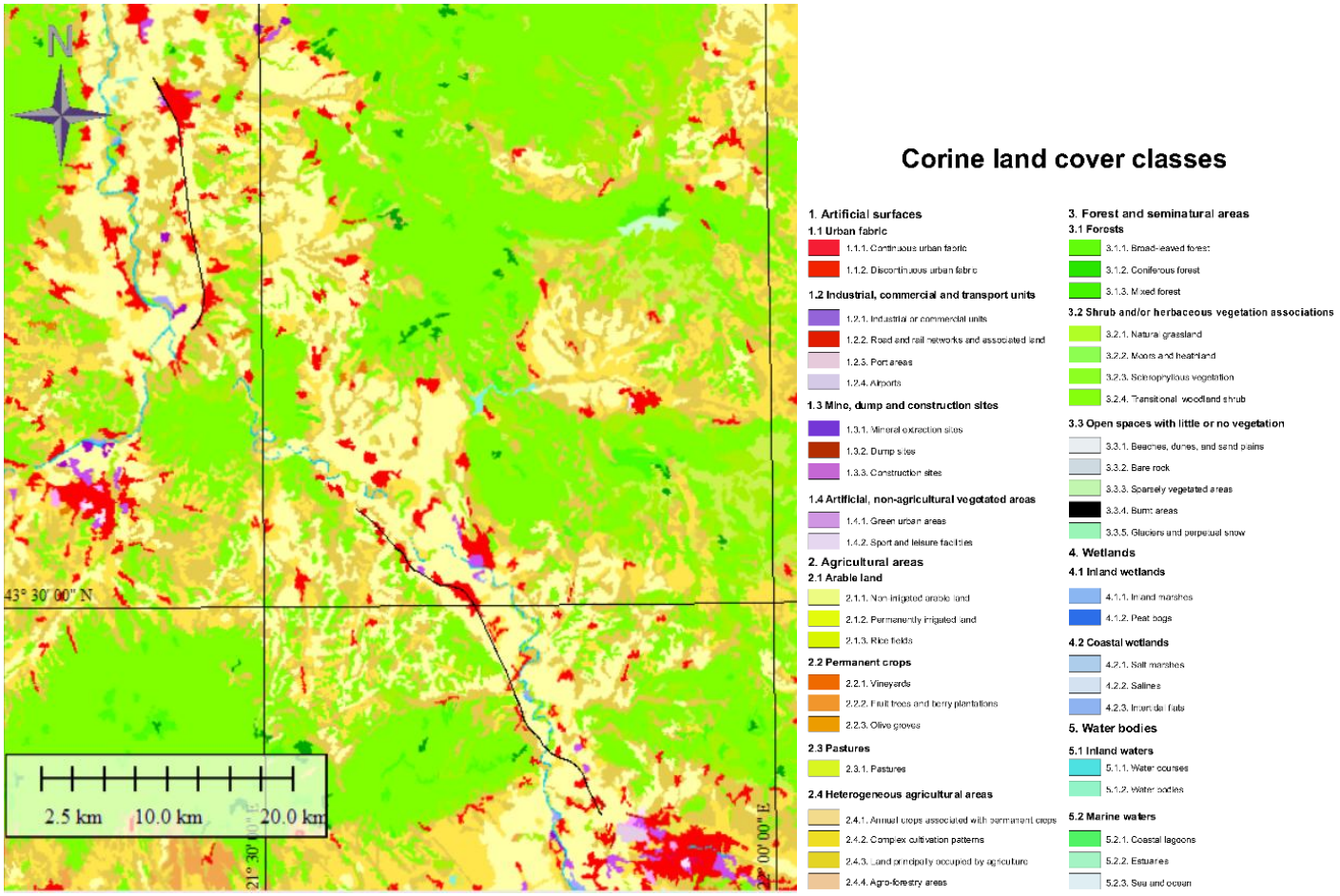


Slika 3-8. Šumski požari – opasnost prema vremenskim uslovima (broj dana sa visokom do ekstremnom opasnošću od požara prema vremenskim uslovima (FWI ≥ 30) (Van Wagner, 1987) – agregacija neizvesnosti: srednja vrednost), trasa železnice označena crnim linijama

Dopunski izvor informacija za šumske požare je: ThinkHazard (https://thinkhazard.org). Prema ovom izvoru, rezultati za Nišavski okrug ukazuju na visok nivo opasnosti od šumskih požara.

Projekcije Ellenbergovog koeficijenta, koji je klimatski indeks definisan kao odnos temperature najtoplijeg meseca i prosečne godišnje količine padavina, prikazane su na Slika 3-9. Koeficijent indirektno izražava odnos između klime i vegetacije. Dobijene vrednosti sugerišu da šumski požari predstavljaju klimatsku opasnost u blizini trase Projekta (unutar 500m sa obe strane pruge). Vrednosti hidro-termalnog koeficijenta Seljaninova, korišćene u praćenju uslova poljoprivredne suše, ukazuju na spor prelazak ka sušnijim uslovima. Ipak, sa satelitskih snimaka Korine iz 2018. godine rezolucije 100m (Slika 3-9), koji identifikuju pokrivenost zemljišta u području Projekta, može se videti da pruga uglavnom prolazi kroz poljoprivredna područja, urbana područja i male parcele sa višim nivoom vegetacije.

Nije bilo istorijskih velikih šumskih požara u područjima koja se graniče sa trasom Projekta.



Slika 3-9. LANDSAT satelitski snimci iz 2018. godine, rezolucija 100 metara (železnička trasa označena crno)

Klase pokriva zemljišta CORINE

1. Veštačke površine
1.1 Urbana struktura
1.1.1 Kontinuirana urbana izgradnja
1.1.2 Diskontinuirana urbana izgradnja

1.2 Industrijske, komercijalne i transportne jedinice
1.2.1 Industrijske ili komercijalne jedinice
1.2.2 Saobraćajne i železničke mreže i pripadajuća zemljišta
1.2.3 Oblasti luka
1.2.4 Aerodromi

1.3 Rudnici, deponije i gradilišta
1.3.1 Lokacije eksploatacije minerala
1.3.2 Deponije
1.3.3 Gradilišta

1.4 Veštačka, nepoljoprivredna područja prekrivena vegetacijom
1.4.1 Zelena urbana područja
1.4.2 Sportski i rekreativni objekti

2. Poljoprivredna područja
2.1 Obradivo zemljište
2.1.1 Nezalevano obradivo zemljište
2.1.2 Permanentno zalevano zemljište
2.1.3 Rižina polja

2.2 Stalni usevi
2.2.1 Vinogradi
2.2.2 Voćnjaci i plantaže bobičastog voća
2.2.3 Maslinjaci

2.3 Pašnjaci
2.3.1 Pašnjaci
2.4 Heterogena poljoprivredna područja
2.4.1 Godišnji usevi povezani sa stalnim usevima
2.4.2 Kompleksni obrasci uzgoja
2.4.3 Zemljište pretežno korišćeno za poljoprivredu
2.4.4 Agrošumarska područja

3. Šumska i poluprirodna područja
3.1 Šume
3.1.1 Širokolisna šuma
3.1.2 Crnogorična šuma
3.1.3 Mešovita šuma

3.2 Asocijacije žbunaste i/ili zeljaste vegetacije
3.2.1 Prirodni travnjaci
3.2.2 Močvare i brezine
3.2.3 Sklerofilna vegetacija
3.2.4 Prelazne šumsko-žbunske formacije

3.3 Otvoreni prostori sa malo ili bez vegetacije
3.3.1 Plaže, dine i peščane ravnice
3.3.2 Gole stene
3.3.3 Slabo obrasla područja
3.3.4 Spaljena područja
3.3.5 Glacijali i večni sneg

4. Močvarna staništa
4.1 Unutrašnja močvarna područja

4.1.1 Unutrašnje močvare
4.1.2 Tresetišta

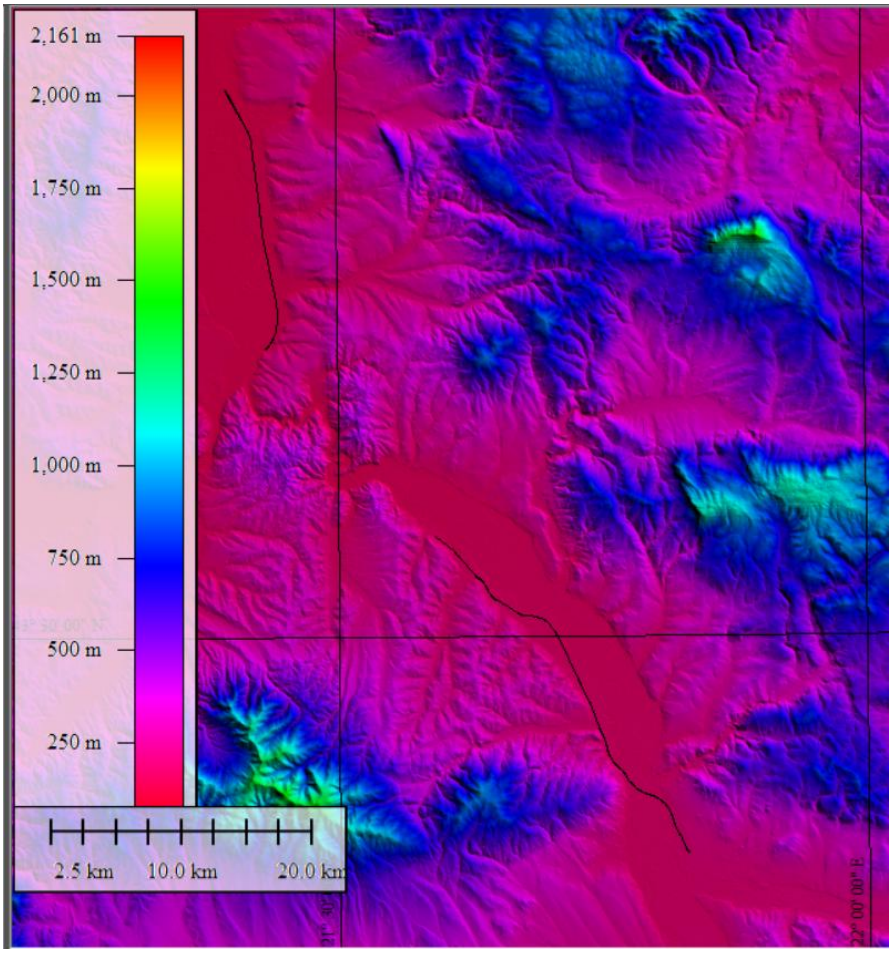
4.2 Priobalna močvarna područja
4.2.1 Slane močvare
4.2.2 Slane vodene površine
4.2.3 Priobalne plićine

5. Vodene površine
5.1 Unutrašnje vode
5.1.1 Vodotoci
5.1.2 Vodene površine

5.2 Morske vode
5.2.1 Priobalne lagune
5.2.2 Rečna ušća
5.2.3 More i okean

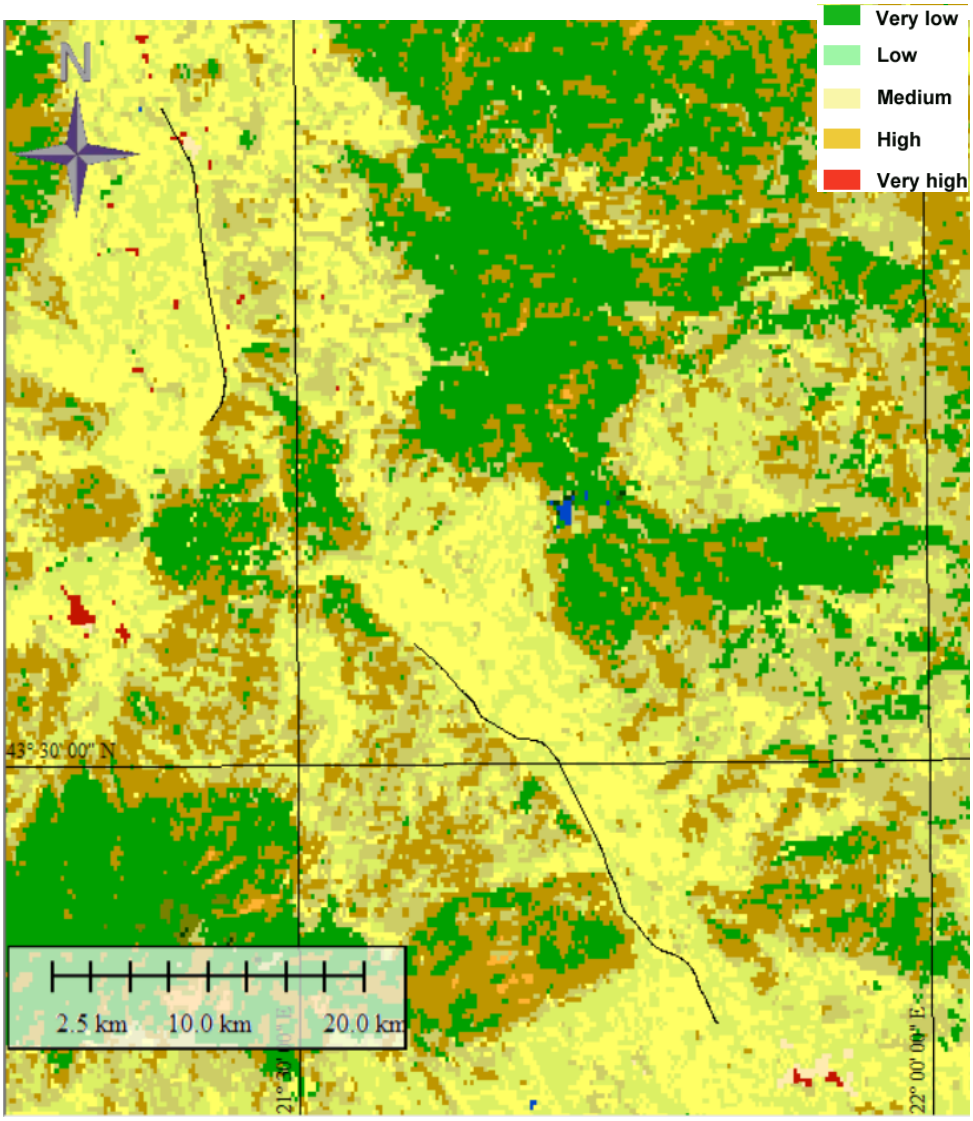
3.7 Klizišta

Informacije sa visinskih mapa obično se koriste kao početni indikator gde se klizišta mogu pojaviti. Sa visinske karte (Slika 3-10) očigledno je da severni deo trase Projekta (Paraćin-Stalać) prolazi kroz dolinu Velike Morave, a južni deo (Đunis-Trupale) prolazi kroz dolinu Južne Morave, gde je teren ravniji.



Slika 3-10. Digitalni model reljefa (SRTM, rezolucija 1 lučna sekunda) sa prikazanom železničkom trasom (označena crno)

Evropska mapa podložnosti klizištima ELSUS V2 prikazuje zoniranje podložnosti klizištima za pojedine klimatsko-fiziografske zone širom Evrope, u prostornoj rezoluciji od 200 × 200 m.



Slika 3-11. ELSUS V2 karta rizika od klizišta za projektnu oblast

Kao što je prikazano na Slika 3-11, ELSUS predviđa srednji rizik od klizišta duž trase Projekta (označene crnom linijom). Ipak, smatra se da je ova kvalitativna procena, zasnovana na karti nadmorske visine (Slika 4 11), precenjena. Čak i deonica Projekta Đunis-Trupale, između km 218+250 i km 219+000, ima nagib terena koji je uopšteno nedovoljan za pojavu klizišta. Ova deonica je takođe potpuno pod vegetacijom, koja obezbeđuje stabilnost zemljišta i dodatno smanjuje verovatnoću nastanka klizišta.

4. 5. PROCENA MOGUĆIH UTICAJA

4.1 Izbor klimatskih opasnosti

Dostupne tehničke smernice pružaju opširne liste relevantnih dokumenata koji pomažu u identifikovanju relevantnih klimatskih opasnosti za procenu (Izveštaj EEA „Klimatske promene, uticaji i ranjivost u Evropi 2016", Izveštaj EEA „Adaptacija na klimatske promene i smanjenje rizika od katastrofa u Evropi"…). Na primer, Izveštaj EEA „Stanje evropske životne sredine" navodi sledeće klimatske opasnosti i indekse:

- prosečna temperatura (godišnja pri tlu);
- ekstremne vrućine;
- ukupne padavine;
- obilne padavine i poplave;
- suše; i
- globalni i evropski nivo mora.

Delegirana uredba o taksonomiji u Dodatku A, Opšti kriterijumi za DNSH („ne nanosi značajnu štetu") adaptaciji na klimatske promene, daje najtemeljitiju klasifikaciju klimatskih opasnosti.

Nisu sve navedene klimatske opasnosti relevantne za Projekat. Isključeni su događaji povezani sa vetrom koji nisu karakteristični ili predviđeni za Srbiju (ciklon, uragan, tajfun i tornado), kao i oni povezani sa morem, permafrostom i glečerima. Promene u hidrološkim režimima takođe nisu od značaja za Projekat zbog njihovog opšteg opadajućeg trenda. Promene temperature i varijabilnost temperature su, u slučaju ovog Projekta, već pokrivene toplotnim stresom. Sleganje tla je isključeno jer se trasa Projekta nalazi u dolini Velike Morave, bez značajnih promena u sadržaju vlage u zemljištu. Dolina Velike Morave je takođe razlog zašto promene obrazaca vetra nisu relevantne. U vezi sa ovim Projektom, erozija tla se može smatrati podklasom degradacije tla. Sve projekcije pokazuju da neće biti značajnih promena u vrstama padavina.

Neke klimatske opasnosti su dodatno odvojene zbog zabeleženih i predviđenih uslova duž trase Projekta, npr. obilne padavine kiše i grada, rečne i pluvijalne poplave i odroni su odvojeni od klizišta.

Tabela 4-1. Klasifikacija opasnosti povezanih sa klimatskim promenama – Delegirana uredba o taksonomiji

	U vezi sa temperaturom	U vezi sa vetrom	U vezi sa vodom	U vezi sa čvrstom masom
Hronično	Promena temperature vazduha, slatke vode, morske vode)	Promene u pravcima i jačini vetra	Promene u obrascima i vrstama padavina (kiša, grad, sneg i led)	Obalna erozija
	Toplotni stres		Promenljivost padavina i hidroloskih uslova	Propadanje zemljišta
	Promenljivost temperature		Zakiseljavanje okeana	Erozija zemljišta
	Topljenje permafrosta		Prodor slane vode	Soliflukcija
			Porast nivoa mora	
			Nedostatak vode	
Akutno	Toplotni talas	Ciklon, uragan, tajfun	Suša	Lavina
	Hladni talas / mraz	Oluja (uključujući mećave, prašnjave i peščane oluje)	Jake padavine (kiša, grad, sneg/led)	Odron
	Šumski požar	Tornado	Poplava (obalna, rečna, pluvijalna, podzemnih voda)	Sleganje tla
			Izliv ledničkih jezera	

Umesto termina „oluje", koristi se uži termin „ekstremni vetrovi". Specifikacije za svaki relevantan događaj povezan sa klimom date su u tabeli ispod.

Tabela 4-2. Specifikacija značajnih događaja povezanih sa klimatskim promenama

Klimatski događaj	Važni klimatski indeksi uključeni u klimatske projekcije	Granična vrednost događaja
Toplotni stres	Prosečna dnevna temperatura, maksimalna dnevna temperatura, broj dana sa temperaturom iznad 35°C, indeks tropskih dana	>2°C prosečna letnja temperatura [3]
Toplotni talas	Indeks talasa vrućine, dužina talasa vrućine, indeks uzastopnih suvih dana	>3 događaja
Oluja (ekstremni vetar)	Ekstremne brzine vetra sa intervalom povratka od 50 godina	25 m/s
Jaka kiša	Dnevne padavine, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana	70mm- maksimalna dnevna količina

[3] *Nacionalni program prilagođavanja na promene klimatskih uslova sa Akcionim planom za period 2023–2030, 2023. godina*

Klimatski događaj	Važni klimatski indeksi uključeni u klimatske projekcije	Granična vrednost događaja
Rečna poplava – visok režim	Dnevne padavine, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana, indeks uzastopnih kišnih dana	Nivo vode kod osnove pragova, protok vode
Pluvijalna poplava	Dnevne padavine, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana, indeks uzastopnih kišnih dana	Nivo vode kod osnove pragova, protok vode
Hladni talas / Mraz	Minimalna dnevna temperatura	>10 dana sa dnevnim temperaturama ispod 0°C
Sumski požar	Maksimalna dnevna temperatura, broj dana sa temperaturom iznad 35°C, indeks tropskih dana, indeks talasa vrućine, dužina talasa vrućine, indeks uzastopnih suvih dana	Požar u profilu šine
Erozija zemljišta	Indeks erozije zemljišta, dnevne padavine, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana	>5 tona/ha/godišnje[4]
Soliflukcija	Prosečna, maksimalna i minimalna dnevna temperatura, dnevne padavine, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana, indeks uzastopnih kišnih dana	Blokada železničkog saobraćaja usled nanosa zemljišta – količinski neprocenjiva
Klizište	Prosečna, maksimalna i minimalna dnevna temperatura, dnevne padavine, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana, indeks uzastopnih kišnih dana	Blokada železničkog saobraćaja usled nanosa zemljišta – količinski neprocenjiva
Odron kamenja	SPEI, broj dana sa padavinama većim od 30 mm, maksimalne padavine u periodu od 5 dana	Blokada železničkog saobraćaja usled nanosa kamenja – količinski neprocenjiva
Vodeni stres	Prosečna dnevna temperatura, maksimalna dnevna temperatura, broj dana sa temperaturom višom od 35°C, indeks tropskih dana, indeks talasa vrućine, dužina talasa vrućine, indeks uzastopnih suvih dana	60% smanjenje ukupnog godišnjeg oticanja
Suša	Prosečna dnevna temperatura, maksimalna dnevna temperatura, broj dana sa temperaturom višom od 35°C, indeks tropskih dana, indeks talasa vrućine, dužina talasa vrućine, indeks uzastopnih suvih dana, indeks suvoće šuma, SPEI (standardizovani indeks deficita padavina i evapotranspiracije)	SPEI ispod −1.0

Sledeća procena je izvršena za faze izgradnje i eksploatacije Projekta. Predviđeni uticaji i mere ublažavanja za fazu izgradnje uključeni su u Okvirni plan upravljanja zaštitom životne sredine i socijalnim pitanjima (ESMP) za Koridor X (Beograd-Niš) (uključen kao Odeljak **Error! Reference source not found.** u ovo Poglavlje). Ove mere su ponovo procenjene iz perspektive stvarnih građevinskih aktivnosti za koje se očekuje da će se desiti u relativno kratkom vremenskom roku (tako da uticaj klimatskih promena kvantifikovan kroz klimatske projekcije ne bi trebalo da ima veliku

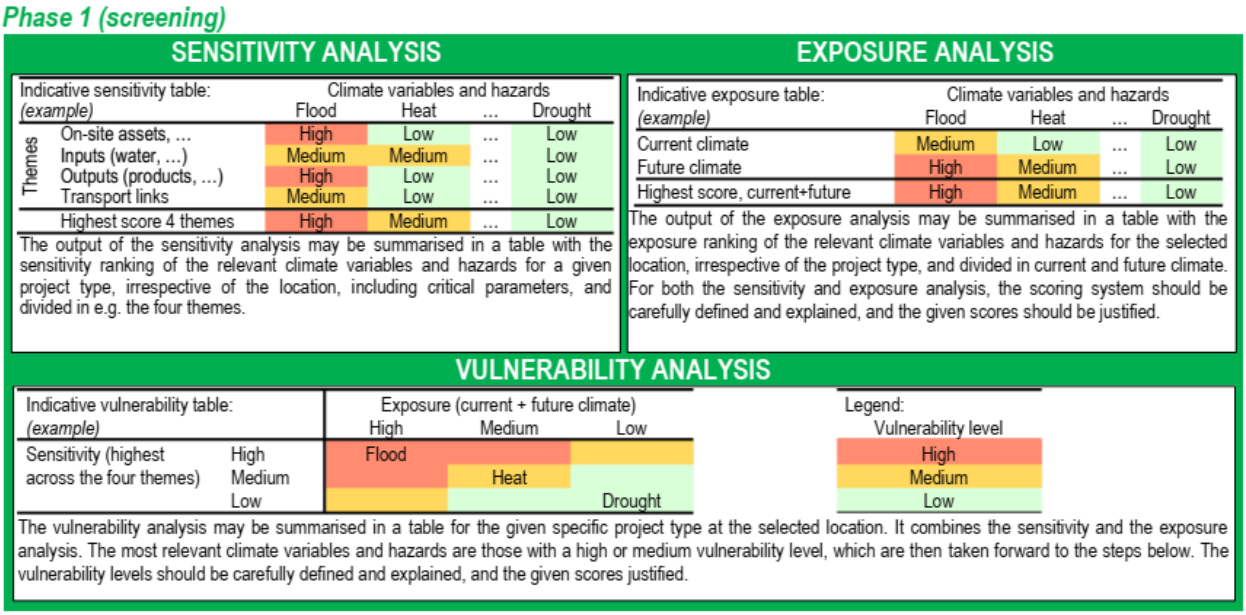
[4] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Map1_Soil_erosion_by_water_on_agricultural_areas_and_natural_grassland_2016_NUTS3.png

neizvesnost). ESMP za Projekat će uključivati zahtev da izvođač radova razvije i primeni Plan pripravnosti i odgovora na hitne situacije tokom faze izgradnje.

4.2 Analiza osetljivosti, izloženosti i ranjivosti

Pristup koji Tehničke smernice (izložene u Odeljku **Error! Reference source not found.**) zauzimaju razlikuje se od standardne ESIA metodologije, gde je konačni rezultat procene određivanje značaja uticaja. Smernice prepoznaju da za neke projekte klimatska otpornost nije relevantno pitanje i stoga propisuju da bi se proces procene trebao završiti u Fazi 1 (ranjivost koja proizlazi iz analize osetljivosti i izloženosti). Samo ako se rezultati ove faze smatraju relevantnim, pokreće se Faza 2 (procena rizika koja obuhvata uticaje i verovatnoću). Stoga, rezultat ESIA metodologije je da se odredi značaj uticaja, dok je rezultat CRVA procena rizika od uticaja.

Procena ranjivosti za cilj ima da identifikuje potencijalne značajne opasnosti i povezane rizike, i ona čini osnovu za odluku o nastavku u fazu procene rizika. Tipično, ona otkriva najrelevantnije opasnosti za procenu rizika (ovo se mogu smatrati ranjivostima rangiranim kao „visoke" i eventualno „srednje", u zavisnosti od skale).



Slika 4-1. Pregled faze 1 – skrining – primer

Prevod slike 5-1
Faza 1 (provera)

ANALIZA OSETLJIVOSTI
Indikativna tabela osetljivosti: (primer)

Teme | Klimatske varijable i rizici
Poplava | Toplota | … | Suša
Sredstva na lokaciji, … | Visoka | Niska | … | Niska
Ulazi (voda, …) | Srednja | Srednja | … | Niska
Izlazi (proizvodi, …) | Visoka | Niska | … | Niska

Transportne veze | Srednja | Niska | … | Niska
Najviši skor za 4 teme | Visoka | Srednja | … | Niska

Rezultati analize osetljivosti mogu biti sažeti u tabeli sa rangiranjem osetljivosti relevantnih klimatskih varijabli i rizika za dati tip projekta, bez obzira na lokaciju, uključujući kritične parametre, i podeljeno, na primer, u četiri navedene teme.

ANALIZA IZLOŽENOSTI
Indikativna tabela izloženosti: (primer)

Klimatske varijable i rizici
Poplava | Toplota | … | Suša
Trenutna klima | Srednja | Niska | … | Niska
Buduća klima | Visoka | Srednja | … | Niska
Najviši skor, trenutna + buduća | Visoka | Srednja | … | Niska

Rezultati analize izloženosti mogu biti sažeti u tabeli sa rangiranjem izloženosti relevantnih klimatskih varijabli i rizika za izabranu lokaciju, bez obzira na tip projekta, i podeljeno na trenutnu i buduću klimu. Za obe analize (i osetljivosti i izloženosti) sistem bodovanja treba pažljivo definisati i objasniti, a dodeljeni skorovi treba da budu opravdani.

ANALIZA RANJIVOSTI
Indikativna tabela ranjivosti: (primer)

Izloženost (trenutna + buduća klima):
Visoka | Srednja | Niska
Osetljivost (najviša među četiri teme)
Visoka | Poplava | – | –
Srednja | – | Toplota | –
Niska | – | – | Suša

Legenda: nivo ranjivosti
– Visok
– Srednji
– Nizak

Analiza ranjivosti može biti sažeta u tabeli za određeni tip projekta na odabranoj lokaciji. Ona kombinuje analizu osetljivosti i analizu izloženosti. Najrelevantnije klimatske varijable i rizici su oni sa visokim ili srednjim nivom ranjivosti, koji se potom uzimaju u obzir u narednim koracima. Nivoi ranjivosti treba pažljivo definisati i objasniti, a dodeljeni skorovi opravdati.

4.2.1.1 Osetljivost

Cilj analize osetljivosti je da identifikuje koje su klimatske opasnosti relevantne za određeni tip projekta, **bez obzira na njegovu lokaciju**.

Analiza osetljivosti treba da obuhvati projekat na sveobuhvatan način, sagledavajući različite komponente projekta i način na koji funkcioniše unutar šire mreže ili sistema. Teme koje se koriste u tu svrhu su komponente železnice, roba i usluge.

Pored toga, Projekat može znatno zavisiti od specifičnih (inženjerskih ili drugih) parametara. Takvi **ključni projektni parametri** mogu biti od važnosti prilikom analize klimatske osetljivosti. U slučaju relevantnog podsektora železnice, takvi parametri nisu identifikovani.

Svakoj temi i klimatskoj opasnosti dodeljuje se ocena „visoka", „srednja" ili „niska" osetljivost:

- Visoka osetljivost:: Klimatska opasnost može imati značajan uticaj na imovinu i procese, ulazne i izlazne faktore i transportne veze;
- Srednja osetljivost:: Klimatska opasnost može imati blagi uticaj na imovinu i procese, ulazne i izlazne faktore i transportne veze;
- Niska osetljivost: Klimatska opasnost nema (ili ima zanemarljiv) uticaj.

Tabela 4-3: Analiza osetljivosti – faza izgradnje

	Klimatske varijable i rizici													
	Hronično				Akutno									
Komponente projekta	Toplotni stres	Voden i stres	Erozija zemljišta	Soliflukcija	Toplotni talas	Ekstremni vetar	Obilne padavine	Poplava reka	Poplava nastala usled padavina	Hladni talas/ mraz	Šumski požar	Klizište	Odron stena	Suša
Građevinski radovi na terenu	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Niza k	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Transport do gradilišta (komponente i materijali) i radnici	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Nizak	Srednji	Srednji	Niza k	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Zdravlje i bezbednost na radu radnika	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Niza k	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Najviši rezultat	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji	Srednji	Niza k	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Kritični parametri dizajna	Nije identifikovano													

Tabela 4-4: Analiza osetljivosti – operativna faza

	Klimatske varijable i rizici													
	Hronično				Akutno									
Komponente projekta	Toplotni stres	Vodeni stres	Erozija zemljišta	Soliflukcija	Toplotni talas	Ekstremni vetar	Obilne padavine	Poplava reka	Poplava nastala usled padavina	Hladni talas / mraz	Šumski požar	Klizište	Odron stena	Suša
Železničke pruge	Visok	Nizak	Nizak	Nizak	Visok	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Pragovi	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Balast	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Visok	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Podloga	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Nadzemni vodovi	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Visok	Nizak	Low	Low	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Voz	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Transportna usluga	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Nizak	Visok	Srednji	Nizak	Srednji	Srednji	Srednji	Nizak
Transportne veze	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Najviši rezultat	Visok	Nizak	Nizak	Nizak	Visok	Visok	Nizak	Visok	Srednji	Nizak	Srednji	Srednji	Srednji	Nizak
Kritični parametri Projekta	Nije identifikovano													

„Transportna usluga" se odnosi na prevoz ljudi i robe železnicom, a „transportne veze" na položaj i značaj dotične deonice pruge u široj transportnoj mreži. Železnički transport je posebno ranjiv na prekide usluga, jer postoji malo alternativnih ruta. Stoga, jedan incident može uticati na mnoge vozove, a prekid saobraćaja može potrajati dugo dok se ne otkloni.

4.2.1.2 Izloženost

„Izloženost" je verovatnoća da će se određena opasnost desiti. Cilj analize izloženosti je da se identifikuju relevantne opasnosti, **bez obzira na vrstu projekta**, fokusirajući se na lokaciju Projekta.

Analiza izloženosti može se podeliti na dva dela: izloženost trenutnoj klimi i izloženost budućoj klimi. Dostupni istorijski i trenutni podaci za lokaciju projekta (ili alternativne lokacije projekta) treba da se koriste za procenu trenutne i prošle izloženosti klimi. Projekcije klimatskih modela mogu se koristiti za razumevanje kako se nivo izloženosti može promeniti u budućnosti. Posebnu pažnju treba posvetiti promenama u učestalosti i intenzitetu ekstremnih vremenskih pojava. Za fazu izgradnje, odstupljeno je od originalne metodologije s obzirom na to da, zbog rasporeda izgradnje, buduća klima nije relevantna, odnosno uzima se u obzir samo trenutna.

Tabela 4-5: Analiza izloženosti – faza izgradnje

	Klimatske varijable i rizici													
	Hronično				Akutno									
Klima	Toplotni stres	Vodeni stres	Erozija zemljišta	Soliflukcija	Toplotni talas	Ekstremni vetar	Obilne padavine	Poplava reka	Poplava nastala usled padavina	Hladni talas/ mraz	Šumski požar	Klizište	Odron stena	Suša
Trenutna	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Najviši rezultat	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak

Tabela 4-6: Analiza izloženosti – operativna faza

	Klimatske varijable i rizici													
	Hronično				Akutno									
Klima	Toplotni stres	Vodeni stres	Erozija zemljišta	Soliflukcija	Toplotni talas	Ekstremni vetar	Obilne padavine	Poplava reka	Poplava nastala usled padavina	Hladni talas/ mraz	Šumski požar	Klizište	Odron stena	Suša
Trenutna	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Budućnost	Visok	Nizak	Nizak	Nizak	Visok	Visok	Nizak	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak
Najviši rezultat	Visok	Nizak	Nizak	Nizak	Visok	Visok	Nizak	Srednji	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak	Nizak

4.2.1.3 Ranjivost

Procena ranjivosti ima za cilj da identifikuje potencijalne značajne klimatske opasnosti i povezani rizik za komponente Projekta (navedene u Tabela 4-7), i ona čini osnovu za odluku o nastavku u fazu procene rizika. Tipično, ona otkriva najrelevantnije opasnosti za dalju procenu rizika (ovo se mogu smatrati ranjivostima rangiranim kao ‚visoke' i moguće ‚srednje', u zavisnosti od skale).

Kvalitativna procena urađena tokom analize osetljivosti i izloženosti proizlazi iz predstavljenih klimatskih projekcija specifičnih za rutu, početnog skrininga najčešćih klimatskih opasnosti u području Projekta, i prognoze zasnovanoj na relevantnim podacija koja proizlazi iz kombinacije zabeleženih prekida saobraćaja i buduće klime. Ekstremni toplotni događaji se već osećaju i predviđa se da će postati učestaliji i intenzivniji u budućnosti. „Ekstremni vetrovi" su dobili visok nivo ranjivosti uglavnom zbog postojanja superćelijskih oluja, koje su nova realnost u celom regionu, dok bi rečne poplave trebalo detaljnije rešavati, posebno zbog reke Jošanice. Pošto cela ruta prolazi kroz dolinu Velike Morave (sa visokim nivoom vlage u zemljištu, niskim visinskim nagibom i bez ekstremnih temperaturnih razlika), vodni stres, erozija tla, soliflukcija i suša se smatraju da su od manjeg značaja. Broj hladnih i mraznih dana takođe opada. Isti niski visinski nagib i dobra pokrivenost vegetacijom takođe značajno smanjuju verovatnoću pojave klizišta, a na osnovu poznate geologije područja Projekta, takođe i odrona. Trasa Projekta uglavnom prolazi kroz poljoprivredna i poluurbana područja, pa se, uz pravilno održavanje, ranjivost na šumske požare takođe smatra niskom.

Tabela 4-7: Analiza ranjivosti

		Izloženost (trenutna+ buduća klima)		
		Visoka	Srednja	Niska
Osetljivost – faza izgradnjee	Visok			
	Srednji		Toplotni stres, toplotni talas, ekstremni vetar	Jake padavine – kiša, rečna poplava, padavinska poplava
	Nizak			Nedostatak vode, erozija zemljišta, soliflukcija, hladni talas/mraz, suša, klizište, odron stena, šumski požar
Osetljivost – operativna faza	Visok	Toplotni stres, toplotni talas, ekstremni vetar	Rečna poplava	
	Srednji			Pplave nastale usled padavina, klizište, odron stena, šumski požar
	Nizak			Jake padavine – kiša, nedostatak vode, erozija zemljišta, soliflukcija, hladni talas/mraz, suša

Visok	Nivo ranjivosti
Srednji	

Nizak	

U skladu sa preporukama Smernica da se ne prelazi na Fazu 2 CRVA (Procene rizika i ranjivosti na klimatske promene) ukoliko rezultati Faze 1 ukazuju na nisku ranjivost, a imajući u vidu raspored izgradnje (u narednih nekoliko godina, tako da je relevantna trenutna klima) i razumevanje da rezultati ranjivosti srednjeg nivoa proističu iz beznedosti radnika u vezi sa ekstremnim događajima povezanim sa toplotom, detaljna analiza će se sprovesti samo za fazu operativnog rada.

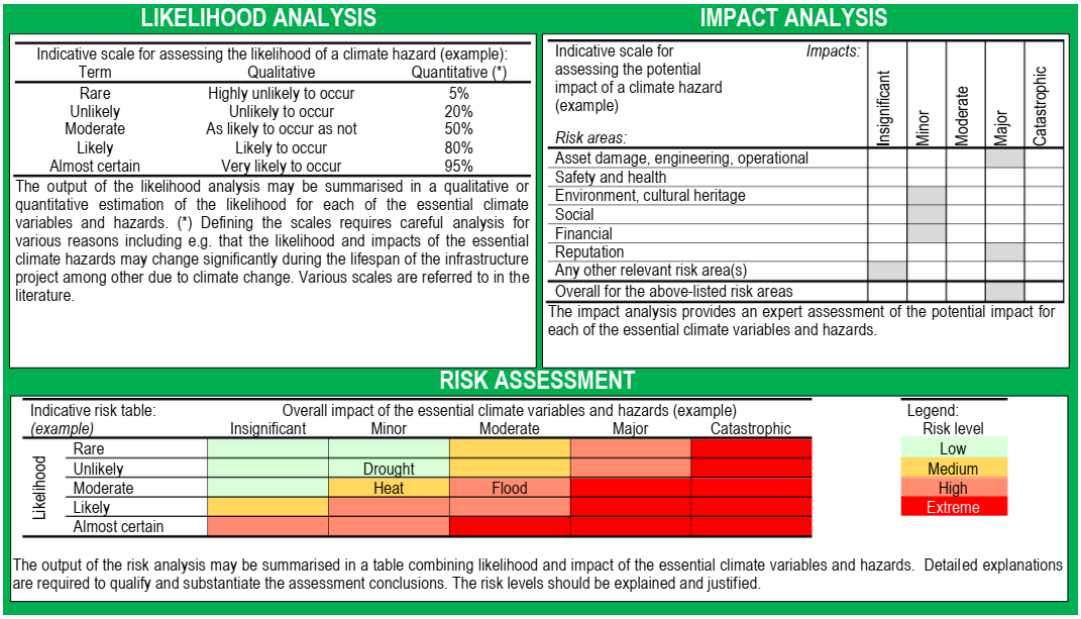
4.3 Faza 2 – Detaljna analiza

4.3.1 Uticaji, verovatnoća i klimatski rizici

Procena klimatskog rizika Faze 2 pruža strukturiranu metodu za analizu klimatskih opasnosti i njihovih uticaja (videti Tabela 4-9) kako bi se obezbedile informacije za donošenje odluka.

Ovaj proces funkcioniše procenom verovatnoće i jačine uticaja povezanih sa relevantnim opasnostima identifikovanim u proceni ranjivosti (ili početnom skriningu relevantnih opasnosti) na receptore identifikovane u Tabela 4-4, i procenom značaja rizika za te receptore.

Slika 4-2 pruža pregled analize verovatnoće, analize uticaja i procene rizika, koje čine osnovu za identifikaciju, procenu, odabir i implementaciju mera adaptacije.



LIKELIHOOD ANALYSIS

Indicative scale for assessing the likelihood of a climate hazard (example):

Term	Qualitative	Quantitative (*)
Rare	Highly unlikely to occur	5%
Unlikely	Unlikely to occur	20%
Moderate	As likely to occur as not	50%
Likely	Likely to occur	80%
Almost certain	Very likely to occur	95%

The output of the likelihood analysis may be summarised in a qualitative or quantitative estimation of the likelihood for each of the essential climate variables and hazards. (*) Defining the scales requires careful analysis for various reasons including e.g. that the likelihood and impacts of the essential climate hazards may change significantly during the lifespan of the infrastructure project among other due to climate change. Various scales are referred to in the literature.

IMPACT ANALYSIS

Indicative scale for assessing the potential impact of a climate hazard (example) — *Impacts:* / *Risk areas:*	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Asset damage, engineering, operational					
Safety and health					
Environment, cultural heritage					
Social					
Financial					
Reputation					
Any other relevant risk area(s)					
Overall for the above-listed risk areas					

The impact analysis provides an expert assessment of the potential impact for each of the essential climate variables and hazards.

RISK ASSESSMENT

Indicative risk table: *(example)*

Likelihood \ Overall impact of the essential climate variables and hazards (example)	Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Rare					
Unlikely		Drought			
Moderate		Heat	Flood		
Likely					
Almost certain					

Legend: Risk level — Low, Medium, High, Extreme

The output of the risk analysis may be summarised in a table combining likelihood and impact of the essential climate variables and hazards. Detailed explanations are required to qualify and substantiate the assessment conclusions. The risk levels should be explained and justified.

Slika 4-2. Pregled procene klimatskog rizika u fazi 2 – primer

Prevod slike 5-2
ANALIZA VEROVATNOĆE
Indikativna skala za procenu verovatnoće klimatskog rizika (primer):

Termin | Kvalitativno | Kvantitativno (%)
Veoma retko | Veoma mala verovatnoća pojavljivanja | 5 %
Nije verovatno | Niska verovatnoća pojavljivanja | 20 %
Umereno | Podjednako verovatno da se dogodi ili ne | 50 %
Verovatno | Verovatno da se dogodi | 80 %
Gotovo sigurno | Veoma verovatno da se dogodi | 95 %

Ishod analize verovatnoće može se sažeti u tabeli kao kvalitativna ili kvantitativna procena verovatnoće za svaku od ključnih klimatskih varijabli i rizika. Definisanje skala zahteva pažljivu analizu iz više razloga, između ostalog zbog toga što se verovatnoća i uticaji osnovnih klimatskih rizika mogu značajno menjati tokom trajanja infrastrukturnog projekta, između ostalog usled klimatskih promena. U literaturi se pominju različite skale.

ANALIZA UTICAJA
Indikativna skala za procenu potencijalnog uticaja klimatskog rizika (primer):

Područja rizika:
- Oštećenje imovine, inženjerski i operativni troškovi
- Bezbednost i zdravlje

- Životna sredina, kulturno nasleđe
- Društveni
- Finansijski
- Reputacija
- Bilo koja druga relevantna područja rizika
- Ukupno za gore navedena područja rizika

Kategorije uticaja:
- Beznačajan
- Mali
- Umeren
- Veliki
- Značajan
- Katastrofalan

Analiza uticaja predstavlja stručnu procenu mogućeg efekta za svaku od osnovnih klimatskih varijabli i rizika.

PROCENA RIZIKA
Indikativna tabela rizika (primer):

Ukupni uticaj osnovnih klimatskih varijabli i rizika (primer):

Verovatnoća | Beznačajan | Mali | Umeren | Veliki | Katastrofalan
Veoma retko | | | | |
Nije verovatno | | | Suša | |

Umereno | | Toplota | Poplava | |
Verovatno | | | | |
Gotovo sigurno | | | | |

Legenda: nivo rizika
- Nizak
- Srednji
- Visok
- Ekstreman

Ishod procene rizika može se sažeti u tabeli koja kombinuje stepen verovatnoće i stepen uticaja za svaku od ključnih klimatskih varijabli i rizika. Potrebna su detaljna objašnjenja da bi se kvalifikovali i potkrepili zaključci procene. Nivoi rizika moraju biti objašnjeni i opravdani.

U poređenju sa analizom ranjivosti, procena rizika lakše omogućava identifikaciju dužih lanaca uzroka i posledica koji povezuju klimatske opasnosti sa rizicima u nekoliko dimenzija (tehnička, ekološka, socijalna/inkluzivnost/pristupačnost i finansijska, itd.) i sagledava interakcije između faktora. Stoga, procena rizika može identifikovati probleme koje procena ranjivosti nije obuhvatila.

4.3.1.1 Verovatnoća

Ovaj deo procene rizika razmatra koliko je verovatno da će se identifikovane klimatske opasnosti dogoditi u datom vremenskom okviru, npr. tokom veka trajanja Projekta. U slučaju železnice koja ima vek trajanja do 100 godina, referentni period je kraj veka. Ove informacije su važne zbog odabira pravog vremenskog intervala unutar različitih klimatskih scenarija predstavljenih ranije. Ovaj pristup se razlikuje od definisanja prostorno-vremenskog uticaja prema ESIA metodologiji, jer je vremenska komponenta podeljena između analize izloženosti (trenutna i buduća klima) i verovatnoće u kojoj je odabran odgovarajući klimatski scenario (zasnovan na relevantnoj klimatskoj projekciji).

Sledeća analiza verovatnoće zasnovana je na kombinaciji istorijskih podataka (već zabeleženih pojava relevantnih klimatskih opasnosti u području Projekta) i klimatskih projekcija specifičnih za Projekat. Sledi istu logiku kao i procena ranjivosti. Verovatnoća ekstremnih vetrova, uglavnom se zasniva na statistici o učestalosti superćelijskih oluja, dok se poplave nastale usled padavina obično smatraju „podjednako verovatnim da će se dogoditi kao i da neće", zbog moguće pojave većih protoka od Q1000 (2014. godine).

Tabela 4-8. Analiza verovatnoće

	Klimatske varijable i rizici			
Verovatnoća	Toplotni stres	Toplotni talas	Poplava nastava usled padavina	Ekstremni vetar
	Skoro izvesno	Skoro izvesno	Umereno	Skoro izvesno

Termin	Kvalitativan opis	Kvantitativan opis
Retko	Veoma malo verovatno da će da se desi	5%
Nije verovatno	Nije verovatno da će da se desi	20%
Umereno	Šanse da će da se desi su pola-pola	50%
Verovatno	Verovatno da će da se desi	80%

Skoro izvesno	Veoma verovatno da će da se desi	95%

4.3.1.2 Uticaj

Ovaj deo procene rizika sagledava posledice ukoliko se identifikovana klimatska opasnost dogodi (tj. uticaj). Ovo bi trebalo proceniti na skali uticaja po opasnosti. Koristi se i termin magnituda.

Posledice se generalno odnose na fizičku imovinu i operacije, zdravlje i bezbednost, uticaje na životnu sredinu, društvene uticaje, uticaj na pristupačnost za osobe sa invaliditetom, finansijske implikacije i rizik ugleda. Procena možda treba da obuhvati kapacitet sistema u kojem projekat funkcioniše da se prilagodi. Takođe može biti relevantno razmotriti koliko je ova infrastruktura fundamentalna za širu mrežu ili sistem (tj. kritičnost) i da li može dovesti do dodatnih širih uticaja i kaskadnih efekata.

Za identifikovani raspon klimatskih opasnosti, može se očekivati da će se verovatnoća i uticaji menjati tokom životnog veka projekta, kako se globalno zagrevanje i klimatske promene budu razvijale. Projektovane promene u verovatnoći i uticajima treba integrisati u procenu rizika. U tu svrhu, korisno je podeliti životni vek Projekta na niz kraćih perioda. Stoga je životni vek Projekta podeljen na dva perioda: 2030-2060 i 2060-2100. Događaji povezani sa snegom su isključeni iz procene zbog njihove niske ranjivosti i verovatnoće uticaja.

Tabela 4-9. Obim posledica u različitim oblastima rizika

	Obim posledica				
Oblasti rizika / receptori	**1 Beznačajan**	**2 Nizak**	**3 Umeren**	**4 Visok**	**5 Katastrofalan**
Šteta na imovini / Inženjering / Operativni rad	Uticaj može biti ublažen kroz normalne aktivnosti	Nepovoljan događaj koji se može prevazići primenom mera za kontinuitet poslovanja	Ozbiljan događaj koji zahteva dodatne hitne mere za kontinuitet poslovanja	Kritičan događaj koji zahteva vanredne/hitne mere za kontinuitet poslovanja	Katastrofa sa potencijalom za zaustavljanje rada, kolaps ili gubitak imovine / mreže
Bezbednost i zdravlje radnika i putnika na železnici	Slučaj pružanja prve pomoći	Manja povreda, medicinski tretman	Ozbiljna povreda ili odsustvo s posla	Teške ili višestruke povrede, trajna povreda ili invaliditet	Jedan ili više smrtnih slučajeva

	Obim posledica				
Oblasti rizika / receptori	**1 Beznačajan**	**2 Nizak**	**3 Umeren**	**4 Visok**	**5 Katastrofalan**
Životna sredina (svi ekološki mediji)	Nema uticaja na osnovno stanje životne sredine. Lokalizovano u izvornom području. Nije potrebna obnova	Lokalnounutar granica lokacije. Obnova merljiva u roku od mesec dana od uticaja	Umerena šteta sa mogućim širim efektom. Obnova u roku od godinu dana	Značajna šteta sa lokalnim uticajem. Obnova duža od godinu dana. Nepridržavanje ekoloških propisa / dozvola	Značajna šteta sa širim uticajem. Obnova duža od godinu dana. Ograničene šanse za potpunu obnovu
Društveni	Nema negativnog uticaja na društvo	Lokalizovan[5], trenutni uticaji na društvo	Lokalno, dugoročni uticaji na društvo	Nemogućnost da se zaštite siromašne ili ranjive grupe. Nacionalni, dugoročni društveni uticaji	Gubitak društvene dozvole za rad. Protesti zajednice
Finansijski (šteta od pojedinačnog ekstremnog događaja / izgubljeni prihodi) [EUR][6]	500	1000	10.000	50.000	200.000
Ugled	Lokalno, Privremeni uticaj na javno mnjenje	Localised, Kratkoročniuticaj na javno mnjenje	Dugoročni uticaj na javno mnjenje na regionalnom nivou sa negativnim lokalnim medijskim izveštavanjem	Kratkoročni nacionalni uticaj na javno mnjenje; negativno nacionalno medijsko izveštavanje	Dugoročni nacionalni uticaj sa potencijalom da utiče na stabilnost vlade
Kulturno nasleđe i kulturni objekti	Beznačajan uticaj	Kratkoročni uticaj. Moguća obnova ili popravka	Ozbiljna šteta sa širim uticajem na turističku industriju	Značajna šteta sa nacionalnim i međunarodnim uticajem	Trajan gubitak koji utiče na društvo

Uticaji procenjeni u Tabela 4-10 do Tabela 4-13 zasnovani su na nacionalnim i specifičnim klimatskim projekcijama Projekta, uz stručne uvide u okruženje zasnovano na Projektu (posebno za nematerijalne receptore). Za sve opasnosti procenjene u fazi 2, pretpostavlja se da će javnost u budućnosti steći povećanu svest o klimatskim događajima. Stoga

[5] *opštinski nivo*

[6] *Procena zasnovana na istorijskoj materijalnoj šteti na imovini od poplava iz Tabela 2-7.*

će društveni i uticaji ugleda biti jači, čak i ako buduća magnituda opasnosti ostane ista. Finansijski tereti će takođe rasti kako se klimatska kriza bude dalje razvijala. Ekološki pritisci će se postepeno povećavati, omogućavajući prirodi da se delimično prilagodi izmenjenim spoljnim uslovima (uglavnom toplotnim događajima). Magnituda posledica po objekte kulturnog nasleđa se generalno procenjuje u smislu potencijalne materijalne štete i iz šire perspektive turističke industrije, pri čemu ovo drugo ima veći uticaj. U tom pogledu, ovaj odeljak nije primenljiv na Projekat.

Tabela 4-10. Analiza uticaja – toplotni stres

		Uticaji									
		Toplotni stres 2030- 2060					Toplotni stres 2060- 2100				
		Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan	Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan
Oblasti rizika	Šteta na imovini		■						■		
	Bezbednost/ zdravlje		■					■			
	Životna sredina			■					■		
	Društvo		■						■		
	Finansije		■					■			
	Ugled		■						■		
	Kulturno nasleđe	■						■			
	Ukupno		■						■		

Tabela 4-11. Analiza uticaja – toplotni talas

		Uticaji									
		Toplotni talas 2030- 2060					Toplotni talas 2060- 2100				
		Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan	Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan
Oblasti rizika	Šteta na imovini		■						■		
	Bezbednost/ zdravlje		■					■			
	Životna sredina			■					■		
	Društvo		■						■		
	Finansije		■					■			
	Ugled		■						■		
	Kulturno nasleđe	■					■				

	Ukupno										

Tabela 4-12. Analiza uticaja – ekstremni vetar

		Uticaji									
		Ekstremni vetar 2030- 2060					Ekstremni vetar 2060- 2100				
		Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan	Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan
Oblasti rizika	Šteta na imovini										
	Bezbednost/ zdravlje										
	Životna sredina										
	Društvo										
	Finansije										
	Ugled										
	Kulturno nasleđe										
	Ukupno										

Tabela 4-13. Analiza uticaja – fluvijalne poplave

		Uticaji									
		Fluvijalne poplave 2030- 2060					Fluvijalne poplave 2060- 2100				
		Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan	Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan
Oblasti rizika	Šteta na imovini										
	Bezbednost/ zdravlje										
	Životna sredina										
	Društvo										
	Finansije										

	Ugled										
	Kulturno nasleđe										
	Ukupno										

4.3.1.3 Rizici

Nakon procene verovatnoće i uticaja svake klimatske opasnosti, značaj svakog potencijalnog rizika može se proceniti kombinovanjem ova dva faktora. Rizici su prikazani na matrici rizika kako bi se identifikovali najznačajniji potencijalni rizici, gde je neophodno primeniti mere adaptacije/ublažavanja.

Tabela 4-14. Procena rizika

		Ukupni uticaj osnovnih klimatskih varijabli i rizika									
		2030- 2060					2060- 2100				
		Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan	Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan
Verovatnoća	Retko										
	Nije verovatno										
	Umereno		Fluvijalne poplave						Fluvijalne poplave		
	Verovatno										
	Skoro izvesno	Ekstremni vetar	Toplotni stres, toplotni talas					Ekstremni vetar	Toplotni stres, toplotni talas		

Nivo rizika	Nizak	Srednji	Visok	Ekstreman

Procena rizika je pokazala da će događaji povezani sa toplotom imati visok do ekstremno visok nivo rizika u oba vremenska perioda. Ekstremni vetrovi će i dalje predstavljati visoku pretnju u budućnosti, dok bi bujična priroda vodotoka, ukoliko se ne reši, mogla predstavljati problem u budućnosti.

4.4 Trenutni procesi koji se koriste za ublažavanje klimatskih rizika izvan „Infrastrukture železnice Srbije"

Opseg angažovanja IŽS-a u vezi sa klimatskim rizicima ograničen je na reaktivno održavanje i dokumentovanje prekida saobraćaja.

Tokovi u Velikoj Moravi i Južnoj Moravi nisu regulisani duž železničke pruge. Sve opštine u dolinama ove dve reke koje su bile pogođene poplavama 2014. godine nakon toga su u određenoj meri sprovele mere zaštite od poplava, čak i samo kroz redovno čišćenje korita reka (finansirano od strane Srbijavoda).

U 2023. godini, opština Ćićevac je uspešno realizovala jedan od najvažnijih infrastrukturnih projekata za rešavanje rizika od poplava, koji uključuje rehabilitaciju i regulaciju korita Jovanovačke reke. Preduzete sanacione mere uključivale su izgradnju i jačanje nasipa duž reke, obezbeđivanje obala na oštećenim mestima i proširenje vodotoka, kako bi se smanjio rizik od budućih poplava.

Međunarodna komisija za zaštitu reke Dunav izradila je dokument „Akcioni plan za poplave na nivou podsliva – sliv Velike Morave i desne pritoke Dunava između ušća Save i granice RS-BG" 2009. godine. Ovo uključuje visokokvalitetne strukturne i nestrukturne mere zaštite od poplava.

Nacrt Prostornog plana Republike Srbije od 2021. do 2035. godine predviđa izgradnju nekoliko hidroelektrana (HPP) na Velikoj Moravi i Južnoj Moravi. Uz pravilno upravljanje ovim hidroelektranama, očekuje se da će njihov uticaj na rizik od poplava biti koristan.

4.5 Mere uključene u Idejno rešenje za smanjenje klimatskog rizika

Odvodnjavanje površinskih voda biće olakšano izgradnjom drenažnog sistema koji prati uzdužne i poprečne nagibe pruge. Sistem će uključivati 5 tipova drenažnih kanala izrađenih od betona MB20. Odvodnjavanje železničke pruge u useku olakšano je poprečnim nagibom podloge (tj. osnovnog sloja ispod agregata) od 4%, što omogućava odvodnjavanje vode gravitacijom u uzdužne drenaže između koloseka ili betonske kanale duž ivica podloge. Uzdužne

drenaže između koloseka biće izrađene od poluperforiranih PVC cevi prečnika 150 mm sa uzdužnim padom. Cevni propusti sa otvorima do 5m takođe će biti uključeni u dizajn celokupnog drenažnog sistema. Samim tim, projektovana infrastruktura bi trebalo značajno da smanji rizike od poplava i klizišta.

Planirana je potpuna zamena svih elemenata gornjeg stroja koloseka. Kontaktna mreža (OCL), barijere za buku i GSM-R jarboli su projektovani u skladu sa važećim propisima u Srbiji, uključujući relevantne Evrokodove i nacionalne anekse. Poznato je da su maksimalne brzine vetra u području Projekta oko 17 m/s (Slika 2-4). Obično je primenjivo pravilo da je odnos između srednje brzine vetra i brzine udara vetra u rasponu od 1,3 do 1,8. S obzirom na topografiju terena (Slika 4 11), nisku hrapavost (Slika 4 10 korišćena kao zamena) i efekat kanala doline Velike Morave, koeficijent od 1,8 se smatra adekvatnim. Stoga se udari vetra od približno 30 m/s procenjuju kao realni. Svi nadzemni strukturni elementi će biti sposobni da izdrže udarna opterećenja vetra od približno 30 m/s. Takođe, budući da statistika (i globalna i ona specifična za Projekat – Tabela 3 7) pokazuje da su predmeti koji padaju na železničku infrastrukturu usled vetra (a ne sam vetar) uobičajeni uzrok prekida saobraćaja povezanih sa vetrom, Idejno rešenje predviđa redovno održavanje vegetacije u okolini železnice. Zapisi o istorijskoj šteti i procena buduće štete na železničkim komponentama usled vetra ne opravdavaju dodatne mere.

Temperatura bez napona (SFT) korišćena u trenutnom Projektu zasnovana je na istorijskim vrednostima i iznosi 25,5±3°C.

Kao što je opisano u projektu odvodnjavanja pruge 3/1, ogranak kišne kanalizacije od pristupnog puta do stanice Ćićevac (~km 171+350) sa prečišćavanjem vode u separatoru uliva se u apsorpciono polje UP8-d. Sistem odvodnjavanja se takođe uliva u isto apsorpciono polje pre novog propusta na km 171+250.00, sa prolazom ispod projektovanog pristupnog puta do stanice Ćićevac. Regulacija Jovanovačke reke km 169+425.07, predviđena projektom regulacije vodotoka 3/2, imaće dvostruku svrhu – smanjiće rizik od poplava reke Jovanovačke, kao i rizik od poplava nizvodno, na identifikovanoj lokaciji km 172+500 do 173+340 (Tabela 4 2).

Mostovi su projektovani tako da ne ometaju protok vodotoka u uslovima poplave, u skladu sa predviđanjima klimatskih promena. To je zahtevalo podizanje gornjeg stroja mosta na potrebnu visinu i obezbeđivanje potrebnih raspona mosta za prihvat poplavnih tokova. Pored toga, efekti temperature na mostovske konstrukcije analizirani su u skladu sa Evrokodovima i važećim nacionalnim aneksima. Isto važi i za efekte vetra na konstrukcije. Maksimalne brzine vetra i maksimalne/minimalne temperature određene su na osnovu nacionalnih aneksa koji su obavezni za primenu u Republici Srbiji.

U Mezgraji, gde je modelovanjem poplava identifikovan deo Projekta podložan poplavama (ali sa niskim rizikom), u projektnoj dokumentaciji je predviđen adekvatan broj propusta sa odgovarajućim presečnim površinama. Sistemi odvoda za ceo deo (uključujući i Mezgraju), prema postojećem projektu i potvrdi projektanata, dovoljni su da podnesu protok vode za poplavu sa periodom povratka Q1000

4.6 Mere definisane u Okvirnom planu upravljanja zaštitom životne sredine i socijalnim pitanjima (ESMP) za KORIDOR X Beograd-Niš

Tabela 4-15 prikazuje mere ublažavanja relevantne za uticaje povezane sa klimom, koje su uključene u Okvirni ESMP razvijen za Projekat Koridora X nakon Procene uticaja na životnu sredinu i socijalne aspekte na nivou Koridora za brzu prugu Beograd-Niš iz jula 2022. godine.

Tabela 4-15. Mere u vezi sa klimom koje su već definisane u Okvirnom ESMP-u Koridora X Beograd-Niš

E&S aspekt/ uticaj	Predložena mera ublažavanja	Odgovornost		Cilj/ Indikator
		Priprema/ sprovođenje/ odobrenje	Praćenje	
Plan upravljanja vodom i zemljištem tokom izgradnje	Izvođači će biti odgovorni za izradu i sprovođenje Plana upravljanja vodom i zemljištem tokom izgradnje. Plan će uključivati najmanje sledeće mere: ▪ Biće obezbeđen odgovarajući sistem odvoda na gradilištu, uključujući isključne ventile, jarke ili odvode i održive sisteme odvodnjavanja, ili slično, sa adekvatno dimenzionisanim postrojenjima za prečišćavanje; ▪ Biće identifikovane posebno dizajnirane površine za privremeno skladištenje građevinskog materijala, uključujući „zone zabrane pristupa" ili specifične osetljive lokacije (ekološki receptori, nagnute površine ili oblasti podložne eroziji, rečne poplavne ravnice); granice „zona zabrane pristupa" biće fizički obeležene; ▪ Svaka šteta naneta infrastrukturi za podzemne i površinske vode, kao što su sistemi vodosnabdevanja, sistemi za navodnjavanje, odbrane od poplava i odvodni jarki, mora biti sanirana od strane Izvođača;	- Priprema i sprovođenje – Izvođači - Odobrenje – PIU / Nadzorni inženjer	- Evidencija o izlivenim materijama i izvršenom praćenju - Izvođači i Nadzorni inženjer će pripremati mesečne izveštaje za PIU o stanju sprovođenja Plana	- Plan koji su razvili Izvođači, a odobrili PIU/Nadzorni inženjer i Zajmodavci pre početka izgradnje, a koji sprovode Izvođači tokom izvođenja radova

E&S aspekt/ uticaj	Predložena mera ublažavanja	Odgovornost		Cilj/ Indikator
		Priprema/ sprovođenje/ odobrenje	Praćenje	
	▪ Izbegavaće se postavljanje gomila materijala blizu vodotokova, koje će biti udaljene najmanje 30 metara od bilo kog vodotoka i biće smeštene izvan područja pod rizikom od rečnih poplava; ▪ Zemljani radovi i radovi u/oko vodotokova će se izbegavati tokom perioda visokog vodostaja i jakih padavina kako bi se smanjio rizik od ispuštanja finog sedimenta, erozije i povećanog rizika od poplava; ▪ Izvođači će primeniti mere za minimizaciju rizika od erozije izgradnjom privremenih drenažnih kanala i nasipa; ▪ Biće uklonjene prepreke i krupni materijali koji mogu usporavati tok vodotoka usled nakupljanja i povećavati rizik od poplava;			
Plan pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama tokom izgradnje	Izvođači će razviti Plan hitne pripravnosti i reagovanja u slučaju vanrednih situacija u toku izvođenja građevinskih radova pre početka radova, u cilju eliminacije opasnosti i smanjenja potencijalnih negativnih uticaja. Plan: ▪ Navodi ključne politike, zakone i standarde Republike Srbije i Evropske unije koji se odnose na reagovanje u vanrednim situacijama radi smanjenja negativnih uticaja na društvo i životnu sredinu; ▪ Definiše uloge i odgovornosti; ▪ Identifikuje i klasifikuje moguće vanredne situacije tokom faze izgradnje, uključujući upravljanje curenjem, upravljanje erozijom i upravljanje poplavama; ▪ Navodi aktivnosti, mere i opremu neophodne za reagovanje u vanrednim situacijama; ▪ Definiše sprovođenje obuka za pripremljenost u vanrednim situacijama; ▪ Definiše načine komunikacije sa medijima u vanrednim situacijama; ▪ Definiše postupke ublažavanja posledica i oporavka nakon vanrednih situacija;	- Priprema i sprovođenje – Izvođači - Odobrenje – PIU / Nadzorni inženjer	- Izvođači i Nadzorni inženjer će pripremati mesečne izveštaje za PIU o stanju sprovođenja Plana	- Plan izrađen od strane izvođača i odobren od strane --Jedinice za implementaciju projekta (PIU) pre početka radova, a primenjuje se tokom izvođenja radova - Broj vanrednih situacija, uspešnost i pravovremenost reagovanja

E&S aspekt/ uticaj	Predložena mera ublažavanja	Odgovornost		Cilj/ Indikator
		Priprema/ sprovođenje/ odobrenje	Praćenje	
	▪ Definiše održavanje i kontrolu ovog plana. ▪ Izvođači su dužni da revidiraju Plan nakon svake vanredne situacije ili vežbe kako bi se omogućilo njegovo kontinuirano unapređenje.			
Plan prelaska reke	Izvođači će izraditi Plan prelaska preko reka koji će obuhvatiti ekološke zahteve i mere kontrole tokom izvođenja radova u blizini vodotokova, uključujući i radove u koritu reke, kao i druge zahteve definisane u Vodnim uslovima koje izdaje Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Uprava za vode: ▪ Predvideti stubove mosta i potporne konstrukcije koje će pružati najmanji otpor oticanju vode, hidraulički oblikovane i usmerene paralelno sa tokom reke; ▪ U slučaju izražene erozije u zoni obala reke, predvideti tehnička rešenja za stabilizaciju toka reke uzvodno i nizvodno od mosta, kao i duž rečnog korita pomoću potpornih konstrukcija i stubova; ▪ Vodotok mora biti čist od prepreka i otpada kako bi se smanjio rizik od zagušenja; ▪ Obale koje su bile zahvaćene radovima treba sanirati obnavljanjem autohtone obalske vegetacije. ▪ Plan prelaska preko reka treba da obuhvati i nepredviđene i planirane uticaje usled prelazaka preko reka, kao i da definiše uloge i odgovornosti.	- Priprema i sprovođenje – Izvođači - Odobrenje – PIU / Nadzorni inženjer	- Izvođači i Nadzorni inženjer će pripremati mesečne izveštaje za PIU o stanju sprovođenja Plana	- Plan izrađen od strane izvođača, odobren od strane Jedinice za implementaciju projekta (PIU) pre početka radova, a tokom izvođenja radova sprovode ga izvođači > Broj nezgoda izazvanih prelascima preko reka
Plan izbora lokacije i upravljanja gradilištem	Izvođači će biti odgovorni za pregovaranje i sklapanje sporazuma sa vlasnicima zemljišta o privremenom korišćenju zemljišta za potrebe pomoćnih objekata i pristupa gradilištu, u skladu sa budućim Planovima preseljenja (RAP – Resettlement Action Plans) koji će biti izrađeni za svaku poddeonicu. Lokacije pomoćnih objekata biće odabrane u konsultaciji sa pogođenim zajednicama. Pomoćni objekti treba, koliko god je to moguće, da budu locirani dalje od osetljivih zona kako bi se smanjili negativni uticaji građevinskih aktivnosti. Neophodno je obezbediti odgovarajuće sisteme za odvodnjavanje iz pomoćnih objekata i smeštaja za radnike, uključujući zatvorne ventile, jaruge ili kanale, kao i održive sisteme za	- Priprema i sprovođenje – Izvođači - Odobrenje – PIU / Nadzorni inženjer	- organizaciji gradilišta i pomoćnih objekata za Jedinicu za implementaciju projekta (PIU), na osnovu sprovedenih nedeljnih vizuelnih inspekcija	- Plan za odabir lokacije i upravljanje gradilištem razvijen i odobren od strane Jedinice za implementaciju

E&S aspekt/ uticaj	Predložena mera ublažavanja	Odgovornost		Cilj/ Indikator
		Priprema/ sprovođenje/ odobrenje	Praćenje	
	odvodnjavanje, ili ekvivalentne sisteme, sa adekvatnim postrojenjima za tretman, kao što su taložni ili zadržavajući bazeni. Po završetku radova, površine koje su bile korišćene kao pomoćni objekti biće vraćene u prvobitnu namenu i stanje.			projekta (PIU) / nadzornog inženjera i finansijera, a sprovode ga izvođači
Plan upravljanja sadnjom tokom izgradnje	Izvođači će izraditi Plan upravljanja sadnjom na gradilištu, koji će obuhvatiti mere pejzažnog uređenja i vraćanja gradilišta u prvobitno stanje. Plan će sadržati najmanje sledeće mere: ▪ Aktivnosti sadnje će se sprovoditi tokom ili odmah po završetku građevinskih radova, kako bi gradilište bilo očišćeno i uređeno po završetku radova; ▪ Moguće je obogatiti pejzaž delimičnom zamenom vegetacionog pokrivača duž železničkih bankina – ti uski pojasevi sa zasađenim vrstama mogu pružiti zaklon mnogim vrstama, prirodno smanjiti buku i vibracije, kao i doprineti drugim korisnim ekosistemskim uslugama. Istovremeno, bankine mogu delovati kao barijere za širenje invazivnih vrsta i alergena; ▪ Plan će definisati zadatke za uspostavljanje i održavanje drveća, trave i vegetacije u zoni Projekta, posebno u cilju vraćanja prostora u prvobitno stanje nakon završetka radova. Biće određene vrste biljaka, gustina i broj sadnica za žbunasto i drvenasto rastinje, kao i sastav semenskih mešavina, količina i norma setve (npr. trava, livadsko cveće) za svaku poddeonicu u skladu sa specifičnostima lokalne flore; ▪ Vegetacija oko ulaza u prelaze biće povezana sa prirodnom vegetacijom korišćenjem niskog žbunja ili zeljastih biljaka; ulazi će, gde je moguće, biti prekriveni prirodnim zemljištem, a upotreba betona će se izbegavati; ▪ Zamenska sadnja drveća/šumske sadnje sprovešće se na narušenim područjima gde je došlo do gubitka vegetacije. Zamenska sadnja biće locirana što je moguće bliže mestu gubitka; ▪ Mere sadnje biće osmišljene tako da unaprede lokalni pejzažni karakter;	- Priprema i sprovođenje – Izvođači - Odobrenje – PIU / Nadzorni inženjer	- Izvođači i Nadzorni inženjer će pripremati mesečne izveštaje za PIU o stanju sprovođenja Plana	- Plan izrađen od strane izvođača, odobren od strane Jedinice za implementaciju projekta (PIU) pre početka radova, a tokom izvođenja radova sprovode ga izvođači

E&S aspekt/ uticaj	Predložena mera ublažavanja	Odgovornost		Cilj/ Indikator
		Priprema/ sprovođenje/ odobrenje	Praćenje	
	▪ Mere sadnje takođe će biti usmerene na obezbeđivanje povezivanja pejzaža u širem okruženju, gde god je to moguće; ▪ Primenjivaće se vrste biljaka lokalnog/regionalnog porekla; ▪ U Plan će biti uključene mere za ublažavanje uticaja na pejzažni karakter; ▪ Kompenzatorna sadnja za izgubljena ekološka staništa, radi obezbeđivanja neto dobitka u osetljivim staništima, mora biti odobrena kao deo procesa odobravanja ukupnog plana sadnje. ▪ Planovi pejzažnog uređenja, uključujući predloge za stvaranje novih staništa i spiskove biljnih vrsta, biće usaglašeni sa Nadzorom za životnu sredinu (izvođač), Ekspertom za životnu sredinu (nadzorni inženjer) i Specijalistom za životnu sredinu/Biodiverzitet (PIU).			

Mere definisane u Planu upravljanja sadnjom tokom izgradnje, proširene tako da prevazilaze nivoe potrebne samo za vraćanje pejzaža u prethodni oblik (značajan deo železničkih odstupanja planiran je na poljoprivrednim površinama/livadama, pa se predlažu različiti šibovi i/ili pošumljavanje višeslojnom sadnjom), predstavljaju konkretne mere za operativnu fazu koje mogu značajno uticati na efekte svih identifikovanih relevantnih klimatskih rizika.

U svetlu dobijenih rezultata klimatskog skrininga (OHS je glavni izvor klimatske ranjivosti), mere predložene u Okvirnom ESMP-u Koridor X Beograd-Niš smatraju se odgovarajućim. Treba napomenuti da su detaljne mere ublažavanja OHS-a uključene u poglavlje OHS-a ovog ESIA Izveštaja (Poglavlje 18).

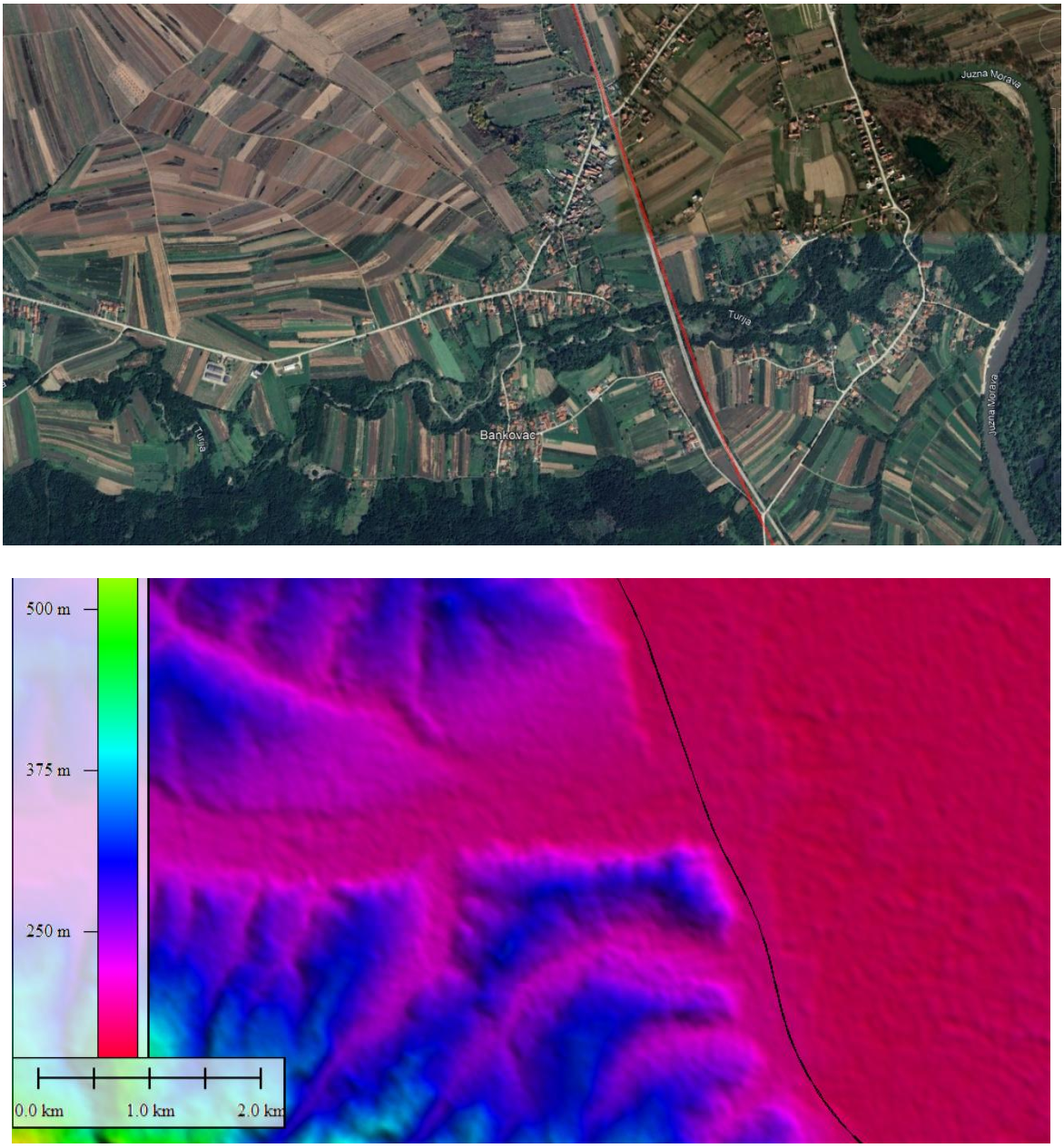
4.7 Potencijalno ranjive poddeonice

Na osnovu podataka i zaključaka iz prethodnih odeljaka, iuzimajući u obzir klimatske scenarije, u ovom odeljku je predstavljena kvalitativna procena potencijalno ranjivih deonica Projekta sa klimatske perspektive.

Izvijanje šina do sada nije detektovano na postojećoj pruzi, ali s obzirom na istorijski trend ekstremnih temperatura i toplotnih talasa (posebno u poslednjih nekoliko godina) i klimatske projekcije, povišeni rizici za celu trasu Projekta predviđaju se u budućnosti.

Trenutni rizik od rečnih poplava je srednji. Većina vodotoka koji presecaju trasu pruge su bujičnog karaktera, pa su količina padavina i nesmetano kretanje vode (tj. odsustvo otpada u koritu) dve glavne varijable koje utiču na protoke. Jovanovačka reka je izuzetak (videti Slika 2-26). Na kilometraži 168+800 – 169+400, Projekat bi mogao biti pogođen fluvialnim poplavama, ali pošto je sama reka Jovanovačka regulisana 2023. godine, ovaj rizik je uglavnom ublažen (pozivajući se na modelovan rizik od poplava u Odeljku **Error! Reference source not found.** za Ćićevac i regulaciju korita Jovanovačke reke opisanu u Odeljku **Error! Reference source not found.**). Što se tiče poplavno ranjive deonice u Mezgraji (videti Odeljak 4.2), rizik od poplava je nizak i broj i kapacitet projektovanih propusta smatraju se adekvatnim.

Tamo gde pruga prelazi reku Turiju na km 217+642, mogao bi postojati povećan rizik od rečnih poplava zbog velikog, kosog područja usredsređenog na malo rečno korito, kao što je prikazano na Slika 4-3. Tokom poplava 2018. godine, nekoliko sela duž reke Turije je poplavljeno (uključujući Bankovac – kao što je prikazano na Slici 5 3), ali železnički saobraćaj nije bio ugrožen. Zbog meandriranja reke Turije, posebno na većim nagibima, izlivanje se dešava znatno pre mesta ukrštanja sa prugom, smanjujući ukupnu visinu poplave na toj lokaciji. Vegetacija oko rečnog korita takođe značajno ublažava efekte poplava.



Slika 4-3. Deo mikrosliva reke Turije kod Bankovca

Istorijski zapisi navode 3 događaja u poslednjih 20 godina duž trase Projekta gde su ekstremni vetrovi izazvali probleme u železničkom saobraćaju, obično oštećujući komponente kontaktne mreže.

4.8 Mere nadaptacije

Na osnovu identifikovanih klimatskih rizika i potencijalno ranjivih lokacija, predložene su sledeće mere adaptacije. One ne uključuju mere ublažavanja povezane sa klimom za fazu izgradnje koje su uključene u Okvirni ESMP za Koridor X. Mere koje su već ugrađene u projekat takođe su izostavljene.

Rezultati procene klimatske ranjivosti i rizika preneseni su u prvu kolonu Tabela 4-16, gde su projektanti dodatno naveli detalje već predloženih mera adaptacije na visokom nivou na ugroženim lokacijama. Nakon iterativnog procesa pregleda kako bi se osiguralo da će identifikovani rizici biti adekvatno rešeni (koliko god je to praktično), predviđene mere adaptacije koje će biti ugrađene u projektnu dokumentaciju navedene su u koloni 2 Tabele 5-16. Dodatno, mere koje se odnose na vegetaciju, a koje su korisne za adaptaciju na sve relevantne klimatske rizike, biće definisane u Planu upravljanja sadnjom tokom izgradnje.

Troškovi planiranih mera adaptacije uključeni su u procenjene troškove Projekta.

Tabela 4-16. Izbor i analiza predloženih mera strukturne adaptacije

Lokacije u riziku / predložena mera	Beleška projektanta– predviđena mera	Status	Rizici koji se rešavaju	Nivo preostalog rizika	Dodatne potrebne mere
Problemi sa izbočenjem šina su već zabeleženi i mogu se očekivati duž celog pododeljka. Pošto projekat predviđa kontinuirano zavarene šine, predlažu se sledeće mere: ▪ korišćenje adekvatnog profila balasta (kao razlike visine između ramena šine i postelje); planirati redovno održavanje radi očuvanja čistoće i zbijenosti; ▪ planirati adekvatno pozicioniranje podešavajućih skretnica koje uzimaju u obzir buduće temperaturne profile šina u skladu sa predviđenim ekstremnim toplim vremenskim uslovima; ▪ temperatura bez napona (SFT) koja se koristi u trenutnom projektu zasniva se na istorijskim vrednostima i iznosi 22,5 ± 3°C. Pošto je ovaj temperaturni opseg prilično širok i ne uzima u obzir buduće promene temperature koje će, prema aktuelnim klimatskim projekcijama za scenario ublažavanja (RCP4.5), pokazati maksimalne i minimalne dnevne promene temperature od 0,5°C (sredina veka) do 2°C (kraj veka) povećanja (prikazano na Slici 3-10 i Slici 3-11) (ne računajući stvarne kratkoročne zabeležene vrednosti koje su već sada više – povećanje od 2,9°C za 2024. godinu u odnosu na baznu klimatologiju 1951-1980.), preporučuje se ponovna procena korišćene temperature bez napona i njeno konzervativno povećanje za 1°C. Dodatno, započeti proceduru za određivanje tačne vrednosti SFT za različite vremenske horizonte i klimatske scenarije;	Sve predložene mere već su deo postojećeg projekta. Po našem mišljenju, viša vrednost definisanog opsega temperature bez napona (25,5°C) uspešno će ublažiti uticaje predviđenog porasta temperature na šine.	U fazi realizacije Nivo angažovanja: Glavni projekat Odgovorni: SRI Rok: Drugi kvartal 2026.	Toplotni stress, toplotni talas	Nizak	/

Lokacije u riziku / predložena mera	Beleška projektanta– predviđena mera	Status	Rizici koji se rešavaju	Nivo preostalog rizika	Dodatne potrebne mere
▪ projektovati šine pod naponom (nategnutost šina) uzimajući u obzir novu temperaturu bez napona; ▪ koristiti elastične osovine za učvršćivanje pruge; ▪ koristiti uređaje za sprečavanje bočnog pomeranja pruge;					
Ekstremni vetrovi su zabeleženi duž celog pododeljka (obično oštećuju komponente nadzemne kontaktne mreže – NKM). ▪ projektovati nadzemne strukturne elemente pruge koji mogu izdržati vetar brzine do 30 m/s; ▪ održavanje vegetacije duž pruge; ▪ Što se tiče temperature bez napona (SFT), razmotriti ponovnu procenu vrednosti iz projektnih propisa za opterećenje vetrom. Karakteristike vetra se ne menjaju tako brzo ili drastično kao temperature, a njihov prostorni i vremenski opseg je mnogo manji, ali ovaj faktor treba uzeti u obzir.	Svi nadzemni strukturni elementi, poput nadvožnjaka, zidova za zaštitu od buke i stubova za GSMR, projektovani su u skladu sa važećim propisima u Srbiji, tj. Evrokodovima i važećim nacionalnim aneksima. Ti nacionalni aneksi određuju brzine vetra za teritoriju Republike Srbije. Brzine vetra u području projekta su oko 17 m/s, sa naletima vetra do 30 m/s. Koeficijenti sigurnosti za ovaj tip opterećenja iznose 1,5. To znači da pomenute konstrukcije mogu da izdrže dejstvo vetra brzine otprilike do 30 m/s	U fazi realizacije Nivo angažovanja: Glavni projekat Odgovorni: IŽS Rok: Drugi kvartal 2026	Ekstremni vetar	Srednji	/

Direktiva o bezbednosti železnica (Direktiva 2004/49/EC) ne bavi se konkretno nijednom klimatskom opasnošću, ali postavlja opšte bezbednosne obaveze za upravljače železničke infrastrukture i železnička preduzeća. Operativni plan pripravnosti i odgovora na vanredne situacije će obuhvatiti procenu rizika i upravljanje opasnostima, kao i uspostavljanje procedura za pripravnost u vanrednim situacijama. Operativni plan pripravnosti i odgovora na vanredne situacije takođe treba da uključi rizike povezane sa klimatskim katastrofama i mere/aktivnosti za njihovo rešavanje. Sadržaj ovog plana detaljno je obrađen u Poglavlju o velikim nesrećama i katastrofama ovog ESIA Izveštaja (Poglavlje 17).

4.9 Preostali nivoi rizika

Početna procena klimatskog rizika, sumirana u Tabela 4-14, pokazala je da će pojava ekstremnih akutnih i hroničnih toplotnih događaja, fluvialnih poplava i ekstremnih vetrova imati visok nivo rizika tokom oba posmatrana vremenska horizonta, pri čemu će toplotni događaji imati ekstreman nivo rizika na horizontu kraja veka. Završni korak ovog procesa procene rizika je procena preostalih rizika nakon implementacije navedenih mera adaptacije.

Tabela 4-17. Procena preostalog rizika

		Ukupni uticaj osnovnih klimatskih varijabli i opasnosti									
		2030- 2060					2060- 2100				
		Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan	Beznačajan	Nizak	Umeren	Visok	Katastrofalan
Verovatnoća	Retko										
	Nije verovatno		Toplotni stres, Toplotni talas, Rečna poplava					Toplotni stres, Toplotni talas, Rečna poplava			
	Umereno										
	Verovatno	Ekstreman vetar					Ekstreman vetar				
	Skoro izvesno										

Nivo rizika	Nizak	Srednji	Visok	Ekstreman

Razlika između Tabela 4-14 i Tabela 4-17 je u tretiranju verovatnoće i jačine posledica. U Tabeli 5 14, verovatnoća predstavlja mogućnost da će se identifikovane klimatske opasnosti dogoditi unutar datog vremenskog okvira. U Tabeli 5 17, verovatnoća predstavlja verovatnoću da će relevantne klimatske opasnosti imati štetne efekte na železničku infrastrukturu ili usluge, uzimajući u obzir implementaciju mera adaptacije.

Predviđena inženjerska rešenja treba da budu praćena redovnim održavanjem rečnih korita i obala, što je odgovornost JVP „Srbijavode", tako da će biti potrebna međuinstitucionalna saradnja.

Udar groma, ovde nije razmatran odvojeno, ali predstavlja deo opasnosti „obilne padavine" i/ili „ekstremni vetrovi", takođe je istorijski uzrokovao probleme u železničkom saobraćaju. S obzirom na to da je zaštita od groma uključena u projekat, treba samo pomenuti da se očekuje da će se broj grmljavinskih oluja globalno povećati zbog klimatskih promena.

Projektovana rešenja i redovno održavanje vegetacije u blizini železničkog profila trebalo bi značajno da smanje uticaj ekstremnih vetrova, ali s obzirom na to da je ceo koridor Projekta sklon ovoj opasnosti, očekivani budući porast učestalosti takvih događaja i problem letećih objekata izvan železničkog koridora, preostali rizik nije mogao biti procenjen kao niži od „Srednjeg".

4.10 Implikacije relevantnih klimatskih opasnosti na nivou sliva

Gore navedena procena rizika identifikovala je ekstremne akutne i hronične toplotne događaje, ekstremne vetrove i rečne poplave kao glavne klimatske opasnosti relevantne za Projekat. Samo toplotni događaji imaju potencijal da imaju veći obim i da utiču na šire ekosisteme, populacije i geografska područja uopšte. Ekstremni vetrovi, bez obzira na njihovu učestalost i intenzitet, koji će se oba povećavati, su pojedinačni događaji sa ponekad značajnim, ali lako kvantifikovanim efektima. Isto važi i za fluvialne poplave. Toplotni događaji, akutni i hronični, obuhvataju mnogo veće područje (zemlju, region) i mnogo duže periode (mesece, godišnja doba), tako da su mere adaptacije mnogo teže ostvarive. Osim ekstremnih vetrova (naime superćelijskih oluja), predložene mere adaptacije za železnicu imaju mali uticaj izvan železničkog koridora. Samo povremena parcela poljoprivrednog zemljišta ispod pruge mogla bi imati koristi ili biti ugrožena (npr. nenamernim poplavama) predloženim merama upravljanja vodama.

5. 6. PRETPOSTAVKE I OGRANIČENJA

Ograničenja procene povezana su sa korišćenom metodologijom i dostupnošću podataka.

Kao sastavni deo klimatskih projekata mogu se naći:

- Greške u merenju koje proizlaze iz nesavršenih instrumenata za posmatranje i/ili obrade podataka (npr. algoritmi za procenu površinske temperature zasnovani na satelitskim podacima);
- Greške u agregaciji koje proizlaze iz nepotpune vremenske i/ili prostorne pokrivenosti podacima;
- Prirodna varijabilnost koja proizlazi iz nepredvidivih prirodnih procesa unutar klimatskog sistema (unutrašnja klimatska varijabilnost; npr. atmosferska varijabilnost), koja utiče na klimatski sistem i/ili unutar klimatski osetljivih ekoloških i društvenih sistema (npr. dinamika ekosistema);
- Ograničenja modela (klimatskih modela i modela uticaja klime – Digitalni klimatski atlas) koja proizlaze iz ograničene rezolucije modela (npr. otežano eksplicitno rešavanje fizike oblaka), nepotpunog razumevanja pojedinih komponenti Zemljinog sistema ili njihovih interakcija i povratnih sprega (npr. povratne sprege između klime i ciklusa ugljenika), i/ili nepotpunog razumevanja razmatranog ekološkog ili društvenog sistema (npr. demografski razvoj u zonama rizika od poplava);
- Budući razvoj ne-klimatskih (socio-ekonomskih, demografskih, tehnoloških i ekoloških) faktora određuje kako data promena klime utiče na životnu sredinu i društvo;
- Buduće promene u društvenim preferencijama i političkim prioritetima određuju značaj koji se pridaje datom klimatskom uticaju (npr. lokalni ili regionalni gubitak biodiverziteta).



Gen

Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat finansira
Evropska Unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III
Od Paraćina do Trupala (Niš)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
12. Buka i vibracije
Prilog 2 – Procena modelovanja buke – dodatna ispitivanja i analize osetljivosti

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen u okviru projekta koji finansira Evropska unija. Za sadržaj ove publikacije isključivu odgovornost snosi Konzorcijum predvođen kompanijom SUEZ Consulting (SAFEGE), te se ni na koji način ne može smatrati da on odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Office in Serbia	ŽeljkoTmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju
EN	Evropski standard
SRPS	Institut za standardizaciju Srbije (ISS) koristi oznake za standarde i prateću dokumentaciju primenjivu u Srbiji
DIN	Nemački institut za standardizaciju
BS	Britanski standard
AS	Australijski standard
dB	Decibel
Lw	Nivo zvučne snage
Lp	Nivo zvučnog pritiska
PPV	Maksimalna brzina čestica
VdB	Nivoi brzine vibracija izraženi u decibelima
KBF_{max}	Maksimalna ponderisana jačina vibracija
KBF_{Tr}	Srednja jačina vibracija
Hz	Herc
EMU	Električni viševoz

Sadržaj

1 OSETLJIVOSTI 1 PRILOG 2 – PROCENA MODELOVANJA BUKE – RAZLIČITA ISPITIVANJA I ANALIZE 5

1.1 Procena efikasnosti mera ublažavanja 5

1.2 Procena koeficijenta apsorpcije tla 7

1.3 Procena uticaja različitih mera zaštite od buke 7

1.4 Procena primene kompozitnih kočionih blokova 8

1.5 Procena primene prigušivača i šinskih vezica sa veoma visokom efikasnošću 8

1 1 PRILOG 2 – PROCENA MODELOVANJA BUKE – RAZLIČITA ISPITIVANJA I ANALIZE OSETLJIVOSTI

1.1 Procena efikasnosti mera ublažavanja

Konsultant je sproveo sledeću analizu isplativosti:

- Korak 1: Procena isplativosti zaštite pogođenih osetljivih objekata – zvučna izolacija objekata u odnosu na zaštitne barijere od buke

  Sprovedena je analiza isplativosti za sve lokacije na osnovu pretpostavljenih prosečnih cena za zvučnu izolaciju objekta površine 150 m² (48.000 EUR po cenama iz 2025. godine, uključujući prozore, spoljašnju fasadu, unutrašnju izolaciju, izolaciju poda i sistem za svež vazduh), kao i prosečne cene zaštitnih barijera od buke po metru, zasnovane na sličnim regionalnim iskustvima (840 EUR po metru po cenama iz 2025. godine).

  U razmatrane cene je uključena i budžetska rezerva, imajući u vidu da će izgradnja mera zaštite od buke biti realizovana tek za nekoliko godina.

  Kao rezultat, izrađena je Tabela 4-1 – Rezime modelovanja buke, železničke poddeonice Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale, 2045. i 2060. godina, u okviru Poglavlja 12 „Buka i vibracije“ Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA), koja prikazuje ukupan potencijalni broj zaštitnih barijera od buke i objekata koji bi trebalo da budu zaštićeni pasivnim merama.

- Korak 2: Procena isplativosti za skup objekata identifikovanih kao osetljivi, na osnovu cene zvučne izolacije za zaštitu osetljivih objekata

  Za sve ove lokacije sprovedena je detaljnija procena površine objekata koji bi bili zaštićeni, pri čemu je utvrđeno da se površina približno kreće oko 100 m² za objekte u zonama predloženih zaštitnih barijera, što dovodi do nižih troškova zaštite.

- Na osnovu toga, pokazalo se da se jedna barijera protiv buke (br. 10) na deonici Paraćin–Stalać može zameniti pasivnim merama, kao i tri barijere (br. 8, br. 14 i br. 21 iz prethodne tabele) na deonici Đunis–Trupale, koje su označene zvezdicom ‘*’ u **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.** iznad. Ova analiza je izrađena na osnovu grube procene troškova pasivnih mera i barijera protiv buke, uzimajući u obzir slične tržišne cene. Snažno se preporučuje da se ova analiza ažurira u okviru Izrade projekta za građevinsku dozvolu, kada će sve projektantske cene biti poznate – što bi takođe trebalo da bude i preporuka Idejnog projekta. Pored toga, moraju se uzeti u obzir rezultati konsultacija sa pogođenim zajednicama.

  Zaključno, potencijalno postoji 34 objekta za koja bi se umesto četiri barijere mogle primeniti pasivne mere.

- Korak 3: Procena isplativosti za odabrane lokacije sa najvećom dužinom i površinom zaštitnih barijera u odnosu na broj zaštićenih osetljivih objekata

  Drugi set dodatnih testova isplativosti primenjen je na zone u kojima zaštitne barijere imaju najveću dužinu po zaštićenom objektu i najveću površinu barijera po zaštićenom objektu.

  U svim analiziranim slučajevima (barijere protiv buke br. 1, 13 i 15 duž deonice Paraćin–Stalać i barijere br. 25 i 28 duž deonice Đunis–Trupale), zaključeno je da bi, čak i ako se visina barijera smanji za oko 2 metra ili ako se barijere skrate, njihova primena i dalje bila isplativa u odnosu na dodatnu zvučnu izolaciju objekata, te ih ne bi trebalo zamenjivati pasivnim merama.

  Kao zaključak ove procene, barijera br. 25 je podeljena na dve barijere, kako je prikazano u **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.** iznad.

- Korak 4: Vizuelni uticaj i procena isplativosti – Procena isplativosti primene potpuno providnih zaštitnih barijera od buke na odabranim lokacijama sa izraženim vizuelnim uticajem

  Četiri odabrane lokacije, u skladu sa poglavljem o pejzažnom i vizuelnom uticaju, su sledeće:

  - Vitkovac (VP5): km 194+110,
  - Trnjane (VP6): km 202+968,
  - Zitkovac (VP7): km 208+740, i
  - Moravac (VP8): km 210+355.

  Na osnovu dodatnih testova modelovanja, za segmente dužine po 100 metara pre i posle identifikovanih stacionaža na ove četiri lokacije, može se zaključiti da bi providne zaštitne barijere od buke, u kombinaciji sa pasivnim merama, mogle biti primenjene radi ublažavanja vizuelnog uticaja.

  Iako je ovo rešenje manje isplativo u poređenju sa prvobitnim projektom koji predviđa apsorpcionu zaštitu od buke, ono omogućava bolju vizuelnu uklopljenost u prostor.

  Kao rezultat toga, pasivne mere bi trebalo primeniti za sledeći broj objekata:

  - VP5 (Vitkovac): 12 objekata
  - VP6 (Trnjane): 21 objekata
  - VP7 (Žitkovac): 11 objekata
  - VP8 (Moravac): 2 objekata

  Ukoliko ne bude dodatnih komentara ili prigovora lokalnih zajednica, vizuelni uticaji na ovim lokacijama mogu se smatrati rešenim u skladu sa ovim predlogom i uključiti u narednu fazu projektovanja.

  Pored toga, primena prozirnih panela za zaštitu od buke testirana je na železničkoj deonici Đunis – Trupale, u segmentu od km 194+150 do km 195+850.

  Korišćenjem kombinovanih barijera protiv buke, koje se sastoje od apsorpcionih barijera sa transparentnim elementom visine 1 metar, dodatna zaštita je potrebna za još 60 osetljivih objekata.

Takođe je neophodno sprovesti procenu i modelovanje uz upotrebu kombinovanih barijera, koje uključuju apsorpcionu barijeru sa najmanje jednim metrom visine transparentnog elementa, kako bi se putnicima iz voza omogućilo uživanje u pejzažu, gde je to opravdano, kao i obezbedila dodatna zaštita za osetljive objekte pogođene ugradnjom prozirnih panela.

1.2 Procena koeficijenta apsorpcije tla

Na osnovu zahteva Tima za tehničku pomoć, sprovedeni su dodatni testovi u vezi sa koeficijentom apsorpcije tla.

Ukoliko se za celu deonicu Paraćin–Stalać primeni koeficijent apsorpcije tla od 0,7, dodatnih 76/110 objekata (za 2045/2060. godinu) bi zahtevalo zaštitu, što predstavlja 2,5% / 3,6% (2045/2060) ukupnog broja osetljivih objekata koji treba da budu zaštićeni.

Prosečna razlika u nivou buke u odnosu na modelirane vrednosti sa koeficijentom apsorpcije tla od 1,0 iznosi približno 0,90/0,96 dB za noćni period (2045/2060), dok maksimalne vrednosti dostižu 2,3 / 2,4 dB (2045/2060).

Ako se, umesto toga, primeni koeficijent apsorpcije tla od 0,8, rezultati pokazuju da bi dodatno bilo ugroženo 38/79 osetljivih objekata, što predstavlja 1,3% / 2,6% ukupnog broja, a prosečna razlika u nivou buke iznosi 0,6 / 0,63 dB, uz maksimalne vrednosti do 1,6 dB.

Ovi nalazi mogu imati uticaj na buduće mere zaštite objekata, potencijalno zahtevajući više barijere protiv buke ili primenu pasivnih mera zaštite na većem broju osetljivih objekata.

1.3 Procena uticaja različitih mera zaštite od buke

Specifična ispitivanja sprovedena su na zahtev Tima za tehničku pomoć radi procene uticaja predloženih mera zaštite od buke pojedinačno, kao i radi evaluacije efekata smanjenja buke povećanjem visine zaštitnih barijera.

Analize su izvedene na železničkoj deonici Đunis – Trupale, na segmentu od km 194+150 do km 195+850, gde projekat predviđa i ugradnju zaštitnih barijera visine 5, 6 i 7 metara, koje pokrivaju približno 300 prijemnika (receptora).

Zaključci su sledeći:

- Primena samo prigušivača šina i šinskih vezica rezultira prosečnim smanjenjem buke od 6,3 dB, dok maksimalna smanjenja dostižu do 6,9 dB. Na osnovu raspoloživih podataka, ukupna efikasnost smanjenja buke postignuta istovremenom primenom prigušivača šina i šinskih vezica približno je jednaka zbiru njihovih pojedinačnih doprinosa.
- Važno je naglasiti da su tokom faze modelovanja buke korišćene konzervativne vrednosti efikasnosti za prigušivače i šinske vezice a ne njihove maksimalne prijavljene vrednosti, što je takođe u skladu sa preporukama Tima za tehničku pomoć.

- Kombinacija prigušivača šina, šinskih vezica i barijera protiv buke postiže u proseku za 5,6 dB veće smanjenje buke u poređenju sa korišćenjem samo barijera protiv buke.
- Primena prigušivača i šinskih vezica može ostvariti smanjenje buke ekvivalentno povećanju visine barijere protiv buke za otprilike 2 do 2,5 metra, u zavisnosti od specifičnih uslova na lokaciji.
- Povećanje visine barijere protiv buke za 0,5 metara pruža prosečno smanjenje buke od 1,3 dB (do 4,4 dB), dok povećanje od 1 metra daje prosečno smanjenje od 2,3 dB (do 6,8 dB).
- Povećanje visine barijere za 1 m (bilo sa 5 na 6, 6 na 7 ili 7 na 8 metara) daje prosečno smanjenje buke od 2,3 dB, sa maksimalnim vrednostima do 6,8 dB.

1.4 Procena primene kompozitnih kočionih blokova

Analize su sprovedene na železničkoj deonici Đunis – Trupale, na segmentu od km 194+150 do km 195+850.

Primenom kompozitnih kočnih blokova za teretne vagone može se postići prosečna ušteda buke od 9-10 dB, što ukupno znači da će biti za 67 manje osetljivih objekata pogođeno bukom.

Trenutni sastav železničkih vozila uglavnom uključuje kočne blokove od livenog gvožđa, te ukoliko se zna buduća raspodela do 2060. godine, modelovanje buke moglo bi biti urađeno detaljnije.

1.5 Procena primene prigušivača i šinskih vezica sa veoma visokom efikasnošću

Testiranjem deonice Paraćin–Stalać u okviru tridesetogodišnjeg scenarija, pokazano je da primena prigušivača i đinskih vezica sa maksimalnom efikasnošću na lokacijama gde su planirane barijere protiv buke visine 6 metara i više, smanjuje broj objekata kojima su potrebne pasivne mere zaštite od buke sa oko 5% na 2,5% ukupnog broja pogođenih objekata.

Ova analiza je sprovedena u zonama zidova 1, 2, 3, 5, 6, 15 i 16, koje obuhvataju segmente sa barijerama visine 6 metara i više.

Nadalje, kombinovanjem primene prigušivača i šinskih vezica sa vrlo visokom efikasnošću i smanjenjem visine barijera koje su visoke 6 metara ili više za 2 metra, broj objekata kojima su potrebne pasivne mere zaštite bi se smanjio sa oko 5% na 3,5%.

Smanjena potreba za pasivnim merama u ovom scenariju uglavnom je rezultat primene efikasnijih mera za smanjenje buke na izvoru, posebno u blizini stanica Paraćin i Ćićevac, gde nije moguće postavljanje zaštitnih barijera.

Za deonicu Đunis–Trupale, analiza pod tridesetogodišnjim scenarijem pokazuje da bi primena prigušivača i šinskih vezica sa maksimalnom efikasnošću u zonama zidova 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 24, 25-1, 25-2, 26, 27 i 28, gde pojedini segmenti dostižu visine od 6 metara i više, smanjila broj objekata kojima su potrebne pasivne mere zaštite sa oko 3% na 1,5% ukupnog broja pogođenih objekata.

Međutim, u alternativnom scenariju, gde se visokoefikasni prigušivači i šinske vezice kombinuju sa smanjenjem visine barijera od 6 metara naviše za 2 metra, broj objekata kojima su potrebne pasivne mere zaštite povećao bi se sa oko 3% na 3,5%. To ukazuje da, iako mere ublažavanja na nivou šinskog sistema mogu doneti značajne koristi, smanjenje visine viših barijera može ugroziti ukupnu efikasnost zaštite od buke, posebno u zonama u blizini osetljivih prijemnika.

Shodno tome, ukoliko se planira primena najučinkovitijih prigušivača i šinskih vezica, neophodno je sprovesti dodatno modelovanje kako bi se optimizovala visina zaštitnih barijera na ovim lokacijama.



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat finansira
Evropska Unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III
Paraćin do Trupale (Niš)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
12. Buka i vibracije

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen u okviru projekta koji finansira Evropska unija. Za sadržaj ove publikacije isključivu odgovornost snosi Konzorcijum predvođen kompanijom SUEZ Consulting (SAFEGE), te se ni na koji način ne može smatrati da on odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	ŽeljkoTmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju
EN	Evropski standard
SRPS	Institut za standardizaciju Srbije (ISS) koristi oznake za standarde i prateću dokumentaciju primenjivu u Srbiji
DIN	Nemački institut za standardizaciju
BS	Britanski standard
AS	Australijski standard
dB	Decibel
Lw	Nivo zvučne snage
Lp	Nivo zvučnog pritiska
PPV	Maksimalna brzina čestica
VdB	Nivoi brzine vibracija izraženi u decibelima
KBF_{max}	Maksimalna ponderisana jačina vibracija
KBF_{Tr}	Srednja jačina vibracija
Hz	Herc
EMU	Električni viševoz

Sadržaj

1 uvod 9
1.1 Pravni i strateški okvir 9
1.1.1 Zahtevi Evropske unije 9
1.1.2 Zahtevi Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) 10
1.1.3 Zahtevi Evropske investicione banke (EIB) 11
1.1.4 Nacionalni pravni okvir 11
2 POČETNI USLOVI 13
2.1 Zona uticaja 13
2.2 Polazni uslovi 13
2.2.1 Granične vrednosti buke u Srbiji 14
2.2.2 Smernice o buci Svetske zdravstvene organizacije (SZO) 16
2.2.3 Granične Vrednosti Pokazatelja Vibracija u Srbiji 16
2.2.4 Akustičko zoniranje i mapiranje buke 20
2.2.5 Merenja buke 21
3 PROCENA POTENCIJALNIH UTICAJA 25
3.1 Metodologija procene uticaja 26
3.1.1 Metodologija modelovanja buke tokom eksploatacije železnice 26
3.1.2 Metodologija modelovanja vibracija i buke prenošene kroz tlo tokom eksploatacije železnice 31
3.1.3 Metodologija procene uticaja 35
3.2 Uticaji tokom faze izgradnje 36
3.2.1 Buka 36
3.2.2 Vibracije i buka prenošena kroz tlo 43
3.3 Uticaji u fazi eksploatacije 51
3.3.1 Buka 51
3.3.2 Vibracije i buka preneta kroz tlo 54
3.4 Sažetak uticaja 59
4 MERE UBLAŽAVANJA 60
4.1 Faza izgradnje 60
4.1.1 Buka 60
4.1.2 Vibracije i buka preneta kroz tlo 61
4.2 Faza eksploatacije 64
4.2.1 Buka 64
4.2.2 Vibracije i buka prenošena kroz tlo 82

4.3 Monitoring 83
5 Procena preostalih uticaja 85
6 Literatura 87
7 Prilog 88
7.1 Parametri železničkog saobraćaja korišćeni za modelovanje buke i vibracija 88
7.1.1 Specifikacije železničke infrastrukture 88
7.1.2 Specifikacije železničkih vozila 88
7.1.3 Učestalost vozova i operativni raspored 89
7.2 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 15 godina, Paraćin–Stalać 95
7.3 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 30 godina, Paraćin–Stalać 95
7.4 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 15 godina, Đunis–Trupale 95
7.5 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 30 godina, Đunis–Trupale 95
7.6 Modelovanje vibracija bez zaštitnih mera – scenario za 30 godina 96
7.7 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 15 godina, Paraćin–Stalać 106
7.8 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 30 godina, Paraćin–Stalać 106
7.9 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 15 godina, Đunis–Trupale 106
7.10 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 30 godina, Đunis–Trupale 106
7.11 Karte vibracija – zone uticaja vibracija, Paraćin–Stalać 106
7.12 Karte vibracija – zone uticaja vibracija, Đunis–Trupale 106
7.13 Procena modelovanja buke – različiti testovi i osetljivosti 107
7.13.1 Procena efikasnosti mera ublažavanja 107
7.13.2 Procena koeficijenta apsorpcije tla 108
7.13.3 Procena uticaja različitih mera zaštite od buke 108
7.13.4 Procena primene kompozitnih kočnih blokova 109
7.13.5 Procena primene prigušivača i šinskih vezica sa veoma visokom efikasnošću 109

SPISAK SLIKA

Slika 2-1. Lokacije osetljivih i drugih objekata duž železničke trase u poddeonicama Paraćin–Stalać (levo) i Đunis–Trupale (desno). 14
Slika 2-2. Lokacija tačaka merenja 22
Slika 2-3. Fotografije sa terena tokom merenja buke 23

SPISAK TABELA

Tabela 2-1. Granične vrednosti za indikatore buke u spoljnim prostorima 15

Tabela 2-2. Granične vrednosti indikatora buke u unutrašnjem prostoru 15
Tabela 2-3. 24-časovni dnevni periodi 16
Tabela 2-4. Referentne vrednosti za procenu vibracija u stambenim i sličnim objektima u skladu sa standardom DIN 4150-2.....17
Tabela 2-5. Ljudska percepcija vibracija prema standardu DIN 4150-2.....18
Tabela 2-6. Vrednosti smernica za kratkotrajne i dugotrajne vibracije za procenu uticaja na građevinske konstrukcije u skladu sa standardom DIN 4150-3 [PPV mm/s] 18
Tabela 2-7: Referentne vrednosti za buku prenošenu kroz tlo u zatvorenom prostoru u skladu sa standardom BEKS (1999) 19
Tabela 2-8. Spisak tačaka merenja i GPS koordinate.....21
Tabela 2-9. Rezultati na tačkama merenja – Nivo ocenjivanja LAeq [dB].....24
Tabeli 3-1. Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja buke 35
Tabela 3-2. Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja vibracija 36
Tabela 3-3. Procenjeni nivoi zvučne snage građevinskih alata, opreme i mašina.....36
Tabeli 3-4. Procenjeni nivoi zvučnog pritiska alata, opreme i mašina na različitim rastojanjima [dB].....37
Tabela 3-5. Procene vrednosti prekomernog pritiska vazdušnog udara u funkciji rastojanja i mase eksploziva [Pa].....39
Tabeli 3-6. Procenjene vrednosti nivoa zvučnog pritiska prekomernog pritiska vazdušnog talasa usled eksplozije u funkciji rastojanja i mase eksploziva [dB].....39
Tabela 3-7. Mogući rizici tokom građevinskih radova.....40
Tabala 3-8. Indikativne zone u kojima se očekuje negativan uticaj buke tokom građevinskih radova.....41
Tabela 3-9. Procena značaja uticaja buke tokom faze izgradnje 43
Tabela 3-10. Tipični nivoi vibracija građevinskih alata, opreme i mašina.....44
Tabela 3-11. Procenjene granične udaljenosti za karakteristične nivoe vibracija [m] 45
Tabela 3-12. Indikativni nivoi buke prenesene putem tla L_{GBN} [dB] 46
Tabela 3-13. Indikativni maksimalni nivoi vibracija tla za mehaničke metode iskopa tunela [mm/s PPV] 47
Tabela 3-14. Indikativni nivoi niske frekvencije buke za mehaničke metode iskopa tunela [dB(A)] 48
Tabela 3-15. Mogući rizici tokom građevinskih radova.....48
Tabela 3-16. Indikativne zone u kojima se tokom građevinskih radova očekuje negativan uticaj vibracija i buke prenete kroz tlo.....49
Tabela 3-17. Procena značaja uticaja vibracija tokom faze izgradnje.....51
Tabela 3-18. Zone sa očekivanim negativnim uticajem železničke buke, deonica Paraćin–Stalać 52
Tabela 3-19. Zone sa očekivanim negativnim uticajem železničke buke, deonica Đunis–Trupale 53
Tabla 3-20. Procena značaja uticaja buke tokom faze eksploatacije.....54
Tabela 3-21. Broj pogođenih osetljivih objekata, stanica i postrojenja za sekcionisanje duž otvorene železničke deonice i prostora skretnica na deonici Paraćin–Stalać, unutar i izvan regulacione linije .55
Tabela 3-22 Broj pogođenih osetljivih objekata, stanica i postrojenja za sekcionisanje duž otvorene železničke deonice i prostora skretnica na deonici Đunis–Trupale, unutar i izvan regulacione linije .56
Tabela 3-23. Procena značaja uticaja vibracija tokom faze eksploatacije.....59
Tabela 3-24: Sažetak značaja uticaja buke, vibracija i buke prenete kroz tlo u fazama izgradnje i eksploatacije.....59
Tabela 4-1 Sažetak modelovanja buke za železničke poddeonice Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale, za godine 2045. i 2060.....65

Tabeli 4-2. Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2045. godinu....69
Tabela 4-3: Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2060. godinu....70
Tabela 4-4: Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Đunis–Trupale, scenario saobraćaja za 2045. godinu....71
Tabela 4-5: Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Đunis–Trupale, scenario saobraćaja za 2060. godinu....72
Tabela 4-6 Spisak preporučenih pasivnih mera zaštite objekata, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2045. godinu....77
Tabela 4-7 Spisak preporučenih pasivnih mera zaštite objekata, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2060. godinu....78
Tabela 4-8 Spisak preporučenih pasivnih mera zaštite objekata, poddeonica Đunis–Trupale, scenario saobraćaja za 2045. godinu....79
Tabela 4-9 Spisak preporučenih mera pasivne zaštite na objektima, deonica Đunis–Trupale, saobraćaj 2060....80
Tabela 5-1. Značaj uticaja buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo nakon primene mera ublažavanja ...85
Tabela 7-1. Maksimalno dozvoljene brzine na železničkoj pruzi Paraćin–Stalać....89
Tabela 7-2. Maksimalno dozvoljene brzine na železničkoj pruzi Đunis–Trupale....89
Tabela 7-3. Dnevni broj vozova, deonica Ćuprija–Paraćin, 2045. godina....89
Tabela 7-4. Dnevni broj vozova, deonica Ćuprija–Paraćin, 2060. godina....90
Tabela 7-5. Dnevni broj vozova, deonica Paraćin–Sikirica/Ratare, 2045. godina....90
Tabela 7-6. Dnevni broj vozova, deonica Paraćin–Sikirica/Ratare, 2060. godina....90
Tabela 7-7. Dnevni broj vozova, deonica Sikirica/Ratare–Ćićevac, 2045. godina....91
Tabela 7-8. Dnevni broj vozova, deonica Sikirica/Ratare–Ćićevac, 2060. godina....91
Tabela 7-9. Dnevni broj vozova, deonica Ćićevac–Stalać, 2045. godina....91
Tabela 7-10. Dnevni broj vozova, deonica Ćićevac–Stalać, 2060. godina....92
Tabela 7-11. Dnevni broj vozova, deonica Stalać–Đunis, 2045. godina....92
Tabela 7-12. Dnevni broj vozova, deonica Stalać–Đunis, 2060. godina....92
Tabela 7-13. Dnevni broj vozova, deonica Đunis–Aleksinac, 2045. godina....93
Tabela 7-14. Dnevni broj vozova, deonica Đunis–Aleksinac, 2060. godina....93
Tabela 7-15. Dnevni broj vozova, deonica Aleksinac–Trupale, 2045. godina....93
Tabela 7-16. Dnevni broj vozova, deonica Aleksinac–Trupale, 2060. godina....94
Tabela 7-17. Dnevni broj vozova, deonica Trupale–Niš Sever, 2045. godina....94
Tabela 7-18. Dnevni broj vozova, deonica Trupale–Niš Sever, 2060. godina....94
Tabela 7-19. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Ćuprija – Paraćin....96
Tabela 7-20. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Paraćin96
Tabela 7-21. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Paraćin–Sikirica/Ratare....96
Tabela 7-22. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Sikirica/Ratare....97
Tabela 7-23. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Sikirica/Ratare–Ćićevac....97

Tabela 7-24. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Ćićevac 98
Tabela 7-25. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Ćićevac–Stalać 98
Tabela 7-26. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Đunis–Kormani 99
Tabela 7-27. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo duž deonice tunela Đunis.....99
Tabela 7-28. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Kormani 100
Tabela 7-29. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Kormani–Adrovac.....100
Tabela 7-30. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Adrovac 101
Tabela 7-31. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Adrovac–Aleksinac.....101
Tabela 7-32. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Aleksinac 102
Tabela 7-33. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Aleksinac–Lužane.....102
Tabela 7-34. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Lužane 103
Tabela 7-35. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Lužane–Tesica 103
Tabela 7-36. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Tesica 104
Tabela 7-37. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Tesica–Trupale 104
Tabela 7-38. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Trupale 105
Tabela 7-39. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Trupale – kraj deonice 106

1 UVOD

Ovo poglavlje predstavlja nalaze procene potencijalnih uticaja buke i vibracija povezanih sa fazama izgradnje i eksploatacije Projekta. Identifikuju se konkretne projektne aktivnosti koje mogu izazvati buku i vibracije koje utiču na okolinu i lokalne zajednice, kao i procenjuju potencijalno značajni uticaji na osetljive receptore. Procena obuhvata kako ljudske receptore, tako i fizičke objekte poput zgrada i infrastrukture.

Radi upravljanja ovim potencijalnim uticajima, predlažu se odgovarajuće mere ublažavanja sa ciljem sprečavanja, smanjenja ili kontrole nepovoljnih efekata. Poglavlje takođe definiše kriterijume koji su korišćeni za određivanje veličine uticaja i osetljivosti receptora u kontekstu buke i vibracija. Pored toga, navedeni su izvori podataka i reference koji su korišćeni tokom procesa procene.

1.1 Pravni i strateški okvir

1.1.1 Zahtevi Evropske unije

Direktiva o buci u životnoj sredini (2002/49/EC) i njene izmene objavljene 29.07.2021. godine pružaju sveobuhvatan okvir za procenu i upravljanje bukom u životnoj sredini. Ova direktiva uspostavlja zajednički pristup za izbegavanje, sprečavanje ili smanjenje štetnih efekata izloženosti buci, zahtevajući i) Strateško mapiranje buke za velike aglomeracije, glavne puteve, železnice i aerodrome; ii) Izradu akcionih planova zasnovanih na rezultatima mapiranja buke; iii) Javnu dostupnost informacija o buci u životnoj sredini i njenim efektima.

Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu (2011/92/EU, izmenjena Direktivom 2014/52/EU) osigurava da se potencijalni uticaji na životnu sredinu, uključujući buku i vibracije, identifikuju i procene pre odobrenja projekta, zahtevajući razmatranje uticaja buke i vibracija kao deo ESIA za infrastrukturne i industrijske projekte.

Direktiva o buci na radnom mestu (2003/10/EC), sa izmenama objavljenim 26.07.2019, štiti radnike od rizika povezanih sa izloženošću buci tokom rada. Iako je fokusirana na bezbednost na radu, relevantna je tokom faze izgradnje projekata.

Smernice Unije za razvoj Trans-evropske transportne mreže (TEN-T) (Uredba (EU) 2024/1679) uspostavljaju ažurirane smernice za razvoj TEN-T mreže, sa ciljem stvaranja pouzdane, neprekidne i kvalitetne transportne mreže koja obezbeđuje održivu povezanost širom Evrope bez fizičkih prekida, uskih grla ili nedostajućih veza. Iako se uredba prvenstveno fokusira na razvoj infrastrukture i povezanost, implicitno podržava ekološke aspekte promovisanjem održivih vidova transporta, kao što su železnica i unutrašnje plovne puteve. Postavlja prioritete za razvoj železničke infrastrukture, sa posebnim fokusom na ublažavanje uticaja buke i vibracija izazvanih železničkim saobraćajem, naročito kroz mere za vozni park i infrastrukturu, uključujući zaštitne barijere za buku. Takođe postavlja

zahteve za nivo buke kod transportne infrastrukture i promoviše ekološki održive transportne mreže. Ova uredba podstiče mere za smanjenje buke, posebno za železničke i drumske projekte.

Uredba (EU) br. 1304/2014 o tehničkim specifikacijama interoperabilnosti (TSI), sa izmenama objavljenim 28.09.2023, koja se odnosi na podsistem „vozni park – buka“, primenjuje se na železničke projekte i postavlja granice emisije buke za novi i rekonstruisani vozni park u cilju smanjenja buke tokom rada.

ISO 1996-1:2016 standard „Akustika – Opis, merenje i procena buke u životnoj sredini“ pruža metode za procenu nivoa buke, uključujući dugoročne pokazatelje izloženosti kao što su L_{den} i L_{night}, koji se koriste u Direktivi o buci u životnoj sredini.

Smernice Evropske komisije za upravljanje bukom kod projekata finansiranih iz Kohezionog fonda i ERDF-a nude preporuke za upravljanje bukom i vibracijama kod infrastrukturnih projekata finansiranih iz EU, uključujući najbolje prakse za monitoring buke, javne konsultacije i planiranje mera ublažavanja.

Priručnik dobre prakse o izloženosti buci i potencijalnim zdravstvenim efektima, koji je 2019. godine objavila Evropska agencija za životnu sredinu, pruža naučni i politički okvir za razumevanje efekata buke na zdravlje i podržava implementaciju Direktive o buci u životnoj sredini.

1.1.2 Zahtevi Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD)

Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) u okviru svoje Politike o zaštiti životne sredine i društvenih aspekata (2019) razmatra pitanja buke i vibracija pre svega kroz Zahtev za performanse 3 (PR3): Efikasnost resursa i prevencija i kontrola zagađenja.

PR3 ističe posvećenost EBRD-a minimiziranju ekoloških i društvenih rizika povezanih sa bukom i vibracijama, promovišući održive razvojne prakse u projektima koje finansira. Fokus je na smanjenju nepovoljnih uticaja na životnu sredinu kontrolom zagađivača, uključujući buku i vibracije. Banka zahteva od klijenata primenu dobre međunarodne prakse za smanjenje emisije buke i vibracija na minimum kako tokom izgradnje, tako i tokom eksploatacije.

U kontekstu emisije buke iz železnica, to uključuje preporuke Svetske zdravstvene organizacije (SZO), posebno Smernice za buku u životnoj sredini za evropski region (2018) (vidi odeljak 2.2.2). U skladu sa dobrom međunarodnom praksom, sve tehnički i finansijski izvodljive, kao i isplative mere ublažavanja, biće identifikovane i razmotrene u okviru projektne dokumentacije radi smanjenja uticaja buke na minimum i usklađivanja sa smernicama SZO. Ovo takođe uključuje razmatranje drugih efekata takvih mera, uključujući vizuelne uticaje.

1.1.3 Zahtevi Evropske investicione banke (EIB)

Politika zaštite životne sredine i društvenih aspekata Evropske investicione banke (EIB) (2022) i njeni standardi za životnu sredinu i društvo (ESS) (2022) ističu značaj odgovornog upravljanja životnom sredinom radi smanjenja zagađenja, uključujući buku i vibracije. Politika naglašava da je smanjenje buke u samom izvoru ključno za zaštitu zdravlja i dobrobiti ljudi.

ESS 3 (Prevencija i smanjenje zagađenja) fokusira se na minimizaciju zagađenja, uključujući buku i vibracije, primenom najboljih dostupnih tehnika i praksi, te podstiče usvajanje mera za sprečavanje, smanjenje ili kontrolu emisija koje mogu negativno uticati na ljudsko zdravlje i životnu sredinu. ESS 4 (Biodiverzitet i ekosistemi) prepoznaje da buka i vibracije mogu uticati na divlje životinje i prirodna staništa, te zahteva da procene uzmu u obzir potencijalne uticaje na biodiverzitet i sprovedu mere za ublažavanje tih efekata. ESS 10 (Uključenje zainteresovanih strana) naglašava važnost uključivanja zainteresovanih strana, uključujući zajednice koje mogu biti pogođene bukom i vibracijama, tokom celog životnog ciklusa projekta, uz obavezu transparentne komunikacije i uspostavljanja mehanizama za rešavanje pritužbi.

1.1.4 Nacionalni pravni okvir

Propisi o zaštiti životne sredine koji se odnose na buku i zaštitu od buke u Srbiji usklađeni su sa Direktivu Evropske unije o buci u životnoj sredini i obuhvataju sledeća dokumenta:

- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – drugi zakon, 72/2009, 43/2011 – odluka Ustavnog suda, 14/2016, 76/2018, 95/2018 – drugi zakon, 94/2024 – drugi zakon), koji uspostavlja integrisani sistem zaštite životne sredine, uključujući odredbe o kontroli zagađenja, proceni uticaja na životnu sredinu i učešću javnosti. Ovaj zakon predstavlja osnovu za regulisanje buke i vibracija, osiguravajući pravo na zdravo životno okruženje.
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 94/24) zahteva da se potencijalni uticaji na životnu sredinu, uključujući buku i vibracije, procene pre početka realizacije projekata. Obezbeđuje identifikaciju i sprovođenje mera ublažavanja za smanjivanje nepovoljnih efekata na zdravlje ljudi i životnu sredinu na minimum. Na osnovu ovog zakona, projekti podložni proceni uticaja na životnu sredinu (EIA) moraju eksplicitno proceniti potencijalne uticaje buke i vibracija tokom faza izgradnje i eksploatacije. Takođe, propisuje izradu strateških mapa buke i akcionih planova za velike urbane oblasti, puteve, železnice i aerodrome, kao i obavezu javnog objavljivanja procena buke i vibracija i uključivanje zainteresovanih strana. Ovaj zakon postavlja zahteve za kontinuirano praćenje nivoa buke i vibracija i sprovođenje mera za zaštitu zdravlja ljudi i životne sredine.
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 96/21), koji delimično prenosi Direktivu o buci u životnoj sredini zahteva i) izradu strateških mapa buke i akcionih planova za velike urbane oblasti, puteve, železnice i aerodrome, ii) definisanje nadležnosti državnih i lokalnih organa u upravljanju bukom, iii) uspostavljanje procedura za merenje buke, monitoring i informisanje javnosti.
- Pravilnik o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama procene indikatora buke, uznemiravanju i štetnim efektima buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 75/10) definiše dozvoljene nivoe buke u različitim zonama životne sredine, kao što su stambene, poslovne i industrijske oblasti. Takođe predstavlja ključni alat za procenu usklađenosti i sprovođenje mera kontrole buke.

- Pravilnik o metodologiji određivanja akustičnih zona („Službeni glasnik RS“, br. 72/10)
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržaju i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, br. 139/22)
- Pravilnik o uslovima koje mora da ispunnjava stručna organizacija za merenje buke u životnoj sredini, potrebnoj dokumentaciji, postupku ovlašćivanja, sadržina rešenja o ovlašćivanju, kao i sadržina, obim i rok važenja izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, br. 139/22)
- Pravilnik o sadržini i metodama izrade strateške karte buke i akcionog plana, načinu njihove izrade i prikazivanju javnosti, kao i o njihovim obrascima („Službeni glasnik RS“, br. 90/23)
- Srbija je potpisnica Konvencije Međunarodne organizacije rada o radnoj sredini (zagađenje vazduha, buka i vibracije), 1977. godine (br. 148), koja potvrđuje njenu posvećenost kontroli buke i vibracija na radnom mestu.

Propisi definišu obim i odgovornosti u vezi sa zaštitom od buke u životnoj sredini, uključujući sprovođenje mera zaštite i uslova za ublažavanje buke; procedure za monitoring i merenje buke; pristup javnosti informacijama; kao i druge odredbe koje su relevantne za zaštitu životne sredine i zdravlja ljudi.

2 POČETNI USLOVI

2.1 Zona uticaja

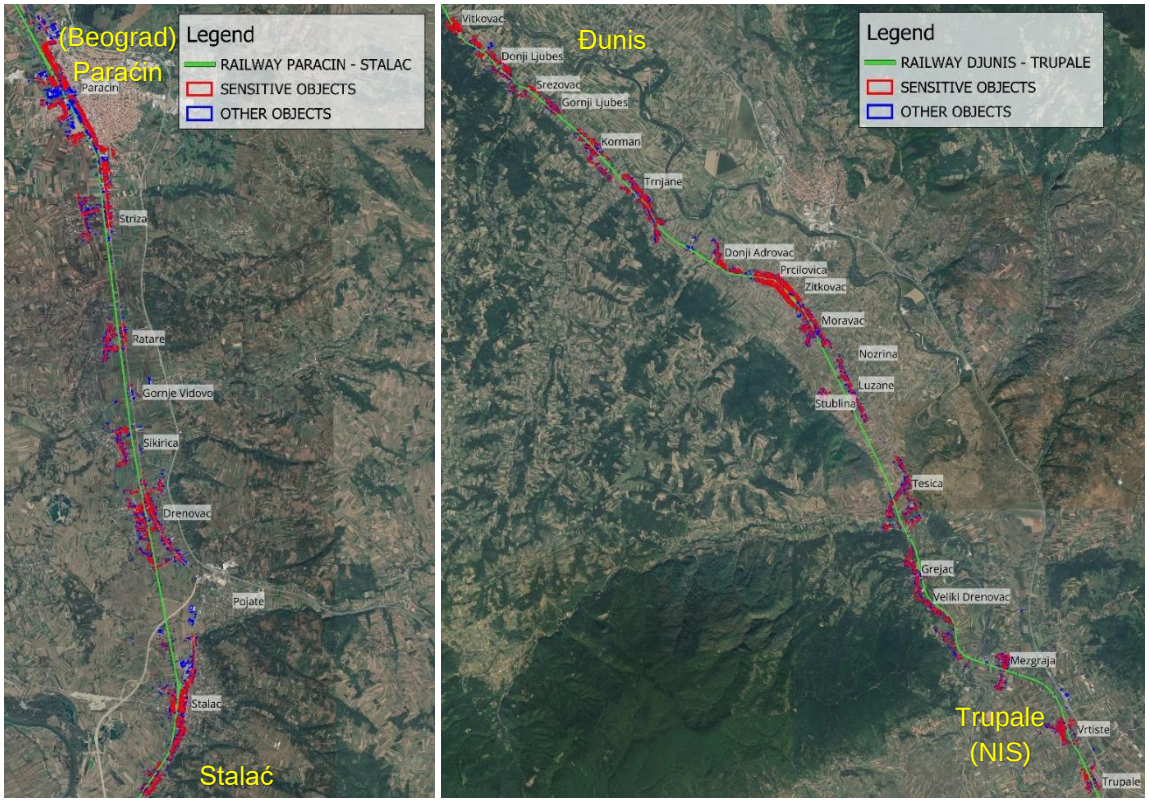
Na nivou ESIA, zona uticaja za procenu buke i vibracija (kao i za pripadajuće kartografske prikaze) određuje se prema osetljivosti receptornih tačaka i karakteristikama projekta, uključujući konfiguraciju terena, uslove tla, saobraćajne podatke i brzinu vozova, kao i blizinu stambenih objekata, bolnica, škola, kulturnih spomenika i slično. Zona uticaja (AoI) za uticaje buke tokom faza izgradnje i eksploatacije definiše se kao koridor koji obuhvata od 200 do 700 metara sa obe strane predložene železničke trase, dok se za vibracije uzima u obzir zona od 50 metara sa obe strane pruge, što se očekuje da obuhvati sve potencijalne uticaje vibracija.

Koridor od 200 metara sa obe strane pruge kao Zona za uticaje buke zasniva se na dobroj međunarodnoj praksi i iskustvima sa drugih železničkih projekata u regionu. Međutim, ta udaljenost se povećava do 700 metara sa obe strane trase Projekta u oblastima koje mogu biti potencijalno pogođene, uzimajući u obzir postojeći teren, prvenstveno u gusto naseljenim područjima i gradovima.

Identifikacija osetljivih receptora buke sprovedena je na osnovu dostupnih geodetskih i topografskih planova, kao i javno dostupnih podataka (Google Maps, Bing Maps, OpenStreetMap). Zvanični podaci o lokacijama i nameni pojedinačnih objekata u predmetnom železničkom koridoru moraju biti pribavljeni za potrebe izrade Projekta za građevinsku dozvolu.

2.2 Polazni uslovi

Sledeća slika prikazuje položaj železničke trase unutar gusto naseljenih područja u poddeonicama Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale. Detaljniji raspored i lokacije identifikovanih objekata, kao i njihova gustina, mogu se videti u poglavljima **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**, gde su takođe prikazane mape buke bez primene mera ublažavanja.



Slika 2-1. Lokacije osetljivih i drugih objekata duž železničke trase u poddeonicama Paraćin–Stalać (levo) i Đunis–Trupale (desno).

Procena obuhvata naselja ili delove naselja unutar opština Paraćin, Ćićevac, Aleksinac i Niš. Ukupno je identifikovano 7.507 objekata različitih namena duž poddeonice Paraćin–Stalać, i 11.345 objekata duž poddeonice Đunis–Trupale. Od tog broja, 3.449, odnosno 4.848 objekata klasifikovani su kao receptori osetljivi na buku, pri čemu se velika većina (više od 99,5%) koristi u stambene svrhe, dok preostali deo služi drugim namenama.

2.2.1 Granične vrednosti buke u Srbiji

Određivanje indikatora buke na osnovu merenja sprovodi se u skladu sa standardima SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2.

Dozvoljeni nivoi buke za spoljašnje i unutrašnje prostore određuju se na osnovu namene prostora i doba dana. Ove granične vrednosti su uspostavljene radi zakonske prevencije nepovoljnih efekata izloženosti buci na stanovništvo. Tokom izrade prostornih i projektnih dokumenata mora se proceniti potencijalni uticaj buke, kao i integrisati odgovarajuće mere ublažavanja u proces planiranja.

Granične vrednosti indikatora buke u spoljašnjim prostorima propisane su Pravilnikom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama procene indikatora buke, uznemiravanju i štetnim efektima buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 75/10) i prikazane su u Tabela 2-1, dok su odgovarajuće granične vrednosti za unutrašnje prostore date u Tabela 2-2.

Tabela 2-1. Granične vrednosti za indikatore buke u spoljnim prostorima

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		Dan i veče	Noć
1.	Za oblasti predviđene za odmor i rekreaciju, zdravstvenu zaštitu (uključujući bolnice i ustanove za oporavak), kulturna i istorijska mesta, kao i velike javne parkove	50	40
2.	Turističke oblasti, kampovi i školske zone	50	45
3.	Stambene oblasti	55	45
4.	Zone mešovite poslovno-stambene namene, poslovno-stambene oblasti i predviđena dečija igrališta	60	50
5.	Gradska jezgra, zone za zanatske, komercijalne i upravne delatnosti sa integrisanom stambenom funkcijom, kao i područja uz autoputeve, glavne puteve i urbane ulice	65	55
6.	Industrijske, skladišne i servisne zone, kao i transportni terminali koji nisu namenjeni za stambenu upotrebu	Na granicama ovakvih područja, nivoi buke ne smeju prelaziti granične vrednosti propisane za susedne, osetljivije zone.	

Relevantne granične vrednosti za Srbiju prikazane su u Tabela 2-1. U svim područjima gde nije sprovedena akustična zonacija, primenjuje se Zona 5 iz Tabela 2-1. Jedina akustična zonacija duž železničke linije Beograd (Resnik) – Niš (Trupale) razvijena je za Grad Niš. U okviru akustične zonacije za Grad Niš, oblast železničke stanice Trupale i okolnih naselja, koja je deo aktuelne trase projekta, klasifikovana je kao stambena zona, koja pripada Zoni 3 prema Tabela 2-1.

Tabela 2-2. Granične vrednosti indikatora buke u unutrašnjem prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		Dan i veče	Noć
1.	Zajednički prostori (spavaća soba i dnevna soba) u stambenoj zgradi sa zatvorenim prozorima	35	30
2.	U javnim i drugim objektima, sa zatvorenim prozorima:		
2.1.	Zdravstvene ustanove i privatne ordinacije, kako je navedeno u nastavku:		
	a) odeljenja	35	30

Tabela 2-2. Granične vrednosti indikatora buke u unutrašnjem prostoru

Zona	Namena prostora	Nivo buke u dB(A)	
		Dan i veče	Noć
	b) ambulante	40	40
	c) operacione sale bez medicinskih uređaja i opreme	35	35
2.2.	Prostori u objektima namenjenim deci i studentima, spavaće sobe u domovima za stare, kao i ustanove za penzionere	35	30
2.3.	Prostori namenjeni obrazovnim i razvojim aktivnostima (učionice, pozorišne sale, laboratorije i sl.), bioskopi i čitaonice u bibliotekama	40	40
2.4	Pozorišne sale i koncertne dvorane	30	30
2.5	Hotelske sobe	35	30

Indikatori buke koriste se za procenu nivoa buke u životnoj sredini, evaluaciju njenih uticaja, predviđanje izloženosti buci, izradu strateških mapa buke i planiranje odgovarajućih mera za ublažavanje buke. Vrednosti indikatora buke određuju se ili merenjem ili proračunom.

Prema Pravilniku o indikatorima buke u Srbiji, 24-časovni dnevni period definisan je vremenskim intervalima prikazanim u Tabela 2-3.

Tabela 2-3. 24-časovni dnevni periodi

Br.	Period	Od	Do
1	Dan	06:00	18:00
2	Veče	18:00	22:00
3	Noć	22:00	06:00

2.2.2 Smernice o buci Svetske zdravstvene organizacije (SZO)

Smernice o buci Svetske zdravstvene organizacije (SZO) za evropski region (2018) preporučuju da prosečna izloženost buci od železničkog saobraćaja (L_{den}) bude ispod 54 dB, a noćna izloženost (L_{night}) ispod 44 dB.

2.2.3 Granične Vrednosti Pokazatelja Vibracija u Srbiji

Pošto nacionalno zakonodavstvo Republike Srbije ne propisuje dozvoljene vrednosti za vibracije i buku prenošenu kroz tlo, ova studija uzima u obzir nemačke standarde DIN 4150-2 (Strukturne vibracije – Izloženost ljudi vibracijama

u zgradama) i DIN 4150-3 (Vibracije u zgradama – Deo 3: Uticaj na konstrukcije), kao i švajcarski standard BEKS 1999 – Procena vibracija i buke prenošene konstrukcijom izazvanih železničkim saobraćajem (Švajcarska direktiva Saveznog zavoda za zaštitu životne sredine). DIN standardi su široko primenjivani u međunarodnoj praksi i smatraju se relativno konzervativnim kada je reč o dozvoljenim nivoima vibracija u poređenju sa drugim standardima.

Nemački standard DIN 4150-2 pruža smernice za procenu vibracija u opsegu frekvencija od 1 do 80 Hz, koji je posebno relevantan za ljudsku osetljivost. On definiše maksimalne dozvoljene nivoe vibracija sa ciljem sprečavanja uznemiravanja osoba koje borave u zgradama. Referentne vrednosti za procenu vibracija u stambenim i sličnim objektima prikazane su u Tabela 2-4, dok su pragovi percepcije vibracija kod ljudi prikazani u Tabela 2-5.

Tabela 2-4. Referentne vrednosti za procenu vibracija u stambenim i sličnim objektima u skladu sa standardom DIN 4150-2

Korist	Dan (6:00-22:00)			Noć (22:00-6:00)		
	A_u	A_o	A_r	A_u	A_o	A_r
Industrijska zona	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
Pretežno komercijalna zona	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
Mešovita komercijalna i stambena zona	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
Pretežno stambena zona	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
Posebne zone, kao što su bolnice i banjska lečilišta	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

Referentne vrednosti A_u, A_o i A_r, definisane standardom DIN 4150-2, predstavljaju smernice za procenu uticaja vibracija na ljudsku percepciju i konstrukcije.

Vrednost A_o označava prag iznad kojeg se smatra da dolazi do osećaja uznemirenosti usled bilo koje pojave vibracije. Nasuprot tome, vrednost A_u predstavlja prag ispod kojeg se ne očekuje pojava uznemirenosti. Kada se nivo vibracija nalazi između vrednosti A_u i A_o, učestalost pojave vibracija se smatra relevantnom, pa se tada primenjuje dodatni prag A_r kako bi se procenio kumulativni efekat.

Procena vibracija zasniva se na pokazateljima KB_{Fmax} (maksimalna vrednost izvedena iz pokretnog efekta efektivne vrednosti uz vremensku konstantu Fast) i KB_{FTr} (vremenski ponderisana srednja vrednost u zavisnosti od saobraćaja).

Postupak procene obuhvata dve osnovne faze:

- Korak 1: ako je $KB_{Fmax} \leq A_u$, uslov je ispunjen.

- Korak 2: kada je $KB_{Fmax} \leq A_o$, uslov je ispunjen samo ako je $KB_{FTr} \leq A_r$.

Tabela 2-5. Ljudska percepcija vibracija prema standardu DIN 4150-2[1]

Ponderisana maksimalna brzina vibracija (KB vrednosti)	Percepcija
0,1	Prag percepcije, jedva primetno
0,2	Slabo primetno
0,4	Prag buđenja, primetno
0,8	Prag buđenja, jasno primetno
1,6	Snažno primetno
6,3	Veoma snažno primetno

Nemački standard DIN 4150-3 bavi se uticajem vibracija na građevinske konstrukcije i utvrđuje granične vrednosti za kratkotrajne (prolazne) i dugotrajne vibracije. Kratkotrajne vibracije definišu se kao vibracije koje se javljaju retko, ne dovode do zamora materijala i ne izazivaju rezonanciju u konstrukciji koja se procenjuje (npr. miniranje i udarno nabijanje šipova). Dugotrajne vibracije obuhvataju sve druge vibracije koje se ne svrstavaju u kratkotrajne, kao što su vibracije izazvane vibro-zbijanjem tla. Vrednosti smernica za kratkotrajne i dugotrajne vibracije, u pogledu njihovog potencijalnog uticaja na građevinske konstrukcije, prikazane su u Tabela 2-6 u skladu sa standardom DIN 4150-3

Tabela 2-6. Vrednosti smernica za kratkotrajne i dugotrajne vibracije za procenu uticaja na građevinske konstrukcije u skladu sa standardom DIN 4150-3 [PPV mm/s]

Br.	Tip konstrukcije	Kratkotrajne vibracije				Dugotrajne vibracije
		PPV u temeljima (horizontalna i vertikalna ravan)			PPV u horizontalnoj ravni najvišeg sprata	PPV u horizontalnoj ravni najvišeg sprata
		1 Hz – 10 Hz	10 Hz – 50 Hz	50 Hz – 100 Hz	sve frekvencije	sve frekvencije
1.	Objekti namenjeni komercijalnoj upotrebi, industrijski objekti i objekti slične konstrukcije	20	20 to 40	40 to 50	40	10
2.	Stambeni objekti i objekti slične konstrukcije i/ili namene	5	5 to 15	15 to 20	15	5
3.	Objekti koji, zbog svoje osetljivosti na vibracije, ne odgovaraju kategorijama	3	3 to 8	8 to 10	8	2,5

[1] Pregled postojećih standarda, propisa i smernica, kao i laboratorijskih i terenskih studija koje se odnose na izloženost ljudi vibracijama, RIVAS Deliverable 1.4 (2011)

Tabela 2-6. Vrednosti smernica za kratkotrajne i dugotrajne vibracije za procenu uticaja na građevinske konstrukcije u skladu sa standardom DIN 4150-3 [PPV mm/s]

Br.	Tip konstrukcije	Kratkotrajne vibracije				Dugotrajne vibracije
		PPV u temeljima (horizontalna i vertikalna ravan)			PPV u horizontalnoj ravni najvišeg sprata	PPV u horizontalnoj ravni najvišeg sprata
		1 Hz – 10 Hz	10 Hz – 50 Hz	50 Hz – 100 Hz	sve frekvencije	sve frekvencije
	navedenim u redovima 1 i 2 i koji imaju veliku intrinzičnu vrednost					

Pitanje reemitovane buke prenošene kroz tlo[2] posebno je izraženo u zatvorenom prostoru, jer se buka srednjih i visokih frekvencija iz spoljašnjeg okruženja smanjuje zahvaljujući izolacionom efektu zgrade, dok se napolju ona može potpuno ili delimično maskirati bukom viših frekvencija (npr. saobraćajem).

Švajcarski standard BEKS-1999 pruža okvir za procenu buke prenošene kroz tlo izazvane železničkim saobraćajem, uzimajući u obzir nivo urbanizacije i doba dana. Ovaj standard definiše dva osnovna kriterijuma za buku prenošenu kroz tlo: i) za novoizgrađene železničke pruge, ii) za rekonstruisane ili modernizovane železničke pruge. Dozvoljeni nivoi buke niskih frekvencija, klasifikovani prema tipu zone, periodu dana i kategoriji železničkog saobraćaja, prikazani su u Tabela 2-7.

Tabela 2-7: Referentne vrednosti za buku prenošenu kroz tlo u zatvorenom prostoru u skladu sa standardom BEKS (1999)

Izgrađeno urbano područje	Novoizgrađena železnička pruga		Modernizovana železnička pruga*	
	Dan (6^{00}-22^{00})	Noć (22^{00}-6^{00})	Dan (6^{00}-22^{00})	Noć (22^{00}-6^{00})
	L_{eq} (16h)	L_{eq} (1h)	L_{eq} (16h)	L_{eq} (1h)
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Stambene zone, zone od javnog interesa (škole, bolnice)	35	25	40	30
Mešovite zone, gradski centri, poljoprivredne zone i stambene zone koje su već izložene buci	40	30	45	35

* Izmena ili rekonstrukcija postojećih pruga, promena u uslovima eksploatacije

[2] Buka prenošena kroz tlo odnosi se na buku koja se prenosi putem tla, najčešće kao posledica vibracija izazvanih građevinskim radovima, saobraćajnim sistemima (kao što su železnice ili metroi) ili industrijskim postrojenjima. Ova vrsta buke se pretežno percipira unutar objekata, kada vibracije tla izazovu zvučne talase koji se prenose i pojačavaju kroz konstrukciju zgrade.

Analizom posmatranog koridora utvrđeno je da u postojećem stanju izvor vibracija može biti železnički saobraćaj. Takođe, u postojećem stanju izvor vibracija može biti i drumski saobraćaj (sa postojećih saobraćajnica u okviru koridora).

2.2.4 Akustičko zoniranje i mapiranje buke

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 96/21), izrada strateških karata buke je obavezna, između ostalog, i za glavne železničke pruge sa prosečnim godišnjim saobraćajnim opterećenjem većim od 30.000 vozova. Postojeća železnička pruga Beograd–Niš ne ispunjava uslov u pogledu obima saobraćaja, te stoga nije postojala obaveza izrade strateških karata buke. Međutim, prema prognozi saobraćajne potražnje izrađenoj za potrebe ovog zadatka, očekuje se da će broj vozova dostići ovaj nivo najkasnije u roku od petnaest godina od početka eksploatacije prema novoj šemi.

Opštine su dužne da sprovode mere zaštite stanovništva od buke iz životne sredine. U tu svrhu, moraju da odrede akustičke zone unutar naselja i utvrde odgovarajuće granične vrednosti indikatora buke za te zone, u skladu sa zakonom kojim se uređuje zaštita od buke u životnoj sredini u Republici Srbiji. Akustičke zone se definišu na osnovu postojećeg stepena izgrađenosti, namene prostora i planske namene. Akustička zona predstavlja oblast u kojoj se propisuju jedinstvene granične vrednosti indikatora buke.

Relevantne srpske granične vrednosti prikazane su u Tabela 2-1 u poglavlju **Error! Reference source not found.**. U svim oblastima u kojima akustičko zoniranje nije sprovedeno, primenjuje se Zona 5 iz Tabela 2-1. Kao što je objašnjeno u poglavlju **Error! Reference source not found.**, jedino akustičko zoniranje koje je sprovedeno odnosi se na Grad Niš, uz železničku prugu koja je obuhvaćena ovim zadatkom. Shodno tome, u skladu sa srpskim zakonodavstvom, Zona 5 se mora primeniti na čitavu železničku prugu koja je predmet ovog zadatka, izuzev područja oko stanice Trupale, koje prema Tabela 2-1 pripada Zoni 3 (Stambena zona).

Referentne vrednosti zahtevane od strane EBRD-a, koje su detaljno definisane u Smernicama Svetske zdravstvene organizacije, primenjivaće se u modelovanju buke za ovu studiju, jer su strože od nacionalnih zahteva. Ova primena pragova buke prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji za realizaciju ovog Projekta potvrđena je i od strane Infrastrukture železnice Srbije dana 7. marta 2025. godine. Shodno tome, u ovoj proceni za modelovanje buke koriste se granične vrednosti L_{den} (indikator za period dan–veče–noć) od 54 dB i L_{night} za noćni period (22:00–06:00) od 44 dB.

S obzirom na to da Svetska zdravstvena organizacija definiše pragove za dva vremenska perioda (prosečna vrednost za 24 časa i noćni period), dok metodologija CNOSSOS-EU razlikuje tri perioda (dan: 06:00–18:00, veče: 18:00–22:00, noć: 22:00–06:00), preporučena vrednost SZO za L_{den} od 54 dB koristi se za izvođenje odgovarajućih

vrednosti za dnevni i večernji period. Na osnovu ove raspodele, primenjuju se nivoi buke od 54 dB za dnevni period (Lday) i 49 dB za večernji period (Levening), dok se vrednost Lnight od 44 dB direktno primenjuje za noćni period.

2.2.5 Merenja buke

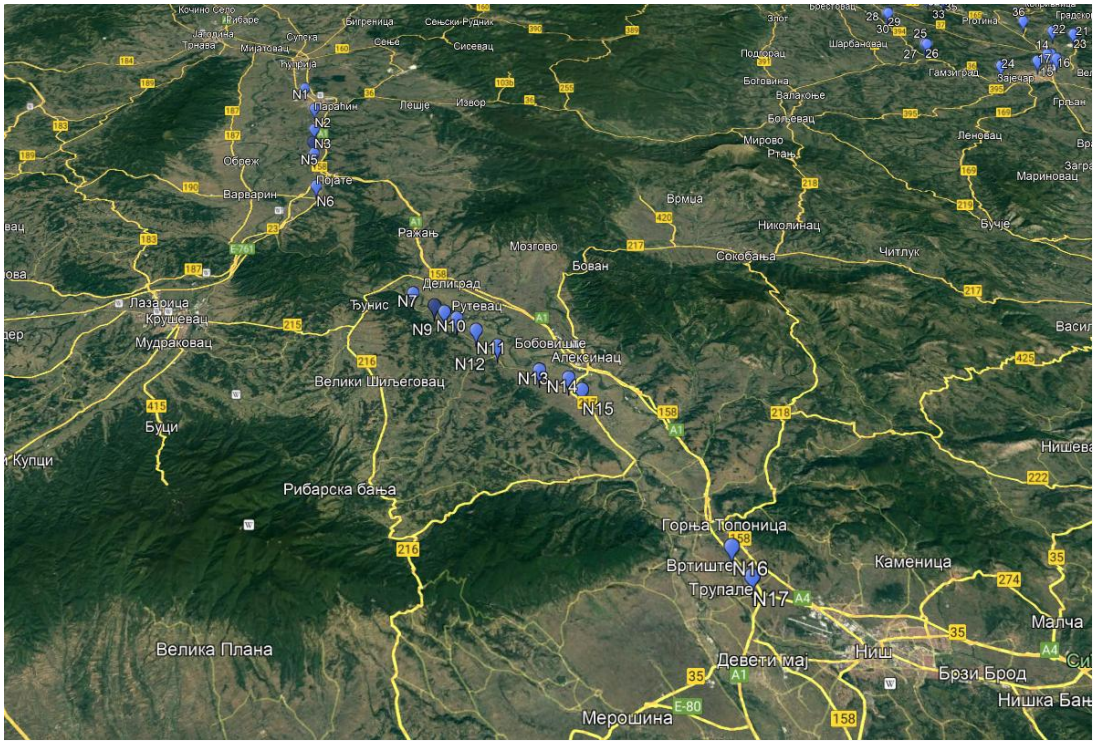
Radi procene uticaja buke izazvane postojećim železničkim saobraćajem, sproveden je plan monitoringa buke i izvršena su terenska merenja. Cilj plana monitoringa buke jeste procena trenutnog uticaja buke uzrokovane funkcionisanjem železničkog saobraćaja na deonicama Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale.

Merenja buke su sprovedena u skladu sa Pravilnikom o metodama merenja buke, sadržaju i obimu izveštaja o merenju buke („Službeni glasnik RS“, br. 139/22) i Pravilnikom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama procene indikatora buke, uznemiravanju i štetnim efektima buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 75/10).

Nivoi buke mereni su na 17 lokacija, kontinuirano tokom 24 časa. Koordinate lokacija merenja buke date su u Tabeli 2-8, dok su njihove pozicije prikazane na Slika 2-2. Granične vrednosti indikatora buke u životnoj sredini na otvorenom prostoru po akustičkim zonama prikazane su u Tabela 2-1. Fotografije sa terena tokom merenja buke prikazane su na Slika 2-3.

Tabela 2-8. Spisak tačaka merenja i GPS koordinate

Tačka merenja	S	I	Akustička zona
N1 - Paraćin	43.866471	21.398509	5
N2 - Striza	43.832477	21.415905	5
N3 - Ratare	43.800448	21.421458	5
N4 - Sikirica	43.781551	21.423048	5
N5 - Drenovac	43.765056	21.427935	5
N6 - Cicevac	43.719926	21.438386	5
N7 - Vitkovac	43.591623	21.551507	5
N8 - Donji Ljubes	43.578805	21.572162	5
N9 - Srezovac	43.572260	21.581845	5
N10 - Gornji Ljubes	43.565640	21.593559	5
N11 - Korman	43.553949	21.611382	5
N12 - Trnjane	43.538741	21.630803	5
N13 - Donji Adrovac	43.515811	21.667404	5
N14 - Zitkova	43.508729	21.692274	5
N15 - Moravac	43.498073	21.703103	5
N16 - Vrtiste	43.376770	21.807594	5
N17 - Trupale	43.356991	21.818712	5



Slika 2-2. Lokacija tačaka merenja







Slika 2-3. Fotografije sa terena tokom merenja buke

Vremenski uslovi tokom merenja bili su povoljni, sa brzinom vetra od 3,2 m/s i bez padavina. Sva merenja su izvršena na otvorenom prostoru, u blizini zona osetljivih na buku. Mikrofon je bio postavljen na visini od 1,5 metara iznad tla i na udaljenosti od tri metra od akustički reflektujuće površine. Merenja su sprovedena tokom redovnog saobraćaja. Na svim lokacijama, dominantan izvor buke bio je železnički saobraćaj.

Ova metodologija omogućila je prikupljanje relevantnih podataka o nivoima buke u realnim uslovima, posebno u pogledu uticaja železničkog saobraćaja na životnu sredinu.

Nivoi buke (L_{Req}) dobijeni na osnovu sprovedenih merenja za sve tačke merenja prikazani su u **Error! Reference source not found.**. Za dodatne informacije, molimo pogledajte Izveštaj o ispitivanju buke (Izveštaj br. 53102359, Anahem, 2024).

Tabela 2-9. Rezultati na tačkama merenja – Nivo ocenjivanja LAeq [dB]

Tačka merenja	Referentni vremenski interval		
	Dan 06^{00}-18^{00}	Veče 18^{00}-22^{00}	Noć 22^{00}-06^{00}
N1 - Paraćin	51,3	48,3	44,6
N2 - Striža	56,1	54,1	47,4
N3 - Ratare	54,5	54,5	47,0
N4 - Sikirica	49,6	49,9	45,9
N5 - Drenovac	58,1	57,3	51,6
N6 - Ćićevac	56,6	52,2	55,8
N7 - Vitkovac	59,9	60,6	52,8
N8 - Donji Ljubeš	49,0	49,5	47,1
N9 - Srezovac	52,3	47,8	47,9
N10 - Gornji Ljubeš	57,1	61,9	57,9
N11 - Korman	58,6	58,5	57,6
N12 - Trnjane	51,3	47,2	47,2
N13 - Donji Adrovac	57,8	58,1	54,8
N14 - Žitkova	59,5	54,9	56,1
N15 - Moravac	60,0	57,2	53,8
N16 - Vrtište	55,7	55,9	51,1
N17 - Trupale	53,8	52,6	48,0

Rezidualni nivo buke predstavlja pozadinski nivo buke u nekoj oblasti kada ne postoje aktivni specifični izvori buke, kao što su oni koji potiču od izgradnje ili eksploatacije železnice. Procena ovih nivoa buke je važna radi razumevanja uobičajenih uslova pre početka građevinskih radova ili železničkih operacija, kao i za ocenu uticaja koje ove aktivnosti mogu imati na okolno okruženje.

U skladu sa Zakonom o železnici („Službeni glasnik RS“, br. 41/18 i 62/23, član 71), u pojasu od 8 m od ose krajnje kolosečne konstrukcije (6 m u urbanim zonama) sa obe strane, zabranjena je izgradnja bilo kakvih objekata, osim onih koji služe železničkoj funkciji. Svi objekti koji se nalaze unutar ovog pojasa isključeni su iz analize, jer će biti predmet fizičkog preseljenja, u skladu sa Okvirom politike preseljenja (RPF).

3 PROCENA POTENCIJALNIH UTICAJA

Izgradnja i modernizacija železničke infrastrukture može izazvati privremene, ali potencijalno značajne uticaje buke i vibracija, naročito u blizini osetljivih zona kao što su stambeni objekti, škole i bolnice. Građevinska buka može ometati svakodnevne aktivnosti, izazivati uznemirenost i negativno uticati na odmor i san, dok vibracije koje potiču od teške mehanizacije ili zemljanih radova mogu izazvati nelagodnost i zabrinutost zbog mogućih oštećenja objekata. Težina ovih uticaja zavisi od vrste radova, udaljenosti do receptora, karakteristika tla i trajanja izloženosti. Radi ublažavanja ovih rizika, potrebno je sprovoditi procene buke i vibracija u skladu sa nacionalnim i EU standardima. Preporučene mere ublažavanja uključuju ograničenje radova na dnevne sate, korišćenje opreme sa niskim nivoom buke, postavljanje privremenih barijera i pravovremeno informisanje javnosti. Uz adekvatno planiranje i primenu mera ublažavanja, uticaji povezani sa izgradnjom mogu se svesti na prihvatljiv nivo.

Buka izazvana eksploatacijom železnice može značajno uticati na ljude, naročito na one koji žive ili rade u neposrednoj blizini pruge. Najčešći uticaji uključuju uznemirenost i smanjeni kvalitet života u stambenim zonama, kao i poremećaj sna tokom noćnih operacija, što može dovesti do dugoročnih zdravstvenih posledica. Dugotrajna izloženost povišenim nivoima buke povezuje se sa povećanim rizikom od kardiovaskularnih i metaboličkih oboljenja. Deca su posebno osetljiva, a istraživanja pokazuju negativne efekte na koncentraciju i postignuća u učenju u školama koje se nalaze u blizini železničkih pruga. Takođe su prisutne socijalne i ekonomske posledice, poput pada vrednosti nepokretnosti i povećanih troškova zdravstvene zaštite. Ovi uticaji ukazuju na značaj rane procene buke, usklađene sa nacionalnim i međunarodnim standardima, kao i primene efektivnih mera ublažavanja, poput zvučnih barijera, optimizovanih rasporeda vožnje i redovnog održavanja pruga. Uz adekvatno planiranje i monitoring, uticaji buke mogu se svesti na prihvatljiv nivo i obezbediti zaštita javnog zdravlja i dobrobiti.

Vibracije izazvane železničkim saobraćajem mogu imati primetne efekte na ljude, naročito one koji borave ili rade u neposrednoj blizini pruge. Iako se ređe percipiraju od buke, vibracije mogu izazvati uznemirenost, nelagodnost i u nekim slučajevima zabrinutost zbog mogućih oštećenja objekata, čak i kada je stvarna verovatnoća oštećenja niska. Kontinuirana ili višestruka izloženost vibracijama može izazvati stres, smanjenu koncentraciju i ometanje svakodnevnih aktivnosti, naročito noću ili u osetljivim objektima kao što su bolnice, škole i stambeni prostori. Iako su zdravstveni efekti vibracija manje dokumentovani nego kod buke, poremećaji koje izazivaju mogu negativno uticati na kvalitet života. Nivo uticaja zavisi od više faktora, uključujući tip voza, brzinu, stanje pruge, karakteristike tla i osetljivost objekata. Efikasna procena, zasnovana na modelovanju na osnovu predviđanja i usklađena sa relevantnim standardima, ključna je za identifikaciju mogućih prekoračenja i potrebu za merama ublažavanja. Uobičajene mere uključuju unapređenje pruge, ugradnju elemenata za izolaciju vibracija i obezbeđivanje adekvatnog rastojanja od osetljivih zona. Uz pravilno planiranje i ublažavanje, uticaji vibracija na ljude mogu se svesti na prihvatljiv nivo.

3.1 Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja faze eksploatacije i izgradnje Projekta na buku i vibracije data je u Poglavlju **Error! Reference source not found.** ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA). Sva odstupanja od navedene metodologije prikazana su u narednim odeljcima ovog poglavlja.

3.1.1 Metodologija modelovanja buke tokom eksploatacije železnice

Tokom faze eksploatacije železnice, procena uticaja buke fokusira se na dugotrajnu izloženost povišenim nivoima buke usled kretanja vozova osetljivih receptora u neposrednoj blizini, kao što su stambene zone, škole i zdravstvene ustanove. Procena je sprovedena korišćenjem prediktivnog modelovanja zasnovanog na obimu saobraćaja, vrstama vozova, brzinama i operativnom rasporedu. Predviđeni nivoi buke upoređeni su sa projektnim graničnim vrednostima i relevantnim pragovima. Za ovaj Projekat primenjuju se pragovi buke koje propisuje Svetska zdravstvena organizacija (SZO). Cilj je identifikovati mesta na kojima dolazi do prekoračenja propisanih vrednosti buke, kako bi se, gde je to neophodno, formulisale odgovarajuće mere ublažavanja radi obezbeđenja usklađenosti sa propisima i zaštite javnog zdravlja i kvaliteta života.

Metodologija procene uticaja buke zasniva se na modelovanju buke od železničkih operacija u novom režimu, tj. nakon izgradnje železničke pruge. Proračun buke koju generiše železnički saobraćaj izvršen je korišćenjem metodologije CNOSSOS-EU – Zajedničke metode za procenu buke, koja je usklađena sa Direktivom o buci iz životne sredine i tehničkim standardima za njenu primenu. Metoda CNOSSOS-EU razvijena je u skladu sa članom 6.2 Direktive o buci iz životne sredine i koristi se za proračun buke izazvane drumski saobraćajem, železničkim saobraćajem, kao i radom industrijskih postrojenja i objekata.

Ministarstvo zaštite životne sredine je 7. marta 2024. godine zvanično potvrdilo da je metodologija CNOSSOS-EU prihvatljiva za korišćenje u izradi ove studije, koja je deo projekta rekonstrukcije i modernizacije železničkog koridora između Beograda i Niša. U skladu sa tim, ova metodologija je primenjena u modelovanju buke za potrebe ovog Projekta (Poglavlje 3).

U nastavku je dat spisak karakteristika koje mogu biti osetljive na buku, a koje su stoga uzete u obzir prilikom definisanja komponenti razmatranih u ovoj studiji:

- Prisustvo naselja i stanovništva koje može biti izloženo buci i vibracijama izazvanim železnicom.
- Prisustvo osetljivih receptora – kao što su škole, bolnice, domovi za stare i slični objekti – unutar zona izloženih buci i vibracijama.
- U oblastima osetljivim na biodiverzitet, ne očekuju se značajni uticaji buke ili vibracija na floru i faunu. Za više informacija, vidi Poglavlje 14 – Biodiverzitet.

Modelovanje buke sprovedeno je radi predikcije nivoa buke koji bi se potencijalno mogli javiti tokom faze eksploatacije Projekta. Indikatori buke su izračunati i prikazani u formi mapa buke (videti priloge, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, i **Error! Reference source not found.**) korišćenjem softverskog paketa CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) koji je razvio DataKustik.

Rezime koraka procene uticaja buke sprovedene korišćenjem softvera CadnaA za potrebe Projekta i dat je u nastavku:

- Definisanje obima procene
- Određen je prostorni obuhvat područja analize, relevantan za železničke deonice Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale, kako je prikazano u Poglavlju **Error! Reference source not found.** ovog poglavlja.
- Prikupljanje podataka i priprema ulaznih vrednosti
- Prikupljeni su ključni ulazni podaci, uključujući:
  - Digitalni model terena (DTM)
  - Trasa železnice, uključujući geometriju koloseka, nadmorsku visinu i karakteristike pruge/koloseka
  - Lokacije osetljivih receptora
  - Podaci o železničkom saobraćaju (obim, brzina, tipovi vozova, raspored)
  - Karakteristike vozova
- Izbor metodologije za predikciju buke
- Metodologija CNOSSOS-EU, odobrena od strane Ministarstva zaštite životne sredine, implementirana je u softveru CadnaA radi obezbeđenja usklađenosti sa standardima EU za procenu buke.
- Modelovanje buke u softveru CadnaA
- Detaljan model buke razvijen je u softveru CadnaA, specijalizovanom alatu za predikciju buke u životnoj sredini, u skladu sa metodologijom CNOSSOS-EU. Proces modelovanja uključivao je integraciju svih relevantnih prostorno-tehničkih podataka, uključujući digitalne modele terena, tipove apsorpcije tla, geometrije objekata i predloženu železničku infrastrukturu, u skladu sa metodologijom CNOSSOS-EU.
- Trodimenzionalni model donjeg stroja železničke pruge formiran je na osnovu Idejnog projekta železničke pruge, kao i podataka iz globalnog seta podataka SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) za šire područje proračuna. Tehničke karakteristike pruge i podaci o železničkom saobraćaju preuzeti su iz idejnog projekta. Geodetski podaci su dostupni, ali samo za uski koridor duž trase pruge, te su korišćeni u kombinaciji sa digitalnim modelom terena iz projektne dokumentacije, čime je obezbeđena precizna reprezentacija terena u neposrednoj blizini železnice. Za šire područje van trase, korišćeni su SRTM podaci o nadmorskoj visini radi modelovanja topografije šire zone. U kontekstu Srbije, vertikalna tačnost

SRTM podataka je do ±10 metara, što je generalno prihvatljivo za modelovanje buke u okviru idejnog projekta i ESIA, iako manje precizno od lokalnih geodetskih merenja.

- Eksploatacija vozova modelovana je korišćenjem ulaznih parametara kao što su tip voznih sredstava (putnički, teretni), brzine kretanja, učestalost prolazaka (u periodima dana, večeri i noći), kao i karakteristike koloseka (npr. hrapavost šina, zakrivljenost, nagibi). Ukupan broj vozova po tipu, brzini, vremenskim periodima i dužinama kompozicija prikazan je u tački **Error! Reference source not found.** ovog poglavlja. Modelovanje buke je razvijeno za projekcije saobraćajne potražnje za 15 i 30 godina unapred (odnosno za 2045. i 2060. godinu) kako bi se sagledale razlike i utvrdilo da li će tehnički biti izvodljivo (npr. da li postoji dovoljno prostora, da li su inženjerske konstrukcije projektovane u skladu sa tim itd.) da se u budućnosti instaliraju zvučne barijere ukoliko porast saobraćaja to bude zahtevao. Podaci o projektovanom obimu železničkog saobraćaja korišćeni za modelovanje i analizu buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo preuzeti su iz Studije izvodljivosti i Funkcionalnog i operativnog projektnog rešenja (Idejni projekat saobraćajne tehnologije) za Projekat.
- Koeficijent apsorpcije tla G = 1 izabran je za akustičku procenu na osnovu specifičnih uslova duž železničkog koridora Paraćin–Trupale. Trasa se pretežno prostire kroz otvorena poljoprivredna zemljišta i vegetacione zone, gde je podloga meko tlo i šljunak ispod koloseka. Ovaj pristup je u skladu sa preporukama metodologije CNOSSOS-EU za akustički mekane terene i omogućava realističan prikaz prostiranja buke za postojeću konfiguraciju železničke pruge, koja podrazumeva samo manje izmene trase. Odluka da se primeni G = 1 dodatno je opravdana fizičkim karakteristikama terena – minimalno je prisustvo tvrdih, asfaltiranih ili urbanizovanih površina, naročito van železničkih stanica, dok šljunkovita podloga koloseka dodatno doprinosi akustičkoj apsorpciji. Pored toga, prema Vodiču za strateško mapiranje buke u Republici Srbiji (2019, jedini zvanični vodič izdat od strane Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije, finansiran od strane Evropske komisije), za železničke koridore zaštitni pojas se tretira kao apsorbujući (G = 1) radi reprezentovanja tucaničke zone.
- Ovakva vrsta modelovanja omogućila je prikaz raspodele buke da bude detaljno urađen, čime je omogućena identifikacija prekoračenja, zona uticaja i potrebe za merama ublažavanja.
  - Identifikacija receptora osetljivih na buku
- Receptori unutar oblasti uticaja (AoI) identifikovani su i klasifikovani prema stepenu osetljivosti – na osetljive objekte (stambeni objekti, škole, bolnice itd.) i ostale objekte.
  - Poređenje sa graničnim vrednostima buke
- Predviđeni nivoi buke upoređeni su sa pragovima koje propisuje Svetska zdravstvena organizacija (SZO) radi procene usklađenosti i određivanja jačine uticaja. Pragovi Svetske zdravstvene organizacije definišu granične vrednosti za prosečnu izloženost buci od 54 dB, i za noćnu buku (22:00–06:00) od 44 dB. Na

osnovu ove raspodele, primenjuju se nivoi buke od 54 dB za dnevni period (Lday), 49 dB za večernji period (Levening), dok se vrednost Lnight od 44 dB direktno primenjuje za noćni period.

- Predložene mere ublažavanja

- Tamo gde su predviđeni nivoi buke premašili pragove koje propisuje SZO, razmatran je niz mera ublažavanja kako bi se uticaji smanjili na prihvatljiv nivo. Izračunati nivoi buke tokom noćnog perioda, u odsustvu zvučnih barijera (tzv. scenario bez projekta), grafički su prikazani u vidu izolinija buke u grafičkoj dokumentaciji u Prilozima, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, i **Error! Reference source not found.**. Noćni period je odabran kao referentni za dalju analizu, jer su tokom ovog vremenskog intervala uočena prekoračenja relevantnih pragova buke kod svih pogođenih objekata. Strategija ublažavanja razvijena je na osnovu koncepta izvor–putanja–receptor i obuhvata relevantne mere.

- Mere ublažavanja obuhvatale su:
  - Zvučne barijere postavljene duž deonica železničke pruge gde je predviđeno značajno širenje buke ka osetljivim receptorima. Karakteristike zvučnih barijera optimizovane su kroz iterativno modelovanje u softveru CadnaA.
  - Mere na nivou koloseka, kao što su prigušivači buke na šinama ili šinske vezice, radi smanjenja emisije buke na samom izvoru.
  - Pasivne mere zaštite od buke razmatrane su u slučajevima kada prethodne dve mere nisu bile tehnički ili ekonomski izvodljive, ili kada su zaostali uticaji ostali i nakon primene zvučnih barijera i mera na izvoru. Ove mere uključuju poboljšanje izolacije fasada pogođenih objekata, kao što je ugradnja visokoperformansnih prozora, vrata i termoizolacije spoljašnjih zidova, uz sisteme za dovod svežeg vazduha koji omogućavaju zatvaranje prozora i vrata bez narušavanja unutrašnjeg kvaliteta vazduha.

- Ostalo

- Preporuke u vezi sa planiranjem korišćenja prostora, kao što je izbegavanje buduće izgradnje objekata osetljivih na buku u zonama visokog uticaja, takođe su predložene kao deo dugoročne strategije ublažavanja.

Sve predložene mere ponovo su modelovane u softveru CadnaA radi kvantifikacije njihove efikasnosti u smanjenju nivoa buke na ključnim receptorima, a dobijeni rezultati iskorišćeni su za definisanje konačnih preporuka u okviru ove procene. Rezultati ovog modelovanja prikazani su u odeljku **Error! Reference source not found.** ovog poglavlja, koji daje pregled predloženih mera ublažavanja tokom faze eksploatacije.

Proračuni nivoa buke definišu se u frekventnom opsegu od 63 Hz do 8 kHz. Rezultati po frekventnim opsezima prikazuju se za odgovarajuće intervale frekvencija. Za železnički saobraćaj, proračuni se vrše u oktavnim pojasevima, osim za zvučnu snagu izvora železničke buke, koja se izražava u trećinama oktavnih pojaseva. Na osnovu rezultata u oktavnim pojasevima, za železnički saobraćaj se izračunava A-ponderisani dugoročni prosečni nivo zvučnog pritiska za dnevni period (referentni vremenski interval od 06:00 do 18:00), večernji period (referentni vremenski interval od 18:00 do 22:00), noćni period (referentni vremenski interval od 22:00 do 06:00), kao što je definisano u Aneksu I i članu 5 Direktive 2002/49/EC, putem sabiranja nivoa preko svih frekvencija.

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg \sum_{i=1} 10^{(L_{eq,Ti}+A_i)/10}$$

gde:

$L_{eg,T}$ - ekvivalentni kontinuirani nivo zvučnog pritiska

A_i - označava A-ponderacionu korekciju u skladu sa standardom IEC 61672-1

i - indeks frekventnog pojasa

T - je vremenski period koji odgovara danu, večeri ili noći.

Model za buku izazvanu železničkim saobraćajem opisuje emisiju zvučne snage za specifičnu kombinaciju tipa vozila i tipa koloseka, koja ispunjava niz zahteva definisanih kroz klasifikaciju vozila i koloseka, izraženu kao skup vrednosti zvučne snage po vozilu ($L_{W,0}$). Emisija buke saobraćajnog toka na svakom koloseku prikazuje se pomoću dve izvorne linije, koje su karakterisane pravcem emitovanja zvučne snage po metru dužine po frekventnom pojasu. To odgovara zbiru zvučnih emisija pojedinačnih vozila koja prolaze kroz saobraćajni tok, a u slučaju stacionarnih vozila, uzima se u obzir i vreme zadržavanja vozila u posmatranoj deonici železnice.

Ukoliko se pretpostavi stalan tok Q vozila na sat, sa prosečnom brzinom v, u proseku će u svakom trenutku na jedinici dužine železničke deonice biti Q/v vozila. Emisija buke tog saobraćajnog toka, izražena kao usmerena snaga zvuka po metru $L_{W',eq,line}$ (u dB/m), integriše se prema sledećem:

$$L_{w',eq,line,i(\psi,\varphi)} = L_{W,0,dir,i(\psi,\varphi)} + 10 * \lg\left(\frac{Q}{1000v}\right)$$

gde:

Q - je prosečan broj vozila na sat na j-toj deonici pruge za tip vozila t, prosečnu brzinu voza s i uslove kretanja c,

v - je njihova brzina na j-toj deonici pruge za tip vozila t i prosečnu brzinu voza s, i

$L_{W,0,dir}$ - je usmereni nivo zvučne snage specifičnog izvora buke (kotrljanje, udarni efekti, škripa, kočenje, pogon, aerodinamički i drugi efekti) pojedinačnog vozila u pravcima ψ i φ definisanim u odnosu na pravac kretanja vozila.

Radi određivanja ekvivalentnih nivoa zvučnog pritiska na receptorima (imisiona buka), proračunava se prigušenje buke tokom prostiranja na otvorenom, na osnovu zvučne snage izvora buke (emisije buke). Kako se zvuk prostire u spoljašnjem prostoru, on se prigušuje ili menja usled geometrijskog širenja, apsorpcije u atmosferi, interakcije sa podlogom (refleksijom ili apsorpcijom), kao i usled refrakcije i/ili difrakcije u slojevitoj atmosferi i pri susretu sa preprekama.

Metodologija CNOSSOS-EU predviđa ekvivalentni kontinuirani nivo zvučnog pritiska na receptoru u skladu sa dva specifična tipa atmosferskih uslova: uslovi sa refrakcijom nadole (pozitivan vertikalni gradijent efektivne brzine zvuka) od izvora ka receptoru, i relevantni (homogeni) atmosferski uslovi (nulti vertikalni gradijent efektivne brzine zvuka) za celu oblast prostiranja. Ova metodologija ne pruža rezultate za uslove sa refrakcijom nagore (negativan vertikalni gradijent efektivne brzine zvuka), ali se ti uslovi aproksimiraju kao homogeni uslovi.

Za proračun prigušenja usled apsorpcije u atmosferi kod saobraćajne infrastrukture, koriste se temperaturni i vlažni uslovi izračunati prema standardu ISO 9613-1:1996.

Metod daje rezultate po oktavnim pojasevima od 63 Hz do 8.000 Hz, a proračuni se vrše za svaku od centralnih frekvencija pojedinačno.

Radi prikaza realnih godišnjih prosečnih uslova prostiranja zvuka, u softveru CadnaA primenjeni su povoljni meteorološki uslovi, i to sa sledećim proporcionalnim vrednostima: 50% tokom dana (06:00–18:00), 70% tokom večeri i prve polovine noći (18:00–00:00), 100% tokom kasne noći (00:00–06:00). Ovakav pristup uzima u obzir postepenu stabilizaciju atmosfere nakon zalaska sunca i prateću pojavu temperaturne inverzije i smanjenja brzine vetra, koji zajedno pojačavaju nadole usmereno prostiranje buke sa železnice ka obližnjim prijemčivim tačkama. Železnička pruga Paraćin–Trupale pretežno prolazi kroz ruralna i poljoprivredna područja, gde se ljudske aktivnosti značajno smanjuju noću, što dodatno doprinosi ovim uslovima. Usvojene vrednosti stoga predstavljaju precizniji, lokalno specifičan scenario i omogućavaju pouzdanu osnovu za procenu potencijalnih uticaja buke u kontekstu operativnih uslova železnice i okruženja.

3.1.2 Metodologija modelovanja vibracija i buke prenošene kroz tlo tokom eksploatacije železnice

Nivoi vibracija i buke prenošene kroz tlo izazvani železničkim saobraćajem izračunati su korišćenjem softverskog paketa VIBRA-1 (Ziegler Consultants i Swiss Rail). Vibracije su proračunate na osnovu prolaska pojedinačnih vozova, dok je ukupni uticaj predstavljen kao zbir prema standardizovanim procedurama u skladu sa standardom

DIN 4150-2. Vibracije i buka prenošena kroz tlo izračunavaju se pomoću regresionog modela čiji su parametri određeni statističkom analizom velikog broja merenja.

Iako je VIBRA poluempirijski model, rezultati dobijeni njegovom primenom mogu se koristiti za procenu uticaja vibracija i buke prenošene kroz tlo na nivou EIA/ESIA, jer se odnose na novu železničku prugu koja će biti izgrađena i održavana u skladu sa evropskim standardima, sa železničkim vozilima koja su u dobrom tehničkom stanju. Izračunate vrednosti predstavljaju najbolju procenu zasnovanu na raspoloživim podacima i smatraju se dovoljno pouzdanim za potrebe ESIA i/ili EIA procene uticaja.

Vibracije koje nastaju pri prolasku vozova šire se kroz tlo do temelja zgrade. Odatle se dalje prenose kroz zidove do podova i plafona u celom objektu. Na putu od koloseka do temelja zgrade dolazi do prigušenja vibracija u tlu usled geometrijskog i materijalnog prigušenja. Prilikom prelaska vibracija iz tla na temelj zgrade dolazi do dodatnog prigušenja usled tzv. efekta sprezanja. Vibracije zatim dospevaju do viših spratova kroz zidove bez značajne promene, dok se u podnim pločama vibracije često pojačavaju usled rezonantnih pojava.

Jednostavan metod za proračun prenosa vibracija od koloseka do objekta uključuje najvažnije uticajne parametre kao što su: tip vozova, brzina kretanja, tip koloseka, skretnice, rastojanje između koloseka i objekta, tip objekta I tip međuspratne konstrukcije. Prigušenje vibracija se u tom kontekstu može izraziti sledećom formulom:

$$v_j = v_{0,j} * \left(\frac{G}{G_0}\right)^h * F_t * F_s * F_b * \left(\frac{r_0}{r}\right)^m * F_a * F_d$$

gde:

v_j - RMS-vrednost (tokom vremena prolaska voza) brzine vibracija u sredini poda za tip voza *j*,

$v_{0,j}$ - referentna vrednost vibracija za tip voza *j*. Ova vrednost odgovara karakterističnoj vibraciji na rastojanju r_0 (referentno rastojanje) od ose koloseka,

G - prosečna brzina voza,

G_0 - referentna brzina voza,

h - eksponent za skaliranje brzine voza,

F_t - faktor za tip koloseka (otvorena trasa, tunel, nasip, usek itd.),

F_s - faktor koloseka za skretnice i druge nepravilnosti na pruzi,

F_b - faktor za tip tla ispod koloseka,

r_0 - referentno rastojanje (obično 8 m),

r - rastojanje između objekta i ose koloseka.

m - rastojanje između objekta i ose koloseka.

F_a - faktor sprezanja između objekta i tla, i

F_d - faktor pojačanja vibracija u međuspratnoj konstrukciji (plafonu/podu).

Proračun buke prenošene kroz tlo sprovodi se na analogan način kao i proračun vibracija.

Buka prenošena kroz tlo izračunava se na osnovu „frekventno ograničenih“[3] vibracija poda i faktora prenosa između vibracija i buke prenošene kroz konstrukciju:

$$p = v * F_{ks}$$

gde:

p - RMS vrednost emitovane buke u paskalima (Pa), i

F_{ks} - faktor prenosa za buku prenošenu kroz tlo (softver VIBRA-1 koristi unapred definisane koeficijente u rasponu od 0,60 do 0,85 u zavisnosti od tipa međuspratne konstrukcije u objektu. Više vrednosti koeficijenta odgovaraju betonskim konstrukcijama, dok niže vrednosti odgovaraju drvenim podovima. U proračunu je korišćen koeficijent 0,85, jer bolje odgovara tipu gradnje savremenih objekata).

Na osnovu rezultata za pojedinačne vozove, ukupan uticaj se izračunava sabiranjem. Pri tome se koristi procedura zbira propisana u različitim nacionalnim standardima za vibracije i buku prenošenu kroz tlo.

Jednačina zbira za vibracije izazvane železničkim saobraćajem prema standardu DIN 4150-2 glasi:

$$KB_{FTr} = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{k} K_i^2 * f_i}$$

gde:

N - je broj nepreklapajućih ciklusa u trajanju od 30 sekundi u periodu ocenjivanja,

K_i - karakteristična vibracija za svaku kategoriju voza i,

f_i - broj vozova po satu fi za svaku kategoriju voza i.

[3] Frekventni opseg za buku prenošenu kroz tlo generalno se uzima kao 16 Hz – 250 Hz (videti ISO 14837). Na osnovu toga, frekvencija od 40 Hz jedva je čujna za ljudsko uho, dok se frekvencije iznad 125 Hz ne javljaju u zgradama kao posledica vibracija koje izazivaju vozovi. Zbog toga se, kako je navedeno u uputstvu za softver VIBRA-1, buka prenošena kroz tlo proračunava upravo u ovom frekventnom opsegu.

Jednačina zbira za buku prenošenu kroz tlo izazvanu železničkim saobraćajem prema standardu BEKS 1999 glasi:

$$L_{Aeq,16h} = 10 * log\left[\frac{\sum_{i=1}^{k} 10^{K_i/10} * f_i * t_i}{T}\right]$$

gde:

K_i - karakteristična vibracija za svaku kategoriju voza i,

t_i - efektivno vreme prolaska i za svaku kategoriju voza i,

T - vremenski period, i

f_i - broj vozova *fi* u okviru vremenskog perioda *T* za svaku kategoriju voza *i*.

Projektovani dnevni broj vozova na deonicama Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale prikazan je u Prilogu **Error! Reference source not found.**. Za potrebe modelovanja i predikcije nivoa vibracija i buke prenošene kroz tlo korišćene su projekcije saobraćajne potražnje za 2060. godinu, koje predstavljaju 30-godišnji period eksploatacije i smatraju se konzervativnim pristupom.

Kategorije vozova i operativne karakteristike primenjene u ovoj proceni usklađene su sa onima korišćenim u analizi modelovanja buke.

Izračunate vrednosti predstavljaju najbolju procenu na osnovu raspoloživih podataka i smatraju se dovoljnim za procenu uticaja na nivou ESIA.

Deonice Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale dalje su podeljene na manje poddeonice u skladu sa parametrima koji određuju stepen vibracija i buke prenošene kroz tlo (karakteristike železničke pruge, brzina vozova i struktura železničkog saobraćaja), kako je navedeno:

- Deonica: Ćuprija-Paraćin
- Deonica: Paraćin
- Deonica: Paraćin-Sikirica/Ratare
- Deonica: Sikirica/Ratare
- Deonica: Sikirica/Ratare - Ćićevac
- Deonica: Ćićevac
- Deonica: Ćićevac - Stalać
- Deonica: Đunis – Kormani
- Tunel: Đunis
- Deonica: Kormani
- Deonica: Kormani - Adrovac
- Deonica: Adrovac
- Deonica: Adrovac - Aleksinac

- Deonica: Aleksinac
- Deonica: Aleksinac - Luzane
- Deonica: Luzane
- Deonica: Luzane - Tesica
- Deonica: Tesica
- Deonica: Tesica - Trupale
- Deonica: Trupale
- Deonica: Trupale – kraj deonice

3.1.3 Metodologija procene uticaja

Metodologija procene uticaja rekonstrukcije i eksploatacije železnice na nivoe buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo predstavlja sveobuhvatan pristup proceni potencijalnih uticaja na životnu sredinu i društvo. Metodologija obuhvata identifikaciju i karakterizaciju negativnih i pozitivnih uticaja, uključujući kumulativne efekte, kroz različite faze projekta, kao što su izgradnja i eksploatacija.

Metodologija za procenu uticaja buke zasniva se na intenzitetu, prostorno-vremenskom obuhvatu, osetljivosti sredine i verovatnoći pojave uticaja, pri čemu su ovi elementi definisani na nivou same Studije.

Intenzitet uticaja buke zasniva se na predviđenom nivou buke. Ljudi obično ne primećuju promene u nivou buke od 0 do 3 dB. Međutim, povećanje od 10 dB percipira se kao udvostručenje buke. Kriterijumi za procenu uticaja buke definisani su prema graničnim vrednostima buke postavljenim za projekat. Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja buke tokom izgradnje i eksploatacije železnice prikazani su u Tabeli 3-1.

Tabeli 3-1. Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja buke

Intenzitet	Ekvivalentni nivo buke [dB]	
	Dan i Veče	Noć
Veoma nizak (zanemarljiv)	< 50	< 40
Nizak	50 - 54	40 - 44
Srednji	54 - 60	44 - 50
Visok	60 - 70	50 - 60
Vrlo visok	> 70	> 60

Intenzitet uticaja vibracija zasniva se na predviđenom nivou vibracija izraženom kao maksimalna brzina čestica (PPV) u milimetrima u sekundi (mm/s). Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja vibracija zasnovani su na odredbama standarda DIN 4150-2 i DIN 4150-3. Donja granica nivoa vibracija koja može izazvati kozmetička oštećenja na

stambenim objektima iznosi 5 mm/s. Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja vibracija tokom izgradnje i eksploatacije železnice prikazani su u Tabela 3-2.

Tabela 3-2. Kriterijumi za procenu intenziteta uticaja vibracija

Intenzitet	Ekvivalentni nivo buke [dB]	
	Dan i Veče	Noć
Veoma nizak (zanemarljiv)	< 0,1	< 0,1
Nizak	0,1 – 0,8	0,1 – 0,4
Srednji	0,8 – 1,6	0,4 – 0,8
Visok	1,6 – 5,0	0,8 – 5,0
Vrlo visok	> 5,0	> 5,0

3.2 Uticaji tokom faze izgradnje

Aktivnosti tokom izgradnje železničke pruge mogu izazvati privremene, ali potencijalno značajne uticaje u vidu buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo. Povećanje nivoa buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo može negativno uticati na zdravlje i dobrobit ljudi koji žive u blizini gradilišta, izazivajući stres, poremećaj sna i smanjen kvalitet života.

3.2.1 Buka

Nivoi buke tokom izgradnje železničke pruge prvenstveno zavise od organizacije radova na gradilištu, broja i vrste građevinskih mašina koje se koriste, kao i njihove pozicije i udaljenosti u odnosu na stambene i druge osetljive objekte u zoni uticaja. U ovoj fazi Projekta, informacije o organizaciji gradilišta, tehnologiji izvođenja radova, kao i o alatima, opremi i mašinama koje će se koristiti, još uvek nisu dostupne. Svi proračuni i analize dati u ovom dokumentu zasnovani su na podrazumevanim vrednostima iz referentnih standarda i stručne literature, dok će tačne vrednosti moći da se odrede tek nakon donošenja odluka o metodu i tehnologiji izvođenja radova.

Studija postavlja pragove za dozvoljene nivoe buke tokom građevinskih radova na 65 dB za dnevni (06:00–18:00) i večernji period (18:00–22:00), i 55 dB za noćni period (22:00–06:00), u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 96/21) i Pravilnikom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama procene indikatora buke, uznemiravanju i štetnim efektima buke u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 75/10). Kao relevantne referentne vrednosti usvojene su granične vrednosti indikatora buke u otvorenom prostoru za Akustičku zonu 5.

Tipični nivoi buke od alata, opreme i građevinskih mašina koje se mogu koristiti tokom izgradnje železnice dati su na osnovu standarda BS5228 (Kodeks prakse za kontrolu buke i vibracija na gradilištima i otvorenim lokacijama – Deo 1: Buka) i AS2436 (Vodič za kontrolu buke i vibracija na gradilištima, pri rušenju i održavanju), i prikazani su u **Error! Reference source not found.**.

Tabela 3-3. Procenjeni nivoi zvučne snage građevinskih alata, opreme i mašina

Građevinski alati, oprema ili mašine	Procenjeni nivoi zvučne snage Lw [dB]
Buldožer	114
Grejder	105
Hidraulična bager-mašina 20 t	107
Bager 20 t	108
Tovarna vozila (kiperi)	109
Valjak 18 t	101
Utovarivač	96
Cisterna za vodu	109
Mobilne dizalice	99
Mašina za bušenje šipova	110
Mašina za pobijanje šipova	133
Mašina za postavljanje pragova	114
Mašina za postavljanje šina	114
Regulator tucanika	114
Mašina za zavarivanje šina (generator)	107
Stabilizator tucanika	115

Nivoi buke tokom građevinskih radova zavise od velikog broja faktora, kao što su: intenzitet građevinskih aktivnosti, lokacija izvođenja radova, tip alata, opreme i mašina koje se koriste, postojeći lokalni izvori buke, topografija terena i vremenski uslovi.

Pretpostavlja se da nijedan alat, mašina ili oprema neće raditi stalno pri punoj snazi, kada su nivoi emitovane buke najviši. Periodi rada pri punom opterećenju biće relativno kratki, dok će se tokom većeg dela radova koristiti prosečne vrednosti snage, pri čemu su i nivoi zvučne snage niži od onih navedenih u Tabela 3-3. Takođe, neće sve vrste alata, mašina i opreme biti istovremeno prisutne i angažovane na gradilištu.

Za potrebe analize uticaja alata, opreme i mašina tokom građevinskih radova na nivoe buke u životnoj sredini, izvršena je procena prostiranja zvuka pri njihovom maksimalnom angažovanju, pod pretpostavkom ravnomerne raspodele izvora. U akustičkim proračunima nisu uzete u obzir prepreke za prostiranje zvuka, tako da se u stvarnim uslovima mogu očekivati niži nivoi buke od procenjenih.

Procenjeni nivoi zvučnog pritiska alata, opreme i mašina na rastojanjima od 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 i 3000 metara prikazani su u Tabeli 3-4.

Tabeli 3-4. Procenjeni nivoi zvučnog pritiska alata, opreme i mašina na različitim rastojanjima [dB]

Građevinski alati, oprema ili mašine	Rastojanje [m]						
	50	100	250	500	1000	2000	3000
Buldožer	72	66	58	52	46	40	36
Grejder	63	57	49	43	37	31	27

Građevinski alati, oprema ili mašine	Rastojanje [m]						
	50	100	250	500	1000	2000	3000
Hidraulična bager-mašina 20 t	65	59	51	45	39	33	29
Bager 20 t	66	60	52	46	40	34	30
Tovarna vozila (kiperi)	67	61	53	47	41	35	31
Valjak 18 t	59	53	45	39	33	27	23
Utovarivač	54	48	40	34	28	22	18
Cisterna za vodu	67	61	53	47	41	35	31
Mobilne dizalice	57	51	43	37	31	25	21
Mašina za bušenje šipova	68	62	54	48	42	36	32
Mašina za pobijanje šipova	91	85	77	71	65	59	55
Mašina za postavljanje pragova / Mašina za postavljanje šina	72	66	58	52	46	40	36
Regulator tucanika	72	66	58	52	46	40	36
Mašina za zavarivanje šina (generator)	65	59	51	45	39	33	29
Stabilizator tucanika	73	67	59	53	47	41	37

Izvor: Transit Noise and Vibration Impact Assessment, Federal Transit Administration, maj 2006.

Izračunati nivoi zvučnog pritiska prikazani u Tabeli 3-4, koji ispunjavaju zahteve standarda studije za građevinske radove tokom dnevnog i večernjeg perioda, označeni su zelenom bojom. NATM (Nova austrijska tunelska metoda) je standardna metoda za izgradnju tunela, koja koristi geološki naponski potencijal prirodnog tla oko lokacije iskopavanja za bezbednu izgradnju tunelske konstrukcije. Kao deo NATM tehnologije, u određenim slučajevima može biti potrebno miniranje radi iskopavanja tunelskih deonica. Prilikom aktiviranja eksploziva, dolazi do pojave nadpritiska vazdušnog talasa (air-blast overpressure).

Za procenu nadpritiska vazdušnog talasa izazvanog eksplozijom, može se koristiti sledeća jednačina:

$$P = K_a * \left(\frac{R}{Q^{\frac{1}{3}}}\right)^a \text{ [kPa]}$$

Gde:

P – pritisak [kPa]

R – rastojanje od eksplozivne naprave (napunjenog mesta) [m]

Q – masa eksploziva [kg]

K_a – konstanta lokacije. Standard AS2187.2 preporučuje da se za zatvorene eksplozivne bušotine vrednosti ove konstante kreću u rasponu od 10 do 100. Za potrebe ove procene usvojena je vrednost od 55.

a – eksponent lokacije. Standard AS2187.2 preporučuje da za zatvorene eksplozivne bušotine, dobra procena ovog parametra bude a = –1,45.

Procene vrednosti prekomernog pritiska vazdušnog udara u funkciji rastojanja i mase eksploziva prikazane su u Tabela 3-5.

Tabela 3-5. Procene vrednosti prekomernog pritiska vazdušnog udara u funkciji rastojanja i mase eksploziva [Pa]

Masa eksploziva [kg]	Rastojanje [m]						
	50	100	250	500	1.000	2.000	3.000
0,5	135,3	49,5	13,1	4,8	1,8	0,6	0,4
1	189,2	69,2	18,3	6,7	2,5	0,9	0,5
2	264,5	96,8	25,6	9,4	3,4	1,3	0,7
5	411,8	150,7	39,9	14,6	5,3	2,0	1,1
10	575,7	210,7	55,8	20,4	7,5	2,7	1,5
15	700,3	256,3	67,9	24,8	9,1	3,3	1,8
50	1253,2	458,7	121,5	44,5	16,3	6,0	3,3
100	1752,0	641,3	169,8	62,2	22,8	8,3	4,6

Prostiranje prekomernog pritiska vazdušnog talasa može se pojačati u nepovoljnim meteorološkim uslovima, dok se može smanjiti usled topografske zaštite (prirodnih prepreka u terenu).

Nivoi zvučnog pritiska prekomernog pritiska vazdušnog talasa usled eksplozije, prikazani u Tabela 3-5, izraženi u decibelima (referentna vrednost zvučnog pritiska iznosi 2×10^{-5} Pa), prikazani su u Tabeli 3-6.

Tabeli 3-6. Procenjene vrednosti nivoa zvučnog pritiska prekomernog pritiska vazdušnog talasa usled eksplozije u funkciji rastojanja i mase eksploziva [dB]

Masa eksploziva [kg]	Rastojanje [m]						
	50	100	250	500	1.000	2.000	3.000
0,5	137	128	116	108	99	90	85
1	140	131	119	111	102	93	88
2	142	134	122	113	105	96	91
5	146	138	126	117	109	100	95
10	149	140	129	120	111	103	98
15	151	142	131	122	113	104	99
50	156	147	136	127	118	109	104
100	159	150	139	130	121	112	107

Izveštaj Bureau of Mines – Izveštaj o istragama 8485 (1980), pod nazivom „Odgovor konstrukcija i oštećenja izazvana vazdušnim udarom usled površinskog rudarenja“, generalno preporučuje maksimalni bezbedni prekomerni

pritisak od 134 dB za vazdušni talas zabeležen kod stambenih objekata[4]. Procenjeni nivoi zvučnog pritiska prikazani u Tabeli 3-6, koji ispunjavaju zahtev od 134 dB, označeni su zelenom bojom.

Tokom izvođenja građevinskih radova, očekuje se da će nivoi buke premašiti usvojene standardne granične vrednosti tokom dnevnog i večernjeg perioda na rastojanjima do 100 metara od gradilišta. Izuzetak se javlja kod radova udarne ugradnje šipova, gde se prekoračenja graničnih vrednosti mogu očekivati na rastojanjima i do 500 metara.

Pregled rizika koji mogu nastati tokom građevinskih radova sa aspekta buke prikazan je u

Tabela 3-7. Planirano je da se radovi izvode u okviru referentnog dnevno-večenjeg perioda, odnosno od 06:00 do 22:00 časa. Kriterijum za buku u pogledu moguće uznemirenosti ljudi tokom izvođenja radova definisan je u Studiji, i predviđa da dozvoljeni nivo buke ne sme premašiti 65 dB u dnevnom periodu. Kriterijum za moguće oštećenje objekata nije primenljiv.

Tabela 3-7. Mogući rizici tokom građevinskih radova

Tipovi građevinskih radova		Moguća uznemirenost stanovništva
Buka	Udarna ugradnja šipova	do 500 m
	Svi ostali radovi (osim ugradnje šipova udarnom metodom)	do 100 m

Za sve stambene i druge osetljive objekte koji se nalaze u zonama do 100 metara od gradilišta (udaljenost zavisi od tipa građevinskih radova i vrste alata, opreme i mašina koje se koriste), neophodno je planirati privremene mere ublažavanja radi smanjenja negativnog uticaja buke tokom izgradnje. Radove udarne ugradnje šipova treba izbegavati u zonama u kojima se stambeni objekti nalaze na manjoj udaljenosti od 500 metara. Kao alternativna opcija, mogu se primeniti tehnologije ugradnje šipova sa niskim ili bezvibracionim efektima, kako bi se potencijalni poremećaji sveli na minimum. Međutim, ukoliko je primena udarne metode neophodna, bezbedna udaljenost za izvođenje radova može se definisati kroz ispitivanja koja bi se uradila pre izgradnje, kao što je izvođenje probne serije šipova, kojom se procenjuju nivoi buke u zavisnosti od konkretne opreme i tehnologije, uz istovremeno uspostavljanje sistema monitoringa. Pored toga, izgradnja železnice ima prolazni karakter, što znači da će se negativni uticaji buke smanjivati kako radovi budu napredovali duž trase i udaljavali se od osetljivih receptora.

[4] Nicholson, R.F. Determination of Blast Vibrations Using Peak Particle Velocity at Bengal Quarry, in St Ann, Jamaica. Master's thesis, Luleå University of Technology, 2005.

Tokom izvođenja građevinskih radova (osim ugradnje šipova udarnom metodom), sa aspekta zaštite od buke posebnu pažnju treba obratiti na sledeće zone, kako je navedeno u **Error! Reference source not found.**. Prikazane zone su informativnog karaktera i nisu ograničene ni po broju ni po lokaciji. Pre početka radova, izvođač je dužan da ih precizno utvrdi.

Tabala 3-8. Indikativne zone u kojima se očekuje negativan uticaj buke tokom građevinskih radova

Zona	Stacionaža železničke pruge		Položaj u odnosu na železničku prugu
	Početak	Kraj	
Deonica Paraćin - Stalać			
1	153+800	153+900	Levo
2	154+300	154+650	Desno
3	154+500	155+800	Levo
4	155+200	155+700	Desno
5	155+900	156+050	Levo
6	155+900	156+000	Desno
7	156+100	156+150	Desno
8	156+650	157+100	Levo
9	156+850	157+050	Desno
10	157+200	157+450	Levo
11	157+650	157+700	Levo
12	157+850	158+050	Levo
13	158+400	158+500	Levo
14	158+750	159+500	Levo
15	158+800	158+900	Desno
16	158+950	159+000	Desno
17	161+900	162+600	Levo
18	162+150	162+250	Desno
19	162+450	162+600	Desno
20	163+500	163+600	Levo
21	164+500	164+750	Desno
22	164+650	164+700	Levo
23	164+900	165+000	Desno
24	165+700	166+850	Levo
25	166+050	168+300	Desno
26	167+150	167+250	Levo
27	168+100	168+200	Levo
28	170+000	170+050	Levo
29	170+200	170+300	Desno
30	171+200	171+250	Desno
31	171+300	172+300	Levo
32	171+350	171+950	Desno
33	172+450	173+100	Levo
34	173+250	173+700	Desno
35	173+450	174+150	Levo
36	173+850	174+150	Desno

Zona	Stacionaža železničke pruge		Položaj u odnosu na železničku prugu
	Početak	Kraj	
Deonica Đunis - Trupale			
37	193+650	194+250	Levo
38	193+750	194+300	Desno
39	194+400	194+600	Desno
40	194+700	195+200	Levo
41	195+150	195+400	Desno
42	195+400	196+600	Levo
43	195+850	196+150	Desno
44	196+300	196+750	Desno
45	196+950	197+000	Desno
46	197+150	197+400	Desno
47	197+200	197+550	Levo
48	197+700	197+750	Desno
49	197+750	197+800	Levo
50	197+900	198+650	Levo
51	198+200	198+650	Desno
52	198+950	199+050	Levo
53	199+500	200+850	Levo
54	199+550	199+600	Desno
55	199+750	188+850	Desno
56	200+100	200+700	Desno
57	2001+700	201+900	Levo
58	202+050	203+850	Desno
59	202+200	203+800	Levo
60	204+000	204+100	Desno
61	204+850	205+450	Desno
62	206+100	207+350	Levo
63	207+550	210+700	Levo
64	207+650	210+800	Desno
65	211+000	211+250	Levo
66	212+400	212+450	Levo
67	213+250	213+300	Levo
68	213+650	213+750	Desno
69	216+700	216+750	Desno
70	216+900	217+200	Desno
71	216+950	217+200	Levo
72	217+850	218+000	Desno
73	218+700	218+900	Desno
74	219+600	219+700	Desno
75	219+800	219+950	Levo
76	221+200	221+900	Desno
77	223+800	224+450	Levo
78	224+200	224+250	Desno

Zona	Stacionaža železničke pruge		Položaj u odnosu na železničku prugu
	Početak	Kraj	
79	226+800	227+450	Desno
80	227+100	227+450	Levo
81	227+700	228+000	Levo
82	227+750	227+950	Desno
83	228+750	229+450	Desno
84	228+900	229+600	Levo

Procena značaja uticaja povezanog sa povećanjem nivoa buke tokom faze izgradnje data je u Tabela 3-9.

Tabela 3-9. Procena značaja uticaja buke tokom faze izgradnje

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj
Zone definisane u Tabala 3-8	Visok (3)	Kratkoročan (manje od 5 godina) i veoma lokalizovan (1)	Pretežno stambeni objekti (2)	Uticaj koji će se sa sigurnošću dogoditi (4)	VISOK (10)

Građevinska buka ima lokalni karakter (ograničena je na neposrednu blizinu gradilišta), ograničenog je trajanja (prisutna je samo tokom izvođenja radova) i bez zaostalih efekata (prestaje nakon završetka građevinskih aktivnosti).

3.2.2 Vibracije i buka prenošena kroz tlo

Nivoi vibracija i buke prenošene kroz tlo tokom izgradnje železničke pruge pretežno zavise od organizacije radova na gradilištu, broja i tipa korišćenih građevinskih mašina, kao i njihove pozicije i udaljenosti od stambenih i drugih osetljivih objekata u zoni uticaja. U ovoj fazi projekta, tačne informacije o organizaciji i tehnologiji radova, kao i o tome koji alati, oprema i mašine će se koristiti, nisu dostupne. Svi proračuni i analize zasnovani su na pretpostavkama (koriste se podrazumevane vrednosti iz standarda i literature), dok će se stvarne vrednosti moći utvrditi tek kada bude poznat izvođač radova i usvojen tehničko-tehnološki pristup izvođenju radova.

Za izvođenje građevinskih radova verovatno će biti potrebna sledeća oprema: buldožeri, grejderi, bageri, skrejperi, kiper vozila, valjci, rovokopači, dizalice i oprema za ugradnju šipova.

Za radove na koloseku verovatno će biti potrebni: mašina za postavljanje pragova, mašina za polaganje šina, vagoni za tucanik, mašina za zavarivanje šina, zatezač (tamper), bageri i rovokopači.

Tipični nivoi vibracija za neke od navedenih građevinskih alata, opreme i mašina prikazani su u Tabela 3-10. Iako Tabela 3-10 daje po jednu vrednost vibracija za svaki tip opreme, treba napomenuti da se prijavljeni nivoi vibracija u

praksi mogu značajno razlikovati, u zavisnosti od konkretnih uslova. Podaci iz Tabela 3-10 predstavljaju realističnu procenu za širok raspon uslova tla.

Tabela 3-10. Tipični nivoi vibracija građevinskih alata, opreme i mašina

Alat, oprema ili mašina		Procenjeni nivo vibracija @7.6 m [PPV mm/s]
Mašina za pobijanje šipova (udarni)	Gornji opseg	38,6
	Tipično	16,4
Mašina za pobijanje šipova (sonični)	Gornji opseg	18,6
	Tipično	4,3
Vibracioni valjak		5,3
Hidraulični čekić		2,3
Veliki buldožer		2,3
Bušenje kesona		2,3
Natovareni kamioni		1,9
Pneumatski čekić		0,9
Mali buldožer		0,1

Izvor: Procena buke i vibracija u tranzitu, Federalna uprava za tranzit, maj 2006.

Energija alata, opreme i mašina tokom izvođenja radova prenosi se na tlo i dalje se prenosi u vidu vibracija. Stepen prenosa vibracija zavisi od geoloških karakteristika tla, frekvencije, konstrukcije objekta i drugih faktora, a smanjuje se kad se uzme u obzir udaljenost. Bez podataka sa konkretne lokacije nije moguće precizno izračunati stepen prigušenja vibracija. Za potrebe procene može se koristiti pojednostavljena metoda zasnovana na sledećoj regresionoj jednačini[5]:

$$PPV = PPV_{ref} * \left(\frac{D_{ref}}{D}\right)^{n} [\text{mm/s}]$$

gde:

PPV - maksimalna brzina čestica korigovana prema udaljenosti,

PPV_{ref} - nivo vibracija na referentnoj udaljenosti,

n - - koeficijent prostiranja na osnovu klase tla. Pregled literature pokazuje da se vrednost ovog koeficijenta kreće u rasponu od 0,8 do 1,7, u zavisnosti od kvaliteta tla. Za potrebe proračuna usvojena je vrednost koeficijenta 1,0, što odgovara raznim vrstama tla (uglavnom čvrstim). Da bi se odredila tačna vrednost

[5] Vodič za procenu buke i vibracija u saobraćaju, Federalna uprava za saobraćaj Sjedinjenih Američkih Država (US Federal Transit Administration)

koeficijenta za određenu vrstu tla na konkretnom lokalitetu, neophodna su geotehnička istraživanja na terenu i laboratorijska ispitivanja.

D - udaljenost od građevinskih radova do receptora.

Radi utvrđivanja uticaja određenih alata, opreme i mašina koje će biti angažovane na izgradnji deonice pruge Paraćin–Trupale, izvršeno je proračunavanje pomoću regresione jednačine. Utvrđene su granične udaljenosti na kojima se dostižu nivoi vibracija definisani u Tabela 2-5 (ljudska percepcija vibracija) i Tabela 2-6 (uticaj na građevinske objekte). Rezultati proračuna prikazani su u Tabela 3-11.

Tabela 3-11. Procenjene granične udaljenosti za karakteristične nivoe vibracija [m]

Alat, oprema ili mašina	Procijenjeni nivo vibracija @7.6 m	Karakteristični nivoi vibracija za ljudsku percepciju i uticaj na građevinske objekte [PPV mm/s]										
	[PPV mm/s]	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	2,5	3,0	5,0	6,3	10,0	20,0
Udarno pobijanje šipova	16,4	1246	623	312	156	78	50	42	25	20	12	6
Sonično pobijanje šipova	4,3	327	163	82	41	20	13	11	7	5	3	2
Vibracioni valjak	5,3	403	201	101	50	25	16	13	8	6	4	2
Hidraulični čekić	2,3	175	87	44	22	11	7	6	3	3	2	≤ 1
Veliki buldožer	2,3	175	87	44	22	11	7	6	3	3	2	≤ 1
Bušenje kesona	2,3	175	87	44	22	11	7	6	3	3	2	≤ 1
Natovareni kamioni	1,9	144	72	36	18	9	6	5	3	2	≤ 1	≤ 1
Pneumatski čekić	0,9	68	34	17	9	4	3	2	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Mali buldožer	0,1	8	4	2	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1

Izračunate granične udaljenosti u Tabela 3-11 pokazuju da će uticaj vibracija na zgrade premašiti dozvoljene vrednosti za stambene objekte i objekte slične namene i/ili upotrebe (kako je definisano u Tabela 2-6 sa pragom od 5 mm/s) na udaljenostima do 25 metara u slučaju udarnog pobijanja šipova, odnosno do 8 metara pri upotrebi druge opreme, alata i mašina.

Uzimajući u obzir ljudsku osetljivost na vibracije, granične udaljenosti postaju znatno veće. Prema standardu DIN 4150-2 (Tabela 2-5), vibracije na pragu percepcije od 0,1 mm/s mogu se detektovati na udaljenostima do 1246 metara tokom udarnog pobijanja šipova, odnosno do 403 metra pri upotrebi druge opreme. Poremećaji sna, koji mogu nastupiti pri nivou vibracija od 0,8 mm/s (prag buđenja), mogu se javiti na udaljenostima do 156 metara i 50 metara, redom.

Tokom izgradnje železničke pruge, nivoi buke prenesene kroz tlo mogu značajno da variraju u zavisnosti od različitih faktora, kao što su konkretne građevinske aktivnosti, lokacija, doba dana i udaljenost od izvora buke. Važno je napomenuti da se stvarni nivoi buke prenesene kroz tlo mogu znatno razlikovati u zavisnosti od ovih faktora i specifičnih uslova na gradilištu.

Proračun nivoa buke prenesene kroz tlo tokom izvođenja građevinskih radova za alat, opremu ili mašine, kako je navedeno u Tabela 3-10, vrši se korišćenjem pojednostavljene metode[6]:

$$L_{GBN} = L_v + C_{dist} + C_{dmp} + C_{bld} + C_{pile} + C_{floor} + C_{noise} + C_{weight}\ \text{[dB]}$$

gde:

L_{GBN} - Procenjeni nivo buke prenesene kroz tlo [dB];

C_{dist} - slabljenje sa udaljenošću $C_{dist} = -20 * \log\left(\frac{R}{R_o}\right)$ [dB]. R_o - referentna udaljenost (7.6 m);

C_{dmp} - gubitak prigušenja u tlu. Prigušenje tla nije primenjeno (najnepovoljniji scenario);

C_{bld} - gubitak sprezanja na temelj zgrade. Pretpostavljena je korekcija od 0 dB (najnepovoljniji scenario);

Cpile - gubitak sprezanja sa stene na šip (0 dB za kuće bez šipnog temelja);

C_{floor} - gubitak sprezanja po spratu (0 dB za jedinice koje se nalaze u prizemlju);

C_{noise} - faktori konverzije sa vibracije poda na nivoe buke. Zavisno od dimenzija prostorije i vremena reverberacije (-26 dB za tipičnu prostoriju);

C_{weight} - Konverzija sa nivoa vibracija (VdB) na A-ponderisani nivo buke (dB). Za niske frekvencije (<30 Hz) vrednost je -50 dB, za srednje frekvencije (30 do 60 Hz) vrednost je -35 dB, a za visoke frekvencije (60 do 100 Hz) vrednost je -20 dB. Za potrebe proračuna usvojena je vrednost od 20 dB (najnepovoljniji scenario).

Izračunate vrednosti buke prenesene putem tla prikazane su u Tabela 3-12.

Tabela 3-12. Indikativni nivoi buke prenesene putem tla L_{GBN} [dB]

Alat, oprema ili mašina	Približno Lv[7] @7.6 m	Udaljenost [m]					
	[VdB]	10	20	30	40	50	60
Udarno pobijanje šipova	104	56	52	50	46	42	40
Sonično pobijanje šipova	93	44	41	38	35	30	29
Vibracioni valjak	94	46	42	40	36	32	30
Hidraulični čekić	87	39	35	33	29	25	23
Veliki buldožer	87	39	35	33	29	25	23
Bušenje kesona	87	39	35	33	29	25	23
Natovarena kamionska vozila	85	37	34	31	28	23	21

[6] Procena uticaja na životnu sredinu – Integracija postrojenja za preradu vode Siu Ho Wan i Silver Mine Bay – DODATAK 4.4 Detaljan proračun buke prenesene kroz tlo – Minimalna udaljenost potrebna za usklađenost sa kriterijumima za večernji i noćni period
(Ugovor br. CE 57/2005(EP), 2010)

[7] RMS brzina u decibelima (VdB) u odnosu na 1 10^{-6} inča/sekundi sa faktorom vrha (crest factor) 4, prema „Transit Noise and Vibration Impact Assessment“, Federalna uprava za saobraćaj, maj 2006.

Tabela 3-12. Indikativni nivoi buke prenesene putem tla L_{GBN} [dB]

Alat, oprema ili mašina	Približno Lv[7] @7.6 m	Udaljenost [m]					
	[VdB]	10	20	30	40	50	60
Pneumatski čekić	79	31	27	25	21	17	15
Mali buldožer	60	11	8	5	2	≤ 1	≤ 1

Indikativni nivoi buke prenesene putem tla za građevinske radove prikazani u Tabela 3-12 koji ispunjavaju poželjne zahteve standarda BEKS (koji se može primeniti za procenu buke niskih frekvencija tokom građevinskih radova) za dnevni period (Tabela 2-7) označeni su zelenom bojom.

Pretpostavlja se da će svi tuneli biti izgrađeni korišćenjem metode NATM (Nova austrijska tunelska metoda). Jedini mogući izuzetak biće ulazi i/ili izlazi iz pojedinih tunela, koji će biti građeni metodom iskopa u otvorenom jarku (cut-and-cover), pri čemu će se koristiti ista ili slična mehanizacija kao i za građevinske radove.

Procijenjeni maksimalni nivoi vibracija koji mogu nastati tokom mehaničkog iskopa tunela metodom otkopa i iskopa (cut-and-cover) prikazani su u Tabela 3-13.

Tabela 3-13. Indikativni maksimalni nivoi vibracija tla za mehaničke metode iskopa tunela [mm/s PPV][8]

Izvor vibracija	Razdaljina					
	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Teški radovi na iskopavanju tunela	1,10	0,43	0,17	0,09	0,06	0,05
Teški radovi na lomljenju stena	4,50	1,30	0,40	0,20	0,14	0,10

Indikativni maksimalni nivoi vibracija tla za mehaničke metode iskopa tunela, prikazani u Tabela 3-13 neće izazvati oštećenja na objektima. Procena pokazuje da se uznemirenost stanovništva može očekivati tokom intenzivnog razbijanja stena na udaljenostima do 5 metara.

Procenjeni nivoi niske frekvencije buke koji mogu nastati tokom mehaničkog iskopa tunela metodom otkopa I iskopa (cut-and-cover) prikazani su u Tabela 3-14

[8] Tunel za autobuse i vozove (BaT), Izveštaj o proceni uticaja na životnu sredinu, Građevinska buka i vibracije, Izveštaj broj 620, 2014.

Tabela 3-14. Indikativni nivoi niske frekvencije buke za mehaničke metode iskopa tunela [dB(A)][9]

Izvor buke niske frekvencije	Razdaljina					
	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Teški radovi na iskopavanju tunela	57	48	39	34	30	27
Teški radovi na razbijanju stene	67	58	50	45	40	37
Bušenje (mala perkusivna bušilica)	58	49	40	36	31	29

Indikativni nivoi buke niske frekvencije za mehaničke metode iskopavanja tunela prikazani u Tabela 3-14 koji ispunjavaju preporučene zahteve BEKS standarda (koji se primenjuje za ocenu buke niske frekvencije tokom građevinskih radova) za dnevni period (Tabela 2-7) označeni su zelenom bojom.

Rezime rizika koji mogu nastati tokom građevinskih radova sa aspekta vibracija i buke prenete kroz tlo prikazan je u Tabela 3-15. Radovi su planirani da se izvode tokom dnevnog i večernjeg referentnog perioda, odnosno u vremenu od 6:00 do 22:00 časa. Usvojena su dva skupa kriterijuma za procenu uticaja građevinskih radova na životnu sredinu sa aspekta vibracija i buke prenete kroz tlo.

- Kriterijum za vibracije u pogledu mogućeg oštećenja objekata postavljen je u skladu sa identifikovanim osetljivim objektima i zahtevima standarda DIN 4150-3 (Tabela 2-6), tako da dozvoljeni nivo vibracija ne sme prelaziti 5 mm/s.
- Kriterijum za vibracije u pogledu mogućeg uznemiravanja ljudi postavljen je u skladu sa ljudskom percepcijom vibracija prema standardu DIN 4150-2 (Tabela 2-5), na nivou od 1,6 mm/s.
- Kriterijum za buku prenetu kroz tlo u vezi sa mogućim oštećenjem objekata nije primenljiv.
- Kriterijum za buku prenetu kroz tlo u pogledu mogućeg uznemiravanja ljudi postavljen je na osnovu ljudske osetljivosti na ovu vrstu buke, u skladu sa BEKS 1999 (Tabela 2-7, Modernizovana železnička pruga). Dozvoljeni nivoi buke prenete kroz tlo ne smeju prelaziti 40 dB tokom dnevnog perioda i 35 dB tokom noćnog perioda.

Tabela 3-15. Mogući rizici tokom građevinskih radova

Vrste građevinskih radova		Moguća oštećenja objekata	Moguće uznemiravanje ljudi
Vibracija	Udarno pobijanje šipova	do 25 m	do 78 m
	Svi ostali radovi (osim udarnog pobijanja šipova)	do 8 m	do 25 m
Buka preneta kroz tlo	Udarno pobijanje šipova	nije primenjivo	do 60 m
	Svi ostali radovi (osim udarnog pobijanja šipova)	nije primenjivo	do 30 m

[9] Tunel za autobuse i vozove (BaT), Studija o proceni uticaja na životnu sredinu, Građevinska buka i vibracije, Izveštaj broj 620, 2014

Za sve stambene i druge osetljive objekte koji se nalaze u zonama do 30 m od gradilišta (udaljenost zavisi od vrste građevinskih radova, kao i od alata, opreme i mašina koje se koriste), neophodno je planirati privremene mere ublažavanja radi smanjenja negativnog uticaja vibracija i/ili buke prenete kroz tlo. Udarno pobijanje šipova treba izbegavati ukoliko je moguće, a u svakom slučaju nije dozvoljeno u zonama u kojima se stambeni objekti nalaze na udaljenosti manjoj od 78 metara. Kao alternativno rešenje, mogu se koristiti metode pobijanja sa slabim ili bez vibracija kako bi se umanjili potencijalni ometajući efekti.

Međutim, ukoliko se mora primeniti udarno pobijanje, bezbedna udaljenost za izvođenje radova može se utvrditi sprovođenjem prethodnih ispitivanja, kao što je preliminarna serija pobijanja, kojom se procenjuju nivoi vibracija u odnosu na konkretnu opremu, tehnologiju i uslove tla, uz uspostavljanje sistema monitoringa. Takođe, s obzirom na to da je izgradnja pruge privremenog karaktera, negativni uticaji vibracija i buke prenete kroz tlo će se smanjivati kako radovi na izgradnji pruge budu napredovali duž trase i udaljavali se od osetljivih receptora.

Tokom građevinskih radova (ne uključujući udarno pobijanje šipova), sa aspekta zaštite od vibracija potrebno je obratiti posebnu pažnju na sledeće zone, kako je navedeno u dokumentu**Error! Reference source not found.**. Prikazane zone su informativnog karaktera i nisu ograničene brojem ni lokacijom. Pre početka radova, izvođač je dužan da ih precizno utvrdi.

Tabela 3-16. Indikativne zone u kojima se tokom građevinskih radova očekuje negativan uticaj vibracija i buke prenete kroz tlo

Zona	Železnička stacionaža		Položaj u odnosu na železničku prugu
	Početak	Kraj	
Deonica Paraćin - Stalać			
1	154+300	154+350	Desno
2	154+500	155+800	Levo
3	155+200	155+700	Desno
4	155+900	156+000	Levo
5	155+900	156+000	Desno
6	156+650	157+100	Levo
7	156+850	157+050	Desno
8	157+200	157+450	Levo
9	157+850	158+050	Levo
10	158+400	158+500	Levo
11	158+750	159+500	Levo
12	158+800	158+900	Desno
13	161+900	162+400	Levo
14	162+150	162+200	Desno
15	162+450	162+600	Desno
16	163+500	163+600	Levo
17	164+550	164+750	Desno
18	164+900	164+950	Desno

Zona	Železnička stacionaža		Položaj u odnosu na železničku prugu
	Početak	Kraj	
19	165+900	166+850	Levo
20	166+050	166+150	Desno
21	166+300	166+400	Desno
22	166+500	168+300	Desno
23	167+150	167+250	Levo
24	168+100	168+200	Levo
25	170+000	170+050	Levo
26	170+200	170+250	Desno
27	171+150	171+250	Desno
28	171+350	172+300	Levo
29	171+450	171+950	Desno
30	172+450	173+100	Levo
31	173+250	174+150	Desno
32	173+450	174+150	Levo
Deonica Đunis - Trupale			
33	193+650	194+250	Levo
34	193+850	194+300	Desno
35	194+400	194+550	Desno
36	194+700	195+200	Levo
37	195+150	195+400	Desno
38	195+400	196+600	Levo
39	195+850	195+150	Desno
40	195+350	196+750	Desno
41	196+950	197+000	Desno
42	197+150	197+400	Desno
43	197+200	198+650	Levo
44	197+700	197+750	Desno
45	198+200	198+650	Desno
46	199+500	200+750	Levo
47	199+550	199+600	Desno
48	199+750	199+850	Desno
49	200+100	200+700	Desno
50	201+750	201+900	Levo
21	202+100	202+400	Desno
52	202+200	203+800	Levo
53	202+650	203+850	Desno
54	204+000	204+100	Desno
55	204+850	205+450	Desno
56	205+050	205+450	Desno
57	206+250	207+350	Levo
58	207+600	211+250	Levo
59	207+650	210+800	Desno
60	212+400	212+450	Levo

Zona	Železnička stacionaža		Položaj u odnosu na železničku prugu
	Početak	Kraj	
61	213+250	213+300	Levo
62	213+650	213+750	Desno
63	216+900	217+150	Desno
64	216+950	217+200	Levo
65	217+950	218+000	Desno
66	218+700	218+850	Desno
67	219+600	219+700	Desno
68	219+800	219+950	Levo
69	221+200	221+750	Desno
70	223+800	224+250	Levo
71	224+200	224+250	Desno
72	226+800	227+450	Desno
73	227+100	227+450	Levo
74	227+700	228+000	Levo
75	227+750	227+950	Desno
76	228+750	229+450	Desno
77	228+900	229+450	Levo

Procena značaja uticaja povezanog sa porastom nivoa vibracija tokom faze izgradnje data je u Tabela 3-17.

Tabela 3-17. Procena značaja uticaja vibracija tokom faze izgradnje

Locacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska razmera	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj
Zone definisane u **Error! Reference source not found.**	Visok (3)	Kratkoročno (manje od 5 godina) i veoma lokalizovano (1)	Uglavnom stambeni objekti (2)	Smatra se da će do uticaja sigurno doći (4)	VISOK (10)

Građevinske vibracije i buka preneta kroz tlo imaju lokalni karakter (ograničene su na neposredno okruženje gradilišta), ograničeno trajanje (samo tokom izvođenja radova) i ne ostavljaju rezidualne efekte (prestaju po završetku građevinskih aktivnosti).

3.3 Uticaji u fazi eksploatacije

Rad železnice može izazvati kontinuirane i potencijalno značajne uticaje u vidu buke, vibracija i prenosa buke kroz tlo. Povećana izloženost ovim smetnjama može negativno uticati na zdravlje i dobrobit ljudi koji žive u blizini trase, izazivajući stres, poremećaj sna i smanjen kvalitet života.

3.3.1 Buka

Izračunati nivoi buke tokom noćnog perioda, bez primene zvučnih barijera, grafički su prikazani (zvučna karta) u grafičkoj dokumentaciji u Prilozima **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, i **Error! Reference source not found.**. Noćni period je uzet kao referentni za dalju analizu, jer su tokom tog perioda zabeležene prekoračene vrednosti na svim objektima, dok nije bilo objekata na kojima su prekoračenja zabeležena isključivo tokom dana ili večeri.

Svi osetljivi objekti na kojima su prekoračeni granični nivoi buke definisani u studiji označeni su sivom šrafurom (sa crvenim obrisom za škole, bolnice i slične objekte, i tamnocrvenim za stambene objekte) u Prilozima **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, **Error! Reference source not found.**, i **Error! Reference source not found.**. Za sve objekte na kojima su utvrđena prekoračenja graničnih nivoa buke, neophodno je planirati mere za smanjenje negativnog uticaja buke na životnu sredinu.

Na osnovu sprovedenih akustičkih proračuna i analiza, duž deonice Paraćin–Stalać identifikovano je 12 zona u oba vremenska okvira (godine 2045. i 2060.) u kojima se očekuju negativni uticaji železničke buke na životnu sredinu. U tim identifikovanim zonama, tokom 2045. godine, stanovnici 2.871 nepokretnosti biće izloženi nivoima buke koji premašuju dozvoljene granice projekta, dok se u 2060. godini očekuje da će taj broj porasti na 3.068, što predstavlja povećanje od 197 nepokretnosti duž deonice Paraćin–Stalać u periodu od 2045. do 2060. godine. Detaljniji podaci o pomenutim zonama, uključujući njihov položaj (početne i krajnje stanice), prikazani su u Tabela 3-18 za godine 2045. i 2060.

Tabela 3-18. Zone sa očekivanim negativnim uticajem železničke buke, deonica Paraćin–Stalać

Zona Br.	Železnička stacionaža		Položaj u odnosu na železničku prugu	Broj pogođenih objekata – scenario za 15 godina	Broj pogođenih objekata – scenario za 30 godina
	početna tačka	završna tačka			
	[km]	[km]			
1	153+600.00	157+250.00	Desno	346	378
2	153+380.00	159+500.00	Levo	791	862
3	158+450.00	159+850.00	Desno	109	114
4	161+650.00	162+900.00	Desno	131	141
5	161+850.00	162+600.00	Levo	58	59
6	163+400.00	163+850.00	Levo	9	9
7	163+800.00	165+550.00	Desno	138	142
8	164+650.00	168+200.00	Levo	295	305
9	165+950.00	168+300.00	Desno	252	260
10	169+950.00	172+100.00	Desno	134	146
11	169+950.00	174+170.00	Levo	559	603
12	173+200.00	174+170.00	Desno	49	49

Na osnovu sprovedenih akustičkih proračuna i analiza, duž deonice Đunis–Trupale identifikovano je 25 zona u oba vremenska okvira (godine 2045. i 2060.) u kojima se očekuju negativni uticaji železničke buke na životnu sredinu. U identifikovanim zonama, tokom 2045. godine, stanovnici 4.530 nepokretnosti biće izloženi nivoima buke koji premašuju dozvoljene granice projekta, dok se u 2060. godini očekuje da će taj broj porasti na 4.644, što predstavlja povećanje od 114 nepokretnosti duž deonice Đunis–Trupale u periodu od 2045. do 2060. godine. Detaljniji podaci o pomenutim zonama, uključujući njihov položaj (početne i krajnje stanice), prikazani su u Tabela 3-19 za godine 2045. i 2060.

Tabela 3-19. Zone sa očekivanim negativnim uticajem železničke buke, deonica Đunis–Trupale

Zona Br.	Železnička stacionaža		Položaj u odnosu na železničku prugu	Broj pogođenih objekata – scenario za 15 godina	Broj pogođenih objekata – scenario za 30 godina
	početna tačka	završna tačka			
	[km]	[km]			
1	192+900.00	194+700.00	Desno	110	111
2	193+600.00	194+300.00	Levo	134	144
3	194+600.00	196+650.00	Levo	283	285
4	194+900.00	197+800.00	Desno	178	179
5	197+150.00	199+000.00	Levo	147	147
6	198+150.00	198+700.00	Desno	16	16
7	199+450.00	201+050.00	Levo	135	135
8	199+500.00	201+650.00	Desno	183	188
9	201+350.00	204+000.00	Levo	310	319
10	201+950.00	204+300.00	Desno	197	199
11	205+000.00	205+550.00	Desno	6	6
12	205+650.00	211+400.00	Levo	711	738
13	207+600.00	211+100.00	Desno	613	632
14	211+600.00	214+400.00	Levo	187	187
15	212+400.00	213+100.00	Desno	26	26
16	213+600.00	213+700.00	Desno	7	7
17	215+550.00	218+250.00	Levo	206	212
18	216+700.00	218+300.00	Desno	106	109
19	218+650.00	223+300.00	Right	439	443
20	219+550.00	220+100.00	Levo	13	13
21	223+400.00	224+450.00	Levo	126	129
22	224+000.00	224+450.00	Desno	51	53
23	226+850.00	227+950.00	Desno	196	209
24	226+950.00	227+950.00	Levo	42	42
25	228+700.00	229+642.00	Desno + Levo	108	115

Procena značaja uticaja povezanog sa povećanjem nivoa buke tokom faze eksploatacije data je u

Tabla 3-20.

Tabla 3-20. Procena značaja uticaja buke tokom faze eksploatacije

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska razmera	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj
Zone definisane u **Error! Reference source not found.** - **Error! Reference source not found.**	Visok (3)	Dugoročno / Stalno (više od 20 godina) i veoma lokalizovano (3)	Uglavnom stambeni objekti (2)	Smatra se da će do uticaja sigurno doći (4)	VISOK (12)

Buka izazvana eksploatacijom železnice ima lokalni karakter (ograničena je na neposrednu blizinu železničke pruge), kratkotrajan (prolazni) karakter (javljajući se samo tokom prolaska vozova) i nema ili ima male rezidualne efekte (nakon primene zaštitnih mera).

3.3.2 Vibracije i buka preneta kroz tlo

Rezultati proračuna vibracija i buke prenete kroz tlo, zasnovani na definisanoj metodologiji, prikazani su u Prilogu **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.**, u Tabela 7-19 do

Tabela **7-39**. Ukupan broj uticaja vibracija na objekte je znatno manji u odnosu na uticaje izazvane bukom. Stoga analiza opcija za vibracije nije potrebna, za razliku od procene buke gde je sprovedeno poređenje scenarija saobraćaja za 15 i 30 godina, kako je posebno zahtevano od strane međunarodnih finansijskih institucija (MFI).

Deonice Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale su podeljene na segmente u skladu sa parametrima koji određuju obim vibracija i buke prenete kroz tlo (karakteristike železničke pruge, brzina vozova i sastav saobraćaja), na sledeći način:

- Deonica: Ćuprija-Paraćin (Tabela 7-19),
- Stanica: Paraćin (Tabela 7-20),
- Deonica: Paraćin-Sikirica/Ratare (Tabela 7-21),
- Stanica: Sikirica/Ratare (Tabela 7-22),
- Deonica: Sikirica/Ratare – Ćićevac (Tabela 7-23),
- Stanica: Ćićevac (Tabela 7-24),

- Deonica: Ćićevac – Stalać (Tabela 7-25),
- Deonica: Đunis – Kormani (Tabela 7-26),
- Tunel: Đunis (Tabela 7-27),
- Stanica: Kormani (Tabela 7-28),
- Deonica: Kormani – Adrovac (Tabela 7-29),
- Stanica: Adrovac (Tabela 7-30),
- Deonica: Adrovac – Aleksinac (Tabela 7-31),
- Stanica: Aleksinac (Tabela 7-32),
- Deonica: Aleksinac – Luzane (Tabela 7-33),
- Stanica: Luzane (Tabela 7-34),
- Deonica: Luzane - Tesica (Tabela 7-35),
- Stanica: Tesica (Tabela 7-36),
- Deonica: Tesica - Trupale (Tabela 7-37),
- Stanica: Trupale (Tabela 7-38),
- Deonica: Trupale – kraj deonice (
-
- Tabela 7-39).

Izračunati nivoi vibracija tokom rada železnice upoređeni su sa referentnim vrednostima definisanim u standardu DIN 4150-2 za pretežno stambene oblasti, na način na koji je navedeno u Tabela 2-4. Izračunati nivo buke prenete kroz tlo tokom rada železnice upoređen je sa referentnim vrednostima definisanim u BEKS 1999, kao što je navedeno u Tabela 2-7 za stambene oblasti i novoizgrađenu železničku prugu.

Zone u kojima nivoi vibracija nisu u skladu sa procedurom procene definisanom u DIN 4150-2 za pretežno stambene oblasti (Tabela 2-4) i zone u kojima nivoi buke prenete kroz tlo ne zadovoljavaju kriterijume za novoizgrađenu železničku prugu i stambene oblasti (Tabela 2-7) Prema BEKS 1999, sve su zone do 20 metara od železničke pruge. Ove zone su prikazane u priloženim tabelama u Odeljku **Error! Reference source not found.**.

Prikazane vrednosti pokazuju uticaj vibracija sa železničke pruge na sledećim lokacijama, kako je prikazano u dve tabele ispod i na mapama vibracija u Odeljcima **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**. Za objekte označene zelenim ćelijama u Tabela 3-21 i Tabela 3-22 treba predložiti odgovarajuće mere za ublažavanje vibracija.

Tabela 3-21. Broj pogođenih osetljivih objekata, stanica i postrojenja za sekcionisanje duž otvorene železničke deonice i prostora skretnica na deonici Paraćin–Stalać, unutar i izvan regulacione linije

Površina	Br. Objekta	Broj pogođenih objekata							
		do 5 m		između 5 i 10 m		između 10 i 15 m		između 15 i 20 m	
		Unutar regulacione linije	Izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije
Deonica Ćuprija-Paraćin	-	-	-	-	-	Nije primenjivo			
Stanica Paraćin	1	-	-	-	-	-	-	-	155+370
	2**	-	-	-	-	155+390	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	155+450	-	-
	4	-	-	-	-	-	155+470	-	-
	5	-	-	-	-	-	155+490	-	-
	6	-	-	-	-	-	-	-	155+530
Deonica Paraćin - Sikirica/Ratare	7**	-	-	156+860	-	Nije primenjivo			
	8**	157+410	-	-	-				
Stanica Sikirica/Ratare	9**	-	-	-	-	163+550	-	-	-
Deonica Sikirica/Ratare - Ćićevac	10*	-	-	164+950	-	Nije primenjivo			
	11**	166+670	-	-	-				
	12**	-	-	166+990	-				
Stanica Ćićevac	13**	171+810	-	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	172+080
Deonica Ćićevac - Stalać	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Objekti kao što su stanica ili postrojenje za sekcionisanje
** Objekti unutar regulacione linije koji će biti srušeni

Tabela 3-22 Broj pogođenih osetljivih objekata, stanica i postrojenja za sekcionisanje duž otvorene železničke deonice i prostora skretnica na deonici Đunis–Trupale, unutar i izvan regulacione linije

Površina	Br. Objekta	Broj pogođenih objekata							
		do 5 m		između 5 i 10 m		između 10 i 15 m		između 15 i 20 m	
		Unutar regulacione linije	Izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije
Deonica Đunis - Korman	15**	-	-	194+030	-	Nije primenjivo			
	16**	194+160	-	-	-				
	17**	194+730	-	-	-				
	18**	195+890	-	-	-				
	19**	195+910	-	-	-				
	20**	-	-	195+910	-				
	21**	-	-	195+940	-				

Površina	Br. Objekta	Broj pogođenih objekata							
		do 5 m		između 5 i 10 m		između 10 i 15 m		između 15 i 20 m	
		Unutar regulacione linije	Izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije
	22**	-	-	196+480	-				
	23**	197+170	-	-	-				
	24**	197+210	-	-	-				
	25**	197+260	-	-	-				
Stanica Korman	26	-	-	-	-	-	-	-	200+450
	27	-	-	-	-	-	-	-	200+520
	28**	-	-	201+160	-	-	-	-	-
Deonica Korman - Adrovac	29**	202+880	-	-	-	Nije primenjivo			
	30**	-	-	202+930	-				
	31**	202+960	-	-	-				
	32**	202+970	-	-	-				
	33**	202+980	-	-	-				
	34**	202+990	-	-	-				
	35**	203+020	-	-	-				
	36**	-	-	203+650	-				
	37	-	-	-	203+770				
Stanica Adrovac	38**	-	-	204+880	-	-	-	-	-
Deonica Adrovac - Aleksinac	-	-	-	-	-	Nije primenjivo			
Stanica Aleksinac	39**	-	-	-	-	-	-	208+750	-
	40**	-	-	-	-	208+770	-	-	-
	41**	-	-	-	-	208+780	-	-	-
	42**	208+800	-	-	-	-	-	-	-
	43**	208+820	-	-	-	-	-	-	-
	44**	-	-	208+860	-	-	-	-	-
	45*	-	-	-	-	-	-	208+920	-
	46**	-	-	-	-	-	-	209+860	
Deonica Aleksinac - Lužane	47**	-	-	211+220	-	Nije primenjivo			
Stanica Lužane	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deonica Lužane - Tešica	-	-	-	-	-	Nije primenjivo			

Površina	Br. Objekta	Broj pogođenih objekata							
		do 5 m		između 5 i 10 m		između 10 i 15 m		između 15 i 20 m	
		Unutar regulacione linije	Izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije	Unutar regulacione linije	izvan regulacione linije
Stanica Tešica	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deonica Tešica - Trupale	48**	223+860	-	-	-	Nije primenjivo			
	49**	-	-	224+230	-				
	50**	227+140	-	-	-				
	51**	-	-	227+230	-				
	52**	227+240	-	-	-				
	53**	227+290	-	-	-				
	54**	-	-	227+320	-				
	55**	227+420	-		-				
Stanica Trupale	56**	-	-	227+800	-	-	-	-	-
	57**	227+840	-	-	-	-	-	-	-
	58**	-	-	227+840	-	-	-	-	-
	59**	227+870	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	-	-	-	-	227+870
	61**	227+890	-	-	-	-	-	-	-
	62**	227+910	-	-	-	-	-	-	-
	63**	-	-	-	-	227+910	-	-	-
	64**	227+920	-	-	-	-	-	-	-
	65**	227+930	-	-	-	-	-	-	-
	66**	-	-	227+950	-	-	-	-	-
	67**	-	-	-	-	-	-	229+170	-
	68**	-	-	-	-	-	-	229+210	-
	69**	-	-	-	-	229+410	-	-	-

* Objekti kao što su stanica ili postrojenje za sekcionisanje
** Objekti unutar regulacione linije koji će biti srušeni

Ukupno je identifikovano 69 objekata duž železničke deonice Paraćin–Trupale kao potencijalno pogođenih vibracijama i bukom prenetom kroz tlo, od kojih se 35 nalazi u zonama stanica, a 34 na otvorenim deonicama između stanica. Planirano je rušenje ukupno 57 objekata, od čega 25 u stanicnim zonama i 32 na otvorenim deonicama. Od preostalih 12 objekata, 2 su vezana za stanice, dok je 10 klasifikovano kao osetljivi receptori na vibracije koji moraju biti zaštićeni.

Energija vibracija na mostu delimično se emituje u vazduh kao buka (što je uključeno u procenu buke), a delimično se prenosi sa tačaka osnove mosta na tlo. Nivoi vibracija na okolnim objektima zavise od odnosa energije koja se koristi za emisiju buke, energije vibracija koju upija struktura mosta, kao i od udaljenosti između objekata i tačaka

osnove mosta. Za objekte u zoni mosta, ovo predstavlja scenario najgoreg slučaja kada se sva energija vibracija prenosi na tlo duž ose železničke pruge. U stvarnim uslovima, može se očekivati da će nivoi vibracija na objektima u zoni mosta biti niži od proračunatih vrednosti.

Procena značaja uticaja povezanog sa porastom nivoa vibracija tokom faze eksploatacije data je u Tabela 3-23.

Tabela 3-23. Procena značaja uticaja vibracija tokom faze eksploatacije

Lokacija	Intenzitet	Prostorno-vremenska razmera	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj
Zone definisane u Tabela 3-21 i **Error! Reference source not found.**	Visok (3)	Dugoročno / Stalno (više od 20 godina) i veoma lokalizovano (3)	Uglavnom stambeni objekti (2)	Smatra se da će do uticaja sigurno doći (4)	VISOK (12)

Vibracije i buka preneta kroz tlo izazvane radom železnice imaju lokalni uticaj (ograničen na neposrednu blizinu železničke pruge), kratkotrajan (prolazni) karakter (javlja se samo tokom prolaska vozova) i nemaju ili imaju male rezidualne efekte (nakon primene zaštitnih mera).

Perceptivne vibracije su obično praćene bukom. Kumulativni efekti vibracija i buke na ljude predstavljaju relativno nedovoljno istraženo područje. Istraživanja su pokazala da u oblastima sa visokim nivoima vibracija, da bi nivo uznemirenosti bio isti kao u odsustvu vibracija, izloženost buci treba da bude niža. Međutim, izračunati nivoi vibracija izazvanih železničkim saobraćajem su relativno mali i u tom smislu kumulativni efekti buke i vibracija su zanemarljivi.

3.4 Sažetak uticaja

Značaj uticaja buke, vibracija i buke prenete kroz tlo procenjen je na osnovu intenziteta uticaja, njegove prostorno-vremenske razmere, osetljivosti pogođenih receptora i verovatnoće nastanka. Sažetak ukupnog značaja ovih uticaja pre primene mera ublažavanja prikazan je u Tabela 3-24.

Tabela 3-24: Sažetak značaja uticaja buke, vibracija i buke prenete kroz tlo u fazama izgradnje i eksploatacije

Faza projekta	Uticaj	Pozitivno/Negativno	Ukupan značaj pre primene mera ublažavanja
Izgradnja	*Buka*	Negativno	VISOK (10)
	Vibracije i buka preneta kroz tlo	Negativno	VISOK (10)
Eksploatacija	*Buka*	Negativno	VISOK (12)
	Vibracije i buka preneta kroz tlo	Negativno	VISOK (12)

4 MERE UBLAŽAVANJA

4.1 Faza izgradnje

4.1.1 Buka

Izvođač radova je dužan da izradi Plan upravljanja građevinskom bukom, koji će obuhvatiti sledeće mere za ublažavanje negativnih uticaja izgradnje železnice na buku:

- Radno vreme građevinskih radova ograničiće se na dnevni i večernji period (prema srpskim propisima, ovaj period traje od 6:00 do 22:00 časa, s mogućnošću prilagođavanja unutar navedenih granica);
- Opis standarda i drugih propisa koji regulišu zaštitu od buke, a koji se moraju poštovati tokom izvođenja radova;
- Maksimalno dozvoljeni nivoi buke određivaće se u zavisnosti od namene objekta, namene zemljišta i vremenskog perioda, u skladu sa važećim zakonodavstvom Republike Srbije. Referentne vrednosti date su u Tabeli 2-1;
- Opis sistema upravljanja zaštitom životne sredine kod izvođača;
- Matrica odgovornosti u realizaciji plana;
- Plan i program izvođenja radova (definisanje radnog vremena, identifikacija i opis aktivnosti koje proizvode buku, radovi koji se mogu izvoditi van radnog vremena itd.);
- Organizovanje obuka za angažovano osoblje sa ciljem podizanja svesti o zaštiti životne sredine, potencijalnim problemima, rešenjima i dobrim praksama za prevenciju problema;
- Opis i način interne i eksterne komunikacije osoblja na gradilištu u vezi sa upravljanjem bukom;
- Način na koji će (lokalna) javnost biti uključena i/ili obaveštena tokom izvođenja radova;
- Informisanje lokalnih stanovnika o planiranim radovima i potencijalnim periodima ometanja;
- Reference na mehanizam za podnošenje pritužbi/žalbi za eksternu javnost;
- Procena uticaja građevinskih radova na nivo buke;
- Definisanje i planiranje privremenih mera za smanjenje negativnog uticaja buke ukoliko se utvrdi da građevinski radovi utiču na stanovništvo;
- Definisanje procedure za monitoring buke tokom građevinskih radova (definisanje broja i lokacije mernih mesta, metoda merenja, procedure u slučaju pritužbi itd.);
- Sva građevinska oprema mora biti u skladu sa zahtevima EU Direktive 2000/14/EC (mora imati CE oznaku);
- Definisanje maksimalno dozvoljenih nivoa buke za mašine, opremu i alate koji će se koristiti na gradilištu;
- Sva građevinska oprema i vozila biće održavana u ispravnom stanju;
- Buka opreme mora biti smanjena ugradnjom prigušivača buke koji će umanjiti nivoe zvuka;
- Koristiće se alarmi za vožnju unazad koji nemaju tonalni komponentu (npr. širokopojasni alarmi), ako je primenljivo;
- Bučna građevinska oprema biće postavljena što dalje od osetljivih objekata;
- Spoljni pristupni putevi gradilištu treba da zaobiđu stambene i druge osetljive objekte, gde je to moguće;

- Ograničenje maksimalne brzine na unutrašnjim i spoljnim pristupnim putevima gradilišta;
- Održavanje pristupnih puteva i/ili gradilišta u dobrom stanju radi minimizacije stvaranja buke;
- Upravljanje transportom i organizacijom gradilišta kako bi se izbegli kumulativni efekti buke duž pristupnih puteva i/ili unutar gradilišta;
- Izbegavati istovremenu upotrebu opreme koja proizvodi veliku buku;
- Radovi koji stvaraju mnogo buke u blizini osetljivih objekata organizovaće se tako da vreme izloženosti bude što kraće (planiranje rasporeda i resursa);
- Ukoliko je neophodno obavljati bučne radove noću (samo u izuzetnim slučajevima) ili duže od jednog dana u neposrednoj blizini osetljivih objekata, koristiće se privremena zvučna barijera oko radnog prostora;
- Uključivanje hijerarhije mera ublažavanja, koja obuhvata i projektantske mere (kao što je izbegavanje procesa sa visokim nivoom buke), mere na izvoru buke, kao i mere na licu mesta (npr. zaštitne ograde) i van lokacije gradilišta.

Plan upravljanja građevinskom bukom mora biti odobren od strane investitora i/ili drugih relevantnih organizacija, a izvođač radova dužan je da organizuje radove na gradilištu u skladu sa tim planom.

Pre i tokom izvođenja građevinskih radova, izvođač treba da izvrši inspekciju gradilišta kako bi prikupio informacije o stanju gradilišta i okolnog područja u vezi sa radovima i njihovim uticajem na životnu sredinu i lokalno stanovništvo, sa posebnim osvrtom na osetljive objekte. Izvođač mora utvrditi da li u neposrednoj blizini gradilišta postoje drugi izvori buke, a ukoliko postoje, njihovi nivoi moraju biti određeni merenjima koje sprovedu akreditovane organizacije. Potrebno je uspostaviti javno dostupnu bazu podataka sa prikupljenim podacima o nivou buke pre početka radova.

Sistem za monitoring buke mora biti uspostavljen u neposrednoj blizini gradilišta, na lokacijama najosetljivijih objekata, kako bi se pratili uticaji i utvrdilo da li prelaze dozvoljene vrednosti. Pored toga, sistem treba koristiti za kvantifikaciju uticaja poređenjem sa stanjem pre početka radova. Monitoring sistem mora biti usklađen sa dinamikom i lokacijama izvođenja radova duž buduće trase železnice.

Ukoliko se tokom izvođenja radova, uprkos postojanju uspostavljenog sistema za monitoring građevinske buke, jave pritužbe lokalnog stanovništva, moraju se sprovesti dodatna merenja, a može biti neophodno preduzeti dodatne mere ublažavanja.

4.1.2 Vibracije i buka preneta kroz tlo

Izvođač radova je dužan da izradi Plan upravljanja vibracijama tokom izgradnje, koji će obuhvatiti sledeće mere za ublažavanje negativnih uticaja izgradnje železnice na vibracije:

- Radno vreme građevinskih radova ograničiće se na dnevni i večernji period (prema srpskim propisima, ovaj period traje od 6:00 do 22:00 časa, s mogućnošću prilagođavanja unutar navedenih granica);
- Opis standarda i drugih propisa koji regulišu zaštitu od vibracija i buke prenete kroz tlo, a koji se moraju poštovati tokom izvođenja radova;

- Maksimalno dozvoljeni nivoi vibracija i buke prenete kroz tlo određivaće se u zavisnosti od namene objekta, namene zemljišta i vremenskog perioda, u skladu sa standardima DIN 4150-2, DIN 4150-3 i BEKS 1999. Referentne vrednosti date su u Tabela 2-4, Tabela 2-6 i Tabela 2-7;
- Opis sistema upravljanja zaštitom životne sredine kod izvođača;
- Matrica odgovornosti u realizaciji plana;
- Plan i program izvođenja radova (definisanje radnog vremena, identifikacija i opis aktivnosti koje proizvode vibracije i buku prenetu kroz tlo, radovi koji se mogu izvoditi van radnog vremena itd.);
- Procena rizika od vibracija za građevinske radove, identifikacija svih potencijalno osetljivih receptora i definisanje i primena hijerarhije mera ublažavanja, koja obuhvata projektantske mere (kao što je izbegavanje procesa sa visokim nivoima vibracija), mere na izvoru, kao i mere na licu mesta i van lokacije gradilišta;
- Zahtev za sledeće:
  - Sprovođenje detaljne preliminarne procene stanja svih osetljivih objekata od strane kvalifikovanog, nezavisnog procenitelja, radi vizuelnog identifikovanja svih postojećih znakova spoljašnjih ili unutrašnjih oštećenja, pukotina (uključujući veličinu, tip i pravac) i sleganja pre početka građevinskih radova. Procena treba da obuhvati pisani zapis i fotografije postojećeg stanja.
  - Tokom izvođenja radova, pregledi stanja će se obavljati najmanje na svaka dva meseca, kao i nakon izvođenja radova koji izazivaju visok nivo vibracija na određenoj lokaciji.
  - Ukoliko bude potrebno, biće postavljeni merači pukotina radi unapređenja monitoringa, a metodologije izvođenja radova će biti prilagođene radi smanjenja nivoa vibracija.
  - Nakon završetka radova, sprovešće se pregledi stanja radi identifikacije eventualnih oštećenja koja je izvođač dužan da sanira u dogovoru sa oštećenim licima. Izvođač će biti odgovoran za popravku takvih oštećenja.
- Pripremiće se i sprovoditi obuke za angažovano osoblje s ciljem podizanja svesti o zaštiti životne sredine, potencijalnim problemima, rešenjima i dobrim praksama za prevenciju problema;
- Opis i način interne i eksterne komunikacije osoblja na gradilištu u vezi sa upravljanjem vibracijama i bukom prenetom kroz tlo;
- Način na koji će (lokalna) javnost biti uključena i/ili obaveštena tokom izvođenja radova;
- Lokalni stanovnici biće informisani o planiranim radovima i potencijalnim periodima ometanja;
- Referenca na eksterni mehanizam za podnošenje pritužbi/žalbi;
- Procena uticaja građevinskih radova na nivo vibracija i buke prenete kroz tlo;
- Definisanje i planiranje privremenih mera za smanjenje negativnog uticaja vibracija i buke prenete kroz tlo ukoliko se utvrdi da građevinski radovi utiču na stanovništvo;
- Definisanje procedure monitoringa vibracija tokom građevinskih radova (broj i lokacija mernih mesta, metode merenja, postupak u slučaju pritužbi itd.);
- Sva građevinska oprema mora biti u skladu sa zahtevima EU Direktive 2000/14/EC (mora imati CE oznaku);
- Definisanje maksimalno dozvoljenih nivoa vibracija za mašine, opremu i alate koji će se koristiti na gradilištu;
- Sva građevinska oprema i vozila biće održavana u ispravnom stanju;
- Građevinska oprema koja proizvodi značajne vibracije biće postavljena što dalje od osetljivih objekata;
- Spoljni pristupni putevi gradilištu treba da zaobiđu stambene i druge osetljive objekte gde god je to moguće;
- Ograničenje maksimalne brzine na unutrašnjim i spoljnim pristupnim putevima gradilišta;

- Održavanje pristupnih puteva i/ili gradilišta u dobrom stanju radi minimizacije stvaranja vibracija;
- Upravljanje transportom i organizacijom gradilišta radi izbegavanja kumulativnih efekata vibracija duž pristupnih puteva i/ili unutar gradilišta;
- Izbegavati istovremenu upotrebu opreme koja proizvodi jake vibracije;
- Radovi koji stvaraju jake vibracije u blizini osetljivih objekata biće organizovani tako da vreme izloženosti bude što kraće (planiranje rasporeda i resursa);
- Koliko god je to moguće, koristiti metode pobijanja sa niskim nivoom vibracija ili bez vibracija (kao što su rotaciono ili bušeno pobijanje) umesto udarnog pobijanja;
- Tokom planiranja i/ili izvođenja radova izbegavati vibracionu zbijanje i koristiti statičko zbijanje gde je to moguće (npr. smanjiti upotrebu valjaka sa glatkim točkovima ili sa ježeva i slične opreme);
- Gde je moguće, birati metode rušenja koje ne izazivaju vibracije.

Pre i tokom izvođenja građevinskih radova, izvođač treba da izvrši inspekciju gradilišta kako bi prikupio informacije o stanju gradilišta i okolnog područja u vezi sa radovima i njihovim uticajem na životnu sredinu i lokalno stanovništvo, sa posebnim osvrtom na osetljive objekte. Izvođač mora utvrditi da li u neposrednoj blizini gradilišta postoje drugi izvori vibracija, a ukoliko postoje, njihovi nivoi moraju biti određeni merenjima koje sprovedu akreditovane organizacije. Potrebno je uspostaviti javno dostupnu bazu podataka sa prikupljenim podacima o vibracijama i buci prenetoj kroz tlo pre početka radova.

Sistem za monitoring vibracija i buke prenete kroz tlo mora biti uspostavljen u neposrednoj blizini gradilišta, na lokacijama najosetljivijih objekata, kako bi se pratili uticaji i utvrdilo da li prelaze dozvoljene vrednosti. Pored toga, sistem treba koristiti za kvantifikaciju uticaja poređenjem sa stanjem pre početka radova. Monitoring sistem mora biti usklađen sa dinamikom i lokacijama izvođenja radova duž buduće trase železnice.

Ukoliko se tokom izvođenja radova, uprkos postojanju uspostavljenog sistema za monitoring vibracija i buke prenete kroz tlo, jave pritužbe lokalnog stanovništva, moraju se sprovesti dodatna merenja, a može biti neophodno preduzeti dodatne mere ublažavanja.

4.2 Faza eksploatacije

4.2.1 Buka

Mere zaštite od buke planirane su za objekte koji se koriste u stambene svrhe, kao i za osetljive receptore buke poput vrtića, osnovnih i srednjih škola, univerziteta, zdravstvenih centara, bolnica, kao i kulturnih i istorijskih lokaliteta. Prilikom planiranja i sprovođenja ovih mera, mora se uzeti u obzir radno vreme objekata osetljivih na buku. Pored postojećih objekata, tokom proračuna i optimizacije strategija zaštite od buke uzimaju se u obzir i planovi buduće namene zemljišta i potencijalni urbanistički razvoj.

Mere zaštite od buke se obično dele na dve glavne kategorije:

- Na izvoru

Ovaj tip zaštite od buke usmeren je na smanjenje buke na samom mestu njenog nastanka. Kontrola nivoa buke na izvoru može se postići primenom nekoliko mera, uključujući:

- upotreba tiše opreme ili mašina
- redovno održavanje radi sprečavanja nastanka prekomerne buke
- smanjenje radnih brzina
- izmena rasporeda rada tokom noćnog perioda, i
- primena prigušivača i učvršćenja na šinama, između ostalog.

Tiša oprema ili mašine doprinose smanjenju emisije buke sa železničke pruge prvenstveno tokom faze eksploatacije. Stoga se očekuje da će noviji vozovi koji će se koristiti u budućnosti biti projektovani sa ciljem smanjenja buke, uzimajući u obzir poboljšanu aerodinamiku radi smanjenja buke vetra, zvučno izolovane točkove i donji deo vozila, tiše kočione sisteme, električne motore sa nižim nivoima buke i slično.

Međutim, dosledno i sveobuhvatno održavanje železničke infrastrukture i prateće opreme biće ključno za sprečavanje emisije buke nastale usled degradacije šina i stanja koloseka.

Dok se intervencije u fazi projektovanja često fokusiraju na infrastrukturu, kao što je razmatrano u ovoj studiji, primena tiše opreme i mašina tokom faze eksploatacije neophodna je za dugoročnu i efikasnu kontrolu buke tokom celog životnog ciklusa projekta. Shodno tome, mere zaštite od buke ugrađene u fazi projektovanja predstavljaju samo početni korak i neophodan preduslov za smanjenje emisije buke na izvoru. Njihova efikasnost mora biti podržana pravilnim radnim praksama i kontinuiranom posvećenošću kako Menadžera železničke infrastrukture, tako i železničkih preduzeća.

Takav integrisani pristup omogućava prilagođavanje naprednim tehnologijama i usklađenost sa sve strožim ekološkim i regulatornim zahtevima, što na kraju doprinosi poboljšanju uslova života u područjima koja se nalaze uz železnički koridor.

- Između izvora i receptora

Ovaj tip mera zaštite od buke smanjuje buku prekidom širenja zvučnih talasa, čime jasno ističe njihovu ulogu u intervenisanju. Ove mere mogu obuhvatiti:

- izgradnju zvučnih barijera ili akustičnih panela postavljenih između železničke infrastrukture i izloženih područja.

- Na receptoru

Zaštita od buke na nivou receptora odnosi se na mere ublažavanja koje su usmerene na smanjenje uticaja buke nakon što je ona emitovana, naročito u područjima gde se nalaze osetljivi receptori, poput stambenih objekata, obrazovnih ustanova ili kulturnih i istorijskih lokaliteta. Ove mere mogu obuhvatiti:

- zvučnu izolaciju objekata kroz poboljšanu termoizolaciju, ugradnju stolarije sa unapređenom zvučnom izolacijom i fasade sa poboljšanim akustičkim svojstvima,
- prostorne intervencije u planiranju, uključujući preseljenje ili prekategorizaciju površina osetljivih na buku.

Mere usmerene na receptore buke imaju dopunsku ulogu u odnosu na mere kontrole buke na izvoru i posebno su važne u urbanim ili akustički osetljivim sredinama, gde izloženost železničkoj buci ne može biti u potpunosti ublažena na samom izvoru.

U okviru ove studije predložene su i zvučna izolacija objekata i postavljanje zvučnih barijera, kao što je navedeno u nastavku. Takođe, lokalnim vlastima se preporučuju prostorne intervencije u okviru izrade i periodičnih ažuriranja postojećih ili novih opštinskih planova detaljne regulacije.

Sažetak modelovanja buke

Sledeća tabela prikazuje sažetak rezultata modelovanja buke sprovedenog za prognozu železničkog saobraćaja za 15 godina (tj. za 2045. godinu) i za prognozu saobraćaja za 30 godina (tj. za 2060. godinu). Detaljniji podaci po poddeonicama prikazani su u narednim tabelama ispod.

Tabela 4-1 Sažetak modelovanja buke za železničke poddeonice Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale, za godine 2045. i 2060

Železnička deonica	Dužina zvučne barijere [m]		Površina zvučne barijere [m^2]		Broj objekata sa pasivnim merama	
	Saobraćaj		Saobraćaj		Saobraćaj	
	15-godina	30- godina	15- godina	30- godina	15- godina	30- godina
Paraćin -Stalać	26.348	27.032	89.752	103.515	114	160
Đunis-Trupale	52.064	52.064	236.164	256.670	105	147

U poređenju sa scenarijem saobraćaja za 15 godina (referentna godina 2045), u scenariju za 30 godina (prognoza za 2060), zabeležena su značajna povećanja obima mera zaštite od buke. Na železničkoj poddeonici Paraćin–Stalać, ukupna dužina zvučnih barijera povećana je za 3%, površina barijera za 15%, dok je broj objekata kojima je potrebna pasivna zaštita od buke (zvučna izolacija objekata) porastao za 40%. Na poddeonici Đunis–Trupale, ukupna dužina barijera ostaje ista, površina barijera se povećala za 9%, a broj objekata sa pasivnom zaštitom značajno je porastao za 40%. Ova povećanja odražavaju predviđeni rast intenziteta železničkog saobraćaja i potrebu za unapređenim merama ublažavanja buke.

Prigušivači i učvršćenja šina predloženi su na istim lokacijama gde su preporučene zvučne barijere.

Kao zaključak u vezi sa zvučnim barijerama preporučuje se da se realizacija Preliminarnog projekta zasniva na prognozi saobraćaja za 30 godina, dok se paneli zvučnih barijera postavljaju prema nivou saobraćaja za 15 godina, a ostali elementi (npr. temelji, profili i slično) za 30 godina.

Ovakav pristup obezbeđuje efikasnu ravnotežu između trenutnih zahteva i budućih potreba. Time se postiže isplativa realizacija uz održavanje fleksibilnosti za buduće unapređenje panela zvučnih barijera, u skladu sa rastom saobraćaja i stvarnim nivoima buke koji će se pratiti tokom rada pruge.

Mere zaštite od buke „na izvoru“ – prigušivači šina i učvršćenja šina

Smanjenje buke na izvoru direktno je uzeto u obzir u procesu modelovanja. Ulazni podaci uključivali su tehničke specifikacije novog voznog parka, uključujući EMU jedinice Stadler KISS i EMU FLIRT, kao i teretne vagone opremljene livenim kočionim blokovima. Pored toga, projektovanje integriše savremene elemente železničkog donjeg stroja kao što su i) Elastične šinske vezice, ii) Prigušivači šina, i iii) Dugi trak šina (DTR) na betonskim pragovima. Ovi elementi doprinose smanjenju prenosa buke i vibracija sa koloseka na okolinu.

Predviđeno je da se postave prigušivači i šinske vezice na svim lokacijama gde su postavljene pasivne mere zaštite od buke (zvučna izolacija objekata) ili zaštitne barijere protiv buke.

Prigušivači šina (takođe poznati kao prigušivači tračnica) predviđeni su za ugradnju direktno na kolosek, bilo na šinama ili pragovima. Njihov rad se zasniva na apsorpciji i rasipanju energije koja nastaje prolaskom točkova preko šina, čime se smanjuju vibracije i buka izazvane interakcijom točkova i šina. Ova mera mora biti uključena u Idejni projekat i detaljno razrađena u narednoj fazi projektovanja – Projektu za građevinsku dozvolu.

Šinske vezice predviđene su za sigurno pričvršćivanje šina na infrastrukturu koloseka, obezbeđujući stabilno i pravilno poravnanje tračnica. Njihova funkcija je da smanje vibracije i unaprede integritet koloseka, čime indirektno doprinose smanjenju buke smanjenjem pomeranja i trenja koja izazivaju buku.

Očekivano smanjenje buke korišćenjem prigušivača šina obično iznosi između 3 i 7 dB(A), najčešće oko 3 dB(A), dok elastične šinske vezice mogu doprineti smanjenju buke u rasponu od 3 do 5 dB(A). Preporučuje se, što je i potkrepljeno modelovanjem buke u ovoj studiji, da se prigušivači i šinske vezice postave duž istih stacionaža na kojima su predviđene zvučne barijere, kao što je prikazano u Tabeli 4-2 i

Tabela 4-3 za poddeonicu Paraćin–Stalać i u Tabela 4-4 i * Objekti za koje bi, na osnovu procene isplativosti sprovedene u Koraku 2, mogla biti primenjena pasivna zaštita.

Tabela 4-5 za poddeonicu Đunis–Trupale.

Sa inženjerskog aspekta, ne postoji problem u istovremenoj instalaciji ovih elemenata na istoj lokaciji, budući da su i vezice i prigušivači integrisani u kolosek, dok su zvučne barijere postavljene pored pruge na zasebnim temeljima. Prostorna ograničenja (npr. u urbanim sredinama) mogu uticati na pozicioniranje barijera, ali ne i na postavljanje prigušivača ili učvršćenja.

U nekim slučajevima, zbog akustičnog modelovanja može se preporučiti da prigušivači ili učvršćenja šina budu postavljeni nešto izvan početne ili krajnje tačke zvučnih barijera (za nekoliko desetina metara, dok će detaljne analize u narednim fazama projektovanja odrediti tačan obim), kako bi se tzv. „efekti ivice“ sveli na minimum, gde zvuk može zaobići početak ili kraj barijere. Ova pitanja biće detaljno razrađena u narednoj fazi projektovanja – Projektu za građevinsku dozvolu.

Mere zaštite od buke „između izvora i receptora“ – zvučne barijere

Zvučne barijere smatraju se primarnom merom ublažavanja za rešavanje prekoračenja zakonski dozvoljenih nivoa buke. Da bi se postigla maksimalna efikasnost, barijere moraju biti postavljene što bliže izvoru buke, u skladu sa tehničkim mogućnostima. U slučaju železničke infrastrukture, minimalna udaljenost računa se od ose koloseka i varira u zavisnosti od brzine vozova:

- 3,30 metara za radne brzine do 160 km/h
- 4,00 metara za radne brzine iznad 160 km/h

Očekivano smanjenje buke postignuto postavljanjem zvučnih barijera kreće se u rasponu od 5 do 15 dB, u zavisnosti od više faktora, uključujući: i) visinu barijere, ii) udaljenost između barijere i zaštićenog objekta, i iii) razliku u nadmorskoj visini između barijere i receptora.

Važno je napomenuti da efikasnost barijere opada sa porastom visine objekta, što otežava efikasnu zaštitu gornjih spratova.

Konsultant je sproveo sledeću analizu isplativosti:

- Korak 1: Procena isplativosti zaštite pogođenih objekata: zvučna izolacija u odnosu na zvučne barijere.
- Korak 2: Procena isplativosti sprovedena za skup objekata koji su identifikovani kao osetljivi na cenu zvučne izolacije.

- Korak 3: Procena isplativosti za odabrane lokacije sa najvećom dužinom i površinom pokrivenom zvučnim barijerama po zaštićenom objektu.
- Korak 4: Procena vizuelnog uticaja i isplativosti: procena isplativosti primene potpuno providnih zvučnih barijera na odabranim lokacijama sa vizuelnim uticajem.

Detaljnije informacije o ovoj proceni prikazane su u poglavlju **Error! Reference source not found.**.

Detaljne specifikacije za svaku zvučnu barijeru, uključujući početne i krajnje tačke, visine, dužine i površine, date su u Tabeli 4-2 i

Tabela 4-3 za poddeonicu Paraćin–Stalać, kao i u Tabela 4-4 i * Objekti za koje bi, na osnovu procene isplativosti sprovedene u Koraku 2, mogla biti primenjena pasivna zaštita.

Tabela 4-5 za poddeonicu Đunis–Trupale.

Tabeli 4-2. Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2045. godinu

Br. Barijere	Naselje/Opština	Stacionaža železničke pruge		Položaj u odnosu na železničku prugu	Visina	Dužina	Površina	Br. zaštićenih objekata
		početna tačka	Krajnja tačka					
		[km]	[km]		[m]	[m]	[m^2]	
1	Paraćin	153+628,00	154+248,00	Levo	3,5-4	620	2.278	22
2	Paraćin	154+546,00	154+958,00	Levo	6	412	2.472	161
3	Paraćin	155+250,00	155+530,00	Desno	5,5	280	1.540	82
4	Paraćin	155+158,00	155+358,00	Levo	5,5	200	1.100	80
5	Paraćin/Striža	155+401,00	159+670,00	Levo	2-6	4.272	14.996	528
6	Paraćin	155+566,00	157+482,00	Desno	1-5,5	1.916	5.896	262
7	Striža	158+255,00	159+967,00	Desno	1-3	1.712	3.074	109
8	Ratare	161+525,00	163+045,00	Desno	1,5-4	1.520	3.970	131
9	Ratare	161+764,00	162+780,00	Levo	2-3	1.016	2.884	58
10*	Sikirica	163+621,00	164+061,00	Desno	4,5	440	1.980	7
11	Sikirica/Drenovac	164+230,00	165+590,00	Desno	2-4,5	1.360	3.608	131
12	Drenovac/Pojate	165+459,00	168+347,00	Levo	1,5-4,5	2.888	8.870	294
13	Drenovac/Pojate	165+971,00	168+355,00	Desno	2,5-4,5	2.384	9.658	252
14	Ćićevac	169+816,00	170+500,00	Desno	2-4	684	1.894	17
15	Ćićevac	169+772,00	171+356,00	Levo	1-4,5	1.584	4.904	91
16	Ćićevac	171+018,00	171+366,00	Desno	5,5	348	1.914	23
17	Ćićevac	171+279,00	174+175,00	Levo	2,5-7	2.896	12.318	468
18	Ćićevac /Lučina	171+468,00	172+292,00	Desno	1,5-4,5	824	2.562	94
19	Lučina	173+178,00	174+170,00	Desno	2-4,5	992	3.834	49
Ukupno						26.348	89.752	2.859

* Objekti za koje bi se, na osnovu procene isplativosti sprovedene u Koraku 2, mogli primeniti pasivni načini zaštite.

Tabela 4-3: Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2060. godinu.

Br. Barijere	Naselje/Opština	Stacionaža železničke pruge		Položaj u odnosu na železničku prugu	Visina	Dužina	Površina	Br. zaštićenih objekata
		početna tačka	Krajnja tačka					
		[km]	[km]		[m]	[m]	[m²]	
1	Paraćin	153+628,00	154+248,00	Levo	4-6	620	2.912	22
2	Paraćin	154+546,00	154+958,00	Levo	6,5	412	2.678	185
3	Paraćin	155+250,00	155+530,00	Desno	6,5	280	1.820	96
4	Paraćin	155+158,00	155+358,00	Levo	6	200	1.200	88
5	Paraćin /Striža	155+401,00	159+670,00	Levo	2,5-6,5	4.272	17.296	569
6	Paraćin	155+566,00	157+482,00	Desno	1,5-6,5	1.916	7.004	280
7	Striža	158+255,00	159+967,00	Desno	1,5-3,5	1.712	3.401	114
8	Ratare	161+525,00	163+045,00	Desno	2-5	1.520	4.530	141
9	Ratare	161+540,00	162+780,00	Levo	2-3,5	1.240	3.686	59
10*	Sikirica	163+621,00	164+061,00	Desno	5,5	440	2.420	8
11	Sikirica/Drenovac/Pojate	164+151,00	168+355,00	Desno	1,5-5,5	4.204	15.592	395
12	Drenovac/Pojate	165+459,00	168+347,00	Levo	1,5-5,5	2.888	10.252	305
13	Ćićevac	169+816,00	170+500,00	Desno	2,5-4	684	1.990	17
14	Ćićevac	169+772,00	171+356,00	Levo	2-4,5	1.584	5.236	101
15	Ćićevac	171+018,00	171+366,00	Desno	6,5	348	2.262	23
16	Ćićevac	171+279,00	174+175,00	Levo	2,5-7,5	2.896	13.442	508
17	Ćićevac /Lučina	171+468,00	172+292,00	Desno	2-5	824	3.172	108
18	Lučina	173+178,00	174+170,00	Desno	3-5,5	992	4.622	49
Ukupno						27.032	103.515	3.056

* Objekti za koje bi, na osnovu procene isplativosti sprovedene u Koraku 2, mogla biti primenjena pasivna zaštita.

Tabela 4-4: Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Đunis–Trupale, scenario saobraćaja za 2045. godinu

Br. Barijere	Naselje/Opština	Stacionaža železničke pruge		Položaj u odnosu na železničku prugu	Visina	Dužina	Površina	Br. zaštićenih objekata
		početna tačka	Krajnja tačka					
		[km]	[km]		[m]	[m]	[m^2]	
1	Vitkovac	193+501,00	194+713,00	Desno	3,5-7	1.212	6.302	110
2	Vitkovac/Donji Ljubes	193+417,00	196+721,00	Levo	2-7	3.304	14.074	417
3	Donji Ljubes/Srezovac/ Gornji Ljubes	195+080,00	198+724,00	Desno	2-7	3.644	16.696	194
4	Srezovac/Gornji Ljubes/ Korman	197+044,00	200+708,00	Levo	3-7,5	3.664	14.488	262
5	Korman/Trnjane	199+431,00	204+427,00	Desno	2-7,5	4.996	26.122	380
6	Korman	200+817,00	201+181,00	Levo	3,5-5	364	1.586	20
7	Korman/Trnjane	201+440,00	204+284,00	Levo	3-7,5	2.844	14.496	310
8*	Tranjane/Donji Adrovac	204+880,00	205+460,00	Desno	6,5	580	3.770	6
9	Donji Adrova/Pricilovica/ Zitkovac	205+422,00	208+922,00	Levo	4-7	3.500	18.720	446
10	Pricilovica/Zitkovac/ Moravac	207+589,00	211+297,00	Desno	3,5-7,5	3.708	22.206	613
11	Zitkovac	208+935,00	209+091,00	Levo	6	156	936	57
12	Zitkovac/Moravac/Nozrina/ Luzane	209+350,00	213+738,00	Levo	2,5-6,5	4.388	19.510	358
13	Nozrina/Luzane	212+091,00	213+215,00	Desno	1-3	1.124	2.252	26
14*	Luzane	213+451,00	213+831,00	Desno	5	380	1.900	7
15	Luzane	213+813,00	214+485,00	Levo	3,5-5	672	2.772	37
16	Tesica	215+401,00	216+857,00	Levo	1,5-3,5	1.456	3.288	68
17	Tesica	216+517,00	217+129,00	Desno	3-6,5	612	3.698	39
18	Tesica/Grejac	216+935,00	218+519,00	Levo	3-7,5	1.584	6.988	138
19	Tesica/Grejac	217+397,00	218+405,00	Desno	3-7,5	1.008	5.150	67
20	Grejac/Veliki Drenovac/ Supovac/Mezgraja	218+539,00	223+553,00	Desno	2-5,5	5.016	16.860	439
21*	Grejac	219+424,00	220+220,00	Levo	2,5-4	796	2.456	13
22	Supovac/Mezgraja	223+077,00	224+413,00	Levo	2-4,5	1.336	4.412	126
23	Mezgraja/Vrtiste	223+891,00	224+607,00	Desno	4	716	2.864	51
24	Vrtiste/Tupale	226+603,00	228+063,00	Desno	1,5-7,5	1.460	5.838	196
25-1	Vrtiste/Tupale	226+742,00	228+022,00	Levo	3-6,5	1.280	5.736	40
25-2	Vrtiste/Tupale	228+456,00	228+860,00	Levo	3,5-5,5	404	1.846	11
26	Trupale	228+438,00	229+638,00	Desno	4-7,5	1.200	6.358	74
27	Trupale	228+956,00	229+036,00	Levo	6	80	480	7
28	Trupale	229+062,00	229+642,00	Levo	5,5-7,5	580	3.820	18
Ukupno						52.064	236.164	4.530

* Objekti za koje bi, na osnovu procene isplativosti sprovedene u Koraku 2, mogla biti primenjena pasivna zaštita.

Tabela 4-5: Spisak preporučenih zvučnih barijera, poddeonica Đunis–Trupale, scenario saobraćaja za 2060. godinu

		početna tačka	Krajnja tačka					
		[km]	[km]		[m]	[m]	[m^2]	
1	Vitkovac	193+501,00	194+713,00	Desno	3,5-7	1.212	6.692	110
2	Vitkovac/Donji Ljubes	193+417,00	196+721,00	Levo	3-7	3.304	15.226	429
3	Donji Ljubes/Srezovac/ Gornji Ljubes	195+080,00	198+724,00	Desno	2,5-7	3.644	17.956	195
4	Srezovac/Gornji Ljubes/ Korman	197+044,00	200+708,00	Levo	3-7,5	3.664	15.786	262
5	Korman/Trnjane	199+431,00	204+427,00	Desno	3-7,5	4.996	27.730	387
6	Korman	200+817,00	201+181,00	Levo	4,5-5	364	1.742	20
7	Korman/Trnjane	201+440,00	204+284,00	Levo	3,5-7,5	2.844	15.442	319
8*	Tranjane/Donji Adrovac	204+880,00	205+460,00	Desno	7	580	4.060	6
9	Donji Adrova/Pricilovica/ Zitkovac	205+422,00	208+922,00	Levo	5-7,5	3.500	20.496	460
10	Pricilovica/Zitkovac/ Moravac	207+589,00	211+297,00	Desno	4,5-7,5	3.708	24.168	632
11	Zitkovac	208+935,00	209+091,00	Levo	6	156	936	66
12	Zitkovac/Moravac/Nozrina/ Luzane	209+350,00	213+738,00	Levo	3-7	4.388	21.684	363
13	Nozrina/Luzane	212+091,00	213+215,00	Desno	2-3	1.124	2.812	26
14*	Luzane	213+451,00	213+831,00	Desno	5	380	1.900	7
15	Luzane	213+813,00	214+485,00	Levo	4-5	672	2.968	37
16	Tesica	215+401,00	216+857,00	Levo	2-5	1.456	4.016	73
17	Tesica	216+517,00	217+129,00	Desno	4-7	612	4.044	39
18	Tesica/Grejac	216+935,00	218+519,00	Levo	3-7,5	1.584	7.196	139
19	Tesica/Grejac	217+397,00	218+405,00	Desno	4-7,5	1.008	5.370	70
20	Grejac/Veliki Drenovac/ Supovac/Mezgraja	218+539,00	223+553,00	Desno	2-6	5.016	17.744	443
21*	Grejac	219+424,00	220+220,00	Levo	3-4	796	2.864	13
22	Supovac/Mezgraja	223+077,00	224+413,00	Levo	2,5-5	1.336	5.080	129
23	Mezgraja/Vrtiste	223+891,00	224+607,00	Desno	4,5	716	3.222	53
24	Vrtiste/Tupale	226+603,00	228+063,00	Desno	2,5-7	1.460	6.790	209
25-1	Vrtiste/Tupale	226+742,00	228+022,00	Levo	4-7	1.280	6.666	40
25-2	Vrtiste/Tupale	228+458,00	228+860,00	Levo	4,5-6	404	2.142	11
26	Trupale	228+438,00	229+638,00	Desno	5-7,5	1.200	7.558	76
27	Trupale	228+956,00	229+036,00	Levo	6	80	480	7
28	Trupale	229+062,00	229+642,00	Levo	3-7	580	3.900	23

Ukupno	52.064	256.670	4.644

* Objekti za koje bi, na osnovu procene isplativosti sprovedene u Koraku 2, mogla biti primenjena pasivna zaštita.

Rasporedi i prostorna distribucija predloženih zvučnih barijera prikazani su u grafičkoj dokumentaciji u prilozima, **Error! Reference source not found.** and **Error! Reference source not found.** za poddeonicu Paraćin–Stalać, kao i u prilozima **Error! Reference source not found.** and **Error! Reference source not found.** za poddeonicu Đunis–Trupale. Ovi prikazi ilustruju potrebne dimenzije, kako dužinu tako i visinu, neophodne za ispunjavanje važećih standarda za buku (npr. pragovi buke prema preporukama SZO) kroz efikasno ublažavanje buke železničkog saobraćaja. Rasporedi predstavljaju preliminarni nacrt, a precizne lokacije i visine svake barijere, označene kilometražom, biće dodatno razrađene u okviru dokumentacije Idejnog projekta.

Međutim, konačne specifikacije, uključujući materijale za barijere i eventualna potrebna prilagođivanja njihovih dimenzija, biće definisane tokom faze Projekta za građevinsku dozvolu. Kao deo Projekta za građevinsku dozvolu, mora se ažurirati model za buku, kako bi se prikazalo kako se to odražava na ažuriran peojekat, uključujući I sve ismene u odnosu na Idejni projekat. Pored toga, ažuriranje će obuhvatiti i korekciju koeficijenta za buku kako bi se uzele u obzir specifične lokalne socijalne okolnosti, uz posebnu pažnju usmerenu na urbana područja, gde koeficijent može biti nešto niži od 1,0 zbog prisustva velikog broja asfaltiranih i popločanih površina. Pored toga, mora se sprovesti detaljna procena isplativosti predloženih mera zaštite od buke. Ova procena treba da se zasniva na troškovima detaljnog projekta za zvučnu izolaciju objekata, postavljanje zvučnih barijera i specifikacijama opreme za zaštitu od buke na izvoru. Na osnovu rezultata treba izvršiti modelovanje buke radi optimizacije predloženih mera u okviru Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA).

Na mestima na kojima je to izvodljivo, preporučuje se integracija providnih barijera (npr. visine 1 metar) na odgovarajuću visinu upijajućih zvučnih barijera. Ovaj pristup ima za cilj smanjenje vizuelnog uticaja duž železničke pruge, kako za putnike, tako i za lokalno stanovništvo, dok istovremeno zahteva dodatnu zaštitu osetljivih objekata pogođenih ugradnjom providnih panela.

Takođe se preporučuje da se tokom naredne faze projektovanja (Projekt za građevinsku dozvolu) sprovede detaljna procena u koordinaciji sa menadžerom železničke infrastrukture i železničkim preduzećima. Ovo bi trebalo da obuhvati pregled njihovih dugoročnih planova (do 2045. i 2060. godine) za budući vozni park, ukoliko su takve informacije dostupne. Time će biti omogućena odgovarajuća prilagođavanja specifikacija kočionih sistema, ukoliko je to neophodno.

Ovaj proces zahtevaće kontinuiranu koordinaciju i konsultacije sa relevantnim projektantskim timovima do momenta podnošenja i zatim odobrenja Preliminarnog projekta od strane Državne komisije za reviziju, uključujući i one odgovorne za stanice, propuste, potporne zidove, trasu pruge, konstrukcije, katenar, telekomunikacije i geotehničke

procene. To će obezbediti integraciju i rešavanje eventualnih tehničkih konflikata. Nakon rešavanja svih takvih konflikata, biće utvrđen konačni raspored zvučnih barijera.

Visine zvučnih barijera navedene u prethodnim tabelama meriće se u odnosu na gornju ivicu šine. Pored toga, sve zvučne barijere moraju biti izrađene od upijajućih materijala.

Opsežna primena zvučnih barijera opravdana je velikom učestalošću planiranih prolazaka vozova, njihovim operativnim brzinama i potrebom usklađivanja sa smernicama Svetske zdravstvene organizacije (SZO) o pragovima buke, posebno imajući u vidu prisustvo brojnih stambenih područja duž trase.

Međutim, SZO standardi predstavljaju smernice, i dalja preciziranja mogu biti izvršena tamo gde je to potrebno, kako je gore opisano.

Dizajn zvučnih barijera mora biti u skladu sa odredbama nacionalnog i evropskog zakonodavstva, kao i odgovarajućim standardima:

- PRAVILNIK KOMISIJE (EU) br. 1304/2014 o tehničkoj specifikaciji interoperabilnosti u vezi sa podsistemom „vozni park — buka“ i njegov konsolidovani tekst od 28.09.2023;
- SRPS EN 16272-1, Primene na železnici — Infrastruktura — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh — Postupci ispitivanja koji se koriste za određivanje akustičkih svojstava — Deo 1: Karakteristike svojstvene preprekama — Laboratorijsko ispitivanje apsorpcije zvuka u uslovima difuznog zvučnog polja;
- SRPS EN 16272-2, Primene na železnici — Infrastruktura — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh — Postupci ispitivanja koji se koriste za određivanje akustičkih svojstava — Deo 2: Karakteristike svojstvene preprekama — Laboratorijsko ispitivanje izolacije zvuka koji se prostire kroz vazduh u uslovima difuznog zvučnog polja;
- SRPS EN 16272-3-1, Primene na železnici — Infrastruktura — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh — Postupci ispitivanja koji se koriste za određivanje akustičkih svojstava — Deo 3-1: Normalizovani spektar buke železničkog saobraćaja i ocene difuznih polja pomoću jedne brojne vrednosti;
- SRPS EN 16272-3-2, Primene na železnici — Infrastruktura — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh — Postupci ispitivanja koji se koriste za određivanje akustičkih svojstava — Deo 3-2: Normalizovani spektar buke železničkog saobraćaja i ocene usmerenih zvučnih polja pomoću jedne brojne vrednosti;
- SRPS EN 16727-1, Primene na železnici – Kolosek – Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh – Neakustička svojstva – Deo 1: Mehanička svojstva pod statičkim opterećenjem – Metode proračuna i ispitivanja;
- SRPS EN 16727-2-1, Primene na železnici — Kolosek — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh — Neakustička svojstva — Deo 2-2: Mehanička svojstva pod dinamičkim opterećenjem uzrokovanim prolaskom vozova — Metoda proračuna;
- SRPS EN 16727-2-2, Primene na železnici — Kolosek — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh — Neakustička svojstva — Deo 2-2: Mehanička svojstva pod dinamičkim opterećenjem uzrokovanim prolaskom vozova — Metoda proračuna;

- SRPS EN 16727-3, Primene na železnici — Kolosek — Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh – Neakustička svojstva — Deo 3: Opšti zahtevi za bezbednost i zaštitu životne sredine;
- SRPS EN 16951-1, Primene na železnici – Kolosek – Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh – Postupci za ocenu dugoročnog ponašanja – Deo 1: Akustička svojstva;
- SRPS EN 16951-2, Primene na železnici – Kolosek – Prepreke za zaštitu od buke i slični objekti koji utiču na prostiranje zvuka kroz vazduh – Postupci za ocenu dugoročnog ponašanja – Deo 2: Neakustička svojstva.

Dodatne preporučene smernice navedene u nastavku takođe će se primenjivati:

- DB Netz AG Smernica 804: Železnički mostovi (i druge građevinske konstrukcije);
- ZT-LSW 06: Dodatni tehnički ugovorni zahtevi za zvučne barijere;
- RVE 04.01.01 Zvučne barijere – proračun i projektovanje;
- Eurokod 1: Delovanja na konstrukcije;
- Eurokod 3: Projektovanje čeličnih konstrukcija;
- Eurokod 9: Projektovanje aluminijumskih konstrukcija.

Akustični paneli koji će se koristiti za zvučne barijere moraju imati apsorpciju zvuka od najmanje 12 dB (klasa A4 u skladu sa SRPS EN 16272-1) i zvučnu izolaciju od najmanje 25 dB (klasa B3 u skladu sa SRPS EN 16272-2).

Svi elementi zvučnih barijera moraju biti uzemljeni. Efikasnost sistema uzemljenja za izabrani tip zvučnih barijera mora biti verifikovana od strane profesionalne akreditovane institucije. Test strujnog udara munje mora biti izveden tako da se postigne efektivna vrednost od 40 kA i minimalno trajanje impulsa od 100 ms. Svi akustični paneli moraju imati integrisani sistem uzemljenja.

U zonama vučnih postrojenja, zvučne barijere treba da budu opremljene vratima koja omogućavaju pristup prugama. Posebna pažnja mora biti posvećena prilikom instalacije zvučnih barijera u zonama skretnica kako bi se obezbedio njihov pravilan rad.

Akustični paneli moraju imati radni vek od najmanje 20 godina bez značajnijih promena u akustičkim i neakustičkim performansama.

Akustični paneli i/ili kompletne zvučne barijere moraju biti pogodne za postavljanje uz železničke pruge sa maksimalno dozvoljenom brzinom do 200 km/h.

Zvučne barijere biće projektovane i locirane uzimajući u obzir vizuelne uticaje, kako je precizirano u poglavlju o proceni pejzažnog i vizuelnog uticaja.

Za zvučne barijere duže od 600 metara potrebno je obezbediti izlaze za hitne slučajeve i adekvatne pristupne puteve na razmacima od 300 metara. Svi izlazi za hitne slučajeve moraju biti jasno obeleženi odgovarajućim piktogramima.

Ukoliko se za izlaze koriste vrata, ona moraju biti opremljena antipanik bravama koje se otvaraju isključivo sa strane železničke pruge. Vrata treba da budu integrisana u zvučnu barijeru, a ceo sistem mora biti zvučno izolovan kako bi vrata ostala zatvorena i omogućila pravilno funkcionisanje barijere.

Mere zaštite od buke „na receptoru" – pasivne mere zaštite

Zvučna izolacija na receptoru, tj. pasivne mere zaštite od buke primenjene na objektima, smatra se strategijom ublažavanja za rešavanje prekoračenja zakonskih pragova buke, bilo kao dopuna zvučnim barijerama ili kao samostalno rešenje. Prema Tabela 2-2 granične vrednosti buke unutar stambenih objekata koje treba postići su 35 dB(A) za dnevni i večernji period, odnosno 30 dB(A) za noćni period.

Kao što je prikazano u Tabela 4-1 ukupno je predviđeno 114 objekata sa primenjenim pasivnim merama za deonicu Paraćin–Stalać u 2045. godini, i 160 objekata u 2060. godini, dok je za deonicu Đunis–Trupale taj broj 105, odnosno 147 objekata.

Detaljne lokacije za svaku preporučenu pasivnu meru date su u Tabela 4-6 i Tabela 4-7 za deonicu Paraćin–Stalać, kao i u Tabela 4-8 i Tabela 4-9 za deonicu Đunis–Trupale.

Tabela 4-6 Spisak preporučenih pasivnih mera zaštite objekata, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2045. godinu

Br. objekta	Stacionaža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br. objekta	Stacionaža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br. objekta	Stacionaža	Položaj u odnosu na železničku prugu
1	153+710	D	39	155+100	L	77	155+490	D
2	154+310	D	40	155+100	L	78	155+520	D
3	154+340	L	41	155+100	L	79	155+520	D
4	154+360	L	42	155+120	L	80	155+530	D
5	154+470	L	43	155+120	L	81	155+540	D
6	154+500	L	44	155+130	L	82	155+540	D
7	154+470	L	45	155+130	L	83	155+560	D
8	154+470	L	46	155+140	L	84	155+560	D
9	154+470	L	47	155+140	L	85	155+570	D
10	154+470	L	48	155+150	L	86	155+560	D
11	154+490	L	49	155+150	L	87	155+570	D
12	154+500	L	50	155+160	L	88	155+950	D
13	154+510	L	51	155+160	L	89	163+460	L
14	154+520	L	52	155+160	L	90	163+480	L
15	154+520	L	53	155+180	L	91	163+490	L
16	154+510	L	54	155+190	L	92	163+540	L
17	154+530	L	55	155+210	L	93	163+530	L
18	154+550	L	56	155+120	D	94	163+520	L
19	154+540	L	57	155+150	D	95	163+540	L
20	154+550	L	58	155+160	D	96	163+730	L
21	154+890	L	59	155+170	D	97	163+820	L
22	154+930	L	60	155+170	D	98	163+680	L
23	154+960	L	61	155+180	D	99	170+470	L
24	154+980	L	62	155+270	D	100	170+560	L
25	155+000	L	63	155+270	D	101	171+320	L
26	155+000	L	64	155+280	D	102	171+330	L
27	155+010	L	65	155+330	L	103	171+380	L
28	155+030	L	66	155+350	L	104	171+410	L
29	155+010	L	67	155+370	L	105	171+450	L
30	155+030	L	68	155+390	L	106	171+460	L
31	155+040	L	69	155+420	L	107	171+380	D
32	155+050	L	70	155+420	L	108	171+410	D
33	155+050	L	71	155+440	L	109	171+460	D
34	155+060	L	72	155+370	D	110	171+490	D
35	155+060	L	73	155+380	D	111	171+490	D
36	155+060	L	74	155+390	D	112	171+500	D
37	155+090	L	75	155+450	D	113	171+510	D
38	155+070	L	76	155+480	D	114	171+670	L

Tabela 4-7 Spisak preporučenih pasivnih mera zaštite objekata, poddeonica Paraćin–Stalać, scenario saobraćaja za 2060. godinu

Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu
1	153+710	D	43	155+000	L	85	155+440	L	127	163+460	L
2	154+200	L	44	155+010	L	86	155+440	L	128	163+480	L
3	154+340	L	45	155+020	L	87	155+080	D	129	163+490	L
4	154+360	L	46	155+010	L	88	155+180	D	130	163+540	L
5	154+360	L	47	155+020	L	89	155+230	D	131	163+530	L
6	154+470	L	48	155+030	L	90	155+260	D	132	163+730	L
7	154+470	L	49	155+060	L	91	155+270	D	133	163+820	L
8	154+470	L	50	155+060	L	92	155+120	D	134	163+680	L
9	154+490	L	51	155+050	L	93	155+150	D	135	170+470	L
10	154+520	L	52	155+060	L	94	155+170	D	136	170+560	L
11	154+510	L	53	155+070	L	95	155+180	D	137	171+380	D
12	154+520	L	54	155+070	L	96	155+190	D	138	171+400	D
13	154+570	L	55	155+080	L	97	155+290	D	139	171+410	D
14	154+470	L	56	155+070	L	98	155+300	D	140	171+460	D
15	154+470	L	57	155+100	L	99	155+310	D	141	171+490	D
16	154+470	L	58	155+100	L	100	155+320	D	142	171+490	D
17	154+490	L	59	155+100	L	101	155+320	D	143	171+500	D
18	154+500	L	60	155+130	L	102	155+310	D	144	171+510	D
19	154+510	L	61	155+150	L	103	155+260	D	145	171+320	L
20	154+510	L	62	155+120	L	104	155+300	D	146	171+330	L
21	154+540	L	63	155+130	L	105	155+270	D	147	171+330	L
22	154+550	L	64	155+130	L	106	155+280	D	148	171+380	L
23	154+580	L	65	155+150	L	107	155+300	D	149	171+380	L
24	154+530	L	66	155+140	L	108	155+360	D	150	171+400	L
25	154+540	L	67	155+160	L	109	155+370	D	151	171+410	L
26	154+550	L	68	155+160	L	110	155+390	D	152	171+430	L
27	154+550	L	69	155+170	L	111	155+450	D	153	171+450	L
28	154+550	L	70	155+170	L	112	155+480	D	154	171+480	L
29	154+520	L	71	155+180	L	113	155+490	D	155	171+500	L
30	154+520	L	72	155+190	L	114	155+510	D	156	171+510	L
31	154+310	D	73	155+180	L	115	155+520	D	157	171+630	L
32	154+800	L	74	155+220	L	116	155+530	D	158	171+680	L
33	154+890	L	75	155+220	L	117	155+540	D	159	171+760	L
34	154+890	L	76	155+210	L	118	155+550	D	160	154+470	L
35	154+880	L	77	155+220	L	119	155+560	D			
36	154+890	L	78	155+320	L	120	155+560	D			
37	154+910	L	79	155+330	L	121	155+570	D			
38	154+930	L	80	155+340	L	122	155+560	D			
39	154+960	L	81	155+360	L	123	155+570	D			
40	154+980	L	82	155+390	L	124	155+950	D			
41	154+980	L	83	155+420	L	125	163+520	L			
42	155+000	L	84	155+420	L	126	163+530	L			

Tabela 4-8 Spisak preporučenih pasivnih mera zaštite objekata, poddeonica Đunis–Trupale, scenario saobraćaja za 2045. godinu

Br. objekta	Stacionaža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br. objekta	Stacionaža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br. objekta	Stacionaža	Položaj u odnosu na železničku prugu
1	199+890	L	36	209+240	L	71	217+150	D
2	200+460	L	37	209+270	L	72	217+150	D
3	200+520	L	38	209+310	L	73	217+160	D
4	200+670	L	39	209+330	L	74	217+170	D
5	200+670	L	40	209+380	L	75	217+200	D
6	200+670	L	41	209+200	L	76	217+220	D
7	200+690	L	42	209+230	L	77	217+200	D
8	200+690	L	43	209+240	L	78	217+220	D
9	200+690	L	44	209+260	L	79	217+260	D
10	200+720	L	45	209+270	L	80	217+230	D
11	200+740	L	46	209+300	L	81	217+240	D
12	200+740	L	47	209+300	L	82	217+310	D
13	200+740	L	48	209+310	L	83	217+270	D
14	200+800	L	49	209+330	L	84	217+310	D
15	200+850	L	50	209+350	L	85	217+360	D
16	200+850	L	51	209+370	L	86	217+390	D
17	200+860	L	52	209+260	D	87	217+400	D
18	200+860	L	53	209+280	D	88	217+410	D
19	200+870	L	54	213+750	L	89	217+410	D
20	200+870	L	55	213+780	L	90	217+470	D
21	202+560	L	56	213+800	L	91	217+450	D
22	202+600	L	57	216+900	L	92	217+470	D
23	202+580	L	58	216+900	L	93	227+310	L
24	202+550	L	59	216+920	L	94	227+440	L
25	205+430	D	60	216+930	L	95	228+840	L
26	208+850	L	61	216+940	L	96	228+860	L
27	208+860	L	62	216+970	L	97	228+930	L
28	208+920	L	63	217+000	L	98	228+930	L
29	208+920	L	64	217+070	D	99	228+970	L
30	208+930	L	65	217+100	D	100	229+010	L
31	208+960	L	66	217+100	D	101	229+020	L
32	208+980	L	67	217+100	D	102	229+070	L
33	209+130	L	68	217+100	D	103	229+080	L
34	209+210	L	69	217+120	D	104	228+970	D
35	209+230	L	70	217+140	D	105	209+240	L

Tabela 4-9 Spisak preporučenih mera pasivne zaštite na objektima, deonica Đunis–Trupale, saobraćaj 2060

Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu	Br	Staciona ža	Položaj u odnosu na železničku prugu
1	193+890	D	43	208+980	L	85	216+900	L	127	217+480	D
2	194+060	L	44	208+990	L	86	216+900	L	128	217+480	D
3	195+380	D	45	209+060	L	87	216+920	L	129	217+470	D
4	196+980	D	46	209+070	L	88	216+930	L	130	217+470	D
5	199+890	L	47	209+130	L	89	216+940	L	131	217+450	D
6	200+460	L	48	209+200	L	90	216+970	L	132	217+410	D
7	200+520	L	49	209+210	L	91	217+000	L	133	217+400	D
8	200+650	D	50	209+210	L	92	217+060	L	134	226+860	D
9	200+670	L	51	209+230	L	93	217+060	L	135	226+870	D
10	200+670	L	52	209+240	L	94	217+100	D	136	227+310	L
11	200+670	L	53	209+240	L	95	217+100	D	137	227+440	L
12	200+690	L	54	209+230	L	96	217+100	D	138	228+840	L
13	200+690	L	55	209+240	L	97	217+060	D	139	228+860	L
14	200+690	L	56	209+260	L	98	217+100	D	140	228+930	L
15	200+720	L	57	209+270	L	99	217+100	D	141	228+930	L
16	200+740	L	58	209+300	L	100	217+120	D	142	228+970	D
17	200+740	L	59	209+300	L	101	217+140	D	143	228+970	L
18	200+740	L	60	209+270	L	102	217+150	D	144	229+010	L
19	200+800	L	61	209+310	L	103	217+150	D	145	229+020	L
20	200+850	L	62	209+310	L	104	217+160	D	146	229+070	L
21	200+850	L	63	209+330	L	105	217+140	D	147	229+080	L
22	200+860	L	64	209+330	L	106	217+160	D			
23	200+860	L	65	209+350	L	107	217+170	D			
24	200+870	L	66	209+350	L	108	217+200	D			
25	200+870	L	67	209+370	L	109	217+200	D			
26	200+890	L	68	209+380	L	110	217+200	D			
27	202+550	L	69	209+260	D	111	217+220	D			
28	202+580	L	70	209+280	D	112	217+220	D			
29	202+600	L	71	213+620	L	113	217+270	D			
30	202+920	L	72	213+720	L	114	217+310	D			
31	203+780	D	73	213+750	L	115	217+250	D			
32	205+430	D	74	213+760	L	116	217+260	D			
33	207+570	L	75	213+770	L	117	217+280	D			
34	208+850	L	76	213+790	L	118	217+280	D			
35	208+860	L	77	213+800	L	119	217+290	D			
36	208+870	L	78	213+820	L	120	217+350	D			
37	208+910	L	79	213+850	L	121	217+360	D			
38	208+920	L	80	213+850	L	122	217+390	D			
39	208+920	L	81	213+920	L	123	217+400	D			
40	208+930	L	82	213+940	L	124	217+410	D			
41	208+960	L	83	216+870	L	125	217+410	D			
42	208+970	L	84	216+890	L	126	217+470	D			

Moguće je da će se ukupan broj objekata identifikovanih za rušenje u okviru Okvira politike preseljenja naknadno precizirati. Mape buke prikazane u prilozima ovog izveštaja ilustruju sve objekte identifikovane od strane konsultanta korišćenjem detaljnih topografskih mapa, zvaničnog katastra Srbije (GeoSrbija), ortofotomapama izrađenim za potrebe projekta i Google mapa. Projektantski tim je konsultovan kako bi izvršio pregled identifikovanih objekata na osnovu ovih izvora, sa posebnim fokusom na one koji se nalaze unutar regulacione linije. Kao zaključak, važno je napomenuti da se broj objekata označenih za rušenje, kao i onih koji ostaju, može razlikovati od inicijalnih podataka izloženih u okviru Okvira politike preseljenja. Ova razlika može nastati usled daljeg razvoja projekta i uticaja procesa eksproprijacije zemljišta. Stoga se preporučuje da se broj objekata pogođenih bukom i vibracijama preispita i ažurira tokom narednih faza projektovanja, naročito u fazi izrade Projekta za građevinsku dozvolu, kao i nakon potvrđivanja punog obima eksproprijacije zemljišta. Izveštaj je potrebno dopuniti ovim zaključkom. Ovaj zaključak se takođe odnosi i na uticaj vibracija.

Konačne mere ublažavanja buke tokom rada železnice, uključujući mere ublažavanja u samom izvoru buke; lokaciju i specifikacije buke barijera, kao i mere ublažavanja kod receptora buke (npr. izolacija na objektima), razvijaće se tokom faze Projekta za građevinsku dozvolu / izrade glavnog projekta. Ove mere će se bazirati na rezultatima konsultacija sa pogođenim zajednicama i daljem razvoju i optimizaciji projekta, kako bi se postigao balans između tehničko-ekonomske izvodljivosti mera zaštite od buke, potencijalnih koristi od smanjenja buke i vizuelnih uticaja, uzimajući u obzir neophodne granične vrednosti buke koje je potrebno ostvariti (granične vrednosti propisane srpskim zakonodavstvom moraju biti ispunjene; u skladu sa dobrom međunarodnom praksom, sve tehnički i finansijski izvodljive i isplative mere biće identifikovane i uzete u obzir u okviru projektovanja, radi smanjenja uticaja buke na minimum, u skladu sa smernicama SZO).

Novoizgrađene barijere protiv buke moraće biti vizuelno pregledane kako bi se potvrdilo da nisu oštećene I da nemaju nedostatke. Akustička kontrola buke barijera obaviće se pre nego što železnička pruga postane operativna. Izvršiće se dovoljan broj merenja kako bi se pokazala efikasnost novih barijera na osnovu dobijenih rezultata. Pored toga, sve barijere protiv buke biće predmet merenja za dobijanje vrednosti difrakcije i refleksije zvuka, kao i izolacije vazdušnog zvuka, u potpunom skladu sa standardima ISO 10847, SRPS EN 16272-4, SRPS EN 16272-5, SRPS EN 16272-6 i SRPS CEN/TS 16272-7.

Stanje šina i železničkih vozila ima najveći uticaj na emisiju buke železnice, te se zbog toga planira redovno održavanje kao jedna od najvažnijih mera za suzbijanje buke. Planirane barijere protiv buke ispuniće svoju osnovnu funkciju samo ako su šine i vozila u dobrom stanju i podvrgavaju se redovnom održavanju.

IŽS treba da razvije Operativni plan upravljanja bukom kako bi se sprečili negativni uticaji buke tokom rada duž trase železnice. IŽS bi trebalo da uspostavi mehanizam za podnošenje žalbi i pritužbi tokom operativne faze, kako bi primao, istraživao i odgovarao na žalbe, uključujući i one vezane za buku. U zavisnosti od rezultata ovih istraga, mogu se preduzeti dodatne mere ublažavanja.

4.2.2 Vibracije i buka prenošena kroz tlo

Različite mere ublažavanja mogu se primeniti za suzbijanje i/ili smanjenje negativnih efekata vibracija i buke prenošene kroz tlo. Mere ublažavanja mogu se primenjivati u sva tri dela železničkog sistema: i) na vozilu, ii) na šinama i iii) na putu prenosa (što je uglavnom tlo). Na osnovu rezultata sprovedenog modelovanja vibracija za ovaj projekat, predložene mere ublažavanja odnose se isključivo na šine.

Mere ublažavanja na šinama

Važan faktor za jačinu efekata vibracija prenošenih kroz tlo jeste ukupna krutost šinskog postrojenja. Naime, ukoliko je krutost preniska, dolazi do povećane deformacije tla i zastora, dok se, sa druge strane, kod prevelike krutosti lakše javlja valovitost šina (korugacija). Takođe, ukoliko krutost ima nagle fluktuacije duž deonice, to dovodi do povećanog propadanja šina i većih nivoa vibracija. Nepravilnosti i degradacija šinskog postrojenja (koje nisu samo posledica krutosti) su od ključnog značaja za vibracije na šinskom postrojenju.

Zbog toga pravilna selekcija elemenata kao što su šina, vezice, pragovi i zastor ima centralnu ulogu u smanjenju nastanka i širenja vibracija. Povećanje fleksibilnosti elemenata gornjeg stroja povećava njihovu sposobnost prigušivanja (disipacije) vibracija nastalih na spoju točak-šina.

Kada se prigušivači šina i šinske vezice primene kao deo predloženih mera za ublažavanje buke u Poglavlju **Error! Reference source not found.**, oni takođe efikasno doprinose smanjenju nivoa vibracija i buke prenošene kroz tlo, jer su ovi elementi posebno dizajnirani da apsorbuju dinamičke sile na spoju točak–šina, ograniče strukturni rezonancu i onemoguće prenos vibracione energije u šinsko postrojenje i okolno tlo.

Prigušivači šina su montažni pasivni elementi od čelika, koji se postavljaju sa obe strane železničke mreže i služe za smanjenje vibracija šina. Obično se prigušivači šina postavljaju između svakog praga na kritičnim delovima pruge.

Primena ovih mera će smanjiti vibracije i buku prenošenu kroz tlo na osetljive objekte, što je prikazano u **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**.

Barijere koje se postavljaju na putu prenosa vibracije I buke mogu biti sa materijalima ili bez materijala (npr. otvoreni jarak i/ili ispunjeni jarak), koje su sposobne da priguše širenje talasa vibracija. U urbanim područjima, ove barijere mogu biti izvedene kao podzemne prepreke u blizini pruge. Takođe je moguće ublažiti vibracije tla intervenisanjem u geotehničkim svojstvima tla (učvršćivanjem radi poboljšanja kapaciteta apsorpcije tla) ispod, oko ili između izvora i receptora vibracija.

Nakon ugradnje novih šina, potrebno je izvršiti preventivno brušenje radi uklanjanja početne hrapavosti površine šina, kao i sloja sa neujednačenim sadržajem ugljenika i nepravilnosti nastalih usled nagomilavanja dozvoljenih odstupanja tokom ugradnje koloseka (uključujući korekcije pravca i visinskog položaja).

Tokom rada železnice, radna površina šine treba da bude ravna i glatka. Planovi održavanja treba da uključuju redovno brušenje šina. Sve proračune je moguće izvršiti pod pretpostavkom da je radna površina šine ravna i glatka. Obavezni su redovni pregledi profila i površine. U tu svrhu moguće je koristiti specijalizovana vozila za inspekciju šina, opremljena sistemima koji automatski određuju optimalne uglove brušenja, broj prolaza, šablone i brzine brusilica, kako bi se obezbedio odgovarajući profil šine.

Prilikom pripreme projekata za modernizaciju postojećih i izgradnju novih pruga, treba uzeti u obzir smanjenje prekida na radnoj površini šina (šinski spojevi, skretnice i ukrštanja). Šine treba zavarivati u duge trakove šina (DTŠ). Pored toga, neophodno je povećati elastičnost pruge korišćenjem elastičnih šinskih vezica.

IŽS treba da razvije Operativni plan upravljanja vibracijama kako bi se sprečili negativni uticaji vibracija i buke prenošene kroz tlo duž trase železnice. IŽS bi trebalo da uspostavi mehanizam za podnošenje žalbi i pritužbi tokom operativne faze, kako bi primao, istraživao i odgovarao na žalbe, uključujući i one vezane za buku i vibracije. U zavisnosti od rezultata ovih istraga, mogu se preduzeti dodatne mere ublažavanja.

4.3 Monitoring

IŽS će razviti Operativni plan upravljanja bukom i vibracijama radi sprečavanja negativnih uticaja duž trase železnice. Plan će obuhvatiti sledeće mere:

- Monitoring buke obavljaće se u zonama stambenih i drugih osetljivih objekata koji se nalaze u neposrednoj blizini železnice, i biće prilagođen prema deonicama navedenim u Tabela 3-18 i Tabela 3-19 (isključujući područje pojasa železničke infrastrukture). Prilikom izbora tačaka merenja, u monitoring će biti uključeni: objekti koji nisu smatrani pogođenim tokom proračuna, objekti zaštićeni barijerama protiv buke i objekti zaštićeni primenom mera pasivne zaštite. Izabraće se merne tačke koje su reprezentativne za analizirano područje, ali u slučaju opravdanih pritužbi lokalnog stanovništva broj mernih tačaka može biti povećan. Merenja nivoa buke obavljaće se u skladu sa odredbama standarda SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2. Monitoring buke na svakoj lokaciji merenja treba da traje najmanje 15 dana, dva puta godišnje. Parametri nivoa buke životne sredine koji će se pratiti su: ekvivalentni nivo buke LAeq,T [dB], referentni nivo buke LRaeq,T [dB] i rezidualni nivo buke [dB].

- Početna tehnička inspekcija. Po završetku ugradnje barijera protiv buke, neophodno je verifikovati akustične parametre svake barijere u skladu sa skupom standarda navedenih u studiji (zvučna

izolacija, refleksija i difrakcija) kao deo tehničke inspekcije, na odgovarajućem broju tačaka po linearnom kilometru. Zahtevi za akustične parameter na lokaciji i potreban broj mernih tačaka po kilometru biće definisani u narednoj fazi projektovanja. Ukoliko akustični parametri ne budu u skladu sa zahtevima, izvođač je obavezan da o svom trošku otkloni utvrđene nepravilnosti. Karakteristike barijera protiv buke kontrolisaće se najmanje jednom u pet godina. Kontrola će se vršiti u skladu sa standardima: ISO 10847, SRPS EN 16272-4, SRPS EN 16272-5, SRPS EN 16272-6 i SRPS CEN/TS 16272-7. Ukoliko su barijere izrađene od materijala sa nižom otpornošću na uticaje životne sredine (moguće promene akustičnih svojstava usled izlaganja okruženju), kontrole će se vršiti nakon jedne godine, zatim jednom u tri godine, i na kraju jednom u pet godina nakon ugradnje.

- Vizuelna kontrola barijera protiv buke obavljaće se najmanje jednom godišnje. Kontrola može biti izvedena na odabranom uzorku, ali uzorak mora biti različit pri svakoj kontroli. Ukoliko kontrola ukaže na posebno loša mesta, ona će se kontrolisati na godišnjem nivou, bez obzira na odabrani uzorak. U svakom slučaju, tokom inspekcije zaštitnih konstrukcija, zahtevi i preporuke proizvođača moraju se strogo poštovati. Tokom inspekcije biće primenjeni rigorozniji kriterijumi.

- Plan monitoringa vibracija i buke prenošene kroz tlo treba da se sprovodi na stambenim objektima koji su najbliži železničkoj pruzi, uz prilagođavanje prema deonicama navedenim u Tabela 3-21 i Tabela 3-22 (isključujući područje pojasa železničke infrastrukture). Nivoi vibracija treba da se prate na fasadnom delu i/ili prostoriji (najbližoj izvoru vibracija sa pruge) koji su najviše pogođeni. Merenje vibracija može se obavljati u skladu sa principima navedenim u standardu ISO 14837-1. Monitoring vibracija na svakoj mernoj lokaciji treba da traje najmanje 15 dana, dva puta godišnje. Monitoring će biti usklađen sa merenjima kontrole stanja šina.

5 PROCENA PREOSTALIH UTICAJA

Tabela 5-1 prikazuje procenu preostalog značaja uticaja buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo, kako tokom faze izgradnje, tako i tokom faze eksploatacije projekta, nakon primene mera ublažavanja definisanih u Poglavlju **Error! Reference source not found.**.

Tabela 5-1. Značaj uticaja buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo nakon primene mera ublažavanja

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Ukupni značaj pre ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon ublažavanja	Ukupni značaj nakon ublažavanja
Izgradnja	Povećanje nivoa buke tokom građevinskih radova	Negativan	(10) VISOK	Plan upravljanja bukom tokom izgradnje, uključujući ograničenja radnog vremena; maksimalne nivoe buke kod receptora koji tu stanuju; privremene mere ublažavanja uključujući mere na lokaciji i van nje; monitoring buke; planiranje osetljivih radova; mehanizam za prijem pritužbi	Intenzitet je nizak jer će buka biti značajno smanjena merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (1); osetljivi ljudski receptori prisutni su u blizini nekih deonica pruge (2); povećanje se smatra malo verovatnim nakon primene mera ublažavanja (1).	*M(1) + ST(1) + S(2) + L(1) = 5 NIZAK*
	Povećanje nivoa vibracija tokom izgradnje	Negativan	(10) VISOK	Plan upravljanja vibracijama tokom izgradnje, uključujući ograničenja radnog vremena; maksimalne nivoe buke kod receptora koji tu stanuju; procenu rizika od vibracija, nakon pregleda osetljivih objekata pre i posle sprovedenih mera; izbor pristupnih puteva; privremene mere ublažavanja uključujući mere na lokaciji i van nje; monitoring vibracija; planiranje osetljivih radova; mehanizam za prijem pritužbi	Intenzitet je nizak jer će vibracije i buka prenošena kroz tlo biti značajno smanjeni merama ublažavanja (1); uticaj je kratkoročan (manje od 5 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (1); osetljivi ljudski receptori prisutni su u blizini nekih deonica pruge (2); povećanje se smatra malo verovatnim nakon primene mera ublažavanja (1)	M(1) + ST(1) + S(3) + L(1) = 5 NIZAK
Radovi	Povećanje nivoa buke tokom	Negativan	(12) VISOK	Plan upravljanja bukom tokom rada; železnička vozila koja	Intenzitet je nizak jer će buka biti značajno smanjena merama	M(1) + ST(3) +

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Ukupni značaj pre ublažavanja	Sažetak mera ublažavanja	Procena uticaja nakon ublažavanja	Ukupni značaj nakon ublažavanja
	eksploatacije usled kretanja vozova			ispunjavaju definisane specifikacije – TSI zahtevi za buku; detaljno projektovanje i ugradnja barijera protiv buke nakon daljih konsultacija i analize izvodljivosti; zvučna izolacija objekata; program monitoringa buke; mehanizam za prijem pritužbi	ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (više od 20 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (1); osetljivi ljudski receptori prisutni su u blizini nekih deonica pruge (2); povećanje se smatra veoma malo verovatnim nakon primene mera ublažavanja (1).	S(2) + L(1) = 7 NIZAK
	Povećanje nivoa vibracija i buke prenošene kroz tlo tokom rada usled kretanja vozova	Negativan	(12) VISOK	Plan upravljanja vibracijama tokom rada; železnička vozila koja ispunjavaju definisane specifikacije – TSI zahtevi; detaljno projektovanje koje uključuje podloge ispod zastora i druge potrebne mere; program održavanja uključujući preventivno brušenje; program monitoringa buke; mehanizam za prijem pritužbi	Intenzitet je nizak jer će vibracije i buka prenošena kroz tlo biti značajno smanjeni merama ublažavanja (1); uticaj je dugoročan (više od 20 godina) i očekuje se da će biti veoma lokalizovan (3); osetljivi ljudski receptori prisutni su u blizini nekih deonica pruge (2); povećanje se smatra veoma malo verovatnim nakon primene mera ublažavanja (1)	M(1) + ST(3) + S(2) + L(1) = 7 NIZAK

6 LITERATURA

- Pregled postojećih standarda, propisa i smernica, kao i laboratorijskih i terenskih studija koje se odnose na izloženost ljudi vibracijama, RIVAS Izveštaj 1.4 (2011).
- Nicholson R.F, Određivanje vibracija od eksplozija korišćenjem vršne brzine čestica u kamenolomu Bengal, St Ann, Jamajka. Master teza, Univerzitet za tehnologiju Lulea (2005).
- Vodič za procenu uticaja buke i vibracija u saobraćaju, Federalna uprava za prevoz Sjedinjenih Američkih Država (US FTA) (2018).
- Procena uticaja na životnu sredinu - Integracija za postrojenja za preradu vode Siu Ho Wan i Silver Mine Bay - PRILOG 4.4 Detaljni proračun buke prenošene kroz tlo - Minimalna potrebna udaljenost za usklađenost sa kriterijumima za večernje i noćne periode (Sporazum br. CE 57/2005(EP), 2010).
- Tunel za autobuse i vozove (BaT), Izveštaj o uticaju na životnu sredinu, buka i vibracije tokom izgradnje, Izveštaj broj 620, 2014.
- DIN 4150-2:1999-06, Vibracije u zgradama – Deo 2: Uticaji na ljude u zgradama, Nemački institut za standardizaciju (DIN), Berlin, Nemačka.
- DIN 4150-3:2016-12, Vibracije u zgradama – Deo 3: Uticaji na konstrukcije, Nemački institut za standardizaciju (DIN), Berlin, Nemačka.
- Uputstvo za procenu vibracija i buke prenošene kroz tlo u železničkim saobraćajnim sistemima (BEKS), Savezni zavod za zaštitu životne sredine, šumarstva i pejzaža (BUWAL) (1999).

7 PRILOG

7.1 Parametri železničkog saobraćaja korišćeni za modelovanje buke i vibracija

Podaci o planiranom obimu železničkog saobraćaja za modelovanje i analizu buke, vibracija i buke prenošene kroz tlo izvedeni su iz Studije izvodljivosti i Funkcionalnog i operativnog projektnog rešenja (Idejni projekt saobraćajne tehnologije) projekta.

7.1.1 Specifikacije železničke infrastrukture

Za procenu uticaja buke korišćene su sledeće specifikacije železničke infrastrukture i železničkih vozila:

- Struktura šinskog postrojenja:
  - Monoblok betonski pragovi sa mekim podloškama i dugi trak šina (0 spojeva na 100 m).
  - Zastor pruge sastavljen od drobljenog kamena, koji obezbeđuje stabilne i konzistentne uslove pruge.
  - Karakteristike mostova su u potpunosti uzete u obzir pri modelovanju buke. Pregled projektnih rešenja mostova pokazuje da su planirane prepreke od drobljenog kamena, betonska zaštita hidroizolacije na kolovoznoj ploči i postavljanje elastomernih podloga za smanjenje buke i vibracija. Ove mere imaju za cilj sprečavanje dodatnog povećanja nivoa buke u područjima mostova.

7.1.2 Specifikacije železničkih vozila

Putnički vozovi su podeljeni u pet kategorija: lokalni, regionalni, voz velikih brzina, EuroCity i EuroNight. Ove kategorije se razlikuju po maksimalnim brzinama, kao i po broju i lokacijama planiranih zaustavljanja. Na železničkoj pruzi projekta očekuje se saobraćaj kako međunarodnih, tako i domaćih putničkih i teretnih vozova.

- Kategorije i karakteristike putničkih vozova:
  - Vozovi velikih brzina: kompozicije Stadler Kiss, maksimalna brzina 200 km/h, dužina oko 100 m, opremljeni disk kočnicama.
  - Međunarodni vozovi (EuroCity i EuroNight): kompozicije Stadler Kiss, maksimalna brzina 200 km/h, dužina 150–160 m, opremljeni disk kočnicama.
  - Regionalni vozovi: kompozicije Stadler Flirt, maksimalna brzina 160 km/h, dužina oko 78 m, opremljeni disk kočnicama.
  - Lokalni vozovi: klase 412–416 (RVZ Riga), maksimalna brzina 120 km/h, dužina 102–108 m, opremljeni eu-min kočnicama.
- Teretni vozovi:
  - Teretni vozovi: vučeni lokomotivom Bombardier 189 (slična Siemens Vectron), maksimalna brzina 120 km/h, maksimalna dužina oko 650 m. Teretni vozovi su opremljeni livenim gvozdenim kočnicama.

Ovi parametri odražavaju očekivane uslove rada i karakteristike železničkih vozila i korišćeni su za modelovanje emisije buke duž železničkog koridora Paraćin–Trupale.

Maksimalne dozvoljene brzine na pojedinim poddeonicama projekta prikazane su u sledećim tabelama.

Tabela 7-1. Maksimalno dozvoljene brzine na železničkoj pruzi Paraćin–Stalać

Br	Stacionaža		Ograničenje brzine	Naselje/Opština
	početna tačka	Krajnja tačka	[km/h]	
	od	do		
1	153+380	156+059	120	Paraćin
2	156+059	156+516	160	Paraćin
3	156+516	174+170	200	Paraćin/Striza/Ratare/Sikirica/ Drenovac/Pojate/Ćićevac/Lucina

Tabela 7-2. Maksimalno dozvoljene brzine na železničkoj pruzi Đunis–Trupale

početna tačka	Krajnja tačka		Ograničenje brzine	Naselje
	start point	end point	[km/h]	
	[km]	[km]		
1	191+937.96	194+875.97	160	Đunis/Vitkovac
2	194+875.97	201+973.08	200	Vitkovac/Donji Ljubes/Srezovac/Gornji Ljubes/Korman/Trnjane
3	201+973.08	208+068.07	160	Trnjane/Donji Adrovac/Pricilovica
4	208+068.07	211+651.20	120	Pricilovica/Zitkovac/Moravac
5	211+651.20	229+642.12	200	Moravac/Nozrina/Luzane/Tesica/Grejac/Veliki Drenovac/Supovac/Mezgraja/Vrtiste/Trupale
6	229+642.12	-	80	Trupale

7.1.3 Učestalost vozova i operativni raspored

Ukupan broj putničkih i teretnih vozova izveden je iz voznog reda razvijenog u okviru ovog zadatka za godine 2045. i 2060. Detaljni podaci o broju vozova po vremenskim periodima (dan, veče, noć) prikazani su u sledećim tabelama.

Maksimalni projekatovani broj vozova po danu u 2045. godini iznosi 124 na deonici Aleksinac–Trupale, dok se u 2060. očekuje da dostigne 174 na deonici Paraćin–Stalać.

Tabela 7-3. Dnevni broj vozova, deonica Ćuprija–Paraćin, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		06:00-18:00	18:00-22:00	22:00-06:00	
Putnički	Lokalni	15	8	5	28
	Regionalni	12	4	4	20
	Brzi	16	8	2	26
	EuroCity	6	-	-	6

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	15	5	20	40
Ukupno		64	25	33	122

Tabela 7-4. Dnevni broj vozova, deonica Ćuprija–Paraćin, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	21	10	7	38
	Regionalni	16	7	5	28
	Brzi	22	8	4	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno		90	33	51	174

Tabela 7-5. Dnevni broj vozova, deonica Paraćin–Sikirica/Ratare, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	15	8	5	28
	Regionalni	12	4	4	20
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	15	5	20	40
Ukupno			24	34	122

Tabela 7-6. Dnevni broj vozova, deonica Paraćin–Sikirica/Ratare, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	21	10	7	38
	Regionalni	16	7	5	28
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno			33	52	174

Tabela 7-7. Dnevni broj vozova, deonica Sikirica/Ratare–Ćićevac, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	15	8	5	28
	Regionalni	12	4	4	20
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	15	5	20	40
Ukupno			24	34	122

Tabela 7-8. Dnevni broj vozova, deonica Sikirica/Ratare–Ćićevac, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	21	10	7	38
	Regionalni	16	8	4	28
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno			34	51	174

Tabela 7-9. Dnevni broj vozova, deonica Ćićevac–Stalać, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	15	8	5	28
	Regionalni	13	3	4	20
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Teretni	-	15	5	20	40
Ukupno			23	34	122

Tabela 7-10. Dnevni broj vozova, deonica Ćićevac–Stalać, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	21	10	7	38
	Regionalni	17	7	4	28
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	8	31	62
Ukupno			33	51	174

Tabela 7-11. Dnevni broj vozova, deonica Stalać–Đunis, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	8	4	2	14
	Regionalni	6	2	2	10
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	18	5	23	46
Ukupno			18	32	104

Tabela 7-12. Dnevni broj vozova, deonica Stalać–Đunis, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	10	6	2	18
	Regionalni	8	4	2	14
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Teretni	-	24	9	33	66
Ukupno			27	46	144

Tabela 7-13. Dnevni broj vozova, deonica Đunis–Aleksinac, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	8	4	2	14
	Regionalni	6	2	2	10
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	18	5	23	46
Ukupno			18	32	104

Tabela 7-14. Dnevni broj vozova, deonica Đunis–Aleksinac, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	10	6	2	18
	Regionalni	8	4	2	14
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	10	33	66
Ukupno			28	46	144

Tabela 7-15. Dnevni broj vozova, deonica Aleksinac–Trupale, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan 06:00-18:00	Veče 18:00-22:00	Noć 22:00-06:00	Ukupan broj vozova
Putnički	Lokalni	24	8	2	34
	Regionalni	6	2	2	10
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	18	5	23	46

Tip voza	Kategorija voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		06:00-18:00	18:00-22:00	22:00-06:00	
Ukupno			22	32	124

Tabela 7-16. Dnevni broj vozova, deonica Aleksinac–Trupale, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		06:00-18:00	18:00-22:00	22:00-06:00	
Putnički	Lokalni	24	8	2	34
	Regionalni	8	4	2	14
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	10	33	66
Ukupno			30	46	160

Tabela 7-17. Dnevni broj vozova, deonica Trupale–Niš Sever, 2045. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		06:00-18:00	18:00-22:00	22:00-06:00	
Putnički	Lokalni	24	8	2	34
	Regionalni	6	2	2	10
	Brzi	16	7	3	26
	EuroCity	6	-	-	6
	EuroNight	-	-	2	2
Teretni	-	18	5	23	46
Ukupno			17	9	79

Tabela 7-18. Dnevni broj vozova, deonica Trupale–Niš Sever, 2060. godina

Tip voza	Kategorija voza	Dan	Veče	Noć	Ukupan broj vozova
		06:00-18:00	18:00-22:00	22:00-06:00	
Putnički	Lokalni	24	8	2	34
	Regionalni	8	4	2	14
	Brzi	21	8	5	34
	EuroCity	8	-	-	8
	EuroNight	-	-	4	4
Teretni	-	23	10	33	66
Ukupno			20	13	95

7.2 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 15 godina, Paraćin–Stalać

7.3 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 30 godina, Paraćin–Stalać

7.4 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 15 godina, Đunis–Trupale

7.5 Mape buke bez zaštitnih mera – scenario za 30 godina, Đunis–Trupale

7.6 Modelovanje vibracija bez zaštitnih mera – scenario za 30 godina

Dati podaci se odnose na levu i desnu stranu pruge, osim ako nije drugačije naznačeno. Procene vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo koje premašuju referentne vrednosti/granične vrednosti, navedene u DIN 4150-2 za pretežno stambene oblasti (Tabela 2-4 iznad) i BEKS 1999 za stambene oblasti i novoizgrađene železničke pruge (Tabela 2-7 iznad), označene su senčenjem. Vrednosti KB prikazane u tabelama upoređuju se sa mm/s, iako vrednost KB zvanično nema dimenzije[10].

Tabela 7-19. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Ćuprija – Paraćin

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	21,62	25,76
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,63	19,78
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,11	16,26
20	0,14	0,01	0,14	0,02	9,57	13,72
25	0,16	0,02	0,16	0,02	10,23	14,37
30	0,09	0,01	0,09	0,01	5,94	10,09
35	0,07	0,01	0,07	0,01	4,55	8,70
40	0,06	0,01	0,06	0,01	3,33	7,48
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,25	6,40
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,29	5,44

Tabela 7-20. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Paraćin

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,11	1,24	0,12	27,54	31,70
10	0,55	0,05	0,55	0,06	21,01	25,17
15	0,33	0,03	0,33	0,04	16,92	21,08
20	0,23	0,02	0,23	0,03	13,80	17,96
25	0,16	0,02	0,16	0,02	11,18	15,34
30	0,13	0,01	0,13	0,01	8,87	13,03
35	0,12	0,01	0,12	0,01	8,02	12,18
40	0,08	0,01	0,08	0,01	4,75	8,91
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,81	6,97
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,28	5,44

Tabela 7-21. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Paraćin–Sikirica/Ratare

[10] Vibracije izazvane železnicom, izveštaj o stanju tehnike, novembar 2017, UIC

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,55	26,35
10	0,29	0,03	0,29	0,03	16,57	20,37
15	0,19	0,02	0,19	0,02	13,04	16,84
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,50	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,51	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,87	10,68
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,48	9,28
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,26	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,19	6,99
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,22	6,02

Tabela 7-22. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Sikirica/Ratare

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,12	1,24	0,13	28,51	32,29
10	0,55	0,06	0,55	0,06	21,98	25,75
15	0,33	0,04	0,33	0,04	17,89	21,67
20	0,23	0,03	0,23	0,03	14,76	18,54
25	0,16	0,02	0,16	0,02	12,15	15,93
30	0,13	0,01	0,13	0,01	9,84	13,62
35	0,10	0,01	0,10	0,01	7,72	11,50
40	0,08	0,01	0,08	0,01	5,72	9,50
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,78	7,56
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,24	6,02

Tabela 7-23. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Sikirica/Ratare–Ćićevac

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,57	26,35
10	0,29	0,03	0,29	0,03	16,59	20,37
15	0,19	0,02	0,19	0,02	13,06	16,84
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,53	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,54	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,90	10,68
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,50	9,28
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,29	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,21	6,99
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,24	6,02

Tabela 7-24. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Ćićevac

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,12	1,24	0,13	28,51	32,29
10	0,55	0,06	0,55	0,06	21,98	25,75
15	0,33	0,04	0,33	0,04	17,89	21,67
20	0,23	0,03	0,23	0,03	14,76	18,54
25	0,16	0,02	0,16	0,02	12,15	15,93
30	0,13	0,01	0,13	0,01	9,84	13,62
35	0,10	0,01	0,10	0,01	7,72	11,50
40	0,08	0,01	0,08	0,01	5,72	9,50
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,78	7,56
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,24	6,02

Tabela 7-25. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Ćićevac–Stalać

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,57	26,35
10	0,29	0,03	0,29	0,03	16,59	20,37
15	0,19	0,02	0,19	0,02	13,06	16,84
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,53	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,54	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,90	10,68
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,50	9,28
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,29	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,21	6,99
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,24	6,02

Tabela 7-26. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Đunis–Kormani

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	21,75	26,36
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,77	20,38
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,24	16,85
20	0,14	0,01	0,14	0,02	9,70	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	7,71	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,07	10,69
35	0,07	0,01	0,07	0,01	4,68	9,29
40	0,06	0,01	0,06	0,01	3,46	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,39	7,00
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,42	6,03

Tabela 7-27. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo duž deonice tunela Đunis

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,78	0,07	0,78	0,08	23,27	28,06

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
10	0,36	0,03	0,36	0,04	17,29	22,08
15	0,23	0,02	0,23	0,03	13,76	18,55
20	0,17	0,02	0,17	0,02	11,22	16,02
25	0,13	0,01	0,13	0,02	9,23	14,03
30	0,11	0,01	0,11	0,01	7,60	12,39
35	0,09	0,01	0,09	0,01	6,20	10,99
40	0,07	0,01	0,07	0,01	4,01	8,80
45	0,07	0,01	0,07	0,01	3,91	8,70
50	0,06	0,01	0,06	0,01	2,94	7,73

Tabela 7-28. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Kormani

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,11	1,24	0,12	27,68	32,29
10	0,55	0,05	0,55	0,06	21,15	25,76
15	0,33	0,03	0,33	0,04	17,06	21,67
20	0,23	0,02	0,23	0,03	13,94	18,55
25	0,16	0,02	0,16	0,02	11,32	15,93
30	0,13	0,01	0,13	0,01	9,02	13,63
35	0,10	0,01	0,10	0,01	6,90	11,51
40	0,08	0,01	0,08	0,01	4,89	9,50
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,95	7,56
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,42	6,03

Tabela 7-29. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Kormani–Adrovac

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	21,75	26,36
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,77	20,38
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,24	16,85
20	0,14	0,01	0,14	0,02	9,70	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	7,71	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,07	10,69
35	0,07	0,01	0,07	0,01	4,68	9,29
40	0,06	0,01	0,06	0,01	3,46	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,39	7,00
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,42	6,03

Tabela 7-30. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Adrovac

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,11	1,24	0,12	27,27	32,06
10	0,55	0,05	0,55	0,06	20,73	25,53
15	0,33	0,03	0,33	0,04	16,64	21,44
20	0,23	0,02	0,23	0,03	13,52	18,32
25	0,16	0,01	0,16	0,02	9,74	14,54
30	0,13	0,01	0,13	0,01	8,60	13,39
35	0,10	0,01	0,10	0,01	6,48	11,27
40	0,08	0,01	0,08	0,01	4,48	9,27
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,54	7,33
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,00	5,80

Tabela 7-31. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Adrovac–Aleksinac

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,05	0,62	0,06	21,33	26,12
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,35	20,14
15	0,19	0,02	0,19	0,02	11,82	16,62
20	0,14	0,01	0,14	0,02	9,29	14,08
25	0,11	0,01	0,11	0,01	7,30	12,09
30	0,09	0,01	0,09	0,01	5,66	10,45
35	0,07	0,01	0,07	0,01	4,26	9,06
40	0,06	0,01	0,06	0,01	3,05	7,84
45	0,06	0,01	0,06	0,01	1,97	6,76
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,00	5,80

Tabela 7-32. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Aleksinac

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,11	1,24	0,12	27,52	31,71
10	0,55	0,05	0,55	0,06	20,99	25,18
15	0,33	0,03	0,33	0,04	16,90	21,09
20	0,23	0,02	0,23	0,02	13,77	17,96
25	0,16	0,02	0,16	0,02	11,16	15,35
30	0,13	0,01	0,13	0,01	8,85	13,04
35	0,10	0,01	0,10	0,01	6,73	10,92
40	0,08	0,01	0,08	0,01	4,73	8,92
45	0,06	0,01	0,06	0,01	2,79	6,98
50	0,05	0,01	0,05	0,01	1,25	5,44

Tabela 7-33. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Aleksinac–Lužane

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,40	26,36
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,73	19,69
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,23	16,18
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,36	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,37	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,73	10,69
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,33	9,29
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,12	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,04	7,00
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,07	6,03

Tabela 7-34. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Lužane

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,12	1,24	0,12	28,34	32,29
10	0,55	0,06	0,55	0,06	21,81	25,76
15	0,33	0,04	0,33	0,04	17,72	21,67
20	0,23	0,03	0,23	0,03	14,59	18,55
25	0,16	0,02	0,16	0,02	11,98	15,93
30	0,13	0,01	0,13	0,01	9,67	13,63
35	0,10	0,01	0,10	0,01	7,55	11,51
40	0,08	0,01	0,08	0,01	5,55	9,50
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,61	7,56
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,07	6,03

Tabela 7-35. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Lužane–Tesica

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,40	26,36
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,73	19,69
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,23	16,18
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,36	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,37	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,73	10,69
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,33	9,29
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,12	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,04	7,00
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,07	6,03

Tabela 7-36. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Tesica

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,12	1,24	0,12	28,34	32,29
10	0,55	0,06	0,55	0,06	21,81	25,76
15	0,33	0,04	0,33	0,04	17,72	21,67
20	0,23	0,03	0,23	0,03	14,59	18,55
25	0,16	0,02	0,16	0,02	11,98	15,93
30	0,13	0,01	0,13	0,01	9,67	13,63
35	0,10	0,01	0,10	0,01	7,55	11,51
40	0,08	0,01	0,08	0,01	5,55	9,50
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,61	7,56
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,07	6,03

Tabela 7-37. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Tesica–Trupale

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,40	26,36
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,73	19,69
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,23	16,18
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,36	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,37	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,73	10,69
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,33	9,29
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,12	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,04	7,00
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,07	6,03

Tabela 7-38. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo u delu skretnice na stanici Trupale

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	1,24	0,09	0,96	0,05	25,95	27,36
10	0,55	0,04	0,42	0,02	19,42	20,83
15	0,33	0,03	0,25	0,01	15,33	16,74
20	0,23	0,02	0,17	0,01	12,21	13,61
25	0,16	0,01	0,13	0,01	9,59	11,00
30	0,13	0,01	0,10	0,01	7,28	8,69
35	0,10	0,01	0,08	0,00	5,16	6,57
40	0,08	0,01	0,06	0,00	3,16	4,57
45	0,06	0,01	0,05	0,00	1,22	2,63
50	0,05	0,00	0,04	0,00	-0,31	1,09

Tabela 7-39. Izračunate vrednosti vibracija i buke prenošene kroz tlo na otvorenoj deonici Trupale – kraj deonice

Udaljenost od ose najbliže šine	Dan		Noć		Buka prenošena kroz tlo	
	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	KB_{Fmax}	KB_{FTr}	Dnevni Leq (16h)	Noćni Leq (1h)
m					[dB(A)]	[dB(A)]
5	0,62	0,06	0,62	0,06	22,40	26,36
10	0,29	0,03	0,29	0,03	15,73	19,69
15	0,19	0,02	0,19	0,02	12,23	16,18
20	0,14	0,02	0,14	0,02	10,36	14,31
25	0,11	0,01	0,11	0,01	8,37	12,32
30	0,09	0,01	0,09	0,01	6,73	10,69
35	0,07	0,01	0,07	0,01	5,33	9,29
40	0,06	0,01	0,06	0,01	4,12	8,07
45	0,06	0,01	0,06	0,01	3,04	7,00
50	0,05	0,01	0,05	0,01	2,07	6,03

7.7 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 15 godina, Paraćin–Stalać

7.8 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 30 godina, Paraćin–Stalać

7.9 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 15 godina, Đunis–Trupale

7.10 Mape buke sa zaštitnim merama – scenario za 30 godina, Đunis–Trupale

7.11 Karte vibracija – zone uticaja vibracija, Paraćin–Stalać

7.12 Karte vibracija – zone uticaja vibracija, Đunis–Trupale

7.13 Procena modelovanja buke – različiti testovi i osetljivosti

7.13.1 Procena efikasnosti mera ublažavanja

Konsultant je izvršio sledeću analizu isplativosti:

- Korak 1: Procena isplativosti zaštite pogođenih osetljivih objekata: zvučna izolacija naspram barijera protiv buke

  Izvršena je procena isplativosti za sve lokacije na osnovu pretpostavljenih prosečnih cena za zvučnu izolaciju objekta od 150 m² (48.000 EUR po cenama za 2025. godinu, uključujući prozore, spoljašnju fasadu, unutrašnju izolaciju, izolaciju poda i sistem za dovod svežeg vazduha) i prosečne cene barijera protiv buke po metru, zasnovane na sličnim regionalnim iskustvima (840 EUR po metru po cenama za 2025. godinu). U razmatranim cenama uračunata je i budžetska rezerva za nepredviđene troškove, imajući u vidu da će izgradnja mera zaštite od buke biti realizovana tokom narednih nekoliko godina. Kao rezultat, generisana je Tabela 4-1 iznad, koja prikazuje ukupni potencijalni broj barijera protiv buke i objekata koje treba zaštititi pasivnim merama.

- Korak 2: Procena isplativosti sprovedena za skup objekata koji su identifikovanih kao osetljivi prema ceni zvučne izolacije za zaštitu osetljivih objekata

Za sve ove lokacije izvršena je detaljnija analiza površine po zaštićenom objektu, koja je iznosila blizu 100 m² za odabrane barijere protiv buke, što je rezultovalo nižim troškovima. Kao rezultat, utvrđeno je da se 1 barijera protiv buke (br. 10) na deonici Paraćin–Stalać može zameniti pasivnim merama, kao i 3 barijere protiv buke (br. 8, br. 14 i br. 21 iz prethodnih tabela), za deonicu Đunis–Trupale, označene sa '*' u Tabeli 4-2, Tabela 4-3, Tabela 4-4 i Tabela 4-5 iznad. Ova analiza je razvijena na osnovu grube procene troškova pasivnih mera i barijera protiv buke, uzimajući u obzir slične tržišne cene, te se toplo preporučuje da se analiza ažurira u fazi Projekta za građevinsku dozvolu, kada će svi projektni troškovi biti poznati – što bi takođe trebalo da bude preporuka idejnog projekta. Pored toga, moraju se uzeti u obzir i rezultati konsultacija sa pogođenim zajednicama. Kao zaključak, postoji potencijal za primenu pasivnih mera na 34 objekta umesto na 4 barijere protiv buke.

- Korak 3: Procena isplativosti izabrane lokacije koje su najosetljivije prema najvećoj dužini i površini koju zauzimaju barijere protiv buke po zaštićenom osetljivom objektu

Drugi set dodatnih testova isplativosti primenjen je na zonama gde postoje barijere protiv buke sa najvećom dužinom po zaštićenim objektima i najvećom površinom barijera po zaštićenim objektima. U svim analiziranim slučajevima (barijera br. 1, br. 13 i br. 15 duž deonice Paraćin–Stalać i barijera br. 25 i br. 28 duž deonice Đunis–Trupale) zaključeno je da, ukoliko se visina barijere protiv buke smanji za otprilike 2 metra ili ukoliko se barijere skrate, i dalje je isplativo da barijere budu postavljene i da se ne zamene dodatnom zvučnom izolacijom. Kao zaključak ove procene, barijera br. 25 je podeljena na dve barijere, što je prikazano u Tabela 4-4 i Tabela 4-5 iznad.

- Korak 4: Procena vizuelnog uticaja i isplativosti: Procena isplativosti primene potpuno providnih barijera protiv buke na izabranim lokacijama sa vizuelnim uticajem

  Izabrane četiri lokacije prema poglavlju o pejzažu i vizuelnom uticaju su sledeće:

  - Vitkovac (VP3): km 194+110,0
  - Trnjane (VP4): km 202+968
  - Žitkovac (VP5): km 208+740
  - Moravac (VP6): km 210+355

  Na osnovu dodatnih testova modelovanja, za segment od 100 metara pre i posle identifikovanih kilometraža za ove četiri lokacije može se zaključiti da se providne barijere protiv buke, u kombinaciji sa pasivnim merama, mogu primeniti radi ublažavanja vizuelnih uticaja. Iako je ovo rešenje manje isplativo u poređenju sa originalnim projektom koji koristi apsorbujuće barijere protiv buke, podržava bolje vizuelno uklapanje.

  Kao rezultat, pasivne mere treba primeniti na sledeći broj objekata:

  - VP3 (Vitkovac): 12 objekata
  - VP4 (Trnjane): 21 objekat
  - VP5 (Žitkovac): 11 objekata
  - VP6 (Moravac): 2 objekta

  Ukoliko ne bude dodatnih komentara ili prigovora od strane lokalnih zajednica, vizuelni uticaji na ovim lokacijama mogu se smatrati rešeni u skladu sa ovim predlogom i uključeni u narednu fazu projektovanja.

  Pored toga, primena providnih panela protiv buke testirana je na železničkoj deonici Đunis–Trupale, obuhvatajući segment od km 194+150 do km 195+850. Korišćenjem kombinovanih barijera protiv buke, koje se sastoje od apsorbujuće barijere sa providnim elementom visine 1 metar, dodatnih 60 osetljivih objekata zahteva zaštitu od buke.

7.13.2 Procena koeficijenta apsorpcije tla

Na osnovu zahteva tima za tehničku podršku, sprovedeni su dodatni testovi u vezi sa faktorom apsorpcije tla. Ukoliko se primeni koeficijent apsorpcije tla od 0,7 za celu deonicu Paraćin–Stalać, dodatnih 76/110 objekata (2045/2060) bi zahtevalo zaštitu, što predstavlja 2,5/3,6% (2045/2060) od ukupnog broja osetljivih objekata koji treba da budu zaštićeni. Prosečna razlika nivoa buke u poređenju sa modelovanim vrednostima sa koeficijentom apsorpcije tla 1,0 iznosi približno 0,90/0,96 dB za noćni period (2045/2060), sa maksimalnim vrednostima koje dostižu do 2,3/2,4 dB (2045/2060). Ukoliko se umesto toga koristi koeficijent apsorpcije tla od 0,8, rezultati pokazuju da dodatnih 38/79 osetljivih objekata zahteva zaštitu, što odgovara 1,3%/2,6% od ukupnog broja, a prosečna razlika nivoa buke iznosi 0,6/0,63 dB sa maksimalnim vrednostima do 1,6/1,6 dB. Ovi nalazi mogu imati uticaj na buduće mere zaštite objekata, potencijalno zahtevajući više barijere protiv buke ili primenu pasivnih mera zaštite na većem broju osetljivih objekata.

7.13.3 Procena uticaja različitih mera zaštite od buke

Specifični testovi sprovedeni su na zahtev tima za tehničku podršku radi nezavisne procene uticaja predloženih mera, kao i evaluacije efekata smanjenja buke postignutih povećanjem visine barijera protiv buke.

Analize su izvedene na železničkoj deonici Đunis–Trupale, obuhvatajući segment od km 194+150 do km 195+850, gde projekat takođe predviđa postavljanje barijera protiv buke visine 5, 6 i 7 metara. Ove barijere pokrivaju približno 300 receptora buke. Zaključci su sledeći:

- Primena samo prigušivača i šinskih vezicadovodi do prosečnog smanjenja buke od 6,3 dB, sa maksimalnim smanjenjem do 6,9 dB. Na osnovu dostupnih podataka, kombinovana efikasnost smanjenja buke ostvarena simultanom primenom prigušivača i šinskih vezica približno je jednaka zbiru njihovih pojedinačnih doprinosa. Važno je istaći da su tokom faze modelovanja buke korišćene konzervativne vrednosti efikasnosti i prigušivača i vezica, a ne maksimalne prijavljene vrednosti, što je u skladu sa preporukama Tehničke podrške.
- Kombinacija prigušivača šina, šinskih vezica i barijera protiv buke postiže u proseku za 5,6 dB veće smanjenje buke u poređenju sa korišćenjem samo barijera protiv buke.
- Primena prigušivača i šinskih vezica može ostvariti smanjenje buke ekvivalentno povećanju visine barijere protiv buke za otprilike 2 do 2,5 metra, u zavisnosti od specifičnih uslova na lokaciji.
- Povećanje visine barijere protiv buke za 0,5 metara pruža prosečno smanjenje buke od 1,3 dB (do 4,4 dB), dok povećanje od 1 metra daje prosečno smanjenje od 2,3 dB (do 6,8 dB).
- Povećanje visine barijere za 1 m (bilo sa 5 na 6, 6 na 7 ili 7 na 8 metara) daje prosečno smanjenje buke od 2,3 dB, sa maksimalnim vrednostima do 6,8 dB.

7.13.4 Procena primene kompozitnih kočnih blokova

Analize su sprovedene na železničkoj deonici Đunis–Trupale, obuhvatajući segment od km 194+150 do km 195+850.

Primenom kompozitnih kočnih blokova za teretne vagone može se postići prosečna ušteda buke od 9-10 dB, što ukupno znači da će biti za 67 manje osetljivih objekata pogođeno bukom.

Trenutni sastav železničkih vozila uglavnom uključuje kočne blokove od livenog gvožđa, te ukoliko se zna buduća raspodela do 2060. godine, modelovanje buke moglo bi biti urađeno detaljnije.

7.13.5 Procena primene prigušivača i šinskih vezica sa veoma visokom efikasnošću

Testiranje deonice Paraćin–Stalać u okviru scenarija za 30 godina pokazalo je da primena prigušivača i šinskih vezica sa maksimalnom efikasnošću na lokacijama gde su planirane barijere protiv buke visine 6 metara i više, može smanjiti broj objekata kojima su potrebne pasivne mere zaštite od buke sa približno 5% na 2,5% ukupnog broja pogođenih objekata. Ova analiza sprovedena je posebno u zonama zidova 1, 2, 3, 5, 6, 15 i 16, koje obuhvataju segmente sa barijerama visine 6 metara ili više.

Dalje, kombinacija korišćenja visoko efikasnih prigušivača i šinskih vezica sa prilagođenim (smanjenim) visinama barijera, odnosno smanjenje visine barijera koje su 6 metara ili više za 2 metra, dovela bi do smanjenja broja objekata kojima su potrebne pasivne mere sa približno 5% na 3,5% ukupnog broja pogođenih objekata.

Smanjena potreba za pasivnim merama u ovom scenariju uglavnom je rezultat primene efikasnijih rešenja za smanjenje buke na izvoru, naročito u blizini stanica Paraćin i Ćićevac, gde barijere protiv buke nisu mogle biti postavljene.

Za deonicu Đunis–Trupale, analiza u okviru 30-godišnjeg scenarija pokazala je da bi primena prigušivača i šinskih vezica sa maksimalnom efikasnošću u zonama zidova 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 24, 25-1, 25-2, 26, 27 i 28, gde određeni segmenti dostižu visinu od 6 metara i više, rezultirala smanjenjem broja objekata kojima su potrebne pasivne mere sa približno 3% na 1,5% ukupnog broja pogođenih objekata.

U alternativnom scenariju, gde se prigušivači i šinske vezice sa maksimalnom efikasnošću koriste u kombinaciji sa smanjenjem visine barijera koje su 6 metara ili više za 2 metra, broj objekata kojima je potrebna pasivna zaštita povećao bi se sa približno 3% na 3,5% ukupnog broja pogođenih objekata. Ovo ukazuje da, iako mere za smanjenje buke zasnovane na šinskom postrojenju sa visokim performansama donose značajne koristi, smanjenje visine viših barijera može kompromitovati ukupnu efikasnost zaštite od buke, naročito u područjima u blizini osetljivih receptora.

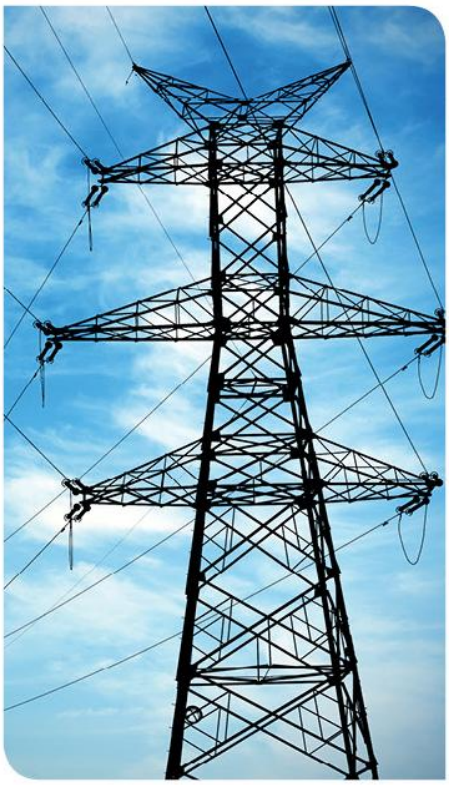
Shodno tome, ukoliko je planirana primena najučinkovitijih prigušivača i šinskih vezica, neophodno je dalje modelovanje radi optimizacije visine barijera protiv buke na ovim lokacijama.



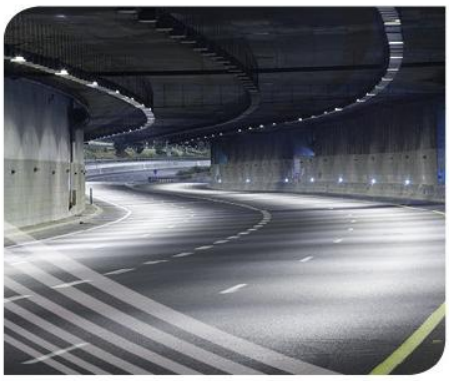
Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ





ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III PARAĆIN - NIŠ,
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo,
PROCENA UTICAJA NA PEJZAŽNI I VIZUELNI IDENTITET

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

Opšte
General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	**XXX**

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Mariangela Fittipaldi	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Mariangela.FITTIPALDI@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

GIS	Geografski informacioni sistem
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
EIA	Procena uticaja na životnu sredinu
GIS	Geografski informacioni sistem
GLVIA	Smernice za procenu uticaja na pejzažni i vizuelni identitet
IBA	Značajna područja za ptice
LCU	Jedinica pejzažnog karaktera
LCA	Oblast pejzažnog karaktera
LEP	Lokalni ekološki plan
LI	Pejzažni institut
LVIA	Procena pejzažnog i vizuelnog uticaja
pSPA	Predloženo područje specijalne zaštite
REF	Analiza faktora životne sredine
ROW	Zakonsko pravo prolaza
ESMP	Plan upravljanja životnom sredinom i društvenim pitanjima
SEA	Strateška procena uticaja na životnu sredinu
SCI	Mesta od značaja za zajednicu
VP	Pogled
ZTV	Zona teorijske vidljivosti

SADRŽAJ

13. 78
13.1. 78
13.2. 89
13.3. 910
13.3.1. 910
13.3.2. 1112
13.3.3. 924
13.4. 1429
13.4.1. 1429
13.4.2. 1934
13.4.3. 2035
13.4.4. 2338
13.4.5. 144
13.5. 178
13.5.1. 178
13.5.1. 178
13.6. 380
13.6.1. 380
13.6.1. 4
13.7. 189
13.8. 190

SPISAK SLIKA

Slika 13- 1: Područje proučavanja..... 10
Slika 13- 2: Reka Južna Morava.....13
Slika 13- 3: Poluurbanizovana zona sa obradivim zemljištem.....13
Slika 13- 4: Mapa terena za poddeonicu Paraćin-Stalać..... 14
Slika 13- 5: Mapa terena za poddeonicu Đunis - Trupale.....14
Slika 13- 6: Korišćenje zemljišta u oblasti Paraćin-Stalać..... 15
Slika 13- 7: Korišćenje zemljišta u oblasti Đunis-Trupale..... 15
Slika 13- 8: Aluvijalne ravni blizu reke Juzne Morave.....16
Slika 13- 9: Paraćin – tip urbanog naselja..... 16
Slika 13- 10: Tip poluurbanizovanog naselja..... 16
Slika 13- 11: Zaštićene oblasti Dobrič-Nišava i Svrljiško pobrđe..... 18

Slika 13- 12: Lalinačka Slatina..... 18
Slika 13- 13: Kulturna dobra - Poddeonica Paraćin - Stalać..... 21
Slika 13- 14: Kulturna dobra - Poddeonica Đunis - Trupale..... 21
Slika 13- 15: Poljoprivredne ravnice Pomoravlja..... 23
Slika 13- 16: Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem..... 8
Slika 13- 17: Dolina reke Južna Morava..... 8
Slika 13- 18: Urbane zone, Paracin..... 8
Slika 13- 19: Zaštićene prirodne oblasti..... 8
Slika 13- 20: Odlike kulturnog nasleđa, Tvrđava Stalać..... 8
Slika 13- 21: ZTV Bare Earth model („model gole Zemlje") za poddeonicu Paraćin - Stalać..... 25
Slika 13- 22: ZTV Bare Earth model („model gole Zemlje") za poddeonicu Đunis - Trupale..... 26
Slika 13- 23: ZTV Woodland Screening (Model vegetacione zaklonjenosti) za poddeonicu Paraćin-Stalać.....107
Slika 13- 24: ZTV Woodland Screening (Model vegetacione zaklonjenosti) za poddeonicu Đunis-Trupale..... 108
Slika 13- 25: Postojeći most preko reke Morave..... 36
Slika 13- 26: Planirani most preko reke Morave..... 36
Slika 13- 27: Poddeonica Paraćin-Stalać, Pregled vizuelnih receptora - 1..... 46
Slika 13- 28: Poddeonica Paraćin-Stalać, Pregled vizuelnih receptora - 2..... 47
Slika 13- 29: Poddeonica Paraćin-Stalać, Pregled vizuelnih receptora - 3..... 48
Slika 13- 30: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 1..... 49
Slika 13- 31: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 2..... 50
Slika 13- 32: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 3..... 51
Slika 13- 33: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 4..... 52
Slika 13- 34: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 5.....53
Slika 13- 35: Poddeonica Paraćin-Stalać, pogledi - 1.....54
Slika 13- 36: Poddeonica Paraćin-Stalać, pogledi - 2.....55
Slika 13- 37: Poddeonica Đunis-Trupale, pogledi - 1..... 56
Slika 13- 38: Poddeonica Đunis-Trupale, pogledi - 2..... 56
Slika 13- 39: Poddeonica Đunis-Trupale, pogledi - 3..... 57
Slika 13- 40: Pogled 1..... 59
Slika 13- 41: Pogled 2..... 61
Slika 13- 42: Pogled 3..... 62
Slika 13- 43: Pogled 4..... 63
Slika 13- 44: Pogled 5..... 64
Slika 13- 45: Pogled 6..... 65
Slika 13- 46: Pogled 7..... 66
Slika 13- 47: Pogled 8..... 67
Slika 13- 48: Pogled 9..... 68
Slika 13- 49: Pogled 10..... 70
Slika 13- 50: Pogled 11..... 71
Slika 13- 51: Pogled 12..... 72

SPISAK TABELA

Tabela 13- 1: Tabela udaljenosti tačaka posmatranja i uticaja..... 28
Tabela 13- 2: Osetljivost receptora..... 31
Tabela 13- 3: Matrica evaluacije uticaja..... 33
Tabela 13- 4: Osetljivost pejzažnih receptora..... 38

Tabela 13- 5: Rezime potencijalnih pejzažnih uticaja i efekata tokom faze izgradnje..... 40
Tabela 13- 6: Rezime potencijalnih pejzažnih receptora i efekata tokom operativne faze..... 41
Tabela 13- 7: Pregled pogleda..... 57
Tabela 13- 8: Rezime potencijalnih vizuelnih uticaja i efekata tokom faze izgradnje..... 73
Tabela 13- 9: Rezime potencijalnih vizuelnih uticaja i efekata tokom operativne faze..... 75
Tabela 13- 10: Lokacije sadnje kao mere ublažavanja..... 79
Tabela 13- 11: Rezime potencijalnih rezidualnih uticaja i efekata tokom faze izgradnje..... 81
Tabela 13- 12: Rezime potencijalnih rezidualnih uticaja i efekata tokom operativne faze..... 84

13. PROCENA PEJZAŽNOG I VIZUELNOG UTICAJA

13.1. Uvod

Procena uticaja na pejzažni i vizuelni identitet (LVIA) izveštava o nalazima u vezi sa potencijalnim efektima predloženog projekta koridora na pejzaž i vizuelne vrednosti okruženja.

Svrha ove Procene uticaja na pejzažni i vizuelni identitet (LVIA) je sledeća:

- Identifikovati vizuelne promene: Procena vizuelnih izmena usled nove infrastrukture, kao što su pruge, stanice i signalni sistemi, na postojeći pejzaž.
- Proceniti vizuelni uticaj na zajednice: Evaluirati kako će ove promene uticati na estetiku stambenih zona, javnih prostora i znamenitosti, uzimajući u obzir poglede sa ključnih lokacija radi utvrđivanja potencijalne vizuelne narušenosti ili ometanja.
- Proceniti pejzažne i kulturne vrednosti: Ispitivanje uticaja na pejzaže sa ambijentalnim i kulturnim značajem, uključujući istorijski važne oblasti, uz predlog mera ublažavanja.
- Proceniti uticaj na pejzaž kao resurs sam po sebi.
- Proceniti uticaj na specifične poglede i na opšti vizuelni doživljaj ljudi.
- Predstaviti mere ublažavanja: Preporuka mera za smanjenje negativnih vizuelnih uticaja kroz izmene dizajna, pejzažno uređenje, zaštitne barijere ili druge strategije u cilju integrisanja nove infrastrukture u postojeće okruženje.
- Podržati donošenje odluka: Obezbeđivanje ključnih informacija donosiocima odluka kako bi se vizuelni aspekti uključili u proces planiranja i projektovanja, čime se omogućava uravnoteženo i informisano odlučivanje.
- Povećati javnu prihvaćenost: Poboljšanje prihvaćenosti u javnosti rešavanjem vizuelnih pitanja, pružanjem transparentnih informacija o vizuelnim uticajima, uz angažovanje zajednice i uvažavanje povratnih informacija.
- Obezbediti usklađenosti sa propisima: Obezbeđivanje usklađenosti sa relevantnim propisima iz oblasti zaštite životne sredine i prostornog planiranja, kao podrška Proceni uticaja projekta na životnu sredinu i društvo (ESIA), kroz uključivanje obaveznih vizuelnih aspekata.

Ovo poglavlje treba čitati uporedo sa sledećim poglavljima:

- Poglavlje 1 Uvod
- Poglavlje 2 Opis projekta
- Poglavlje 3 Zakonski okvir
- Poglavlje 5 Pristup Proceni uticaja na životnu sredinu i društvo
- Poglavlje 12 Buka i vibracije
- Poglavlje 15 Kulturno nasleđe
- Poglavlje 20 Kumulativni uticaji

Osnovni podaci i druge analize zasnovani su na sledećim izvorima:

- Preliminarni projekat za rekonstrukciju i izgradnju železničke pruge Beograd Centar–čvor "G"–Rakovica–Mladenovac–Lapovo–Niš–Preševo–državna granica (Tabanovce), i pruga - deonica Beograd Centar–čvor "G"–Rakovica–Mladenovac–Lapovo–Niš, koji je pripremio SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em,

- Slike iz vazduha,
- Sekundarna analiza postojećih javno dostupnih informacija,
- Sekundarna analiza dokumentacije dostavljene od strane Naručioca radova,
- Sekundarna analiza važećih nacionalnih politika i prostorne dokumentacije,
- Sekundarna analiza važećih nacionalnih politika i prostorne dokumentacije,
- Terenske posete i terenska fotografija.

Rehabilitacija železničkog koridora Beograd - Niš podeljena je na tri deonice u cilju detaljne izgradnje:

- Deonica 1: Beograd (Resnik)–Velika Plana,
- Deonica 2: Velika Plana–Paraćin,
- Deonica 3: Paraćin–Trupale (Niš)

Ova studija procene uticaja na vizuelne i pejzažne karakteristike (LVIA) fokusira se na Deonicu 3, koja se proteže od Paraćina do Trupala (Niš), isključujući već razvijenu deonicu od Stalaća do Đunisa. Deonica 3 podeljena je na dve poddeonice: Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale.

Poddeonica Paraćin–Stalać (od km 153+380 do km 174+170,79) duga je 20,8 km i prolazi kroz osam naselja. Trasa uglavnom prati postojeću železničku liniju, uz manje korekcije radi prilagođavanja brzim vozovima. Ključne infrastrukturne izmene uključuju rekonstrukciju stanica Paraćin i Ćićevac i nadogradnju stajališta Sikirica-Ratare u stanicu. Nekoliko mostova biće srušeno i zamenjeno novim konstrukcijama od armiranog betona i čelika.

Poddeonica Đunis–Trupale (od km 191+937,96 do km 229+642) duga je 37,7 km i prolazi kroz 19 naselja. Ključne promene uključuju izgradnju novih mostova i vijadukata, kao što su novi most preko Južne Morave na km 223+054,78 i dva nova vijadukta na km 220+544,70 i km 223+205,49, kao i novi Đuniski tunel dužine 580 metara

13.2. Područje proučavanja

Područje proučavanja definisano je korišćenjem modela Zone teorijske vidljivosti (ZTV), kako je opisano u poglavlju 13.3.2. Ovaj model izračunava oblasti iz kojih se komponente projekta, poput zaštitnih ograda, prolazećih vozova, nadvožnjaka i prateće infrastrukture, mogu teorijski videti, pod pretpostavkom idealnih uslova za posmatranje. Na osnovu ove analize, kao osnovna zona područja proučavanja, utvrđen je radijus od 5 km. Izbor ZTV radijusa od 5 km usklađen je sa priznatim LVIA metodologijama i predstavlja standardnu praksu za infrastrukturne projekte koji uključuju elemente srednje visine (do 20 m). Ova udaljenost je generalno dovoljna da obuhvati celokupni mogući vizuelni uticaj, uključujući poglede sa velike udaljenosti, sa uzvišenih ili osetljivih lokacija. Rezultati analize ukazuju na to da se vidljivost prirodno smanjuje na udaljenosti od oko 5 km usled zakrivljenosti Zemlje i ograničenja u liniji vidljivosti. Iako je vidljivost na više od 5 km tehnički moguća u izuzetnim uslovima, takve pojave su retke i obično imaju ograničen perceptivni značaj. Važno je napomenuti da je ZTV model kreiran pomoću digitalnog modela terena (DEM) pod pretpostavkom jasne linije vidljivosti, ne uzimajući u obzir vegetaciju, objekte ili atmosferske uslove, koji u stvarnosti dodatno smanjuju vidljivost. Zbog toga, radijus od 5 km predstavlja standardni pristup, koji verovatno precenjuje stvarnu vidljivost, kako bi se osiguralo da svi potencijalni vizuelni i pejzažni efekti budu adekvatno uzeti u obzir u okviru procene.

. Radi sveobuhvatne procene svih potencijalnih vizuelnih i pejzažnih uticaja, uključujući i one na okolno okruženje, Područje pručavanja definisano je tako da pokriva radijus od 5 km, kako je prikazano na Slici 13-1.

Analizirano područje pručavanja definisano je kao oblast od 5 km sa obe strane predložene trase.



Slika 13- 1: Područje proučavanja

13.3. Osnovni uslovi

13.3.1. Komponente projekta relevantne za pejzažnu i vizuelnu procenu

Ovo poglavlje pruža kratak opis glavnih komponenti projekta za koje se očekuje da mogu imati uticaj na pejzaž i vizuelne vrednosti. Svi dodatni tehnički detalji dostupni su u poglavljima 1–3 ove Procene uticaja projekta na životnu sredinu i društvo.

Komponente železničke pruge su sledeće:

Gornji stroj: Gornji stroj pruge biće u potpunosti zamenjen, uključujući šine, pragove, pričvršćenja, zastor i zaštitne slojeve. Nagib u krivinama biće prilagođen projektovanoj brzini. Na mostovima i u njihovoj blizini biće postavljene zaštitne šine sa elastičnim pričvršćenjima radi zaštite od iskliznuća. Glavni koloseci koristiće šine tipa 60E1, a sporedni 49E1, postavljene na betonske pragove u zastoru kategorije I (minimalne debljine 30 cm). Kolosečni razmak iznosi 1435 mm, a zavarivanje šina vršiće se aluminotermičkkom metodom u segmentima od 120 m. Koloseci na mostovima biće izvedeni u zatvorenim koritima sa zastorom, a napravljeni od armiranog betona.

Donji stroj: Nasipi će imati nagibe 1:1,5 za niže visine, 1:2 za više i 1:2,25 za visine veće od 3 m. Izvodiće se od postojećih materijala, u slojevima sabijenim na debljinu od 30 cm, u skladu sa svim propisanim zahtevima. Pre izgradnje donjeg stroja uklanjaće se površinski sloj zemljišta debljine 20 cm.

Konstrukcije: Mostovi, podvožnjaci, nadvožnjaci, propusti, kanali za odvodnjavanje, potporni zidovi:

- Mostovi: Svi mostovi duž trase projekta biće novoizgrađeni, bez rekonstrukcije postojećih objekata. Većina novih mostova zameniće postojeće na istim ili blago pomerenim lokacijama i gradiće se u dve faze, kako bi se omogućio neprekidan saobraćaj na jednom koloseku tokom izgradnje. Novi mostovi koji zamenjuju postojeće obuhvataju mostove preko: reke Crnice (km 155+908,80), potoka Planski (km 163+861,90), reke Jovanovačke (km 169+425.70), potoka Kočanski (km 172+051,85), potoka Akalavica (km 173+709,21), potoka Šimin (km 193+426,23, trasa pomerena 2,2 m ulevo), reke Srezovačke (km 193+426,23, pomerena oko 30 m ulevo), Radevačke reke (km 201+255,67, pomerena 0,8 m udesno), Suvog potoka (km 205+958,44, tok potoka pomeren oko 22 m južno, a trasa oko 3,2 m udesno), reke Turije (km 217+642,36, pomerena oko 17 m ulevo), i Dašničke reke (km 219+097,12, pomerena oko 19 m udesno). Pored toga, tri potpuno nova objekta biće izgrađena na izmeštenoj trasi bez uticaja na postojeći saobraćaj: vijadukt na km 220+544,70, most preko reke Južne Morave na km 223+054,78 i još jedan vijadukt na km 223+205,49.
- Putni prelazi, nadvožnjaci i podvožnjaci: Svih 48 postojećih putnih prelaza, od kojih su mnogi trenutno neobezbeđeni, biće ukinuto i zamenjeno sa 30 novih denivelisanih prelaza (nadvožnjaci i podvožnjaci), koji neće nužno biti izgrađeni na istim lokacijama. Lokacije su određene na osnovu analize saobraćaja, kategorije puteva i konkretnih uslova na terenu. Mišljenja zainteresovanih strana prikupljana su kroz sastanke sa opštinama i javne konsultacije. Tri pešačko-biciklistička podvožnjaka biće izgrađena u Paraćinu (km 155+495), Ćićevcu (km 173+678) i Mezgraji (km 224+180), svaki opremljen liftovima i stepeništem, projektovan za punu pristupačnost i bezbednost. Podvožnjaci će imati video nadzor i unapređeno osvetljenje.
- Tunel: Tunel Đunis biće novoizgrađen i imaće dužinu od 580 m. Koloseci će biti razmaknuti 4,0 m, a osa tunela biće u krivini radijusa 3002 m, što omogućava projektovanu brzinu do 160 km/h. Ulaz u tunel nalazi se na km 192+274, a izlaz iy tunela na km 192+854.

Ostale komponente: stanice, signalizacija i telekomunikacija, ograda:

- Stanice: Projekat predviđa modernizaciju 7 postojećih stanica, rekonstrukciju jednog stajališta u novu stanicu i zadržavanje 2 ključne postojeće stanice. Paraćin ostaje međustanica i čvorišna stanica. Sikirica–Ratare biće novo projektovana stanica koja zamenjuje postojeće stajalište i opsluživaće lokalne vozove. Ćićevac, Korman, Adrovac i Aleksinac ostaju međustanice sa modernizovanim peronima i proširenim kapacitetima koloseka za putnički i teretni saobraćaj. Nova stanica Tešica objedinjuje postojeću stanicu Grejač i stajalište Tešica, i imaće dva perona dužine 220 m za lokalni putnički i teretni saobraćaj. Stanica Trupale zadržava funkciju granične stanice na čvoru Niš, sa dva ostrvska perona dužine 400 m i više prolaznih, preticajnih, prijemno–otpremnih koloseka. Sve stanice su projektovane za efikasno upravljanje železničkim saobraćajem, udobnost putnika i operativnu fleksibilnost.
- Signalizacija: Projekat predviđa upotrebu konvencionalnih elektronskih uređaja za signalnu bezbednost, uključujući svetlosne signale, kontrolu brzine i centralizovani automatski blok sistem koji može automatski zaustaviti vozove pri brzinama do 160 km/h u hitnim situacijama. Sistem će podržavati ETCS nivoa 2 za interoperabilnost i omogućiti brzine do 200 km/h na oba koloseka. Sve stanice biće opremljene elektronskom signalizacijom i uređajima za elektronsku blokadu (CBI) za dvokolosečnu eksploataciju, sa centralizovanim upravljanjem skretnica i automatskim usmeravanjem

vozova. Ovi sistemi će biti povezani sa CTC centrima, ETCS-om i centralizovanim nadzornim sistemima. Napajanje dolazi primarno iz javne mreže, uz kontaktno mrežu i baterije kao rezervne izvore, što omogućava neprekidan rad više sati. Ključne karakteristike uključuju LED signalna svetla, električne skretnice prilagođene betonskim pragovima, brojače osovina za detekciju zauzetosti koloseka, kablove sa polietilenskom izolacijom ili optičke kablove, grejanje skretnica napajano iz kontaktne mreže, kao i modernizovane signalne prostorije.

- Telekomunikacije: Telekomunikacioni sistem projekta obezbediće pouzdano upravljanje saobraćajem i savremeno informisanje putnika putem optičkih kablova, unapređenih digitalnih dispečerskih telefona, bežične komunikacije GSM-R i naprednih mreža za prenos podataka. Stanice će biti opremljene IP-baziranim VoIP telefonima, displejima za informisanje putnika, video nadzorom i sigurnosnim sistemima koji uključuju kontrolu pristupa, detekciju požara i SOS sisteme. Sistem podržava ETCS nivo 2 i zadovoljava visoke standarde pouzdanosti i interoperabilnosti.
- Ograda: Železnička pruga, projektovana za brzine do 200 km/h, biće ograđena ogradom visine 1,8 m, sličnom onima na auto-putevima, sa obe strane trase, na udaljenosti od 1 m od podnožja nasipa, kako bi se sprečio neovlašćeni pristup ljudi i životinja i smanjio rizik od nesreća i vandalizma. Sa spoljne strane ograde biće rezervisana zona servisnog puta širine 5 m. Ograda će biti izrađena od pocinkovane čelične žice debljine 3 mm, kvadratne mreže 50 mm, sa pocinkovanim čeličnim stubovima učvršćenim u beton.

13.3.2. Utvrđivanje osnovnih pejzažnih uslova

Kako bi se utvrdili osnovni pejzažni uslovi u skladu sa Smernicama za procenu uticaja na pejzaž i vizuelni identitet[1], analizirani su sledeći aspekti:

- pejzažne oznake i karakteristike,
- oblik terena,
- pokrivenost zemljišta,
- tipovi naselja
- zaštićene oblasti pejzaža,
- kulturno nasleđe.

Proučavanje dodatnih elemenata kao što su kvalitet pejzaža i ambijenta, retkost, reprezentativnost, rekreativna vrednost i perceptivni aspekti omogućilo je donošenje informisanih zaključaka o karakteru pejzaža.

Pejzažne oznake i karakteristike

Ključne osobine koje definišu širi pejzažni karakter područja projekta su sledeće:

- Reka Velika Morava i njene pritoke predstavljaju dominantan prirodni element pejzaža, sa vijugavim tokovima koji oblikuju dolinu i doprinose ekološkoj raznovrsnosti i vizuelnoj vrednosti oblasti.
- Topografski prelazi od ravnih nizija Panonske nizije ka valovitim brežuljcima Šumadijskog okruga, stvarajući vizuelno dinamičan ambijent sa naizmeničnim nizijskim i uzvišenim terenima.
- Valoviti teren dominira železničkim koridorom u području Paraćina, sa blagim promenama nadmorske visine od 110 m do 129 m, što utiče kako na poglede, tako i na obrasce naseljavanja.

1 https://www.landscapeinstitute.org/technical/glvia3-panel/

- Vizuelni pejzaž je sezonski dinamičan, sa živopisnim jesenjim bojama i bujnim prolećnim i letnjim zelenilom, što tokom cele godine doprinosi estetskoj vrednosti područja.

- Panoramski i široki pogledi dostupni su sa viših položaja, pružajući široke vidike preko doline reke Morave i naglašavajući vizuelnu dubinu regiona.

- Izražen je osećaj otvorenog neba duž većeg dela koridora, uglavnom zbog prostranih ravnica koje preovladavaju u pejzažu. Ova otvorenost prostora značajno doprinosi vizuelnom karakteru oblasti, pojačavajući percepciju širokog, neprekinutog horizonta i potvrđujući identitet pejzaža kao otvorenog i izloženog.
- Proplanci listopadnih šuma javljaju se lokalizovano, kao kontrast okolnom obrađenom zemljištu i podržavajući lokalni biodiverzitet.

- Prostrana poljoprivredna površina karakteristična je za region, pretežno zasnovana na obradivim njivama sa usevima kao što su pšenica, kukuruz i suncokret, dok se na brežuljcima nalaze voćnjaci i vinogradi.
- Namena zemljišta i obrasci vegetacije u velikoj meri su pod uticajem ljudske aktivnosti, uključujući poljoprivredu, železničku infrastrukturu i regulaciju vodotokova, što je dovelo do pretežno antropogeno izmenjenog pejzaža.
-

Slika 13-2 i Slika 13-3 prikazuju tipične prizore duž koridora projekta, uključujući prostrane ravnice, obradive površine, dolinu reke, kao i povremene kontraste u vidu niskih brežuljaka i blagih uzvišenja.



Slika 13- 2: Reka Južna Morava



Slika 13- 3: Poluurbanizovana zona sa obradivim zemljištem

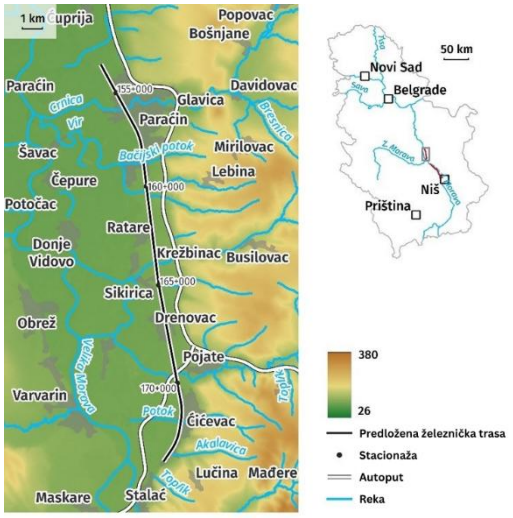
Oblik zemljišta

Reljef duž trase projekta od Paraćina do Niša karakteriše se raznolikošću oblika terena, što značajno utiče na pejzažni karakter, korišćenje zemljišta i razvoj infrastrukture. Severni deo, u blizini Paraćina, pretežno je ravan do blago talasast, sa nadmorskim visinama u rasponu od 26 do 380 metara. Ovaj relativno ujednačen pejzaž, sastavljen od prostranih i plodnih ravnica, izuzetno je pogodan za poljoprivredne aktivnosti.

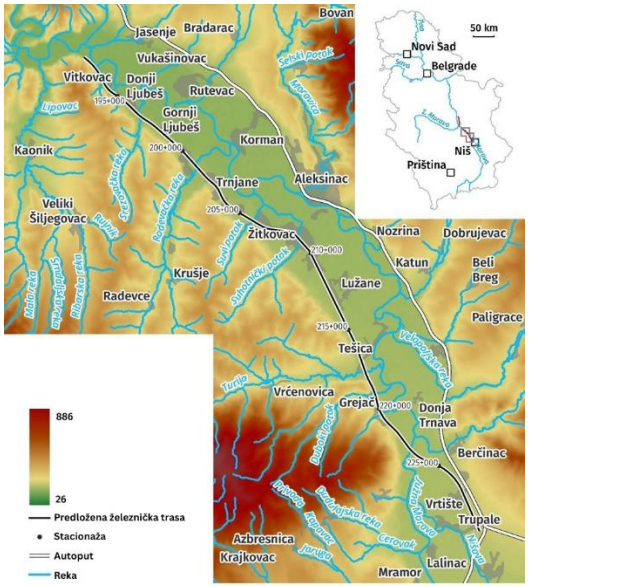
Kako železnička trasa napreduje ka jugu, topografija doživljava značajnu promenu, postajući sve izraženija i

složenija. Ova promena naročito je uočljiva u zoni ušća reke Turije u Južnu Moravu, a još izraženije južnije ka Nišu, gde teren karakterišu strme padine, valovita brda i duboke doline. Nadmorske visine naglo rastu i dostižu oko 886 metara, unoseći izraženu vertikalnu dimenziju u pejzaž. Sve raznovrsniji reljef u južnom delu predstavlja izraženije fizičke barijere i utiče na promenu potencijala za korišćenje zemljišta.

Ključna karakteristika južnog pejzaža jeste dolina reke Južne Morave, koja predstavlja značajan ekološki i poljoprivredni koridor, sa plodnim ravnicama koje se oštro razlikuju od okolnih brdskih i planinskih predela. Izražene topografske razlike na ovom području utiču na lokalne klimatske obrasce, što dalje određuje raspodelu vegetacije i pogodnost zemljišta za različite vrste poljoprivrednih aktivnosti. Slika 13-4 i Slika 13-5 prikazuju mape nadmorskih visina za Deonicu 3, koje ilustruju da je poddeonica Paraćin - pretežno ravničarska, dok poddeonicu Đunis - Trupale karakteriše talasasti, brdoviti teren.



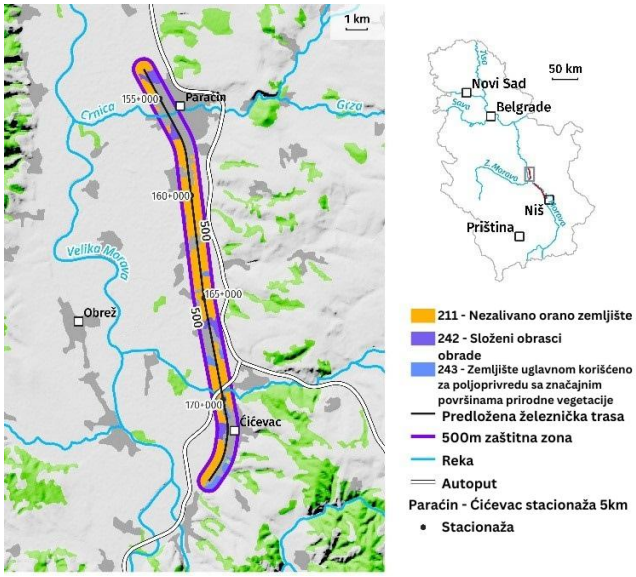
Slika 13- 4: Mapa terena za poddeonicu Paraćin-Stalać



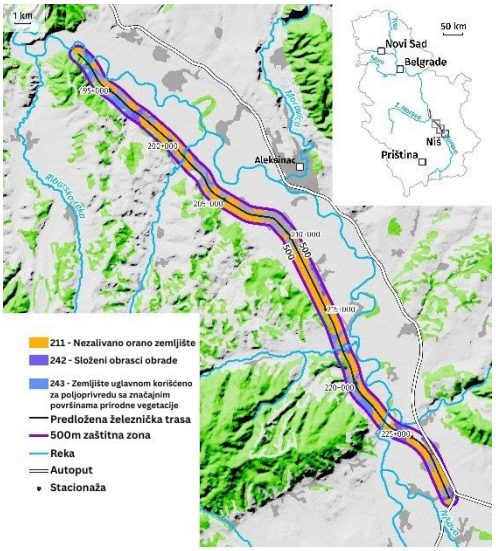
Slika 13- 5: Mapa terena za poddeonicu Đunis - Trupale

Pokrivenost zemljišta

Područje između Paraćina i Niša obuhvata raznovrsne tipove staništa, oblikovane topografskim i ekološkim karakteristikama terena. Poljoprivredno zemljište je dominantno, pri čemu se najčešće uzgajaju kukuruz, ječam i suncokret. Ove poljoprivredne površine ispresecane su trakama prirodne i poluprirodne vegetacije, kao što je prikazano na Figure 13- 6 i Figure 13- 7, kao i manjim fragmentima degradiranih šuma.

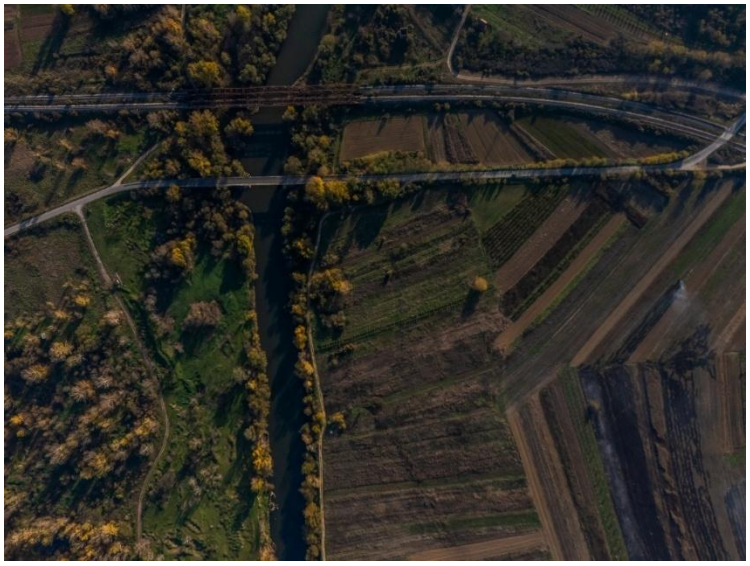


Slika 13- 6: Korišćenje zemljišta u oblasti Paraćin-Stalać



Slika 13- 7: Korišćenje zemljišta u oblasti Đunis-Trupale

Aluvijalne ravni u blizini reke Južne Morave posebno se ističu po prisustvu obalske vegetacije, sa fragmentisanim šumama bele vrbe i topole. U zaleđu ovih ravni preovlađuju vrste hrasta kao što su lužnjak i cer (Turski hrast), kako je detaljnije opisano u Poglavlju 14 (Biodiverzitet) ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA). Duž vodotokova i železničkih koridora česte su sezonske vlažne livade i ruderalna vegetacija, što odražava uticaje čoveka, poput melioracija i urbanizacije. Pejzaž dodatno karakterišu antropogena staništa, uključujući prigradska naselja, industrijske zone i dodatne železničke koridore. Ova dinamična interakcija prirodnog i izmenjenog okruženja stvara složen mozaik ekoloških zona, u kojima se biodiverzitet i pokrov zemljišta oblikuju kako prirodnim procesima, tako i ljudskom aktivnošću.



Slika 13- 8: Aluvijalne ravni blizu reke Juzne Morave

Vrste naselja

Projekat direktno prolazi kroz nekoliko urbanih i poluurbanih naselja, i to:

- Urbana: Paraćin, Ćićevac, Aleksinac,
- Poluurbana (uključujući naselja Striza, Sikirica, Drenovac, Đunis, Donji Ljubeš, Trnjani, Tešica, Grejač i Supovac duž trase projekta), uglavnom okružena poljoprivrednim površinama, livadama, kao i pojasima žbunaste i više vegetacije.



Slika 13- 9: Paraćin – tip urbanog naselja



Slika 13- 10: Tip poluurbanizovanog naselja

Naselja u okviru radijusa projekta kroz koja prolazi železnica tesno su povezana sa njenim postojanjem, jer je železnica često određivala njihovo poreklo, strukturu i razvoj. U mnogim slučajevima, železnica je služila kao

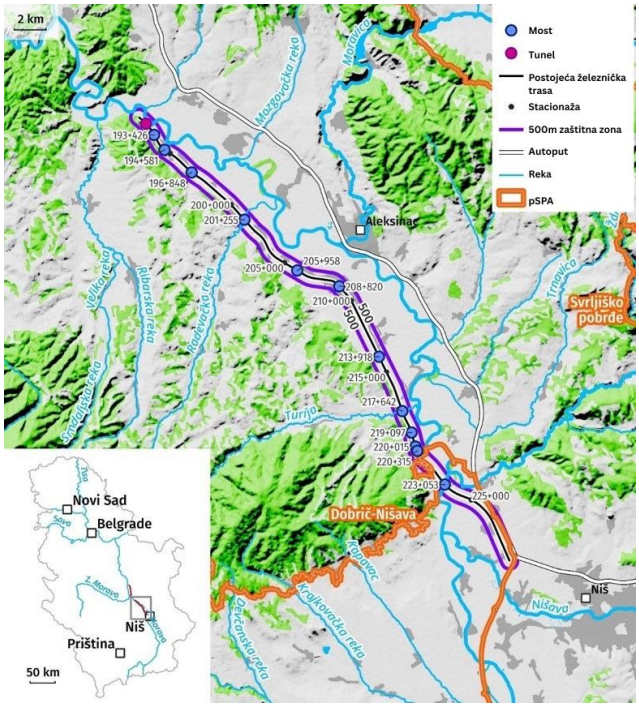
centralna osa rasta, oblikujući ova naselja u karakteristična železnička naselja, koja i danas ostaju funkcionalno i prostorno zavisna od železničke infrastrukture.

U većim urbanim centrima, razvoj se obično odvijao s jedne strane železničke pruge, usled čega je železnička trasa sada postala deo urbane periferije i često deluje kao granica ili dodirna zona između različitih delova urbane strukture. Nasuprot tome, u manjim, poluurbanim naseljima, železnička pruga često prolazi kroz sam centar naselja.
Ova područja su često organizovana oko železničke stanice i obuhvataju mali trg, prodavnice, poštu i druge zajedničke sadržaje u neposrednoj blizini.

U oba konteksta – urbanom i poluurbanom – železnička pruga predstavlja sastavni deo kolektivnog identiteta zajednice i integrisana je u svakodnevni život stanovnika. U urbanim sredinama, železnička pruga može predstavljati fizičku i psihološku barijeru, stvarajući granice između naselja i utičući na obrasce kretanja i povezanosti. To može dovesti do izazova kao što su smanjena propusnost za pešake i segmentacija urbane strukture, što utiče na društvenu koheziju i dostupnost. S druge strane, u manjim gradovima i poluurbanim sredinama, železnička pruga često oblikuje gradski pejzaž određujući pravolinijske obrasce razvoja i postaje orijentir oko kojeg se odvija društveni život zajednice.
Prisustvo železničkih objekata, perona i prateće infrastrukture doprinosi karakteru i vizuelnom identitetu ovih naselja.

Zaštićena pejzažna područja

Koridor Projekta direktno se ukršta sa međunarodno priznatim područjem od značaja za ptice (IBA) Dobrić–Nišava, koje se nalazi na najjužnijem delu planirane trase železničke pruge, kao što je prikazano na slici 13-11.
Pored toga, drugo IBA područje – Gornje Pomoravlje – nalazi se unutar obuhvata Studije, iako trasa železnice ne prolazi kroz to zaštićeno područje. Ova IBA područja deo su ekološke mreže Srbije i značajna su za očuvanje gnezdarica. Gornje Pomoravlje obezbeđuje stanište za vrste kao što su čigra (Sterna hirundo) i vodomar (Alcedo atthis), dok Dobrić–Nišava pruža stanište za poljsku jarebicu (Perdix perdix) i crnoglavu strnadicu (Emberiza melanocephala).



Slika 13- 11: Zaštićene oblasti Dobrič-Nišava i Svrljiško pobrđe

Pored toga, nekoliko zaštićenih područja i lokacija od visokog značaja za biodiverzitet nalazi se u okviru Područja proučavanja, ali nisu direktno presečeni trasom železničke pruge. Ova područja uključuju:

- Predložena područja posebne zaštite (pSPAs):
- Gornje Pomoravlje
- Dobrič-Nišava
- Svrljiško Pobrđe

Potencijalna mesta od značaja za zajednicu (pSCIs):

- Velika Morava
- Južna Velika Morava
- Poslonske Planine
- Obla Glava
- Južna Morava
- Niš
- Lalinačka Slatina

Pejzaž od izuzetne vrednosti:

- Mojsinjske planine i Stalaćka klisura Južne Morave
- Gornje Pomoravlje

Ova područja su prepoznata po svom ekološkom i pejzažnom značaju, uključujući raznovrsne tipove staništa kao što su močvare, obalske zone, kserofilne šume i značajna autohtona vegetacija poput Turskog hrasta i balkanske

bukve (Quercus cerris i Fagus moesiaca). Takođe predstavljaju staništa za vrste od nacionalnog i međunarodnog značaja za očuvanje, poput evropske vidre (Lutra lutra), uskršnjeg leptira (Zerynthia polyxena) i šišmiša srednjeg noćnika.

U širem obimu Proučavanog područja nalazi se i više prirodnih spomenika, uključujući:

- Rajkovicev hrast,
- Hrast lužnjak u Donjoj Trnavi,
- Močvarni ekosistem Lalinačka Slatina, prikazan na Slici 1-12, poznat po bogatom biodiverzitetu.



Slika 13- 12: Lalinačka Slatina

Na osnovu trenutnog stanja pejzaža, kao i činjenice da železnička trasa već postoji i da nova trasa sledi istu ili blago izmenjenu putanju, ne očekuje se da će Projekat imati značajne direktne ili indirektne uticaje na identifikovana zaštićena područja. Ovo je pre svega posledica njihove lokacije u manje ekološki osetljivim zonama ili na dovoljnom rastojanju od trase. U skladu sa tim, Procena prihvatljivosti u okviru ove Studije procene uticaja na životnu sredinu (ESIA) zaključila je da većina trase Projekta prolazi kroz manje osetljive zone ili ostaje na dovoljnoj udaljenosti od ekološki značajnih područja, sa izuzetkom Potencijalnog područja zaštićenog staništa (pSPA) Dobrič–Nišava. U skladu s tim, deo Projekta koji prolazi kroz Dobrič–Nišava, tačnije u zoni reke Južne Morave na kraju poddeonice Đunis–Trupale, definisan je kao poseban pod-receptor u Poglavlju 13.4.4, radi adekvatnog razmatranja potencijalnih uticaja. S obzirom na to da je u ovom delu planirana izgradnja novog mosta preko Južne Morave, noseći stubovi predloženog mosta moraju biti projektovani tako da očuvaju staništa duž vodotokova i omoguće nesmetano kretanje vrsta, u skladu sa merama definisanim u Planu upravljanja životnom sredinom (ESMP) ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA).

Ovo poglavlje fokusira se isključivo na vizuelne i fizičke karakteristike pejzaža, uključujući i one u okviru zaštićenih prirodnih područja. Detaljnije informacije o njihovoj ekološkoj vrednosti, funkcionalnosti i upravljanju date su u Poglavlju 14 (Biodiverzitet) ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA).

.

Kulturno nasleđe

Prema podacima Zavoda za zaštitu spomenika kulture Srbije[2], duž trase Projekta, unutar poddeonica Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale, ne nalaze se nepokretna kulturna dobra koja su zvanično zaštićena. Međutim, u širem Području proučavanja identifikovano je nekoliko kulturnih spomenika visoke vrednosti, uključujući spomenike kulture od velikog značaja, arheološka nalazišta i istorijski značajne objekte.

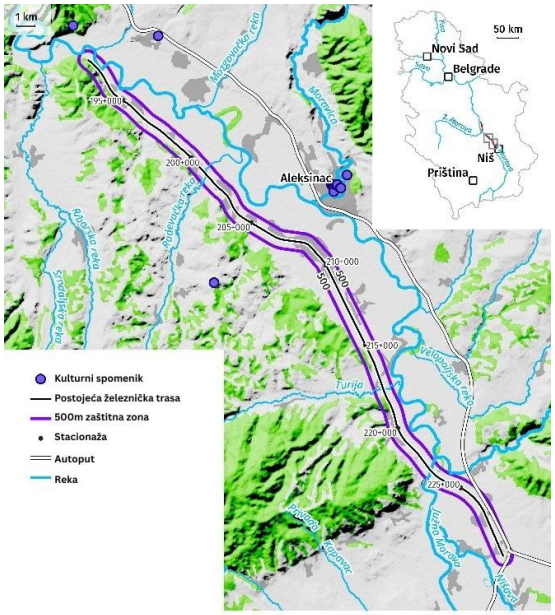
Najznačajnija kulturno-istorijska dobra u Području proučavanja obuhvataju:

- Arheološko nalazište Motel Slatina kod Paraćina – identifikovano kao značajno arheološko nalazište,
- Srednjovekovna tvrđava Stalać – proglašena spomenikom kulture od velikog značaja,
- Manastir Svetog Romana kod Đunisa – klasifikovan kao spomenik kulture od velikog značaja,
- Šančevi iz Prvog srpskog ustanka u selu Deligrad – takođe proglašeni spomenikom kulture od velikog značaja.

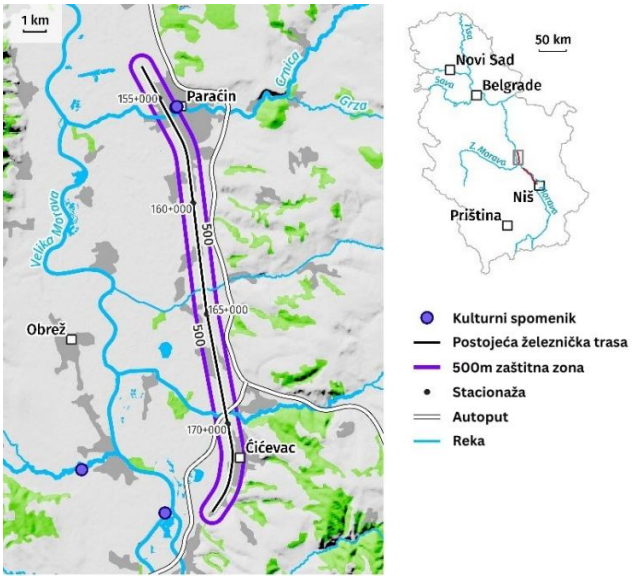
Pored navedenih lokaliteta, u okviru Područja proučavanja nalazi se i više drugih nepokretnih kulturnih dobara. Posebno se izdvaja pet spomenika kulture koji se nalaze u istorijskom jezgru grada Paraćina, od kojih je najbliži udaljen oko 500 metara od trase železničke pruge. Ovi spomenici obuhvataju očuvane primere stambene i trgovačke arhitekture, kao i Spomenik palim ratnicima u Prvom svetskom ratu i Kulu u Supovcu. Takođe, na teritoriji opštine Aleksinac registrovano je 11 spomenika kulture koji se nalaze približno 4 km severoistočno od trase Projekta, u blizini naselja Žitkovac. Među njima se nalaze gradska vila, istorijske građanske kuće, obrazovne i pravosudne ustanove, kao i Zavičajni muzej, kako je detaljno prikazano u Poglavlju 15 (Kulturno nasleđe) ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu ESIA. Iako se ova kulturna dobra ne nalaze direktno u obuhvatu trase Projekta, njihova blizina zahteva odgovarajuće razmatranje tokom planiranja i realizacije projekta, posebno u pogledu potencijalnih uticaja kao što su vibracije, buka i vizuleni uticaji.

Kao što je navedeno u Poglavlju 15 (Kulturno nasleđe) ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA), u skladu sa uslovima lokacije izdatim za Prostorni plan posebne namene za železnički koridor, **ne postoje arheološka nalazišta niti zone u okviru područja od interesa za kulturno nasleđe**, koje obuhvata po 500 metara sa obe strane trase železničke pruge. Na Slici 13-13 Slici 13-14 prikazana su kulturna dobra koja se nalaze duž trase Projekta.

2 https://a3.geosrbija.rs/kulturna_dobra



Slika 13- 13: Kulturna dobra - Poddeonica Paraćin - Stalać



Slika 13- 14: Kulturna dobra - Poddeonica Đunis - Trupale

Pregled pejzažnih receptora

Iako pejzaž funkcioniše kao integrisana celina, sa elementima koji su međusobno povezani u percepciji prostora, određene oblasti ispoljavaju posebne karakteristike i, shodno tome, specifičnu osetljivost na potencijalne uticaje Projekta. Iako u Srbiji ne postoje zvanične Procene karaktera pejzaža (Landscape Character Assessments), ove oblasti - Područja pejzažnog karaktera (LCA) - razgraničene su na osnovu uočljivih i konzistentnih obeležja. Radi izbegavanja generalizacije i pružanja detaljnije analize, potencijalni uticaji Projekta na ova specifična područja pejzaža su posebno procenjeni. Iako precizni podaci o veličini svake zone nisu dostupni zbog izazova u formalnom definisanju granica između ovih pejzažnih jedinica, jasno je da su neke oblasti prostorno veće od drugih. Zato su one u nastavku prikazane redosledom prema njihovoj relativnoj veličini unutar područja Područja proučavanja:

- **Poljoprivredne ravnice Pomoravlja:** Ova oblast pejzažnog karaktera prepoznaje se po mozaiku intenzivno obrađivanih oranica, koje najčešće sadrže useve pšenice, kukuruza, suncokreta i povrća, kao što je prikazano na Slici 13-15. Polja su tipično pravougaonog oblika i razdvojena uskim pristupnim putevima ili zaštitnim pojasevima vegetacije, poput nizova topole ili vrbe. Linearna seoska naselja često se nalaze na prelazu između poljoprivrednog zemljišta i saobraćajnih koridora, sa niskim stambenim objektima, malom infrastrukturom za obradu zemljišta i povremenim verskim ili društvenim objektima koji služe kao orijentiri. Ivice naselja se postepeno stapaju sa poljoprivrednom matricom kroz pomoćne bašte, voćnjake i neformalne staze. Ovaj tip pejzaža oslikava prelazni ruralni ambijent u kojem su ljudsko naseljavanje i produktivno korišćenje zemljišta tesno povezani, dok su pogledi preko otvorenih ravnica povremeno prekinuti prisustvom rečnih terasa ili nasipa.
- **Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem:** Ova oblast LCA obuhvata područje Ćićevca i Đunisa i definiše se zatvorenim, plodnim dolinama koje oblikuju meandrirajuće reke i sezonski potoci, stvarajući prirodno navodnjavane džepove obradivog zemljišta, kao što je prikazano na Slici 13-16. Dolinsko dno se najčešće koristi za uzgoj žitarica, povrća i voćnjaka, zahvaljujući aluvijalnim zemljištima i zadržavanju vlage. Naselja su kompaktna i smeštena u blizini izvora vode, često prateći liniju dolinskih puteva. Kuće su skromne, sa tradicionalnim krovovima pokrivenim crvenim

crepom, okružene pomoćnim baštama, šupama i manjim pašnjacima. Intimnost ovih dolina u kontrastu je sa otvorenošću širih poljoprivrednih ravnica, dajući ovom pejzažnom tipu zatvoreniji i mirniji karakter, često sa ograničenim pogledima na daljinu zbog okolne topografije.

- **Dolina reke Južna Morava:** Ova oblast pejzažnog karaktera obuhvata široku, ravnu aluvijalnu ravan neposredno uz reku Južnu Moravu, gde su plodnost zemljišta i dostupnost vode na najvišem nivou, kao što je prikazano na Slici 13-17. Pejzaž se pretežno koristi za intenzivnu poljoprivredu, sa velikim, geometrijski uređenim parcelama kukuruza, pšenice i suncokreta. Linijski sistemi za navodnjavanje, mali nasipi i pristupni putevi čine vidljive elemente strukture pejzaža. Rečne obale obrubljene su gustim pojasima obalske vegetacije, uključujući belu vrbu, topolu i šumarke trske, koji doprinose i ekološkoj vrednosti i stvaraju prirodnu vizuelnu tampon zonu duž vodotoka. Povremeno se, u niže ležećim delovima terena, naročito u blizini ušća pritoka ili ostataka meandara, javljaju poplavne livade i neuređeni vlažni travnjaci, što dodatno doprinosi mozaičnom karakteru ove podzone. Naselja su u ovoj zoni retka zbog rizika od poplava, a objekti su uglavnom smešteni na blago povišenom terenu ili u podnožju okolnih brda.
- **Urbane zone:** Ova oblast pejzažnog karaktera obuhvata razvijenije predele u kojima dominira mešovita upotreba prostora - stambena, komercijalna i industrijska - kao što su Paraćin, Ćićevac i Aleksinac, prikazani na Slici 13-18. Ključni elementi ovog pejzaža uključuju urbanu infrastrukturu kao što su saobraćajnice, građevine i industrijski objekti, kao i javne prostore poput parkova i kulturnih znamenitosti. Ova zona ima veću gustinu naseljenosti i raznovrsniju namenu zemljišta u poređenju sa ostalim oblastima pejzažnog karaktera u okviru Područja proučavanja.
- **Zaštićena prirodna područja:** Ova oblast pejzažnog karaktera obuhvata zaštićena i ekološki značajna područja koja se nalaze duž obuhvata Područja proučavanja projekta. Ona obuhvata azličite nacionalne i međunarodno priznate kategorije zaštite, kao što su: Područja od značaja za ptice (IBA), Predložena područja za specijalnu zaštitu (pSPA), Potencijalna područja od značaja za zajednicu (pSCI), i Predeli izuzetnih odlika (PEO). Železnički koridor direktno se ukršta sa IBA područjem Dobrič–Šišava, koje se nalazi na krajnjem južnom delu poddeonice Đunis–Trupale. P ored toga, u neposrednoj blizini trase Projekta nalaze se i brojna druga ekološki značajna područja, uključujući Gornje Pomoravlje i Predložena područja za specijalnu zaštitu Dobrič - Niš, kao i mnogobrojna Potencijalna područja od značaja za zajednicu kao što su Velika Morava, Juzna Velika Morava, Poslonske Planine, Obla Glava, Južna Morava, Niš, i Lalinačka Slatina na Slici 13-19. Fizički gledano, ovi pejzaži su raznovrsni i oblikovani blago talasastim reljefom, niskim rečnim obalama, aluvijalnim ravnima i povremeno strmim klisurama, poput Stalaćke klisure. Teren kombinuje ravničarske poljoprivredne doline sa pošumljenim padinama i uskim rečnim koridorima, što doprinosi njihovom ekološkom bogatstvu i vizuelnoj složenosti.
- **Odlike kulturnog nasleđa:** Iako se zvanično zaštićena nepokretna kulturna dobra ne nalaze direktno duž trase železničke pruge, Područje pručavanja sadrži brojne lokalitete od kulturnog značaja, koji doprinose kulturnoj vrednosti i identitetu pejzaža. Među najznačajnijim lokalitetima su: Arheološko nalazište Motel Slatina kod Paraćina, srednjovekovna tvrđava Stalać, prikazana na Slici 13-20, Manastir Sveti Roman kod Đunisa - svi klasifikovani kao spomenici kulture od velikog značaja. Pored toga, šančevi u Deligradu, povezani sa Prvim srpskim ustankom, dodatno ističu istorijsku dubinu ovog područja. Fizički, ova zona se odlikuje rubnim urbanim područjima, istorijskim jezgrima gradova, ruralnim naseljima i arheološkim pejzažima, koji su prostorno uklopljeni u nizijske ravni i blage brežuljke. Iako ovi elementi nisu vizuelno dominantni iz perspektive železničke trase, oni doprinose kulturnom slojevitom identitetu pejzaža.



Slika 13- 15: Poljoprivredne ravnice Pomoravlja



Slika 13- 16: Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem



Slika 13- 17: Dolina reke Južna Morava



Slika 13- 18: Urbane zone, Paracin



Slika 13- 19: Zaštićene prirodne oblasti



Slika 13- 20: Odlike kulturnog nasleđa, Tvrđava Stalać

13.3.3. Utvrđivanje vizuelnih osnovnoh uslova

Mapiranje vidljivosti

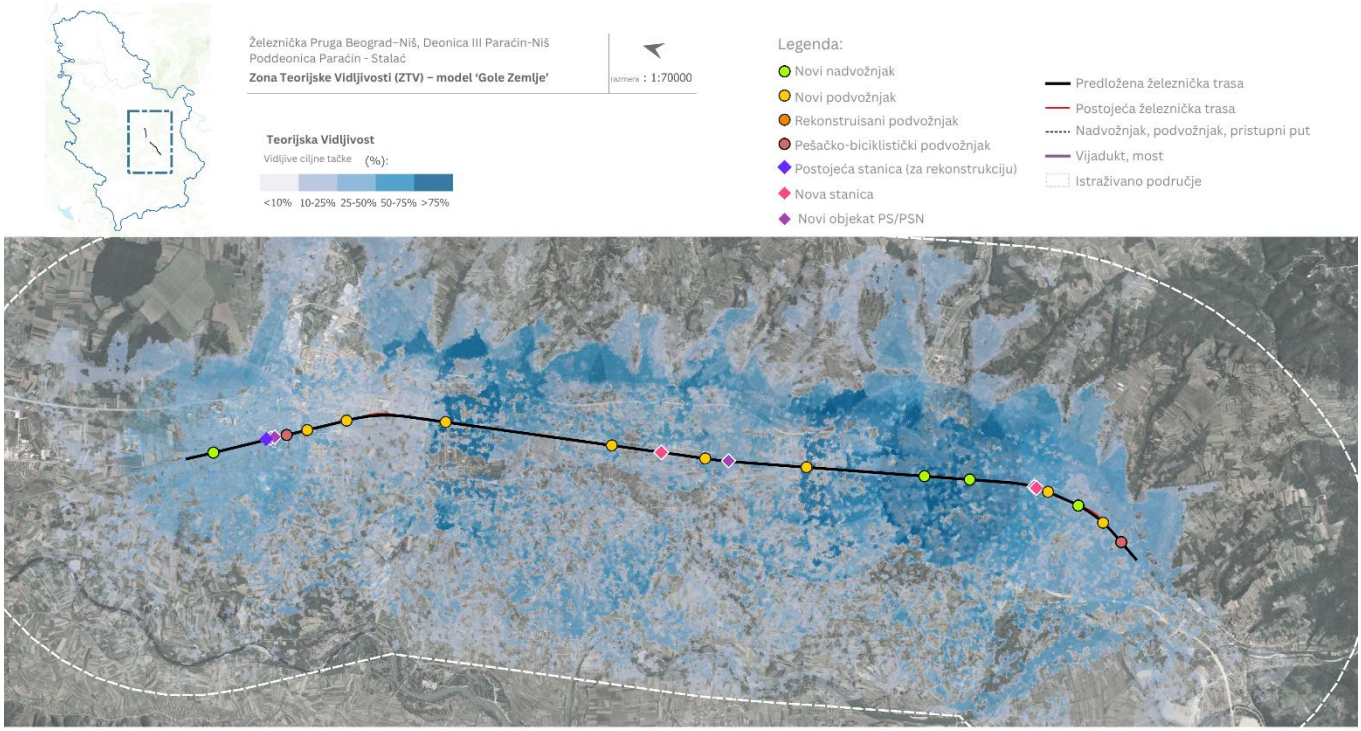
Radi razumevanja vizuelne povezanosti sa okruženjem i identifikacije potencijalnih vizuelnih receptora, izrađen je model Zone teorijske vidljivosti (ZTV). Ovaj pristup je odabran zbog razmera Projekta i njegove pozicije u okviru složene topografije

Zona teorijske vidljivosti predstavlja računarski generisan model, izrađen pomoću softvera QGIS, verzija 3.40.0. Model je formiran na osnov Digitalnog modela terena (DEM) sa rezolucijom mreže od 30 metara. Iako ovakav model omogućava široko sagledavanje vidljivosti, on je podložan ograničenjima koja se odnose na rezoluciju, generalizaciju terena i izostavljanje vegetacije i izgrađenih objekata, koji nisu obuhvaćeni zbog ograničenja softvera. U model su uključeni ključni elementi projekta kao što su železnička pruga, vozna sredstva i prateća infrastruktura, uključujući nadvožnjake, vijadukte, mostove i elektroenergetske objekte (PS, PSN, EVP) koji u mnogim slučajevima prevazilaze visinu železničkih vozila i potencijalno povećavaju vizuelnu izloženost. S obzirom na to da se neki od ovih objekata po prvi put uvode u pejzaž, njihovo uključivanje u analizu vidljivosti smatra se neophodnim za sveobuhvatnu procenu vizuelnog uticaja. Ciljne tačke su uglavnom postavljene na svakih 30 metara duž predložene trase železnice i linije ograde kako bi se obezbedila konzistentna pokrivenost analizom vidljivosti. Međutim, u zonama koje su identifikovane kao topografski složene ili vizuelno osetljive, poput strmih padina ili oblasti u blizini kulturnih dobara (npr. istorijsko jezgro Paraćina), primenjeni su gušći skupovi tačaka kako bi se preciznije identifikovala vidljivost i interakcija s receptorima. Nadvožnjaci i veće konstrukcije predstavljeni su sa po 3 do 5 tačaka, u zavisnosti od njihove dužine i vizuelne dominantnosti. Za predložene železničke stanice i elektroenergetske objekte - kao što su PS (postrojenje za sekcionisanje), PSN (postrojenje za sekcionisanje sa neutralnom sekcijom) i EVP (elektrovučna podstanica, definisani su skupovi višestrukih tačaka radi preciznijeg modelovanja njihovog vizuelnog uticaja u okviru ZTV analize. Nadvožnjaci i veće konstrukcije predstavljeni su sa po 3 do 5 tačaka, u zavisnosti od njihove dužine.

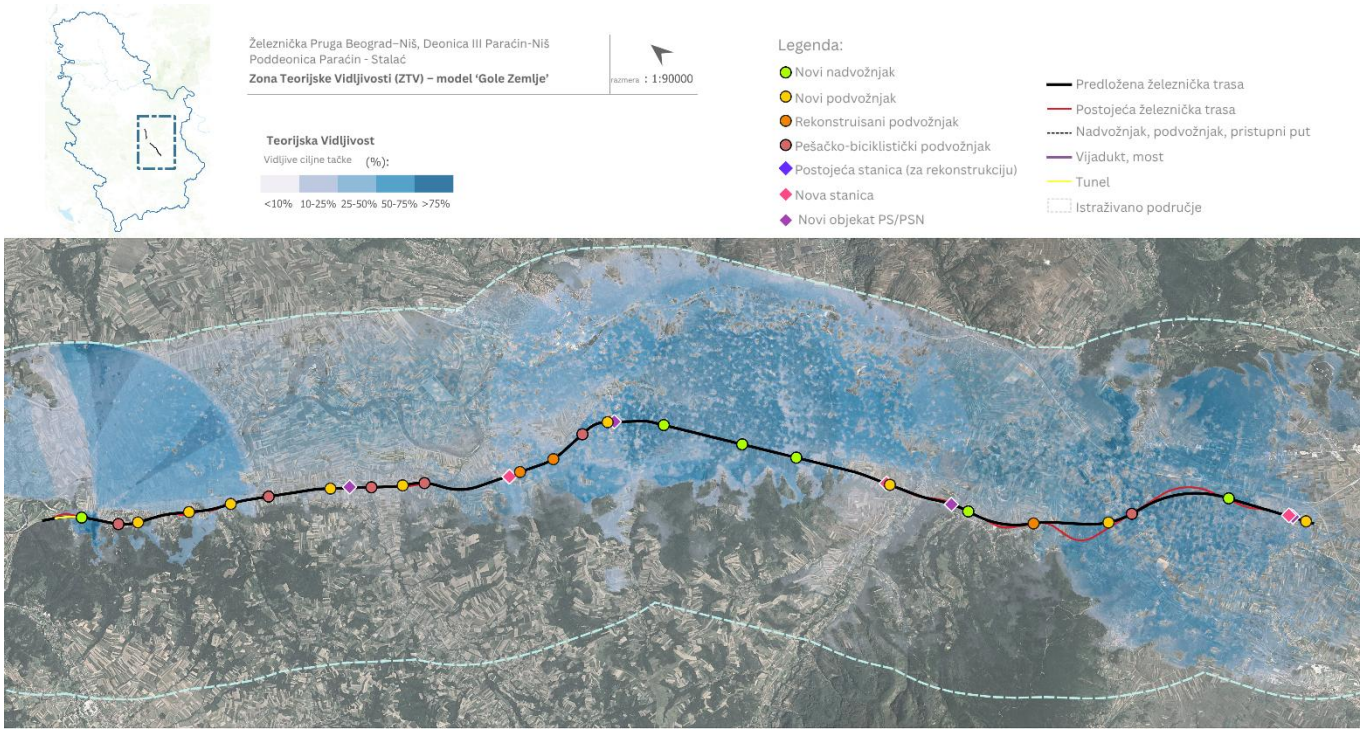
Visina ciljnih tačaka ustanovljena je na osnovu podataka iz Idejnog projekta, što se može videte iz sledećeg:

- Železnička pruga – 5,6 metara (Uključuje prosečnu visinu nasipa od 1 metra i visinu železničkog vozila od 4,65 metara)
- Ograda – 1,8 metara
- Nadvožnjak – 15 metara (Iako je većina nadvožnjaka znatno niža, korišćena je ova vrednost jer predstavlja najvišu tačku nekoliko nadvožnjaka).
- Mostovi i vijadukti - 9 metara (Ova visina odgovara najvišem mostu, i uzeta je radi pojednostavljenja proračuna).
- Železničke stanice, objekti PS i PSN - 9 metara (Devet metara je iskorišćeno za proračun, pošto je jedna stanična zgrada ove visine. Iako su ostale zgrade većinom prizemne, ova vrednost je uzeta kao najnepovoljniji scenario).
- **GSM-R Sytem bazne stanice** – 20 metara (ukupno 9 baznih stanica sa maksimalnom visinom od 20 m, što uključuje Network switching subsystem (Mrežni komutacioni podsistem) - NSS, Base switching subsystem (Podsistema bazne stanice) - BSS, Operation support subsystem - OSS i Mobilna stanica - MS).
- Zvučne barijere – 7 metara (Za potrebe proračuna korišćena je visina od sedam metara, iako je u većini lokacija stvarna visina zvučnih barijera niža. Visine u rasponu od pet do sedam metara predviđene su isključivo u gusto naseljenim područjima i manjim naseljima organizovanim neposredno uz železničku prugu).
- Ulazi u tunele -7 metara (Dva ulaza u tunel planirana su kao deo tunela na poddeonici Đunis–Trupale. Njihova visina iznosi 7 metara, dok je ukupna dužina 9 metara).

Linija vidnog polja posmatrača postavljena je na visinu od 1,7 metara. Cev tunela (jedan tunel na poddeonici Đunis–Trupale) nije uključena u analizu, jer neće biti vidljiva i ne očekuje se da njena izgradnja ima uticaj na okolno okruženje. Ulazi u tunel (portali) jesu uključeni u analizu, kako je prethodno objašnjeno. Zbog softverskih ograničenja, podvožnjaci nisu uključeni u analizu, jer neće biti vidljivi osim iz neposredne blizine. Njihov vizuelni uticaj biće procenjen putem analize percepcije iz gledišta receptora, koja će biti detaljno obrađena u Poglavlju 13.4.5



Slika 13- 21: ZTV Bare Earth model („model gole Zemlje") za poddeonicu Paraćin - Stalać



Slika 13- 22: ZTV Bare Earth model („model gole Zemlje") za poddeonicu Đunis - Trupale

Dobijeni gradacioni model prikazuje zonu teorijske vidljivosti - lokacije koje imaju vizuelnu povezanost sa trasom. Model „gole zemlje", prikazan na Slici 13-21 i Slici 13-22, predstavlja „najgori mogući scenario", zasnovan isključivo na topografiji, bez uzimanja u obzir vegetacije ili veštačkih prepreka (kao što su objekti, ograde ili barijere). Što je boja tamnija, to je veći procenat ciljanih tačaka koje će teoretski biti vidljive sa određene lokacije u okolini. Analiza je pokazala da bi pojedine tačke duž trase Projekta mogle biti teoretski vidljive sa udaljenosti do 5 kilometara. Iako je takav nivo vidljivosti tehnički moguć, u praksi se smatra manje verovatnim zbog postojanja prepreka kao što su vegetacija, izgrađeni objekti i druge karakteristike pejzaža. Ipak, ova udaljenost usvojena je kao osnova za definisanje obuhvata Područja proračuna, kako bi se obezbedila tačna identifikacija i procena svih potencijalnih vizuelnih receptora.

Na poddeonici Paraćin–Stalać, relativno ravan teren omogućava umerenu vidljivost s obe strane železničke pruge. Vidljivost se generalno prostire do približno tri kilometra ka severoistoku, dok ka jugozapadu može dostići maksimalno oko pet kilometara.

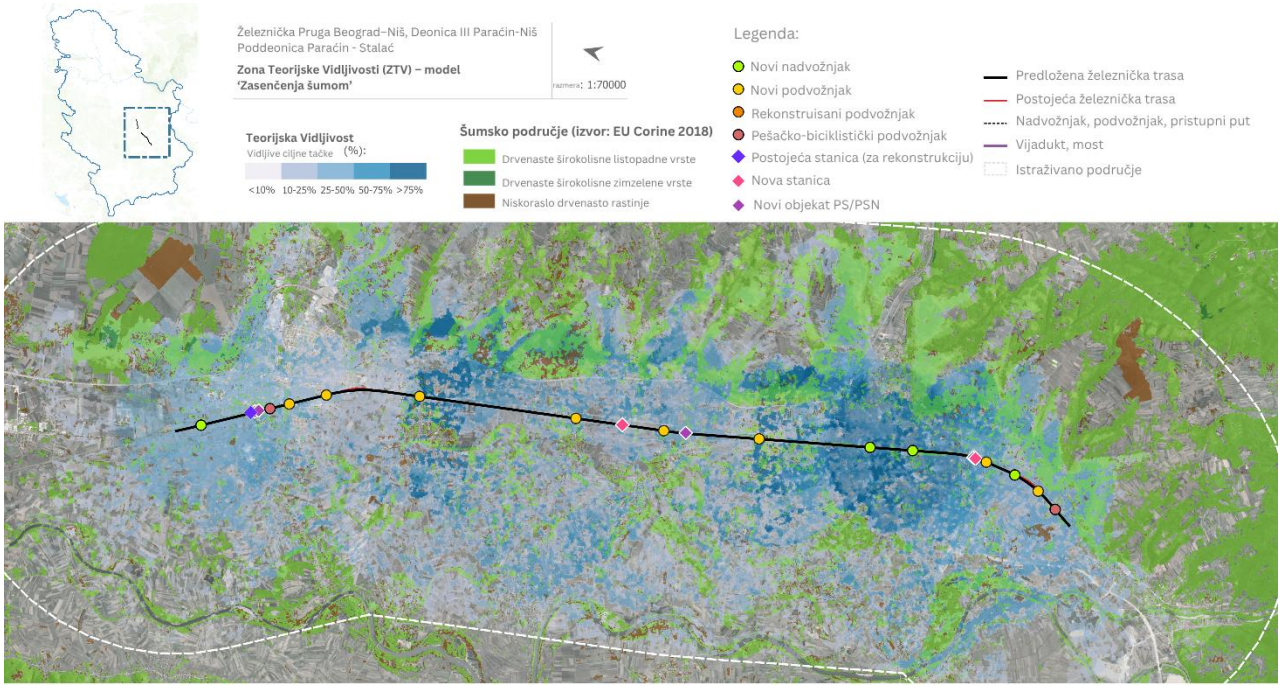
Na poddeonici Đunis–Trupale, vidljivost je ograničena na severoistočnu stranu trase, dok je suprotna strana blago nagnuta, te železnička pruga neće biti vidljiva iz tih delova, osim u južnom segmentu poddeonice. Na tom potezu, sa jugozapadne strane, postoji uzvišenje sa kojeg će trasa ponovo biti vidljiva. ZTV Bare Earth model („gole zemlje") za obe deonice pokazao je da će određeni infrastrukturni elementi, naročito nadvožnjaci, biti značajno vidljiviji u odnosu na ostale delove Projekta, pre svega zbog svoje veličine i visine.

Važno je napomenuti da nizak stepen vidljivosti u određenoj oblasti (npr. manje od 25% ukupnih tačaka Područja proučavanja vidljivo) ne znači nužno da će vizuelni uticaj biti nizak. Vidljive tačke mogu predstavljati infrastrukturne objekte, kao što su most ili nadvožnjak, koji mogu imati izraženiji vizuelni efekat od, na primer, železničke pruge.

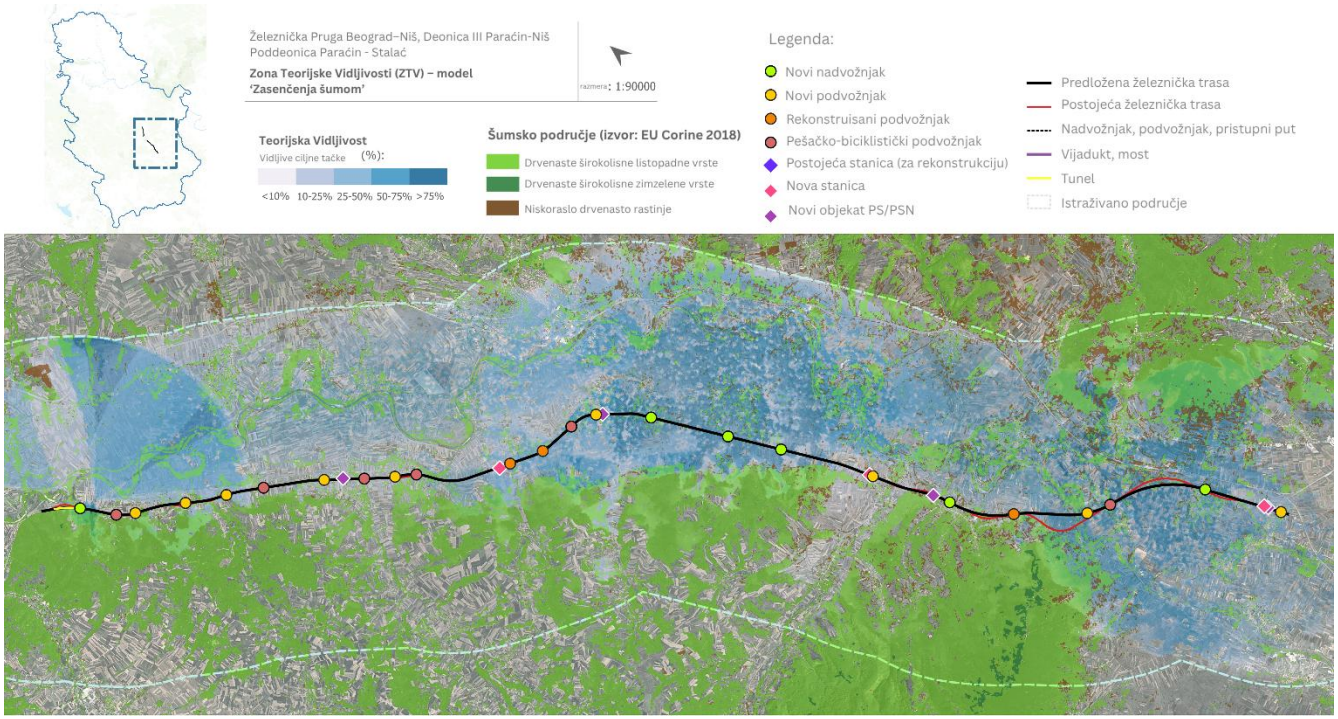
Zona teorijske vidljivosti (ZTV) prvobitno je definisana sa radijusom do 5 km, što je zasnovano na pretpostavci da ova udaljenost obuhvata sve značajne vizuelne uticaje železničke infrastrukture. Ova procena se zasniva na idealnim uslovima - uključujući jasnu vidljivost, ravan teren, zakrivljenost Zemlje i odsustvo vizuelnih prepreka. Međutim, u realnim uslovima, mora se uzeti u obzir postojanje vegetacije, objekata i drugih potencijalnih prepreka koje mogu značajno uticati na stvarnu vidljivost.

Zbog toga je, pre identifikacije vizuelnih receptora, neophodno uzeti u obzir ove faktore u analizi.

Radi ilustracije, izrađena je dodatna ZTV mapa koja prikazuje pokrivenost šumskom vegetacijom u obuhvatu Studije (na osnovu podataka iz EU Corine Land Cover 2018), kako je prikazano na Slici 13-21 i Slici 13-22. Karta šumske zaklonjenosti ističe područja sa vegetacijom u kojima će Projekat verovatno biti zaklonjen i samim tim nevidljiv. Ona služi kao dopunski sloj Bare Earth modelu, koji uzima u obzir samo nadmorsku visinu terena, bez uključenja vegetacije. Takođe je važno napomenuti da je većina šumske pokrivenosti na lokaciji listopadna, što znači da će vidljivost projekta varirati u zavisnosti od godišnjeg doba. To podrazumeva da će projekat tokom zime biti vidljiviji iz šumovitih oblasti.



Slika 13- 23: ZTV Woodland Screening (Model vegetacione zaklonjenosti) za poddeonicu Paraćin-Stalać



Slika 13- 24: ZTV Woodland Screening (Model vegetacione zaklonjenosti) za poddeonicu Đunis-Trupale

U skladu sa primenjenom GLVIA3 metodologijom, gde je zona teorijske vidljivosti (ZTV) definisana na 5 kilometara, sledeći opsezi udaljenosti predstavljaju potencijalni domet vizuelnog uticaja na receptore, kako je prikazano u Tabeli 13-1:

Tabela 13- 1: Tabela udaljenosti tačaka posmatranja i uticaja

Udaljenost	Uticaj
0–100 m	Neposredno okruženje, uticaji izgradnje, dominacija
100–500 m	Srednji efekti, uklapanje u kontekst
500 m-2 km	Širi pejzaž, kumulativni kontekst, prelazi
2-5 km	Udaljeni receptori, pejzažni/pogledi na kulturno nasleđe, uticaj na horizont

U skladu s navedenim, receptori i potencijalni uticaji Projekta na njihov vizuelni doživljaj biće analizirani u narednim poglavljima.

Pregled vizuelnih receptora

Vizuelni receptori predstavljaju osobe koje se nalaze unutar područja obuhvaćenog projektom i koje će biti pogođene promenama u pogledu na pejzaž i vizuelni kvalitet pejzaža. Ovo poglavlje prikazuje glavne grupe vizuelnih receptora identifikovanih duž trase Projekta. Imajući u vidu obim i složenost trase, a radi lakšeg razumevanja tipova receptora

i njihovog prostornog odnosa prema planiranom razvoju, receptori su dodatno opisani i stavljeni u kontekst pomoću pratećih mapa prikazanih u poglavlju Osetljivost vizuelnih receptora.

Grupe vizuelnih receptora u okviru Područja proučavanja obuhvataju:

- Stanovnici: Područje proučavanja obuhvata više naselja, i to: Paraćin, Ćićevac, Aleksinac, Striža, Sikirica, Drenovac, Đunis, Donji Ljubeš, Trnjani, Tešica, Grejač i Supovac. U zavisnosti od svoje lokacije, stanovnici će imati različit stepen i vrstu pogleda ka Projektu. Većina stambenih objekata nije orijentisana ka železničkoj pruzi, već ka manjim lokalnim putevima koji predstavljaju glavne pristupne saobraćajnice unutar naselja. Stanovnici koji žive u neposrednoj blizini trase pruge i prateće infrastrukture očekivano će biti najviše izloženi vizuelnim promenama. Oni koji su udaljeniji od trase mogu takođe povremeno imati pogled na Projekat iz svojih domova, u zavisnosti od mikrolokacije. Osim u Paraćinu i Ćićevcu, gde postoji ograničen broj višespratnica (obično 4–5 spratova), većina stambenih objekata u području proučavanja su niski, porodični objekti, najčešće sa prizemljem i jednim spratom, okruženi privatnim parcelama različite veličine, koje često uključuju i razvijenu vegetaciju. Zbog toga, čak i objekti koji se nalaze u blizini trase možda nemaju direktan pogled na Projekat, jer ih prirodna vegetacija delimično ili potpuno zaklanja. U nekoliko manjih naselja, poput Drenovca, Kormana i Trnjana, železnička trasa prolazi kroz samo jezgro sela i značajno **utiče na prostorne odnose između naselja**. Stanovnici u ovim mestima su dugoročno naviknuti da žive i funkcionišu u neposrednoj blizini železničke infrastrukture. Ovo je posebno izraženo u manjim, pretežno stambenim zajednicama, gde su kuće neposredno uz trasu pruge, bez izraženog prisustva industrijskih zona, za razliku od većih urbanih sredina.
- Radnici u urbanim i industrijskim zonama: U okviru urbanih sredina, trasa Projekta pretežno prolazi kroz industrijske zone na perifernim delovima gradova. Zaposleni u ovim objektima mogu imati direktan ili udaljen pogled na Projekat, u zavisnosti od svoje prostorije i lokacije objekta.
- Radnici u poljoprivrednim oblastima: S obzirom na to da značajan deo trase Projekta prolazi kroz velike površine obradivog zemljišta, poljoprivrednici se identifikuju kao relevantna grupa receptora. Obradiva polja su prisutna duž većeg dela trase, naročito između manjih naselja u neposrednoj blizini železnice. Iznimku predstavlja oblast oko Vitkovca, gde četinarska šuma preovlađuje na jednoj strani trase. Poljoprivredni rad često podrazumeva dugotrajan boravak na otvorenom, te se očekuje da će radnici na terenu imati neposredan, nesmetan pogled na Projekat, s obzirom na to da železnička trasa pretežno prolazi kroz obradivo zemljište.
- Turisti: Iako ne postoje precizni podaci o broju turista koji posećuju lokalne atrakcije, lokaliteti pomenuti u Poglavlju o kulturnom nasleđu uključuju nekoliko spomenika kulture od velikog nacionalnog značaja koji predstavljaju integralni deo kulturne baštine Srbije i zahtevaju posebnu pažnju. Ove lokacije nisu u neposrednoj blizini trase Projekta, kako je navedeno u Poglavlju 15 (Kulturno nasleđe). Očekuje se da potencijalna vizuelna interakcija sa koridorom Projekta bude ograničena, i to uglavnom tokom prilaska lokalitetima, dok su pogledi sa samih lokaliteta često zaklonjeni okolnom vegetacijom ili postojećim objektima.
- Putnici koji koriste državne i lokalne puteve: Više drumskih saobraćajnica prate ili se približavaju trasi železničke pruge između Paraćina i Trupala. To uključuje državne puteve br. 158 i 217 između Žitkovca i Tešice, kao i lokalne puteve Đunis–Žitkovac i Tešica–Trupale. Ovi putevi se prostiru duž široke doline reke Morave, i u pojedinim delovima se gotovo poklapaju sa železničkim koridorom. Korisnici ovih puteva su pretežno lokalno stanovništvo, uključujući radnike na putu do posla, đake i druge svakodnevne korisnike. Broj tranzitnih ili dugolinijskih putnika je relativno nizak, s obzirom na blizinu auto-puta Beograd–Niš, koji predstavlja glavnu tranzitnu rutu i prolazi u blizini železničke trase u okviru Područja proučavanja.

13.4. Procena uticaja

13.4.1. Metodologija

Proceduru Procene uticaja na životnu sredinu (EIA) u Republici Srbiji uređuje Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, koji je usklađen sa evropskom EIA Direktivom[3]. Iako u Srbiji postoji razvijen okvir za sprovođenje Procene uticaja na životnu sredinu, trenutno ne postoji formalno usvojeno uputstvo koje se odnosi isključivo na Procenu uticaja na pejzažni i vizuelni identitet (LVIA). Zbog toga se sve procene koje se tiču pejzažnih i vizuelnih uticaja izrađuju u skladu sa principima sledećih smernica, koje su priznate kao najbolje prakse u ovoj oblasti u Ujedinjenom Kraljevstvu i usklađene su sa zahtevima Evropske unije:

- Smernice za procenu pejzažnog i vizuelnog uticaja (GLVIA) Treće izdanje (2013[4]),
- Tehnička uputstva (TGN): Procena vrednosti pejzaža van nacionalno zaštićenih područja[5] ,
- Smernice za procenu karaktera pejzaža i vizuelnih uticaja, Beleške o praksi u postupku procene uticaja na životnu sredinu EIA-N04 (2020)[6],
- Beleške o praksi u postupku procene uticaja na životnu sredinu EIA-N04 – Smernice za procenu karaktera pejzaža i vizuelnih uticaja (2020), Verzija 2.2 – Centar za urbanistički dizajn, Transport za Novi Južni Vels,
- Fotografije i fotomontaže u proceni pejzaža i vizuelnih uticaja, Pejzažni institut (2011), Smernice: Pejzažni institut (2011), Savetodavna beleška 01/11;
- Vizuelna prezentacija predloga razvoja (2019) – Tehnička uputstva Pejzažnog instituta TGN 06/19;
- Pristup proceni karaktera pejzaža (2014) – Natural England;
- Pristup proceni osetljivosti pejzaža – za potrebe prostornog planiranja i upravljanja zemljištem (2019) – Natural England;
- Revizija procena vizuelnog uticaja na pejzaž (LVIA) i vizuelnih analiza pejzaža (LVA) – Tehnička uputstva 1/20, Pejzažni institut – Fotografije i fotomontaže u proceni pejzaža i vizuelnih uticaja, Pejzažni institut (2011), Savetodavna beleška 01/11.

Procena pejzažnih i vizuelnih uticaja (LVIA) razlikuje pejzažne uticaje (promene u pejzažu kao resursu) i vizuelne uticaje (promene u pogledima i vizuelnom doživljaju), pri čemu se analiziraju kako kratkoročni uticaji tokom izgradnje, tako i dugoročni uticaji tokom operativne faze. U okviru ove procene razmatrana su dva različita, ali nerazdvojna aspekta pejzažnog i vizuelnog sadržaja:

- Pejzaž: ključna komponenta prepoznatljivosti i jedinstvenosti svakog lokalnog područja, koji svoj karakter dobija iz različitih elemenata kao što su reljef, način korišćenja zemljišta, obrasci zemljišnog razmeštaja, vegetacija, otvoreni prostori i lokaliteti kulturnog nasleđa, tipovi naselja i svi efekti i promene koje su ta naselja kroz vreme donela i ostavila.
- Vizuelni sadržaj: podrazumeva poglede ka lokaciji Projekta i iz pravca lokacije Projekta. Pogledi i način na koji ljudi opažaju prostor predstavljaju ključnu komponentu samog pejzaža.

Metodologija podrazumeva iterativnu kombinaciju kabinetskog istraživanja i terenskih pregleda, uz korišćenje satelitskih snimaka, projektne dokumentacije i analiza terena. Tokom procene pejzažnih i vizuelnih uticaja sprovedene su sledeće faze:

- Procena postojećeg stanja,
- Pregled relevantnih smernica i prostornoplanske dokumentacije,

3 (85/337/EEC, 97/11/EC, 2003/35/EC, COM 2009/378, kodifikovano Direktivom 2011/92/EU, sa izmenama Direktive 2014/52/EU)

4 https://www.landscapeinstitute.org/technical/glvia3-panel/

5 https://www.landscapeinstitute.org/publication/tgn-02-21-assessing-landscape-value-outside-national-designations/

6 https://www.transport.nsw.gov.au/system/files/media/documents/2023/guideline-landscape-character-and-visual-impact.pdf

- Analiza kompletne projektne dokumentacije relevantne za ovu procenu,
- Procena lokalnog karaktera pejzaža,
- Identifikacija potencijalnih pejzažnih i vizuelnih receptora,
- Terenska poseta radi potvrđivanja pretpostavki o potencijalnim vizuelnim receptorima,
- Procena receptora u smislu njihove osetljivosti i podložnosti promenama,
- Identifikacija potencijalnih uticaja povezanih sa Projektom, kako tokom faze izgradnje, tako i tokom operativne faze,
- Procena ukupnog efekta na sve receptore,
- Identifikacija mera ublažavanja uticaja, ukoliko su potrebne.

Početna faza procene pejzažnog i vizuelnog uticaja obuhvatila je identifikaciju kako pejzažnih receptora (elemenata pejzaža koji će verovatno biti pogođeni Projektom), tako i vizuelnih receptora (ljudi koji će biti izloženi pogledima na Projekat), kao i procenu njihove osetljivosti. Osetljivost ovih receptora određena je procenom njihove podložnosti promenama i inherentne vrednosti povezane sa svakim pogledom ili pejzažnom zonom, kako je prikazano u Tabeli 13-2 u nastavku:

Tabela 13- 2: Osetljivost receptora

Osetljivost	Receptori	Kontekst, Vrednost, Kvalitet	Podložnost promeni
Visok	Vizuelni sadržaj: Mnogi posmatrači, uključujući statične tačke gledišta kao što su stambeni objekti i glavne turističke atrakcije.	Stambena područja; javni otvoreni prostori visokog kvaliteta; posetioci/korisnici rekreativnih, istorijskih ili kulturnih lokaliteta gde pejzaž ima značajnu ulogu u njihovom doživljaju (kao što su staze za duge šetnje, zaštićena područja, lokaliteti pod zaštitom UNESCO-a). Primeri receptora: stanovnici, turisti, posetioci panoramskih vidikovaca, korisnici zaštićenih rekreativnih zona. Visoka osetljivost na promene.	**Visok**
	Pejzaž: Prepoznat na nacionalnom i međunarodnom nivou i dobrog kvaliteta, često zaštićeno područje.	Snažan i kvalitetan pejzaž sa brojnim elementima vrednim očuvanja, visoke vrednosti i često formalno zaštićen (npr. pejzaži od velikog značaja). Područja sa izraženim integritetom i visokom osetljivošću na vizuelne promene.	
Srednji	Vizuelni sadržaj: Više posmatrača, duži prolazni pogledi kao što su oni iz javnih otvorenih prostora i rekreativnih zona.	Trgovinske zone, kancelarije, formalni sportski objekti gde pejzaž ima sporednu ulogu u uživanju u sportu; otvoreni radni prostori; korisnici panoramskih puteva, železničkih ili rečnih pravaca; korisnici turističkih ruta; škole i druge institucionalne zgrade i njihovi spoljni prostori. Umerena osetljivost na promene.	**Umeren**
	Pejzaž: Prijatan, ali neupadljiv.	Umereno atraktivan pejzaž sa kombinacijom privlačnih karakteristika i vizuelno ometajućih elemenata. Prijatan, ali neupadljiv. Umerena važnost. Određena sposobnost da apsorbuje promene zbog mešanog karaktera ili već prisutnih izmena.	

Nizak	Vizuelni sadržaj: Više posmatrača, duži prolazni pogledi kao što su oni iz javnih otvorenih prostora i rekreativnih zona.	Posmatrači sa kratkotrajnim ili usputnim pogledima, gde vizuelni sadržaj nije od suštinskog značaja za aktivnost (npr. radnici u industrijskim zonama, kupci u komercijalnim zonama, zaposleni u zatvorenim prostorima u pejzažima srednjeg kvaliteta; putnici u javnom prevozu na glavnim saobraćajnicama; korisnici sportskih i rekreativnih objekata).	**Nizak**
	Pejzaž: Pejzaži lošeg kvaliteta i male važnosti.	Pejzaž niskog kvaliteta i male vrednosti, sa ometajućim i upadljivim karakteristikama, ali i povremenim atraktivnim elementima, sa većom sposobnošću da apsorbuje dodatne promene. Niska vizuelna i pejzažna osetljivost.	
Zanemarljiv	Vizuelni sadržaj: veoma malo posmatrača; brzi, prolazni pogledi, kao iz vozila u pokretu duž puteva	Industrijska zona, zemljište koje čeka na izgradnju; radnici u zatvorenom prostoru u pejzažu lošeg kvaliteta; korisnici velikih glavnih puteva. Može se oceniti višom vrednošću ako se nalazi u osetljivom kontekstu (npr. nacionalni parkovi ili lokaliteti kulturnog nasleđa).	**Zanemarljiv**
	Pejzaž: degradirani ili narušeni pejzaži.	Degradirani ili narušeni pejzaž, koji obično čeka na prenamenu ili izgradnju. Brojni neprivlačni i upadljivi elementi, otpad i prljavština. Pejzaž lošeg kvaliteta i vrlo male vrednosti, koristi se samo kada postoji kontekstualno opravdanje.	

U okviru ove procene, **vrednost potencijalno pogođenog pejzaža** treba biti definisana. Međutim, s obzirom na to da u Srbiji ne postoji specifično uputstvo za Procenu pejzaža i vizuelnih uticaja (LVIA), niti se sprovode i objavljuju zvanične procene Područja pejzažnog karaktera (LCA), za identifikaciju vrednosti pejzaža uzeti su u obzir sledeći faktori[7]:

- Oblik zemljišta/reljef: prirodne ili antropogene karakteristike terena koje definišu oblik zemljišta,
- Pokrov zemljišta: površinske komponente zemljišta koje su fizički prisutne i vidljive, najčešće se odnose na vegetaciju,
- Naselja: mesta gde su ljudi formirali zajednice, a čije karakteristike oblikuju pejzaž,
- Kvalitet pejzaža (stanje): mera fizičkog stanja pejzaža, uključujući očuvanost pejzažne strukture i stanje pojedinačnih elemenata,
- Slikovitost pejzaža: termin koji se koristi za opis pejzaža koji pretežno privlače vizuelna čula,
- Retkost: prisustvo retkih elemenata ili karakteristika u pejzažu,
- Reprezentativnost: da li pejzaž sadrži određeni karakter i/ili elemente koji se smatraju posebno važnim primerima,
- Konzervatorski značaj: prisustvo karakteristika od značaja za biodiverzitet, geologiju, arheologiju, istoriju ili kulturu može doprineti vrednosti pejzaža,
- Rekreativna vrednost: pokazatelji da se pejzaž vrednuje zbog rekreativnih aktivnosti u kojima je doživljaj pejzaža važan,
- Perceptivne karakteristike: pejzaž može imati vrednost zbog svojih perceptivnih osobina, naročito osećaja divljine i/ili tišine.

Prema GLVIA (Smernicama za procenu uticaja na pejzaž i vizuelni doživljaj), vrednost potencijalno pogođenog pejzaža definiše se pomoću verbalne deskriptivne skale. Stoga ova procena koristi standardne kategorije: izuzetan,

7 Lista faktora je dopuna Smernicama za procenu uticaja na pejzaž i vizuelni uticaj, Treće izdanje.

dobar, prijatan ali uobičajen, slab i degradiran, kako je opisano u Poglavlju 13.4.4. Ove kategorije predstavljaju kvalitativnu meru suštinske važnosti i kvaliteta pejzaža, odražavajući faktore kao što su pejzažna vrednost, kulturni značaj, retkost, rekreativna vrednost i drugi. Radi obezbeđivanja doslednog i transparentnog procesa evaluacije, ove kategorije vrednosti integrišu se sa okvirom za ocenu osetljivosti. Osetljivost pejzaža uzima u obzir i vrednost pejzaža i njegovu podložnost promenama koje bi proizašle iz predloženog projekta. Tako pejzaž klasifikovan kao "izuzetan" ili "dobar" obično ima višu ocenu osetljivosti, dok pejzaži ocenjeni kao "slabi" ili "degradirani" generalno pokazuju nižu osetljivost. Kombinovana ocena osetljivosti zatim se koristi zajedno sa procenom obima promena koje se očekuju od projekta u okviru matrice procene uticaja. Matrica sistematski procenjuje značaj potencijalnih uticaja korelacijom osetljivosti pejzaža sa obimom vizuelnih ili fizičkih promena. Shodno tome, početne kategorije vrednosti pejzaža predstavljaju osnovni ulaz koji utiče na konačne zaključke o uticaju, čime se obezbeđuje da pejzaži veće vrednosti i veće osetljivosti dobiju odgovarajuću pažnju.

Nakon procene osetljivosti pejzažnih i vizuelnih receptora, naredni korak obuhvatio je procenu obima uticaja, kako bi se pravilno identifikovale interakcije između ovih receptora i različitih elemenata projekta u različitim fazama razvoja. Sledeći kriterijumi korišćeni su za procenu tog obima:

- Veličina ili razmera uticaja,
- Pogođeno geografsko područje,
- Trajanje uticaja,
- Reverzibilnost uticaja,
- Tip uticaja (da li je direktan ili indirektan).

Kombinacija procene osetljivosti receptora i procene magnitude promene daje ukupnu ocenu uticaja. Za tu svrhu je korišćena matrica za procenu uticaja, prikazana u Tabeli 13-3 u nastavku.

Tabela 13- 3: Matrica evaluacije uticaja

Osetljivost receptora	Magnituda promene			
	Negativan			
	Veliki	Umeren	Nizak	Zanemarljiv
Visok	Veliki	Veliki	Umeren	Zanemarljiv
Srednji	Veliki	Umeren	Nizak	Zanemarljiv
Nizak	Umeren	Nizak	Zanemarljiv	Zanemarljiv
Zanemarljiv	Nizak	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Zanemarljiv

Za odabrane vidokruge/poglede, na kojima se nalaze grupe visoko osetljivih receptora i gde se očekuje visok stepen promena, pripremljeni su fotomontažni prikazi kako bi se ilustrovao očekivani vizuelni uticaj. Ovi prikazi predstavljeni su u poglavlju Pregled vidikovaca i pogleda.

Fotomontaže su izrađene korišćenjem kombinacije softvera QGIS 3.40.0, SketchUpPro 2025 i Adobe Photoshop 2025. Nakon identifikacije ključnih pogledaa, fotografije lokacija snimljene su na terenu i potom georeferencirane, pri čemu su pravac pogleda i ugao posmatranja određeni u skladu sa tim.

S obzirom na to da Idejni projekat ne sadrži detaljne specifikacije za određene komponente projekta, kao što su ograde, zvučne barijere i slični elementi, izvršeno je generalizovano modelovanje u programu SketchUp. Modelovanje se zasnivalo na opisima dostupnim u dokumentaciji Idejnog projekta, uključujući dimenzije kao što su visina i dužina. Budući da specifikacije materijala još uvek nisu definisane, pretpostavljeni su tipični materijali i prikazani na osnovu međunarodnih primera savremene železničke infrastrukture. Dobijene vizualizacije služe kao početni alat za razumevanje mogućih vizuelnih efekata Projekta. Međutim, važno je napomenuti da bi detaljan 3D model i specifikacije za sve elemente trebalo da budu izrađeni u fazi Glavnog projekta. Tada bi i ova Studija procene uticaja na pejzaž i vizuelni doživljaj (LVIA) trebalo da bude ažurirana u skladu sa konačnim projektantskim rešenjima.

13.4.2. Pretpostavke i ograničenja

U pripremi ovog poglavlja došlo se do sledećih pretpostavki i izuzetaka:

- Maksimalna visina železničkih vozila iznosiće 5,6 metara i koristi se za izračunavanje zone teorijske vidljivosti.
- Pretpostavlja se da će sadnice za vizuelno zaklanjanje dostići visinu veću od 6 metara do desete godine operativne faze, uz sprovođenje monitoringa i dosadne sadnje radi obezbeđivanja uspešnog rasta.
- Privremeno deponovani materijal biće naslagan do maksimalne visine od 2 metra, kako je navedeno u Planu upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima (ESMP).
- Zona vizuelnog uticaja izrađena je na osnovu dostupnih GIS podataka u trenutku pripreme.
- Pretpostavlja se da neće biti vizuelnog uticaja na životnu sredinu u delovima trase gde je Projekat smešten unutar tunela.
- Nekretnine koje se nalaze unutar obuhvata Projekta biće predmet fizičkog preseljenja, uz obezbeđenje adekvatne naknade za pogođene pojedince i zajednice
- Pretpostavke su donete u vezi sa karakterom pogleda (npr. kratka ili duga distanca, zatvoren ili otvoren pogled) i pripadajućim receptorima (npr. stanovnici i radnici), na osnovu informacija prikupljenih do sada kroz sekundarnu analizu i terenske posete. U slučajevima kada je pogled prolazan, kao što je iz vozila, naznačena je orijentacija posmatrača (npr. kada gleda u pravcu zapada).
- U proceni se pretpostavlja da se efekat zaklanjanja koji obezbeđuje postojeća i planirana vegetacija smanjuje tokom zimskih meseci zbog odsustva lišća na listopadnim vrstama. Međutim, i pored smanjene efikasnosti zimskog zaklanjanja, listopadna vegetacija je predložena kao mera ublažavanja, jer se sastoji od autohtonih vrsta koje odražavaju karakter postojećeg pejzaža.
- Procena prikazuje scenario najgoreg slučaja, posebno u pogledu vidikovaca i vizuelnog uticaja. Mnogi stanovnici neće imati pogled sličan onome sa definisanih tačaka pogleda, zbog faktora kao što su orijentacija objekata, njihova pozicija unutar naselja, prisustvo drugih objekata u prvom planu i lokalna vegetacija.
- Mere za zaštitu od buke planirane su za sva stambena i druga osetljiva područja koja će biti izložena nivoima buke koji premašuju granice propisane zakonodavstvom Republike Srbije i standardima Projekta.[8] Međutim, konkretna rešenja za zvučne barijere još uvek nisu definisana. Konačna rešenja za njih biće ključna za određivanje obima mogućeg vizuelnog uticaja, naročito u naseljima koja se nalaze u blizini železničke pruge. Među merama ublažavanja navedenim u poglavlju 13.5.2. naglašeno je da stanovnici moraju biti konsultovani tokom procesa izbora izgleda zvučnih barijera.

Sledeća ograničenja su uticala na izradu ovog poglavlja:

8 Kao što je objašnjeno u poglavljima 1–3 ESIA izveštaja.

- Terenski obilazak koji je sproveden u određenim godišnjim dobima možda ne prikazuje u potpunosti varijabilnost vidljivosti i karaktera pejzaža, naročito u šumskim i poljoprivrednim oblastima, gde sezonske promene značajno utiču na vizuelni uticaj.
- Ograničenja GIS i softvera za 3D modelovanje mogu uticati na tačnost vizuelizacija, posebno u simulacijama pogleda u urbanim i ruralnim područjima.
- Na nacionalnom nivou u Srbiji, niti za širi projekat, nisu definisane pejzažne jedinice (LCA). Područja pejzažnog karaktera (LCA) nisu definisana na nacionalnom nivou u Srbiji, niti za širu oblast projekta. Karakter pejzaža je procenjen korišćenjem aerofotografija, satelitskih snimaka, fotografija sa terena i javno dostupnih podataka, na osnovu kriterijuma navedenih u Poglavlju 13.3.1.
- Kulturna dobra se procenjuju pre svega kao tačke interesa i radi doživljaja posetilaca, a ne kroz sveobuhvatnu procenu uticaja na kulturno nasleđe (što je obrađeno u Poglavlju 15 ove ESIA studije, Kulturno nasleđe).
- Iako su mere ublažavanja preporučene, njihova efikasnost u eliminisanju vizuelnih uticaja može biti ograničena, naročito na lokacijama izloženim značajnim intruzivnim elementima, kao što su visoki i veliki nadvožnjaci.
- Reprezentativne lokacije pogleda određene su isključivo sa javno dostupnih mesta (kao što su lokalni trgovi i putevi). U skladu sa GLVIA standardima, reprezentativne tačke posmatranja biraju se na najosetljivijim, javno dostupnim lokacijama, kako bi se osiguralo da procena odražava iskustvo šire javnosti i ključnih vizuelnih receptora. Iako se priznaje da uticaji unutar privatnih poseda (npr. dvorišta) mogu biti izraženiji, u svrhu grupne procene i terenske verifikacije, kao vidikovac uzima se najbliža javno dostupna tačka najosetljivijim receptorima – obično put ili javni prostor pored privatnog područja.
- Promene u upotrebi zemljišta, vegetaciji ili građevinskim aktivnostima duž trase Projekta između sprovedene studije i implementacije projekta mogle bi izmeniti postojeće pejzažne i vizuelne uslove.

13.4.3. Pregled potencijalnih uticaja

Kontekstualni parametri koji oblikuju vizuelnu i pejzažnu percepciju

Kako bi se formirala utemeljena procena uticaja Projekta, važno je istaći nekoliko ključnih razmatranja, na koja će se pozivati u narednim poglavljima:

- Železnička pruga je već uspostavljen element i deo je šireg kontekstualnog pejzaža svakog naselja duž trase. Od kako je prvi voz prošao ovom prugom 1884. godine, železnica je postala sastavni deo identiteta regiona, predstavljajući ključni element genius loci - prepoznatljivog karaktera i duha mesta, i služeći kao jedan od glavnih identifikacionih znakova ovog područja. Stanovnici su navikli na njeno prisustvo kao vizuelni element pejzaža, kao i kroz prateća iskustva. Činjenica da projekat pretežno podrazumeva rekonstrukciju, a ne potpuno novi razvoj, ukazuje da potencijalni vizuelni uticaji mogu biti percipirani kao manje invazivni zbog već postojeće trase. Teško je smatrati sam voz značajnim izvorom vizuelnog uticaja, budući da je njegovo prisustvo prolazno i kratkotrajno. Njegov uticaj se snažnije doživljava kroz zvuk i vibracije, nego kroz bilo kakav trajan vizuelni efekat. Iako će receptori neizbežno primetiti voz dok prolazi, taj događaj je kratke i epizodne prirode, predstavljajući privremeni događaj u pejzažu, a ne stalni vizuelni element.
- Nove planirane stanice i tehničke zgrade duž trase projektovane su tako da se uklope u postojeće okruženje u pogledu razmere i materijala.

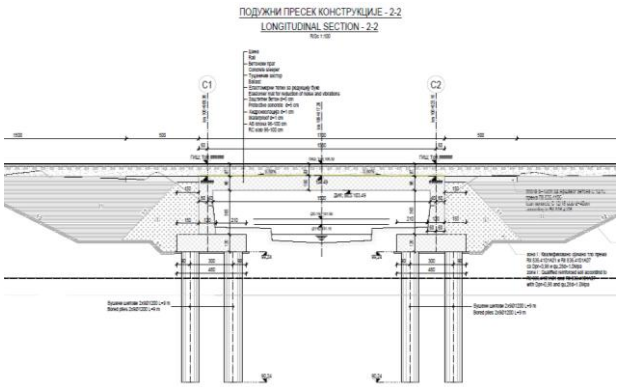
  Uglavnom se radi o malim, pravougaonim, prizemnim objektima obloženim opekom. Iako će receptori u neposrednoj blizini ovih objekata osetiti određeni stepen vizuelnog uticaja, skromne dimenzije zgrada sugerišu da će taj uticaj biti ograničen. Štaviše, analiza nije identifikovala konzistentan ili prepoznatljiv arhitektonski karakter unutar okolnih naselja. Umesto toga, ova područja raznovrsnih arhitektonskih stilova uglavnom su razvijana neplanski i organski.
- Promene u pejzažu nastupiće i usled uvođenja prateće infrastrukture, pri čemu su nadvožnjaci i zvučne barijere najistaknutiji elementi. Ove konstrukcije, koje ranije nisu postojale u toj oblasti, sada se uvode sa značajnim

dimenzijama koje nalažu tehnički propisi. Shodno tome, one mogu delovati nespojivo i vizuelno invazivno, naročito u ruralnim sredinama gde njihova veličina i oblik snažno kontrastiraju sa postojećim karakterom pejzaža.

- Svi mostovi planirani za rekonstrukciju na mestima postojećih objekata očekuje se da će imati smanjen vizuelni uticaj u odnosu na sadašnje. Postojeći mostovi su pretežno izrađeni od velikih čeličnih rešetki, koje su veoma vidljive u pejzažu. Nasuprot tome, novo projektovane konstrukcije koristiće betonske nosače, što će rezultirati nižim ukupnim profilom. Kao posledica, iznad nivoa tla biće vidljiva samo sigurnosna ograda, čime će se značajno umanjiti njihova vizuelna istaknutost u okolnom ambijentu. Na Slici 13-23 prikazan je trenutni izgled mosta sa visokim čeličnim rešetkama, dok će novi most, prikazan na Slici 13-26, imati samo ograde ili zvučne barijere iznad nivoa tla, bez visokog nosećeg okvira.



Slika 13- 25: Postojeći most preko reke Morave



Slika 13- 26: Planirani most preko reke Morave

Uticaji tokom faze izgradnje

Uticaj železnice na pejzaž i vizuelni sadržaj javlja se i tokom faze izgradnje i tokom operativne faze, a biće obrađene zasebno. Pošto se pejzaž smatra jednom integrisanom celinom, različiti uticaji postaju inherentno međusobno povezani i zajednički oblikuju način na koji se pejzaž percipira. Ovi uticaji deluju na pejzažne i vizuelne receptore, ali u različitim obimima. Da bi se precizno utvrdila interakcija između Projekta i njegove okoline, identifikovani su sledeći potencijalni uticaji tokom faze izgradnje, kako na vizuelne, tako i na pejzažne receptore:

- **Uklanjanje vegetacije i narušavanje obradivih površina:** Ovo će se dešavati na svim područjima sa karakterističnim pejzažem, iako u ograničenom obimu. Najizraženiji uticaji očekuju se u ruralnim zonama gde železnica odstupa od postojeće trase radi novih građevinskih radova. Na tim lokacijama, trajni gubitak prirodne vegetacije i obrađenog zemljišta doprineće vidljivoj promeni pejzaža, što može dovesti do vizuelnog degradiranja, naročito u oblastima koje karakterišu otvorena ruralna okruženja i mala poljoprivredna naselja.
- **Trajna promena karaktera pejzaža unutar koridora železnice:** Vizuelne i pejzažne transformacije očekuju se samo na deonicama gde trasa železnice odstupa od postojećeg koridora U područjima poput one između Velikog Drenovca i Vrtišta, na poddeonici Đunis-Trupale, gde su takva odstupanja kroz ruralni, uglavnom ravničarski teren sa razbijenim naseljima, uvođenje nove železničke infrastrukture imaće izraženiji uticaj. Ipak, u poređenju sa ukupnim obimom radova na rekonstrukciji, ove odstupajuće deonice čine manji deo trase.
- **Trajne izmene reljefa usled nasipa i useka:** Iako je teren uglavnom ravan, veliki deo Projekta podrazumeva izgradnju nasipa. Dok nasipi uglavnom neće biti vidljivi iz naseljenih područja, osim najbližim receptorima, na deonicama gde

trasa odstupa, naročito između približno km 219 i km 229, formiranje nasipa i useka lokalno će promeniti pretežno poljoprivredni pejzaž, koji je inače karakterističan po otvorenim obradivim poljima i poljoprivrednim zemljištima.

- **Eksproprijacija i uklanjanje postojećih objekata:** Objekti koje se nalaze unutar revidirane trase železnice biće predmet eksproprijacije. Rušenje zgrada i druge infrastrukture može dovesti do vizuelnih i fizičkih promena u karakteru pejzaža.
- **Privremene promene u korišćenju zemljišta zbog gradilišnih baza i mehanizacije:** Postavljanje gradilišnih baza, upotreba teške mehanizacije i prateće infrastrukture (npr. signalizacija, ograde, rasveta) privremeno će dominirati vizuelnim ambijentom, naročito u blizini osetljivih receptora poput stambenih područja.
- **Svetlosno zagađenje:** Noćni radovi mogu dovesti do svetlosnog zagađenja, posebno u ruralnim ili inače tamnim oblastima kao što su Vrtište, Moravac, Žitkovac i Vitkovac na poddeonici Đunis–Trupale, i Drenovac i Striža na poddeonici Paraćin–Stalać. Ovo može uticati na obližnje stanovnike i osetljive vizuelne receptore narušavanjem prirodnog noćnog pejzaža i mirnog karaktera okruženja.
- **Zagađenje prašinom:** Prašina nastala tokom izgradnje može prouzrokovati privremenu neprijatnost za stanovnike, posebno u naseljima Vrtište, Moravac, Žitkovac i Vitkovac duž poddeonice Đunis–Trupale, kao i u Drenovcu i Striži na poddeonici Paraćin–Stalać.
- **Poremećaj saobraćaja:** Povećan građevinski saobraćaj i privremena zatvaranja puteva, naročito u blizini važnih ukrštanja ili jedinih pristupnih tačaka u naseljima, mogu izazvati značajne neprijatnosti za stanovnike i privremeno izmeniti vizuelni i funkcionalni karakter okruženja, kao što je prikazano na slici 13–41.

Uticaji tokom operativne faze

Tokom operativne faze identifikovani su sledeći potencijalni uticaji vezano za vizuelne i pejzažne receptore:

- **Trajne strukture u pejzažu – nadvožnjaci i zvučne barijere:** Nadvožnjaci predstavljaju najupečatljivije vizuelne elemente Projekta zbog svoje veličine i konstruktivne forme. Biće vidljivi iz više naselja i sa različitih tačaka posmatranja duž koridora. Njihov vizuelni uticaj biće naročito izražen u ravničarskim otvorenim predelima gde dominira poljoprivredno zemljište, jer odsustvo izgrađenih objekata i prirodnih vertikalnih elemenata dodatno ističe osećaj otvorenosti, čineći nadvožnjake uočljivijim – kao što je, na primer, prikazano na slici 13-42. Ukupno je planirano 11 nadvožnjaka: na km 169+159,51, km 170+132,23 i km 172+515,95 na poddeonici Paraćin–Stalać, kao i na km 193+051,67, km 210+360,94, km 212+668,35, km 214+249,68, km 219+404,75 i km 227+126,66 na poddeonici Đunis–Trupale. Na deonici Paraćin–Stalać planirano je ukupno 26.348 metara zvučnih barijera za projekciju od 15 godina, i 27.032 metra za period od 30 godina. Za oba vremenska okvira, na deonici Đunis–Trupale planirana je ukupna dužina od 52.700 metara, kako je navedeno u Nacrtu poglavlja 12: Buka i vibracije.
- **Povećan saobraćaj:** Kretanje vozova, naročito ako je vidljivo iz naselja, može narušiti mir područja uvođenjem dinamičnih vizuelnih elemenata. Ovaj efekat biće izraženiji u ruralnim sredinama; međutim, većina poljoprivrednih površina se aktivno obrađuje, osim ako se ne nalaze unutar granica naselja, što znači da se pejzaž ne može smatrati potpuno netaknutim ili prirodnim.
- **Rasveta i signalizacija:** Železnička signalizacija i svetlosna oprema mogu doprineti svetlosnom zagađenju noću, utičući na vizuelni ambijent i potencijalno narušavajući kvalitet tamnog neba u naselju.

Gubitak vizuelne povezanosti: Izgradnja železnice dovešće do fizičke podele unutar pojedinih naselja, ograničavajući vizuelnu povezanost između različitih delova zajednice i menjajući prostorni odnos između izgrađenih zona i okolnog pejzaža. Ovaj efekat biće naročito izražen u naseljima koja su se istorijski razvijala oko same železnice, kao što su Paraćin, Stalać i Žitkovac, gde trasa prolazi kroz centar i utiče na prostorni raspored i povezanost različitih delova naselja - kao što je, na primer, prikazano na Slici 13–40.

13.4.4. Procena pejzažnog uticaja

Osetljivost pejzažnih receptora

Prema Smernicama za procenu uticaja na pejzaž i vizuelni doživljaj (GLVIA, 3. izdanje), vrednost pejzaža odnosi se na relativnu važnost koju društvo pridaje određenom pejzažu, na osnovu njegovih prepoznatljivih kvaliteta i karakteristika.

Utvrđivanje vrednosti pejzaža predstavlja ključni prvi korak u određivanju njegove osetljivosti na promene.

U okviru železničkog koridora identifikovano je jedno prirodno dobro od regionalnog značaja - Dobrič–Nišava IBA (međunarodno značajno područje za ptice), kako je navedeno u Poglavlju 13.3.1. Osim ovog zaštićenog područja, pejzaž duž železničkog koridora ne obuhvata druge formalno zaštićene ili posebno vrednovane karakteristike.

Opšte stanje pejzaža je dobro, iako su lokalna degradacija i narušavanje vizuelnog kvaliteta uočljivi u zonama pogođenim industrijskim objektima i pratećom infrastrukturom. Preovlađujući pejzažni karakter čine prostrane poljoprivredne ravnice i mala ruralna naselja smeštena uz železničku prugu, što odražava dugotrajan uticaj čoveka na ovu oblast. Ovi elementi su karakteristični za istočnu Srbiju, koju odlikuju široke rečne doline, razuđena naselja, blago talasasta brda i otvorena obradiva polja.

Uprkos svojoj koherentnosti i funkcionalnosti, pejzaž ne sadrži istaknute orijentire ili retke vizuelne elemente koji bi mu dali izraženiji identitet mesta ili podigli njegovu estetsku ili kulturnu vrednost. Svi vidljivi elementi pejzaža, poput poljoprivrednih površina, razuđenih naselja i niske vegetacije, reprezentativni su za širi regionalni karakter i ne obuhvataju posebne prirodne ili kulturne karakteristike koje bi dodatno povećale vrednost pejzaža. Ovaj zaključak zasniva se na terenskim opservacijama i referencama na nacionalne i regionalne tipologije pejzaža.

Na osnovu navedenih zapažanja, pejzaž se može opisati kao **vizuelno prijatan, ali uglavnom uobičajen.**

Pored opšte vrednosti pejzaža, procena osetljivosti pojedinih pejzažnih zona kao receptora od suštinskog je značaja za sagledavanje potencijalnih uticaja Projekta, kako je razmatrano u Poglavlju 13.4.1. Analiza je pokazala da se područje sastoji od više međusobno povezanih, ali različitih zona, sa različitim nivoima osetljivosti. Njihova osetljivost procenjena je na osnovu Tabele 13-1, a prikazana je u Tabeli 13-3 u nastavku

Tabela 13- 4: Osetljivost pejzažnih receptora

PEJZAŽNI RECEPTORI	OPIS	OSETLJIVOST RECEPTORA
Urbane zone	S obzirom na dugotrajnu interakciju između ljudske aktivnosti i prirodnog okruženja, kao i dominaciju izgrađenih struktura poput stambene, komercijalne i industrijske infrastrukture, ova zona pejzažnog karaktera smatra se **nisko osetljivom.** Visok nivo izgrađenosti i raznovrsni obrasci korišćenja zemljišta već su u velikoj meri oblikovali pejzaž, smanjujući njegovu ranjivost na dalje vizuelne ili funkcionalne promene.	**Nizak**
Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	Ova zona pejzažnog karaktera ima **nisku osetljivost** na promene zbog svoje izrazito razvijene i upravljane prirode. Područje se pretežno sastoji od intenzivno obrađivanih poljoprivrednih površina i naselja, sa malo preostalih prirodnih elemenata. Ljudska aktivnost preovlađuje u pejzažu, pri čemu poljoprivredna	**Nizak**

	upotreba, linearna infrastruktura i niska stambena izgradnja čine dosledan i ustaljen obraza.	
Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	Pejzaž unutar ovo Područja pejzažnog karakterag pretežno je uređen, sa tradicionalnim poljoprivrednim praksama i skromnim stambenim razvojem koji su blisko povezani sa vodenim izvorima i dolinskim putevima. Iako teren deluje zatvorenije u poređenju sa otvorenim ravnicama, vizuelna i ekološka struktura je stabilna i već dugo izmenjena ljudskom upotrebom. S obzirom na dugotrajno ljudsko prisustvo i funkcionalnu, utilitarnu upotrebu zemljišta, ovo područje se procenjuje kao zona **niske osetljivosti** na promene.	**Nizak**
Dolina reke Južne Morave	Uprkos strukturiranim obradivim površinama i vidljivoj infrastrukturi za navodnjavanje u ovom Području pejzažnog karaktera, rečni koridor i dalje ima ekološku vrednost, sa gustim obalnim rastinjem, vrbama, topolama i trskom koje obezbeđuju prirodno stanište. Džepovi neuređenih vlažnih travnjaka i poplavnih livada dodatno doprinose ekološkoj raznovrsnosti. Imajući u vidu prisustvo u velikoj meri očuvanog rečnog ekosistema i njegovu relativnu udaljenost od koridora Projekta, ovo područje se ocenjuje kao zona srednje osetljivosti na promene.	**Srednji**
Zaštićene prirodne oblasti	Ova analiza Područja pejzažnog karakteraobuhvata više ekološki značajnih područja unutar Područja proučavanja, kao što je Dobrič–Nišava IBA, koja železnica direktno preseca i koja se smatraju područjem **visoke osetljivosti.** Ostala zaštićena područja, uključujući Potencijalne posebne zone zaštite (pSPA) – Gornje Pomoravlje, Dobrič–Niš, Potencijalne značajne lokalitete za očuvanje (pSCI) – npr. Velika Morava, Južna Morava, kao i Pejzaže izuzetnih odlika, nalaze se u blizini, ali nisu direktno pogođeni, te se stoga smatraju područjima **srednje osetljivosti.** Fizičke karakteristike pejzaža uključuju mešavinu rečnih dolina, pošumljenih padina i aluvijalnih ravnica, što doprinosi visokom stepenu biodiverziteta i vizuelne raznovrsnosti.	Dobrič–Nišava IBA – **Visoka** Ostale oblasti – **Srednja**
Odlike kulturnog nasleđa	Iako se nepokretna kulturna dobra pod zvaničnom zaštitom ne nalaze neposredno uz železnički koridor, Područje proučavanja sadrži više značajnih lokaliteta kulturnog nasleđa, kao što su arheološko nalazište Motel Slatina kod Paraćina, srednjovekovna tvrđava Stalać, Manastir Sveti Roman kod Đunisa i Deligradski šančevi iz Prvog srpskog ustanka. Ovi lokaliteti imaju značajnu ulogu u očuvanju kulturnog identiteta regiona. Međutim, zbog njihove udaljenosti od železničkog koridora, ovi spomenici kulture klasifikovani su kao lokaliteti srednje osetljivosti, jer se ne nalaze u neposrednoj blizini Projekta.	**Srednji**

Analiza potencijalnih uticaja

Uticaji tokom faze izgradnje

Tabela 13- 5 sumira uticaje pejzažnih receptora tokom faze izgradnje.

Tabela 13- 5: Rezime potencijalnih pejzažnih uticaja i efekata tokom faze izgradnje

PEJZAŽNI RECEPTORI	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
Urbane zone	Visok nivo izgrađenosti i raznovrsni obrasci korišćenja zemljišta već su u velikoj meri oblikovali pejzaž, smanjujući njegovu ranjivost na dalje vizuelne ili funkcionalne promene. Tokom faze izgradnje, mogu se očekivati privremeni poremećaji u pejzažu, pre svega zbog potrebe za zemljanim radovima, iskopavanjima i postavljanjem nove infrastrukture, kao što su pešački nadvožnjaci, mostovi i železničke stanice. Ove aktivnosti mogu izazvati lokalizovane promene terena i vegetacije, naročito u zonama uvođenja dodatnih objekata ili tamo gde je potrebno nivelisanje tla. Kretanje teške građevinske mehanizacije i opreme dovešće do buke, zagađenja prašinom i privremenih ograničenja pristupa za lokalno stanovništvo. Iako ovi uticaji mogu izazvati kratkoročne promene u vizuelnim i funkcionalnim karakteristikama područja, očekuje se da će biti ograničeni na neposredne građevinske zone i uglavnom reverzibilni po završetku radova.	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	U pejzažu kojim dominiraju intenzivno obrađivana polja, razuđena naselja i linearna infrastruktura, prisutan je stabilan i predvidiv obrazac sa malo preostalih prirodnih elemenata. Poljoprivredno korišćenje zemljišta i niska stambena izgradnja široko su rasprostranjeni, stvarajući vizuelno koherentan, ali utilitaran ambijent. Radovi na izgradnji dovešće do privremenih promena u korišćenju zemljišta, pri čemu će građevinske zone remetiti poljoprivredne aktivnosti i zahtevati preusmeravanje postojećih pristupnih puteva i poljskih staza. Prisustvo teške mehanizacije i građevinske opreme izazvaće lokalizovane poremećaje, uključujući buku, prašinu i privremena ograničenja kretanja za stanovnike i poljoprivredne radnike. Takođe postoji mogućnost privremene fragmentacije većih poljoprivrednih parcela usled izgradnje nove infrastrukture, što može ometati tok poljoprivrednih aktivnosti i menjati prostornu organizaciju pejzaža. Ipak, ovi uticaji biće kratkoročni i lokalnog karaktera, a po završetku projekta očekuje se povratak pejzaža na ustaljene i predvidive obrasce, uz samo manje dugoročne promene.	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	Iako teren daje osećaj zatvorenosti zbog okolnih brda i vegetacije, struktura pejzaža je stabilna i odražava ustaljeni obrazac mešovitog stambenog i poljoprivrednog korišćenja zemljišta. Osetljivost ovog pejzaža na promene ocenjuje se kao niska, s obzirom na to da su njegove funkcionalne karakteristike već definisane postojećom infrastrukturom. Tokom faze izgradnje, biće potrebni zemljani radovi za izgradnju nasipa, rekonstrukciju trase železnice, kao i postavljanje nove ograde i prateće infrastrukture. To će dovesti do privremenog poremećaja poljoprivrednog zemljišta i pristupa naseljima, jer će građevinske zone potencijalno blokirati ili preusmeriti puteve i staze. Prisustvo teške mehanizacije i građevinskog saobraćaja izazvaće buku i vibracije, što može uticati na stambene i poljoprivredne aktivnosti u neposrednoj blizini.	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**

Dolina reke Južne Morave	Uprkos ekološkom značaju, ovo područje se nalazi na značajnoj udaljenosti od koridora Projekta, zbog čega se njegova osetljivost na promene ocenjuje kao srednja. Na drugim delovima poddeonice Đunis–Trupale, železnička trasa uglavnom prati tok reke sa dovoljnim odstupanjem da bi se minimizirali direktni uticaji. S obzirom na udaljenost većeg dela rečnog toka od trase Projekta, ne očekuju se značajniji poremećaji tokom faze izgradnje. Delovi reke koji se nalaze u neposrednoj blizini trase razmatrani su zasebno kao podreceptori.	**Srednji**	Nizak	**Manje negativan uticaj**
Podreceptori Južne Morave (zona tunela Đunis i zona izgradnje mosta)	U okviru poddeonice Đunis–Trupale, u blizini Vitkovca na približnoj kilometraži +193, postojeća železnička trasa prolazi neposredno pored reke. Predloženi projekat uključuje tunel na ovoj lokaciji, što će značajno smanjiti direktnu interakciju sa koridorom reke tokom faze eksploatacije. Takođe, planirani novi most preko Velike Morave kod Supovca, na približnoj kilometraži +229, zamenjuje postojeću konstrukciju, što će dovesti do blagog pomeranja njenog položaja. Izgradnja novog mosta može imati značajnije privremene uticaje na rečni ekosistem, naročito tokom zemljanih radova i postavljanja same konstrukcije. Građevinske aktivnosti poput iskopavanja, paliranja i promena profila korita reke mogu poremetiti prirodno stanište i tok vode u neposrednoj blizini. Sedimentacija i buka od građevinskih mašina takođe mogu privremeno uticati na vodeni svet.	**Visok**	Veliki	**Značajno negativan uticaj**
Zaštićene prirodne oblasti	Ova zona pejzažnog karaktera obuhvata nekoliko ekološki značajnih lokacija unutar područja studije, uključujući Dobrič-Nišavu kao Važno ptičje područje (IBA), koje je direktno presečeno trasom železnice i zbog toga se smatra visoko osetljivim. Nasuprot tome, druge zaštićene oblasti se nalaze u blizini, ali nisu direktno zahvaćene projektom. U južnom delu poddeonice Đunis–Trupale (od km +221 do km +229,600), gde trasa prolazi kroz Dobrič-Nišavu IBA, očekuju se najznačajniji uticaji tokom faze izgradnje, naročito usled značajnog odstupanja trase na ovom delu Sekcije 3. Predviđeni građevinski uticaji uključuju čišćenje vegetacije, eroziju zemljišta, sedimentaciju, potencijalno ometanje područja gnezdenja ptica, kao i povećanu buku i vibracije, što može negativno uticati na osetljive vrste i staništa, uključujući sedentarne i noćno aktivne organizme, kako je detaljno opisano u Poglavlju 15 o biodiverzitetu.	Dobrič-Nišava IBA - **Visoka** Ostale oblasti - **Srednja**	Značajna do umerena	Dobrič-Nišava IBA – **Značajno negativan uticaj** Ostale oblasti – **Umereno negativan uticaj**
Odlike kulturnog nasleđa	Lokaliteti kulturnog nasleđa značajno doprinose kulturnom identitetu regiona. Zbog njihove udaljenosti od železničkog koridora, ovi spomenici kulture smatraju se lokalitetima srednje osetljivosti. Imajući u vidu tu udaljenost, tokom faze izgradnje ne očekuju se značajniji uticaji. Nasleđe je dovoljno udaljeno od trase železnice, tako da građevinske aktivnosti poput zemljanih radova, iskopa ili buke od mašina verovatno neće imati direktan uticaj na ova područja. Pored toga, bilo kakvi indirektni uticaji, poput vibracija ili prašine, bili bi minimalni, s obzirom na prostornu distancu između trase Projekta i ovih zaštićenih kulturnih dobara.	**Srednji**	Manja do zanemarljiva	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**

Uticaji tokom operativne faze

Tabela 13- 6 sumira uticaje pejzažnih receptora tokom operativne faze.

Tabela 13- 6: Rezime potencijalnih pejzažnih receptora i efekata tokom operativne faze

PEJZAŽNI RECEPTORI	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
Urbane zone	Visok nivo izgrađenosti i raznovrsni obrasci korišćenja zemljišta već su u velikoj meri oblikovali pejzaž, smanjujući njegovu ranjivost na dalje vizuelne ili funkcionalne promene. Shodno tome, očekuje se da će obim promena izazvan rekonstrukcijom železnice biti mali. Pošto je železnica postojeći element u ovom pejzažu, a projekat uglavnom podrazumeva unapređenja unutar postojeće trase, sve promene će se uklopiti u postojeću urbanu strukturu sa minimalnim poremećajima. Uticaji na pejzaž verovatno će biti ograničeni i lokalizovani, pre svega povezani sa postavljanjem novih ograda, manjim građevinskim radovima ili unapređenjima na stanicama, od kojih se ni jedno ne očekuje da značajno menja vizuelni karakter ili identitet područja. Postavljanje železničkih ograda može doprineti urbanom fragmentiranju, ali je ovaj efekat već prisutan zbog fizičke podele koju je stvorila postojeća železnica.	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	U pejzažu kojim dominiraju intenzivno obrađivana polja, razuđena naselja i linearna infrastruktura, prisutan je stabilan i predvidiv obrazac sa malo preostalih prirodnih elemenata. Poljoprivredno korišćenje zemljišta i niska stambena izgradnja široko su rasprostranjeni, stvarajući vizuelno koherentan, ali utilitaran ambijent. Međutim, rekonstrukcija železnice uneće nove linearne i strukturalne elemente koji mogu promeniti funkcionalne obrasce pejzaža, kao što su preraspodela pristupnih puteva, promene u parcelizaciji zemljišta i potencijalna fragmentacija poljoprivrednih parcela. Iako ove modifikacije odgovaraju postojećem antropogenom karakteru pejzaža, predstavljaju umereni obim promena u strukturi pejzaža i dinamici korišćenja zemljišta.	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	Iako teren daje osećaj zatvorenosti zbog okolnih brda i vegetacije, struktura pejzaža je stabilna i odražava ustaljeni obrazac mešovitog stambenog i poljoprivrednog korišćenja zemljišta. Osetljivost ovog pejzaža na promene ocenjuje se kao niska, s obzirom na to da su njegove funkcionalne karakteristike već definisane postojećom infrastrukturom. Međutim, rekonstrukcija železnice će uneti fizičke izmene u obrasce zemljišta, kao što su novi nasipi, ograde ili manje preraspodele trase, koje mogu uticati na odvodnjavanje, pristup zemljištu i prostornu kontinuitet. Ove intervencije doneće umereni obim promena u pejzažu, prvenstveno kroz modifikaciju njegove funkcionalne i prostorne organizacije, a ne samog suštinskog karaktera.	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Dolina reke Južne Morave	Uprkos ekološkom značaju, ovo područje se nalazi na značajnoj udaljenosti od koridora Projekta, zbog čega se njegova osetljivost na promene ocenjuje kao srednja. Na drugim delovima poddeonice Đunis–Trupale, železnička trasa uglavnom prati tok reke sa dovoljnim odstupanjem da bi se minimizirali direktni uticaji.	**Nizak**	Nizak	**Manje negativan uticaj**
Podreceptori Južne Morave (zona tunela Đunis i zona izgradnje mosta)	U okviru poddeonice Đunis–Trupale, u blizini Vitkovca na približnoj kilometraži +193, postojeća železnička trasa prolazi neposredno pored reke. Predloženi Projekat obuhvata izgradnju tunela na ovoj lokaciji, što će značajno smanjiti direktnu interakciju sa koridorom reke tokom operativne faze. Takođe, planirani novi most preko Velike Morave kod Supovca, na približnoj kilometraži +229, zamenjuje postojeću konstrukciju, što će dovesti do blagog pomeranja njenog položaja. Iako ovo može izazvati lokalizovane promene, ukupni uticaj na rečni ekosistem se očekuje kao minimalan tokom operativne faze, s obzirom na to da je područje već pod uticajem prisustva postojećeg mosta.	**Visok**	Nizak	Građevinska zona tunela Djunis - **Manje negativan uticaj**

				Oblast izgradnje mosta - **Umereno negativan uticaj**
Zaštićene prirodne oblasti	Ova zona pejzažnog karaktera obuhvata nekoliko ekološki značajnih lokacija unutar područja studije, uključujući Dobrič-Nišavu kao Važno ptičje područje (IBA), koje je direktno presečeno trasom železnice i zbog toga se smatra visoko osetljivim. Nasuprot tome, druga zaštićena područja se nalaze u blizini, ali nisu direktno zahvaćena Projektom. U južnom delu poddeonice Đunis–Trupale (od km +221 do km +229,600), gde trasa seče Dobrič-Nišavu IBA, Projekat može dovesti do dugoročnih promena u pejzažu. Te promene mogu uključivati izmene u povezanosti staništa, potencijalne poremećaje usled povećanih železničkih aktivnosti i stalno prisustvo železničke infrastrukture u ekološki osetljivom području. Međutim, budući da je pejzaž već pod uticajem ljudskih aktivnosti, ovi uticaji će verovatno biti umereni, sa očekivanim dugoročnim promenama u lokalnoj biodiverzitetu i dinamici staništa, ali ne i nužno ozbiljnim.	Dobrič-Nišava IBA - **Visoka** Ostale oblasti - **Srednja**	Značajna do umerena	Dobrič-Nišava IBA – **Značajno negativan uticaj** Ostale oblasti – **Umereno negativan uticaj**
Odlike kulturnog nasleđa	Lokaliteti kulturnog nasleđa značajno doprinose kulturnom identitetu regiona. Zbog njihove udaljenosti od železničkog koridora, ovi spomenici kulture smatraju se lokalitetima srednje osetljivosti. Tokom operativne faze ne očekuju se značajni dugoročni uticaji, budući da su lokaliteti kulturnog nasleđa dovoljno udaljeni od trase železnice. Stalne železničke operacije, uključujući buku i vibracije, verovatno neće imati direktan uticaj na ova kulturna dobra. Takođe, prisustvo železničke infrastrukture, iako vidljivo u širem pejzažu, ne očekuje se da će tokom vremena narušiti istorijski karakter ili integritet lokaliteta kulturnog nasleđa, s obzirom na prostornu udaljenost i već uspostavljeni kontekst.	**Srednji**	Manja do zanemarljiva	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**

13.4.5. Procena vizuelnog uticaja

Osetljivost vizuelnih receptora

Vizuelni receptori definisani u poglavlju 13.3.2 procenjuju se na osnovu njihove osetljivosti. U uvodnom delu ovog poglavlja prikazan je pregled identifikovanih grupa receptora, zajedno sa ocenom njihove ukupne osetljivosti, zasnovanom na metodološkom okviru iz poglavlja 13.4.1. U nastavku poglavlja sledi detaljna prostorna analiza najosetljivijih receptora, uzimajući u obzir njihovu blizinu Projektu i prirodu planiranih zahvata. Ova analiza je potkrepljena odgovarajuće referenciranim kartama, koje pružaju jasan vizuelni kontekst za ocenu.

- Stanovnici: Stanovnici svih naselja duž trase Projekta imaće statične poglede na železničku infrastrukturu. U zavisnosti od konkretne mikrolokacije, ti pogledi mogu biti neometani ili delimično zaklonjeni postojećim objektima ili vegetacijom. S obzirom na pretežno ravničarski teren, direktni pogledi na Projekat uglavnom će biti ograničeni na prvi red objekata orijentisanih ka pruzi. Objekti koji se nalaze iza ovih frontalnih kuća, iako fizički blizu, imaće samo povremene ili dinamične poglede na prugu, u zavisnosti od praznina u vidokrugu. Budući da železnica već postoji, većina stanovnika će primarno opažati novu ogradu kao statični vizuelni element, dok će se voz u njihovom vidokrugu pojavljivati samo povremeno. Najizraženije pomeranje trase dešava se između km +224 i km +227, u blizini naselja Supovac, gde će železnička pruga biti pomerena oko 450 metara severno. Kao rezultat, pruga će iz perspektive naselja delovati manjom i udaljenijom, čime će se smanjiti njena vizuelna dominacija. Još jedno pomeranje trase predviđeno je između naselja Grejač i Veliki Drenovac, gde će trasa biti pomerena oko 90 metara ka severoistoku i gde je planirana izgradnja vijadukta. Zbog prisustva šumskog pojasa između postojeće pruge i planirane lokacije vijadukta, očekuje se da većina stanovnika neće imati direktan pogled ka ovom delu trase. Stanovnici koji žive u blizini planiranih nadvožnjaka, naročito u naseljima Ćićevac, Moravac, Nozrina, Grejač i Vrtište, imaće direktan pogled na ove strukture. S obzirom na njihove dimenzije, nadvožnjaci će postati dominantni vizuelni elementi u pejzažu. *Zbog toga se osetljivost stanovnika u ovim oblastima ocenjuje kao visoka, dok se osetljivost stanovnika u ostalim delovima trase ocenjuje kao srednja, u skladu sa njihovom lokacijom i ograničenom izloženošću vizuelnim uticajima.*
- Radnici u urbanim i industrijskim zonama: U okviru urbanih oblasti, trasa Projekta pretežno prolazi kroz periferne industrijske zone.

  Radnici zaposleni u tim objektima mogu imati direktan ili udaljen pogled na Projekat, u zavisnosti od njihove blizine. . Međutim, s obzirom na prirodu njihovog rada, *ovi receptori se smatraju srednje do nisko osetljivim.*
- Radnici u poljoprivrednim oblastima: Poljoprivredni rad često podrazumeva duže zadržavanje na otvorenom. Kako značajan deo trase Projekta prolazi kroz obradivo zemljište, očekuje se da će radnici na njivama imati neometan i blizak pogled na infrastrukturne elemente Projekta. Pojedini elementi, poput nadvožnjaka, verovatno će imati izraženiji vizuelni uticaj od, na primer, zaštitne ograde, ali će svakako biti vidljivi. Iako se ovi receptori smatraju izloženim zbog rada u otvorenom prostoru, *njihova osetljivost se ocenjuje kao srednja*, uzimajući u obzir funkcionalni karakter njihovih aktivnosti i ograničeno usmeravanje pažnje ka okolnim vizuelnim uslovima tokom obavljanja posla
- Turisti: Turisti koji posećuju lokalitete navedene u poglavlju 13.3.1 mogu imati ograničenu vizuelnu interakciju sa koridorom Projekta, pre svega tokom prilaska turističkim lokacijama, a ne sa samih lokaliteta.

  Na primer, posetioci Kule Todora od Stalaća, srednjovekovne tvrđave i kulturnog dobra od velikog značaja u blizini Stalaća, neće imati direktan pogled na Projekat, jer se lokalitet nalazi oko četiri kilometra od južnog dela trase Paraćin–Ćićevac.

  Slično tome, posetioci arheološkog nalazišta Motel Slatina, koje se nalazi na rubu Područja proučavanja u naselju

Glavica, neće imati vidljivost ka Projektu zbog udaljenosti i konfiguracije terena.

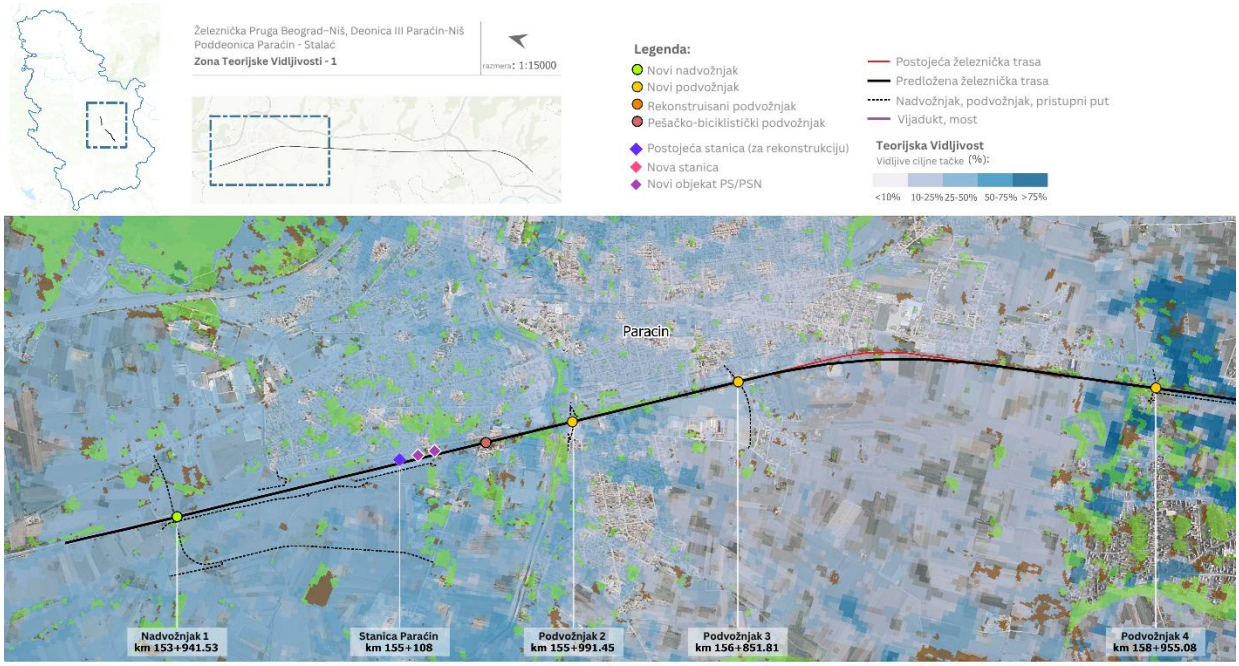
Manastir Sveti Roman, koji se nalazi u blizini Đunisa i klasifikovan je kao kulturno dobro od velikog značaja, leži oko 600 metara istočno od trase Projekta. Iako posetioci iz samog manastirskog kompleksa neće imati pogled na železnicu zbog guste šumske vegetacije koja ga okružuje, moguće je da će tokom prilaska lokalitetu imati delimičan uvid u infrastrukturne objekte Projekta, posebno nadvožnjak planiran na km 193+051,67.

Za ostale kulturne spomenike koji se nalaze u Paraćinu i Aleksincu, a koji su locirani u istorijskim jezgrima gradova, ne očekuje se vidljivost Projekta. Ovi spomenici su uglavnom okruženi postojećim objektima i zelenilom, koji funkcionišu kao prirodne vizuelne barijere. Posetioci koji se bave rekreativnim planinarenjem na nekoliko lokacija u relativno ravničarskom terenu mogu imati povremene, udaljene poglede na železnički koridor. Međutim, s obzirom na postojanje postojeće železničke infrastrukture, takvi pogledi verovatno neće izazvati značajno vizuelno narušavanje. Na primer, planinari na uzvišenjima severozapadno od Supovca mogu imati daleke poglede na planiranu devijaciju trase prema severoistoku, ali zbog guste šumske vegetacije u tom području, osetljivost ove grupe receptora ocenjuje se kao niska. Na kraju, primećuje se da značajan broj turista u regionu čine tranzitni putnici koji putuju između Beograda i Niša, od kojih mnogi koriste železničku mrežu. *Na osnovu njihove prostorne raspodele i prirode izloženosti, ukupna osetljivost turističke grupe receptora ocenjuje se kao srednja do niska.*

- Putnici koji koriste državne i lokalne puteve: Više drumskih saobraćajnica prate ili se približavaju trasi železničke pruge između Paraćina i Trupala. To uključuje državne puteve br. 158 i 217 između Žitkovca i Tešice, kao i lokalne puteve Đunis–Žitkovac i Tešica–Trupale. Ovi putevi se prostiru duž široke doline reke Morave, i u pojedinim delovima se gotovo poklapaju sa železničkim koridorom. Zbog toga će železnička infrastruktura povremeno biti vidljiva korisnicima puteva, naročito na deonicama gde putevi paralelno prate trasu Projekta. Vizuelna pažnja putnika može povremeno biti usmerena na pojedine infrastrukturne elemente, kao što su novoizgrađeni nadvožnjaci, posebno u zonama u blizini drumskih saobraćajnica. Ipak, uzimajući u obzir da železnica već postoji na ovom području, kao i činjenicu da su vozači uglavnom fokusirani na vožnju, a ne na okolni pejzaž, *ukupna vizuelna osetljivost ove grupe receptora ocenjuje se kao niska.*

U narednom odeljku ovog poglavlja, ZTV mape, koje su prikazane u većem obimu u poglavlju 13.3.3, dodatno su podeljene na više delova kako bi se ilustrovala povezanost između receptora i promena koje će nastati usled realizacije Projekta. Biće analiziran njihov stepen izloženosti, kao i priroda i tip pogleda koje mogu imati ka Projektu.

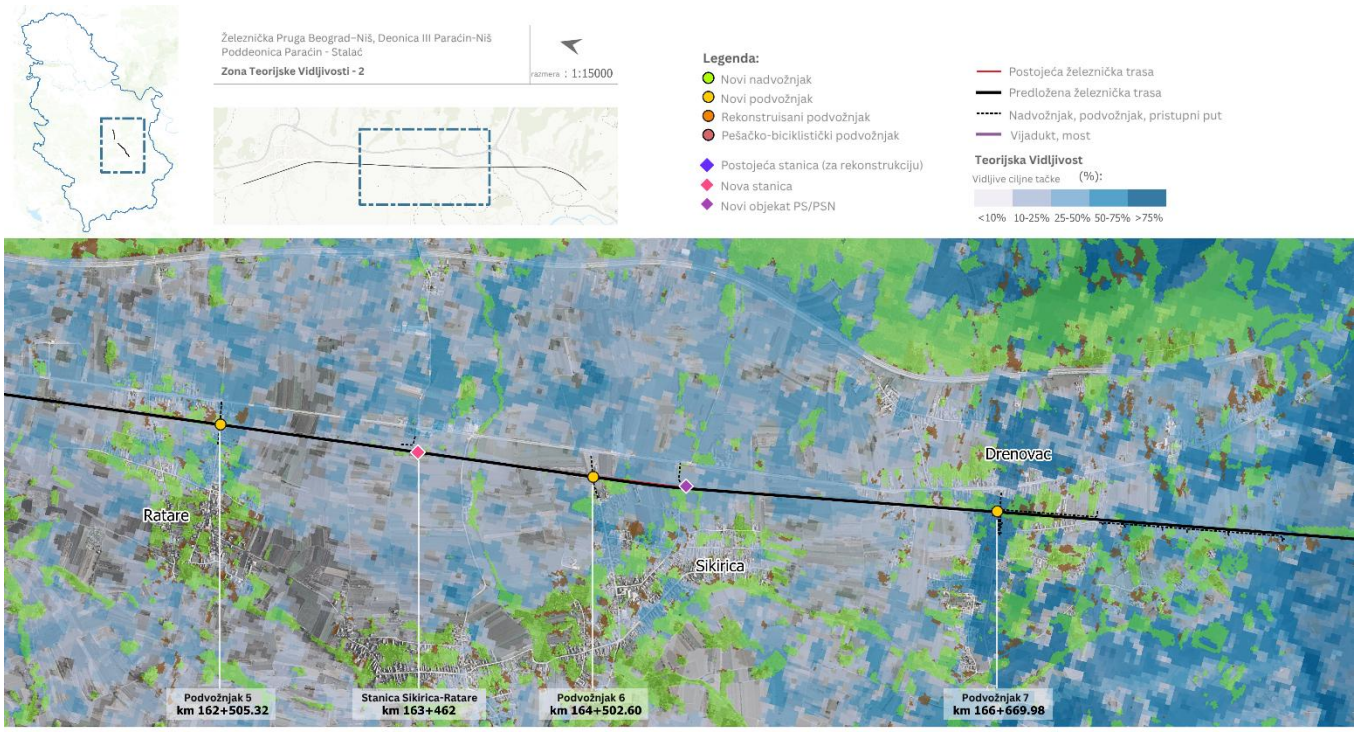
Poddeonica Paraćin-Stalać



Slika 13- 27: Poddeonica Paraćin-Stalać, Pregled vizuelnih receptora - 1

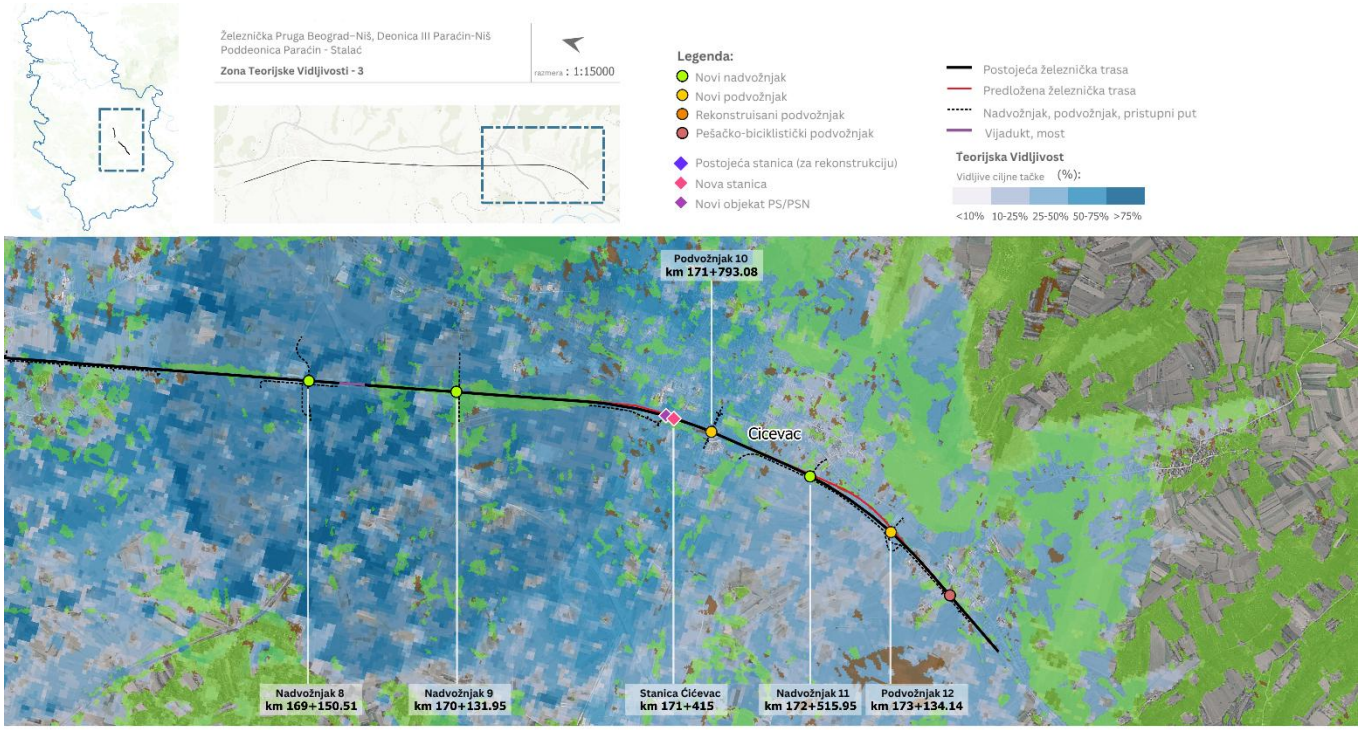
Radnici u industrijskoj zoni koja se nalazi van centra Paraćina, kao i poljoprivredni radnici na suprotnoj strani železničke pruge, imaće povremene poglede na Nadvožnjak 1, koji se nalazi približno na km 153+941,53. Nadvožnjak će biti vidljiv u donjem delu njihovog vidnog polja. Zbog prisustva postojeće vegetacije, naročito duž puta 158, vidljivost nadvožnjaka biće delimično zaklonjena, a pogledi će biti sporadični ili kratkotrajni.

Postojeće stanice i dve nove tehničke strukture planirane približno na km 155+108 biće vidljive samo iz nekoliko stambenih objekata u neposrednoj blizini. Zbog prisustva puta između stanova i objekata, ove strukture neće dominirati okolinom, niti će biti vidljive izvan prvog reda zgrada drugim receptorima. Podvožnjaci 2 i 3, na km 155+991,45 i km 156+851,81, biće vidljivi samo iz nekoliko stambenih objekata koji se nalaze u njihovoj neposrednoj blizini. Oni će se pojavljivati u donjem delu vidnog polja i verovatno neće biti vidljivi iz unutrašnjosti zgrada. Takođe, neće zaklanjati poglede ka okolini niti blokirati prirodnu svetlost. Na deonici između km 156+851,81 i km 158+955,08, železnička pruga i vozovi će biti vidljivi sa veće udaljenosti, ali se ne očekuje da će njihovo prisustvo izazvati značajne promene u ukupnom vizuelnom doživljaju okoline. Podvožnjak 4 na km 158+955,08 biće vidljiv samo iz ograničenog broja obližnjih stambenih objekata, zbog svoje blizine. Pošto će biti smešten ispod nivoa tla, zauzimaće donji deo vidnog polja posmatrača, bez značajnijeg uticaja na ukupni vizuelni kontekst okoline.



Slika 13- 28: Poddeonica Paraćin-Stalać, Pregled vizuelnih receptora - 2

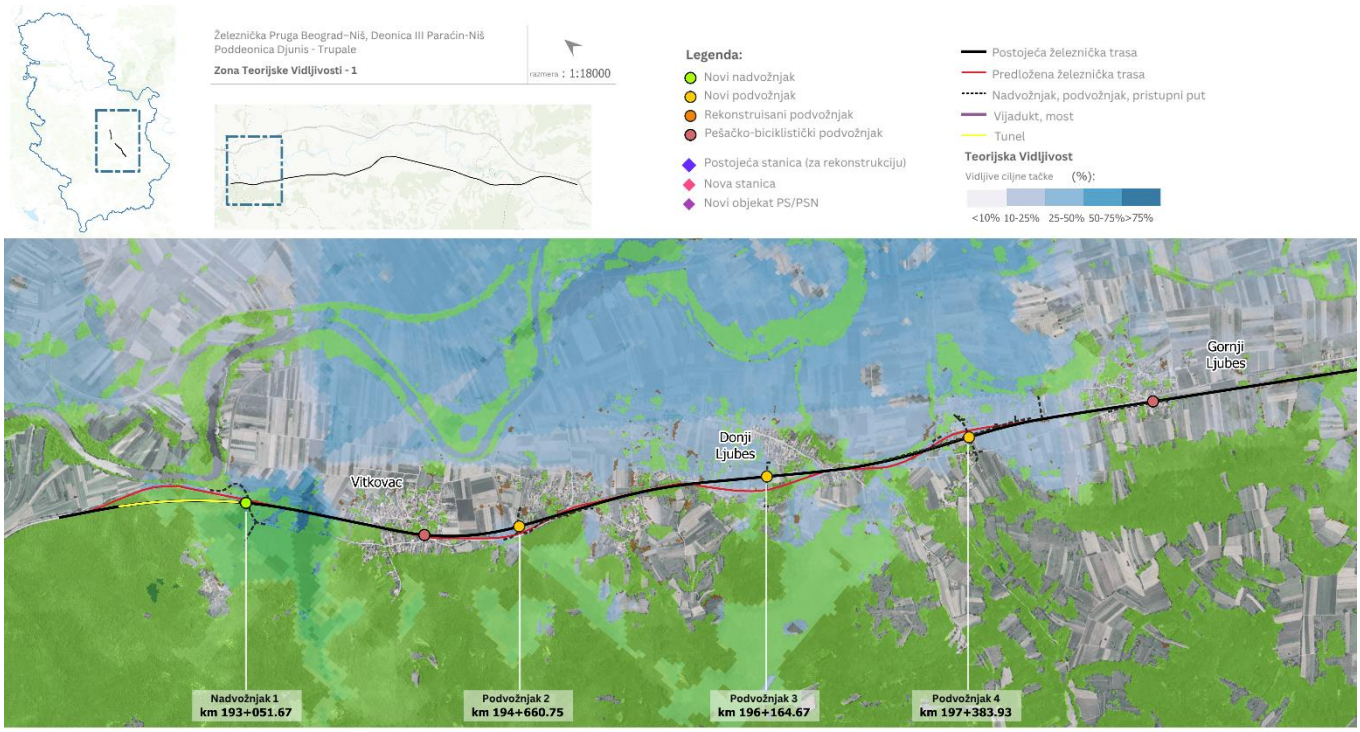
U centralnom delu deonice Paraćin–Ćićevac nalazi se relativno mali broj osetljivih receptora u neposrednoj blizini Projekta. Radnici na poljima koja okružuju prugu i stanovnici na većoj udaljenosti uglavnom će videti novu ogradu i vozove u prolazu. Međutim, železnica neće dominirati njihovim vizuelnim doživljajem, osim u slučajevima kada se nalaze u neposrednoj blizini trase. Samo dva naselja, Ratare i Drenovac, direktno su presečena železničkom prugom. U tim područjima, pored ograde i pruge, podvožnjaci će biti izgrađeni kroz centar naselja. Oni će biti vidljivi samo iz neposredne blizine železnice i zauzimaće donji deo vidnog polja. Ostatak vizuelnog doživljaja uglavnom će ostati nepromenjen, s tim što će se ograda povremeno uočavati. Nova stanica Sikirica–Ratare, koja će biti izgrađena na približno km 163+462, nalazi se van zone osetljivih receptora. Biće vidljiva radnicima na poljima sa veće udaljenosti. Zgrada stanice biće jednospratna, sa relativno malim gabaritima. Stanovnici naselja Sikirica će izdaleka videti novi tehnički objekat, koji će biti malih dimenzija. Takođe, pri približavanju lokaciji Projekta, moći će da uoče i pristupne puteve kao i podvožnjak. će da uoče i pristupne puteve i podvožnjak



Slika 13- 29: Poddeonica Paraćin-Stalać, Pregled vizuelnih receptora - 3

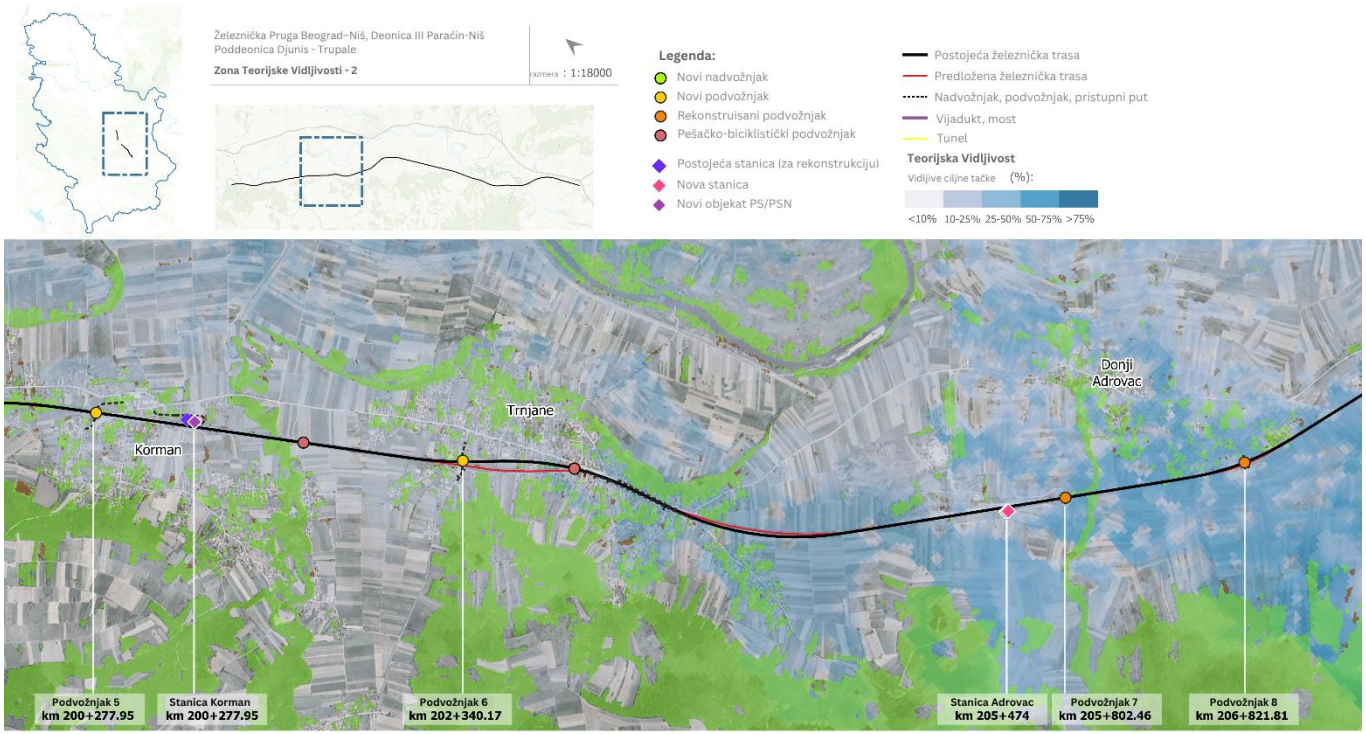
ZTV model završnog dela deonice Paraćin–Ćićevac pokazuje da će dva nadvožnjaka na km 169+150,51 i km 170+131,95 biti vidljiva i dominirati okolnim ravničarskim terenom. Međutim, analiza receptora pokazuje da u tim područjima nema posebno osetljivih receptora, jer je okolina pretežno poljoprivredno zemljište. Za radnike na tim poljima, nadvožnjaci će se pojavljivati kao nove strukture i biće vidljivi sa udaljenosti. Kako se budu približavali lokaciji Projekta, ove strukture će dominirati pejzažom. Južni, završni deo trase, gde se pruga završava u Paraćinu, pokazuje da će najistaknutiji objekat biti nadvožnjak na km 172+515,95. Najbliži osetljivi receptori, odnosno stanovnici, nalaze se na udaljenosti od oko 80 do 100 metara i moći će da vide kako pristupne puteve, tako i sam nadvožnjak visine 14 metara. Kuće su orijentisane ka lokalnom putu 2b, što znači da će većina stanovnika najverovatnije nadvožnjak gledati iz bočnih soba ili dvorišta. Preostali stanovnici nadvožnjak će videti sa veće udaljenosti, dok će lokalna vegetacija u jugoistočnom delu značajno zakloniti pogled ka ovoj oblasti.

Poddeonica Đunis-Trupale



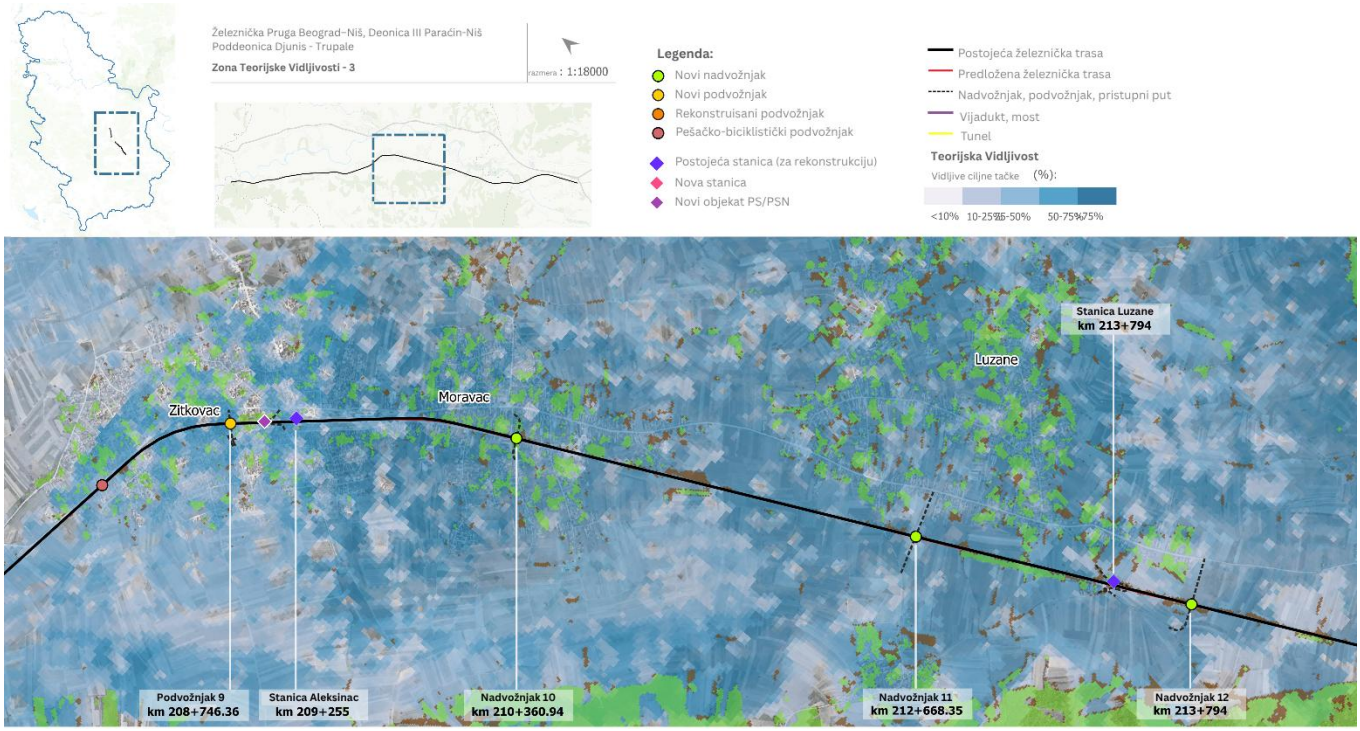
Slika 13- 30: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 1

U početnom delu trase Đunis–Trupale, očekuje se da će receptori koji se nalaze na severoistoku od koridora železnice sa različitih lokacija imati različit stepen vidljivosti infrastrukturnih elemenata Projekta, u zavisnosti od lokalne topografije i vegetacije. Suprotno tome, receptori smešteni na jugozapadu su vizuelno zaklonjeni postojećim šumskim pokrivačem, koji će delovati kao prirodna vizuelna barijera, značajno smanjujući ili potpuno onemogućavajući direktne poglede ka železnici. Turisti koji posećuju Manastir Sveti Roman, kulturno dobro velike važnosti u blizini Đunisa, mogu povremeno imati poglede na železničku prugu i planirani nadvožnjak na km 193+051,67 tokom prilaska lokalitetu. Međutim, zbog guste šumske vegetacije koja okružuje sam manastir, ne očekuje se nikakva vizuelna izloženost Projekta unutar kompleksa spomenika. U Vitkovcu, stambeni receptori će imati direktnu vidljivost na rekonstruisanu železničku ogradu i povremene poglede na prolazak vozova. Predložen je novi pešačko-biciklistički prelaz na mestu postojećeg putnog prelaza. Ova struktura biće uglavnom vidljiva samo iz neposredne blizine i zauzimaće manji deo njihovog vidnog polja, bez narušavanja šire vizuelne percepcije okoline. Naselja poput Donjeg Ljubeša, Srezovca i Gornjeg Ljubeša nalaze se u neposrednoj blizini postojeće železničke trase, što omogućava kontinuiranu vidljivost železničke infrastrukture. Posebno u Srezovcu i Donjem Ljubešu, najbliži stambeni receptori će delimično imati poglede na novo predviđene podvožnjake na km 196+164,67 i km 197+383,93. Pošto su ti podvožnjaci niskoprofilne strukture, pojaviće se u donjem delu vidnog polja i ne očekuje se da će značajno narušiti vizuelni ambijent. Pogledi prema široj ruralnoj okolini, koju karakterišu otvorena polja i blago talasasti teren, ostaju uglavnom očuvani i nepromenjeni.



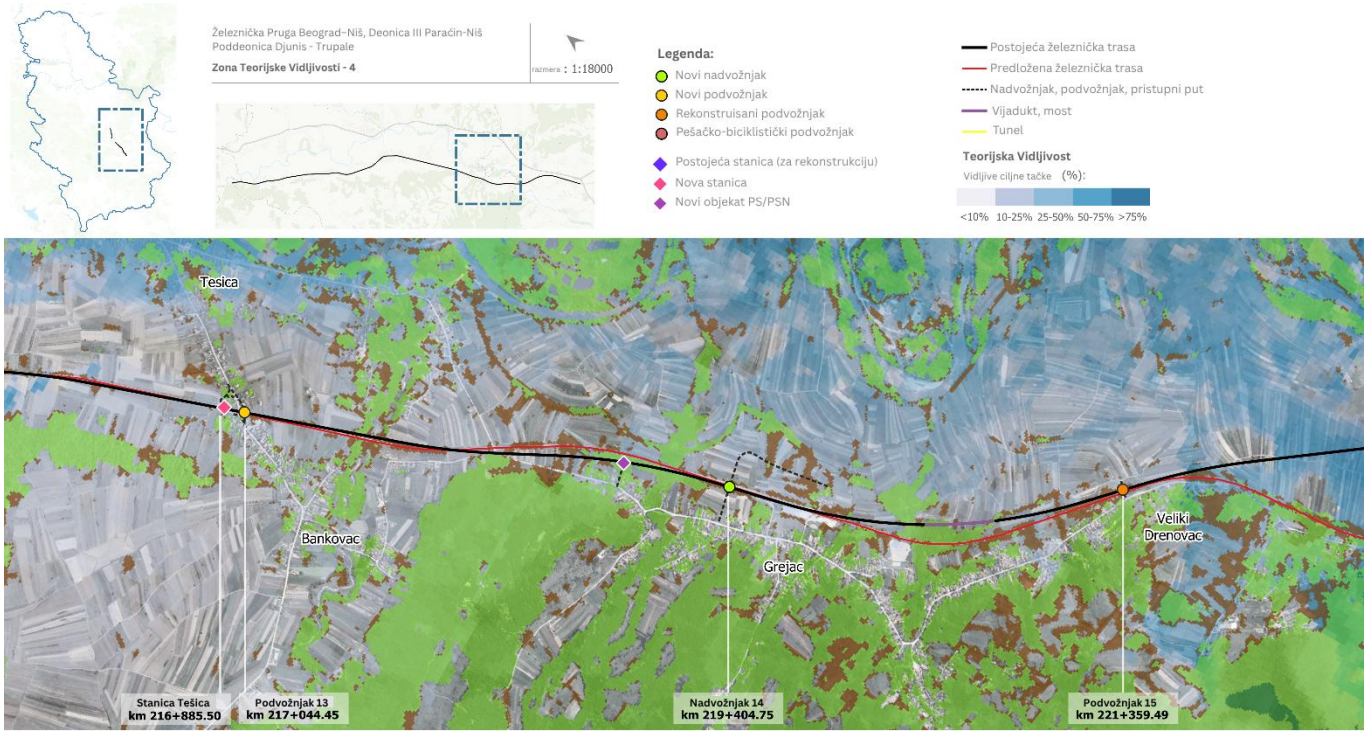
Slika 13- 31: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 2

U naselju Korman, stambeni receptori biće izloženi pogledima na novo predviđeni podvožnjak koji se nalazi približno na km 200+277,95. Iako će projekat biti vidljiv iz dvorišta kuća, većina stambenih objekata je orijentisana ka lokalnim pristupnim putevima. Pored toga, prisustvo zrele vegetacije duž trase železnice očekuje se da će obezbediti delimično vizuelno zaklanjanje. Okolna obradiva poljoprivredna zemljišta između Kormana i Trnjana pružaće daleke poglede ka projektu. Međutim, zbog relativne udaljenosti i otvorenog karaktera terena, vizuelni uticaj se očekuje kao minimalan, s tim da će železnička pruga biti samo mali i povremeni element u inače prostranom poljoprivrednom pejzažu. U Trnjanu, stanovnici u neposrednoj blizini planirane infrastrukture imaće delimične poglede na novi podvožnjak na km 202+340,17. Iako je podvožnjak smešten na nešto nižem nivou, mala udaljenost od okolnih objekata omogućava jasne poglede i na samu konstrukciju podvožnjaka i na železničku ogradu. Takođe, u ovom naselju planiran je i novi pešački podvožnjak. S obzirom na njegov skroman obim i integraciju u postojeću trasu, ne očekuje se da će on ometati postojeće poglede. Između Trnjana i Adrovca, pejzaž karakterišu široke poljoprivredne ravnice sa izraženim osećajem otvorenosti, gde je nebo dominantni vizuelni element. Odsustvo značajne vegetacije ili izgrađenih objekata omogućava neometane panoramske poglede. U ovom vizuelnom kontekstu, železnička trasa može biti povremeno uočljiva, ali neće dominirati niti značajno menjati karakter otvorenog pejzaža. Receptori najbliži planiranom podvožnjaku na km 206+821,81 imaće delimične poglede na infrastrukturu. Međutim, ovi pogledi su ublaženi prisustvom pojasa vegetacije i lokalnog puta koji zajedno obezbeđuju određenu vizuelnu distancu od elemenata Projekta.



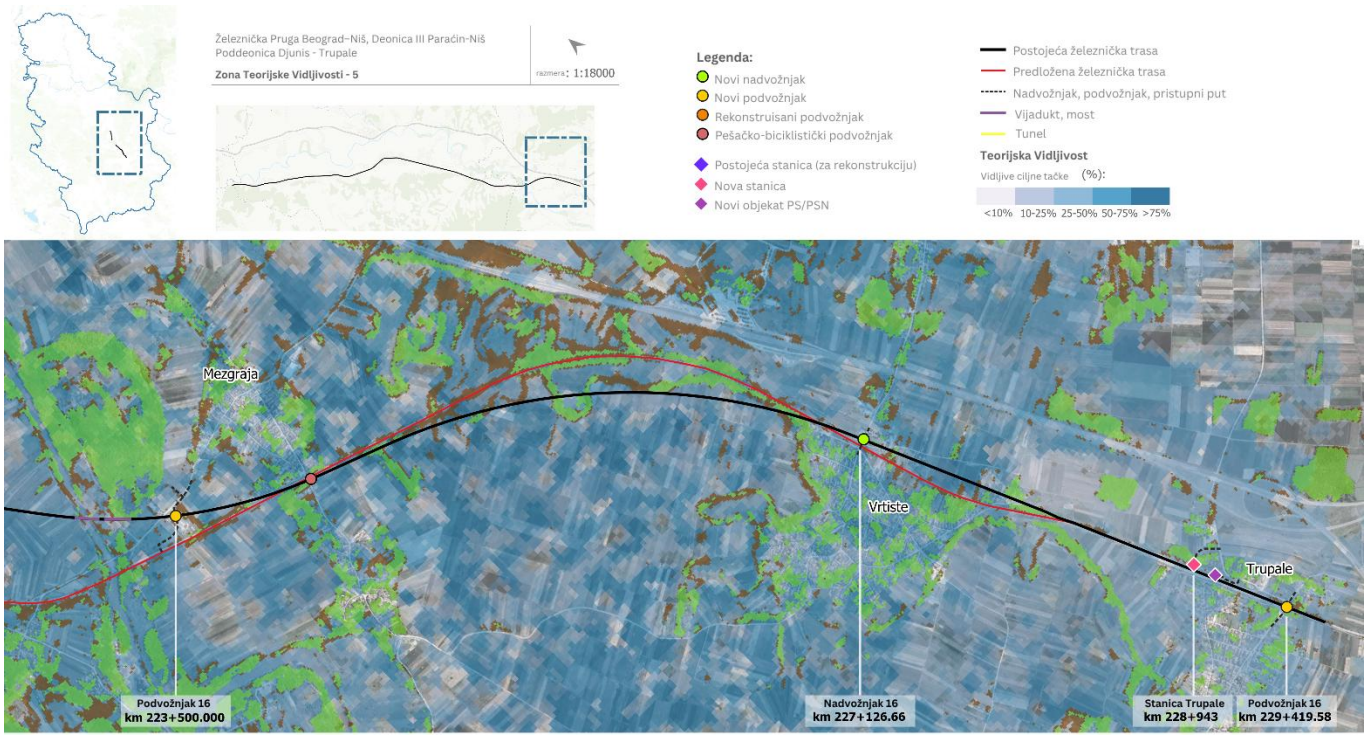
Slika 13- 32: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 3

U centralnom delu deonice Đunis–Trupale, železnička pruga prolaziće direktno kroz naselje Žitkovac, čineći je vidljivom duž cele trase. Ograda, prolazeći vozovi i novo planirani podvožnjak na km 208+746,36 biće vidljivi iz obližnjih kuća, ali će se nalaziti u donjem delu vidnog polja. Pošto železnica već postoji, stanovnici su navikli na njen prisustvo, iako nova ograda može uticati na najbliže receptore, naročito oko centra sela gde se nalaze trg, park i nekoliko kafića. U naselju Moravac planiran je novi nadvožnjak na km 210+360,94. Iako većina objekata poseduje vegetaciju koja će delimično zakloniti poglede, nadvožnjak će zbog svoje veličine ostati vidljiv i može ometati određene vidne linije. Između km 210+360,94 i km 212+668,35 u neposrednoj blizini nema osetljivih receptora. Poljoprivredni radnici videće projekat iz daljine, pri čemu će zauzimati samo mali deo njihovog vidnog polja. Podvožnjak na km 212+668,35 biće izgrađen u poljoprivrednoj oblasti, sa nekoliko stambenih objekata udaljenih oko 250 metara. Ove kuće, orijentisane prema državnom putu 217, videće projekat iz svojih dvorišta. Isto važi i za nadvožnjak na km 213+794.



Slika 13- 33: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 4

U naselju Tešica planirana je izgradnja nove stanice na km 216+885,50 i podvožnjaka na km 217+044,45. Neposredna okolina uključuje samo ograničen broj potencijalno osetljivih receptora, pri čemu većinu obližnjih objekata čine poljoprivredne zgrade, kao što su štale i pomoćni objekti. Stanica, zbog svog skromnog obima, očekuje se da će se uklopiti u postojeći ruralni karakter područja. Najviše vizuelno istaknuti element biće železnička ograda, koja može lokalno prekinuti poglede prema trasi. U blizini postojeće stanice u Grejaču, predložen je novi nadvožnjak na km 219+404,75. Mali broj receptora, procenjen na manje od deset, prema analizi satelitskih snimaka i terenskim pregledima, biće direktno izložen pogledu na ovu strukturu, gledajući u severoistočnom pravcu. Za ostale okolne objekte vidljivost će biti ograničena ili povremena, uglavnom zbog vegetacije koja se nalazi između. Takođe, predviđen je i vijadukt duž dela trase koji se premešta. Međutim, zbog prisustva lagane šumske vegetacije u toj oblasti, očekuje se da će ta struktura ostati delimično ili potpuno zaklonjena od pogleda.

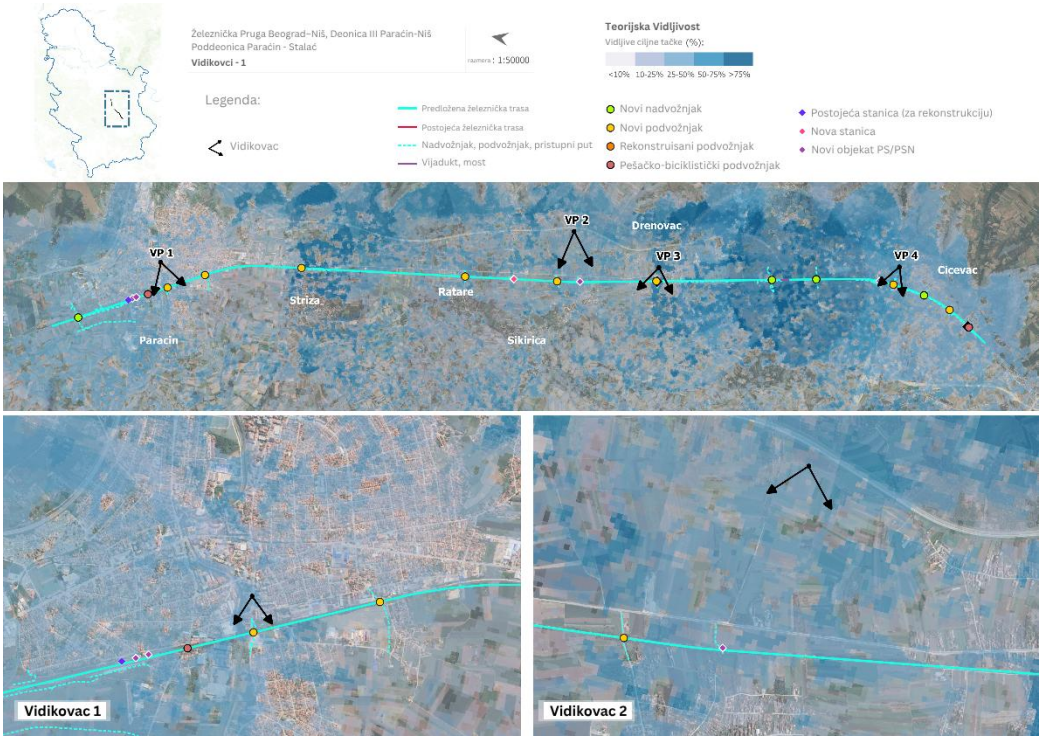


Slika 13- 34: Poddeonica Đunis-Trupale, Pregled vizuelnih receptora - 5

Turisti i planinari koji posećuju Supovačku kulu i juozapadne obronke imaće udaljene poglede na novi most preko reke Morave i preusmeravanje železnice. Zbog velike udaljenosti, ovi elementi će se pojavljivati kao niskoprofilne linearne strukture i neće značajno menjati prostrani i otvoreni karakter pejzaža. U južnim delovima Velikog Drenovca, preusmeravanje će možda biti delimično vidljivo, ali prisustvo guste vegetacije ograničiće poglede na povremene naznake. Stanovnici Mezgraje videće novu železnicu iz daljine, dok će podvožnjak na približno km 223+500,00 biti vidljiv samo tokom neposredne upotrebe. U Vrtištu, stanovnici će imati poglede na novi nadvožnjak na km 227+126,66, koji će vizuelno dominirati lokalnim okruženjem. Međutim, s obzirom na blizinu postojećeg autoputa (oko 300 metara udaljenosti), lokalni stanovnici su već navikli na infrastrukturu u tom području. Većina stambenih objekata okružena je gustom vegetacijom, što će pomoći u ublažavanju vizuelnih uticaja. U Trupalama, najbliži receptori nalaze se na oko 80 metara od Projekta. Imaće pogled na novu železničku ogradu koja će zauzimati donji deo njihovog vidnog polja, a da pritom neće značajno ometati šire poglede na okolinu.

Pregled vidokruga i pogleda

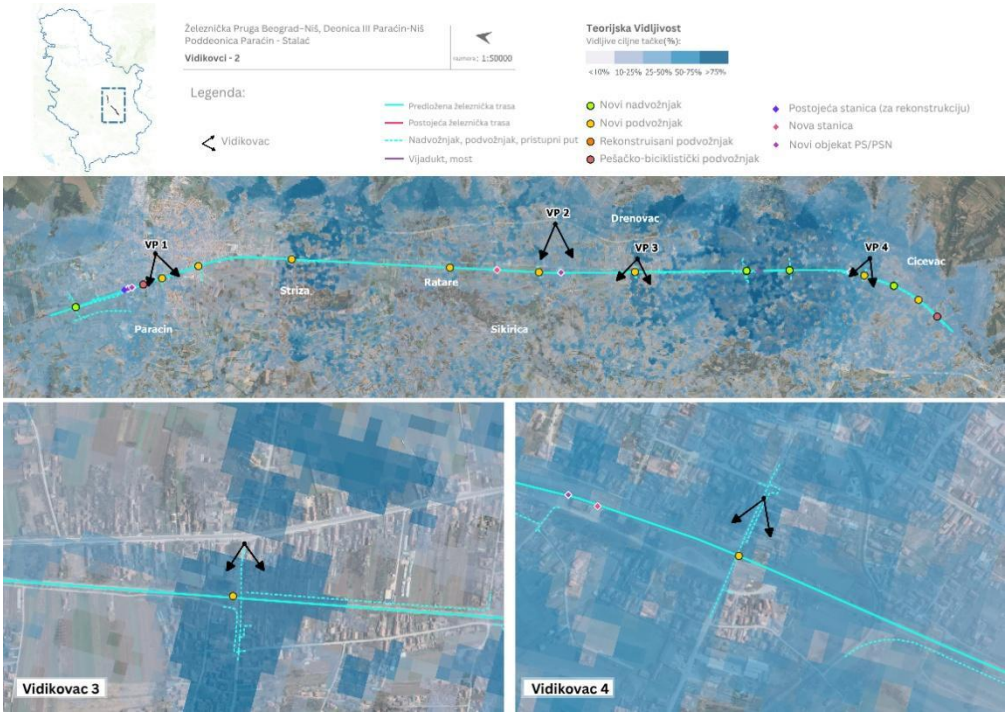
Na osnovu detaljne analize receptora iz prethodnog poglavlja, sledeće mape prikazuju odabrane poglede iz oblasti gde se očekuju značajni uticaji, uzimajući u obzir obim promena, osetljivost i broj vizuelnih receptora.



Slika 13- 35: Poddeonica Paraćin-Stalać, pogledi - 1

Opšte

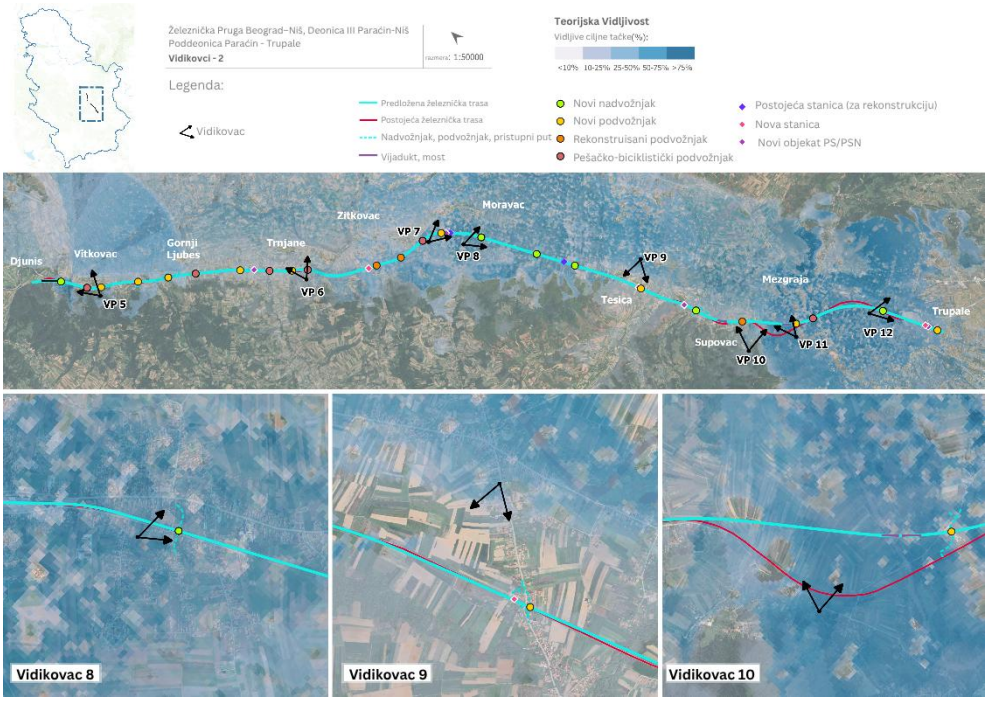
General



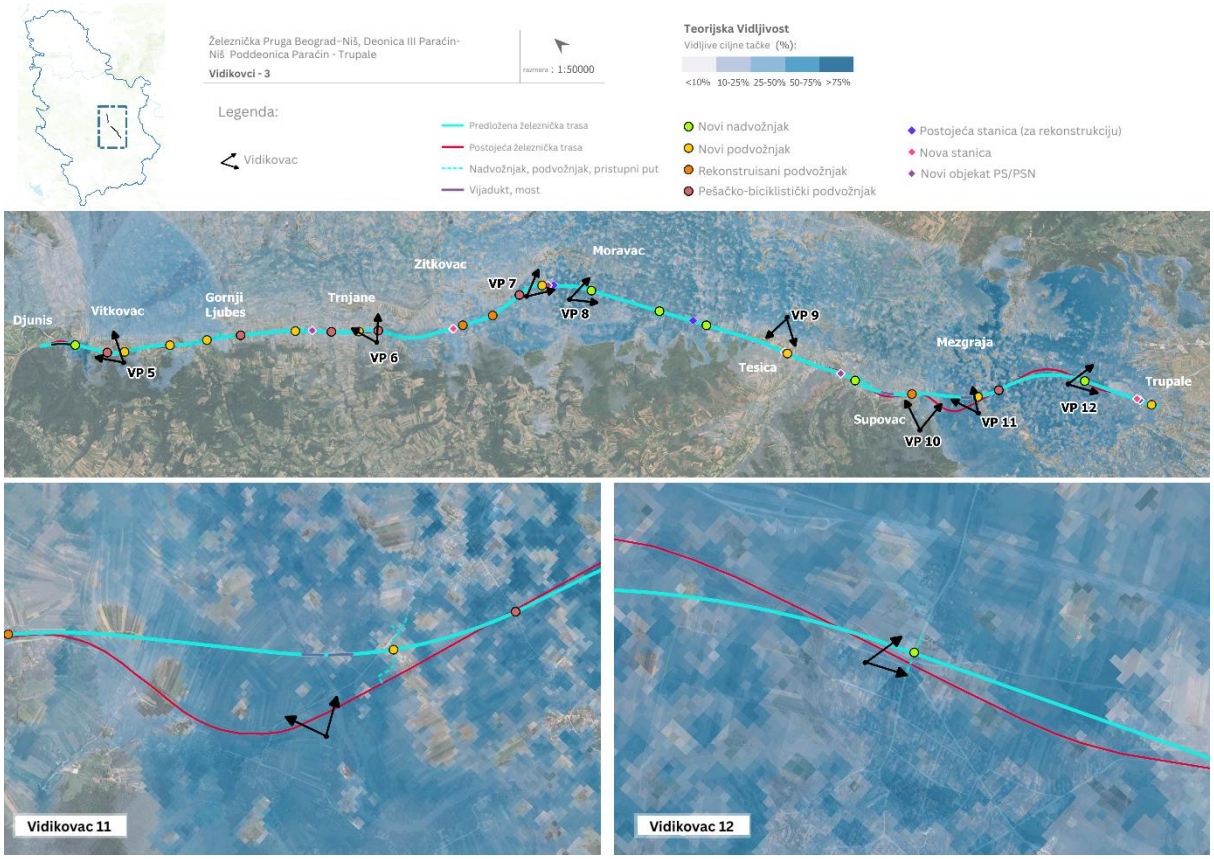
Slika 13- 36: Poddeonica Paraćin-Stalać, pogledi - 2



Slika 13- 37: Poddeonica Đunis-Trupale, pogledi - 1



Slika 13- 38: Poddeonica Đunis-Trupale, pogledi - 2



Slika 13- 39: Poddeonica Đunis-Trupale, pogledi - 3

Tabela 13-6 u nastavku daje pregled odabranih vidikovaca i relevantnih pogleda. Terenski pregledi, sprovedeni u više navrata, potvrdili su da su svi pogledi sa veće udaljenosti retki i da generalno imaju ograničen uticaj i nizak stepen promena u poređenju sa receptorima koji se nalaze bliže trasi Projekta. Pored toga, zbog visokog nivoa javnog interesovanja i uključenosti, kako je opisano u poglavlju "Alternative" ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA), sledeći pogledi su izabrani radi adekvatne procene uticaja Projekta, naročito na lokacijama gde su prethodno zabeležene žalbe od strane osetljivih receptora, pre svega stanovnika koji žive u neposrednoj blizini projektovanog koridora.

Tabela 13- 7: Pregled pogleda

VP ID	Nazov pogleda / Opis	Područje pejzažnog karaktera pogleda (LCA)	Geografska širina (°)	Geografska visina (°)	Visina kamere (m)	Pravac pogleda	Udaljenost od Projekta (m)	Vrsta receptora
VP 1	Centar Paraćina	Urbane zone	43,6941	21,3302	1,85	SW	150	Pešaci
VP 2	Sikirica	Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	43,6169	21,3561	1,85	SW	250	Radnici na njivama
VP 3	Drenovac	Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	43,6037	21,3487	1,85	W	80	Stanovnici, pešaci

VP ID	Nazov pogleda / Opis	Područje pejzažnog karaktera pogleda (LCA)	Geografska širina (°)	Geografska visina (°)	Visina kamere (m)	Pravac pogleda	Udaljenost od Projekta (m)	Vrsta receptora
VP 4	Ćićevac	Urbane zone	43,5580	21,3593	1,85	w	100	Stanovnici, pešaci
VP 5	Vitkovac	Dolina reke Južne Morave	43,4472	21,4457	1,85	NE	20	Stanovnici
VP 6	Trnjane	Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	43,3932	21,5158	1,85	NE	40	Stanovnici
VP 7	Žitkovac	Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	43,3682	21,5641	1,85	SW	50	Stanovnici
VP 8	Moravac	Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	43,3564	21,5752	1,85	SE	40	Stanovnici
VP 9	Tešica	Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	43,2941	21,6164	1,85	SW	300	Pešaci, putnici
VP 10	Supovac	Dolina reke Južne Morave	43,2563	21,6332	1,85	NE	560	Stanovnici
VP 11	Kula Supovac	Odlike kulturnog nasleđa	43,2531	21,6380	1,85	NE	370	Turisti
VP 12	Vrtište	Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	43,2327	21,6710	1,85	englesko m	50	Stanovnici

Analiza predstavljena u poglavlju „Osetljivost vizuelnih receptora“ takođe je identifikovala četiri lokacije sa najvećom koncentracijom osetljivih receptora:

- Vitkovac (VP5): km 194+110
- Trnjane (VP6): km 202+968
- Žitkovac (VP7): km 208+740
- Moravac (VP8): km 210+355

Za ove lokacije predlaže se upotreba providnih akustičnih panela, kako je navedeno u Poglavlju 13.5. Iako ove barijere možda ne obezbeđuju isti nivo zaštite od buke kao pune barijere, omogućavaju očuvanje vizuelnog kontinuiteta, što je naročito važno na ovim lokacijama gde Projekat prolazi direktno kroz ili blizu centra naselja.

Shodno tome, tačke posmatranja 5, 6, 7 i 8 u nastavku uključuju ilustraciju takvih providnih panela. Prikazana slika je indikativna; ukoliko se providni paneli odaberu u dogovoru sa lokalnim stanovništvom, njihova specifikacija mora biti razrađena u okviru glavnog projekta. Na osnovu glavnog projekta, ova studija bi potom trebalo da se ažurira preciznim vizuelnim prikazom konačnog rešenja za zvučne barijere.

Pogled 1

Na Slici 13-40 prikazano je trenutno stanje u gradu Paraćinu, kao i planirani most na km 155+985, koji se nalazi na istoj lokaciji kao i postojeći most. Pogled se nalazi u Područje pejzažnog karaktera - Urbanim zonama.



Slika 13- 40: Pogled 1

Opšte

General

Pogled 2

Na Slici 13-41 prikazan je pogled u Sikirici, koji obuhvata ruralno okruženje, poljoprivredna polja i Projekat u srednjem planu. Radnici i putnici će moći da vide novu ogradu predviđenu Projektom, pored železničkih šina i povremeno prolaznih vozova. Pogled 2 nalazi se u pejzažnoj jedinici (LCA) „Poljoprivredne ravnice Pomoravlja“.



Slika 13- 41: Pogled 2

Pogled 3

Na Slici 13-42 prikazano je trenutno stanje u naselju Drenovac, kao i planirani podvožnjak na km 166+669,98, koji će biti vidljiv u donjem delu pogleda ka železnici. x Na Slici 13-42 prikazano je trenutno stanje u naselju Drenovac, kao i planirani podvožnjak na km 166+669,98, koji će biti vidljiv u donjem delu pogleda ka železnici. Pored podvožnjaka, najbliži stanovnici će moći da vide zaštitnu ogradu i prolazne vozove. Vidikovac se nalazi u LCA poluurbanom pojasu sa poljoprivrednim zemljištem.



Slika 13- 42: Pogled 3

Pogled 4

Slika 13-43 prikazuje i postojeće i planirano stanje, sa naglaskom na podvožnjak koji se nalazi na km 171+793,08. x Slika 13-43 prikazuje i postojeće i planirano stanje, sa naglaskom na podvožnjak koji se nalazi na km 171+793,08. Iako se očekuje da će se podvožnjak uklopiti u okolnu infrastrukturu i imati minimalan vizuelni uticaj, novo postavljena

zaštitna ograda može biti doživljena kao vizuelni poremećaj od strane obližnjih stanovnika i pešaka, naročito zbog svog linearnog i repetitivnog oblika. Pogled 4 nalazi se u LCA „Urbane zone“.



Slika 13- 43: Pogled 4

Pogled 5

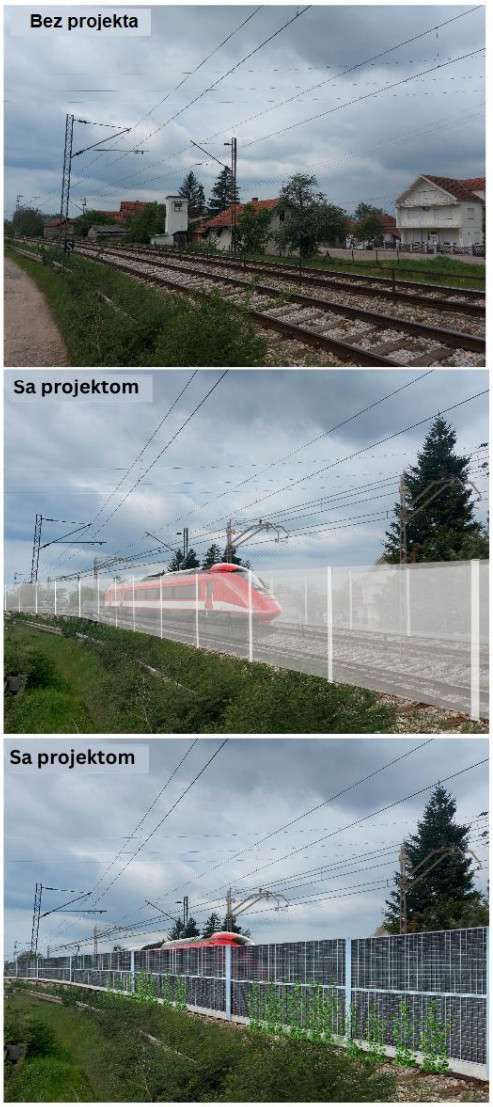
Slika 13-44 prikazuje trenutno stanje u Vitkovcu, sa postojećom stanicom u pozadini, koja će biti srušena. Takođe pokazuje planirano stanje područja, prikazano kroz dve varijante rešenja, koje uključuju neprovidne zvučne barijere. Pogled se nalazi u Područje pejzažnog karaktera - dolini Južne Morave.



Slika 13- 44: Pogled 5

Pogled 6

Gornja slika na Slici 13-45 prikazuje trenutno stanje na lokaciji Trnjani, dok donje slike ilustruju planirano stanje, uključujući dve varijante – providne i neprovidne zvučne barijere. Nekoliko objekata u području između km 202 i km 203 biće srušeno, a prostor će biti zamenjen proširenom i blago pomerenom trasom železnice. Pogled 6 nalazi se u LCA „Poluurbane zone sa poljoprivrednim zemljištem“.



Deonica III
Poddeonica Djunis - Trupale
Vidikovac 6

Geografska širina: 21,5158° N
Geografska dužina: 43,3932° E

Datum: 26/04/2025
Vreme: 12:17:00

Kamera: Cannon EOS R6m2 35mm
Visina posmatrača: 185 cm

Slika 13- 45: Pogled 6

Pogled 7

Slika 13-46 prikazuje trenutno stanje i planirane komponente Projekta u Žitkovcu, gde će stanovnici biti izloženi pogledu na prošireni železnički koridor, providne ili neprovidne zvučne barijere i prolazne vozove. Na mestu postojećeg putnog prelaza biće izgrađen novi podvožnjak na km 208+746,38, a nekoliko objekata u tom području biće srušeno. Na lokaciji postojećeg putnog prelaza biće izgrađen novi podvožnjak na km 208+746.38, a nekoliko objekata na toj lokaciji biće srušeno. Pogled 7 nalazi se u LCA „Poluurbane zone sa poljoprivrednim zemljištem“.



Slika 13- 46: Pogled 7

Pogled 8

Slika 13-47 prikazuje lokaciju Moravca, gde će stanovnici biti izloženi ne samo pogledu na železničku infrastrukturu, već i na novi nadvožnjak na km 210+360,94, koji može delovati vizuelno dominantno u odnosu na okolno okruženje. Slika prikazuje dve varijante rešenja – jednu sa providnim zvučnim barijerama i drugu sa neprovidnim barijerama. Pogled 8 nalazi se u LCA „Poluurbane zone sa poljoprivrednim zemljištem“.



Deonica III
Poddeonica Djunis - Trupale
Vidikovac 8

Geografska širina: 21,5752° N
Geografska dužina: 43,3564° E

Datum: 26/04/2025
Vreme: 14:12:00

Kamera: Cannon EOS R6m2 35mm
Visina posmatrača: 185 cm

Slika 13- 47: Pogled 8

Pogled 9

Slika 13-48 prikazuje trenutno stanje u naselju Tešica, dok je planirano stanje prikazano ispod. Putnici ili radnici na terenu će u srednjem planu videti železničku ogradu. Putnici ili radnici na terenu videće čeličnu železničku ogradu u srednjem dometu pogleda. Pogled 9 nalazi se u pejzažnoj jedinici (LCA) „Poljoprivredne ravnice Pomoravlja“.



Slika 13- 48: Pogled 9

Pogled 10

Kao što je prikazano na Slici 13-49, stanovnici naselja Supovac će Projekat videti iz velike udaljenosti, u poređenju sa trenutnim stanjem, budući da se trasa Projekta na ovom mestu preusmerava ka severu. Pogled se nalazi u LCA „Dolina reke Južne Morave“.



Slika 13- 49: Pogled 10

Pogled 11

Iako nema tačnih podataka o broju posetilaca kule u Supovcu, procenjuje se da je njihov broj relativno mali. Umesto postojeće trase pruge koja prolazi u blizini, Projekat predviđa promenu trase. Kao rezultat, železnica će sada biti vidljiva sa veće udaljenosti, jer je trasa premeštena i pomerena ka severu, što je prikazano na Slici 13-50. Kula u Supovcu nalazi se u LCA „Obeležja kulturnog nasleđa“.



Slika 13- 50: Pogled 11

Pogled 12

Slika 13-51 prikazuje trenutno stanje u naselju Vrtište, dok je planirano stanje prikazano ispod. Pored blago pomerene železničke infrastrukture, u pejzaž će biti uvedena nova građevina - nadvožnjak na km 227+126,66. Osim toga, stanovnici će uglavnom videti zvučnu barijeru. Slika prikazuje dve varijante rešenja: jednu sa providnim zvučnim barijerama i drugu sa neprovidnim barijerama.



Slika 13- 51: Pogled 12

Analiza potencijalnih uticaja

Uticaji tokom faze izgradnje

Tabela 13- 7 sumira vizuelne uticaje i efekte tokom faze izgradnje.

Tabela 13- 8: Rezime potencijalnih vizuelnih uticaja i efekata tokom faze izgradnje

VIZUELNI RECEPTORI I LOKACIJA	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
Pogled 1 – Stanovnici, putnici	Stanovnici i prolaznici će tokom izgradnje novog mosta, koja će se odvijati na mestu postojećeg, moći da vide građevinske mašine i gradilište. Ovo može privremeno umanjiti vizuelni kvalitet pogleda ka jugozapadu. Međutim, ovaj efekat će biti kratkotrajan. Međutim, ovaj efekat će biti kratkoročan.	Stanovnici - **Visoka** Putnici - **Srednja**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**
Pogled 2 - Radnici	Radnici koji rade na poljima u blizini naselja Sikirica mogu u srednjoj udaljenosti uočiti građevinske aktivnosti, mašine i radnički kamp. Ipak, ne očekuje se da će to imati značajan uticaj na njih, s obzirom na prirodu njihovih aktivnosti.	Nizak	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Pogled 3 – Stanovnici, radnici i putnici	Najbliži stambeni receptori u Drenovcu imaće direktan pogled na tešku mehanizaciju, skele, deponije iskopane zemlje sa podvožnjaka i rušenje postojećih objekata tokom faze izgradnje. Najizraženiji vizuelni uticaji očekuju se tokom faze rušenja. S obzirom na skromne dimenzije okolnih stambenih objekata, mehanizacija će verovatno vizuelno dominirati, iako će šira vizura ostati uglavnom nepromenjena. Stanovnici najbliži lokaciji takođe će biti izloženi osvetljenju tokom noći, kao i prašini i narušavanju vegetacije i površinskog sloja tla. Prolazni receptori na centralnom trgu, u zoni sa ugostiteljskim i komercijalnim sadržajima, takođe će uočiti građevinske radove, ali sa veće udaljenosti.	Stanovnici - **Visoka** Putnici, radnici - **Niska**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**
Pogled 4 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici u Ćićevcu, koji su uglavnom smešteni oko železničke pruge, doživeće urbanu fragmentaciju usled postavljanja građevinskih ograda, prisustva teške mehanizacije i deponovanog materijala tokom radova na železničkoj infrastrukturi i podvožnjaku na km 171+793,08. Kako je železnička pruga u ovom području blago udaljena od stambenih zona, mehanizacija i građevinske aktivnosti biće vidljive u srednjem planu i ne očekuje se da će dominirati pogledom ka okolnom pejzažu.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Umeren do manje negativan uticaj**
Pogled 5 – Stanovnici, radnici	Stanovnici Vitkovca, malog zaseoka koji se nalazi duž železničke pruge na početku deonice Đunis–Trupale, biće direktno izloženi građevinskim aktivnostima, uključujući pogled na tešku mehanizaciju, skele i postavljanje zaštitnih ograda. Zaseok ima jedan putni prelaz, za koji se planira da bude zatvoren tokom i nakon izgradnje, što će narušiti ustaljene obrasce kretanja stanovnika koji ga redovno koriste. Iako će ova promena uticati na lokalnu pristupačnost i svakodnevne navike, očekuje se da će prisustvo postojeće vegetacije u okolini delimično zakloniti pogled i ublažiti doživljaj vizuelnog uticaja.	Najbliži stanovnici - **Srednja** Ostali - **Niska**	Umeren	**Umeren do manje negativan uticaj**

Opšte

General

VIZUELNI RECEPTORI I LOKACIJA	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
Pogled 6 - Stanovnici, radnici	Stanovnici Trnjana biće svedoci rušenju bloka manjih stambenih objekata na približno km 202+700, koji će biti zamenjeni novom infrastrukturom. Vizuelni uticaj biće najizraženiji tokom faze izgradnje. S obzirom na skromne dimenzije okolnih stambenih objekata, mehanizacija će verovatno vizuelno dominirati, iako će šira vizura ostati uglavnom nepromenjena. Stanovnici najbliži lokaciji takođe će biti izloženi osvetljenju tokom noći, kao i prašini i narušavanju vegetacije i površinskog sloja tla.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Veliki	**Značajno negativan uticaj**
Pogled 7 - Stanovnici, radnici	U naselju Žitkovac, izgradiće se nove pristupne saobraćajnice i podvožnjak na mestu postojećih stambenih objekata, što će tokom faze izgradnje izazvati značajan vizuelni uticaj. Receptori će imati direktan pogled na tešku mehanizaciju, skele, deponije iskopane zemlje sa podvožnjaka i rušenje postojećih struktura. Najizraženiji vizuelni uticaji očekuju se tokom faze rušenja. Iako će ova promena uticati na lokalnu pristupačnost i svakodnevne navike, očekuje se da će prisustvo postojeće vegetacije u okolini delimično zakloniti pogled i ublažiti doživljaj vizuelnog uticaja.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**
Pogled 8 - Stanovnici, radnici	Tokom faze izgradnje, stanovnici Moravca biće izloženi uočljivim promenama u pejzažu usled izgradnje nadvožnjaka na km 210+360,94, kao i pratećih pristupnih saobraćajnica, železničke ograde i same železničke infrastrukture. Konstrukcija nadvožnjaka biće vidljiva sa obe strane pruge, a zbog svoje visine i položaja u relativno otvorenom prostoru, dominiraće okolnim pejzažem. Privremeno prisustvo građevinske mehanizacije, skela i skladišta materijala dodatno će narušiti vizuelni kvalitet područja. Najizraženiji vizuelni uticaj očekuje se kod receptora u neposrednoj blizini trase, dok u širem okruženju postojeća vegetacija i izgrađeni objekti mogu delimično ublažiti vizuelni doživljaj.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Veliki	**Značajno negativan uticaj**
Pogled 9 – Radnici i putnici	Radnici na poljima i putnici na postojećim lokalnim putevima u blizini naselja Tešica biće izloženi promenama u pejzažu usled prisustva građevinske mehanizacije, skela i skladišta materijala. Međutim, s obzirom na prirodu njihovih aktivnosti, smatraju se niskoosetljivim na ove privremene promene.	Nizak	Umeren	**Manje negativan uticaj**
Pogled 10 - Stanovnici	U ovom delu Projekta, u blizini naselja Supovac, trasa se pomera severnije, dalje od naselja. Stanovnici mogu iskusiti pojačano osvetljenje tokom noćnih radova, ali ukupno gledano, s obzirom na to da se železnica udaljava od naselja, uticaji će biti smanjeni.	Srednji	Nizak	**Manje negativan uticaj**
Pogled 11 – Turisti	Turista nema mnogo, jer se ne radi o često posećenom kulturnom dobru. Lokalitet je slabo održavan i relativno nepristupačan. Posetioci će moći da vide gradilište i aktivnosti iz daljine, ali će uticaj biti minimalan zbog znatne udaljenosti, budući da se trasa Projekta udaljava od ove lokacije.	Srednji	Nizak	**Manje negativan uticaj**
Pogled 12 - Stanovnici, radnici, ljudi koji se bave sportskim aktivnostima	Tokom faze izgradnje u Vrtištu, očekuje se značajno narušavanje vizuelnog ambijenta za stanovnike koji žive u blizini, kao i za korisnike obližnjeg stadiona. Pojava teške mehanizacije, skela, građevinskog materijala i privremenih ograda promeniće vizuelni karakter prostora. Izgradnja nadvožnjaka na km 227+126,66, zbog svoje veličine i povišene pozicije, biće posebno uočljiva u ravničarskom okruženju. Iako u ovom području postoji određena vegetacija, ona neće biti dovoljna da zakloni privremene građevinske elemente, što će dovesti do primetnog smanjenja vizuelnog kvaliteta za najbliže receptore. Buka, prašina i povećan nivo aktivnosti takođe mogu doprineti opštem osećaju narušenosti ambijenta tokom ovog perioda.	**Srednji**	Umeren	**Umereno negativan uticaj**

Opšte

General

Uticaji u operativnoj fazi

Table 13- 9

U nastavku se daje pregled vizuelnih uticaja i efekata tokom operativne faze:

Tabela 13- 9: Rezime potencijalnih vizuelnih uticaja i efekata tokom operativne faze

VIZUELNI RECEPTORI I LOKACIJA	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
Pogled 1 – Stanovnici, putnici	Tokom operativne faze neće biti značajnog vizuelnog uticaja na stanovnike i prolaznike, jer će novi most zameniti postojeći na istoj lokaciji. Pogledi ka jugozapadu ostaće nepromenjeni nakon završetka radova, kao što je prikazano na Slici 13-40.	Stanovnici - **Visoka** Putnici - **Srednja**	Nizak	**Umeren do manje negativan uticaj**
Pogled 2 - Radnici	Pogledi i svakodnevne aktivnosti osoba koje rade u području Sikirice ostaće nepromenjeni, osim delimično vidljive bele providne ograde koja će se pojavljivati u donjem delu vidnog polja, kako je prikazano na Slici 13-41.	Nizak	Nizak	**Zanemarljiv**
Pogled 3 – Stanovnici, radnici i putnici	Najbliži stambeni receptori u Drenovcu imaće direktan pogled na novu železničku ogradu, zvučnu barijeru, prolazak vozova, podvožnjak i pristupne saobraćajnice koje se nalaze u centralnom delu naselja, kako je prikazano na Slici 13-42. Najizraženiji vizuelni uticaji očekuju se od ograde, koja će zauzimati značajan deo vidokruga, ali samo za nekolicinu najbližih stanovnika. S obzirom na skromne dimenzije okolnih stambenih objekata, ograda će verovatno delovati vizuelno dominantno za njih, iako šira vizura ostaje nepromenjena. Podvožnjak će takođe biti vidljiv u donjem delu pogleda, dodatno doprinoseći ukupnom utisku. Prolazni receptori na centralnom trgu, u zoni sa ugostiteljskim i komercijalnim sadržajima, takođe će uočavati novu infrastrukturu prilikom prolaska ispod železnice, ali u kraćem vremenskom intervalu.	Stanovnici - **Srednja** Putnici, radnici - **Niska**	Umerena do manja	**Umeren do manje negativan uticaj**
Pogled 4 – Stanovnici, radnici	Stanovnici Ćićevca, budući da su uglavnom smešteni oko železničke pruge, imaće pogled na železničku ogradu, zvučnu barijeru, prolazak vozova, dok će oni najbliži moći da vide i novi podvožnjak na km 171+793,08, kao što je prikazano na Slici 13-43. Pošto je železnička pruga u ovom delu blago udaljena od stambenih zona, infrastruktura će biti vidljiva u srednjem planu i neće dominirati pogledima ka okolini.	Najbliži stanovnici - **Srednja** Ostali - **Niska**	Nizak	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**
Pogled 5 – Stanovnici, radnici	Stanovnici Vitkovca, malog zaseoka koji se nalazi uz prugu na početku deonice Đunis–Trupale, imaće pogled na novu železničku ogradu i prolazak vozova, kako je prikazano na Slici 13-44. Biciklističko-pešački podvožnjak biće vidljiv samo iz neposredne blizine i neće značajno	Najbliži stanovnici - **Visoka**	Nizak	**Manje negativan uticaj**

Opšte

General

VIZUELNI RECEPTORI I LOKACIJA	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
	uticati na širu vizuru. Na ovoj lokaciji dolazi do blagog pomeranja trase pruge, čime se ograda i koloseci približavaju objektima sa istočne strane naselja. Ova blizina povećava vizuelnu uočljivost infrastrukture za te receptore. Međutim, prisustvo postojeće vegetacije obezbediće određeni stepen vizuelnog zaklona, delimično ublažavajući ukupni uticaj.	Ostali - **Niska**		
Pogled 6 – Stanovnici, radnici	Stanovnici Trnjana će svedočiti uklanjanju bloka manjih stambenih objekata, koji će biti zamenjeni novom infrastrukturom, kao što je prikazano na Slici 13-45. Po završetku Projekta, njihova vizura će se uglavnom sastojati od železničke ograde i prolaznih vozova, dok će gornji delovi vidnog polja ostati nepromenjeni. Pešačko-biciklistički podvožnjak biće vidljiv samo najbližim stanovnicima.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**
Pogled 7 – Stanovnici, radnici	Tokom operativne faze, novoizgrađene pristupne saobraćajnice i podvožnjak na km 208+746,36 u Žitkovcu zameniće više postojećih stambenih objekata, što će dovesti do uočljive transformacije lokalne urbane strukture. Stanovnici koji žive u neposrednoj blizini železnice imaće direktan pogled na železničku ogradu i česte prolaske vozova, što može izmeniti vizuelni karakter i umanjiti estetski kvalitet njihovog neposrednog okruženja, kako je prikazano na Slici 13-46. Sam podvožnjak biće izrazito vidljiv obližnjim domaćinstvima i pešacima, unoseći nov infrastrukturni element u prostor koji je prethodno bio stambenog karaktera.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Umereno negativan uticaj**
Pogled 8 – Stanovnici, radnici	Tokom operativne faze, stanovnici Moravca imaće trajan pogled na novoizgrađeni nadvožnjak na km 210+360,94, zajedno sa pratećim pristupnim saobraćajnicama, železničkom ogradom i prolaskom vozova, kako je prikazano na Slici 13-47. S obzirom na njegovu povišenu strukturu i položaj u relativno otvorenom pejzažu, nadvožnjak će ostati dominantan vizuelni element, jasno vidljiv sa obe strane pruge. Njegove dimenzije i forma biće u kontrastu sa okolnim prizemnim stambenim i poljoprivrednim sadržajima, što može promeniti opšti doživljaj lokalnog pejzaža. Za stanovnike u neposrednoj blizini, ova infrastruktura može predstavljati trajan izvor vizuelne intruzije, posebno u zonama gde ne postoji značajna vegetacija ili objekti koji bi pružili zaklon.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Značajan do manje negativan uticaj**
Pogled 9 – Radnici i putnici	Tokom operativne faze, radnici na poljima i putnici na postojećim lokalnim putevima u blizini naselja Tešica neće biti izloženi značajnim vizuelnim promenama. Jedini vidljivi element može biti providna bela ograda u donjem delu vidnog polja, za koju se ne očekuje da će uticati na njihove aktivnosti ili vizuelni doživljaj, kako je prikazano na Slici 13-48.	Nizak	Nizak	**Zanemarljiv**
Pogled 10 – Stanovnici	Tokom operativne faze, neće biti značajnog vizuelnog uticaja na stanovnike u blizini naselja Supovac, jer je trasa železnice pomerena severnije, dalje od naselja. Povećano rastojanje smanjiće vidljivost Projekta, a nijedan upadljiv element neće biti uveden u postojeći pogled, kao što je prikazano na Slici 13-49.	Srednji	Zanemarljiv	**Zanemarljiv**
Pogled 11 – Turisti	Tokom operativne faze, neće biti vizuelnog uticaja na posetioce, jer se radi o kulturnom dobru koje se retko posećuje, slabo je održavano i relativno nepristupačno. Kako je trasa Projekta pomerena	Srednji	Zanemarljiv	**Zanemarljiv**

Opšte

General

VIZUELNI RECEPTORI I LOKACIJA	ANALIZA UTICAJA	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA
	dalje, ne očekuje se prisustvo vidljivih elemenata koji bi mogli uticati na poglede sa ove lokacije, kako je prikazano na Slici 13-51.			
Pogled 12 – Stanovnici, radnici, ljudi koji se bave sportskim aktivnostima	Tokom operativne faze, stanovnici i korisnici lokalnog fudbalskog stadiona u Vrtištu imaće stalan i blizak pogled na novoizgrađenu železničku infrastrukturu, uključujući zaštitnu ogradu, česte prolazke vozova i nadvožnjak na km 227+126,66, kako je prikazano na Slici 13-51. Zbog ravne topografije područja, visina i razmera nadvožnjaka učiniće ga vizuelno dominantnom strukturom u lokalnom pejzažu. Iako u okolini postoji određena vegetacija, ona će pružiti samo ograničen vizuelni zaklon i neće značajno umanjiti vidljivost nadvožnjaka.	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**

13.5. Mere ublažavanja

Radi dodatnog smanjenja vizuelnog uticaja u pojedinim osetljivim zonama ili na lokacijama od posebnog značaja tokom faze realizacije projekta, mogu se primeniti prilagođene mere ublažavanja. Razvijanje specifičnih pristupa za ove lokacije pomoći će u efikasnom odgovoru na jedinstvene karakteristike i osetljivosti svakog pojedinačnog receptora.

13.5.1. Faza izgradnje

Radi ublažavanja negativnih efekata po karakter pejzaža, predlažu se sledeće mere ublažavanja tokom faze izgradnje:

Pejzažni karakter

Radi ublažavanja negativnih efekata po karakter pejzaža, predlažu se sledeće mere ublažavanja:

- **Kontrola erozije:** Primena mera kao što su zaštitne mreže protiv mulja, bale slame i protiverozivni pokrivači radi minimizacije erozije zemljišta i očuvanja integriteta i oblika pejzaža.
- **Upravljanje gradilištem:** Skladištenje građevinskog materijala i otpada unutar jasno definisanih zona kako bi se izbeglo širenje ostataka po pejzažu. Korišćenje privremenih vizuelnih barijera, poput paravana ili ograda, koje su diskretno dizajnirane, naročito u blizini kulturnih dobara i zaštićenih područja.

- **Kontrola buke i prašine:** Korišćenje metoda za suzbijanje prašine (poput orošavanja vodom i prekrivanja materijala) radi očuvanja vizuelnog kvaliteta i zdravlja vegetacije. Planiranje bučnih aktivnosti u dnevnim časovima i upotreba tiše mehanizacije radi smanjenja ometanja.

Vizuelni sadržaj

Radi ublažavanja negativnih efekata po vizuelne elemente pejzaža, predlažu se sledeće mere ublažavanja tokom faze izgradnje:

- **Ograničavanje deponovanja materijala:** Visina deponovanog materijala tokom faze izgradnje biće ograničena na maksimalno dva metra, kako bi se ublažili vizuelni uticaji, što je takođe navedeno u Poglavlju 7 (Zemljište) ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.
- **Zaštitne ograde u gusto naseljenim područjima:** Na lokacijama gde železnica prolazi kroz gusto naseljena ili vizuelno osetljiva urbana područja, biće postavljene vizuelno prilagođene ograde ili zaštitne strukture sa ciljem da se smanji vizuelna uočljivost građevinskih radova.

13.1.1. Operativna faza

Pejzažni karakter

Radi ublažavanja negativnih efekata po karakter pejzaža, predlažu se sledeće mere ublažavanja tokom faze izgradnje:

- **Rekultivacija gradilišnih površina:** Po završetku izgradnje, površine korišćene kao gradilišta biće vraćene u svoju prvobitnu namenu i stanje.
- **Strategija sadnje autohtonih vrsta:** U naseljima kao što su Drenovac, Ćićevac, Vitkovac, Gornji Ljubeš, Trnjane, Žitkovac, Moravac, Vrtište i Trupale, gde postoji prostor sa obe strane železničke pruge ili gde je nova trasa blago pomerena u odnosu na postojeće naselje, sadiće se gusta autohtona vegetacija. Iako zimzelene vrste mogu pružiti efikasniji vizuelni zaklon tokom cele godine, upotreba autohtonih vrsta bolje doprinosi uklapanju u okolni pejzaž i lokalni ekološki kontekst. Biće sprovedena sadnja autohtonih drvenastih vrsta i postavljanje zelenih barijera, sa fokusom na brzorastuće vrste za trenutni zaklon i spororastuće vrste za dugoročnu održivost, naročito u zonama sa značajnim gubicima i u blizini osetljivih područja poput kulturnih dobara i stambenih zona. Lokacije su prikazane u Tabeli 13-10 u nastavku:

Tabela 13- 10: Lokacije sadnje kao mere ublažavanja

Naselje	Lokacija
Drenovac	km 166+600 – km 166+900
Ćićevac	km 171+800 – km 172+600 (samo leva strana što se vidi u smeru Beograd-Niš)
Vitkovac	km 194+00 – km 194+100
Gornji Ljubeš	km 198+200 – km 198+400
Trnjane	km 202+300 – km 203+00
Žitkovac	km 208+200 – km 208+700
Moravac	km 210+100 – km 210+500
Vrtište	km 227+00 – km 227+200

Vizuelni sadržaj

Radi ublažavanja negativnih efekata po vizuelne elemente pejzaža, predlažu se sledeće mere ublažavanja tokom faze izgradnje:

- **Uspostavljanje vegetacije prirodnog izgleda:** Nasipi i useci će biti rekultivisani sadnjom autohtonih biljnih vrsta kako bi se omogućilo njihovo prirodno uklapanje u okolni pejzaž.
- **Arhitektonska integracija:** Gde god je to moguće, u projekte novih stanica, tehničkih objekata, nadvožnjaka, useka i nasipa biće uključeni arhitektonski elementi koji se usklađuju sa okruženjem. To uključuje bele fasade u kombinaciji sa tradicionalnim materijalima kao što su crvena cigla ili krovovi od crepa, posebno za elektro-tehničke objekte, koji su karakteristični za ovaj region.
- **Dizajn i boja infrastrukture:** Za železničku infrastrukturu koristiće se prigušene, prirodne boje koje se uklapaju u pejzaž, a strukture poput zvučnih barijera i mostova mogu uključivati umetničke ili arhitektonske tretmane.
- **Obrada nadvožnjaka:** Na nadvožnjacima će se primeniti pejzažno uređenje i sadnja puzavica kako bi se bolje uklopili u okruženje. Materijali i boje biće usklađeni sa lokalnim objektima.
- **Zvučne barijere:** U naseljima gde železnica prolazi kroz centar i kroz gusto izgrađenu urbanu strukturu, gde nema prostora za sadnju drveća i gde su planirane zvučne barijere, neophodno je konsultovati lokalno stanovništvo u vezi sa njihovim dizajnom. Ukoliko stanovnici izraze želju za očuvanjem vizuelne povezanosti sa ostatkom naselja, providne (staklene) barijere mogu biti povoljnije rešenje, uprkos nešto nižim nivoima zvučne izolacije. Predlozi za ove 4 lokacije na kojima je predviđena upotreba providnih akustičnih panela, prikazani su na slikama 13-44, 13-45, 13-46 i 13-47.
- Kao što je navedeno u poglavlju „Buka i vibracije“, ispitana je ugradnja kombinovanih zvučnih barijera (uključujući providni segment visine 1 metar) na deonici od km 194+150 do km 195+850. Ukoliko se ovaj predlog usvoji tokom faze projektovanja, LVIA će biti ažurirana tako da odražava ove izmene.

13.2. Procena rezidulanih uticaja

Jasno je da će predložene mere ublažavanja doprineti delimičnom smanjenju uticaja na karakter pejzaža i vizuelne receptore. Ipak, izvesni preostali efekti će ostati i neće moći biti u potpunosti eliminisani primenom mera ublažavanja. Ovi rezidualni uticaji detaljno su obrađeni u narednim poglavljima.

13.2.1. Rezidualni uticaji tokom faze izgradnje

Tabela 13-11 sumira rezidualne uticaje i efekte tokom faze izgradnje.

Tabela 13- 11: Rezime potencijalnih rezidualnih uticaja i efekata tokom faze izgradnje

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
PEJZAŽNI RECEPTORI					
Urbane zone	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Iako je visoki stepen urbanizacije i mešovita upotreba zemljišta već oblikovala karakter ovog područja, radovi na izgradnji, kao što su zemljani radovi, iskopavanja i postavljanje infrastrukture, mogu prouzrokovati privremene, lokalizovane poremećaje. To uključuje promene terena, uklanjanje vegetacije, buku, prašinu i ograničen pristup. Međutim, s obzirom na nisku osetljivost područja na dalje promene i primenu mera ublažavanja kao što su kontrola prašine, upravljanje pristupom i efikasno faziranje radova, očekuje se da će ovi uticaji biti manji i ograničeni na period izgradnje	**Manje negativan uticaj**
Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Građevinske aktivnosti mogu privremeno poremetiti poljoprivrednu proizvodnju, zahtevati preusmeravanje pristupnih puteva i izazvati lokalizovane poremećaje, poput buke, prašine i ograničenja kretanja. Moguće je da će doći do fragmentacije poljoprivrednog zemljišta, što može uticati na tok poljoprivrednih aktivnosti. Ipak, ovi uticaji će biti kratkoročni i ograničeni na zone izgradnje, a očekuje se da će se pejzaž uglavnom vratiti u svoj prethodni oblik nakon završetka radova, osim manjih dugoročnih promena.	**Zanemarljiv**
Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Građevinske aktivnosti, uključujući zemljane radove, postavljanje nasipa i rekonstrukciju železničke trase, mogu privremeno poremetiti poljoprivredno zemljište i pristupne puteve. Buka, vibracije i građevinski saobraćaj takođe mogu uticati na obližnje stanovnike i farme, ali se očekuje da će ti uticaji biti kratkoročni i lokalizovani. Mere ublažavanja, kao što su planiranje radova van glavnih poljoprivrednih sezona, obezbeđivanje privremenih pristupnih puteva, korišćenje mašina sa niskim nivoom vibracija kada je to moguće, kao i sprovođenje strategija za kontrolu buke i prašine, pomoći će u smanjenju poremećaja tokom faze izgradnje.	**Manje negativan uticaj**
Dolina reke Južne Morave	**Srednji**	Značajna do umerena	**Značajno do umereno negativan uticaj**	Mere ublažavanja pomoći će u smanjenju uticaja, a udaljenost reke od Projekta ukazuje na to da, nakon primene tih mera, uticaji neće biti značajni.	**Manje negativan uticaj**

Opšte

General

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
Podreceptori Južne Morave (zona tunela Đunis i zona izgradnje mosta)	**Visok**	Veliki	**Značajno negativan uticaj**	Iako novi most preko Velike Morave kod Supovca (oko km +229) i izgradnja tunela Đunis mogu izazvati privremene poremećaje tokom faze izgradnje, mere ublažavanja kao što su vremensko usklađivanje radova kako bi se izbegli osetljivi periodi, kontrola sedimentacije i praćenje kvaliteta vode, u izvesnoj meri će smanjiti ekološke uticaje. Usled toga, očekuje se da preostali efekti na rečni ekosistem budu umereni, delimično lokalizovani i kratkoročnog karaktera.	**Umereno negativan uticaj**
Zaštićene prirodne oblasti	Dobrič-Nišava IBA - **Visoka** Ostale oblasti - **Srednja**	Značajna do umerena	Dobrič-Nišava IBA – **Značajno negativan uticaj** Ostale oblasti – **Umereno negativan uticaj**	U najjužnijem delu deonice Đunis–Trupale (od km +221 do km +229,600), gde trasa prolazi kroz područje Dobrič–Nišava od međunarodnog značaja za ptice (IBA), izgradnja Projekta može privremeno uticati na osetljiva staništa kroz uklanjanje vegetacije, eroziju zemljišta, sedimentaciju, kao i povećan nivo buke i vibracija. Mere ublažavanja, kao što su minimiziranje građevinskog otiska, postavljanje barijera za kontrolu sedimentacije, korišćenje mašina sa niskim nivoom buke i očuvanje vegetacionih pojaseva gde god je moguće, značajno će smanjiti ove uticaje. Kao rezultat, očekuje se da preostali efekti budu manji, lokalizovani i ograničeni isključivo na fazu izgradnje.	**Umeren do manje negativan uticaj**
Odlike kulturnog nasleđa	**Srednji**	Manja do zanemarljiva	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**	Kulturna dobra u regionu imaju značajnu kulturnu vrednost, ali se nalaze na dovoljnoj udaljenosti od železničkog koridora, što im daje srednji stepen osetljivosti. Zbog te prostorne odvojenosti, ne očekuju se značajni uticaji tokom izgradnje. Indirektni efekti, poput vibracija, prašine ili buke od mašina, verovatno će biti minimalni i neće ugroziti integritet ovih lokaliteta, čime će se obezbediti njihovo očuvanje tokom celog trajanja Projekta.	**Zanemarljiv**
VIZUELNI RECEPTORI					
Pogled 1 – Stanovnici, putnici	Stanovnici – **Visoka** Putnici - **Srednja**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, vizuelni uticaji od teške mehanizacije, skela i deponovanog materijala u centru Paraćina tokom izgradnje biće smanjeni, ali i dalje mogu biti primetni za stanovnike u neposrednoj blizini, posebno tokom radova na rušenju. Osvetljenje tokom noći, prašina i manji poremećaji vegetacije biće ograničeni upotrebom vizuelnih barijera, merama za kontrolu prašine i kontrolisanim osvetljenjem.	**Umereno negativan uticaj**
Pogled 2 – Radnici	Nizak	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Uticaji nakon ublažavanja u naselju Sikirica biće manji i neće značajno promeniti celokupni ambijent ovog područja.	**Zanemarljiv**

Opšte

General

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
Pogled 3 – Stanovnici, radnici i putnici	Stanovnici - **Visoka** Putnici, radnici - **Niska**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, vizuelni uticaji od teške mehanizacije, skela i deponovanog materijala u Drenovcu tokom izgradnje biće smanjeni, ali i dalje mogu biti primetni za stanovnike u neposrednoj blizini, posebno tokom radova na rušenju. Osvetljenje tokom noći, prašina i manji poremećaji vegetacije očekuje se da će biti ograničeni upotrebom vizuelnih barijera, merama za kontrolu prašine i kontrolisanim osvetljenjem.	**Umereno negativan uticaj**
Pogled 4 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Umeren do manje negativan uticaj**	U Ćićevcu, stanovnici u blizini železnice mogu i nakon ublažavanja doživeti određenu urbanu fragmentaciju usled gradilišnih ograda, mehanizacije i deponovanog materijala tokom radova na km 171+793,08. Međutim, očekuje se da će merama poput pažljive organizacije gradilišta, vizuelnog zaklanjanja i ograničavanja prostora za deponovanje materijala ovi uticaji biti manji i ograničeni na neposredno područje radova.	**Manje negativan uticaj**
Pogled 5 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Umeren do manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, stanovnici Vitkovca će i dalje imati pogled na tešku mehanizaciju, skele i zaštitne ograde tokom izgradnje, ali će postojeća vegetacija pomoći u ublažavanju i delimičnom zaklanjanju tih vizuelnih uticaja. Mere poput strateškog postavljanja privremenih barijera i minimiziranja odsjaja od osvetljenja dodatno će smanjiti narušavanje vizuelnog kvaliteta prostora. Iako će aktivnosti na gradilištu privremeno uticati na vizuelni karakter naselja, ti uticaji će biti kratkoročni i lokalizovani, a vizuelna vrednost prostora u velikoj meri biće obnovljena nakon završetka radova.	**Umeren do manje negativan uticaj**
Pogled 6 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Veliki	**Značajno negativan uticaj**	U Trnjanima, i nakon mera ublažavanja, rušenje stambenih objekata u blizini km 202+700 ostaće vizuelno upadljivo za obližnje stanovnike tokom izgradnje. Ipak, upotrebom vizuelnih barijera, pažljivim planiranjem dinamike radova i sprovođenjem mera za kontrolu prašine, ukupni vizuelni uticaj biće smanjen. Iako će mehanizacija i aktivnosti rušenja privremeno dominirati pogledima iz neposredne blizine, očekuje se da će ovi uticaji biti ograničeni na kraći vremenski period.	**Umereno negativan uticaj**
Pogled 7 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, izgradnja novih pristupnih puteva i podvožnjaka u Žitkovcu i dalje će biti jasno vidljiva obližnjim receptorima zbog prisustva teške mehanizacije, skela i deponovanog materijala. Ipak, postojeća vegetacija i privremene mere zaklanjanja pomoći će u smanjenju ukupnog vizuelnog uticaja. Iako će ove aktivnosti privremeno izmeniti lokalno vizuelno okruženje, očekuje se da će uticaji biti umereni i ograničeni na period izgradnje.	**Umeren do manje negativan uticaj**

Opšte

General

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
Pogled 8 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Veliki	**Značajno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, izgradnja nadvožnjaka na km 210+360,94 u Moravcu ostaće vizuelno izražen element zbog svoje visine i otvorene pozicije. Ipak, mere poput postavljanja vizuelnih barijera, organizovanja skladištenja materijala radi smanjenja vizuelnog nereda i kontrole osvetljenja pomoći će u ublažavanju uticaja na obližnje stanovnike. Iako će teška mehanizacija i skele i dalje biti vidljive, ove aktivnosti će umanjiti ukupno vizuelno narušavanje, zadržavajući uticaje lokalizovanim i privremenim tokom faze izgradnje.	**Umereno negativan uticaj**
Pogled 9 – Radnici i putnici	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Uticaji na vizuelni doživljaj okoline biće zanemarljivi nakon primene mera ublažavanja.	**Zanemarljiv**
Pogled 10 – Stanovnici	**Srednji**	Nizak	**Manje negativan uticaj**	Uticaji na vizuelni doživljaj okoline biće zanemarljivi nakon primene mera ublažavanja.	**Zanemarljiv**
Pogled 11 – Turisti	**Srednji**	Nizak	**Manje negativan uticaj**	Uticaji na vizuelni doživljaj okoline biće zanemarljivi nakon primene mera ublažavanja.	**Zanemarljiv**
Pogled 12 – Stanovnici, radnici, ljudi koji se bave sportskim aktivnostima	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Umeren	**Umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, izgradnja nadvožnjaka na km 227+126,66 u Vrtištu ostaće veoma vidljiva zbog svoje veličine i uzdignute pozicije na ravnom terenu. Iako postojeća vegetacija pruža ograničeno zaklanjanje, mere poput privremenih vizuelnih barijera, pažljive organizacije gradilišta i kontrole prašine i buke mogu pomoći u smanjenju ukupnog vizuelnog poremećaja.	**Umereno negativan uticaj**

13.1.1. Rezidualni uticaji tokom operativne faze

Tabela 13-12 sumira rezidualne uticaje i efekte tokom operativne faze

Tabela 13- 12: Rezime potencijalnih rezidualnih uticaja i efekata tokom operativne faze

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
PEJZAŽNI RECEPTORI					
Urbane zone	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, očekujse se da uticaji rekonstrukcije železnice na pejzaž budu manji. S obzirom na visok nivo razvoja područja i raznovrsnu upotrebu zemljišta, promene će se uglavnom uklopiti u postojeću urbanističku strukturu uz minimalne poremećaje. Nova ograda, manji infrastrukturni radovi i unapređenja stanica biće lokalizovani i verovatno neće značajno promeniti vizuelni karakter ili identitet područja. Iako postavljanje dodatnih železničkih ograda može blago doprineti urbanoj fragmentaciji, taj efekat biće minimalan i usklađen sa podelom koju već stvara postojeća železnica.	**Manje negativan uticaj**
Poljoprivredne ravnice Pomoravlja	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, očekuje se da uticaji rekonstrukcije železnice na pretežno poljoprivredni pejzaž budu manji i dobro integrisani u postojeći antropogeni karakter. Promene poput preusmeravanja pristupnih puteva, prilagođavanja parcelizacije i određene fragmentacije poljoprivrednih parcela biće lokalizovane i njima upravljano tako da se minimiziraju poremećaji. Iako će ove izmene modifikovati strukturu pejzaža i dinamiku korišćenja zemljišta, one će održati stabilan i funkcionalan obrazac područja bez izazivanja značajnih dugoročnih vizuelnih ili funkcionalnih promena.	**Manje negativan uticaj**
Poluurbana zona sa poljoprivrednim zemljištem	**Nizak**	Umeren	**Manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, fizičke promene usled rekonstrukcije železnice, kao što su novi nasipi, ograde i manja pomeranja trase, imaće manji i kontrolisani uticaj na obrasce korišćenja zemljišta. Iako se mogu pojaviti određeni efekti na odvodnjavanje, pristup i prostornu povezanost, ukupni karakter pejzaža i stabilna kombinacija stambenih i poljoprivrednih površina biće sačuvani.	**Manje negativan uticaj**
Dolina reke Južne Morave	**Nizak**	Nizak	**Manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, očekuje se da će uticaji Projekta na dolinu reke Južne Morave biti minimalni, imajući u vidu ukupnu udaljenost od trase Projekta.	**Manje negativan uticaj**
Podreceptori Južne Morave (zona tunela Đunis i zona izgradnje mosta)	**Visok**	Nizak	**Umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, očekuje se da će uticaji Projekta na ekološki značajni rečni koridor kod Vitkovca i duž deonice Đunis–Trupale biti minimalni. Tunel u blizini km +193 će u velikoj meri smanjiti direktnu interakciju sa rekom, dok će novi most preko Velike Morave kod Supovca izazvati samo lokalizovane promene zbog blagog pomeranja trase.	Oblast izgradnje Đunis tunela - **Manje negativan uticaj** Oblast izgradnje

Opšte

General

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
					mosta – **Umereno negativan uticaj**
Zaštićene prirodne oblasti	Dobrič-Nišava IBA - **Visoka** Ostale oblasti - **Srednja**	Značajna do umerena	Dobrič-Nišava IBA – **Značajno negativan uticaj** Ostale oblasti – **Umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, očekuje se da dugoročni uticaji Projekta na područje Dobrič–Nišava IBA i druge prirodne oblasti budu manji. Iako može doći do određenih promena u povezivanju staništa i lokalnog biodiverzitetu usled stalnog prisustva i rada železnice, postojeći ljudski uticaji na ovom području pomoći će u ograničavanju ozbiljnosti tih efekata. Ukupno gledano, očekuju se pejzažne i ekološke izmene, ali je malo verovatno da će one izazvati tešku ili nepovratnu štetu.	**Manje negativan uticaj**
Odlike kulturnog nasleđa	**Srednji**	Manja do zanemarljiva	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**	Nakon primene mera ublažavanja, tokom rada železnice ne očekuju se značajni dugoročni uticaji na obližnja kulturna dobra. Dovoljna udaljenost i prostorna odvojenost od železničkog koridora minimizovaće efekte poput buke, vibracija i vizuelnih smetnji, čime će se očuvati istorijski karakter i integritet ovih lokaliteta u okviru njihovog postojećeg konteksta.	**Zanemarljiv**
VIZUELNI RECEPTORI					
Pogled 1 – Stanovnici, putnici	Stanovnici - **Visoka** Putnici - **Srednja**	Nizak	**Umeren do manje negativan uticaj**	Zbog prirode Projekta kao mosta, mogućnosti za primenu mera ublažavanja biće ograničene, te se očekuje da će ostati manji nepovoljni uticaj.	**Manje negativan uticaj**
Pogled 2 – Radnici	Nizak	Nizak	**Zanemarljiv**	Pogledi i svakodnevne aktivnosti ljudi koji rade u području Sikirice neće biti značajno pogođeni, osim delimično vidljive providne bele ograde koja će se pojavljivati u donjem delu njihovog vidnog polja. Nakon primene mera ublažavanja, uticaj će biti zanemarljiv.	**Zanemarljiv**
Pogled 3 – Stanovnici, radnici i putnici	Stanovnici - **Srednja** Putnici, radnici - **Niska**	Umerena do manja	**Umeren do manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, vizuelni uticaji u Drenovcu biće smanjeni, ali će određeni efekti ostati prisutni. Nova železnička ograda i podvožnjak i dalje će biti vidljivi za stanovnike u neposrednoj blizini, pri čemu će ograda delovati vizuelno dominantno za ograničen broj receptora. Ipak, upotreba prirodne vegetacije, arhitektonskih obrada i prigušenih boja doprineće boljem uklapanju infrastrukture u okolinu.	**Manje negativan uticaj**

Opšte

General

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
Pogled 4 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Srednja** Ostali - **Niska**	Nizak	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**	U Ćićevcu će stanovnici i nakon ublažavanja nastaviti da vide železničku ogradu, zvučne barijere, prolazne vozove i novi podvožnjak, ali će ovi elementi biti smešteni u srednjoj zoni pogleda i neće dominirati vidikom. Upotreba prirodne vegetacije, prigušenih boja i arhitektonskih tretmana pomoći će da se infrastruktura bolje uklopi u okolinu. Konsultacije sa stanovnicima o dizajnu zvučnih barijera biće ključne za postizanje ravnoteže između vizuelne otvorenosti i zvučne efikasnosti, čime će se umanjiti osećaj vizuelne narušenosti.	**Manje negativan uticaj do zanemarljiv**
Pogled 5 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Nizak	**Manje negativan uticaj**	U Vitkovcu će stanovnici i dalje videti novu železničku ogradu, zvučne barijere i prolazne vozove, dok će podvožnjak biti uglavnom vidljiv iz neposredne blizine i neće značajno uticati na širi vizuelni ambijent. Blaga realignacija/prestrojavanje trase, koja približava železnicu nekim objektima, povećaće vizuelnu izraženost infrastrukture za te stanovnike. Međutim, postojeća vegetacija i planirano pejzažno uređenje pružiće delimično vizuelno zaklanjanje, ublažavajući ukupni uticaj i doprinoseći očuvanju vizuelnog karaktera naselja.	**Manje negativan uticaj**
Pogled 6 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**	U Trnjanima će stanovnici i dalje, i nakon mera ublažavanja, percipirati železničku ogradu, zvučne barijere i prolazne vozove kao dominantne vizuelne elemente. Vizuelni uticaji biće izraženiji zbog potpunog rušenja i zamene postojećih stambenih objekata infrastrukturom železnice.	**Umereno negativan uticaj**
Pogled 7 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Srednja** Ostali - **Niska**	Umeren	**Umeren do manje negativan uticaj**	U Žitkovcu će stanovnici nastaviti da primećuju vizuelne promene usled novih pristupnih puteva, podvožnjaka, železničke ograde i prolaznih vozova, što će uticati na lokalni urbani karakter. Međutim, prirodna vegetacija i mere arhitektonske integracije doprineće ublažavanju vizuelnog uticaja i boljem uklapanju infrastrukture u postojeće okruženje. Upotreba prigušenih boja i pejzažnih tretmana na podvožnjacima i nadvožnjacima dodatno će smanjiti vizuelnu intruziju.	**Manje negativan uticaj**
Pogled 8 – Stanovnici, radnici	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Niska**	Umeren	**Značajan do manje negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, stanovnici Moravca i dalje će imati jasan pogled na izdignuti nadvožnjak, pristupne puteve, železničku ogradu i prolazne vozove, jer ova struktura ostaje izražen element u otvorenom pejzažu. Uprkos arhitektonskim obradama i korišćenju prigušenih boja radi boljeg uklapanja u okolinu, razmera i visina nadvožnjaka nastaviće da kontrastiraju sa niskim stambenim objektima i poljoprivrednim kontekstom,	**Umeren do manje negativan uticaj**

	OSETLJIVOST RECEPTORA	MAGNITUDA PROMENE	ZNAČAJ EFEKTA	Komentari o merama ublažavanja	Rezidualni uticaj
				stvarajući trajan vizuelni utisak. Sadnja prirodne vegetacije i penjačica na konstrukciji nadvožnjaka obezbediće delimično zaklanjanje tokom vremena, ali u zonama bez značajnijeg postojećeg zelenila osećaj vizuelne dominacije može ostati prisutan.	
Pogled 9 – Radnici i putnici	Nizak	Nizak	**Zanemarljiv**	Pošto je uticaj zanemarljiv, neće biti potrebe za dodatnim merama ublažavanja.	**Zanemarljiv**
Pogled 10 - Stanovnici	Srednji	Zanemarljiv	**Zanemarljiv**	Pošto je uticaj zanemarljiv, neće biti potrebe za dodatnim merama ublažavanja.	**Zanemarljiv**
Pogled 11 - Turisti	Srednji	Zanemarljiv	**Zanemarljiv**	Pošto je uticaj zanemarljiv, neće biti potrebe za dodatnim merama ublažavanja.	**Zanemarljiv**
Pogled 12 - Stanovnici, radnici, ljudi koji se bave sportskim aktivnostima	Najbliži stanovnici - **Visoka** Ostali - **Srednja**	Umeren	**Značajno do umereno negativan uticaj**	Nakon primene mera ublažavanja, stanovnici i korisnici stadiona u Vrtištu i dalje će imati pogled iz blizine na železničku infrastrukturu, uključujući zaštitnu ogradu, prolazne vozove i izraženi nadvožnjak. Visina i razmera nadvožnjaka ostaće vizuelno dominantne u ravničarskom pejzažu, dok ograničeno postojeće zelenilo pruža samo delimično zaklanjanje. Arhitektonske obrade, upotreba prigušenih boja i sadnja autohtone vegetacije oko konstrukcije mogu pomoći u ublažavanju vizuelnog uticaja tokom vremena, ali nadvožnjak će i dalje ostati uočljiv element u prostoru. Uključivanje lokalnog stanovništva u proces dizajna zvučnih barijera doprineće usklađivanju vizuelnih i zajedničkih preferencija, obezbeđujući da se infrastruktura što skladnije integriše u postojeće okruženje.	**Umeren do manje negativan uticaj**

13.2. Monitoring/Praćenje

Da bi se osiguralo da mere ublažavanja budu efikasne i uspešno smanje uticaje Projekta, predlažu se sledeći mehanizmi praćenja:

- Izrada rasporeda monitoringa (polugodišnje ili sezonske terenske posete)
- Sprovođenje inspekcija na terenu radi obezbeđivanja kontinuiranog održavanja (zalivanje, zamena neuspelih sadnica).
- Provera integracije pejzažnog uređenja i penjačica
- Praćenje opstanka i zdravlja vegetacije tokom vremena

13.3. Zaključak

Rekonstrukcija železnice duž ove deonice Paraćin–Niš rezultiraće značajnim promenama u pejzažu i vizuelnom okruženju usled uvođenja novih infrastrukturnih elemenata, kao što su modernizovane šine, ograde, nadvožnjaci, zvučne barijere i prateći objekti. Ove promene će uticati na različite vrste receptora, uključujući ruralna naselja, poljoprivredne površine, urbane zone i kulturno osetljiva područja. Vizuelna osetljivost varira duž koridora, pri čemu je veća u blizini stambenih zona, škola i zaštićenih kulturnih lokaliteta, dok je niža u industrijskim ili znatno izmenjenim pejzažima.

Mere ublažavanja, kao što su sadnja autohtone vegetacije, kontrola erozije, arhitektonska integracija i pažljivo dizajnirane zvučne barijere, značajno će smanjiti obim i trajanje vizuelnih uticaja tokom faza izgradnje i eksploatacije. Ključna je i uključenost lokalnih zajednica u dizajn zvučnih barijera, što će pomoći u rešavanju njihovih briga i preferenca, povećati društvenu prihvatljivost i smanjiti osećaj vizuelne i fizičke segregacije. Iako određeni vizuelni uticaji mogu ostati, naročito u gusto izgrađenim ili ekološki osetljivim zonama, ti preostali efekti biće svedeni na minimum kroz pažljivo planiranje.

Zaključaj je da će proaktivna primena ovih strategija ublažavanja sačuvati prepoznatljiv vizuelni karakter ruralnih i urbanih područja duž koridora, usklađujući razvoj infrastrukture sa očuvanjem pejzažne celovitosti. Kontinuirani monitoring i adaptivno upravljanje obezbediće pravovremeno rešavanje nastalih vizuelnih i pejzažnih problema tokom celog životnog veka železnice.



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III PARAĆIN-TRUPALE,
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, BIODIVERZITET

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

CH	Kritična staništa
EAAA	Ekološki odgovarajuće područje analize
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
ECoW	Ekološki nadzornik radova
EIB	Evropska investiciona banka
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
ESS	Standardi o zaštiti životne sredine i društvenim aspektima
EU	Evropska unija
EUNIS	Evropski informativni sistem o prirodi
HD	Direktiva o staništima
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode
NNL/NG	Bez neto gubitka / Neto dobitak
PAoI	Oblast uticaja Projekta
PBF	Prioritetne biodiverzitetske karakteristike
PR	Zahtev performansi
pSCI	Predloženo područje od značaja za zajednicu
pSPA	Predloženo posebno područje zaštite
RoW	Koridor

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

SADRŽAJ

14. POLAZNO STANJE ŽIVOTNE SREDINE 12
14,1. Biodiverzitet i ekološki resursi 12
14.1.1. Definisanje oblasti proučavanja 12
14.1.2. Opseg studije 16
14.1.3. Sprovođenje terenskog rada 19
14.1.4. Karakteristike biodiverziteta područja obuhvaćenog projektom 21
14.1.5. Zaštićena područja 110
14.1.6. Prioritetne karakteristike biodiverziteta i kritična staništa 129
14,2. Procena uticaja 141
14.2.1. Pretpostavke i ograničenja 144
14.2.2. Faza izgradnje 145
14.2.3. Faza rada 213
14.2.4. Procena karakterističnih elemenata biodiverziteta od značaja (PBF) i kritičnih staništa (CH) 228
14,3. Mere ublažavanja identifikovanih uticaja 264
14.3.1. Faza pripreme za izgradnju 264
14.3.2. Faza izgradnje 273
14.3.3. Faza rada 277
14,4. Rezidualni uticaji 279
14.4.1. Faza izgradnje 279
14.4.2. Faza rada 283
14.4.3. Rezidualni uticaji na prioritetne biološke karakteristike (PBF) / kritična staništa (CH) 284
14,5. Program praćenja 292
14.5.1. Faza izgradnje 292
14.5.2. Faza rada 296
PRILOG 1 – Spisak biljnih i životinjskih vrsta sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti zabeleženih u okviru PAoI 300
PRILOG 2 – Trasa novog železničkog koridora (antropogena staništa) 319

SPISAK SLIKA

Slika 14-1. Komponente trase u okviru poddeonice Paraćin–Stalać 13
Slika 14-2. Komponente trase u okviru poddeonice Đunis–Trupale 14

Slika 14-3. Mapa biogeografskih oblasti u Srbiji 22
Slika 14-4. Mapa tačaka istraživanja staništa 25
Slika 14-5. Mapa tačaka istraživanja flore 26
Slika 14-6. Stajaće površinske vode u blizini naselja Mezgraja 34
Slika 14-7. Trščaci uz vodene površine i visoke higrofilne biljke (osim obične trske) u blizini naselja Mezgraja u proleće 35
Slika 14-8. Trščaci uz vodene površine i visoke higrofilne biljke (osim obične trske) u blizini naselja Mezgraja letnjoj sezoni 36
Slika 14-9. Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake 37
Slika 14-10. E3 Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci 38
Slika 14-11. Antropogene zajednice zeljastih biljaka 39
Slika 14-12. Priobalne zajednice invazivnih žbunova 39
Slika 14-13. Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta 40
Slika 14-14. Šume listopadnog širokolisnog drveća 41
Slika 14-15. Rečne šume vrba *Salix* duž reke Južna Morava 42
Slika 14-16. Jugoistočnoevropske šume sa *Fraxinus - Quercus - Alnus* 42
Slika 14-17. Panonsko-balkanske šume cer-kitanjaka i kitnjaka iznad sela Gornji Ljubeš 43
Slika 14-18. Zasadi *Robinia* 44
Slika 14-19. Njiva sa kukuruzom okružena ruderalnim i invazivnim biljkama 45
Slika 14-20. Gola obrađena, zapuštena ili nedavno napuštena obradiva zemljišta 46
Slika 14-21. Stambene zgrade u selima i urbanim periferijama 47
Slika 14-22. Mreže drumske infrastrukture 48
Slika 14-23. Železnička infrastruktura 48
Slika 14-24. Intenzivno obrađene kulture koje su prošarane pojasima prirodne i/ili poluprirodne vegetacije. 49
Slika 14-25. Dvorišne bašte u selima i urbanim periferijama 50
Slika 14-26. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 1 (poddeonica Paraćin-Stalać) 51
Slika 14-27. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 2 (poddeonica Paraćin-Stalać) 52
Slika 14-28. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 3 (poddeonica Paraćin-Stalać) 53
Slika 14-29. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 4 (poddeonica Paraćin-Stalać) 54
Slika 14-30. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 5 (poddeonica Paraćin-Stalać) 55
Slika 14-31. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 6 (poddeonica Đunis-Trupale) 56
Slika 14-32. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 7 (poddeonica Đunis-Trupale) 57
Slika 14-33. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 8 (poddeonica Đunis-Trupale) 58
Slika 14-34. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 9 (poddeonica Đunis-Trupale) 59
Slika 14-35. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 10 (poddeonica Đunis-Trupale) 60
Slika 14-36. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 11 (poddeonica Đunis-Trupale) 61
Slika 14-37. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 12 (poddeonica Đunis-Trupale) 62
Slika 14-38. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 13 (poddeonica Đunis-Trupale) 63
Slika 14-39. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 14 (poddeonica Đunis-Trupale) 64
Slika 14-40. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 15 (poddeonica Đunis-Trupale) 65
Slika 14-41. *Sorghum* halepense 68
Slika 14-42. *Phytolacca* americana 68
Slika 14-43. *Reynoutria japonica* 68
Slika 14-44. *Amorpha fruticosafruticose* 69
Slika 14-45. *Echinocystis lobata* 69
Slika 14-46. *Ailanthus altissima* 70
Slika 14-47. Mapa tačaka istraživanja entomofaune 72
Slika 14-48. Aleksinac, Donji Ljubeš 74

Slika 14-49. *Lucanus cervus* ... 75
Slika 14-50. *Nymphalis vaualbum* ... 75
Slika 14-51. Mapa tačaka istraživanja makrobeskičmenjaka i ihtiofaune ... 79
Slika 14-52. Reka Nišava (levo), reka Crnica (desno); lokacija uzorkovanja ... 80
Slika 14-53. Mapa tačaka istraživanja gmizavaca i vodozemaca ... 85
Slika 14-54. *Pelophylax ridibundus* ... 86
Slika 14-55. *Rana dalmatina* ... 87
Slika 14-56. Mapa tačaka za posmatranje ptica ... 90
Slika 14-57. Tačke ukrštanja trase železnice sa IBA „Dobrić–Nišava“ uključuju: ... 91
Slika 14-58. reka Južna Morava, IBA „Dobrić-Nišava” ... 92
Slika 14-59. Vrtište ... 92
Slika 14-60. Mapa tačaka istraživanja sisara ... 103
Slika 14-61. Gnezdo lovačkog miša (*Micromys minutus*) ... 104
Slika 14-62. Položaj gnezda lovačkog miša (*Micromys minutus*) ... 105
Slika 14-63. Humka stepskog miša (*Mus spicilegus*) ... 106
Slika 14-64. Trag jazavca (*Meles meles*) u blatu ... 107
Slika 14-65. Otisak šape zlatnog šakala (Canis aureus) ... 107
Slika 14-66. pSPA Dobrič-Nišava ... 112
Slika 14-67. pSPA „Dobrić-Nišava” u okviru 500 m AoI ... 114
Slika 14-68. pSPA „Dobrić–Nišava“ u širem projektnom području (5 km) ... 115
Slika 14-69. pSPA „Gornje Pomoravlje“ u okviru 500 m AoI ... 120
Slika 14-70. pSPA „Gornje Pomoravlje“ u okviru šireg područja projekta (5 km) ... 121
Slika14-71: pSCI Južna Velika Morava unutar 500 m AoI (Paraćin – Stalać) ... 123
Slika 14-72: pSCI Južna Velika Morava unutar 500 m AoI (Đunis – Trupale) ... 124
Slika 14-73: pSCI u okviru šireg područja od 5 km – Paraćin–Stalać ... 125
Slika 14-74: pSCI u okviru šireg područja od 5 km – Đunis–Trupale ... 126
Slika 14-75. Zaštićena područja unutar AoI projekta ... 127
Slika 14-76. Zaštićena područja unutar šireg projektnog područja (5 km) ... 128
Slika 14-77. Logičan tok procene kritičnih staništa ... 130
Slika 14-78. Nova trasa železničkog koridora od 192+050 km do 193+200 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 151
Slika 14-79. Nova trasa železničkog koridora od 194+050 km do 194+900 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 152
Slika 14-80. Nova trasa železničkog koridora od 194+900 km do 195+700 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 153
Slika 14-81. Nova trasa železničkog koridora od 196+600 km do 197+100 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 154
Slika 14-82. Nova trasa železničkog koridora od 197+100 km do 197+800 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 155
Slika 14-83. Nova trasa železničkog koridora od 202+200 km do 203+050 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 156
Slika 14-84. Nova trasa železničkog koridora od 217+150 km do 218+050 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 157
Slika 14-85. Nova trasa železničkog koridora od 218+050 km do 219+250 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 158
Slika 14-86. Nova trasa železničkog koridora od 221+450 km do 224+100 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 159
Slika 14-87. Nova trasa železničkog koridora od 224+100 km do 226+900 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 160
Slika 14-88. Nova trasa železničkog koridora od 226+900 km do 228+250 km – poddeonica Đunis–Trupale ... 161
Slika 14-89. Ukrštanje i pristupni put na km 153+942 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 162
Slika 14-90. Prelazi na km 155+991 i 156+852 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 163
Slika 14-91. Prelaz i pristupni put na km 158+955 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 164
Slika 14-92. Ukrštanje i pristupni put na km 162+505 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 165
Slika 14-93. Ukrštanje i pristupni put na km 164+503 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 166
Slika 14-94. Ukrštanje i pristupni putevi na km 166+670 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 167
Slika 14-95. Ukrštanje i pristupni put na km 169+151 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 168
Slika 14-96. Ukrštanje i pristupni put na km 170+132 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 169
Slika 14-97. Ukrštanja i pristupni put na km 171+793 i 172+516 – poddeonica Paraćin–Stalać ... 170

Slika 14-98. Ukrštanje i pristupni put na km 173+134 – poddeonica Paraćin–Stalać 171
Slika 14-99. Ukrštanje na km 193+052 – poddeonica Đunis–Trupale 172
Slika 14-100. Ukrštanje na km 194+666 – poddeonica Đunis–Trupale 173
Slika 14-101. Ukrštanje na km 196+165 – poddeonica Đunis–Trupale 174
Slika 14-102. Ukrštanje i pristupni put na km 197+384 – poddeonica Đunis–Trupale 175
Slika 14-103. Ukrštanje na km 200+278 – poddeonica Đunis–Trupale 176
Slika 14-104. Ukrštanje na km 202+340 – poddeonica Đunis–Trupale 177
Slika 14-105. Ukrštanje na km 205+802 – poddeonica Đunis–Trupale 178
Slika 14-106. Ukrštanje na km 206+822 – poddeonica Đunis–Trupale 179
Slika 14-107. Ukrštanje na km 208+746 – poddeonica Đunis–Trupale 180
Slika 14-108. Ukrštanje i pristupni put na km 210+361 – poddeonica Đunis–Trupale 181
Slika 14-109. Ukrštanje na km 212+668 – poddeonica Đunis–Trupale 182
Slika 14-110. Ukrštanje i pristupni put na km 214+250 – poddeonica Đunis–Trupale 183
Slika 14-111. Ukrštanje i pristupni put na km 217+044 – poddeonica Đunis–Trupale 184
Slika 14-112. Ukrštanje i pristupni put na km 219+405 – poddeonica Đunis–Trupale 185
Slika 14-113. Ukrštanje na km 221+359 – poddeonica Đunis–Trupale 186
Slika 14-114. Ukrštanje na km 223+500 – poddeonica Đunis–Trupale 187
Slika 14-115. Ukrštanje na km 227+127 – poddeonica Đunis–Trupale 188
Slika 14-116. Ukrštanje i pristupni put na km 229+420 – poddeonica Đunis–Trupale 189
Slika 14-117. Most na km 155+908.80 – poddeonica Paraćin–Stalać 190
Slika 14-118. Most na km 163+861.90 – poddeonica Paraćin–Stalać 190
Slika 14-119. Most na km 169+425.70 – poddeonica Paraćin–Stalać 191
Slika 14-120. Most na km 172+051.85 – poddeonica Paraćin–Stalać 191
Slika 14-121. Most na km 173+709.21 – poddeonica Paraćin–Stalać 192
Slika 14-122. Most na km 193+426.23 – poddeonica Paraćin–Stalać 192
Slika 14-123. Most na km 196+848.21 – poddeonica Đunis–Trupale 193
Slika 14-124. Most na km 201+255.67 – poddeonica Đunis–Trupale 193
Slika 14-125. Most na km 205+958.44 – poddeonica Đunis–Trupale 194
Slika 14-126. Most na km 217+642.36 – poddeonica Đunis–Trupale 194
Slika 14-127. Most na km 219+097.12 – poddeonica Đunis–Trupale 195
Slika 14-128. Vijadukt na km 220+544.70 – poddeonica Đunis–Trupale 195
Slika 14-129. Most na km 223+053 i vijadukt na km 223+205.49 – poddeonica Đunis–Trupale 196
Slika 14-130. Tunel na stacionažama oko 192+000 km i oko 193+000 km – poddeonica Đunis–Trupale 196
Slika 14-131. EAAA 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i običnim jasenom *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) – poddeonica Paraćin–Stalać 230
Slika 14-132. EAAA 91E0* Aluvijalne šume sa crnom jelšom *Alnus glutinosa* i običnim jasenom *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) – poddeonica Đunis–Trupale 231
Slika 14-133. EAAA 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili *Frakinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) – poddeonica Paraćin–Stalać 232
Slika 14-134. EAAA 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili *Frakinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) – poddeonica Đunis–Trupale 233
Slika 14-135. EAAA – 91M0 Panonsko-balkanske šume kitnjaka i cer-kitanjka – poddeonica Paraćin–Stalać 234
Slika 14-136. EAAA – 91M0 Panonsko-balkanske šume kitnjaka i cer-kitanjka – poddeonica Đunis–Trupale 235
Slika 14-137. EAAA 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* – *poddeonica Paraćin–Stalać* 236
Slika 14-138. EAAA 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* – *poddeonica Đunis–Trupale* 237

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Slika 14-139. EAAA 3260 Vodotoci nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion – poddeonica Paraćin–Đunis* 238
Slika 14-140. EAAA 3260 Vodotoci nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion – poddeonica Đunis–Trupale* 239
Slika 14-141. EAAA C3.2 Tršćaci i visoka močvarna vegetacija uz vodene površine, osim trske – poddeonica Đunis–Trupale 240
Slika 14-142. EAAA *Nymphalis vaualbum* 241
Slika 14-143. Sakupljena EAAA za vrste *Lycaena dispar, Euphydryas aurinia i Phengaris arion* 242
Slika 14-145. EAAA *Zerynthia polyxena* 243
Slika 14-146. EAAA *Parnassius mnemosyne* 244
Slika 14-147. EAAA za vrste *Cerambyx cerdo, Lucanus cervus* i *Morimus funereus* 245
Slika 14-150. Sakupljena EAAA za vrste *Unio crassus* i *Theodoxus transversalis* 246
Slika 14-151. EAAA za vrste riba 247
Slika 14-154. Sakupljena EAAA za vrste *Testudo hermanni, Dolichophis caspius, Zamenis longissimus* 248
Slika 14-155. Sakupljena EAAA za vrste *Emys orbicularis, Bombina variegata, Rana dalmatina, Natrix tessellata* 249
Slika 14-159. Sakupljena EAAA za vrste *Podarcis muralis, Lacerta viridis* 250
Slika 14-161. EAAA *Canis lupus* 251
Slika 14-165. EAAA *Plecotus austriacus* 252
Slika 14-169. EAAA *Alcedo atthis* 254
Slika 14-170. EAAA *Ardea alba* i *Circus aeruginosus* 255
Slika 14-171. EAAA *Ardea purpurea, Perdix perdix, Milvus migrans* 256
Slika 14-172. EAAA *Ciconia ciconia, C. nigra, Emberiza hortulana, Lanius collurio, L. minor* 257
Slika 14-173. EAAA *Cettia cetti* i *Nycticorax nycticorax* 258
Slika 14-174. EAAA *Streptopelia turtur, Tringa glareola* i *Egretta garzetta* 259
Slika 14-175. EAAA *Sterna hirundo* 260
Slika 14-176. EAAA *Dendrocopos syriacus* i *Dryocopus martius* 261
Slika 14-177. EAAA *Leiopicus medius* 262
Slika 14-178. EAAA pSPA/IBA Dobrić–Nišava 263
Slika 14-179. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 1) 265
Slika 14-180. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 2) 266
Slika 14-181. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 3) 267
Slika 14-182. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 4) 268
Slika 14-183. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 5) 269
Slika 14-184. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 6) 270
Slika 14-185. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 7) 271
Slika 14-186. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 8) 272
Slika 14-187. Nova trasa železničkog koridora od km 157+100 do 158+000 – poddeonica Paraćin–Stalać 319
Slika 14-188. Nova trasa železničkog koridora od 171+000 km do 171+650 km – poddeonica Paraćin–Stalać 319
Slika 14-189. Nova trasa železničkog koridora od 172+350 km do 173+300 km – poddeonica Paraćin–Stalać 320
Slika 14-190. Nova trasa železničkog koridora od 195+700 km do 196+550 km – poddeonica Đunis–Trupale 320
Slika 14-191. Nova trasa železničkog koridora od 219+850 km do 221+450 km – poddeonica Đunis-Trupale 321

SPISAK TABELA

Tabela 14-1. Koordinate tačaka istraživanja staništa 23
Tabela 14-2. Koordinate tačaka istraživanja flore 25

Tabela 14-3. EUNIS tipovi staništa identifikovani unutar železničkog koridora 500 m + 500 m 28
Tabela 14-4. Invazivne vrste faune unutar PAoI 67
Tabela 14-5. Lokacije ispitane tokom terenskih poseta za entomofaunu 71
Tabela 14-6. Spisak vrsta insekata od značaja za očuvanje unutar AoI 76
Tabela 14-7. Spisak lokacija uzorkovanja 78
Tabela 14-8. Spisak vrsta makrobeskičmenjaka od značaja za očuvanje unutar AoI 81
Tabela 14-9. Spisak vrsta riba od značaja za očuvanje unutar AoI 81
Tabela 14-10. Spisak lokacija ispitivanih tokom terenskih poseta za gmizavce i vodozemce 84
Tabela 14-11. Spisak herpetofaune od značaja za zaštitu 87
Tabela 14-12. Spisak lokacija ispitivanih tokom terenskih poseta pticama 89
Tabela 14-13. Gnezdeće vrste ptica zabeležene unutar Projektnog područja interesa (PAoI) 93
Tabela 14-14. Spisak vrsta ptica od značaja za zaštitu 100
Tabela 14-15. Lokacije istraživanja sisara 102
Tabela 14-16. Spisak vrsta sisara od značaja za zaštitu 108
Tabela 14-17. Invazivne vrste faune zabeležene u AoI (koridor 500 m + 500 m) 110
Tabela 14-18. Natura2000 lokaliteti u širem području Deonice 3 113
Tabela 14-19. Populacije IBA indikatorskih vrsta – „Dobrič–Nišava“ 113
Tabela 14-20. Zabeleženo prisustvo 50 vrsta ptica iz Priloga Direktive o pticama EU u okviru pSPA „Dobrić–Nišava“ u periodu od 2000. do 2021. godine 115
Tabela 14-21. Populacija indikatorskih vrsta za IBA/KBA – Gornje Pomoravlje 117
Tabela 14-22. Zabeleženo prisustvo 40 vrsta ptica iz Priloga Direktive o pticama EU u okviru pSPA u periodu od 2000. do 2021. godine 118
Tabela 14-23. Zaštićena područja duž trase železničkog koridora – Deonica III 127
Tabela 14-24. Kriterijumi i uslovi za identifikaciju prioritetnih karakteristika biodiverziteta i kritičnih staništa (EBRD PR 6) 130
Tabela 14-25. Kriterijumi i uslovi za identifikaciju kritičnih staništa u skladu sa ESS 4 131
Tabela 14-26. Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI 132
Tabela 14-27. Identifikacija kritičnih staništa u okviru AoI 136
Tabela 14-28. EAAA koja podržavaju prioritetne karakteristike biodiverziteta i/ili kritična staništa 138
Tabela 14-29. Ocene ukupnih efekata na biodiverzitet 141
Tabela 14-30. Definisanje stepena intenziteta – Gubitak i fragmentacija staništa 142
Tabela 14-31. Definisanje stepena veličine i trajanja (kombinovani prostorno-vremenski kriterijumi) 142
Tabela 14-32. Definisanje stepena osetljivosti (ekološki receptori) 143
Tabela 14-33. Definisanje stepena verovatnoće 143
Tabela 14-34. Definisanje stepena intenziteta 143
Tabela 14-35. Definisanje stepena veličine i trajanja (kombinovani prostorno-vremenski kriterijumi) 143
Tabela 14-36. Definisanje stepena osetljivosti (ekološki i društveni receptori) 144
Tabela 14-37. Definisanje stepena verovatnoće 144
Tabela 14-38. Površina staništa pogođenih tokom faze izgradnje 145
Tabela 14-39. Procena značaja uticaja na staništa i floru tokom faze izgradnje 198
Tabela 14-40. Definicije osetljivosti za vrste faune 201
Tabela 14-41. Procena značaja uticaja na faunu tokom faze izgradnje 208
Tabela 14-42. Definicija intenziteta uticaja na zaštićena područja 210
Tabela 14-43. Staništa pogođena tokom faze rada 213
Tabela 14-44. Procena značaja uticaja na staništa i floru tokom faze rada 216
Tabela 14-45. Definicija stepena intenziteta sudara: 217
Tabela 14-46. Definicija stepena prostorno-vremenskog obima 218
Tabela 14-47. Definicija verovatnoće pojavljivanja uticaja: 218
Tabela 14-48. Definicija stepena intenziteta elektrošoka: 219

Tabela 14-49. Definicija stepena prostorno-vremenskog obima 219
Tabela 14-50. Definicija verovatnoće pojavljivanja uticaja: 219
Tabela 14-51. Definisanje stepena intenziteta 220
Tabela 14-52. Definicija stepena intenziteta uticaja smanjenja kvaliteta vode na vodene vrste: 221
Tabela 14-53. Definicija stepena prostorno-vremenskog obima 222
Tabela 14-54. Definicija verovatnoće pojavljivanja uticaja: 222
Tabela 14-55. Visina leta za vrste ptica od značaja za očuvanje 224
Tabela 14-56. Procena značaja uticaja na faunu tokom faze rada 227
Tabela 14-57. Pregled očekivanih uticaja i gubitaka PBF/CH tokom faza izgradnje i faze rada 230
Tabela 14-58. Predložene mere ublažavanja tokom izgradnje 273
Tabela 14-59. Predložene mere ublažavanja tokom faze rada 277
Tabela 14-60. Procena rezidualnih uticaja na elemente biodiverziteta tokom faze izgradnje 280
Tabela 14-61. Procena rezidualnih uticaja na faunu tokom faze izgradnje 282
Tabela 14-62. Procena rezidualnih uticaja na elemente biodiverziteta tokom faze rada 283
Tabela 14-63. Procena rezidualnih uticaja na faunu tokom faze rada 284
Tabela 14-64. Analiza učešća staništa prioritetnih bioloških obeležja (PBF) i kritičnih staništa (CH) unutar EAAA pogođenih izgradnjom železnice 287
Tabela 14-65. Postojeće stanje staništa i njegova prepoznatljivost 289
Tabela 14-66. Zahvaćena površina 289
Tabela 14-67. Površina predviđena za restauraciju 290
Tabela 14-68. Aktivnosti praćenja tokom faze izgradnje 293
Tabela 14-69. Aktivnosti praćenja tokom faze rada 296
Tabela 14-70. Spisak biljnih vrsta sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti: 300
Tabela 14-71. Spisak insekata sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti 305
Tabela 14-72. Spisak makrobeskičmenjaka sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti 311
Tabela 14-73. Spisak vrsta ihtiofaune sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti 313
Tabela 14-74. Spisak vrsta herpetofaune i vodozemaca sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti 314
Tabela 14-75. Spisak vrsta ornitofaune i vodozemaca sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti 315
Tabela 14-76. Spisak vrsta sisara sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti 317

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

14. POLAZNO STANJE ŽIVOTNE SREDINE

14,1. Biodiverzitet i ekološki resursi

14.1.1. Definisanje oblasti proučavanja

Radi razumevanja biodiverziteta i staništa, kao i zaštićenih (ili planiranih za zaštitu) područja u zoni potencijalnog uticaja projekta, potrebno je definisati oblast proučavanja. Za potrebe definisanja oblasti proučavanja, uzeti su u obzir prethodno izrađeni ESIA izveštaji za projekte slične prirode i složenosti, kao i mogući uticaji linearne saobraćajne infrastrukture (putevi, železnice) na biodiverzitet i karakteristike zaštićenih područja – njihov intenzitet i zone uticaja (tokom faze izgradnje, rada, kao i faze razgradnje), zajedno sa mogućim zonama kumulativnih uticaja.

Prilikom definisanja oblasti istraživanja uzeto je u obzir da projekat prvenstveno obuhvata rekonstrukciju i modernizaciju postojeće železničke pruge, pri čemu se samo manji broj segmenata postojeće trase izmešta i zahteva uspostavljanje novog koridora.

Na osnovu prethodnog iskustva i prakse, oblast uticaja (AoI) za linearnu infrastrukturu ovog kapaciteta određena je kao koridor širine 1.000 m duž trase projekta (po 500 m sa svake strane železničke trase). Ova oblast se dalje u tekstu naziva Oblast uticaja projekta (PAoI). Čitava oblast PAoI bila je obuhvaćena istraživanjima biodiverziteta koja su sprovedena tokom sva četiri godišnja doba. Ova oblast je validnija i relevantnija prilikom razmatranja uticaja na pokretljive vrste faune. Za floru i staništa, **radni koridor** od 30 m + 30 m uzet je u obzir u kontekstu privremenog uticaja, dok je **železnički koridor** tokom faze rada (15 m + 15 m) razmatran u kontekstu trajnog uticaja.

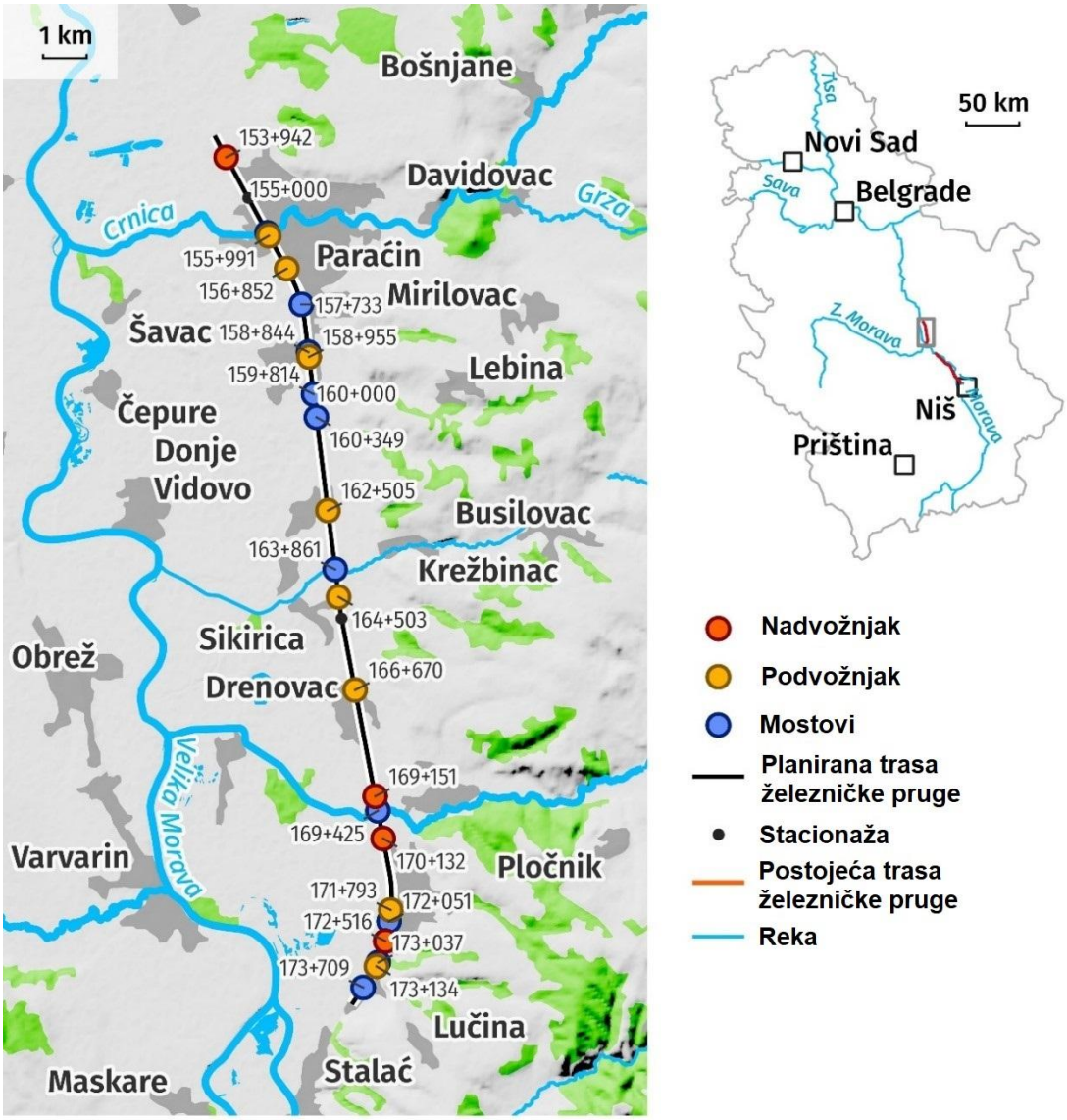
Za procenu uticaja projekta na biodiverzitet uzeti su u obzir svi elementi projekta (trasa, stanice, ukrštanja, pristupni putevi, mostovi i tunel), koji su definisani Idejnim projektom (Slika 14-1 i Slika 14-2). Detaljan opis svih ovih komponenti dat je u poglavlju 2.3 Idejni projekat.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



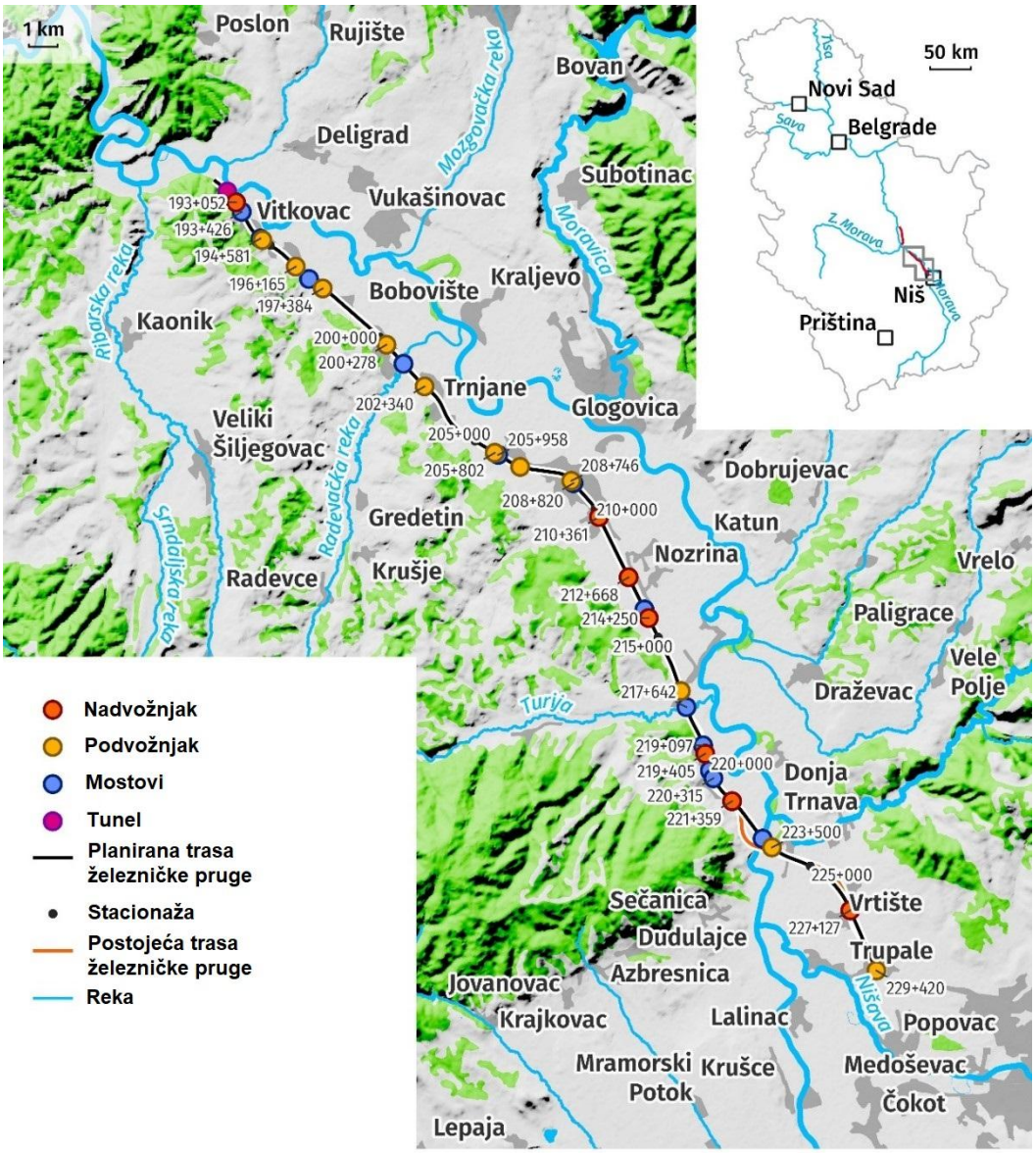
Slika 14-1. Komponente trase u okviru poddeonice Paraćin–Stalać

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-2. Komponente trase u okviru poddeonice Đunis–Trupale

Kako je navedeno u poglavlju 2.3, pojedine postojeće stanice i stajališta biće ukinute, postojeće stanice i stajališta biće zadržane, neke postojeće stanice biće rekonstruisane i modernizovane, dok će neka postojeća stajališta biti prenamenjena u stanice. Ukupno 11 stanica i stajališta biće ukinuto, sedam stanica će biti zadržano, a dve stanice će biti novoizgrađene.

Planirano je da svih 21 postojeći drumski pružni prelaz bude ukinuto i zamenjeno sa 30 denivelisanih prelaza. 12 denivelisanih prelaza biće novoizgrađeno unutar poddeonice Paraćin–Stalać, a 18 prelaza biće novoizgrađeno unutar poddeonice Đunis–Trupale. Detaljan opis svih ukrštanja dat je u poglavlju 2.3.

Svi mostovi na trasi projekta biće novi mostovi, koji se grade nakon rušenja postojećih mostova. Ukupno će biti izgrađeno dvanaest mostova i dva vijadukta unutar obe poddeonice. Pet mostova biće novoizgrađeno unutar poddeonice Paraćin–Stalać (most preko reke Crnice na km 155+908.80, most preko Planskog potoka na km 163+861.90, most preko Jovanovačke reke na km 169+425.70, most preko Kočanskog potoka na km 172+051.85, most preko potoka Akalavica na km 173+709.21). U okviru poddeonice Đunis–Trupale biće izgrađeno 7 mostova i 2 vijadukta (most preko Siminog potoka na km 193+426.23, most preko Radevačke reke na km 201+255.67, most preko Suvog potoka na km 205+958.44, most preko reke Turije na km 217+642.36, most preko reke Dašničke na km 219+097.12, vijadukt na km 220+544.70, vijadukt na km 220+544.70, most preko Južne Morave na km 223+054.78). Stubovi mosta preko Južne Morave (na km 223+054.78) biće izgrađeni u koritu reke.

Na području obuhvaćenom projektom postoji 42 postojeća propusta. Deo njih biće adaptiran u okviru Projekta kako bi istovremeno služili i kao prelazi za divlje životinje. Za sada je planirana izgradnja 35 propusta duž trase. Međutim, tokom daljeg razvoja tehničke dokumentacije biće planirana izgradnja još dva propusta (stacionaže: oko 225+170 km i 225+525 km). Jedan tunel biće izgrađen unutar poddeonice Đunis–Trupale. Tunel Đunis biće novoprojektovan. Ulazni portal nalazi se na km 192+274, a izlazni portal na km 192+854..

Pored toga, za svako prepoznato/prethodno identifikovano i potvrđeno kritično stanište (CH) i/ili prioritetno obeležje biodiverziteta (PBF) definisane su ekološki odgovarajuće oblasti analize (EAAAs), na osnovu prethodnih iskustava, dokumentacije koja se odnosi na slične projekte, karakteristika projektne oblasti i identifikovanih potencijalnih uticaja. EAAA obuhvaćene analizom uključuju pojas od 5 km oko železničke pruge. „Šira oblast projekta“ (do 5 km, van AoI) analizirana je u kontekstu zaštićenih područja, na osnovu podataka dobijenih od Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Samo za ribarska područja, s obzirom na prirodu vodnih tela, uzeta je u obzir oblast do 15 km.

Za potrebe detaljnog mapiranja staništa, analiziran je koridor širine 1.000 m U okviru radnog koridora procenjivani su direktni uticaji izgradnje, dok je železnički koridor razmatran za uticaje tokom faze rada.

Za područja koja su planirana za zaštitu na nacionalnom nivou (npr. predložena Natura 2000 područja), EAAA će obuhvatiti celu oblast planiranu za zaštitu. Ovo je rezultat predostrožnog pristupa očuvanju biodiverziteta, budući da se mobilne i migratorne vrste mogu kretati preko trase pruge ili biti povezane sa zaštićenim područjem i koristiti druga staništa u široj okolini, te na taj način mogu biti direktno ili indirektno pogođene aktivnostima Projekta (npr. ptičje vrste). U Prilogu ovoj ESIA studiji pripremljena je Ocena prihvatljivosti (Appropriate Assessment).

14.1.2. Opseg studije

Opseg studije je sproveden u ranoj fazi projekta. U prvoj fazi pažnja je posvećena prikupljanju svih nacionalnih dokumenata vezanih za područje projekta i utvrđivanju koji bi međunarodni dokumenti i strategije mogli biti relevantni za ovaj projekat. Pristup svim identifikovanim dokumentima (ako nisu javno dostupni) zatražen je od nacionalnih institucija nadležnih za zaštitu prirode i životne sredine i drugih relevantnih tela. Takođe su prikupljeni dostupni podaci o vrstama i ekosistemima koji su prioritetni za očuvanje na nacionalnom, regionalnom i globalnom nivou (ugrožene i strogo zaštićene vrste, retka i ugrožena staništa itd.).

Sprovedena je obimna analiza literature. Prioritet je dat najnovijim podacima iz literature o rasprostranjenosti vrsta i postojećim staništima. Analiza dostupnih podataka je obezbedila informacije o udaljenosti, veličini i vrstama zaštićenih područja u različitim kategorijama, koja se seku sa ili se nalaze u krugu od 15 km od trase pruge.

Metodologija opsega je pripremljena u skladu sa EBRD Zahtevom za performanse 6 – Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima (PR 6) i EIB Standardom zaštite životne sredine i društvenih aspekata S44 (ESS4), kao i primenjivim direktivama EU i nacionalnim propisima. Komponente biodiverziteta koje su identifikovane za uključivanje u ovu procenu obuhvataju:

- Ekosisteme koji su prioritetni za očuvanje (staništa navedena u Prilogu I Direktive o staništima EU, Ključna biodiverzitetska područja – KBA, ekosistemi procenjeni metodom Crvene liste ugroženih ekosistema Međunarodne unije za očuvanje prirode (IUCN) sa statusom Ranjiv, Ugrožen ili Kritično ugrožen, i ekosistemi koje naučna zajednica prepoznaje kao povezane sa ključnim evolutivnim procesima).
- Vrste i njihova staništa koja su prioritet za očuvanje (vrste navedene u Direktivi o staništima i Direktivi o pticama EU, Bernskoj konvenciji, vrste klasifikovane na nacionalnom nivou prema IUCN Crvenoj listi, vrste sa ograničenim rasponom, migratorne i okupljališne vrste koje koriste ovo područje),
- Zaštićena područja (područja sa postojećom ili planiranom zakonskom zaštitom)

Pripremljen Izveštaj o proceni obima i uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA) za železničku deonicu Paraćin–Trupale (Niš) objavljen je na zvaničnoj veb stranici Infrastrukture železnica Republike Srbije (SRI) u junu 2024. godine.

Na osnovu prikupljenih podataka identifikovani su dalji koraci u razvoju ESIA studije. Kako je jedan od uočenih nedostataka bila odsutnost zvanične mape staništa Srbije, mapiranje staništa je izvršeno kao deo ESIA izveštaja. Mapiranje staništa je obuhvatilo uporednu studiju dostupnih vektorskih i rasterskih podataka kao što su CORINE pokrov tla (CLC) 2018, EUNIS tipovi staništa, digitalna karta evropskih ekoloških regiona, geološka karta, digitalni ortofoto snimci, topografske i digitalne karte terena. Takođe, sprovedena detaljna analiza postojeće literature o staništima u Srbiji. Ovi podaci o polaznom stanju kasnije su potvrđeni i dopunjeni rezultatima terenskih istraživanja.

Tokom analize dostupnih podataka, konsultovani su sledeći dokumenti i baze podataka: „Izveštaj o koridoru ENOVA“[1], Izveštaj o obimu rada[2], izvori literature, podaci dostupni iz onlajn baza podataka (npr. Integrisani alat za procenu biodiverziteta (IBAT), Crvena lista Međunarodne unije za zaštitu prirode (IUCN), Zona podataka o pticama), satelitski snimci i mape koje se tiču PAoI i okolnih ekosistema, koridori za migraciju i kretanje, podaci o endemskim/ograničenim i invazivnim vrstama, IUCN i nacionalno ugroženim (crvena lista) vrstama i drugim vrstama i njihovim staništima koja su prioritet za zaštitu.

Da bi se utvrdile lokacije planiranih zaštićenih područja i otkrila područja od velike vrednosti za biodiverzitet, izvršena je detaljna prospekcija područja označenih za zaštitu. Drugim rečima, primenjeno je pravilo predostrožnosti.

Područja koja su planirana za zaštitu i koja su identifikovana kao relevantna za ovaj projekat su: potencijalna Natura 2000 područja Južna Velika Morava, Južna Morava, Niš, Lalinačka slatina, Obla glava i Poslonske planine (sva kao predložena područja od značaja za očuvanje – pSCI); i predložena područja od značaja za očuvanje ptica – pSPA Dobrić–Nišava i Gornje Pomoravlje. Pored toga, analizirana su i nacionalno zaštićena područja u kategoriji „Spomenik prirode“, koja se nalaze u blizini trase železnice (na udaljenosti između 2,12 i 5,01 km od železničke trase), i to: Novoselski brest-zapis, Dud-zapis u Medoševcu, Rajkovićev hrast, Hrast lužnjak u Donjoj Trnavi i Lalinačka slatina.

Poseban akcenat stavljen je na zaštićena i planirana zaštićena područja koja se nalaze unutar samog železničkog koridora. Detaljna kabinetska studija je sprovedena kako bi se utvrdile ključne vrednosti ovih područja i identifikovali potencijalni konflikti i budući uzroci prostornih i vremenskih promena.

Na osnovu nalaza izveštaja o proceni obima i uticaja na životnu sredinu i društvenu sredinu (ESIA Scoping), identifikovane prioritetne karakteristike biodiverziteta i kritična staništa su pažljivo istraženi, sa posebnim naglaskom na trenutno stanje kvaliteta staništa i prisustvo (i širenje) invazivnih vrsta i dr.

Pre terenskih istraživanja, u januaru 2022. godine, sprovedene su konsultacije sa zainteresovanim stranama kako bi se prikupile informacije i podaci od relevantnih stručnjaka, institucija i organizacija civilnog društva i dobila njihova mišljenja o potencijalnim uticajima Projekta na biodiverzitet i ekosisteme. Spisak relevantnih zainteresovanih strana koje su konsultovane dat je u nastavku:

- Prirodnjački muzej u Beogradu – vlasnik podataka o flori, vegetaciji i fauni, učesnik konsultacija
  Njegoševa 51

[1] *IZVEŠTAJ O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO KORIDORA Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora za brzi železnički koridor Beograd-Niš, Srbija, jul 2022.*

[2] *IZVEŠTAJ O PROCENI OPSEGA Rekonstrukcija i modernizacija železničke pruge Beograd-Niš do brzine od 200 km/h. Priprema za studiju izvodljivosti, procenu uticaja na životnu sredinu i društvo i idejni projekat, maj 2022.*

11000 Beograd

nhmbeo@nhmbeo.rs

- Javno preduzeće „Srbijašume“ (JP „Srbijašume“) – vlasnik podataka o državnim šumama

  Sektor za šumarstvo i zaštitu životne sredine

  Bul. Mihajla Pupina 113

  11000 Beograd

  sumarstvo@srbijasume.rs

- Javno preduzeće „Zelenilo-Beograd“ (JKP „Zelenilo-Beograd“) - učesnik u konsultacijama

  Mali Kalemegdan 8

  11000 Beograd

  info@zelenilo.rs

- Zavod za zaštitu prirode Srbije – dobavljač podataka, zahtev za mišljenje o izradi projekta deo je zakonske procedure za EIA, učesnik konsultacija

  Dr. Ivana Ribara 91

  11070 Novi Beograd

  beograd@zzps.rs

- Prirodno-matematički fakultet - Univerzitet u Nišu, Departman za biologiju i ekologiju (Prirodno-matematički fakultet – Univerzitet u Nišu, Biologija i ekologija) - vlasnik podataka o flori i fauni, učesnik konsultacija

  Višegradska 33

  18106 Niš

  pmfinfo@pmf.ni.ac.rs

- Prirodno-matematički fakultet- Univerzitet u Kragujevcu, Departman za biologiju i ekologiju (Prirodno-matematički fakultet – Univerzitet u Nišu, Institut za biologiju i ekologiju) - vlasnik podataka o flori i fauni, učesnik u konsultacijama

  Radoja Domanovića 12

  34000 Kragujevac

  upravnik-ibe@pmf.kg.ac.rs

- Lovački savez Srbije (Lovački savez Srbije) - vlasnik podataka o fauni, učesnik u konsultacijama

  Obilićev venac 41

  18105 Niš

  lunis@mts.rs

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Sažetak pitanja koja su razmatrana i zaključaka proizašlih iz procesa konsultacija sa zainteresovanim stranama, a koji se odnose na ceo projekat duž Koridora (Beograd–Niš), takođe je prikazan u nastavku.

- Što se tiče uticaja na biodiverzitet, svi stručnjaci su saglasni da je prednost što se većina predloženih varijanti trase preklapa sa postojećom železničkom prugom (takođe poznatom kao „Koridor“, RoW). Pored toga, sva zaštićena područja se već nalaze u blizini naseljenih mesta. (Re)konstrukcija železničke pruge neće imati dodatni negativan uticaj ni na jedno zaštićeno područje u smislu vrednosti kao zaštićenog područja, posebno zato što predložene varijante železničke trase ne narušavaju teritoriju zaštićenog područja.
- Uzimajući u obzir efekat barijere, stubovi mostova u vodenim površinama neće imati takav efekat, međutim, sama železnička pruga Beograd–Niš predstavlja barijeru za kretanje životinja duž cele svoje dužine. Ukoliko bi pruga bila ograđena, ona će svakako imati efekat barijere celom svojom dužinom, što bi trebalo regulisati merama ublažavanja, npr. predlogom za izgradnju „zelenih mostova“.
- Stručnjaci se slažu da će se svaka zabuna u vezi sa uticajem rekonstrukcije pruge na zaštićena područja, osetljiva područja, kritična staništa, zaštićene i strogo zaštićene vrste rešiti prikupljanjem uslova zaštite prirode prema Zakonu o zaštiti prirode (članovi 8 i 9 Zakona), koje je investitor dužan da zatraži od nadležnih institucija (Zavod za zaštitu prirode Srbije). Takođe naglašavaju da će kompletan spisak svih delova ekološke mreže koji se nalaze u blizini ili na železničkoj trasi, biti izdat u okviru uslova za zaštitu prirode, nakon što se investitor obrati ovoj instituciji.
- Stručnjaci su objasnili da je nedavno, na veb stranici institucije Dafne (koja je poslednje tri godine sprovela projekat definisanja potencijalnih NATURA 2000 područja u Srbiji), dostupna interaktivna mapa potencijalnih staništa NATURA 2000 (predložena područja od značaja za Zajednicu (pSCIs) i predložena područja posebne zaštite (pSPAs). Kompletni rezultati projekta biće dostavljeni Ministarstvu zaštite životne sredine Republike Srbije, tokom narednog perioda, pa bi trebalo da komuniciramo sa Ministarstvom o dostupnosti i korišćenju baze podataka za ovaj projekat.
- Stručnjaci su se složili oko navedenih kumulativnih efekata. Pored toga, primetili su da se kumulativni efekti mogu manifestovati nakon rekonstrukcije, odnosno izgradnje železničke pruge i perioda njenog rada, kroz moguće intenziviranje urbanizacije i drugih ljudskih aktivnosti u užem i širem području oko trase, što može rezultirati dodatnom fragmentacijom staništa, promenom pejzaža, zagađenjem, povećanim nivoom buke i daljim pojačavanjem efekta barijere. U krajnjoj liniji, ovi efekti mogu, direktno ili indirektno, uticati na populacioni status flore i faune u zonama uticaja.
- Duž železnice postoje lokaliteti od posebnog interesa, kao što su zmijski hibernakuli ili staništa unutar IBA područja gde se gnezde / zimuju / hrane zaštićene vrste ptica, pa ovim lokalitetima treba posvetiti posebnu pažnju u kasnijim fazama, detektovati ih, odrediti na mapi područja gde se nalaze i predložiti potrebne mere zaštite kroz projekat, ako je potrebno.
- U vodotocima postoje vrste riba od značaja za zaštitu. Neophodno je konsultovati Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda, kako bi se izbegli intenzivni radovi i uznemiravanje, i kako bi se smanjio intenzitet radova tokom mresta vrsta riba.

14.1.3. Sprovođenje terenskog rada

Nakon opsežne kabinetske analize, sprovedena su terenska istraživanja duž predložene trase projekta. Tim ekologa i stručnjaka za floru i faunu sproveo je istraživanje kopnenog i vodenog okruženja kako bi opisao postojeće tipove staništa i identifikovao staništa, vrste faune i flore. Fokus terenskog rada bio je na potvrđivanju i identifikaciji prisustva prioritetnih karakteristika biodiverziteta i kritičnih staništa. Prioritet je dat indikatorskim biljnim vrstama i specifičnim

grupama životinja (ptice i drugi veći kičmenjaci). Fokus je bio na otkrivanju pokretača promena u životnoj sredini i potencijalnih receptora.

Ciljana terenska istraživanja biodiverziteta u okviru PAoI sprovedena su tokom perioda od godinu dana, obuhvatajući sve vegetativne sezone (zima samo za ptice i sisare, a proleće, leto i jesen za sve grupe flore i faune, uključujući staništa). Grupe koje su obuhvaćene istraživanjima su flora, beskičmenjaci, ribe, vodozemci, gmizavci, ptice i sisari. Međutim, treba napomenuti da je procena uticaja na slepe miševe uglavnom zasnovana na dostupnoj literaturi i podacima, a ne na direktnim terenskim istraživanjima. Ova metodologija je izabrana na osnovu poznatih postojećih izvora podataka. U njih spada i prva sveobuhvatna studija o fauni slepih miševa u Srbiji i Crnoj Gori (tj. bivšoj Saveznoj Republici Jugoslaviji)[3] koja se bavila raznovrsnošću i rasprostranjenošću slepih miševa i identifikovala centre biodiverziteta. Zaključeno je da doline Velike i Južne Morave, koje su istovremeno deo PAoI, pripadaju „zonama niske raznolikosti“, među malobrojnim drugim u Srbiji. Kasnije sveobuhvatne studije i publikacije[4] [5], dopunjene sa mnogo više podataka, potvrdile su prethodne zaključke o dolinama Velike i Južne Morave kao „zoni niske raznovrsnosti“ za slepe miševe. Podaci o prisustvu vrsta slepih miševa bili su i ostali prilično oskudni, a postojeći zapisi se uglavnom odnose na urbane sredine. Glavni razlog za takvo stanje je gotovo apsolutna prevlast visoko modifikovanih, veštački stvorenih agroekosistema i posledičnom odsustvu odgovarajućih mesta za zaklon i skloništa za slepe miševe.

Pošto Republika Srbija nema mapu staništa, posebna pažnja posvećena je identifikaciji tipova staništa duž trase projekta. Ekosistemi koji su prioritetni za očuvanje, (staništa navedena Direktivom EU o staništima (Prilog I), Bernskom konvencijom (Rezolucija 4), ključna područja biodiverziteta, Crvenom listom ugroženih ekosistema (IUCN) i ekosistemi koje je naučna zajednica prepoznala kao povezane sa ključnim evolutivnim procesima, definisani su na osnovu rezultata terenskih istraživanja. Takođe, vrste i njihova staništa koja su prioritetna za očuvanje, uključujući vrste navedene Direktivom EU o staništima i Direktivom o pticama, Bernskom konvencijom, Crvenom listom IUCN, Bonskom konvencijom, CITES-om i Zakonom o zaštiti prirode Republike Srbije,identifikovane su tokom terenskih istraživanja, a rezultati su prikazani u vidu spiskova flore i faune.

Glavni cilj terenskog istraživanja bio je prikupljanje podataka o vrstama flore i faune od interesa za zaštitu, kao i podataka o važnim tipovima staništa radi procene mogućih uticaja izgradnje i rada železnice na biodiverzitet. Obim svih predviđenih aktivnosti u okviru istraživanja biodiverziteta obuhvatao je istraživanje prirodnih staništa, vrsta flore i

[3] *Savić, I., Paunović, M., Milenković, M. i Stamenković, S. (1995). Diverzitet faune sisara (Mammalia) Jugoslavije, sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. U: Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja (ur. V. Stevanović, Vasić, V.), 517-554. Biološki fakultet i Ecolibri, Beograd. (na srpskom)*

[4] *Paunović, M. (2016). Rasprostranjenje,ekologija i centri diverziteta slepih miševa (Mammalia, Chiroptera) u Srbiji doktorska disertacija Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu. 479 str. (na srpskom).*

[5] *Paunović, M., Karapandža, B., Budinski, Ivana i Stamenković, S. (2020). Fauna slepih miševa (Mammalia, Chiroptera) Srbije. Srpska akademija nauka i umetnosti. Posebna izdanja, knjiga DCXCIII. Beograd. 601 str. (na srpskom)*

faune; mapiranje prirodnih staništa unutar PAoI i vrsta i staništa unutar područja obuhvaćenog projektom koje su prioritet za očuvanje, kako bi se potvrdilo njihovo prisustvo i brojnost.

Detaljna metodologija za jednogodišnja terenska istraživanja razvijena je kao deo ESIA izveštaja o obuhvatu.

Rezultati terenskih istraživanja su sledeći:

- Za staništa - Identifikacija, mapiranje i opis prirodnih, polu prirodnih i veštačkih staništa duž koridora. Klasifikacija sadašnjih tipova staništa prati EUNIS verziju 2012 (izmenjenu 2019), a digitalizacija je izvršena pomoću QGIS-a.
- Za vrste - Zabeležavanje vrsta, sa fokusom na vrste od značaja za očuvanje (globalno/nacionalno ugrožene vrste, endemske/vrste ograničenog područja, migratorne/okupljališne vrste i ptičji putevi seobe, vrste iz Priloga II/Priloga IV zaštićene Direktivom EU o staništima, invazivne vrste i nacionalno zaštićene vrste).
- Istraživanja flore su sprovedena vizuelnom metodom, sakupljanjem biljaka radi određivanja onih najvažnijih i fotografisanjem.
- Istraživanje staništa/flore je fokusirano na prirodna i polu prirodna staništa, a manje napora je uloženo u modifikovana/antropogena staništa kao što su poljoprivredna polja.
- Istraživanja faune obuhvatila su makrozoobentos, insekte, gmizavce, vodozemce, ribe, ptice i kopnene sisare. Metode prikupljanja podataka korišćene tokom terenskih istraživanja uključivale su direktna posmatranja, osluškivanje, sakupljanje uzoraka (samo ako je bilo potrebno), prikupljanje inkremenata i fotografisanje.

Podaci prikupljeni tokom kabinetne analize i terenskih istraživanja predstavljeni su u narednim poglavljima.

14.1.4. Karakteristike biodiverziteta područja obuhvaćenog projektom

Projekat se u celosti nalazi unutar „kontinentalne“ biogeografske oblasti, kao što je prikazano u Slika 14-3.

Kontinentalni region okružuje Panonsku regiju, kao i Karpate (koji pripadaju Alpinskom regionu) i sadrži neke od najproduktivnijih ekosistema u Evropi. U Srbiji, kao i u drugim zemljama poput Slovenije, Hrvatske i Bosne i Hercegovine, prelasci iz jednog regiona u drugi odvijaju se na kratkim rastojanjima. Kontinentalni region predstavlja zonu prelaza na osi sever-jug između šumski dominantnog borealnog regiona i otvorenog stepskog regiona. Poljoprivredno zemljište prekriva više od polovine teritorije unutar ove oblasti. Pored toga, značajan udeo zauzimaju travnjaci, uglavnom polu prirodni. Šume su mnogo manje izražene nego u borealnoj oblasti. Velike močvarne i tresetne površine su isušene i obrađene. Infrastruktura je gusta, posebno u zapadnom delu. Sa rastućom ekonomskom aktivnošću na istoku, očekuje se značajan porast urbanizacije i infrastrukture. Promena u korišćenju zemljišta dovodi do sve veće fragmentacije staništa i stvaranja barijera koje izoluju populacije vrsta (Izvor: Evropska agencija za životnu sredinu).

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-3. Mapa biogeografskih oblasti u Srbiji[6]

Tipovi staništa i flora duž železničke trase

Sva tri izveštaja sa terenskih istraživanja (koji obuhvataju prolećnu, letnju i jesenju sezonu), uključujući detaljnu metodologiju i nalaze, dostavljeni su kao zaseban dokument u okviru ESIA paketa..

Terenska istraživanja staništa i flore u okviru PAoI duž planirane trase Projekta sprovedena su tokom proleća (6. i 17. maja 2023), leta (11–21. jula 2023) i jeseni (5–12. oktobra 2023).

Pošto antropogena staništa pokrivaju najveći deo projekta, preliminarne tačke istraživanja su izabrane kao fragmenti poluprirodnih i prirodnih staništa. Tokom terenskog rada, pojedine tačke su dodatno uključene ili modifikovane kako bi

[6] *Evropska agencija za životnu sredinu*

se obuhvatilo što šire područje na kojem se nalaze prirodna staništa. Istraživanja staništa sprovođena su hodanjem i vožnjom duž odabranih trasa i zaustavljanjem u blizini oblasti za koje je zabeleženo da podržavaju staništa od interesa. Na uzorkovanim tačkama beleženi su podaci o biljnim zajednicama i reprezentativnosti staništa. Takođe su vođene beleške o uočenim vidljivim degradacijama, kako bi se utvrdilo stanje staništa. Na svim tačkama uzimane su GPS koordinate i fotografije. Ukupno su obuhvaćene 21 tačka za istraživanje staništa duž trase Projekta (

Tabela 14-1). Sledeće referentne liste korišćene su za identifikaciju tipova staništa: EUNIS klasifikacija, EU Direktiva o staništima Prilog I, Bernska konvencija Rez. br. 4. Područje istraživanja za analizu tipova staništa je prošireno u zavisnosti od njihove rasprostranjenosti i povezanosti u pejzažu. Naime, PAoI je proširen kako bi se obuhvatile neprekinute oblasti rasprostranjenja određenih prioritetnih staništa ili staništa od značaja za očuvanje.

Istraživanja flore u obuhvatu projekta uključivala su definisanu PAoI. Istraživanja flore sprovedena su pešačenjem i vožnjom na odabranim tačkama duž koridora. Sprovedena su vizuelno, uključujući sakupljanje biljaka radi određivanja najvažnijih vrsta i fotografisanje. Vrste su uglavnom identifikovane na terenu, a gde je bilo potrebno, korišćena je stručna literatura i naučne publikacije radi preciznijeg određivanja. Na svim tačkama zabeležene su GPS koordinate. Odabrane tačke za istraživanje flore prikazane su u Tabela 14-2. Identifikacija biljaka zasnivala se na relevantnoj literaturi, uključujući Flora Europaea [7][8] i Flora Srbije [9][10][11][12]. Nomenklatura je predstavljena uglavnom prema Euro+Med bazi biljaka[13]. Statusi očuvanosti usklađeni su sa sledećim referentnim listama: Crvena lista ugroženih vrsta IUCN-a (IUCN 2016), Bernska konvencija (Savet Evrope, 1979), Prilozi II, IV i V Direktive o staništima (Savet EU, Direktiva 92/43/EEC), Aneks II Konvencije o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama (CITES 2011) i Zakonom o zaštiti prirode Republike Srbije („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispr., 14/2016, 95/2018, 71/2021).

Tabela 14-1. Koordinate tačaka istraživanja staništa

Broj	engleskom	Naziv na	Lokacija	Grad	Komentar
1.	43,366282	21,811914	U blizini naselja Vrtište	Niš	Vlažna livada i šuma

[7] Tutin TG, Hejvud VH, Burges NA, Mur DM, Valentin DH, Volters SM, Veb DA, urednici. 1968-1980. Flora Evrope 2-5. Kembridž: Izdavaštvo Univerziteta u Kembridžu;

[8] Tutin TG, Burges NA, Čater AO, Edmondson JR, Hejvud VH, Mur DM, Valentajn DH, Volters SM, Veb DA, urednici. 1993. Flora Evrope 1. Drugo izdanje, Kembridž: Izdavaštvo Univerziteta u Kembridžu

[9] Josifović M, urednik.. 1972-1977. Flora Srbije III-IX Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti srpski.

[10] Sarić M, urednik.. 1986. Flora Srbije X Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti. srpski.

[11] Stevanović V. 1992. Floristička podela teritorije Srbije sa pregledom viših horiona i odgovarajućih flornih elemenata U: Sarić M, urednik.. Flora Srbije 1 Drugo izdanje. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti. str. 49– 65. srpski.

[12] Stevanović V, urednik. 2012. Flora Srbije 2 Drugo izdanje. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti. srpski.

[13] http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp

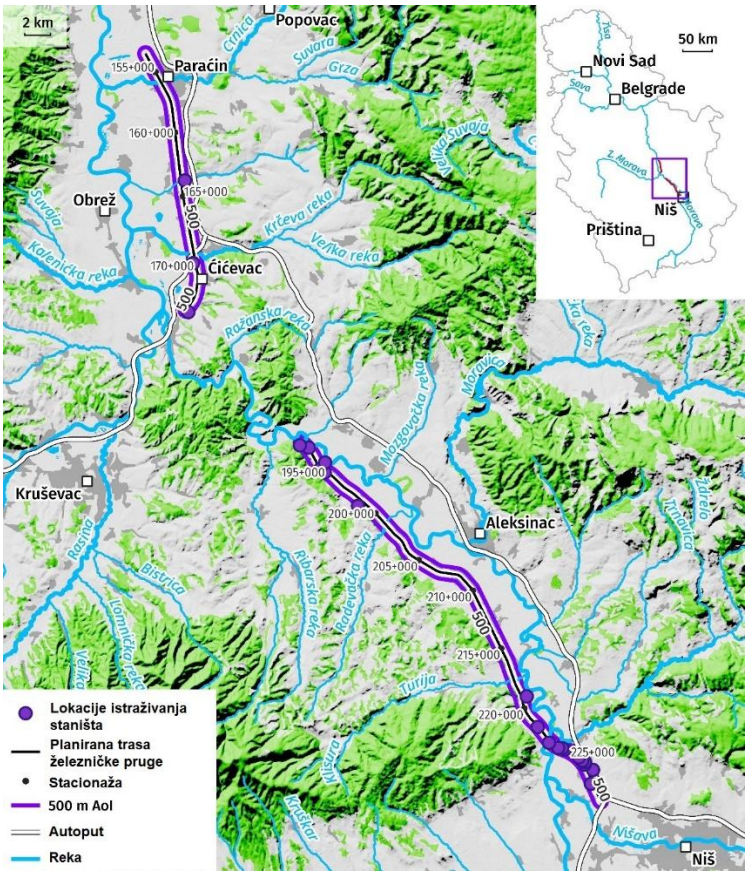
2.	43,376001	21,814132	Prigradska zona naselja Vrtište	Niš	Obrađene površine, ruderalne zajednice i šuma
3.	43,37982	21,80619	U blizini sela Mezgraja	Niš	Vlažna staništa i obrađeno zemljište
4.	43,38156	21,80636	U blizini sela Mezgraja	Niš	Šume
5.	43,3825	21,8039	U blizini sela Mezgraja	Niš	Šume i obradivo zemljište
6.	43,38483	21,80066	U blizini sela Mezgraja	Niš	Vlažna livada
7.	43,39044	21,7873	Prigradska zona – selo Mezgraja	Niš	Šume i obradivo zemljište
8.	43,39139	21,78479	Prigradska zona – selo Mezgraja	Niš	Obradivo zemljište
9.	43,39168	21,78105	Prigradska zona – selo Mezgraja	Niš	Šuma
10.	43,395279	21,772234	Obala Južne Morave	Niš	Šume i obradivo zemljište
11.	43,40632	21,76152	Prigradska zona – selo Veliki Drenovac		Antropogena staništa
12.	43,427822	21,751280	U blizini sela Veliki Drenovac	Niš	Šume i obradivo zemljište
13.	43,56186	21,59074	selo Gornji Ljubeš	Aleksinac	Šume
14.	43,58538	21,5591	selo Donji Ljubeš	Aleksinac	Šume
15.	43,58771	21,55463	selo Donji Ljubeš	Aleksinac	Šumske i antropogene zajednice
16.	43,59228	21,55945	Obala reke Južne Morave kod Vitkovca	Stalać	Šume
17.	43,602689	21,543882	Obala Južne Morave kod Đunisa	Stalać	Obrađeno zemljište i šume
18.	43,604451	21,535313	Šuma kod Đunisa	Stalać	Šuma
19.	43,697868	21,428732	Šuma kod naselja Lučina	Ćićevac	Šumska i antropogena staništa
20.	43,732037	21,433479	Prigradska zona Ćićevca	Ćićevac	Antropogena staništa
21.	43,789931	21,426087	Industrijska zona u blizini sela Ratare	Paraćin	Antropogena staništa

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-4. Mapa tačaka istraživanja staništa

Tabela 14-2. Koordinate tačaka istraživanja flore

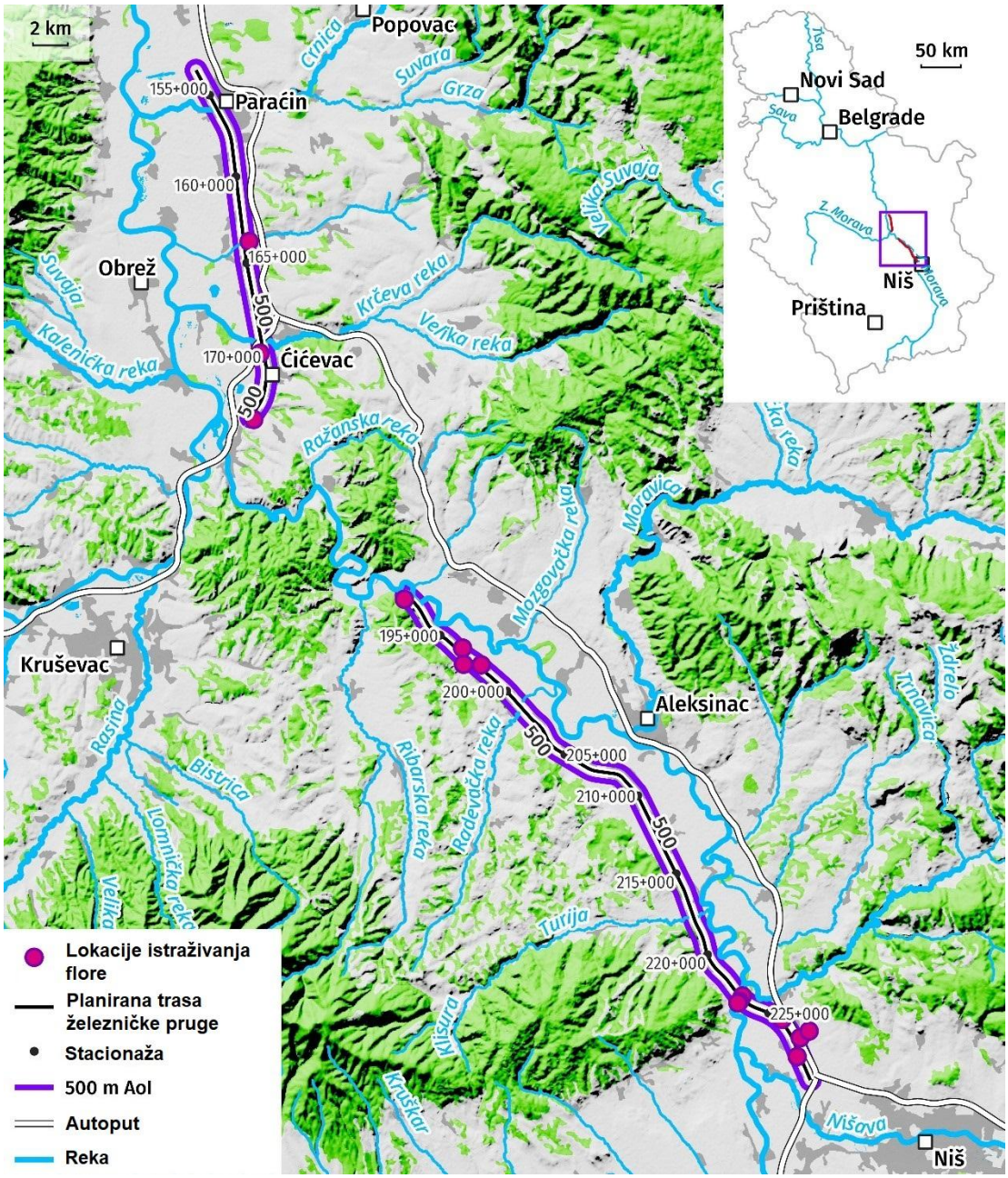
Broj	engleskom	Naziv na	Lokacija	Grad	Komentar
1.	43,366282	21,811914	U blizini naselja Vrtište	Niš	Vlažna livada i šuma
2.	43,376001	21,814132	Prigradska zona naselja Vrtište	Niš	Obrađene površine, ruderalne zajednice i šuma
3.	43,3794444	21,820555	Vrtište	Niš	Šume
4.	43,38561	21,80151	U blizini sela Mezgraja	Niš	*Robinia pseudoacacia* plantation
5.	43,39789	21,77348	U blizini sela Mezgraja	Niš	Ribnjaci i šuma
6.	43,39508	21,77125	U blizini sela Mezgraja	Niš	Obrađeno zemljište, travnjaci i šuma
7.	43,39432	21,77022	U blizini sela Mezgraja	Niš	Obrađeno zemljište, travnjaci i šuma
8.	43,57023	21,58971	selo Donji Ljubeš	Aleksinac	Šumska i antropogena staništa
9.	43,57063	21,57717	selo Donji Ljubeš	Aleksinac	Šume
10.	43,579	21,57653	selo Donji Ljubeš	Aleksinac	Obradivo zemljište
11.	43,604451	21,535313	Šuma kod Đunisa	Stalać	Šuma
12.	43,697868	21,428732	Šuma kod naselja Lučina	Ćićevac	Šumska i antropogena staništa
13.	43,732037	21,433479	Prigradska zona Ćićevca	Ćićevac	Antropogena staništa
14.	43,789931	21,426087	Industrijska zona u blizini sela Ratare	Paraćin	Antropogena staništa

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-5. Mapa tačaka istraživanja flore

Prirodna staništa koja se mogu zabeležiti duž područja obuhvaćenog projektom obuhvataju šume, žbunaste zajednice, travnjake i vodena staništa. Urbanizacija (naselja i izgradnja puteva), melioracija zemljišta, regulacija vodotokova, širenje obradivih površina, upotreba herbicida i drugih zagađivača doveli su do degradacije prirodne vegetacije u okviru oblasti uticaja projekta PAoI. Antropogena staništa evidentirana na terenu uključuju poljoprivredno zemljište, travnjake i urbane oblasti.

Šume su „potencijalna prirodna vegetacija“, ne samo unutar PAoI, već i u širem okruženju. Usled izraženih antropogenih pritisaka tokom poslednjih nekoliko decenija (uključujući krčenje šuma u svrhu poljoprivredne obrade zemljišta i širenje urbanih zona),šume su degradirane i fragmentirane. Danas su fragmenti šuma sporadično prisutni unutar PAoI, s izmenjenim florističkim sastavom u odnosu na autohtone šume. Spisak zabeleženih tipova staništa dat je u Tabela 14-3 u nastavku, dok su detalji o staništima i njihovim karakteristikama unutar PAoI-a predstavljeni u ostatku poglavlja.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Tabela 14-3. EUNIS tipovi staništa identifikovani unutar železničkog koridora 500 m + 500 m

EUNIS		Opisi EUNIS staništa	Direktiva EU o staništima		
Šifra*	**Naziv staništa**		**šifra**	**Naziv staništa**	**Staništa zabeležena unutar radnog koridora (30 m + 30 m)**
C1.33	Podvodna vegetacija eutrofnih vodnih tela sa ukorenjenim biljkama	Formacije vodnih tela koje karakterišu potopljene, ukorenjene, višegodišnje fanerogame, često sa izbačenim cvetnim stabljikama, a posebno potpuno potopljene vrste iz roda *Potamogeton*. Savezi *Potamion lucentis* i *Potamion pusilli*. Druge česte vrste su *Myriophyllum spicatum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Najas marina* i *Najas minor*.	3150	Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hidroharicion*	√
C2.3	Stalni neplimni, mirno tekući vodotoci	Stalni vodotokovi sa neturbulentnim tokom vode i pripadajućim zajednicama životinja i mikroskopskih algi u pelagičnim i bentosnim slojevima. Sporo tekuće reke, potoci, potočići, vodotoci i jaruge; takođe i brze reke sa laminarnim tokom. Korito je obično građeno od peska ili mulja. Elementi rečnog korita koji su izloženi tokom niskog vodostaja ili trajno prisutni, poput peščanih ili muljevitih sprudova i ada, tretiraju se kao litoralna zona (C3). Obuhvata vodotoke u nizijama i srednjim nadmorskim visinama, kako su definisani Okvirnom direktivom o vodama.	3260	Vodotoci od nizijskih do planinskih predela sa vegetacijom tipa *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*	-
C3.2	Tršćaci i visoka heliofitska vegetacija uz vodene površine osim trske	Zajednice visoke vegetacije duž obala jezera (uključujući boćata jezera), reka i potoka, obično sa siromašnom vrstama i često dominantne samo jednom vrstom. Obuhvata zajednice sa vrstama roda *Carex* spp., *Cladium mariscus*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria maxima*, Hippuris vulgaris, *Phragmites australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus* spp., *Sparganium* spp. i *Typha* spp. Ne obuhvata ozemljene tršćake i šašike koje se ne nalaze uz samu vodu (D5.1, D5.2).	-	-	√

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

EUNIS		Opisi EUNIS staništa	Direktiva EU o staništima		
Šifra*	Naziv staništa		šifra	Naziv staništa	Staništa zabeležena unutar radnog koridora (30 m + 30 m)
E2.6	Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake	Površine pod trajnim travnjacima koje su intenzivno đubrene ili ponovo zasejane, a ponekad tretirane selektivnim herbicidima, sa veoma osiromašenom florom i faunom. Koriste se za ispašu, zaštitu i stabilizaciju zemljišta, pejzažno uređenje ili rekreaciju.	-	-	√
E3	Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci	Neunapređene ili blago unapređene vlažne livade i zajednice visoke zeljaste vegetacije u borealnoj, nemoralnoj, toplotno-umereno vlažnoj, stepskoj i mediteranskoj zoni.	-	-	√
E5.1	Antropogene zajednice zeljastih biljaka	Zajednice zeljastih biljaka koje se razvijaju na napuštenim urbanim ili poljoprivrednim površinama, na rekultivisanom zemljištu, uz saobraćajnice ili na mestima namenjenim za odlaganje otpada.	-	-	-
F9.35	Priobalne zajednice invazivnih žbunova	Priobalne zajednice invazivnih žbunova, na primer *Amorpha fruticosa*, zabeležene u Rumuniji i Hrvatskoj, i *Reynoutria japonica* (= F*allopia japonica*) (japanski dvornik), koja kolonizuje vodotoke i ivice puteva.	-	-	√
FA.3	Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta	Živice koje se pretežno sastoje od autohtonih vrsta, u proseku sa najmanje pet autohtonih drvenastih vrsta na 25 m dužine, ne uključujući podžbunaste vrste poput *Rubus fruticosus* niti penjačice poput *Clematis vitalba* ili *Hedera helix*. U zapadnoj Evropi se smatra da su mnoge od ovih živica srednjovekovnog porekla.	-	-	√
G1	Šume listopadnog širokolisnog drveća	Šumske zajednice, šume i zasadi kojima dominiraju letnjelisne, nečetinarske vrste koje odbacuju lišće tokom zime. Obuhvata i šume sa mešovitim sastavom zimzelenih i listopadnih širokolisnih	-	-	√

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

EUNIS		Opisi EUNIS staništa	Direktiva EU o staništima		
Šifra*	**Naziv staništa**		**šifra**	**Naziv staništa**	**Staništa zabeležena unutar radnog koridora (30 m + 30 m)**
		vrsta, pod uslovom da listopadne vrste preovlađuju. Isključuje mešovite šume (G4) u kojima udeo četinara premašuje 25%.			
G1.11	Rečne šume *Salix*	Šiblje i drvolike formacije vrba (Salix spp.) koje prate tokove tekućih voda i podležu periodičnim poplavama, razvijene na sveže nataloženim aluvijalnim nanosima. Žbunaste formacije vrba su posebno karakteristične za reke koje izviru u velikim planinskim vencima. Žbunaste formacije vrba takođe čine element nizijskih i brdskih rečnih sukcesija u svim glavnim biomima, često predstavljajući pojas najbližim vodotoku. Viši, drvoliki zasadi vrbe često formiraju sledeći, unutrašnji pojas u okviru sukcesije rečnih šuma nizijskih područja zapadne i istočne nemoralne zone, kao i u toplotno-umereno vlažnim šumskim regionima, a takođe čine značajan deo manje raznovrsnih rečnih sistema stepske, mediteranske i hladne pustinjske zone. Vegetaciju čini alijansa *Salicion albae*, sa vrstama: *Salix alba, Salix fragilis, Populus alba, Populus nigra, Populus canescens, Lycopus europaeus, Lysimachia vulgaris, Phalaroides arundinacea* i *Urtica dioica*. Može biti pod uticajem invazivnih stranih vrsta: *Solidago canadensis, Aster novi-belgii, Aster novi-angliae, Impatiens glandulifera.*	*91E0	Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Frakinus ekcelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	√
G1.223	Šume Fraxinus - Quercus - Alnus jugoistočne Evrope	Mešovite rečne šume Ponto-panonskog i submediteranskog regiona jugoistočne Evrope, koje obično dominiraju *Quercus robur* i/ili *Fraxinus angustifolia*, uz promenljiv udeo vrsta *Ulmus minor, Ulmus laevis, Carpinus betulus, Acer campestre, Alnus glutinosa, Fraxinus excelsior, Salix alba, Populus alba.*	91F0	Priobalne mešovite šume sa vrstama *Kuercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili	√



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

EUNIS		Opisi EUNIS staništa	Direktiva EU o staništima		
Šifra*	**Naziv staništa**		**šifra**	**Naziv staništa**	**Staništa zabeležena unutar radnog koridora (30 m + 30 m)**
				Frakinus angustifolia, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*)	
G1.76	Balkansko-anatolijske termofilne hrastove šume (*Quercus*)	Kserofilne ili kserezo-mezofilne šume sa vrstama *Quercus frainetto, Quercus cerris, Quercus petraea* i srodnim vrstama listopadnih hrastova, lokalno i sa vrstama *Quercus pedunculiflora* ili *Quercus virgiliana*, karakteristične za subkontinentalne delove centralnog i istočnog Balkanskog poluostrva, za supramediteranski pojas kontinentalne Grčke (osim krajnjeg juga), kao i za supramediteransku oblast Anadolije. U većem delu svog područja čine najniži altitudinalni nivo šumske vegetacije; međutim, u Grčkoj i susednim oblastima javljaju se iznad šuma Ostryo-Carpinion. Na zapadnim Karpatskim planinama dosežu severnu granicu pojavljivanja i ovde su predstavljene alijansom Quercion confertae cerris sa vrstama *Lathyrus niger, Melica picta, Serratula tinctoria* i *Veronica officinalis.*	91M0	Panonsko-balkanske šume hrasta cer i sladuna	√
G1.C3	Zasadi *Robinia*	Zasadi i spontano formirane zajednice vrste Robinia pseudacacia. Vegetacija alijanse *Chelidonio-Robinion* i *Balloto nigrae-Robinion.*	-	-	√
G5	Drvoredi, male antropogene šume, nedavno posečene šume, šume u ranoj fazi i izdanačke šume	Zajednice drveća koje premašuju 5 m visine, ili imaju potencijal da tu visinu dostignu, raspoređene u više-manje kontinuiranim uskim pojasevima ili u malim (manjim od 0,5 ha) zasadima, odnosno intenzivno upravljanim šumarcima slične veličine. Obuhvata šume i panjače koje su trenutno u sukcesionom ili nešumskom stadijumu, ali za koje se može očekivati da će se u budućnosti razviti u šumske zajednice. Ne obuhvata parkovske površine (E7.1, E7.2).	-	-	√

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

EUNIS		Opisi EUNIS staništa	Direktiva EU o staništima		
Šifra*	Naziv staništa		šifra	Naziv staništa	Staništa zabeležena unutar radnog koridora (30 m + 30 m)
I1.1	Intenzivne monokulture	Žitarice i druge kulture gajene na velikim, neprekinutim površinama na otvorenim poljima.	-	-	√
I1.5	Gola obrađena, zapuštena ili nedavno napuštena obradiva zemljišta	Njive koja su napuštena ili ostavljena da miruju, kao i drugi međuprostori na degradiranom zemljištu. Zapuštena ili napuštena obradiva zemljišta na kojima su zasađene zeljaste vrste radi zaštite, stabilizacije, đubrenja ili rekultivacije zemljišta. Napuštene njive kolonizuju brojne pionirske, unete ili azotofilne biljne vrste. Ponekad pružaju staništa koja mogu koristiti životinje karakteristične za otvorene prostore.	-	-	-
J1.1	Stambene zgrade u centralnim zonama gradova i varoši	Zgrade u urbanim područjima gde zgrade, putevi i druge nepropusne površine zauzimaju najmanje 80% zemljišta, sa kontinuiranim ili gotovo kontinuiranim zgradama, koje mogu biti kuće, stanovi ili zgrade koje se koriste samo deo dana.	-	-	√
J1.2	Stambene zgrade u selima i urbanim periferijama	Stambene zgrade u predgrađima i selima gde zgrade i druge nepropusne površine zauzimaju između 30% i 80% površine zemljišta.	-	-	√
J1.4	Industrijski i komercijalni kompleksi na lokacijama koje su trenutno u industrijskoj ili komercijalnoj upotrebi.	Zgrade na lokacijama sa trenutnom industrijskom ili komercijalnom upotrebom. Obuhvata poslovne zgrade, fabrike, industrijske jedinice, velike (veće od 1 ha) komplekse staklenika, intenzivne farme za uzgoj stokea i velike poljoprivredne jedinice.	-	-	√
J1.6	Gradilišta i ruševine u gradskim i prigradskim oblastima	Neruralne lokacije na kojima se objekti trenutno grade ili ruše; ovo zemljište, kada je u upotrebi, bilo bi ili će biti klasifikovano kao J1.1, J1.2, J1.3 ili J1.4.	-	-	√

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

EUNIS		Opisi EUNIS staništa	Direktiva EU o staništima		
Šifra*	Naziv staništa		šifra	Naziv staništa	Staništa zabeležena unutar radnog koridora (30 m + 30 m)
J4.2	Mreže drumske infrastrukture	Kolovozi i parkirališta, zajedno sa neposredno susednim jako degradiranim površinama uz puteve, koje mogu obuhvatati bankine ili ivice puta.	-	-	√
J4.3	Železnička infrastruktura	Železničke pruge i neposredno susedne jako degradirane površine uz prugu, koje mogu obuhvatati nasute obale ili bankine.			√
J4.7	Izgrađeni delovi grobalja	Asfaltirane i druge čvrste površine unutar grobalja.	-	-	-
X07	Intenzivno obrađene kulture koje su prošarane pojasima prirodne i/ili poluprirodne vegetacije.	Intenzivno gajene poljoprivredne kulture koje su prošarane pojasima prirodne i/ili poluprirodne vegetacije. Poluprirodna vegetacija, koja može uključivati ruderalne i pionirske vrste na neobrađenom zemljištu, često se razvija na širim međama duž ivica oranič nih parcela.	-	-	√
X25	Dvorišne bašte u selima i urbanim periferijama	Dvorišne bašte, obično male površine (češće manje od 0,5 ha), često sa vrlo raznovrsnom florom i faunom (kulture, travnjaci, žbunje, cvetne leje itd.), često prošarane stazama i manjim objektima, u neposrednoj blizini stambenih objekata, poljoprivrednog zemljišta i prirodnih ili poluprirodnih staništa. Ovaj tip staništa predstavlja kombinaciju više jedinica na nivou 1 u klasifikaciji staništa.	-	-	√

**** Staništa označena** plavom bojom **odgovaraju tipovima staništa navedenim u Rezoluciji 4 Bernske konvencije**[14]*

[14] *Evropska agencija za životnu sredinu (https://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp i https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification)*

Referenca na EUNIS staništa: C1.33 - Podvodna vegetacija sa ukorenjenim vrstama u eutrofnim vodenim telima
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition*
Referenca na Bernsku konvenciju: Tip staništa prema Rezoluciji 4 (koristi se za određivanje područja Smaragdne mreže – Emerald sites)

Ovaj tip staništa je zabeležen na nekoliko lokacija duž trase projekta: kod naselja Mezgraja (oko stacionaže 223+000 km), sela Vrtište (između stacionaža 225+000 km i 226+000 km, cca 228+000 km). Neke od dominantnih vrsta u okviru ovih staništa su: *Potamogeton nodosus* (vodena zmijulja), *Myriophyllum spicatum* (bodljikava milfoil), *Lemna minor* (obična plutajuća leća) ilustrovane na Slika 14-6. Ovaj tip staništa je tipično okružen visokom heliofitskom vegetacijom, kao što su *Typha angustifolia* (uskolisna šašika), *Typha latifolia* (širokolisna šašika), *Phragmites communis* (trska), ili higrofilne biljne vrste kao što su: *Salix alba*, *Populus* sp.



Slika 14-6. Stajaće površinske vode u blizini naselja Mezgraja

Referenca na EUNIS staništa: C2.3 Stalni neplimni, mirnotekući vodotoci
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: 3260 Vodotokovi nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom tipa *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Tokom terenskog istraživanja, ovaj tip staništa nije evidentiran. Ovaj tip staništa takođe nije evidentiran u bazi podataka Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Međutim, ovaj tip staništa potencijalno može biti prisutan u priobalnoj zoni reke Južne Morave. Zbog toga je ovaj tip staništa uključen u procenu prioritetnih karakteristika biodiverziteta i kritičnih staništa.

Referenca na EUNIS staništa: C3.2 - Tršćaci i visoki helofitiuz vodene površine (osim trske)
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema

Referenca na Bernsku konvenciju: Tip staništa prema Rezoluciji 4 (koristi se za određivanje područja Smaragdne mreže – Emerald sites)

Niska floristička raznolikost je glavna karakteristika prethodno navedenih staništa. Dominantne vrste u okviru ovog tipa staništa su *Typha angustifolia* (uskolisna trska), *Typha latifolia* (širokolisna trska). Pored vrsta iz roda *Typha* spp., tokom terenskih istraživanja projekta zabeležene su i sledeće vrste: *Phragmites communis* (obična trska), *Schoenoplectus lacustris* (obična barska šašika), *Carex acutiformis* (oštrougaoni šaš), *Carex hirta* (dlakavi šaš), *Carex vulpina* (pravi lisnati šaš), *Mentha aquatica* (vodena nana), *Mentha pulegium* (nana babica), *Ranunculus sceleratus* (vodeni ljutić), *Veronica anagallis-aquatica* (vodena sporišica), *Lycopus europaeus* (vodeni vranilov), *Epilobium parviflorum* (uskolisni vrbovnik). Ovaj tip staništa zabeležen je u blizini naselja Mezgraja (oko km 223+000, oko km 225+000, između km 225+000 i 226+000, oko km 227+000 i oko km 228+000), kao što je prikazano na Slika 14-7 i Slika 14-8.



Slika 14-7. Trščaci uz vodene površine i visoke higrofilne biljke (osim obične trske) u blizini naselja Mezgraja u proleće



Slika 14-8. Trščaci uz vodene površine i visoke higrofilne biljke (osim obične trske) u blizini naselja Mezgraja letnjoj sezoni.

Referenca na EUNIS staništa: E2.6 - Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Ovi tipovi staništa rasprostranjeni su u vidu malih fragmenata duž trase projekta. U okviru ovih zajednica dominantne su različite vrste trava i mahunarki, kao što je prikazano na Slika 14-9**Error! Reference source not found.**. Neke od zabeleženih vrsta u okviru ovog tipa staništa su *Agrostis alba* (crna vlasulja), *Alopecurus pratensis* (livadski repak), vrste iz roda Bromus (livadnjak), *Cichorium intybus* (vodopija), *Cynosurus cristatus* (pasji repić), *Galium palustre* (močvarna broćika), *Lolium perenne* (trajna ljulja), *Lotus corniculatus* (ptičji zob), *Medicago arabica* (šarena lucerka), *Plantago lanceolata* (uskolisni bokvica), *Poa pratensis* (livadska vlasulja), *Ranunculus repens* (puzavi ljutić), *Ranunculus sardous* (dlakavi ljutić), *Leontodon taraxacum* (maslačak), vrste roda *Trifolium spp.* (deteline). Ovaj tip staništa zabeležen je na sledećim stacionažama: 194+200 km, 194+500 km, 102+041,80 km, 195+200 km, 196+300 km, 198+000 km, 199+800 km, 200+200 km i 223+000 km.



Slika 14-9. Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake

Referenca na EUNIS staništa: E3 Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Autohtone vrste trava *Alopecurus pratensis* (livadski repak), *Agrostis alba* (bela vlasulja), *Hordeum secalinum* (livadski ječam), *Poa trivialis* (gruba vlasnjača) predstavljaju dominantne vrste. Takođe su prisutne i vrste deteline: *Trifolium fragiferum* (jagodasta detelina) i *Trifolium resupinatum* (persijska detelina). Ova staništa karakteriše velika raznovrsnost biljnih vrsta. Na njih snažno utiče i nivo podzemnih voda. Pored ovih, zabeležene su i druge autohtone biljne vrste, kao što su: *Bromus racemosus* (klupčasti livadnjak), *Galium debile* (močvarna broćika), *Rumex crispus* (valoviti štavelj), *Ranunculus sardous* (dlakavi ljutić), *Leontodon taraxacum* (maslačak), *Eleocharis palustris* (močvarna iglica), *Festuca pratensis* (livadska vlasulja), *Poa pratensis* (livadska vlasulja), *Potentilla reptans* (puzava petoprsta), *Trifolium repens* (bela detelina) itd. Lokaliteti ovog staništa okruženi su poljoprivrednim zemljištem, a sa ivica staništa u sastojine su ušle brojne invazivne i alohtone korovske vrste, kao što su: *Robinia pseudoacacia* (bagrem), Erigeron annus (jednogodišnja kamenjarka), *E. canadensis* (konjska trava), Ambrosia artemisiifolia (ambrozija). Unutar oblasti uticaja projekta (PAoI), ova staništa su zabeležena oko stacionaža km 223+000, oko km 225+000, između km 225+000 i 226+000 i oko km 228+000, kao što je prikazano na Slika 14-10.



Slika 14-10. E3 Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci

Referenca na EUNIS staništa: E5.1 Antropogene zajednice zeljastih biljaka
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Ruderne i korovske biljne vrste su dominantne unutar ovih tipova staništa, a takva vegetacija je široko rasprostranjena unutar oblasti uticaja projekta. Većina travnjaka je antropogenog porekla. Zauzimaju male površine, s obzirom na to da se najveći deo poljoprivrednog zemljišta koristi kao stalno obradivo zemljište što je prikazano na Slika 14-11. Neke od zabeleženih vrsta:su: *Cynodon dactylon* (puzava pirgava), *Lolium perenne* (trajna ljulja), vrste roda *Bromus* (livadnjaci), *Hordeum vulgare* (ječam), *Sambucus ebulus* (tropska zova), *Artemisia vulgaris* (pelen), *Cichorium intybus* (vodopija), *Cirsium arvense* (poljski osat), *Dipsacus laciniatus* (rašidni lepčić), *Chenopodium album* (bela loboda), *Arctium lappa* (veliki čičak) itd. Takođe, ova staništa pogoduju razvoju invazivnih biljaka kao što su: *Datura stramonium* (bunika), *Ambrosia artemisiifolia* (ambrozija), *Symphyotrichum lanceolatum* (lanceolasti krasuljak), *Sorghum halepense* (divlji sirak) itd. Zabeleženo na oko 197+000 km.



Slika 14-11. Antropogene zajednice zeljastih biljaka

Referenca na EUNIS staništa: F9.35 Priobalne zajednice invazivnih žbunova
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Ova staništa su locirana duž vodotoka i pored puteva. Zbijeni žbunasti sklopovi *Amorpha fruticosa* (američka amorfa) i Robinia pseudoacacia (bagrem) zabeleženi su unutar oblasti uticaja projekta, kao što je prikazano na Slika 14-12. Ova staništa se tipično javljaju na područjima sa visokom nivoom podzemnih voda. Zabeležena su oko sledećih stacionaža: 192+500 km, 193+000 km, između 226+000 km i 227+000 km.).



Slika 14-12. Priobalne zajednice invazivnih žbunova

Referenca na EUNIS staništa: FA.3 Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Rezoluciju Bernske konvencije Saveta Evrope br. 4: nema

U okviru PAoI, različite žbunaste vrste formiraju živu ogradu duž trase železničke pruge. Autohtone biljne vrste su dominantne u floističkom sastavu živih ograda kao što su *Prunus spinosa* (crna trnjina), *Rosa canina* (pasja ruža), *Cornus sanguinea* (crveni dren), *Acer campestre* (poljski javor), *Crataegus monogyna* (jednosemeni glog), *Acer tataricum* (tatarski javor), *Corylus avellana* (lešnik). Međutim, ovaj tip staništa je takođe stanište invazivnih vrsta kao što su *Robinia pseudoacacia* (bagrem), *Acer negundo* (negundovac) i *Ailanthus altissima* (rajčevo drvo). Ovaj tip staništa je prisutan duž cele trase železničkog koridora, kako je prikazano naSlika 14-13.



Slika 14-13. Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta

Referenca na EUNIS staništa: G.1 Šume listopadnog širokolisnog drveća.
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Listopadne, širokolisne šume prisutne su u malim, fragmentisanim površinama unutar PAoI, kako je prikazano u Slika 14-14**Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.**. Unutar ovih staništa zabeležene su različite autohtone biljne vrste, kao što su *Quercus robur* (hrast lužnjak), *Carpinus betulus* (obični grab), *Crataegus monogyna* (jednokoštuni glog), *Fraxinus angustifolia* (uskolisna jasen), *Acer campestre* (poljski javor), *Euonymus europaeus* (evropska kurika), *Prunus spinosa* (crni trn), *Rosa canina* (pasja ruža), *Cornus sanguinea* (crvena drenovina), *Ulmus minor* subsp. minor (poljski brijest) i *Clematis vitalba* (obična pavit). Na rubovima ovih staništa prisutne su ruderalne i invazivne biljne vrste, uključujući *Amorpha fruticosa* (lažni indigo), *Robinia pseudoacacia* (bagrem), *Ailanthus altissima* (božije drvo), dok je naročito izraženo prisustvo *Acer negundo* (negundovac), kao invazivne vrste duž ivica listopadnih listopadnih šuma. Neke od ruderalnih biljaka prisutnih na rubnim delovima ovih staništa su: *Sambucus ebulus* (zova), *Daucus carota* (divlja šargarepa), *Dactylis glomerata* (mačji rep), *Dipsacus laciniatus* (rašidni lepčić), *Urtica* dioica (kopriva), *Rubus sp*. (kupina), *Cichorium intybus* (vodopija), *Chelidonium majus* (rosopas) i druge. Ovaj tip staništa zabeležen je duž trase na sledećim stacionažama: oko km 192+200, km 196+000, km 198+000, km 199+000 i od km 199+300 do 200+000.



Slika 14-14. Šume listopadnog širokolisnog drveća

Referenca na EUNIS staništa: G1.11 – Rečne šume vrba (Salix spp.)
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: *91E0 Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)
Referenca na Bernsku konvenciju: Tip staništa prema Rezoluciji 4 (koristi se za određivanje područja Smaragdne mreže – Emerald sites)

Ovi tipovi staništa nalaze se duž reke Južne Morave, kao što je prikazano na, Slika 14-15 i u donjim delovima aluvijalne ravni, gde je nivo podzemnih voda visok. Međutim, danas su šume vrba i topola gotovo potpuno narušene i prisutne samo u vidu manjih grupa ili, preciznije, uskih traka sa vrstama *Salix alba* (bela vrba), *Populus alba* (bela topola) i *Populus nigra* (crna topola). Pored navedenih, u ovim staništima zabeležene su i sledeće vrste: *Populus tremula* (trepetljika), *Acer campestre* (poljski javor), *Fraxinus angustifolia* (uskolisni jasen), *Evonymus europaeus* (evonimus), *Cornus sanguinea* (crveni dren), *Crataegus monogyna* (jednosemeni glog), *Ulmus minor* (poljski brest), *Clematis vitalba* (pavit), *Ranunculus repens* (puzavi ljutić), *Galium aparine* (lepljiva broćika), *Rubus sp.* (kupina). Takođe su česte ruderalne vrste, kao što su *Dactylis glomerata* (mačji rep), *Urtica dioica* (kopriva), *Chelidonium majus* (rosopas), *Anisantha sterilis* (jalovi livadnjak), *Leontodon taraxacum* (maslačak), *Geranium robertianum* (robertova mušica), *Sambucus ebulus* (zova) i druge.. Na rubovima staništa prisutne su i invazivne vrste: *Amorpha fruticosa* (lažni indigo), *Robinia pseudoacacia* (bagrem), *Acer negundo* (negundovac), *Reynoutria japonica* (japanski dvornik) itd. Ova staništa su zabeležena unutar PAoI na sledećim stacionažama: između km 192+000 i 193+000, oko km 193+000, oko km 197+000, oko km 197+000, oko km 200+000, oko km 223+000, oko km 225+000, između km 225+000 i 226+000, oko km 226+000, km 227+000 i km 228+000.



Slika 14-15. Rečne šume vrba *Salix* duž reke Južna Morava

Referenca na EUNIS staništa: G1.223 – Jugoistočnoevropske šume sa Fraxinus, Quercus i Alnus
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: Stanište iz Priloga I Direktive o staništima (šifra 91F0)
Referenca na Bernsku konvenciju: Uključeno u tip staništa prema Rezoluciji 4 na višem taksonomskom nivou (G1.22).

Stanište se odlikuje velikom raznolikošću drvenastih vrsta, kao što su *Ulmus laevis* (belolisni brest), *Ulmus minor* subsp. *minor* (poljski brest), *Pyrus communis* subsp. *pyraster* (divlja kruška), *Acer campestre* (poljski javor), *Populus alba* (bela topola), *Crataegus monogyna* (jednosemeni glog), *Crataegus rhipidophylla* (engleski glog), *Euonymus europaeus* (evonimus), *Cornus sanguinea* (crveni dren), *Prunus spinosa* (crni trn). Ova staništa su zabeležena na više lokacija unutar PAoI i prikazana na Slika 14-16**Error! Reference source not found.** (oko km 217+500, km 219+000, između km 219+000 i 220+000, oko km 228+000).



Slika 14-16. Jugoistočnoevropske šume sa *Fraxinus - Quercus - Alnus*

Referenca na EUNIS staništa: G1.76 - Panonsko-balkanske šume cera i sladuna
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: Stanište iz Priloga I Direktive o staništima (šifra 91M0)
Referenca na Rezoluciju Bernske konvencije Saveta Evrope br. 4 1996: Uključeno u tip staništa prema Rezoluciji 4 na višem taksonomskom nivou (G1.7).

Kao što je ranije pomenuto, potencijalna prirodna vegetacija unutar PAoI uključuje ksirofilne šume sa vrstama Quercus frainetto (cer) i Quercus cerris (cer-kitanjak). Međutim, ove šume su u velikoj meri degradirane i fragmentirane duž trase, kao što je prikazano na Slika 14-17**Error! Reference source not found.** . *Quercus frainetto* (kitnjak) i *Quercus cerris* (cer-kitanjak) su dominantne vrste. U sloju drveća i žbunja prisutne su i sledeće vrste *Fraxinus ornus* (jasen crni), *Carpinus orientalis* (istočna grabljika), *Crataegus monogyna* (jednosemeni glog), *Cotinus coggygria* (rujevina), *Cornus sanguinea* (crveni dren), *Acer campestre* (poljski javor), *Acer tataricum* (tatarski javor), *Corylus avellana* (lešnik), *Frangula alnus* (pasja lijeska). U sloju zeljastih biljaka zabeležene su *Veronica officinalis* (livadska razla), *Brachypodium sylvaticum* (šumski ječmenac), *Dioscorea communis* (crna tamjanika), *Teucrium chamaedrys* (zidni čubar), *Polygonatum multiflorum* (višecvetna kravljaka). Unutar PAoI ova staništa su zabeležena na sledećim stacionažama: između km 191+500 i 195+200, između km 196+500 i 197+300, između km 198+100 i 199+500, između km 202+200 i 203+200, između km 204+800 i 205+100, između km 218+000 i 219+200 i oko km 205+000.



Slika 14-17. Panonsko-balkanske šume cer-kitanjaka i kitnjaka iznad sela Gornji Ljubeš

Referenca na EUNIS staništa: G1.C3 – Zasadi bagrema
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Vrsta Robinia pseudoacacia (bagrem) je antropogenog porekla, tj. zasađena od strane čoveka, i prikazana je na. Slika 14-18**Error! Reference source not found.** Kako je ova vrsta invazivna i brzo raste, širi se spontano. Zabeležena je oko km 194+000 i oko km 223+000.



Slika 14-18. Zasadi *Robinia*

Referenca na EUNIS staništa: G5 – Drvoredi, male antropogene šumske površine, nedavno posečene šume, šume u ranom sukcesionom stadijumu i panjače
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Fragmenti ovog tipa staništa pronađeni su unutar PAoI na sledećim stacionažama: od km 174+000 do 175+000, oko km 173+500, od km 201+300 do 204+000, od km 215+000 do 217+000, oko km 220+500. Ovo stanište čine autohtona listopadna stabla.

Referenca na EUNIS staništa: I1.1 Intenzivne monokulture
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Obradivo zemljište predstavlja dominantan tip staništa duž celog železničkog koridora kao što je prikazano na Slika 14-19**Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.**. Agroekosistemi duž trase predstavljeni su pojedinačnim parcelama sa različitim tipovima poljoprivrednih kultura. Dominantne kulture su kukuruz i suncokret. Uz rubove oranica prisutne su sledeće vrste: *Lolium perenne* (trajna ljulja), *Daucus carota* (divlja šargarepa), *Urtica dioica* (kopriva), *Artemisia vulgaris* (pelen), *Chenopodium album* (bela loboda), *Consolida regalis* (raskrečena sporišica), *Cichorium intybus* (vodopija), *Cirsium arvense* (poljski osat), *Persicaria lapathifolia* (bleđa resa), *Portulaca oleracea* (tušt). Tokom leta, u okviru ovih staništa zabeležene su invazivne biljne vrste, kao što su: *Ambrosia artemisiifolia* (ambrozija), *Xanthium strumarium* (čičak), *Sorghum halepense* (divlji sirak), *Datura stramonium* (bunika), *Echinochloa crus-galli* (barska pirika), *Amaranthus retroflexus* (crvena štirika). Ovaj tip staništa prisutan je na brojnim lokacijama unutar PAoI (od km 153+000 do 155+800, približno km 157+500, od km 157+000 do 162+200, od km 162+500 do 166+200, približno km 167+000, od km 167+600 do 175+000, od km

192+800 do 195+300, od km 202+300 do 205+500, od km 206+300 do 208+000, od km 209+500 do 210+200, od km 210+800 do 213+700, od km 221+250 do 223+000, od km 223+500 do 230+000).



Slika 14-19. Njiva sa kukuruzom okružena ruderalnim i invazivnim biljkama

Referenca na EUNIS staništa: I1.5 Golo uzorano, ugareno ili nedavno napušteno obradivo zemljište
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Rezoluciju Bernske konvencije Saveta Evrope br. 4: nema

Zajednice jednogodišnjih i višegodišnjih korova razvijaju se na površinama na kojima su se ranije nalazile obradive njive. Nakon napuštanja obradivih površina započet je sukcesioni proces koji je i dalje u toku. Nitrofilne jednogodišnje i višegodišnje biljne vrste naseljavaju ovo zemljište, kako je prikazano na Slika 14-20. Područja koja okružuju ovu vrstu staništa uglavnom su kolonizovana nitrofilnim zeljastim ruderalnim biljnim vrstama. Neke od njih su *Artemisia vulgaris* (pelen), *Cirsium arvense* (poljski osat), *Rumex crispus* (valoviti štavelj), *Agrostemma githago* (kukolj), *Consolida regalis* (raskrečena sporišica), *Rumex obtusifolius* (širokolisni štavelj), *Anchusa officinalis* (modrika), *Viola arvensis* (poljska ljubičica), *Fumaria officinalis* (dimnjača), *Lathyrus tuberosus* (gomoljasti grahor), *Leopoldia comosa* (kičasta zumbulica), *Dactylis glomerata* (mačji rep), *Vicia sativa* (jednogodišnji grašak), *Trifolium pratense* (crvena detelina), *Trifolium repens* (bela detelina). Takođe, invazivne biljne vrste kao što su *Ambrosia artemisiifolia* (ambrozija), *Erigeron canadensis* (konjska trava), *Erigeron annuus* (kanadski potočar) prisutne su unutar ovog staništa (oko stacionaža km 197+000, cca 204+000 km, cca 205+000 km).



Slika 14-20. Gola obrađena, zapuštena ili nedavno napuštena obradiva zemljišta

Gradske i prigradske oblasti duž železničkog koridora su veoma gustonaseljena. Prisustvo pojedinačnih kuća takođe je često. Gradska i prigradska staništa duž trase železničkog koridora su:

Referenca na EUNIS staništa: J1.1 Stambene zgrade u centralnim zonama gradova i varoši;
Referenca na EUNIS staništa: J1.2 Stambeni objekti u selima i na urbanim periferijama;
Referenca na EUNIS staništa: J1.4 – Industrijske i komercijalne lokacije u urbanim i prigradskim oblastima koje su još uvek u aktivnoj upotrebi
Referenca na EUNIS staništa: J1.6 Gradilišta i ruševine u urbanim i prigradskim oblastima
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Rezoluciju Bernske konvencije Saveta Evrope br. 4: nema

Primarna karakteristika ovih tipova staništa je prisustvo brojnih alohtonih biljaka, pretežno dekorativnih vrsta drveća i žbunja. Takođe, većina biljnih vrsta strogo je prilagođena uslovima urbane životne sredine. To su uobičajene ruderalne biljke urbanih sredina, kao što su *Daucus carota* (divlja šargarepa), *Urtica dioica* (kopriva), *Artemisia vulgaris* (pelen), *Chenopodium album* (bela loboda), *Cichorium intybus* (vodopija), *Cirsium arvense* (poljski osat), *Atriplex hastata* (kopljasta loboda), *Amaranthus sp.* (štir), *Parietaria officinalis* (zidna parijetarija), *Conium maculatum* (divlji mrazovac), *Dipsacus laciniatus* (rašidni lepčić), *Arctium lappa* (veliki čičak), *Setaria glauca* (žuti repak), *Sambucus ebulus* (zova), *Bidens tripartita* (trosrazdasti čičak), *Senecio vulgaris* (obični oman), *Dactylis glomerata* (mačji rep) itd. Urbano i prigradsko okruženje veoma pogoduje ikolonizaciji i širenju invazivnih biljaka, jer su staništa fragmentisana, klimatski uslovi specifični, a zemljište bogato azotom. Neke od prisutnih vrsta su: *Ailanthus altissima* (rajsko drvo), *Acer negundo* (javor jasen), *Amorpha fruticosa* (lažni indigo-grm), *Phytolacca americana* (američka fitolaka), *Robinia pseudoacacia* (bagrem), *Erigeron annuus* (jednogodišnja kamenjarka), *Erigeron canadensis* (konjska trava), *Echinocystis lobata* (divlji krastavac), *Symphyotrichum spp.* (aster), *Sorghum halepense* (divlji sirak), *Xanthium strumarium* (čičak).

Ovi tipovi staništa zabeleženi su na sledećim lokalitetima:

- J1.1 – Stambeni objekti u centrima gradova i naselja (stacionaže: od km 154+400 do 157+500)
- J1.2 – Stambeni objekti u selima i na urbanim periferijama (stacionaže: od km 157+500 do 159+800, od km 161+800 do 162+800, od km 164+400 do 168+100, od km 170+200 do 173+200, od km 173+900 do 175+000, od km 193+600 do 197+000, od km 198+000 do 199+500, od km 201+700 do 204+000, od km 206+000 do 211+350, od km 211+600 do 214+200, približno km 217+000, od km 218+700 do 222+000, od km 228+700 do 229+700)
- J1.4 – Urbanizovana i prigradska industrijska i komercijalna područja u aktivnoj upotrebi (stacionaže: od km 153+700 do 154+400, približno km 155+200, približno km 157+000, približno km 163+400, približno km 165+000, približno km 167+500, od km 168+200 do 171+200)
- J1.6 Gradske i prigradske lokacije u fazi izgradnje i rušenja (cca 205+000 km)



Slika 14-21. Stambene zgrade u selima i urbanim periferijama

Referenca na EUNIS staništa: J4.2 – Mreže drumske infrastrukture
Referenca na EUNIS staništa: J4.3 – Mreže železničke infrastrukture
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Ova dva tipa staništa odnose se na železničke koloseke (Slika 14-22**Error! Reference source not found.**) i puteve (Slika 14-23), koje uglavnom kolonizuju azotofilne ruderalne zeljaste biljne vrste, kao što su *Setaria glauca* (žuti repak), *Chenopodium album* (bela loboda), *Fumaria officinalis* (dimnjača), *Conium maculatum* (mrazovac), *Artemisia vulgaris* (pelen), *Rubus spp*. (kupina), *Cichorium intybus* (vodopija), *Senecio vulgaris* (obični oman), *Dactylis glomerata* (mačji rep), *Hordeum murinum* (mišji ječam), *Convolvulus arvensis* (poljski slak), *Chelidonium majus* (rosopas) itd.



Slika 14-22. Mreže drumske infrastrukture



Slika 14-23. Železnička infrastruktura

Referenca na EUNIS staništa: J4.7 – Izgrađeni delovi grobalja
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Kao i kod svih prethodno pomenutih antropogenih staništa, ovo stanište je uglavnom kolonizovano nitrofilnim zeljastim ruderalnim vrstama, kao što su:*Setaria glauca* (žuti repak), *Chenopodium album* (bela loboda), *Fumaria officinalis* (dimnjača), *Conium maculatum* (mrazovac), *Artemisia vulgaris* (pelen), *Rubus spp*. (kupina), *Cichorium*

intybus (vodopija), *Senecio vulgaris* (obični oman), *Dactylis glomerata* (mačji rep), *Hordeum murinum* (mišji ječam), *Convolvulus arvensis* (poljski slak), *Chelidonium majus* (rosopas) itd. Unutar PAoI, ovo stanište zabeleženo je na oko km 204+800.

Referenca na EUNIS staništa: X07 – Intenzivno obrađene kulture sa pojasima prirodne i/ili polupriродne vegetacije
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

Ovaj tip staništa zauzima velike površine u pojedinim delovima PAoI (od km 153+800 do 155+200, od km 164+900 do 165+600, od km 172+750 do 173+200, od km 173+700 do 174+300, od km 191+500 do 122+700, oko km 193+500, od km 194+000 do 196+000, od km 197+200 do 198+000, od km 198+600 do 200+300, od km 202+200 do 203+100, od km 203+500 do 204+200, od km 205+200 do 206+300, od km 210+300 do 211+150, od km 213+000 do 217+600, od km 217+750 do 224+000, od km 224+500 do 226+100, od km 229+200 do 230+000). Reč je o intenzivno gajenim kulturama koje su prošarane pojasima prirodne i/ili polupriродne vegetacije. Ova staništa su formirana na mestima gde su ranije bile prirodne šume, travnjaci i žbunaste zajednice koje su ljudskim delovanjem uništene. Vrste žbunja koje čine floristički sastav ovog staništa su *Prunus spinosa* (crna trnjina), *Cornus sanguinea* (crveni dren) i *Acer campestre* (poljski javor). Takođe, u okviru ovog staništa zabeležene su i ruderalne vrste kao što su *Lamium purpureum* (crvena mrtva kopriva), *Silene latifolia* (bela smiljika), *Erodium cicutarium* (čepićasta iglica), *Euphorbia platyphyllos* (širokolisna mlečika) itd (Slika 14-24**Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.**).



Slika 14-24. Intenzivno obrađene kulture koje su prošarane pojasima prirodne i/ili polupriродne vegetacije.

Referenca na EUNIS staništa: X25 – Dvorišne bašte u selima i na urbanim periferijama
Referenca na Prilog I Direktive o staništima: nema
Referenca na Bernsku konvenciju: nema

U okviru ovih staništa prisutne su različite biljne vrste, uglavnom dekorativne biljke i gajene kulture. S obzirom na to da se nalaze u neposrednoj blizini stambenih objekata, poljoprivrednog zemljišta, kao i prirodnih ili poluprirodnih staništa, prisutne su i ruderalne vrste (oko sledećih stacionaža: km 159+000, 101+000, 167+000, 108+000, 168+000, 112+000 i 217+000).

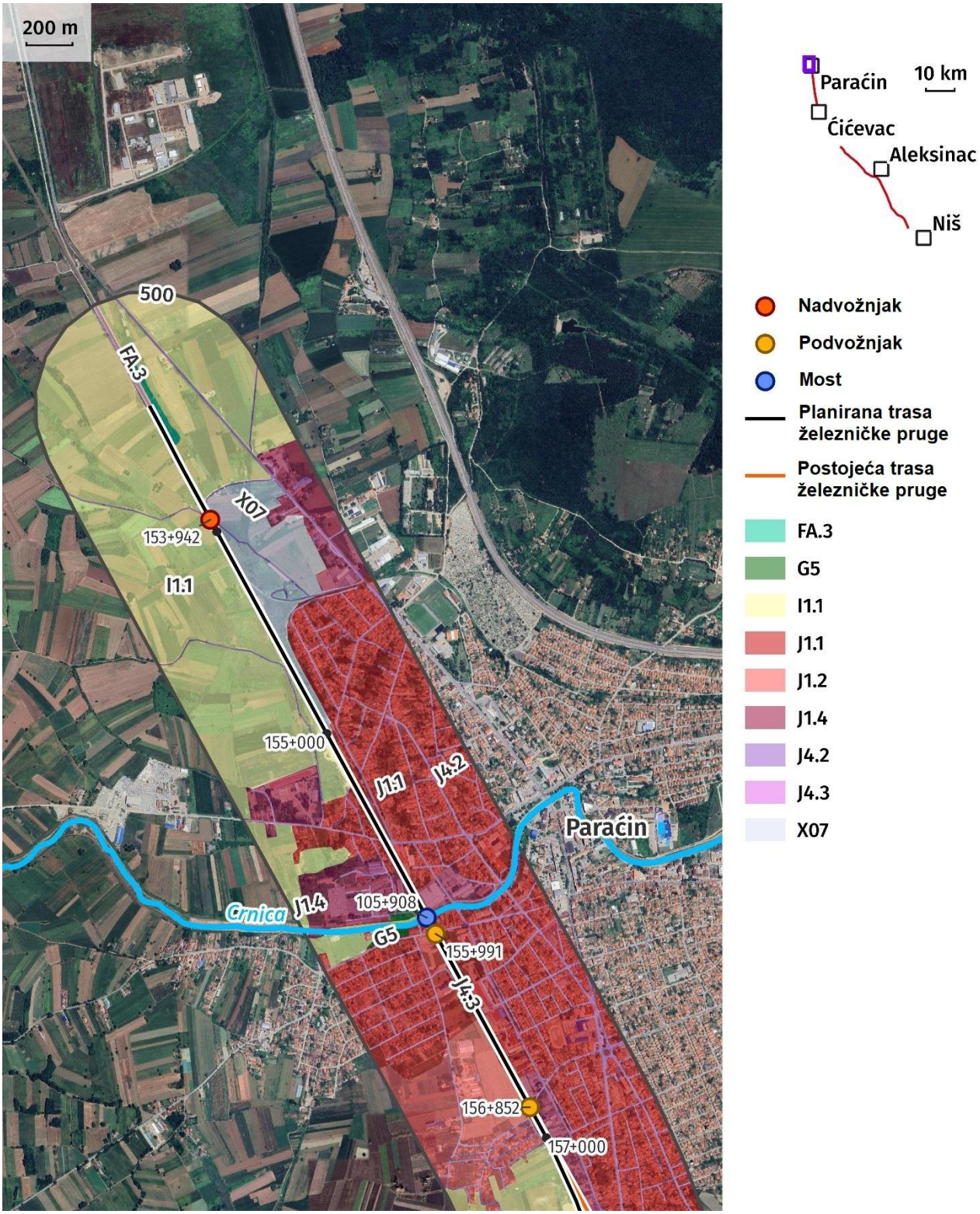


Slika 14-25. Dvorišne bašte u selima i urbanim periferijama

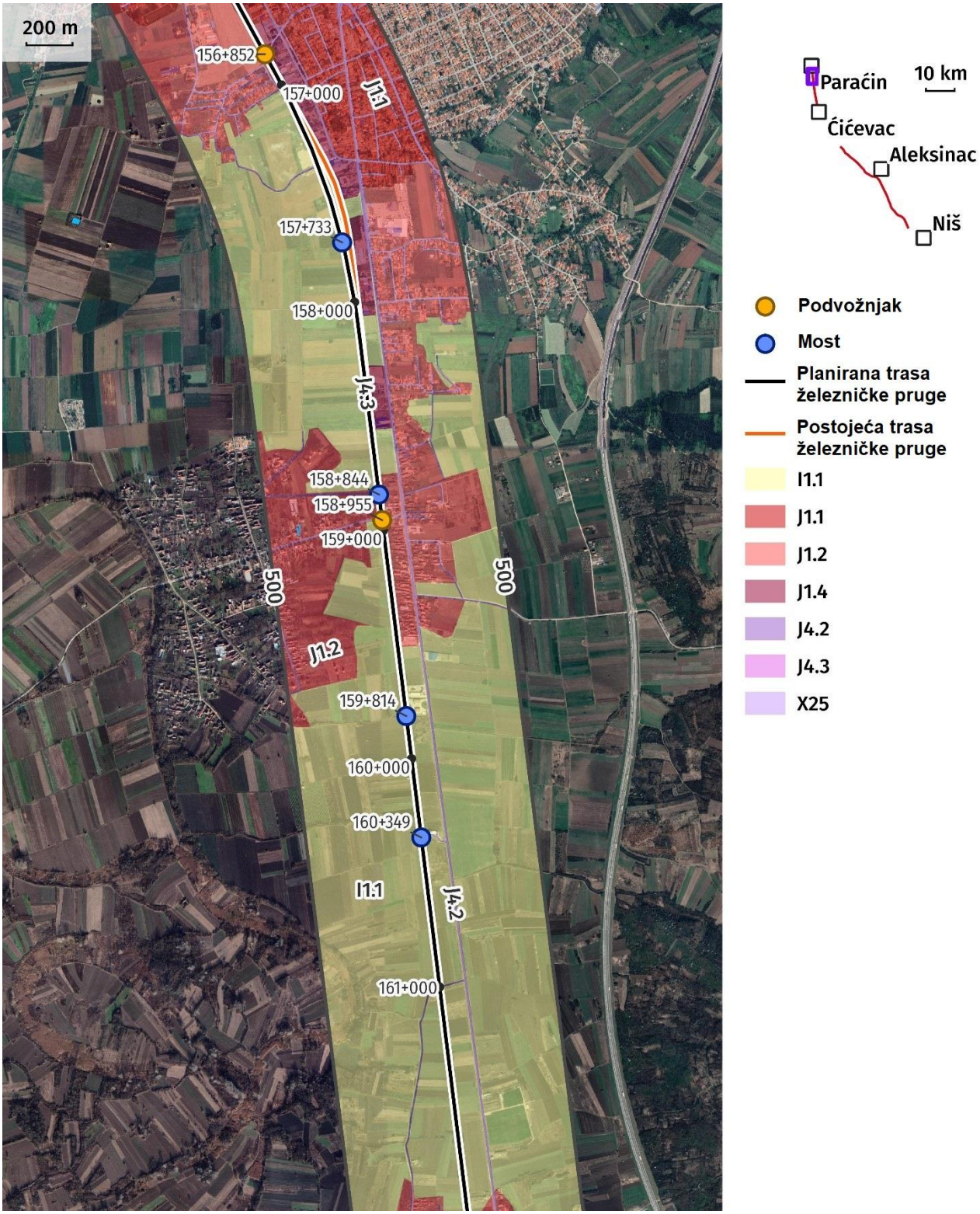
Karta staništa područja obuhvaćenog projektom

Detaljno mapiranje staništa obuhvatilo je uporednu analizu dostupnih vektorskih i rasterskih podataka kao što su CORINE pokrov zemljišta, EUNIS tipovi staništa, Digitalna mapa evropskih ekoloških regiona, digitalni ortofoto snimci, topografske karte i digitalne karte reljefa. Identifikovana staništa su dodatno analizirana i potvrđena tokom terenskog rada. Posebna pažnja posvećena je identifikaciji specifičnih faktora promena duž trase železnice koji mogu uticati na oblikovanje karakteristika pojedinih staništa. Na osnovu kombinovanih podataka izrađena je detaljna karta staništa u okviru železničkog koridora, korišćenjem softvera Quantum GIS. Kategorizacija staništa je izvršena u skladu sa EUNIS klasifikacijom staništa. Uključeni su zvanični opisi staništa u okviru datih EUNIS kategorija.

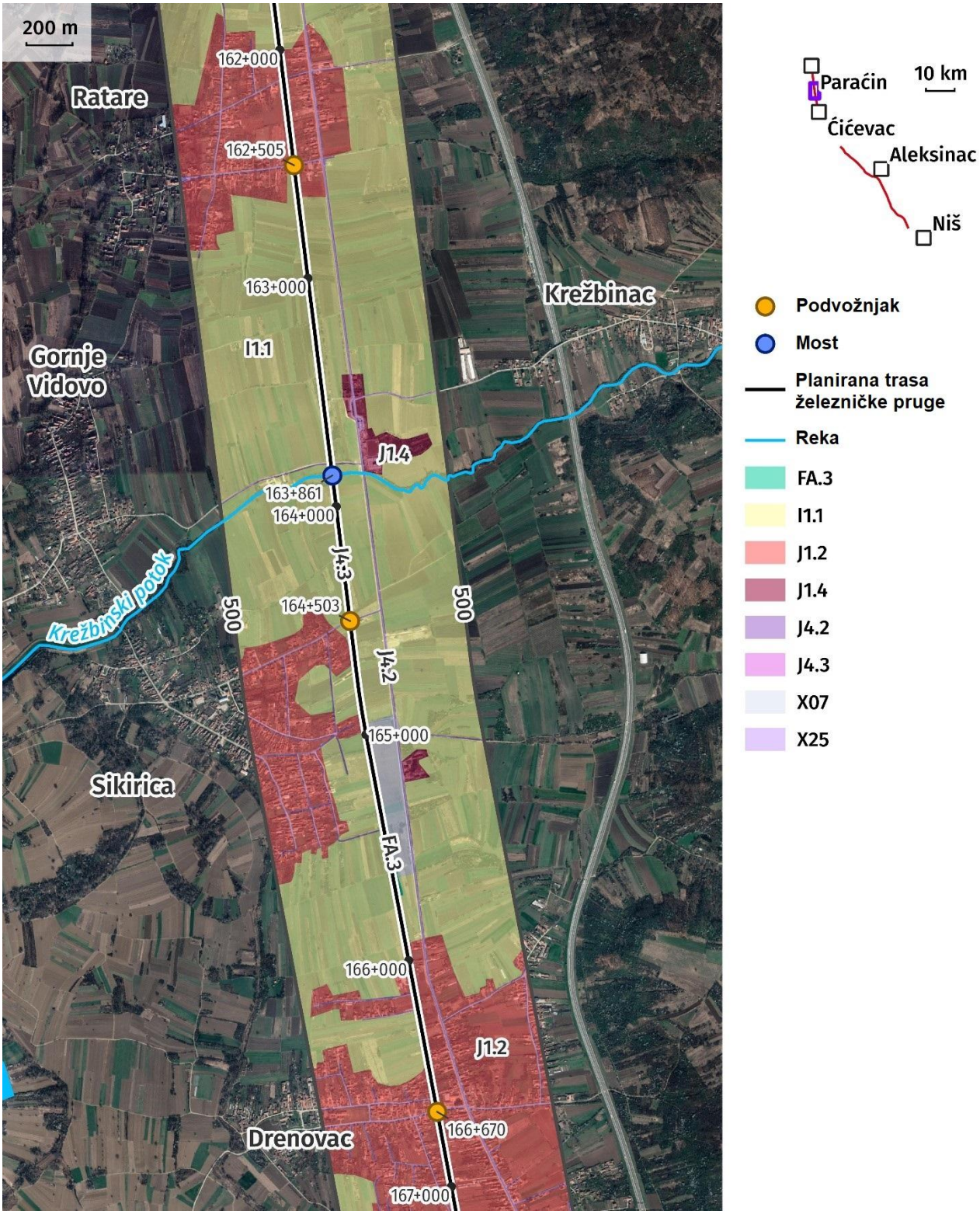
Mape staništa u okviru PAoI (podeljene po segmentima radi reprezentativnosti) prikazane su u nastavku, od Slika 14-26 – do Slika 14-40.



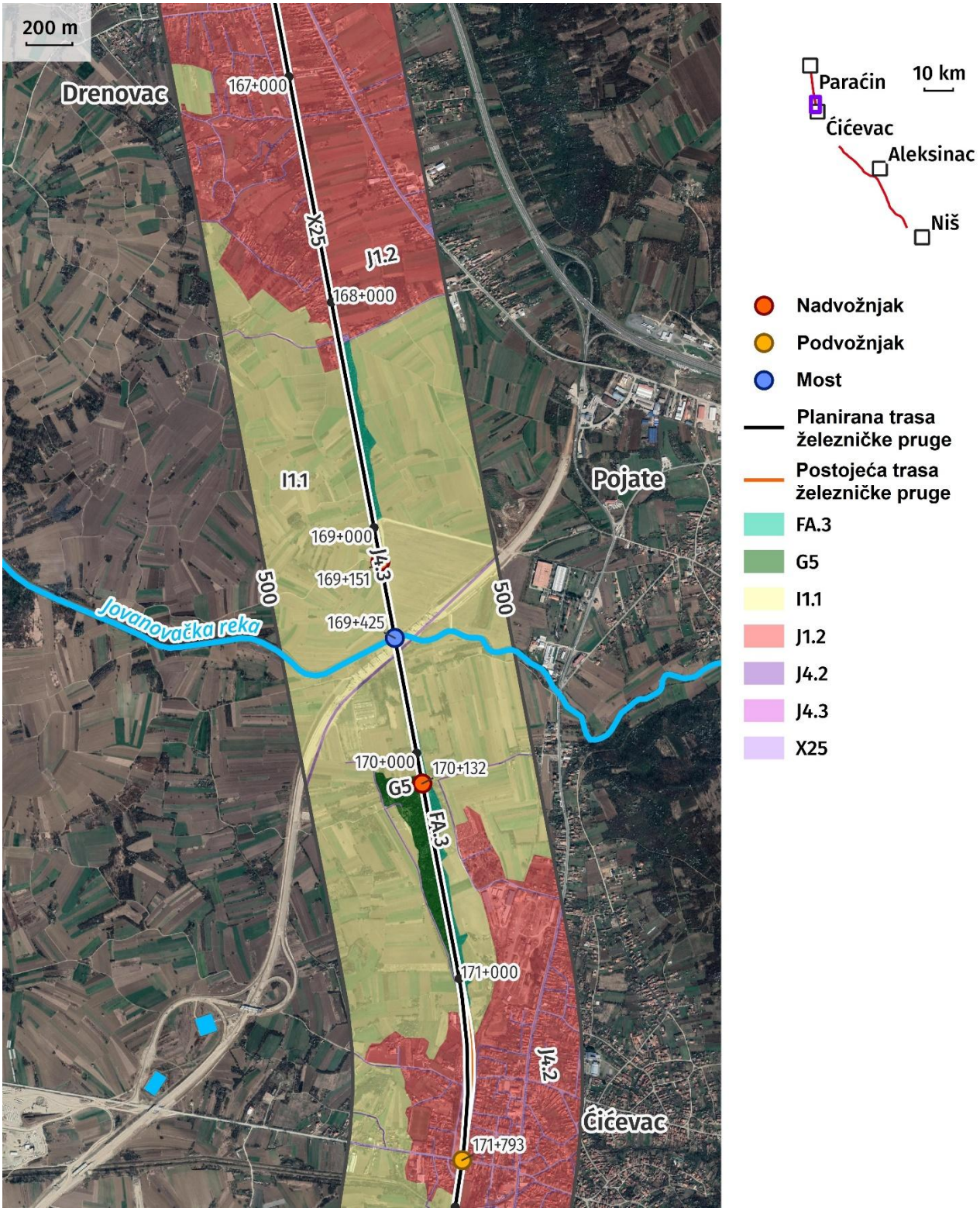
Slika 14-26. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 1 (poddeonica Paraćin-Stalać)



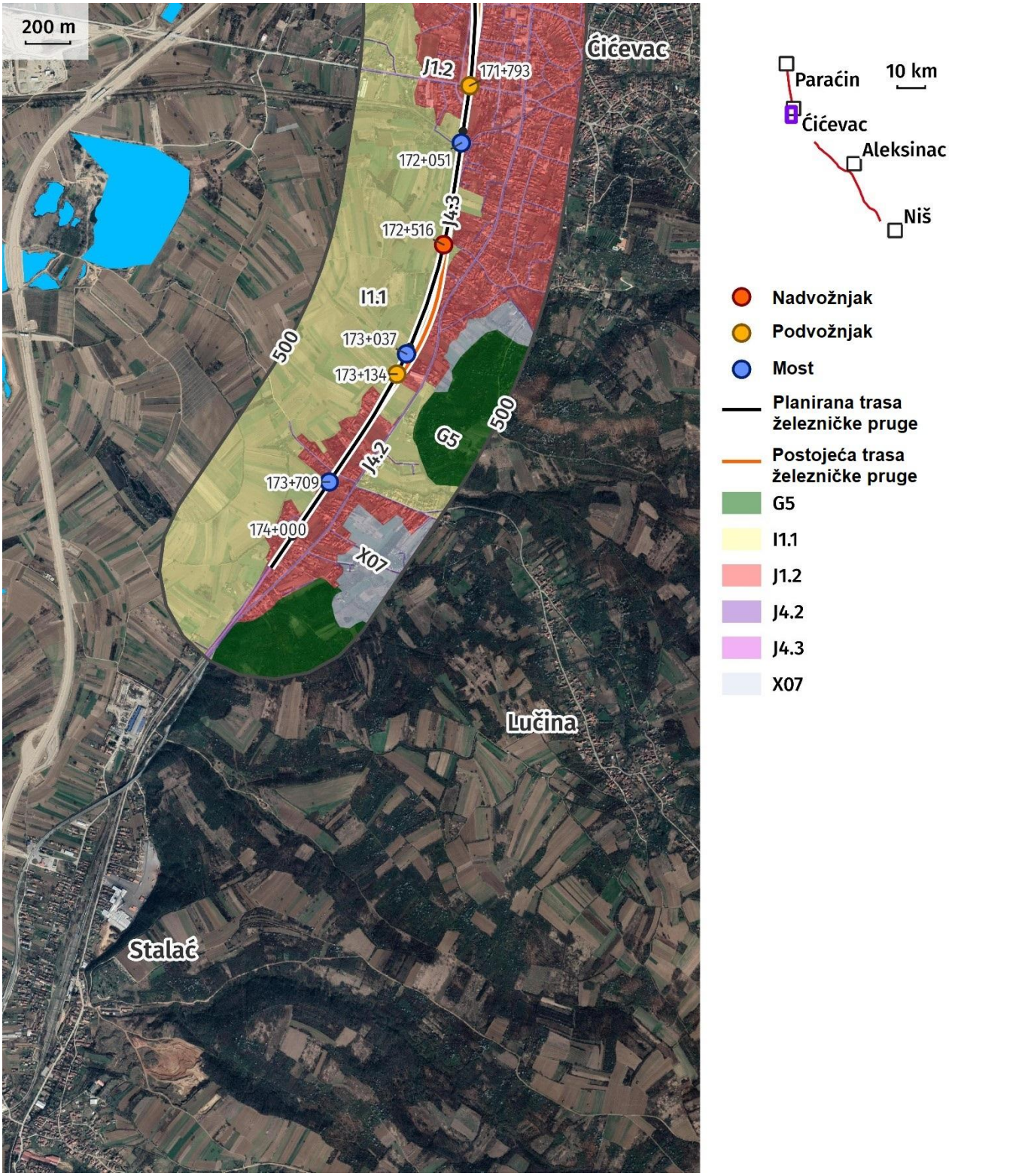
Slika 14-27. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 2 (poddeonica Paraćin-Stalać)



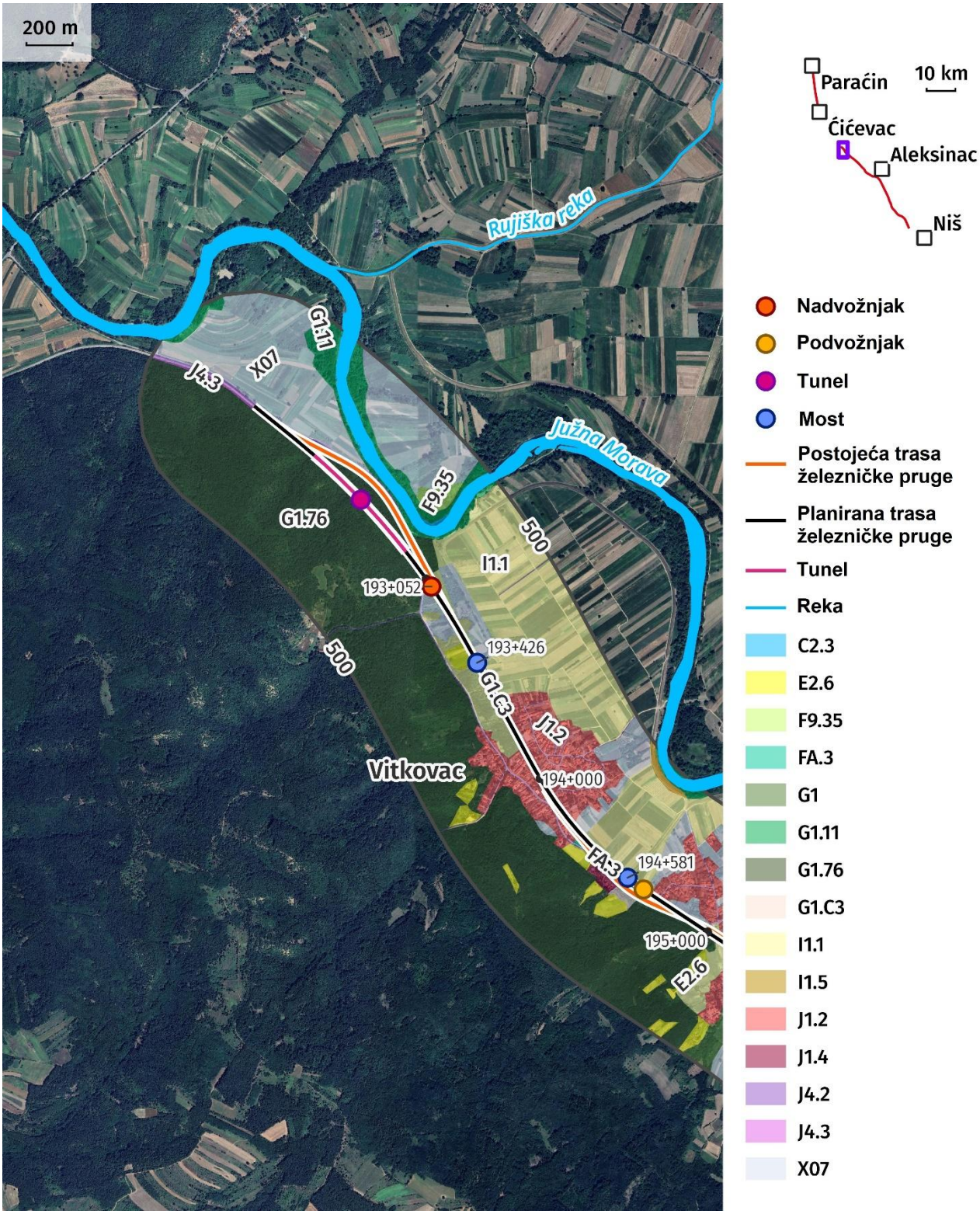
Slika 14-28. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 3 (poddeonica Paraćin-Stalać)



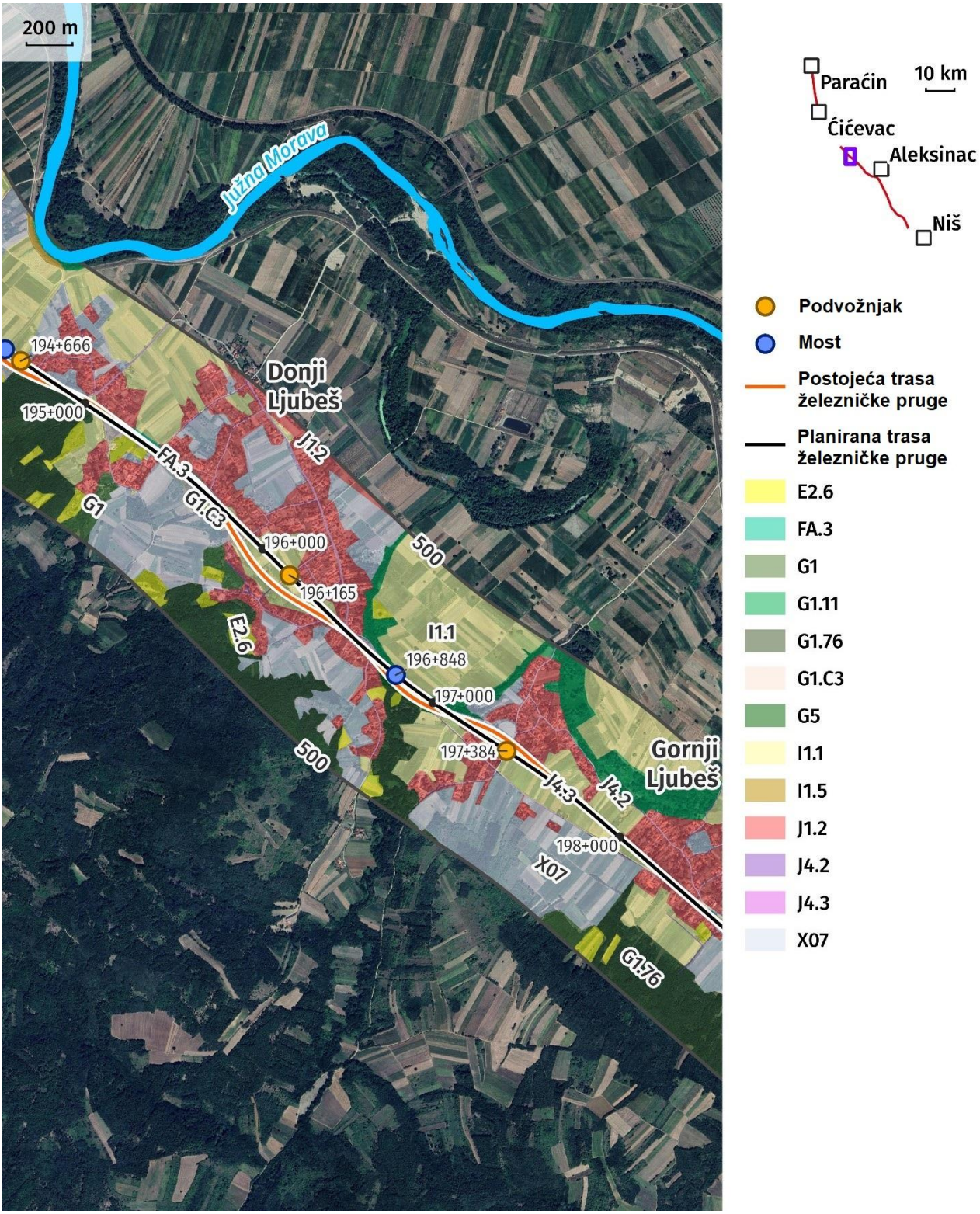
Slika 14-29. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 4 (poddeonica Paraćin-Stalać)



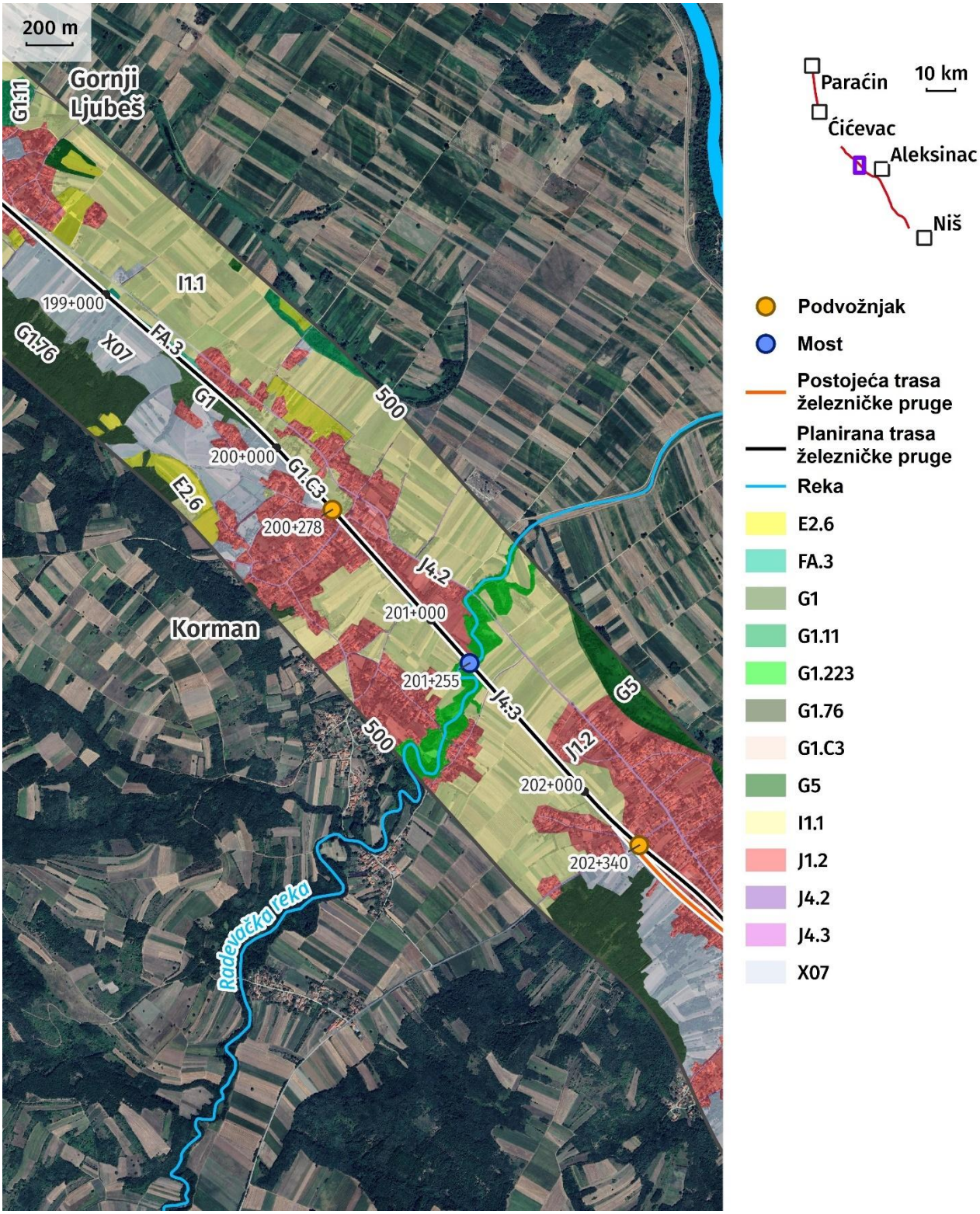
Slika 14-30. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 5 (poddeonica Paraćin-Stalać)



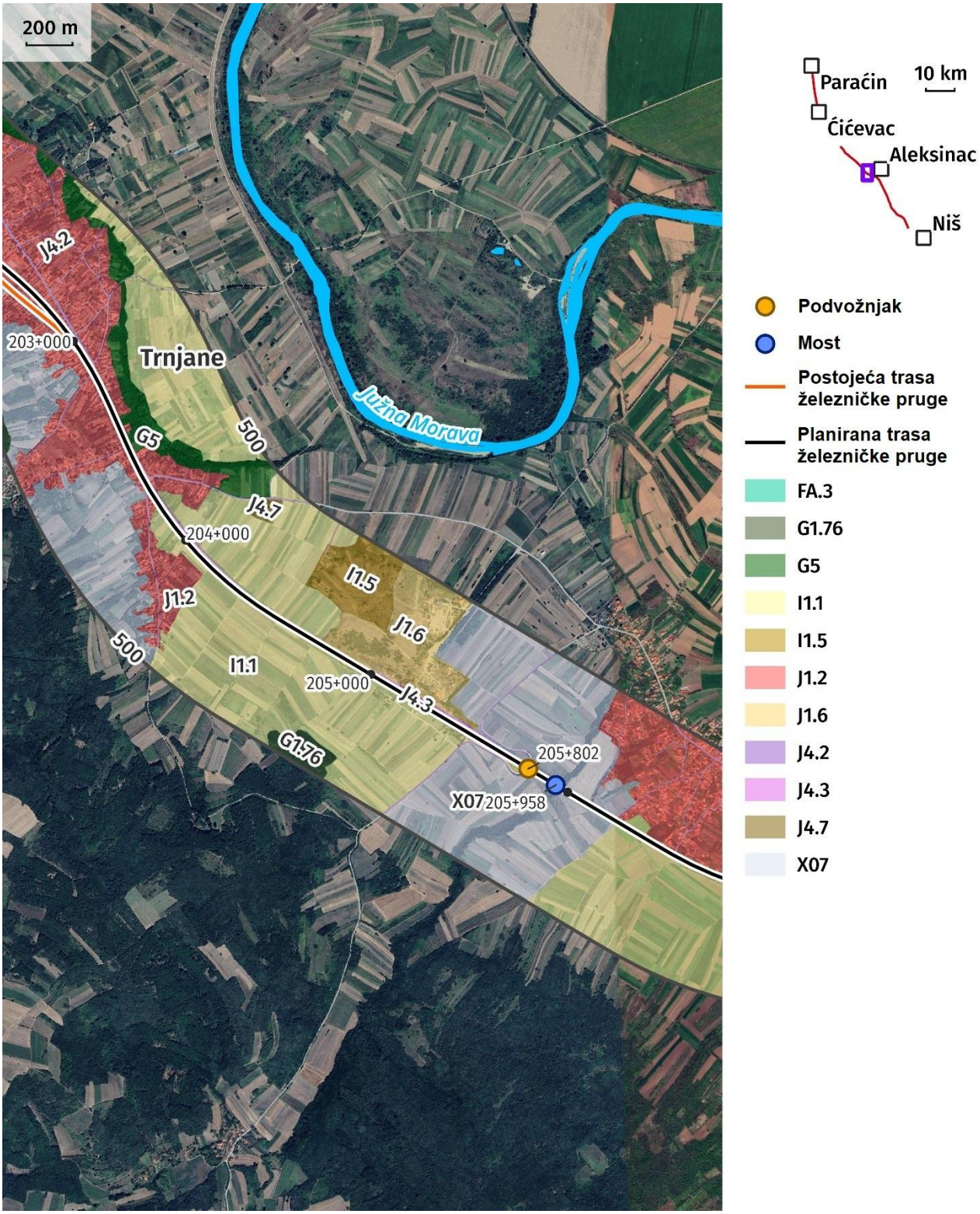
Slika 14-31. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 6 (poddeonica Đunis-Trupale)



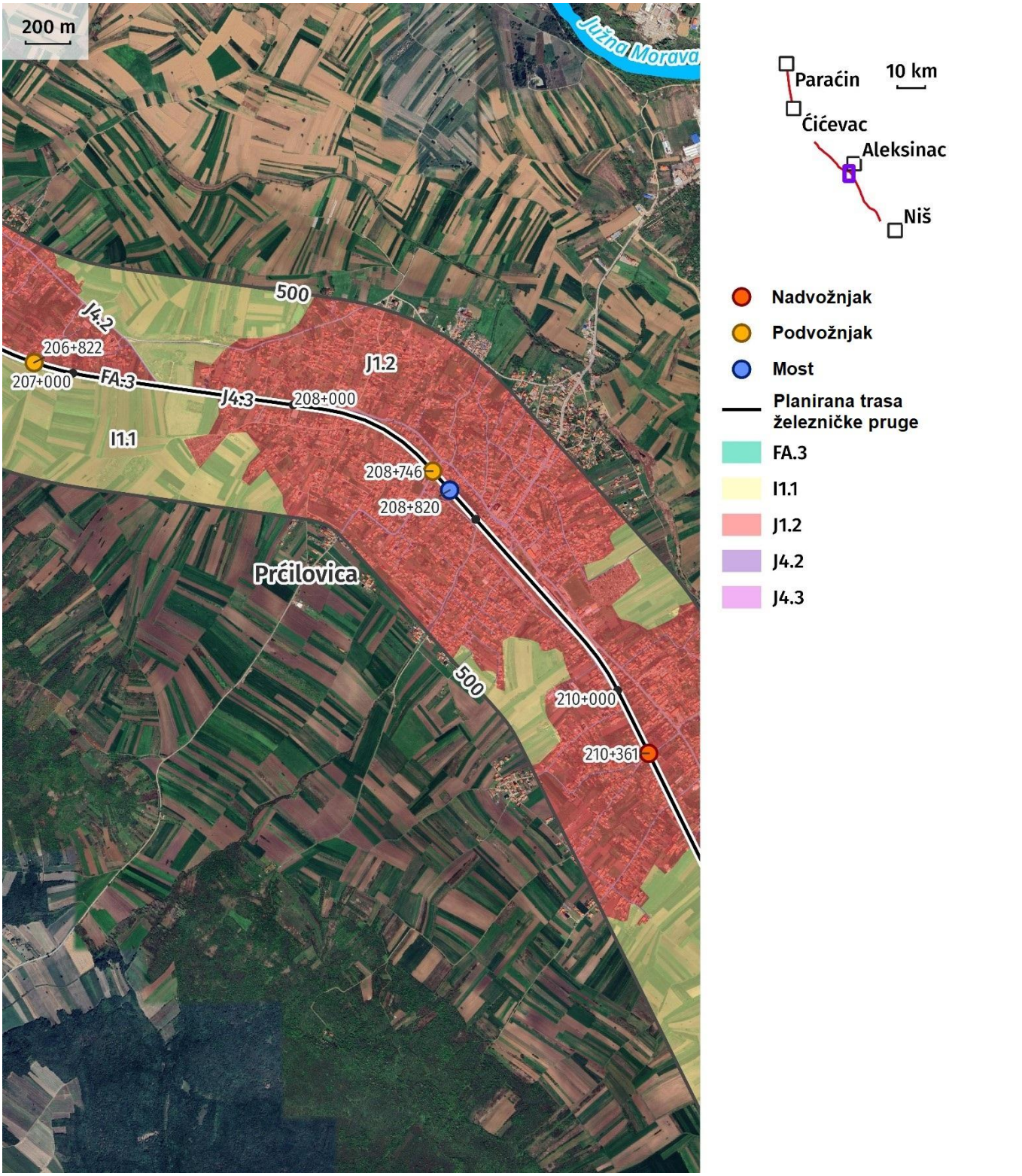
Slika 14-32. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 7 (poddeonica Đunis-Trupale)



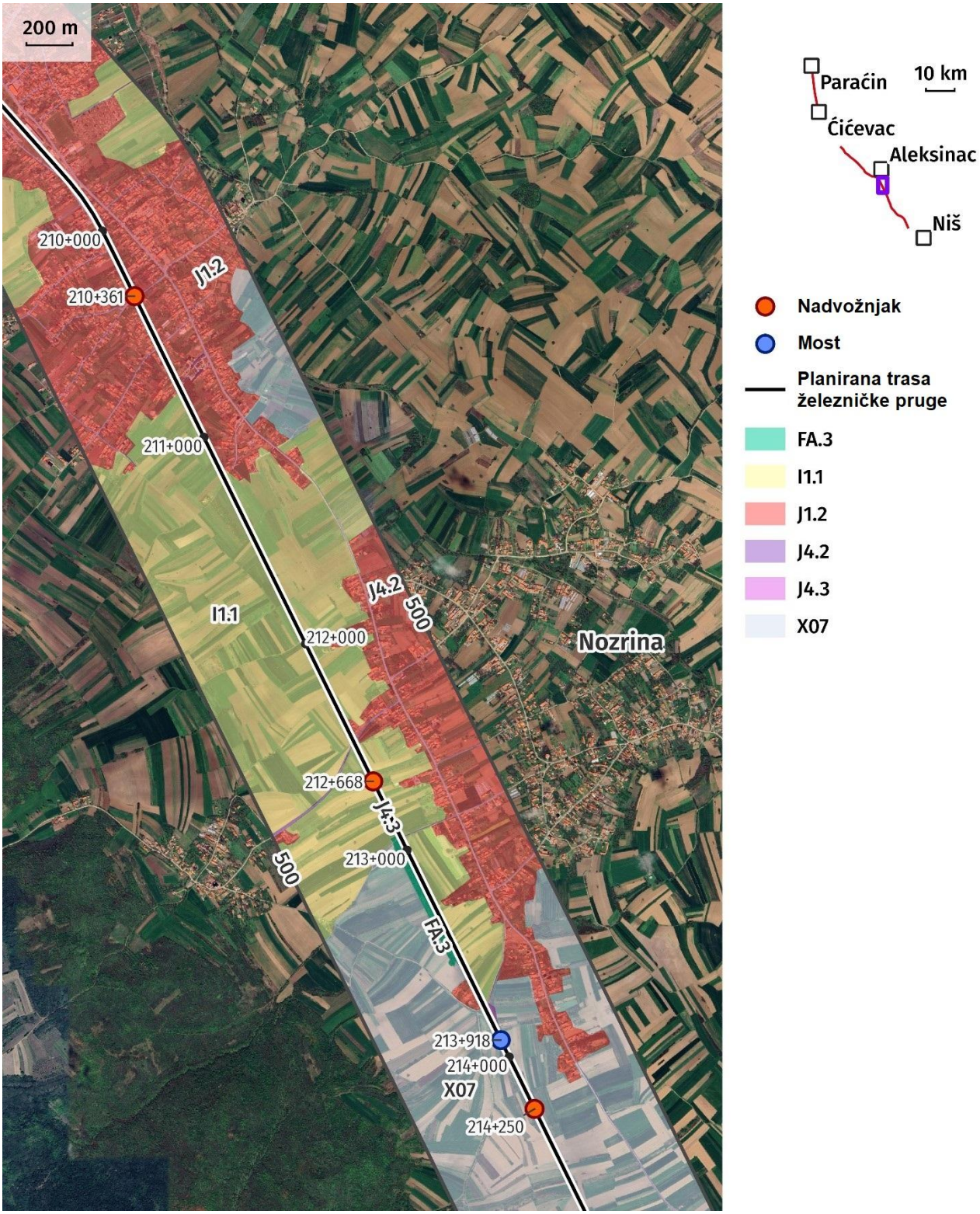
Slika 14-33. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 8 (poddeonica Đunis-Trupale)



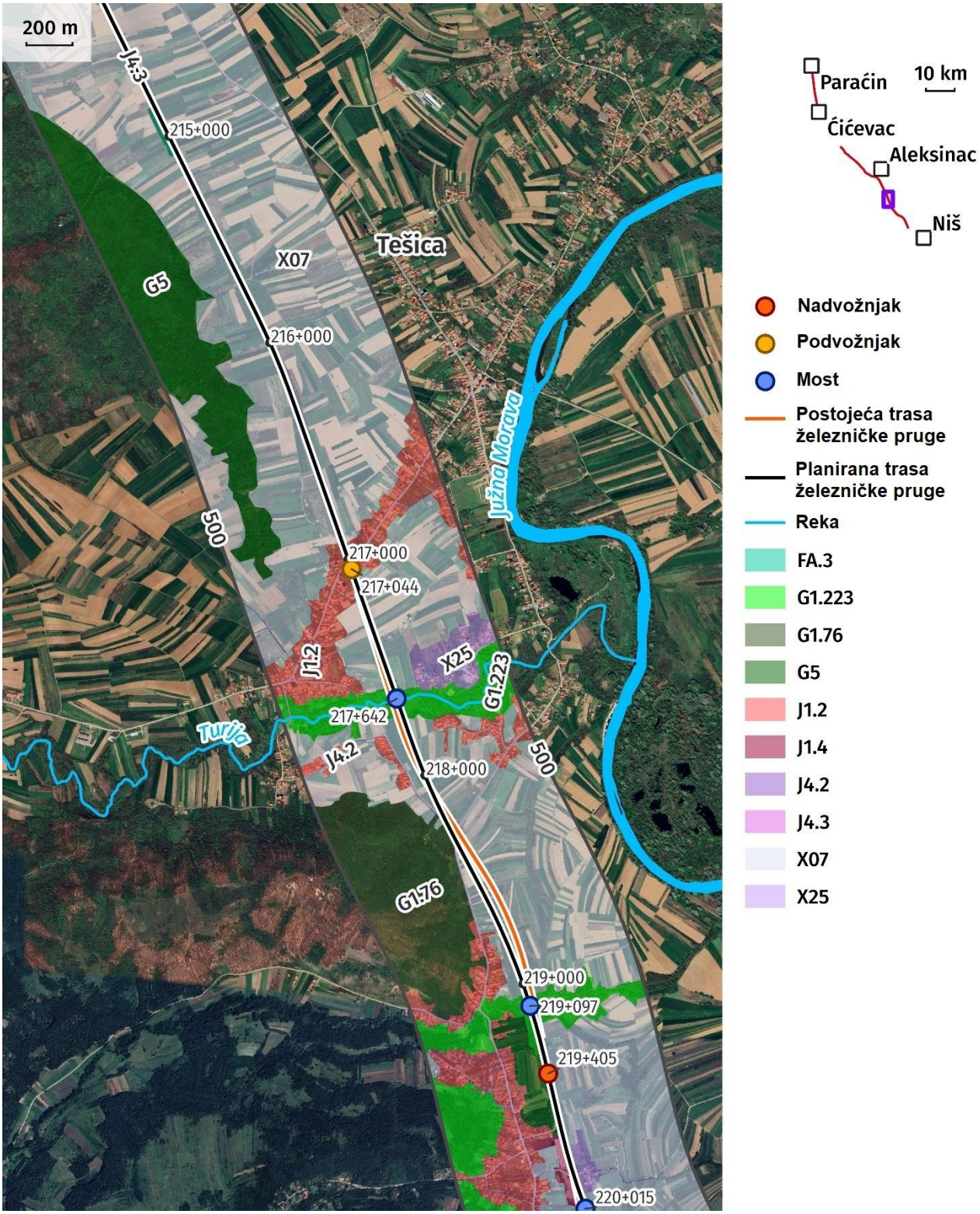
Slika 14-34. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 9 (poddeonica Đunis-Trupale)



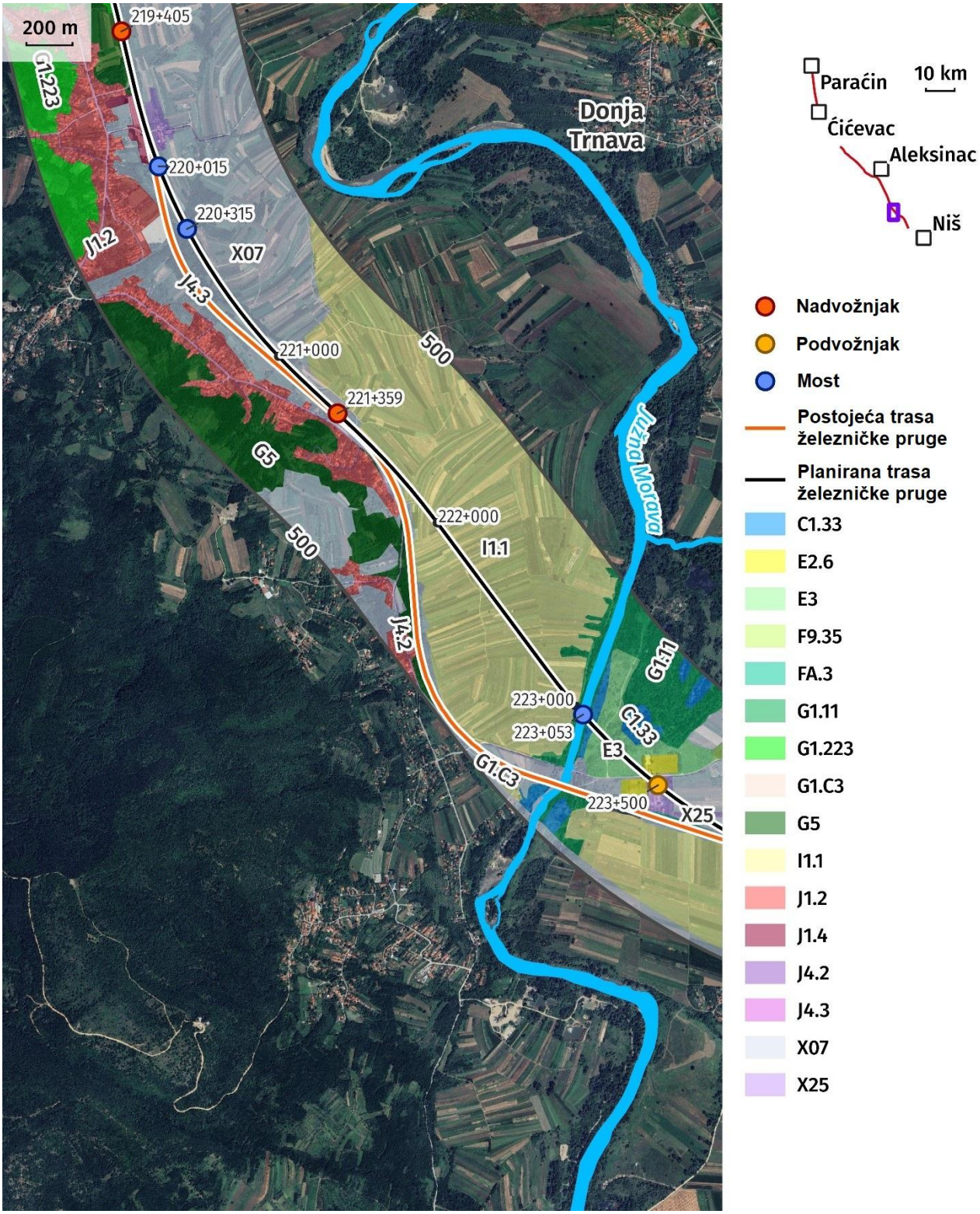
Slika 14-35. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 10 (poddeonica Đunis-Trupale)



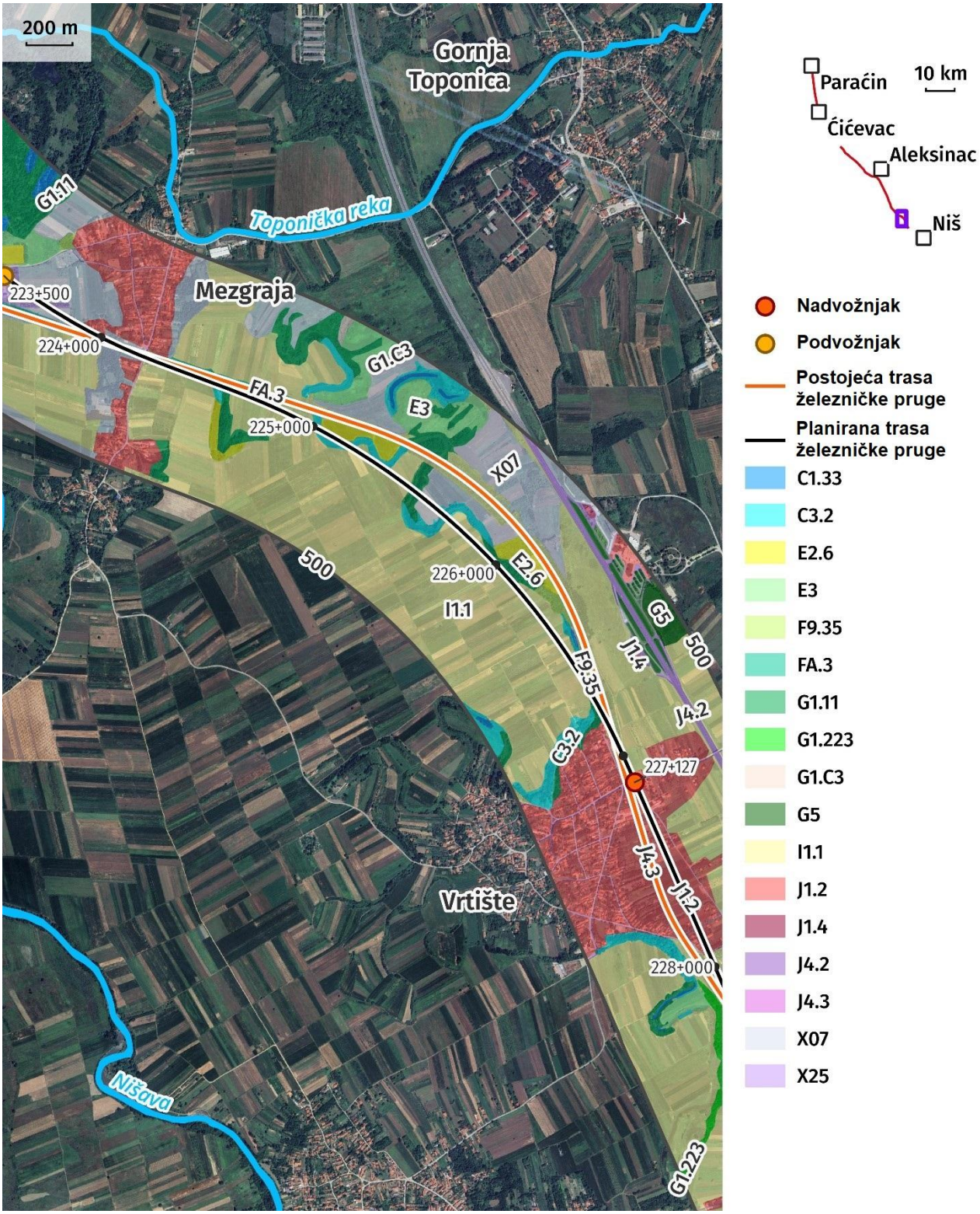
Slika 14-36. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 11 (poddeonica Đunis-Trupale)



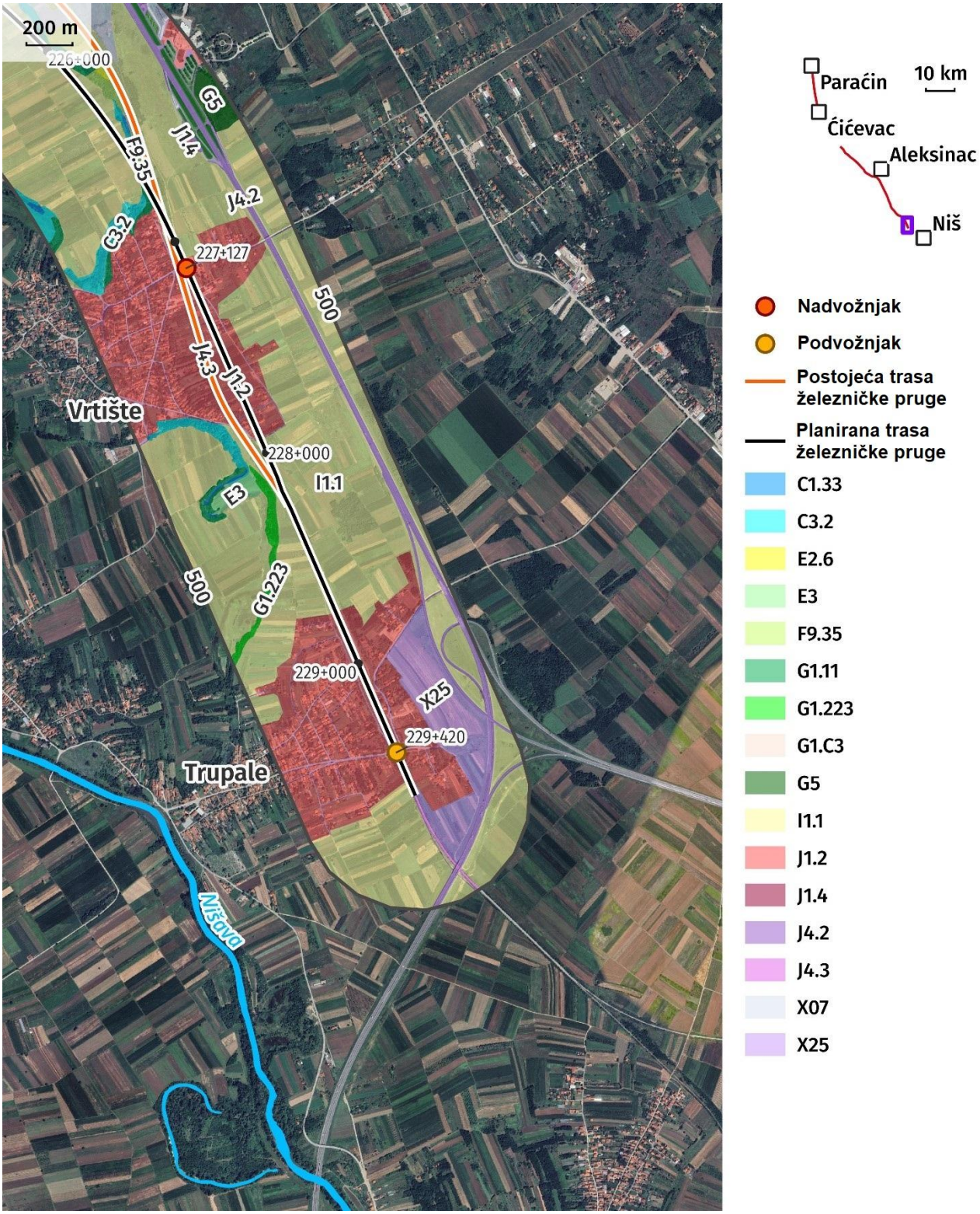
Slika 14-37. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 12 (poddeonica Đunis-Trupale)



Slika 14-38. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 13 (poddeonica Đunis-Trupale)



Slika 14-39. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 14 (poddeonica Đunis-Trupale)



Slika 14-40. Karta staništa u okviru 500 m + 500 m AoI – segment 15 (poddeonica Đunis-Trupale)

Flora

Ukupno je registrovano 278 vrsta flore unutar PAoI, na osnovu „ENOVA izveštaja za koridor“, podataka Instituta za zaštitu prirode Srbije i sprovedenih terenskih istraživanja. Kao što je i očekivano za ispitivanu oblast koja je pod snažnim antropogenim pritiskom, ruderalne vrste su brojne. Endemične i reliktne biljne vrste nisu zabeležene. Kada je reč o vrstama od međunarodnog značaja, prema kriterijumima Crvene liste IUCN-a, 97 biljnih vrsta je klasifikovano kao najmanje zabrinjavajuće (LC), 5 biljnih vrsta je klasifikovano kao sa nedovoljno podataka (DD), a 1 vrsta je klasifikovana kao skoro ugrožena (NT). Nijedna od ovih vrsta ne pripada grupi „retkih, ugroženih ili osetljivih“ vrsta, te su široko rasprostranjene i česte u Srbiji. Međutim, neke od njih su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom, i to: *Achillea millefolium* (stolisnik), *Arctium lappa* (veliki čičak), *Castanea sativa* (pitomi kesten), *Cornus mas* (dren), *Crataegus monogyna* (jednosemeni glog), *Fragaria vesca* (šumska jagoda), *Hypericum perforatum* (kantarion), *Geranium robertianum* (robertova mušica), *Leucojum vernum* (prolećni krin), *Potamogeton nodosus* (vodena resa), *Quercus robur* (hrast lužnjak), *Rosa canina* (pasja ruža), *Syringa vulgaris* (jorgovan), *Teucrium chamaedrys* (zidni čubar) i *Tilia tomentosa* (srebrna lipa), koje su zaštićene u pogledu trgovine i komercijalne upotrebe u skladu sa Pravilnikom o proglašenju i zaštiti zaštićenih i strogo zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik RS“, br. 5/10). Kompletna lista biljnih vrsta zabeleženih unutar PAoI prikazana je u Prilogu 1 ovom poglavlju.

Invazivne biljne vrste u okviru područja obuhvaćenog projektom

Invazivne unete biljne vrste predstavljaju jedan od najosetljivijih faktora koji uzrokuju gubitak biodiverziteta. One se lako i brzo šire u novim staništima, potiskuju autohtone vrste i dovode do promena u strukturi i funkciji ekosistema. Invazivne vrste utiču na bogatstvo i raznovrsnost autohtonih zajednica. Pored toga, unošenje alohtonih životinjskih štetočina, iscrpljivanje vodnih resursa, promene fizičko-hemijskih karakteristika zemljišta, negativni uticaji na ljudsko zdravlje i ekonomske štete predstavljaju neke od posledica kolonizacije i širenja invazivnih biljaka. Najčešći načini unošenja invazivnih biljnih vrsta su namerna ili nenamerna ljudska aktivnost, širenje semena vetrom ili putem životinja, kao i vegetativno razmnožavanje.

Unošenje invazivnih biljaka je posebno izraženo u staništima koja su pod jakim antropogenim uticajem (tj. gde je prirodni sastav vrsta i ekološki uslovi značajno narušeni). U takva staništa spadaju urbanizovana područja, industrijske i poljoprivredne površine, gradilišta, degradirane šume, ivice šuma, putevi, vodotokovi, modifikovana zemljišta itd.

Unutar oblasti uticaja projekta zabeleženo je 19 invazivnih biljnih vrsta (Tabela 14-4). Većina njih formira guste i brojne populacije. Broj invazivnih vrsta po lokalitetu kreće se od 1 do 5. Vrsta *Robinia pseudoacacia* (bagrem) formira stabilne populacije duž ivica gotovo svih autohtonih šumskih staništa. Takođe, vrsta *Acer negundo* (negundovac) se često javlja na ivicama šuma. Vrste *Erigeron canadensis* (kanadska konica), *Erigeron annuus* (jednogodišnja konica), *Xanthium strumarium* (obična čičkavica), *Sorghum halepense* (sirak metlaš) i *Amaranthus retroflexus* (povijeni štir) zabeležene su duž saobraćajnica. *Datura stramonium* (bunika) je uglavnom zabeležena

duž poljoprivrednih površina. *Amorpha fruticosa* (američka amorfa) je dominantna vrsta na vlažnim staništima, najčešće uz vodotoke, gde formira monodominantne populacije. *Ailanthus altissima, Oenothera biennis* i *Phytolacca americana* zabeležene su u blizini prigradskih i gradskih naselja. *Ambrosia artemisiifolia* je uglavnom zabeležena na zapuštenim obradivim površinama ili urbanim zemljištima. Vrste roda *Symphyotrichum* spp. imaju visok stepen prisustva u antropogenim livadskim zajednicama.

Sve navedene vrste se vrlo brzo šire i predstavljaju pretnju za biodiverzitet. Neke od njih prikazane su na slikama u nastavku (od Slika 14-41 do Slika 14-46). Očekuje se da će radovi na izgradnji dodatno ubrzati njihovo širenje.

Tabela 14-4. Invazivne vrste faune unutar PAoI

Latinski naziv	Uobičajeni naziv
1. ***Acer negundo***	javor jasen
2. ***Ailanthus altissima***	Rajsko drvo
3. ***Amaranthus retroflexus***	crvena štirka
4. ***Ambrosia artemiisifolia***	ambrozija
5. ***Amorpha fruticosa***	lažni indigo-grm
6. ***Asclepias syriaca***	svilena mlečika
7. ***Datura stramonium***	Bunika
8. ***Echinocystis lobata***	divlji krastavac
9. ***Echinochloa crus-galli***	barska pirika
10. ***Erigeron annus***	jednogodišnja kamenjarka
11. ***Erigeron canadensis***	konjska trava
12. ***Lycium barbarum***	kineska vučja bobica
13. ***Oenothera biennis***	Obična noćurka
14. ***Phytolacca americana***	američka fitolaka
15. ***Reynoutria japonica***	japanski dvornik
16. ***Robinia pseudoacacia***	bagrem
17. ***Sorghum halepense***	Divlji sirak
18. ***Symphyiotrichum spp.***	Krasuljci
19. ***Xanthium strumarium***	Hrapavi čičak



Slika 14-41. *Sorghum* halepense



Slika 14-42. *Phytolacca* americana

:



Slika 14-43. *Reynoutria japonica*



Slika 14-44. *Amorpha fruticosafruticose*



Slika 14-45. *Echinocystis lobata*



Slika 14-46. *Ailanthus altissima*

Fauna duž železničke trase

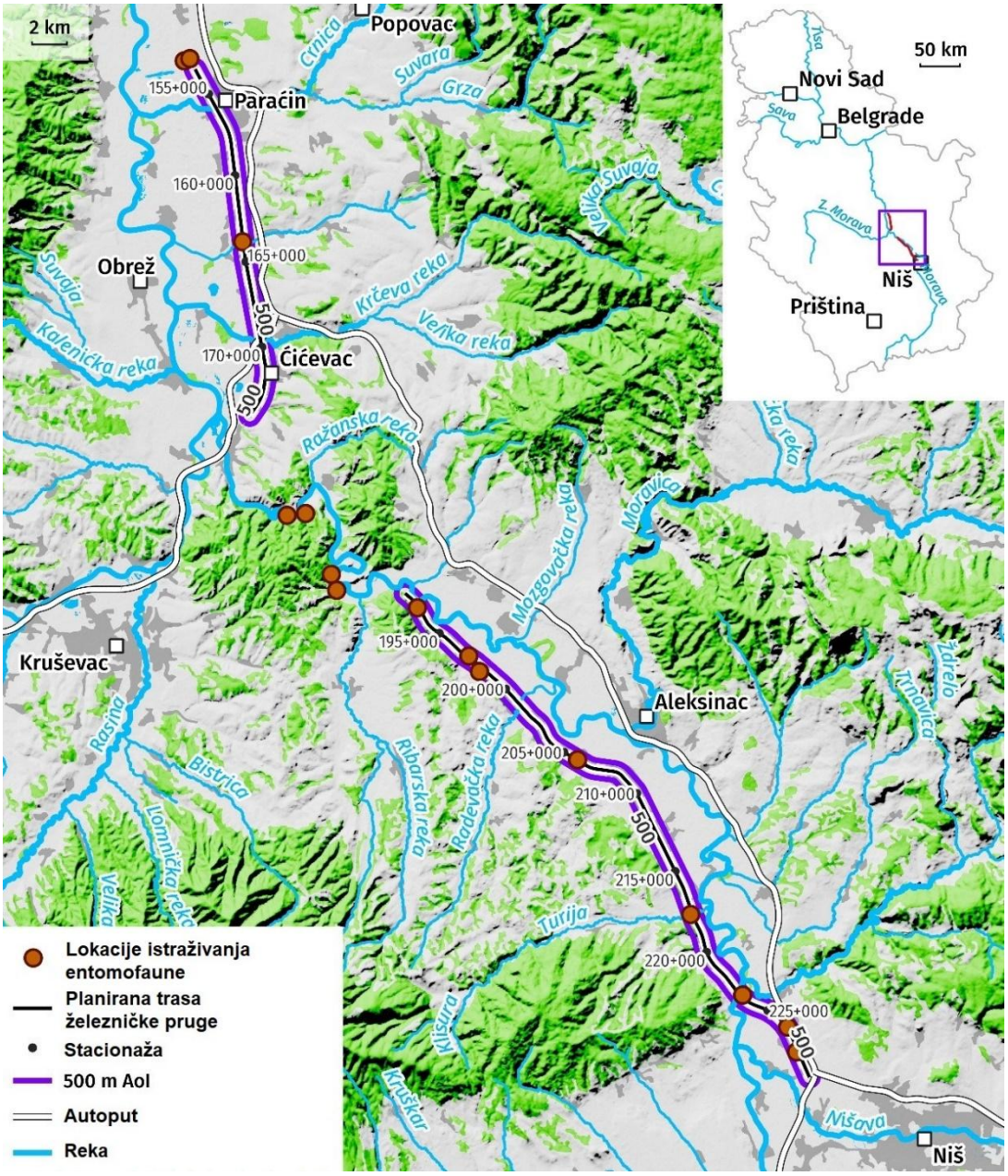
Entomofauna

Terenska istraživanja sprovedena su tokom proleća (od 6. do 17. maja 2023), leta (od 11. do 21. jula 2023) i jeseni (od 5. do 12. oktobra 2023). Tokom terenskog rada, insekti su posmatrani, fotografisani, uhvaćeni i puštani nakon identifikacije vrste. Istraživanja su bila usmerena na različite tipove staništa, pretežno otvorene površine, pašnjake i šumska područja. Transekti su sprovođeni duž saobraćajnica, kao i kroz prirodna, poluprirodna ili veštačka staništa. Istraživanje insekata obuhvatilo je prisustvo nekoliko grupa insekata, naime leptira, tvrdokrilaca, pravokrilaca i vilinih konjica. Cilj istraživanja bio je da se obuhvate oblasti koje predstavljaju očuvanije fragmente prirodnih i poluprirodnih staništa, kao i lokacije na kojima se očekuje prisustvo vrsta značajnih za zaštitu. Tokom terenskog rada nisu registrovane endemične ni retke vrste insekata.

Područje istraživanja je određeno pregledom satelitskih snimaka staništa u softveru Google Earth. Ukupno je 15 lokaliteta duž cele deonice pruge Paraćin–Trupale posećeno tokom terenskih istraživanja (Tabela 14-5 i Slika 14-47).

Tabela 14-5. Lokacije ispitane tokom terenskih poseta za entomofaunu

Broj	engleskom	Naziv na	Lokacija	Grad	Komentar
1.	43,7891	21,4220	Gornje Vidovo	Paraćin	Živa ograda uz železničku trasu
2.	43,88298	21,38093	Drenovac	Paraćin	Žbunaste zajednice, livade i poljoprivredne površine
3.	43,884135	21,384939	Sikirica	Paraćin	Poljoprivredna površina
4.	43,6482	21,4659	Braljina Rasinska	Ćićevac	Živa ograda duž železničke trase
5.	43,6473	21,4527	Braljina Rasinska_2	Ćićevac	Živa ograda duž železničke trase
6.	43,6166	21,4840	Trubarevo	Ćićevac	Živa ograda duž železničke trase
7.	43,6083	21,4878	Trubarevo_2	Ćićevac	Živa ograda duž železničke trase
8.	43,5990	21,5452	Vitkovac	Aleksinac	Selo sa mozaičnom strukturom poljoprivrednog pejzaža, uključujući male individualne bašte i voćnjake
9.	43,5738	21,5816	Srezovac	Aleksinac	Selo sa mozaičnom strukturom poljoprivrednog pejzaža, uključujući male individualne bašte i voćnjake
10.	43,565717	21,589073	Donji Ljubeš	Aleksinac	Šuma tipa *Quercetum* iznad stambenih objekata, u zoni uticaja izgradnje železnice.
11.	43,5196	21,6584	Donji Adrovac	Aleksinac	Livada
12.	43,4390	21,7379	Bankovac/Tešica	Aleksinac	Reka Turija
13.	43,3970	21,7743	Mezgraja	Niš	U blizini mosta Pojedinačna stabla topole (*Populus*) i vrbe (*Salix*)
14.	43,3802	21,8060	Vrtište	Niš	Otpadi i deponije duž železničke trase u blizini Vrtišta
15.	43,3673	21,8121	Vrtiste_2	Niš	Žbunaste zajednice, pojedinačna stabla topole (*Populus*) Železnička pruga rolazi kroz naselje Poljoprivredne površine u okolini



Slika 14-47. Mapa tačaka istraživanja entomofaune

Prilog 1 sadrži listu faunističkih vrsta zabeleženih unutar PAoI, zajedno sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom zaštite, uključujući kompletnu listu zapaženih vrsta insekata tokom terenskog istraživanja (Tabela insekata).. Ovo obuhvata relevantne podatke prikupljene iz literature, kao i status zaštite vrsta insekata. Lista takođe uključuje podatke koji su dostupni preko Alciphron—Baze podataka insekata Srbije

https://alciphron.habiprot.org.rs/[15], podatke iz Crvene knjige faune Srbije IV pravokrilci[16], Crvene knjige leptira[17] i podatke o strogo zaštićenim i zaštićenim vrstama koje je obezbedio Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije.

Neke osetljive, ugrožene ili ranjive vrste u Nišu i okolini, koje su navedene u prethodno pomenutoj literaturi, nisu registrovane tokom aktuelnog terenskog istraživanja. Na primer, sledeće vrste su zabeležene kao povezane sa staništima pod ispašom: *Bradyporus (Callimenus) macrogaster longicollis* – RE (regionalno izumrla), *Onconotus servillei* – CR (kritično ugrožena), *Bradyporus (Bradyporus) dasypus* – EN (ugrožena), *Gampsocleis glabra* – VU (ranjiva), *Arcyptera (Pararcyptera) microptera* – VU (ranjiva), *Vichetia oblongicollis* – NT (potencijalno ugrožena)

Danas su ova stepska staništa izložena fragmentaciji i pretvaranju u poljoprivredno zemljište, intenzivnoj upotrebi pesticida i insekticida, namernom paljenju kako bi se stvorile obradive površine, veoma ograničenoj obnovi pašnjaka, pošumljavanju, intenzivnoj ispaši i urbanizaciji. Stepske i travne zajednice su kroz istoriju predstavljale dominantni tip staništa u području projekta, naročito u okolini Grada Niša. Severno od Niša, prema opštini Paraćin, ova staništa su u velikoj meri zamenjena sada dominantnim poljoprivrednim zemljištem. Naša pretpostavka je da su, usled degradacije staništa, prethodno pomenute ranjive, ugrožene ili kritično ugrožene vrste postale retke u ovom području, ili čak lokalno izumrle.

[15] *Miljević, M. i Popović, M. (2014) Alciphron—Baza podataka insekata Srbije: Lepidoptera, Papilionoidea. HabiProt, Belgrade. Dostupno sa: http://alciphron.habiprot.org.rs (pristupljeno 6. decembra 2017.)*

[16] *Pavićević, D., Karaman, I., Horvatović, M. (2018) Crvena knjiga faune Srbije IV pravokrilci / Red Data Book of Fauna of Serbia IV Orthoptera. Zavod za zaštitu prirode Srbije*

[17] *Jakšić, P. (2003) Crvena knjiga dnevnih leptira Srbije: Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea / Crvena knjiga leptira Srbije: Lepidoptera: Hesperioidea i Papilionoidea. Zavod za zaštitu prirode Srbije.*



Slika 14-48. Aleksinac, Donji Ljubeš



Slika 14-49. *Lucanus cervus*



Slika 14-50. *Nymphalis vaualbum*

Sledeće vrste označene su kao značajne za očuvanje (

Tabela 14-6):

- *Nymphalis vaualbum* je vrsta kojoj je potrebna posebna zaštita i nalazi se u Prilogu II i Prilogu IV Direktive o staništima EU (92/43/EEZ), Prilogu II i Rezoluciji 6 Bernske konvencije o zaštiti evropskog divljeg sveta i prirodnih staništa (1979), i proglašena je jednom od kvalifikacionih vrsta za Natura 2000 područja. Vrsta ima status „najmanje zabrinjavajuće“ (LC) u Evropi, dok je u Srbiji ugrožena (EN).
- *Lycaena dispar* – strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Uvrštena je u Priloge II i IV Direktive o staništima i Rezoluciju 6 Bernske konvencije. Globalno, vrsta ima status „skoro ugrožena“ (NT), u Evropi je LC, a u Srbiji LC.
- *Phengaris arion* je uvrštena u Prilog IV Direktive o staništima i u Prilog II Bernske konvencije. Smatra se vrstom sa statusom NT na globalnom i evropskom nivou, ali na teritoriji Srbije ima status LC.
- *Euphydryas aurinia* je uvrštena u Prilog II Direktive o staništima, Prilog II i Rezoluciju 6 Bernske konvencije. Na globalnom nivou: najmanje zabrinjavajuća (LC).
- *Zerynthia polyxena* je prisutna duž trase i navedena u Prilogu IV Direktive o staništima i Prilogu II Bernske konvencije. Na globalnom i nacionalnom nivou u Srbiji: najmanje zabrinjavajuća (LC).
- *Parnassius mnemosyne* je uvrštena u Prilog IV Direktive o staništima i Prilog II Bernske konvencije. Status: najmanje zabrinjavajuća (LC) na globalnom i nacionalnom nivou u Srbiji.
- *Lucanus cervus* je vrsta koja se nalazi u Prilogu II Direktive o staništima, Prilogu III i Rezoluciji 6 Bernske konvencije. Iako je česta u Srbiji, zbog evropskog značaja zahteva ciljane mere zaštite. Globalno ima status LC, međutim njen status u Evropi je NT.
- *Morimus asper* je uvršten u Prilog II Direktive o staništima i Rezoluciju 6 Bernske konvencije. Globalno se smatra ranjivom vrstom (VU), ali njen status ugroženosti na evropskom i nacionalnom nivou u Srbiji nije poznat.
- *Cerambyx cerdo* se nalazi u Prilozima II i IV Direktive o staništima, kao i u Prilogu II i Rezoluciji 6 Bernske konvencije. Na globalnom nivou ova vrsta ima status ranjive vrste (VU).

Vrste insekata od značaja za očuvanje, zabeleženih u okviru PAoI (

Tabela 14-6), odabrane su na osnovu njihove uvrštenosti u Prilozima II i IV Direktive o staništima, Prilogu II i Rezoluciji 6 Bernske konvencije, i/ili njihovog statusa očuvanosti prema IUCN klasifikaciji.

Tabela 14-6. Spisak vrsta insekata od značaja za očuvanje unutar AoI

Vrsta	Status očuvanja	Opis
Nymphalis vaualbum (Comptonov mramorni leptir)	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, LC u Evropi, u Srbiji je ugrožena (EN).	Strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Vrsta je proglašena ugroženom i u Crvenoj knjizi leptira Srbije (Jakšić, 2003)[18] i u Crvenoj knjizi leptira Evrope (van Svej i Voren, 2003)[19], zbog procenjenog smanjenja brojnosti populacije od 50–80%. Nastanjuje listopadne i četinarske šume u širokom rasponu severne hemisfere. Prisutan je i na rubovima šuma, šumskim stazama, čistinama i u mešovitim šumama. Vrsta Nymphalis vaualbum više puta je zabeležena u Srbiji. Ova zapažanja su značajna jer Srbija predstavlja zapadnu granicu rasprostranjenja ove vrste. Većina istorijskih podataka o prisustvu vrste u Srbiji stara je gotovo 100 godina (Forster i Volfart,

[18] Jakišić, P. (2003): Crvena knjiga leptira Srbije (Lepidoptera Hesperioidea and Papilionoidea). - Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd, 198 str. [dvojezično: srpski/engleski].

[19] *van Svej, K. A. M. i Voren, M. S. (2003):* Crvena knjiga leptira Evrope (Rhopalocera – Nature and Environment br. 99, Savet Evrope, Strazburg.

Vrsta	Status očuvanja	Opis
		1955[20]; Anđus, 2008[21]), dok postoje samo retka opažanja sa jedne lokacije u drugoj polovini 20. veka (Zečević, 2002)[22]. EOO na teritoriji Srbije iznosi 58.410 km² Stalne populacije su vezane za brdsko-planinske regione, dok se migratorne jedinke mogu sresti i izvan tog područja. Procena je da je broj stalne populacije na istraživanom području mali. Ova vrsta je zabeležena isključivo putem literature.
Lycaena dispar (Veliki bakarni leptir)	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, globalno ima status NT, a u Evropi i Srbiji status LC.	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Njen status u Srbiji i na globalnom nivou je najmanje zabrinjavajuća (LC). Nastanjuje suve travnjake i vlažne livade, ali se može javiti i na obradivim površinama, u urbanim šumarcima i šumama. Vrsta je široko rasprostranjena. Naseljava umerene oblasti Evrope i Azije. Procenjena rasprostranjenost (EOO) na teritoriji Srbije je 94.551 km², a male populacije su prisutne širom zemlje. Gusenice se razvijaju na različitim vrstama štavelja (*Rumex* spp.), ponekad i na P*olygonum bistorta*. Vrsta je zabeležena i u literaturi i tokom terenskih istraživanja.
Phengaris arion (veliki plavi leptir)	Prilog IV Direktive o staništima i Prilog II Bernske konvencije. Vrsta je sa statusom NT na globalnom i evropskom nivou, dok na teritoriji Srbije ima status LC.	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. U Srbiji se najčešće povezuje sa zaraslim livadama u brdskim oblastima, ređe sa otvorenijim staništima. Gusenice se hrane vrstama origana *(Origanum vulgare*) ili majčine dušice (*Thymus* spp.). Leptir nastanjuje umerene oblasti Evrope i Azije. EOO u Srbiji iznosi 62.133 km². Prema stručnim procenama, broj populacija u okviru PAoI je mali. Ova vrsta je zabeležena isključivo u literaturu.
Zerynthia polyxena (južni festonac)	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije. Na globalnom i nacionalnom nivou u Srbiji: najmanje zabrinjavajuća (LC).	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Nastanjuje otvorena staništa u blizini reka i potoka, ali se može javiti i na poljoprivrednim površinama i u naseljenim mestima. Široko je rasprostranjena u centralnoj Evropi, na Balkanskom poluostrvu i u zapadnim delovima Azije. EOO u Srbiji iznosi 85.887 km². Prisutan je širom Srbije. Značajne populacije ove vrste zabeležene su u istraživanoj oblasti. Vrsta je zabeležena i u literaturi i tokom terenskih istraživanja.
Parnassius mnemosyne (Zamućeni Apolon)	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije. Na globalnom i nacionalnom nivou u Srbiji: najmanje zabrinjavajuća (LC).	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Uvrštena je u Prilog IV Direktive o staništima i Prilog II Bernske konvencije. Vrsta nije ugrožena na globalnom i nacionalnom nivou (LC). Naseljava šumske puteve, proplanke, ivice šuma i pojas duž gornje šumske granice u planinskim oblastima. Gusenice se hrane vrstama iz roda *Corydalis*. Vrsta je široko rasprostranjena i nastanjuje Evropu, zapadnu i centralnu Aziju. EOO na teritoriji Srbije iznosi 73.683 km². U Srbiji nije prisutna na ravničarskom području Vojvodine. Pretpostavlja se da su populacije ove vrste u istraživanom području male do umerene brojnosti. Vrsta je zabeležena i u literaturi i tokom terenskih istraživanja.
Euphydryas aurinia (Močvarna riđa)	Prilog II Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije Na globalnom	Ova vrsta se nalazi u Prilogu II Direktive o staništima, kao i u Prilogu II i Rezoluciji 6 Bernske konvencije. Od 2019. godine ova vrsta ima globalni status „najmanje zabrinjavajuće“ (LC), ali je zabeležen njen nagli pad brojnosti i ona se smatra regionalno osetljivom (VU) ili ugroženom (EN) u većem delu svog areala.

[20] *Forster, V. i T. A. Volfart (1955): Leptiri srednje Evrope 2: Dnevni leptiri. — Franckh'sche Verlagshandlung, Štutgart, 126 str., 28 tabli.*

[21] *Anđus, Lj.: 2008. Leptiri (Lepidoptera, Hesperioidea i Papilionoidea) iz zbirke Prirodnjačkog muzeja u Beogradu. Prirodni Prirodnjački muzej, Beograd, sv. 40, str. 1–94.*

[22] *Zečević, M. 2002. Fauna leptira Timočke krajine (istočna Srbija). — Bor: Bakar; Zaječar: Narodni muzej.*

Vrsta	Status očuvanja	Opis
	nivou ima status najmanje zabrinjavajuće (LC).	Najpovoljnija staništa su livade i močvare, ali se može javiti i na vrištinama, u žbunastim, šumskim i šumovitim oblastima. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Morimus asper	Prilog II Direktive o staništima i Rezolucija 6 Bernske konvencije. Globalno ranjiva vrsta (VU).	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Vrsta je uvrštena u Prilog II Direktive o staništima i Rezoluciju 6 Bernske konvencije. Na globalnom nivou ova vrsta se smatra ranjivom (VU), ali njen status na evropskom i nacionalnom nivou u Srbiji nije poznat. *Morimus asper* je šumska, ksilofagna i saproksilna vrsta, čije je glavno stanište listopadna i mešovita šuma. Vrsta živi pretežno u očuvanim starim šumama ili dobro strukturiranim šumskim zajednicama sa srednje do visokom zastupljenošću mrtvog drveta. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Cerambyx cerdo (Veliki jelenak)	Prilozi II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, globalno: ranjiva (VU)	Ova vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Na globalnom nivou vrsta je klasifikovana kao ranjiva (VU); potrebne su mere zaštite. Najčešće nastanjuje umiruća ili starija stabla hrasta lužnjaka u osunčanim delovima staništa. Ređe koristi bukvu, jov ili kitnjak, i to kao mesta za odlaganje jaja i izvor hrane za odrasle jedinke. Izbegava mrtvo drvo i zdrava stabla. Vrsta je zabeležena i u literaturi i tokom terenskih istraživanja.
Lucanus cervus (jelenak)	Prilog II Direktive o staništima, Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije. Globalno ima status LC, međutim u Evropi ima status NT.	Jelenak je strogo zaštićen u Srbiji. Status ugroženosti na nivou Evrope i Srbije nije poznat. Jelenak nastanjuje centralnu i južnu Evropu i Aziju. Preferira urbane šume i šumske površine, ali se može javiti i na travnatim staništima, u šikarama i žbunastim zajednicama. Najčešće se može naći u starim stablima ili panjevima. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.

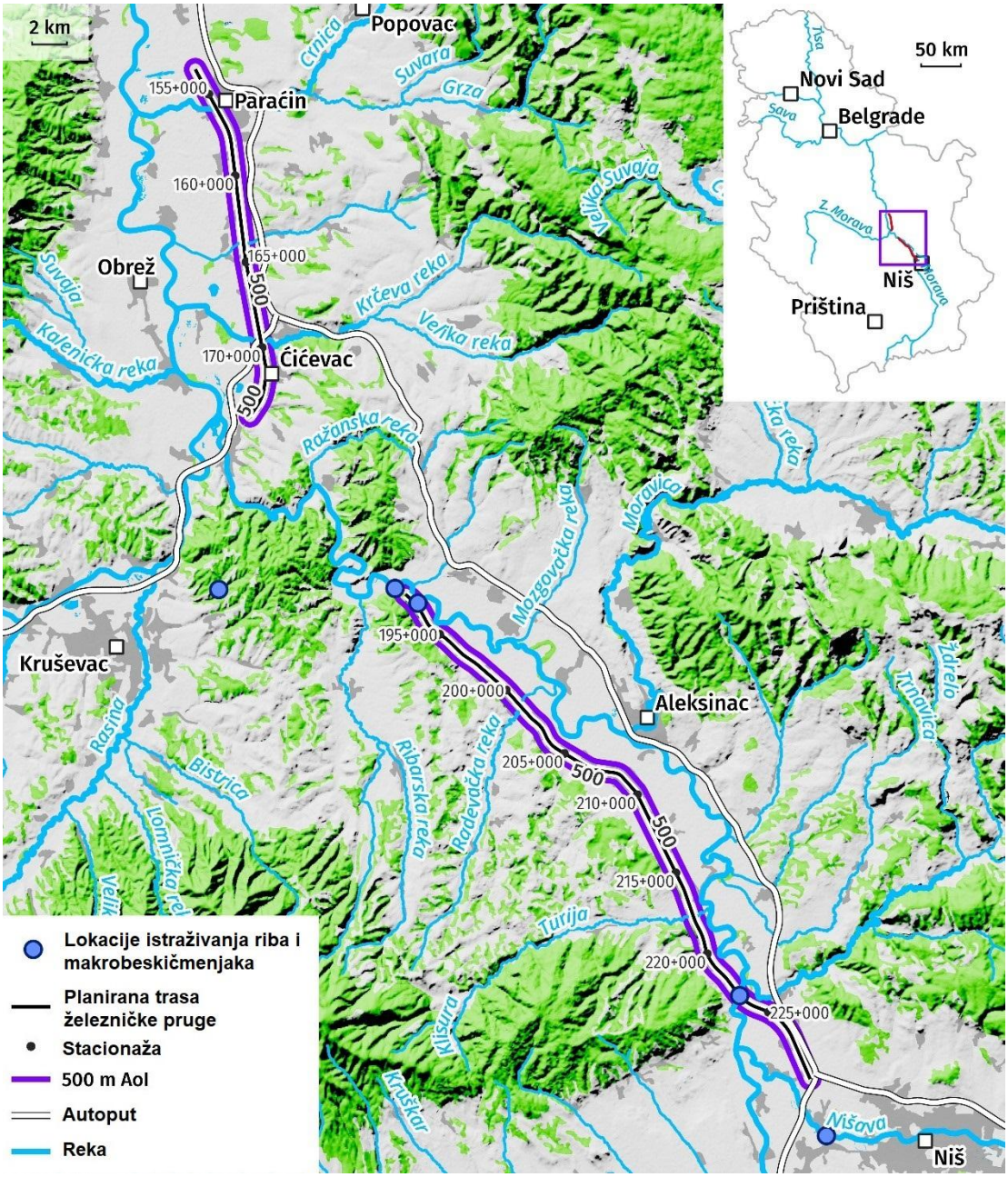
Makrobeskičmenjaci i ihtiofauna

Istraživanja makrobeskičmenjaka i riba sprovedena su na pet lokaliteta duž trase projekta, u aprilu 2024. godine, uzimajući ih kao ciljne vodene zajednice. Uzorci su uzimani na lokalitetima odabranim na osnovu prethodno sprovedenih istraživanja i procena relevantnih za projekat[23], koje su date u Tabela 14-7:

Tabela 14-7. Spisak lokacija uzorkovanja

Broj	engleskom	Naziv na	Lokacija	Grad	Komentar
Deonica Paraćin–Trupale					
1.	21,40364444	43,60952500	U blizini Paraćina	Paraćin	Reka Crnica
2.	21,52910000	43,60958889	U blizini Cerova	Aleksinac	Reka Južna Morava
3.	21,54529444	43,60189722	U blizini Vitkovca	Aleksinac	Reka Južna Morava
4.	21,77168889	43,39760556	U blizini Gornje Toponice	Niš	Reka Južna Morava
5.	21,83220833	43,32475556	U blizini Niša	Niš	Reka Nišava

[23] *IZVEŠTAJ O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO DUŽ KORIDORA Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora za brzi železnički koridor Beograd-Niš, Srbija. ENOVA, jul 2022..*



Slika 14-51. Mapa tačaka istraživanja makrobeskičmenjaka i ihtiofaune

Istovremeno je na svih 5 lokacija izvršeno merenje kvaliteta vode. Parametri su odabrani prema kriterijumima definisanim Zakonom o vodama („Službeni glasnik RS“, br. 30/10, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – drugi zakoni), i mereni su sledećim metodama:

- temperatura vode (t), elektroprovodljivost (EC), pH vrednost, koncentracija rastvorenog kiseonika (DO – mg/l) i zasićenost kiseonikom (DO%) određivani su pomoću uređaja WTW multi 340 I (WTW GmbH, Weilheim);
- zamućenost vode merena je uređajem Lovibond PC Checkit
- ortofosfati, nitrati, nitriti, amonijak i hloridi određivani su pomoću uređaja Lovibond MD600

- biohemijska potrošnja kiseonika (BPK_5) procenjivana je prema standardnoj metodologiji preporučenoj od strane APHA (1999).

Rezultati analize kvaliteta vode sa ovih specifičnih uzorkovanih lokaliteta predstavljeni su u poglavlju o površinskim vodama. Tabela 9-9. Vrednosti izmerenih fizičkohemijskih parametara



Slika 14-52. Reka Nišava (levo), reka Crnica (desno); lokacija uzorkovanja

Makrobeskičmenjaci

Vrste makrobeskičmenjaka od značaja za očuvanje zabeleženih u okviru PAoI (Tabela 14-8) sastavljen je na osnovu prisustva ovih vrsta u Prilogu II i IV Direktive o staništima, Prilogu II i Rezoluciji 6 Bernske konvencije i/ili njihovog statusa očuvanja prema IUCN-u.

Vrsta makrobeskičmenjaka *Theodoxus transversalis* (prugasti neritid) zabeležena je tokom terenskog istraživanja u reci Južna Morava kod Cerova i Vitkovca, kao i u reci Nišava kod Niša. S obzirom na to da je ova vrsta navedena u Prilogu II i IV Direktive o staništima, kao i u Prilogu I Rezolucije 6 Bernske konvencije, globalno je ugrožena (EN) i predstavlja jednu od ciljnih vrsta za predloženo područje od posebnog značaja za očuvanje (pSCI) „Južna Velika Morava“, biće uključena u ovu procenu uticaja.

Takođe, vrsta *Unio crassus* (rečna dagnja sa debelom ljušturom) evidentirana je u bazi podataka Zavoda za zaštitu prirode Republike Srbije, u reci Velika Morava kod Varvarina i reci Južna Morava kod Aleksinca [24]. Zbog toga se pretpostavlja da ova vrsta još uvek opstaje u ovom području. S obzirom na to da je ova vrsta uvrštena u Prilozima

[24] *Tomović, J., Zorić, K., Kračun, M., Marković, V., Vasiljević, B., Simić. V., Paunović, M. (2012): Slatkovodne dagnje reke Velike Morave. Water Research and Management 2(4): 51-55.*

Zivic, I. (2005): Faunistička i ekološka studija makrozoobentosa tekućica sliva Južne Morave sa posebnim osvrtom na taksonomiju larvi Trichoptera (Insecta) – Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, str. 1–508.

II i IV Direktive o staništima, kao i u Prilogu I Rezolucije 6 Bernske konvencije, te da je na globalnom nivou ugrožena (EN), dok je u EU i Evropi ranjiva (VU), i da predstavlja jednu od vrsta indikatora za pSCI Južna Velika Morava, ova vrsta će biti uključena u ovu procenu uticaja.

Tabela 14-8. Spisak vrsta makrobeskičmenjaka od značaja za očuvanje unutar AoI

Vrsta	Status očuvanja	Opis
Unio crassus	Prilozi II i IV Direktive o staništima i Rezolucija 6 Bernske konvencije, IUCN – globalno ugrožena (EN)	*Unio crassus* (rečna školjka sa debelom ljušturom) je strogo zaštićena vrsta u Srbiji, u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom. Njihove populacije su opadale tokom 20. veka širom Evrope, usled pogoršanja kvaliteta voda, fragmentacije staništa i ograničenja prisustva vrsta riba domaćina. Ova vrsta nastanjuje čiste rečne ekosisteme i jezera, sa tekućom vodom i peskovitim ili peskovito-šljunkovitim dnom. Prisutna u: Velika Morava (lokaliteti Markovac, Ćuprija) – podatak isključivo iz literature.
Theodoxus transversalis	Prilozi II i IV Direktive o staništima i Rezolucija 6 Bernske konvencije, IUCN – globalno ugrožena (EN)	Tipično naseljava rečna dna sa čvrstim supstratom. Ova vrsta uspeva u staništima sa povišenim sadržajem rastvorenog kiseonika i sporim proticajima, duž srednjeg i donjeg toka Dunava i njegovih pritoka. Prisutna u: reka Južna Morava (Vitkovac, Cerovo), reka Nišava. Vrsta je potvrđena tokom terenskog istraživanja.

Ihtiofauna

Istraživanja riba sprovedena su u proleće (april 2024) na pet uzorkovanih lokaliteta, odabranih na osnovu prethodnih istraživanja i procena[25]. Primijenjena je metoda elektroizlovljavanja (electrofishing). Treba napomenuti da su sve jedinke riba pronađene u dobrom zdravstvenom stanju, bez uočenih deformiteta ili parazitskih infekcija.

Tabela 14-9 sadrži spisak vrsta riba od značaja za očuvanje zabeleženih unutar oblasti uticaja projekta (PAoI). Ove vrste su odabrane na osnovu njihove uvrštenosti u Prilozima II i IV Direktive o staništima, Prilogu II i Rezoluciju 6 Bernske konvencije, i/ili na osnovu njihovog statusa očuvanosti prema IUCN-u.

Tabela 14-9. Spisak vrsta riba od značaja za očuvanje unutar AoI

Vrsta	Status očuvanja	Opis
Cobitis elongata	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Vrsta naseljava umereno do brzo tekuće deonice plitkih reka sliva Dunava, na peščanim obalama i obodima, ponekad na stenovitom dnu sa potopljenom vegetacijom. Uredbom o merama za očuvanje i zaštitu ribljeg fonda uvedena je stalna zabrana ribolova ove vrste 2019. godine. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Cobitis taenia	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske	Nastanjuje sporotekuće reke, potoke, bare i jezera sa muljevitim, peskovitim ili šljunkovitim dnom, često u blizini vodene vegetacije ili biljnog otpada. Vrsta je široko rasprostranjena u centralnoj i istočnoj Evropi. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.

[25] *IZVEŠTAJ O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO DUŽ KORIDORA Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora za brzi železnički koridor Beograd-Niš, Srbija. ENOVA, jul 2022..*

Vrsta	Status očuvanja	Opis
	konvencije IUCN LC, RS LC	
Cottus gobio	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Javlja se u hladnim, bistrim i brzim vodama malih potoka do srednje velikih reka, kao i na šljunkovitim ili kamenitim obalama hladnih jezera. Hrani se malim beskičmenjacima na dnu, uglavnom insektima i rakovima. Zabeležena u reci Crnici. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Barbus balcanicus	Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Odrasli nastanjuju brze do umereno brze predplaninske i planinske potoke i male reke sa šljunkovitim dnom. Najbrojniji su u brzacima i plićacima tokom dana. Mresti se u plićacima. Česta vrsta u području obuhvaćenim projektom i prisutna u: Reka Južna Morava, reka Nišava, reka Crnica. Migratorna vrsta, migracioni pravac ne sme biti ugrožen. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Barbus meridionalis	Prilogu II, V Direktive o staništima, Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije, IUCN LC, RS LC	Odrasli nastanjuju brze do umereno brze predplaninske i planinske potoke i male reke sa šljunkovitim dnom. Najbrojniji su u brzacima i plićacima tokom dana. Mresti se u plićacima. Prisutna u: Reka Južna Morava. Migratorna vrsta. Vrsta je zabeležena isključivo u literaturi.
Leuciscus aspius	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Vrsta se javlja u otvorenim vodama velikih i srednjih nizijskih reka i velikih jezera. Preferira da boravi u blizini stubova mostova, blizu pritoka, ispod brana, u dubokim strujama i obraslim delovima reke, kao i u mirnim uvalama rečnih krivina. Izgradnja železnice neće imati trajan uticaj na prilagodljivu aspa. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Rhodeus amarus	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Najobilnije se javlja u mirnim ili sporo tekućim vodama sa gustom vodenom vegetacijom i peskovito-muljevitim dnom kao što su nizijske bare, kanali, sporo tekuće reke, rukavci i uvale, gde su prisutne dagnje. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Romanogobio albipinnatus	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Nastanjuje čiste, brze reke i potoke sa šljunkovitim ili kamenitim dnom, preferira umerene do jake protoke i bistre vode sa dobrom oksigenacijom. Autohtona je za sliv reke Dunav, i nalazi se pre svega u srednjem i donjem toku Dunava i njegovim glavnim pritokama, uključujući reke Morave. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Romanogobio kesslerii	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Nastanjuje čiste, brze reke i potoke sa šljunkovitim ili stenovitim supstratom, preferira dobro oksigenisane vode sa umerenim do jakim protokom. Vrsta je autohtona za sliv reke Dunav, pretežno u srednjem i donjem toku Dunava i njegovim glavnim pritokama, uključujući reke Morave. Ova vrsta se tipično nalazi na plitkim delovima rečnog toka, u bistroj vodi sa neutralnim do blago alkalnim pH vrednostima. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Romanogobio uranoscopus	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS LC	Preferira čiste, brze reke i potoke sa šljunkovitim ili stenovitim dnom, uspeva u umereno jakim proticajima i u vodama bogatim kiseonikom. Ova vrsta nastanjuje donje tokove reka, obično u plitkim zonama sa bistrim i blago alkalnim vodama. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Zingel streber	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS VU	Ova vrsta naseljava umereno tekuće rečne sektore Dunava, Pruta, Dnjestra i njihovih rukavaca. Preferira duboke vode i relativno brze struje. U Srbiji ova riba naseljava reku Dunav i njene glavne pritoke (reke Savu, Tisu, Drinu, Veliku Moravu, Zapadnu Moravu itd). Uredbom o merama za očuvanje i zaštitu ribljeg fonda uvedena je

Vrsta	Status očuvanja	Opis
		stalna zabrana ribolova ove vrste 2019. godine. Prisutna u: Reke Velika Morava i Južna Morava Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.
Zingel zingel	Prilog II Direktive o staništima i Prilog III i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN LC, RS VU	Pronađena je u umerenim delovima reka Dunav, Prut, Dnjestar i nekim njihovim pritokama. Preferira duboke vode i relativno brze struje. U Srbiji ova riba naseljava reku Dunav i njene glavne pritoke (reke Savu, Tisu, Drinu, Veliku Moravu, Zapadnu Moravu itd). Uredbom o merama za očuvanje i zaštitu ribljeg fonda uvedena je stalna zabrana ribolova ove vrste 2019. godine. Prisutna u: Reka Južna Morava. Vrsta je zabeležena tokom terenskog istraživanja.

Ribolovna područja

Projekat prolazi kroz teritoriju sledećih ribarskih područja (od severa ka jugu):

Velika Morava 1 – Ovo ribolovno područje obuhvata teritorije sledećih jedinica lokalne samouprave: grad Kragujevac, grad Jagodina, opština Rača, opština Lapovo, opština Batočina, opština Knić, opština Rekovac, opština Varvarin, opština Paraćin i opština Ćuprija. Osnovano je na ribarskim vodama sledećih rečnih tokova: Velika Morava od svog izvora do ušća reka Rača, Lepenica, Crnica, Lugomir, Belica, Rača, i svi drugi pritoci pomenutih reka, kao i druge prirodne ili veštačke ribolovne vode unutar granica ribolovnog područja, osim ribolovnih voda unutar granica zaštićenih područja.

Timok – Ovo ribolovno područje prostire se na teritorijama sledećih jedinica lokalne samouprave: Grad Zaječar, opštine Boljevac, Ćićevac, Ražanj, Aleksinac, Sokobanja, Svrljig i Knjaževac. Osnovano je na ribarskim vodama sledećih rečnih tokova: Obuhvata Beli Timok, Crni Timok, Timok, Južnu Moravu od mesta Donja Trnava do ušća, Moravicu, kao i sve ostale pritoke ovih reka, prirodne ili veštačke ribolovne vode, osim ribolovnih voda unutar granica zaštićenih područja.

Južna Morava 2 – Ovo ribolovno područje obuhvata teritorije sledećih jedinica lokalne samouprave: Grad Niš, Opština Gadžin Han, Opština Doljevac, Opština Merošina, Opština Žitorađa, Opština Prokuplje, Opština Kuršumlija, Opština Bojnik, Opština Lebane i Opština Medveđa. Osnovano je na ribarskim vodama sledećih rečnih tokova: Obuhvata reku Južnu Moravu od ušća reke Barbetske (kod naselja Zaplanjska Toponica) do Donje Trnave, reku Jablanicu od izvora do granice opština Lebane i Leskovac, reke Pusta, Toplica, Toponička reka, Nišava od granice Parka prirode „Sićevačka klisura“ do ušća, kao i sve pritoke ovih reka i ostale ribolovne vode u granicama ribolovnog područja, osim onih u zaštićenim područjima.

Deset vrsta riba od značaja za očuvanje može se naći u svim navedenim ribolovnim područjima. *Cobitis elongata* (balkanska vijunica), *Cobitis taenia* (vijunica), *Sabanejewia balcanica* (balkanska vijunica s bodljama), *Cottus gobio* (evropski glavoč), *Barbus balcanicus* (balkanska mrena), *Cyprinus carpio* (šaran), *Leuciscus aspius* (asp), *Rhodeus amarus* (evropski čikov), *Zingel streber* (streber) i *Zingel zingel* (cingel). Međutim, samo jedna vrsta (*Cyprinus carpio*,) ima važan komercijalni značaj. Za sportski ribolov, značajne su sledeće vrste: *Barbus balcanicus*,*Leuciscus aspius* ,, *Zingel streber* ,, *Zingel zingel* ,.

Unutar šireg područja projekta za vodene elemente (do 15 km) nalazi se dodatno ribolovno područje „Rasina“, sa leve strane reke Južne Morave. Ono obuhvata teritorije sledećih lokalnih samouprava: grad Kruševac, opštine Blace, Brus, Aleksandrovac i Trstenik. Ribarsko područje „Rasina“ je ustanovljeno na ribarstvenim vodama sledećih rečnih tokova: reka Zapadna Morava od administrativne granice između opštine Trstenik i opštine Vrnjačka Banja do ušća u Veliku Moravu, reka Rašina i sve druge pritoke ovih reka, kao i druge prirodne ili veštačke ribarstvene vode unutar granica ribarskog područja, osim ribarskih voda koje se nalaze unutar granica zaštićenih područja. Ovo ribolovno područje je razmatrano u okviru studije o polaznom stanju, ali je isključeno iz obuhvata zbog udaljenosti. Ne očekuje se da će Projekat imati bilo kakav uticaj na ovo ribolovno područje.

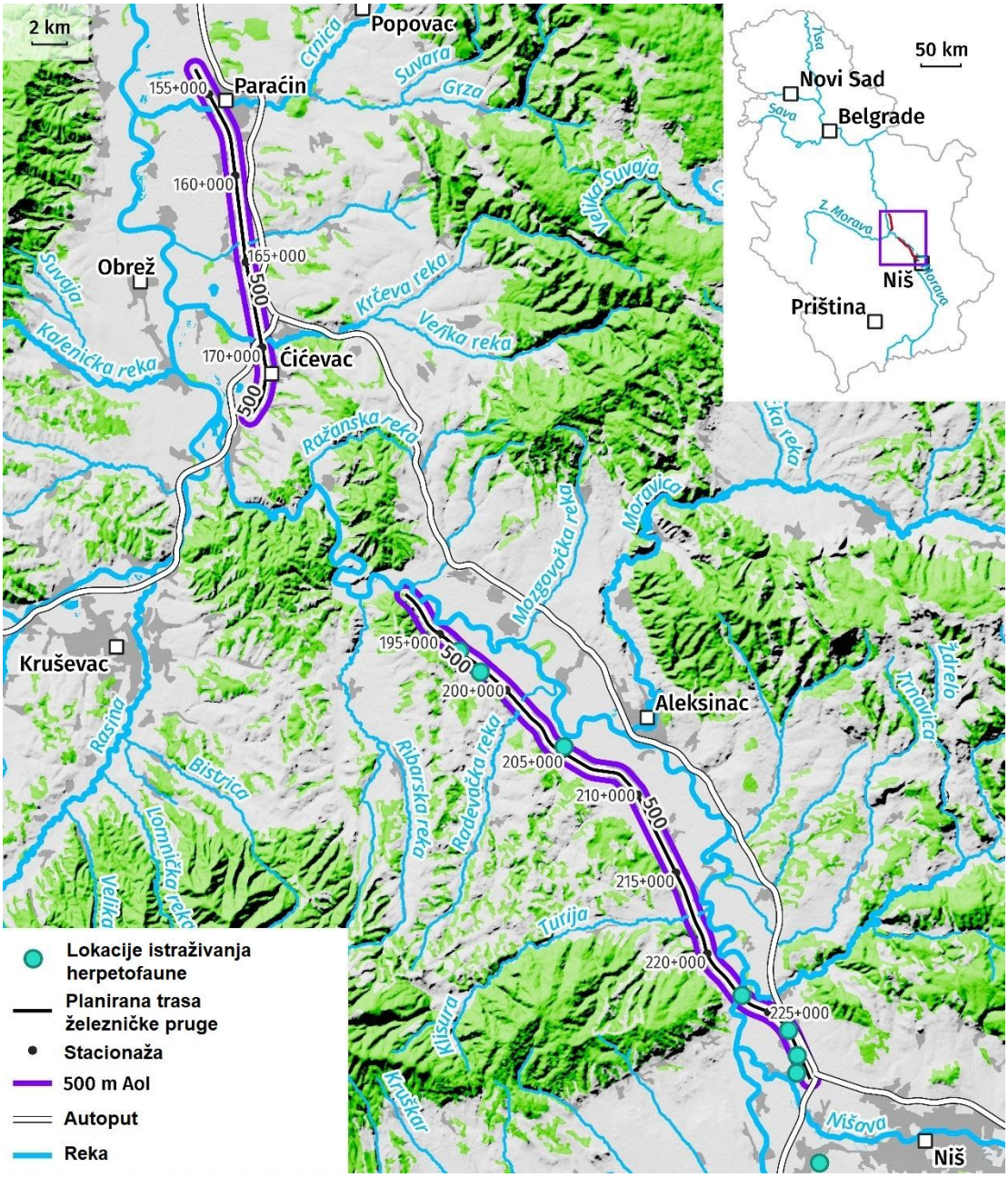
Gmizavci i vodozemci

Istraživanja gmizavaca i vodozemaca sprovedena su u proleće (od 6. do 17. maja 2023), leto (od 11. do 21. jula 2023) i jesen (od 5. do 12. oktobra 2023), pokrivajući najveći deo aktivnog perioda ovih životinja. Ukupno je odabrano 8 lokacija za uzorkovanje, na osnovu prethodno sprovedenih istraživanja i analiza[26], koje su prikazane u **Error! Reference source not found.**:

Tabela 14-10. Spisak lokacija ispitivanih tokom terenskih poseta za gmizavce i vodozemce

Broj	engleskom	Naziv na	Lokacija	Grad
1.	21.82714°	43.31062°	Donje Međurovo	Niš
2.	21.81158°	43.35732°	Trupale	Niš
3.	21.81215°	43.36633°	Vrtište 1	Niš
4.	21.80612°	43.37944°	Vrtište 2	Niš
5.	21.77333°	43.39771°	Mezgraja	Niš
6.	21.64855°	43.52711°	Trnjane	Aleksinac
7.	21.58934°	43.56601°	Gornji Ljubeš	Aleksinac
8,	21.57469°	43.57697°	Donji Ljubeš	Aleksinac

[26] *IZVEŠTAJ O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO DUŽ KORIDORA Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora za brzi železnički koridor Beograd-Niš, Srbija. ENOVA, jul 2022..*



Slika 14-53. Mapa tačaka istraživanja gmizavaca i vodozemaca

Devet od ukupno jedanaest zabeleženih vrsta pripada kategorijama „strogo zaštićenih“ ili „zaštićenih“ vrsta u Republici Srbiji: *(Bombina variegata, Rana dalmatina, Pelophylax ridibundus, Emys orbicularis, Testudo hermanni, Dolichophis caspius, Zamenis longissimus, Natrix tessellata, Natrix natrix*). Iako *Podarcis muralis* i *Lacerta viridis* nisu zaštićene ni strogo zaštićene vrste u Srbiji, one su od međunarodnog značaja i nalaze se na listama zaštićenih vrsta u okviru Bernske konvencije i Direktive o staništima.

Najčešća vrsta vodozemaca koja je pronađena je *Pelophylax ridibundus*,veoma česta u vlažnim staništima, kao što su jezera, bare i kanali(Donje Međurovo i Vrtište).

Najčešće vrste gmizavaca u ovom području su *Podarcis muralis* i *Lacerta viridis*, koje su uglavnom zabeležene na kamenitim terenima i u žbunju duž železničke pruge. Takođe, veliki broj gmizavaca (uglavnom *Podarcis muralis*) zabeležen je na deponijama smeća u blizini železničke trase. U relevantnoj literaturi se pominje prisustvo još nekoliko vrsta u ovom području, ali tokom istraživanja nisu zabeležene. *Lissotriton vulgaris, Triturus macedonicus, Rana dalmatina, Hyla arborea* i *Coronella austriaca*.



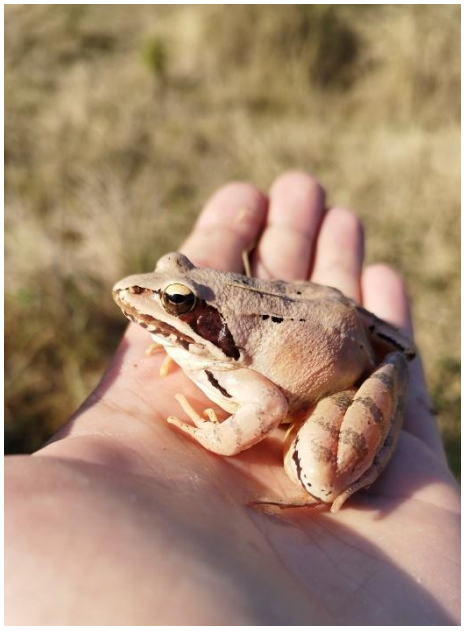
Slika 14-54. *Pelophylax ridibundus*

Najveća raznolikost vodozemaca i gmizavaca zabeležena je u blizini vodenih staništa (bara, kanala, reka i poplavnih ravni) i u mozaičnim staništima (rubovi šuma, prelazi između šuma i livada ili poljoprivredne površine). Zabeležen je značajan broj kanala i poplavnih ravni u neposrednoj blizini železničke trase, gde je zabeležen veliki broj jedinki vodozemaca. Međutim, tokom terenskog istraživanja nisu pronađena tela uginulih gmizavaca ili vodozemaca na pruzi, što bi ukazivalo na moguće stradanje od udara vozova. Prema mišljenju stručnjaka, pravci dnevnih i sezonskih migracija (prolećne i jesenje) vodozemaca i gmizavaca ne ukrštaju postojeću železničku prugu. Stoga ne postoje dokazi koji bi ukazivali da železnica predstavlja prepreku kretanju herpetofaune između terestričkih i vodenih staništa, što bi zahtevalo izgradnju prelaza za ove životinje.

Kompletna lista vrsta herpetofaune zabeleženih tokom istraživanja data je u Prilogu 1

Vrste herpetofaune od značaja za očuvanje zabeleženih u okviru PAoI (Tabela 14-11) odabrane su na osnovu njihove uvrštenosti u Prilogu II i IV Direktive o staništima, Prilogu II i Rezoluciji 6 Bernske konvencije i/ili njihovog statusa očuvanja prema IUCN-u.

Prema Crvenoj listi IUCN-a, većina zabeleženih vrsta vodozemaca i gmizavaca ima status „najmanje zabrinjavajuća“ (LC), osim *Emys orbicularis* koja ima status NT, kao i *Testudo hermanni* koja ima status VU. Prema Direktivi o staništima, sve registrovane vrste vodozemaca i gmizavaca nalaze se u Prilogu II, IV ili V (Tabela 14-11). Sve vrste navedene u Tabela 14-13 su potvrđene tokom terenskih istraživanja.



Slika 14-55. *Rana dalmatina*

Tabela 14-11. Spisak herpetofaune od značaja za zaštitu

Staništa/vrste	Status očuvanja	Opis
Bombina variegata	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, IUCN Global/Srbija: LC	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Uobičajena je u centralnoj Srbiji, dok u Vojvodini nastanjuje samo pojedine lokalitete. Ova vrsta živi u žbunastim i livadskim staništima, poplavnim zonama, travnjacima i dr. Koristi različite tipove vodenih tela, uključujući jezera, bare, močvare, reke, uvale potoka i izvore. Potencijalni poremećaj/gubitak staništa verovatno neće značajno uticati na dugoročni opstanak vrste. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetima: Donje Međurovo i Mezgraja.
Rana dalmatina	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, IUCN Global/Srbija: LC	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Ona je najčešća i najrasprostranjenija smeđa žaba, koja se može naći u svim visinskim regionima – panonskom, peripanonskom i planinsko-dolinskom. Naseljava uglavnom otvorene listopadne šume i vlažne livade. Takođe se nalazi u svim staništima sa odgovarajućim plitkim ili privremenim barama, uključujući stepske fragmente, ruralna staništa, parkove i ivice poljoprivrednog zemljišta. Okretna žaba naseljava delove Zapadne i Centralne Evrope, Apeninskog i Balkanskog poluostrva i severne Azije. Prema mišljenju stručnjaka i rezultatima terenskih istraživanja, veličina populacije unutar istraživanog područja je prilično mala. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetu: Gornji Ljubeš.
Testudo hermanni	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, IUCN Global: VU, Srbija: NT	U Srbiji je ova vrsta zaštićena i česta u južnoj i istočnoj Srbiji. *Testudo hermanni* preferira tople listopadne šume, ali se usled degradacije staništa javlja i u: sušnim, brdskim travnjacima, livadama, voćnjacima, vinogradima i poljoprivrednim površinama. Mogući negativni uticaji rekonstrukcije železničke pruge na staništa neće imati značajan uticaj na dugoročni opstanak vrsta. Međutim, potrebno je obratiti pažnju na ovu vrstu jer je spora i može

		biti pregažena vozom ili se zaglaviti u šinama ili kanalima pored železničke pruge. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetima Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, Đunis, Ćićevac.
Emys orbicularis	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, IUCN Global: NT, Srbija: DD	*E. orbicularis* je strogo zaštićena vrsta u Srbiji koja se javlja na velikom području na teritoriji Republike Srbije. Može se naći u skoro svim tipovima vodenih biotopa sa stajaćim i sporo tekućim vodama. Njene populacije su posebno brojne u vodenim biotopima sa bujnom vegetacijom Za ovu vrstu, očuvanje staništa je jedna od osnovnih i najvažnijih mera direktne zaštite. Populacija ove vrste u Srbiji je stabilna i mogući negativan uticaj rekonstrukcije železnice na staništa neće imati značajan uticaj na dugoročni opstanak vrste. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetu Vrtište.
Podarcis muralis	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, IUCN Global/Srbija: LC	Ova vrsta nema status zaštite u Srbiji. Ovo je veoma česta i široko rasprostranjena vrsta, dobro prilagođena prirodnim i urbanim staništima u većem delu Srbije. Vrsta je takođe široko rasprostranjena u Evropi i spada među vrste koje imaju najmanje zabrinutosti u pogledu zaštite. Mogući gubitak staništa verovatno neće značajno uticati na dugoročni opstanak vrste. Populacije su veoma brojne i široko rasprostranjene duž železničkog koridora. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetima Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, Ćuprija, Gornji Ljubeš, Ćićevac, Đunis, Stalać.
Lacerta viridis	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, IUCN Global/Srbija: LC	U Srbiji je ova vrsta bez režima zaštite. Veoma je česta na otvorenim, toplim staništima ispresecanim žbunjem. Rasprostranjena je uglavnom u južnom delu Evrope i većem delu istočne Evrope. Moguće uznemiravanje i/ili gubitak staništa verovatno neće značajno uticati na dugoročni opstanak vrste. Veoma je česta duž železničke pruge. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetima Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, Ćuprija, Gornji Ljubeš, Ćićevac, Đunis, Stalać.
Natrix tessellata	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, IUCN Global/Srbija: LC	Ova vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Česta je i široko rasprostranjena vrsta u Srbiji, sa pojavama u rekama, obalama, potocima, jezerima, barama i okolnim kopnenim staništima. Potencijalni poremećaj/gubitak staništa verovatno neće značajno uticati na dugoročni opstanak vrste. Vrsta je česta u vlažnim staništima duž železničke trase. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetu Ćuprija.
Zamenis longissimus	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, IUCN Global/Srbija: LC	Ova vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Preferira šumovita, topla, ali ne previše vruća, umereno vlažna, ali ne mokra, brdovita ili kamenita staništa sa odgovarajućom insolacijom i raznovrsnom, ali ne retkom vegetacijom. Javi se na mestima kao što su šumske čistine u nizu, žbunasti područji na ivicama šuma ispresecani livadama, ali izbegava otvorene ravnice i poljoprivredne pustinje. U Srbiji je veoma česta vrsta koja se može naći na celoj teritoriji. Prisustvo vrste potvrđeno je na lokalitetu Donji Ljubeš.
Dolichophis caspius	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, IUCN Global: LC, Srbija: DD	Vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Vrsta je široko rasprostranjena i nastanjuje celu teritoriju Srbije, osim zapadnih i jugozapadnih delova. Vrlo je česta u istočnoj i jugoistočnoj Srbiji. *Dolichophis caspius* preferira topla i sunčana staništa: otvorene stepe, polupustinje, otvorene šume, makiju, vinograde, kamenite padine sa vegetacijom. U Srbiji ova vrsta nastanjuje stepska i šumsko-stepska područja, termofilne mešovite šume hrasta, otvorene šumske sastojine, rubove šuma i žbunaste sklopove. Uobičajeno je prisutna duž železničke trase, naročito na mestima sa većom količinom otpada i krupnog smeća. Prisustvo ove vrste potvrđeno je na lokalitetima Korman i Drenovac.

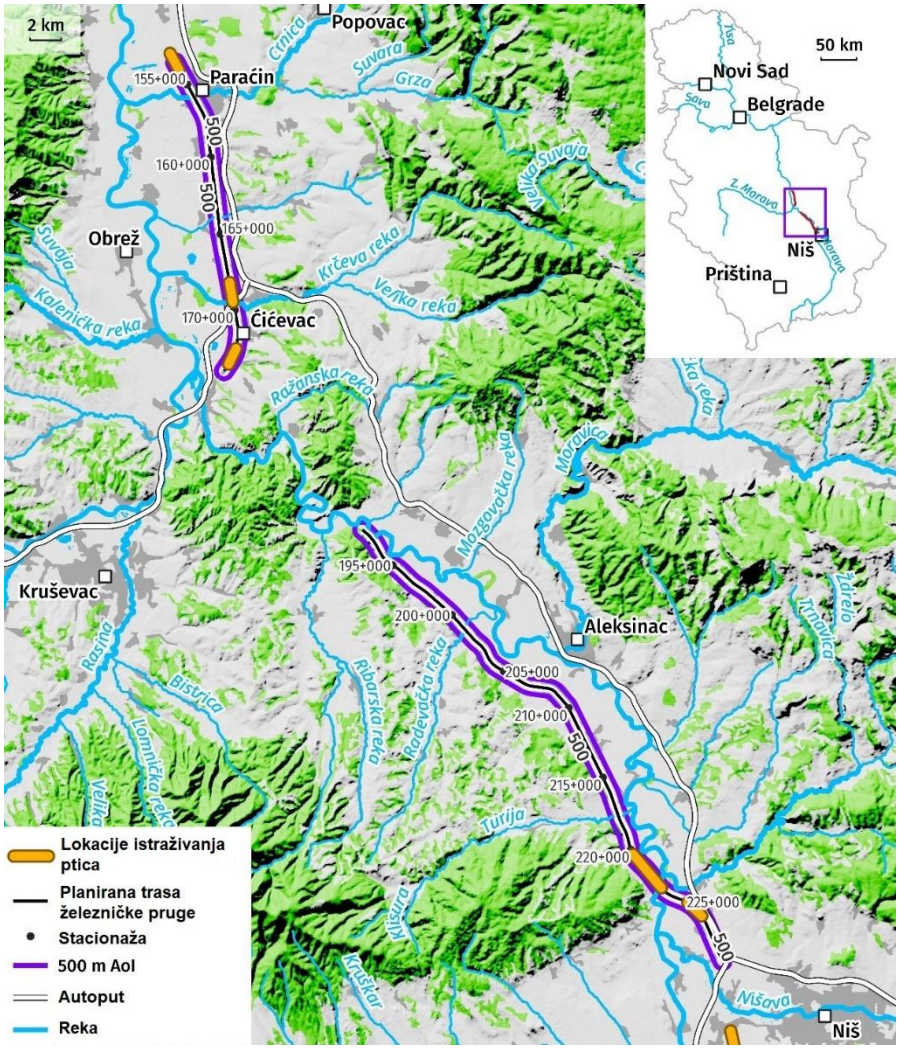
Ptice

Terenska istraživanja ptica sprovedena su tokom zime (od 7. do 11. februara 2023), proleća (od 6. do 17. maja 2023), leta (od 11. do 21. jula 2023) i jeseni (od 5. do 12. oktobra 2023), obuhvatajući čitav aktivni period ovih životinja. Istraživanja su sprovedena na 6 lokacija, odabranih na osnovu prethodno sprovedenih istraživanja i procena[27], prikazanih u Tabela 14-12 i na Slika 14-56:

Tabela 14-12. Spisak lokacija ispitivanih tokom terenskih poseta pticama

Broj	Naziv lokacije	Koordinate početne tačke transekta	Koordinate početne tačke transekta	Koordinate krajnje tačke transekta	Koordinate krajnje tačke transekta	Dužina pokrivene trase železničke pruge
		Geografska širina	Geografska dužina	Geografska širina	Geografska dužina	u metrima
1.	Donje Međurovo	43.302607°	21.830407°	43.313515°	21.827143°	1235
2.	Vrtište	43.380464°	21.805035°	43.388255°	21.793964°	1231
3.	Mezgraja	43.396981°	21.773036°	43.416783°	21.750406°	2880
4.	Ćićevac	43.703075°	21.430235°	43.712185°	21.436286°	1112
5.	Pojate	43.739190°	21.433921°	43.750653°	21.431356°	1293
6.	Paraćin	43.874192°	21.391694°	43.883947°	21.384501°	1223

[27] *IZVEŠTAJ O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO DUŽ KORIDORA Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora za brzi železnički koridor Beograd-Niš, Srbija. ENOVA, jul 2022..*



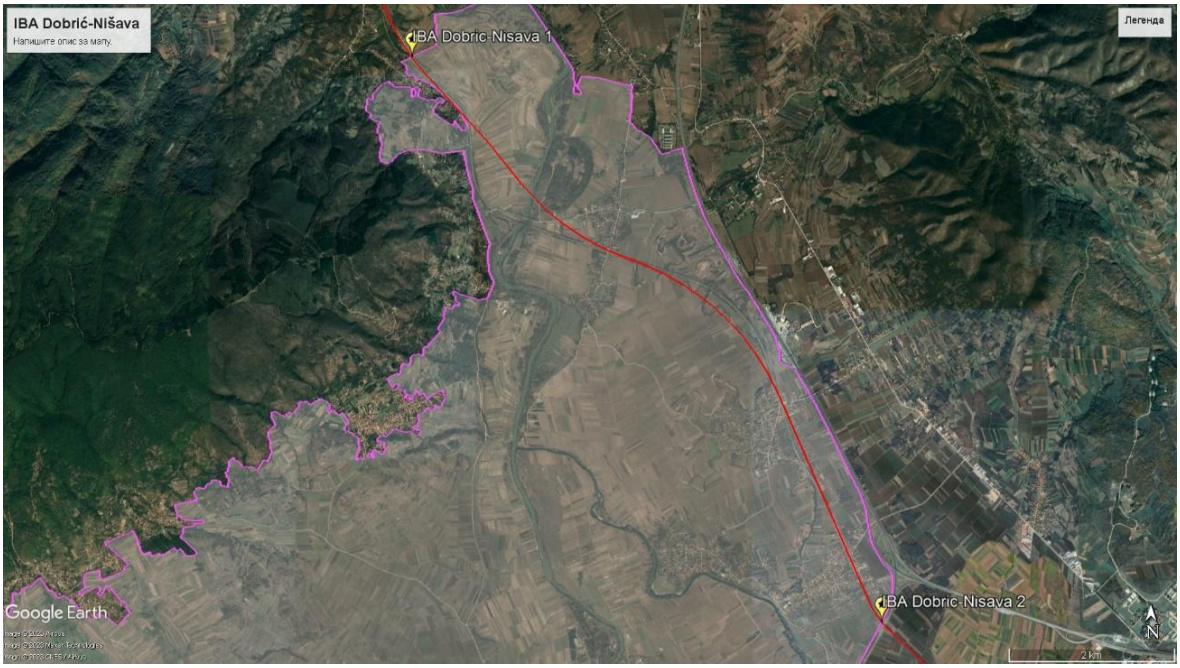
Slika 14-56. Mapa tačaka za posmatranje ptica

Jedan deo trase Projekta ukršta se sa značajnim područjem za ptice (IBA) „Dobrić–Nišava“ između sledećih tačaka (Slika 14-57). Približna dužina deonice železničke pruge koja se ukršta sa područjem IBA iznosi 9.240 m (od km 220+315 do kraja Deonice 3, početak do kraja: 43,413571°, 21,753489°; 43,351424°, 21,823143°).

IBA „Dobrić–Nišava“ nalazi se u centralnoj Srbiji, između planine Mali Jastrebac na severu, Vidojevice na jugu i grada Niša na istoku. Ova pretežno poljoprivredna ravničarska oblast ispresecana je planinskim vrhovima, selima, rekama, potocima, šljunkarama i jezerom Oblačina. Područje je identifikovano kao značajno gnezdilište za vrste poljska jarebica (*Perdix perdix*) i crnoglava strnadica (*Emberiza melanocephala*).

Ukupno je zabeleženo 83 vrste ptica tokom istraživanja. Samo jedna vrsta (*Columba livia f. domestica*) nije zaštićena nacionalnim zakonodavstvom. Ukupno 62 zabeležene vrste ptica su strogo zaštićene, a 20 su zaštićene vrste.

Pored toga, u skladu sa Konvencijom o zaštiti evropske divlje flore, faune i njihovih staništa (Zakon o potvrđivanju Konvencije o zaštiti evropske divlje flore, faune i prirodnih staništa – Bernska konvencija, „Službeni glasnik RS – Međunarodni ugovori“, br. 102/07), 55 zabeleženih vrsta nalazi se u Prilogu II Bernske konvencije, što podrazumeva strogu zaštitu, dok je 19 vrsta navedeno u Prilogu III, što podrazumeva mogućnost kontrolisanog korišćenja. Ukupno 32 vrste su uvrštene u Priloge Direktive EU o pticama; od toga, 16 vrsta se nalazi u Prilogu I.



Slika 14-57. Tačke ukrštanja trase železnice sa IBA „Dobrić–Nišava“ uključuju:



Slika 14-58. reka Južna Morava, IBA „Dobrić-Nišava”



Slika 14-59. Vrtište

Tokom istraživanja su takođe uočena važna staništa za gnežđenje ptica, uključujući *Nycticorax nycticorax, Ciconia ciconia, i Circus aeruginosus*. Posebno su značajni podaci o vrstama ptica pevačica iz rodova *Acrocephalus* i *Locustella*, koje su karakteristične za močvarna staništa. U mozaik staništima, kao posledici značajnih promena usled antropogenih faktora, registrovan je mešovit skup različitih vrsta faune. Karakteristične vrste koje se gnezde u takvim mozaicima staništa su: *Buteo buteo, Streptopelia turtur, Sylvia atricapilla, Columba palumbus, Cuculus canorus, Picus viridis, and Dendrocopos major*. Ukupno je 62 vrste ptica gnezdarica zabeleženo unutar PAoI, kako je navedeno u **Error! Reference source not found.**Tabela 14-13**Error! Reference source not found.**.

Tabela 14-13. Gnezdeće vrste ptica zabeležene unutar Projektnog područja interesa (PAoI)

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
Falco tinnunculus	Vetruška	Donje Međurovo, Vrtište, između Mezgraje i Ćićevca, Stalać, Pojate	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna područja, urbana staništa - dobro stanje
Falco subbuteo	Evroazijski kobac	Mezgraja, Stalać, Ćićevac	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja, rečne doline - dobro stanje
Corvus monedula	Gačac	Donje Međurovo	LC	LC, LC	IIB		P	Poljoprivredna područja, seoska naselja - dobro stanje
Carduelis carduelis	Češljugar	Donje Međurovo	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna mozaična područja - dobro stanje
Chloris chloris	Zelenče	Stalać, Ćićevac	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna mozaična područja - dobro stanje
Streptopelia decaocto	Grlica kraguljica	Donje Međurovo, Stalać, Ćićevac, Pojate	LC	LC, LC	IIB	III	P	Poljoprivredna mozaična područja - dobro stanje
Streptopelia turtur	Evropska grlica	Mezgraja, Stalać, Pojate	VU	VU, VU	IIB	III	P	Mozaična poljoprivredna područja, rečne doline - loše stanje
Buteo buteo	Evroazijski mišar	Donje Međurovo, između Donjeg Međurova i Vrtišta, Vrtište, između Mezgraje i Stalaća, Ćićevac, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna mozaična područja, šumska područja - dobro i loše stanje

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
Passer montanus	Poljski vrabac	Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, Ćićevac, Paraćin	LC	LC, LC		III	P	Seosko naselje - dobro stanje
Passer domesticus	Domaći vrabac	Donje Međurovo Stalać, Ćićevac	LC	LC, LC			P	Seosko naselje - dobro stanje
Corvus corone	Crna vrana	Donje Međurovo, Mezgraja, Vrtište, Ćićevac, Pojate, Stalać, Paraćin	LC	LC, LC	IIB		P	Mozaična poljoprivredna područja, seoska naselja - dobro stanje
Pica pica	Svraka	Donje Međurovo, Vrtište, Stalać, Ćićevac, Pojate	LC	LC, LC	IIB		P	Mozaična poljoprivredna područja, seoska naselja - dobro stanje
Corvus corax	Obični gavran	Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, između Mezgraje i Stalaća, Ćićevac	LC	LC, LC		III	P	Mozaična poljoprivredna područja, šumska područja, antropogeni objekti (npr. dalekovodi) - loše stanje
Sturnus vulgaris	Čvorak	Donje Međurovo Vrtište, Mezgraja, Stalać, Ćićevac, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC	IIB		P	Mozaična poljoprivredna područja, antropogeni objekti - dobro stanje
Emberiza schoeniclus	Trščarska strnadica	Vrtište, Mezgraja	LC	LC, LC		II	SP	Fragmenti vlažnih staništa, rečnih dolina - loše stanje, potrebno je očuvati
Columba palumbus	Šumski golub	Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, Stalać, Pojate	LC	LC, LC	IIA; IIIA		P	rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Picus viridis	Zeleni detlić	Vrtište, Mezgraja, između Mezgraje i Stalaća, Ćićevac	LC	LC, LC		II	SP	Voćnjaci, rečne doline, priobalna vegetacija - loše stanje, potrebno je očuvati
Troglodytes troglodytes	Severna cet	Vrtište, Mezgraja	LC	LC, LC		II	SP	rečne doline, priobalna vegetacija -

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
								loše stanje, potrebno je očuvati
Aegithalos caudatus	Dugorepa senica	Vrtište, Mezgraja	LC	LC, LC		II	SP	Živice, rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Alauda arvensis	Poljska ševa	Mezgraja	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna mozaična područja - dobro stanje
Garrulus glandarius	Sojka	Vrtište, Mezgraja	LC	LC, LC	IIB		P	Mozaična poljoprivredna područja, seoska naselja - dobro stanje
Cyanistes caeruleus	Plava senica	Vrtište	LC	LC, LC		II	SP	Fragmenti vlažnih staništa, rečnih dolina - loše stanje, potrebno je očuvati
Turdus merula	Crnidrozd	Vrtište, Mezgraja, Stalać, Pojate	LC	LC, LC	IIB	III	SP	Poljoprivredna mozaična područja, živice - dobro stanje
Emberiza cirlus	Strnadica žutokljunka	Vrtište, Donje Međurovo	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja, seoska naselja - dobro stanje
Dendrocopos syriacus	Sirijski detlić	Vrtište, Ćićevac	LC	LC, LC	I	II	SP	Voćnjaci, rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Dryocopus martius	Crni detlić	Mezgraja	LC	LC, LC	I	II	SP	rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Parus major	Velika senica	Donje Međurovo, Mezgraja, Vrtište, Stalać, Pojate, Ćićevac	LC	LC, LC		II	SP	Fragmenti vlažnih staništa, rečnih dolina, seoska naselja - loše stanje za fragmente vlažnih staništa, rečnih

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
								dolina, potrebno očuvanje
Dendrocopos major	Veliki detlić	Mezgraja, Vrtište, Stalać, Pojate	LC	LC, LC		II	SP	Voćnjaci, rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Leiopicus medius	Srednji detlić	Ćićevac	LC	LC, LC	I	II	SP	Voćnjaci, rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Dryobates minor	Mali detlić	Stalać	LC	LC, LC		II	SP	Voćnjaci, rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Anas platyrhynchos	Patka gluvara	Mezgraja, Stalać	LC	LC, LC	IIA, IIIA	III	P	rečne doline - loše stanje, potrebno je očuvati
Accipiter nisus	Evroazijski kobac	između Mezgraje i Stalaća	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja, šumska područja, seoska naselja - dobro stanje
Alcedo atthis	Vodomar	Mezgraja, između Donjeg Međurova i Vrtišta, Stalać	LC	LC, LC	I	II	SP	Veštačka vodna tela - loše stanje, potrebno je poboljšati
Acrocephalus arundinaceus	Velika barska grmuša	Vrtište	LC	LC, LC		II	SP	Vlažna i vodna staništa - loše stanje, potrebno je očuvati
Acrocephalus palustris	Močvarna grmuša	Vrtište	LC	LC, LC		II	SP	Vlažna i vodna staništa - loše stanje, potrebno je očuvati
Acrocephalus scirpaceus	Tršćak	Vrtište	LC	LC, LC		II	SP	Vlažna i vodna staništa -

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
								loše stanje, potrebno je očuvati
Cettia cetti	Cetijeva grmuša	Vrtište	LC	VU, DD		II	SP	Vlažna staništa - loše stanje, potrebno je očuvati
Ciconia ciconia	Bela roda	Donje Međurovo, Vrtište, između Mezgraje and Stalaća	LC	LC, LC	I	II	SP	Poljoprivredna mozaična područja, živice - dobro i loše stanje
Coturnix coturnix	Prepelica	Donje Međurovo	LC	VU, LC		III	P	Poljoprivredne površine - loše stanje
Curruca communis	Obična grmuša	Donje Međurovo, Vrtište, između Mezgraje i Stalaća, Mezgraja, Stalać, Ćićevac, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna područja i živice - dobro stanje
Phylloscopus collybita	Zimovka	Vrtište, Ćićevac, Pojate	LC	LC, LC		II	SP	Rečne doline, mozaična poljoprivredna područja - dobro i loše stanje
Emberiza calandra	Obična strnadica	Donje Međurovo, Mezgraja, između Mezgraje and Stalaća, Paraćin	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna mozaična područja - dobro stanje
Emberiza citrinella	Žutarka	Donje Međurovo	LC	LC, LC		II	SP	mozaik poljoprivrednih površina u blizini rečne doline - dobro i loše stanje
Emberiza hortulana	Strnadica	Mezgraja, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC	I	III	SP	
Hirundo rustica	Lastavica	Donje Međurovo, Vrtište, između Donjeg Međurova and Vrtišta, Mezgraja, između Mezgraje and Stalaća, Stalać, Ćićevac	LC	LC, LC		II	SP	mozaik poljoprivrednih površina, naselja, prvenstveno kao ishrana - dobro stanje
Locustella luscinioides	Savijeva grmuša	Vrtište	LC	LC, LC		II	SP	Vlažna staništa - loše stanje, potrebno je očuvati
Luscinia megarhynchos	Obični slavuj	Donje Međurovo, Vrtište, između Mezgraje and	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja i živice

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
		Stalaća, Mezgraja, Stalać, Ćićevac, Pojate, Paraćin						- dobro stanje
Merops apiaster	Evropska pčelarica	Donje Međurovo, između Donjeg Međurova and Vrtišta, Mezgraja	LC	LC, LC		II	SP	Veštačke močvare, vertikalne rečne obale i rečni aluvijalni rudnici - loše stanje, potrebno je očuvati
Motacilla flava	Zapadna žutorepa pastirica	Između Mezgraje i Stalaća, Stalać, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja u blizini rečnih dolina - dobro stanje
Perdix perdix	Poljska jarebica	Vrtište, Mezgraja, Donje Međurovo	LC	VU, NA		III	P	Mozaik poljoprivrednih površina - loše stanje
Sylvia atricapilla	Crnoglava grmuša	Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, između Mezgraje i Stalaća, Stalać, Ćićevac, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC		II	SP	Poljoprivredna područja i fragmenti šuma - dobro stanje
Lanius collurio	Žuti svračak	Donje Međurovo, Vrtište, Mezgraja, Ćićevac, između Mezgraje i Ćićevca, Pojate, Stalać, Paraćin	LC	LC, LC	I	II	SP	Poljoprivredna područja, pašnjaci sa žbunastom vegetacijom - dobro stanje
Lanius minor	Srednji svračak	Ćićevac, Pojate	LC	LC, LC	I	II	SP	Poljoprivredna područja, pašnjaci sa žbunastom vegetacijom - dobro stanje
Upupa epops	Pupavac	Između Donjeg Međurova i Vrtišta	LC	LC, LC		II	SP	mozaik poljoprivrednih površina, voćnjaci, rečne doline - dobro i loše stanje
Oriolus oriolus	Zlatovrana	Donje Međurovo, Vrtište, između Donjeg Međurova i Vrtišta, Mezgraja, Paraćin, Stalać, Ćićevac, Pojate	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja sa fragmentima šuma - dobro stanje
Athene noctua	Ćuk	Donje Međurovo, Ćićevac	LC	LC, LC		II	SP	Naselja - dobro stanje
Charadrius dubius	Mali prstenasti vivak	Stalać	LC	LC, LC		II	SP	Reke -

Latinski naziv	Naziv na srpskom	Lokacije	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	Pravilnik	Pogodno stanište
								loše stanje
Cuculus canorus	Kukavica	Vrtište, Mezgraja, Pojate, Paraćin	LC	LC, LC		III	SP	Mozaična poljoprivredna područja sa fragmentima šuma - dobro stanje
Erithacus rubecula	Crvendać	Pojate	LC	LC, LC		II	SP	Mozaična poljoprivredna područja sa fragmentima šuma - dobro stanje
Fringilla coelebs	Zelenčić	Stalać, Ćićevac	LC	LC, LC		III	SP	Mozaična poljoprivredna područja sa fragmentima šuma - dobro stanje
Galerida cristata	Ćubasta ševa	Pojate, Paraćin	LC	LC, LC		III	SP	Mozaik poljoprivrednih površina - dobro stanje
Phasianus colchicus	Fazan	Vrtište, Mezgraja, Stalać, Ćićevac, Paraćin	LC	NA, NA	IIA; IIIA	III	P	Mozaična poljoprivredna područja sa fragmentima šuma - dobro stanje

*Redovi označeni zelenom bojom predstavljaju staništa u lošem stanju

Nekoliko lokaliteta u tabeli označeno je kao „loše stanje, potrebno očuvanje“, što znači da staništa u kojima se ove vrste gnezde nisu u dobrom stanju, i da potencijalno narušavanje/gubitak staništa može uticati na dugoročni opstanak vrsta unutar PAoI. To uključuje promene staništa i potencijalni uticaj usled povećane brzine vozova i verovatno veće učestalosti saobraćaja, kao i postavljanje ograde. Očekuje se da će ptice privremeno napustiti područja u kojima se izvode radovi, ali se veruje da će se vratiti nakon prestanka smetnji, pod uslovom da uslovi staništa ostanu pogodni. Pruga već postoji, tako da su populacije stabilne i jedinke su se prilagodile dnevnim, noćnim i sezonskim ritmovima. Nijedna od zabeleženih vrsta nije usko specijalizovana za određena staništa, niti su staništa jedinstvena za koridor železnice. Sve vrste i staništa su široko rasprostranjeni u Srbiji, te se ne očekuje da će Projekat izazvati lokalno nestajanje bilo koje vrste. Potrebno je uspostaviti program praćenja radi procene da li su se vrste zaista vratile nakon prestanka radova.

Vrste ptica od značaja za očuvanje zabeležene unutar PAoI(Tabela 14-14) izabrane su na osnovu njihove uvrštenosti u Prilog I Direktive o pticama, Prilog II i Rezoluciju 6 Bernske konvencije, i/ili njihovog statusa očuvanosti prema IUCN-u.

Tabela 14-14. Spisak vrsta ptica od značaja za zaštitu

Vrsta	Status očuvanja	Opis
Alcedo atthis	Prilog I Direktive o pticama; Prilog II i I, Rez. 6 Bernske konvencije, nacionalni status LC u Srbiji, i LC prema IUCN-u	Ovo je strogo zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 2.700-4.000 parova. Njena gnezdilišta nalaze se u blizini voda sa peskovitim liticama, posebno u oblastima oko reke Morave unutar PAoI. Veštačka vodna tela i močvare u kojima je ova vrsta zabeležena unutar PAoI su u lošem stanju i potrebno ih je očuvati.
Ardea alba	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u	Ovo je strogo zaštićena migratorna vrsta u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 450-600 parova. U PAoI je zabeležena u rečnim dolinama i poljoprivrednim mozaicima, koji su u lošem stanju i potrebno ih je očuvati.
Ardea purpurea	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni status VU u Srbiji, i LC prema IUCN-u	Ovo je strogo zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 645-900 parova. Purpurna čaplja (Ardea purpurea) su kolonijalne vrste koje prave glomazna gnezda od suvih trska ili granja, u blizini vode, među trskom ili u gustoj vegetaciji. U PAoI je zabeležena u rečnim dolinama i poljoprivrednim mozaicima, koji su u lošem stanju i potrebno ih je očuvati.
Ciconia ciconia	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u	Ovo je strogo zaštićena migratorna vrsta u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 1.240-1.410 parova. Vrsta se gnezdi u naseljima na električnim stubovima ili krovovima kuća, ili u poljoprivrednim mozaičnim područjima, gde uslovi variraju između dobrih i loših. Za ovu vrstu nije zabeleženo prisustvo gnezda duž PAoI, već su zabeleženi jedinke u letu.
Ciconia nigra	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni status NT u Srbiji, i LC prema IUCN-u	Ovo je strogo zaštićena migratorna vrsta u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 135-172 parova. Vrsta se gnezdi u naseljima na električnim stubovima ili krovovima kuća, ili u poljoprivrednim mozaicima, u staništima i dobrog i lošeg stanja. Zabeležena je tokom migracije duž PAoI, registrovane su jedinke u letu.
Cettia cetti	Nacionalni status zaštićene vrste u Srbiji i status LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena migratorna vrsta u Srbiji. Ova ptica je retka u Srbiji, sa procenjenim brojem jedinki od 20-110 parova. U okviru PAoI naseljava močvarna staništa, koja su u lošem stanju i potrebno ih je očuvati.
Emberiza hortulana	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji; preferira mozaična otvorena staništa voćnjaka i poljoprivrednih površina sa žbunjem. Nacionalna populacija se procenjuje na 29.000-47.000 parova. U PAoI je zabeležena u mozaicima poljoprivrednih površina i voćnjacima koji su u dobrom i lošem stanju. Teritorijalno ponašanje mužjaka ukazuje na gnezdilište vrste.
Lanius collurio	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 87.000-125.000 parova. Nastanjuje otvorena staništa (livade, pašnjake itd.) sa živicama, žbunjem i grmljem, i redovno se javlja u mozaičnim poljoprivrednim područjima. Veoma je česta i rasprostranjena ptica u Srbiji, takođe često zabeležena u PAoI, u staništima sa žbunjem duž železničkih pruga. Gnezdi se u brojnim različitim otvorenim staništima. Gotovo sve zabeležene jedinke bile su na teritorijama sa ponašanjem karakterističnim za gnežđenje.
Lanius minor	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 730-1.120 parova. Različita mozaična staništa duž železničke pruge i PAoI su pogodna za ovu vrstu,

Vrsta	Status očuvanja	Opis
		poljoprivredna područja, pašnjaci sa žbunastom vegetacijom u dobrom stanju.
Nycticorax nycticorax	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena migratorna vrsta u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 2800-3820 parova. Nastanjuje slatkovodne močvare. Staništa gde je zabeležena su pogodna, ali nije bilo naznaka o gnežđenju. Najbliža kolonija nalazi se kod Velike Plane, u deonici 2.
Streptopelia turtur	Prilog IIB Direktive o pticama; nacionalni VU status u Srbiji i VU prema IUCN-u.	Ovo je zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji. Nacionalna populacija se procenjuje na 49.000-68.000 parova. Naseljava mozaična poljoprivredna staništa sa žbunjem i drvećem u brdima i ravnicama, ivice šuma, poplavne ravni velikih reka, voćnjake i degradirane šumske komplekse u lošem stanju, koje je potrebno sačuvati. Populacija grlice opada na većem delu područja. Smatra se gnezdaricom u PAoI. Mozaična staništa guste vegetacije duž železničke pruge i poljoprivrednih područja su odlična mesta za gnežđenje ove vrste.
Tringa glareola	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ova migratorna vrsta je strogo zaštićena u Srbiji. Ova ptica se obično nalazi u slatkovodnim područjima tokom migracije i zimske sezone. Prehranjuje se istražujući plitku vodu ili vlažnu blato, uglavnom se hrani insektima i sličnim sitnim plenovima. Gnezdi se na tlu ili koristi napuštena stara gnezda drugih ptica na drveću. Gnezdi se u močvarnim područjima duž PAoI
Sterna hirundo	Prilog I Direktive o pticama; Bernska konvencija Rez. 6, nacionalni VU status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	U Srbiji je strogo zaštićena migratorna vrsta. Nacionalna populacija procenjena je na 216–280 parova. Zabeležena na reci Velika Morava, u blizini Stalaća. U blizini mesta gnežđenja, gde su ranije izvođeni radovi na izgradnji autoputa, gnežđenje ove vrste nije potvrđeno.
Perdix perdix	Nacionalni status zaštićene vrste u Srbiji i status LC prema IUCN-u.	Ovo je zaštićena vrsta za gnežđenje u Srbiji. Nacionalna populacija je u opadanju i procenjuje se na 20.000–28.000 parova. Nastanjuje prirodne otvorene livade, pašnjake i poljoprivredne površine koje se koriste za proizvodnju žitarica i ratarskih kultura. U okviru PAoI ova vrsta je zabeležena u poljoprivrednim mozaicima.
Milvus migrans	Prilog I Direktive o pticama; Bernska konvencija Rez. 6, nacionalni EN status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ova selica je strogo zaštićena. Nacionalna populacija se procenjuje na 34-45 parova. Često se hrani u urbanim sredinama, na deponijama, vodenim staništima i travnjacima, ali obično izbegava gusta šumska područja. Ponekad je samotnjačka, ali se takođe okuplja u velika jata tokom migracije i na mestima sa dobrom hranom. Zabeležena je u Vrtištu, na području sa izraženim poljoprivrednim mozaicima, a ponašanje ukazuje da se radi o migratornoj populaciji i da se ne gnezdi na ovim lokalitetima.
Dendrocopos syriacus	Prilog I Direktive o pticama; Bernska konvencija Rez. 6, nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Strogo je zaštićena, gnezdarica, široko rasprostranjena u širem području jugoistočne Evrope i Male Azije. U Srbiji populacija beleži blagi porast i procenjuje se na 28.000–37.000 gnezdećih parova. To je stanarica. Nastanjuje poluotvorena staništa nizija i brežuljaka, stare voćnjake, drvorede, obode šuma, živice, parkove i vrtove. Gnezdi se u dupljama u deblima koje samostalno pravi. Veoma je brojna i gnezdi se širom PAoI
Dryocopus martius	Prilog I Direktive o pticama; Bernska konvencija Rez. 6, nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena gnezdarica. Nacionalna populacija se procenjuje na 2.400-3.200 parova. Nastanjuje zrele šume širom severne Palearktike. U poslednjim godinama beleži se porast

Vrsta	Status očuvanja	Opis
		populacije. Široko je rasprostranjena u PAoI i naseljava različita staništa (voćnjaci, razne vrste šuma, parkovi...).
Leiopicus medius	Prilog I Direktive o pticama; nacionalni LC status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena gnezdarica. Populacija se procenjuje na 10.000–15.000 parova. Gnezdi se u svim regionima Srbije. U okviru PAoI, vrsta nastanjuje voćnjake u rečnim dolinama koji su u lošem stanju i koje je potrebno očuvati.
Circus aeruginosus	Prilog I Direktive o pticama; Bernska konvencija Rez. 6, nacionalni NT status u Srbiji i LC prema IUCN-u.	Ovo je strogo zaštićena migratorna vrsta. Nacionalna populacija se procenjuje na 349-468 parova. Gnezdi se u blizini vode, u gustoj tršci, a hrani se različitim sitnim sisarima, jajima, manjim pticama, ribama i gmizavcima. Nastanjuje močvarna i vodena staništa. U PAoI takva staništa su u lošem stanju i potrebno ih je očuvati.

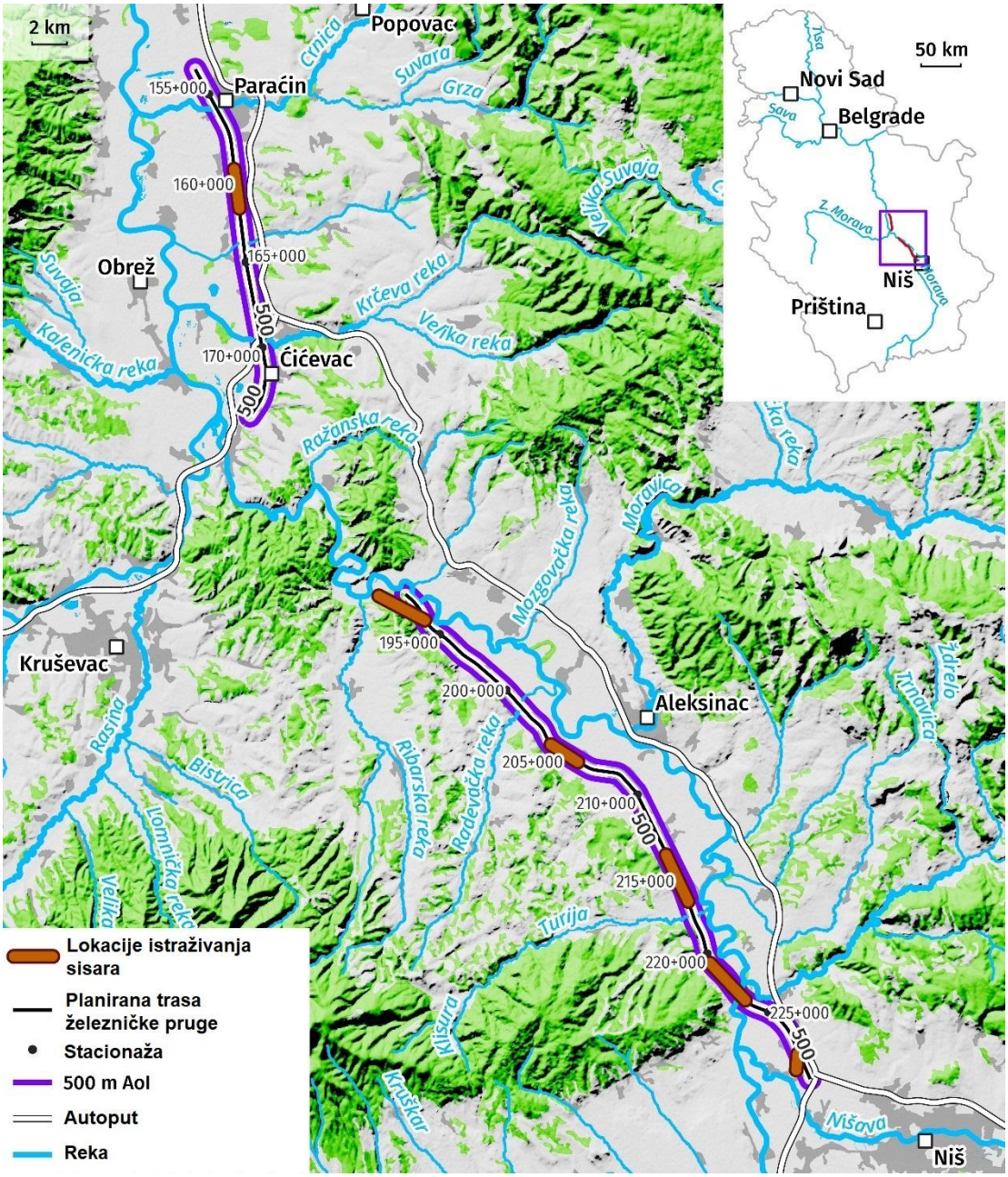
Sisari

Terenska istraživanja sisara sprovedena su tokom zime (7–11. februar 2023), proleća (6–17. maj 2023), leta (11–21. jul 2023) i jeseni (5–12. oktobar 2023), pokrivajući ceo aktivni period ovih životinja. Šest istraživačkih lokaliteta, izabranih na osnovu prethodno sprovedenih istraživanja i procena[28], navedeni su u Tabela 14-15:

Tabela 14-15. Lokacije istraživanja sisara

Broj	Naziv lokacije	Koordinate transekta početna tačka		Koordinate transekta krajnja tačka		Grad (opština):
		Geografska širina	Geografska dužina	Geografska širina	Geografska dužina	
1	Vrtište	43°21'31.83"N	21°48'40.58"E	43°22'1.41"N	21°48'44.51"E	Niš
2	Mezgraja – Veliki Drenovac	43°23'42.78"N	21°46'32.42"E	43°24'52.35"N	21°45'3.10"E	Niš - Aleksinac
3	Tešica	43°26'47.37"N	21°44'9.32"E	43°28'14.84"N	21°43'13.12"E	Aleksinac
4	Donji Adrovac-Trnjane	43°31'8.82"N	21°39'29.64"E	43°31'41.82"C	21°38'20.82"И	Aleksinac
5	Vitkovac	43°35'35.02"N	21°33'0.54"E	43°36'20.81"N	21°31'2.88"E	Aleksinac
6	Ratare - Striža	43°48'23.87"N	21°25'11.01"E	43°49'36.69"N	21°24'57.84"E	Paraćin

[28] *IZVEŠTAJ O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU I DRUŠTVO DUŽ KORIDORA Procena uticaja na životnu sredinu i društvo na nivou koridora za brzi železnički koridor Beograd-Niš, Srbija. ENOVA, jul 2022..*



Slika 14-60. Mapa tačaka istraživanja sisara

Ukupno je 22 vrsta sisara zabeleženo u PAoI.

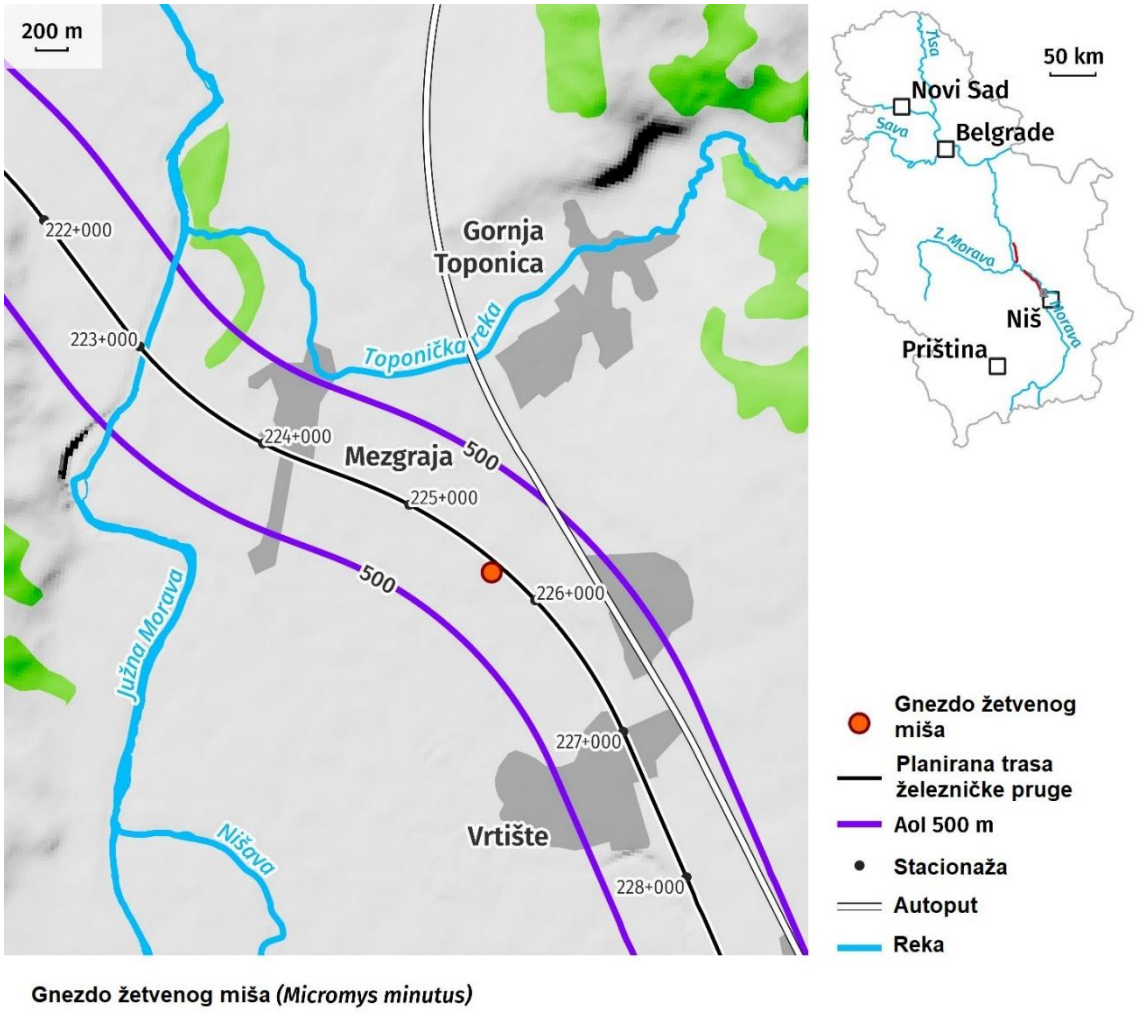
Tri vrste iz reda bubojeda (*Eulipotyphla*) zabeležene su u PAoI. Evropski krt (*Talpa europaea*) preferira šume i šumolika staništa, kao i otvorena staništa. Patuljasta rovčica (*Sorex minutus*) i beli jež (*Erinaceus roumanicus*) pretežno naseljavaju mozaik polja, ivice šuma i žbunastih staništa.

Zabeležene su četiri vrste iz reda glodara (Rodentia) i jedna vrsta iz reda zečeva (*Lepus europaeus*). To su vrste širokog ekološkog spektra koje naseljavaju različite tipove staništa – od šumskih i stepskih do značajno

antropogeno izmenjenih staništa. Posebno je značajna pojava poljskog miša (*Micromys minutus*), koji se prepoznaje po sfernim gnezdima ispletenim od travnih listova u visokoj travi ili usevima. Ova vrsta je relativno retka u Srbiji (Slika 14-61 i Slika 14-62).



Slika 14-61. Gnezdo lovačkog miša (*Micromys minutus*)



Slika 14-62. Položaj gnezda lovačkog miša (*Micromys minutus*)

Ova vrsta je u Srbiji strogo zaštićena na nacionalnom nivou. Prisustvo stepskog miša (*Mus spicilegus*, sinonim: *hortulanus*) je takođe značajno (Slika 14-63). Skoro celokupan poznati areal ove vrste u Srbiji nalazi se unutar Panonskog i uskog peripanonskog regiona, uz retke nalaze u uskom pojasu duž Velike i Južne Morave. Vrsta nema poseban zaštitni status u Srbiji.



Slika 14-63. Humka stepskog miša (*Mus spicilegus*)

Iako su slepi miševi (*Chiroptera*) vrlo heterogena i brojna grupa sisara, nijedna vrsta nije registrovana u PAoI tokom terenskih istraživanja. Diskusija o tome data je u Poglavlju 14.1.3. Sprovođenje terenskog rada. Prema najnovijim dostupnim podacima (Paunović, 2016; Paunović i dr., 2020), u širem području Projekta zabeleženo je 6 vrsta slepih miševa. Većina vrsta slepih miševa naseljava urbana i prigradska područja.

Podaci o prisustvu vrsta šišmiša duž planirane železničke trase zasnovani su na najsveobuhvatnijoj studiji o šišmišima u Srbiji do sada (Paunović i sar., 2020). Prema studiji, unutar PAoI postoje oskudni podaci o slepim miševima iz urbanih područja, a ne iz prirodnih staništa. Zabeležena su skloništa slepih miševa. Pored toga, doline reka Morave (Velike i Južne) su uglavnom van granica PAoI-a.

Četiri vrste iz reda Carnivora su zabeležene (*Martes foina, Meles meles, Canis aureus* and *Vulpes vulpes*). S obzirom na opšti ekološki i trofički status mesoždera, velike populacije većine ovih vrsta nisu zabeležene duž predložene trase Međutim, u poslednjim godinama uočeno je značajno prisustvo vrsta koje su prilagodljivije promenama životne sredine. Takve vrste su crvena lisica (*Vulpes vulpes*), evropski jazavac (*Meles meles*) i posebno zlatni šakal (*Canis aureus*).

Pored četiri vrste zveri registrovanih tokom terenskog istraživanja, na osnovu literature i drugih izvora (Informacioni sistem Zavoda za zaštitu prirode Srbije), zabeležene su i vrste kao što su sivi vuk (*Canis lupus*) i stepska lasica (*Vormela peregusna*). Prisustvo sivog vuka je povremeno, dok zapisi o stepskoj lasici datiraju iz 1995. i 1997. godine.



Slika 14-64. Trag jazavca (*Meles meles*) u blatu



Slika 14-65. Otisak šape zlatnog šakala (Canis aureus)

Parnokopitari (*Artiodactyla*) je tipično predstavljena vrstama koje su karakteristične za skoro celu teritoriju Srbije (srna - *Capreolus capreolus* i divlja svinja - *Sus scrofa*). Ove vrste imaju relativno široke ekološke niše u pogledu izbora staništa i preferencija u ishrani, tako da su prisutne i u širem području trase železnice.

Vrste sisara sisara od značaja za očuvanje zabeleženih u okviru PAoI (Tabela 14-16) odabrane su na osnovu njihove uvrštenosti u Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezoluciju 6 Bernske konvencije i/ili njihovog statusa očuvanosti prema IUCN-u.

Tabela 14-16. Spisak vrsta sisara od značaja za zaštitu

Vrsta	Status očuvanja	Opis
Canis lupus	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN globalno: LC, IUCN Srbija: NT	Ova vrsta je zaštićena u Srbiji (strogo zaštićena vrsta na teritoriji Autonomne Pokrajine Vojvodina). Sivi vuk se nalazi u Prilogu II i IV Direktive o staništima (HD) i ima prilično širok areal na teritoriji Srbije. Sivi vuk je redovan stanovnik brežuljkasto-planinskih šumskih područja Srbije. Na osnovu podataka prikupljenih od lovaca i podataka iz literature, pojava vukova je povremena i sporadična, uglavnom u okolini sela Drenovac. Te jedinke najverovatnije potiču iz šumskog područja planine Mali Jastrebac.
Vormela peregusna	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije IUCN globalno: VU, IUCN Srbija: VU	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Današnji prirodni areal vrste u Srbiji nije dovoljno poznat i istražen. Dosadašnji nalazi uglavnom potiču iz planinsko-stepskih i šumsko-stepskih oblasti istočne, jugoistočne i jugozapadne Srbije. Podaci sa železničke trase i okolnog koridora potiču iz kasnih devedesetih godina, bez novih podataka ili čak pokazatelja, te se ova vrsta neće razmatrati u studiji.
Lutra lutra	Prilog II, IV Direktive o staništima, Prilog II Rez. 6 Bernske konvencije, IUCN globalno: NT, IUCN Srbija: LC	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji i prilično je rasprostranjena na teritoriji Srbije. Uglavnom naseljava obale većih i manjih vodotoka, kanala, bare i močvara. Može se naći duž reke Južne Morave, ali van oblasti uticaja projekta. Ova vrsta je indikator za predloženo područje od posebnog značaja za očuvanje (pSCI) Južna Velika Morava, koje se nalazi u najsevernijem delu trase, ali se ne preklapa sa oblašću uticaja projekta. Ova vrsta će biti isključena iz dalje analize, nije evidentirana u bazi podataka Zavoda za zaštitu prirode niti tokom terenskog istraživanja.
Myotis bechsteinii	Prilog II i IV Direktive o staništima, Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, Dodatak II Bonske konvencije, IUCN globalno: NT, IUCN Srbija: NT	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Vrsta naseljava stare listopadne šume, sa velikim udelom starih stabala, kako u nizijama, tako i u planinskim oblastima. Kolonije za razmnožavanje uglavnom nastanjuju duplje, dok se pojedinačni primerci najčešće nalaze u pukotinama drveća, pećinama i veštačkim podzemnim skloništima (stare tvrđave). U Srbiji, rojenje i hibernacija su zabeleženi u prirodnim i veštačkim podzemnim skloništima, kao što su pećine, rudnici i lagumi tvrđava. Zabeležen nalaz iz Deonice 3 potiče iz urbane sredine (grad Paraćin). Prisustvo vrste je utvrđeno na osnovu podataka iz literature.
Myotis mystacinus	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije,Dodatak II Bonske konvencije, IUCN globalno: LC, IUCN Srbija: LC	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Ova vrsta je prisutna u svim staništima sa šumskim elementima vegetacije, uključujući voćnjake i druga pogodna ruralna staništa. Teritorije za ishranu obuhvataju spoljne i unutrašnje ivice listopadnih šuma duž manjih vodotokova i drugih vodenih površina. Letnja skloništa verovatno se nalaze u dupljama stabala, a zimska u stablima i pećinama. Zabeležena prisutnost vrste zasnovana je naa podacima iz literature.
Nyctalus noctula	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije,Dodatak II Bonske konvencije, IUCN globalno: LC, IUCN Srbija: LC	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Ova vrsta se uglavnom javlja u listopadnim šumama, mada se sada često može videti i u urbanim područjima ako je dostupno dovoljno plena i vode. Za letnja skloništa, *Nyctalus noctula* preferira duplje u drveću (npr. one koje prave detlići) duž ivica šuma. Zimi se često koriste kamenite pukotine u zgradama i mostovima. Vrsta se hrani u širokom spektru predela, mada izgleda da izbegava četinarske šume i preferira priobalne šume. Prisustvo vrste je utvrđeno na osnovu podataka iz literature.

Vrsta	Status očuvanja	Opis
Pipistrellus nathusii	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije,Dodatak II Bonske konvencije, IUCN globalno: LC, IUCN Srbija: LC	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Primerci ove šumske vrste redovno se nalaze u šumama i fragmentima šuma, vlažnim žbunastim staništima i antropogenim sredinama. U naseljima preferiraju parkove, voćnjake, drvorede, groblja i druga područja sa dominacijom drveća. U prirodnim staništima, love plen na spoljnim i unutrašnjim ivicama šuma. Primarna skloništa su duplje u drveću, ali se više nalaza odnosi na korišćenje antropogenih skloništa. Prisustvo vrste zasnovano je na podacima iz literature.
Plecotus austriacus	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, Dodatak II Bonske konvencije, IUCN globalno: LC, IUCN Srbija: LC	Ova vrsta je strogo zaštićena u Srbiji i predstavlja jednu od većih evropskih vrsta slepih miševa. Ima karakteristične uši, duge i sa prepoznatljivim pregibom. Ova vrsta se može naći u pećinama, visokom tropskom cveću, starim ptičjim gnezdima, ispod stena ili, verovatnije, u tunelima i zgradama sa mnogo pukotina, često u selima gde ima obilje drveća i starih zgrada. U Srbiji se obično nalazi u urbanim sredinama. Lovi iznad šuma, često danju, i uglavnom za moljcima Češće lovi u antropogenim staništima, uključujući bašte, parkove, voćnjake, osvetljene ulice i gradska naselja. Prisustvo vrste je utvrđeno na osnovu podataka iz literature.
Vespertilio murinus	Prilog IV Direktive o staništima, Prilog II Bernske konvencije, Dodatak II Bonske konvencije, IUCN globalno: LC, IUCN Srbija: LC	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Skloništa se uglavnom nalaze u stambenim objektima, pukotinama u stenama, ređe na ulazima u pećine. Tokom zime se često pronalazi u naseljima, a leti u klisurama, čak i na visokim planinama. Uglavnom koristi antropogena skloništa u urbanim sredinama, što čini dvoranog slepog miša izrazito sinantropskom vrstom. *Vespertilio murinus* je prilagođen za ishranu u otvorenom prostoru. Dok ženke gotovo isključivo love iznad velikih produktivnih vodnih tela, čini se da mužjaci preferiraju reke, kao i druge strukture kao što su vodena tela, poljoprivredno zemljište i šume. Za šarenog večernjaka je takođe zabeleženo da oportunistički lovi oko uličnе rasvete u blizini gradova i sela. Ova vrsta je migratorna. Zabeleženo je da jedinke migriraju sezonski na razdaljinama većim od 800 km na severnoj granici areala. Ipak, tipično, ova vrsta verovatno vrši kraće (5–40 km) regionalne migracije između letnjih i zimskih skloništa. Prisustvo vrste je utvrđeno na osnovu podataka iz literature.
Miniopterus schreibersii	Prilozi II i IV Direktive o staništima, IUCN Global (VU), IUCN Srbija (LC), Prilog II i Rezolucija 6 Bernske konvencije, Dodatak II Bonske konvencije	Ovo je strogo zaštićena vrsta u Srbiji. Naseljava uglavnom kraške regione, doline reka sa pećinama, brežuljkasta područja i planine do 1500 m nadmorske visine. Skloništa su uglavnom podzemna staništa – pećine, tuneli starih tvrđava; formira kolonije. Teritorije za ishranu ove vrste obuhvataju otvorena i poluotvorena prirodna i veštačka staništa kao što su listopadne i mešovite šume, voćnjaci i parkovi, a intenzivna aktivnost ishrane zabeležena je oko uličnih svetiljki u urbanim područjima. Prisustvo vrste zasnovano je na podacima iz literature.

Samo jedna vrsta, zlatni šakal (*Canis aureus*), navedena je u Prilogu V Direktive o staništima EU. Međutim, s obzirom na status zaštite ove vrste u Srbiji i trenutne populacione trendove, zlatni šakal se ne smatra vrstom od značaja za očuvanje.

Lovišta - Deonica 3

Trasa projekta prolazi kroz teritorije četiri lovišta (od severa ka jugu):

- **Crnica** – teritorija grada Paraćina – 47.278,26 ha;
- **Rasina** – manji deo teritorije grada Kruševca – 72.179,69 ha;
- **Krvevac** – deo opštine Aleksinac – 25.931 ha;
- **Nišava** – teritorija grada Niša – 59.391,64 ha.

Ovim lovištima upravljaju lokalna lovačka udruženja, organizovana na nivou opština ili gradova. U sva četiri lovišta glavne vrste divljači su srna (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), evropski zec (*Lepus europaeus*), fazan (*Phasianus colchicus*) i jarebica (*Perdix perdix*). Od manjeg lovnog značaja su crvena lisica (*Vulpes vulpes*), zlatni šakal (*Canis aureus*) i neke vrste vodenih ptica. Vrste divljači se regulišu u skladu sa planovima upravljanja lovom koji se redovno ažuriraju svakih 10 godina (sa prilagođenim godišnjim planovima tokom perioda od 10 godina) i zvanično ih odobrava Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede. Oni uključuju, između ostalog, procenu broja i gustine populacija upravljanih vrsta divljači, njihov status očuvanja, kvote održivog prinosa i mere za zaštitu vrsta i staništa, u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode i Zakonom o divljači i lovu.

Prema Zakonu o divljači i lovstvu, područja poput urbanih zona i drugih naselja, aerodroma, auto-puteva, železničkih pruga, industrijskih kompleksa, grobalja, vojnih objekata itd. smatraju se područjima izvan lovišta, u kojima ne postoje uslovi za odgovarajuće upravljanje divljači (uzgoj, zaštita i lov). Takva područja su isključena iz lovišta i procesa i prakse upravljanja.

S obzirom na to da sva četiri lovišta seku i postojeća železnička pruga i auto-put (A1), praksa upravljanja je prilagođena u skladu s tim. Neprekidni nizovi većih ili manjih naselja, grupa kuća ili komercijalnih objekata duž trase Projekta preovlađuju, i dodatno su uključeni u praksu upravljanja divljači. Ne očekuje se da će Projekat imati značajne posledice po pravilno upravljanje divljači.

Invazivne vrste vodene faune u okviru AoI

Tri invazivne vrste faune (dve vrste riba i jedna vrsta slatkovodnog puža) zabeležene su unutar PAoI (**Error! Reference source not found.**Tabela 14-17).

Tabela 14-17. Invazivne vrste faune zabeležene u AoI (koridor 500 m + 500 m)

Latinski naziv
Carassius gibelio (Bloh, 1782)
Neogobius fluviatilis (Palas, 1814)
Physa acuta (Draparnaud, 1805)

14.1.5. Zaštićena područja

Zaštićena područja u Srbiji

U Republici Srbiji, zaštićena područja su definisana Zakonom o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – ispravka, 14/2016, 95/2018 – državni zakon i 71/2021).

Priznato je sedam vrsta zaštićenih područja: nacionalni parkovi, parkovi prirode, strogi rezervati prirode, specijalni rezervati prirode, izuzetni prirodni predeli, spomenici prirode i zaštićena staništa. Ukupno je zaštićeno 473 područja koja pokrivaju samo 8,65% teritorije Srbije[29].
Ova zaštićena područja su važna za geološku, biološku, ekosistemsku i/ili pejzažnu raznolikost i vrednosti.

Staništa ptičjih vrsta i drugih migratornih vrsta koje su značajne prema međunarodnim propisima mogu takođe biti određena kao zaštićena područja od opšteg interesa. Procena zaštićenog područja priprema se prema Pravilniku o kriterijumima za vrednovanje i postupku kategorizacije zaštićenih područja („Službeni glasnik RS“, br. 97/15) i vrši se u odnosu na stepen izraženosti glavnih prirodnih karakteristika, pojava i procesa od interesa za zaštitu područja, kao i na funkcije i namene područja.

Shodno tome, zaštićena područja se dele u 3 kategorije: područja od izuzetnog (međunarodnog, nacionalnog), velikog (pokrajinskog/regionalnog) i lokalnog značaja.

Smaragdna (Emerald) mreža u Srbiji

Srbija je ratifikovala Bernsku konvenciju 27. aprila 1992. godine. Smaragdna mreža je deo Bernske konvencije i sastoji se od područja od posebnog interesa za očuvanje (ASCI).

Srbija je uspostavila Smaragdnu mrežu identifikovanjem 61 lokacije na osnovu lista strogo zaštićenih vrsta flore (Dodatak I) i faune (Dodatak II) i liste zaštićenih vrsta faune (Dodatak III) koje su deo Bernske konvencije i zahtevaju zakonske i administrativne mere kako bi se osiguralo njihovo očuvanje. Pored toga, zabranjena je upotreba određenih sredstava i metoda ubijanja, hvatanja i drugih oblika eksploatacije sisara, ptica i slatkovodnih riba (Dodatak IV).

Ukupna površina potencijalne Smaragdne mreže u Srbiji je 1.019.269,31 ha, odnosno 11,54% teritorije Srbije.

Nijedan deo Emerald mreže se ne nalazi unutar PAoI.

Predložena područja Natura 2000 u Srbiji

Srbija je potencijalni kandidat za članstvo u EU i stoga teži uspostavljanju Natura 2000 područja u pripremi za pristupanje Evropskoj uniji. Kroz Ministarstvo zaštite životne sredine i Zavode za zaštitu prirode Srbije i Vojvodine, Srbija već nekoliko godina radi na identifikaciji i uspostavljanju mreže Natura 2000.

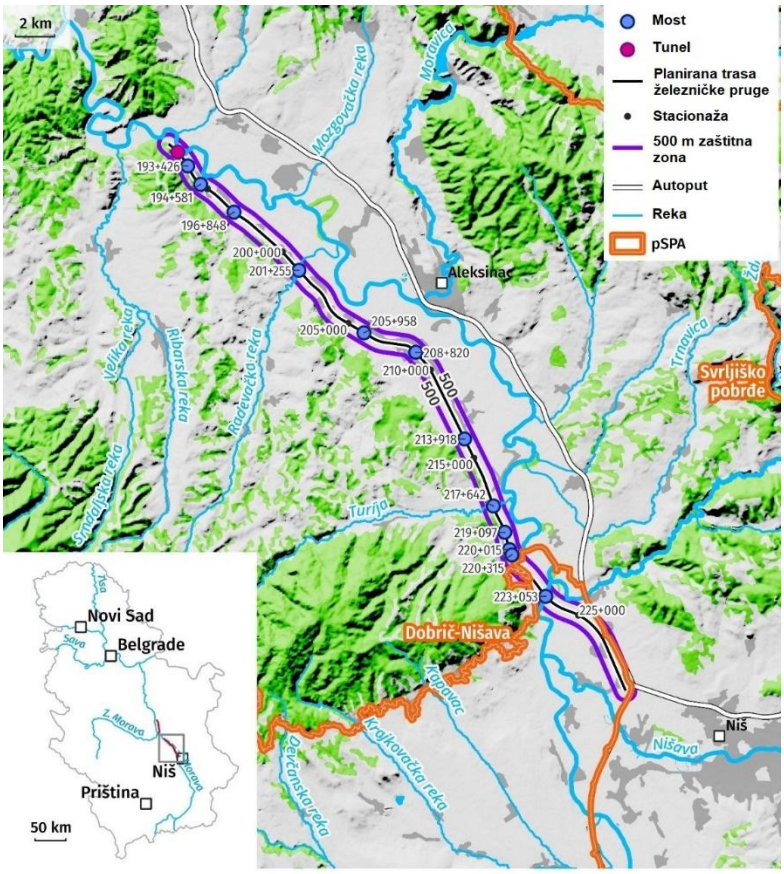
[29] *Izvor: zzps.rs (Zavod za zaštitu prirode Republike Srbije)*

Realizovani projekat „EU za Natura2000 u Srbiji“ obezbedio je početnu listu potencijalnih Natura2000 lokaliteta (SPA i SCI) (2019–2021). Ova lista lokaliteta zasniva se na kriterijumima iz Direktiva o pticama i staništima; usaglašena je sa stručnjacima nadležnim za njihovu primenu u Republici Srbiji.

Granice potencijalnih područja Natura 2000 su približno definisane prema rasprostranjenosti vrsta i tipova staništa. Njihove tačne granice biće naknadno potvrđene u skladu sa katastarskim parcelama.

Trenutno se svi nacionalni i parkovi prirode preklapaju sa predloženim lokalitetima mreže Natura2000; međutim, ne ispunjavaju sva preostala zaštićena područja kriterijume za proglašenje Natura2000 lokaliteta. Predloženo je i nekoliko novih lokaliteta za mrežu Natura 2000 koji se ne preklapaju ni sa jednim priznatom zaštićenom oblasti.

Jedan predloženi Natura2000 lokalitet se ukršta sa postojećom železničkom prugom i nalazi se unutar oblasti uticaja: predloženo posebno zaštićeno područje (pSPA) (IBA) Dobrič–Nišava. Ukrštanje se dešava na km 220+315 (Slika 14-66).



Slika 14-66. pSPA Dobrič-Nišava

Međutim, u širem pojasu do 10 km od Projekta nalaze se sledeća Natura 2000 područja (Tabela 14-18):

Tabela 14-18. Natura2000 lokaliteti u širem području Deonice 3

Naziv zaštićenog područja	Kategorija Natura2000	Udaljenost od železničkog koridora (km)	Razlog zaštite
Dobrić-Nišava	pSPA (IBA)	Presečeno	od međunarodnog značaja za očuvanje ptica
Gornje Pomoravlje	pSPA (IBA)	1,14	od međunarodnog značaja za očuvanje ptica
Južna Velika Morava	pSCI	0,49	„Najznačajnije stanište" za sedam vrsta životinja
Južna Morava	pSCI	3,65	„Najznačajnije stanište" za dve vrste životinja
Niš	pSCI	2,63	„Najznačajnije stanište" za dve vrste životinja
Lalinačka Slatina	pSCI	5,01	„Najznačajnije stanište" za jedan tip staništa
Obla glava	pSCI	3,84	„Najznačajnije stanište" za jedan tip staništa
Poslonske planine	pSCI	1,39	„Najznačajnije stanište" za jedan tip staništa

Predložena posebna zaštićena područja (pSPA) i međunarodno značajna područja za ptice (IBA)

Dva predložena područja posebne zaštite ptica (pSPA) i značajna područja za ptice (IBA) nalaze se unutar PAoI: „Dobrič–Nišava" i „Gornje Pomoravlje" (Slika 14-67 i Slika 14-69).

pSPA Dobrić-Nišava 35389 ha / IBA RS048

Ovo IBA područje se nalazi u centralnoj Srbiji, između planine Mali Jastrebac na severu, planine Vidojevica na jugu i grada Niša na istoku (Tabela 14-20). Ovo pretežno poljoprivredno, ravničarsko područje ispresecano je brdima, selima, rekama, potocima, šljunkarama i jednim jezerom (Oblačinsko jezero). Unutar granica IBA područja nalazi se više od 40 sela u okviru šest opština (Niš, Aleksinac, Merošina, Prokuplje, Žitorađa i Doljevac). Većina postojećih staništa unutar IBA (92%) su veštačka i kopnena, prekrivena višegodišnjim usevima, voćnjacima i zasadima drveća.

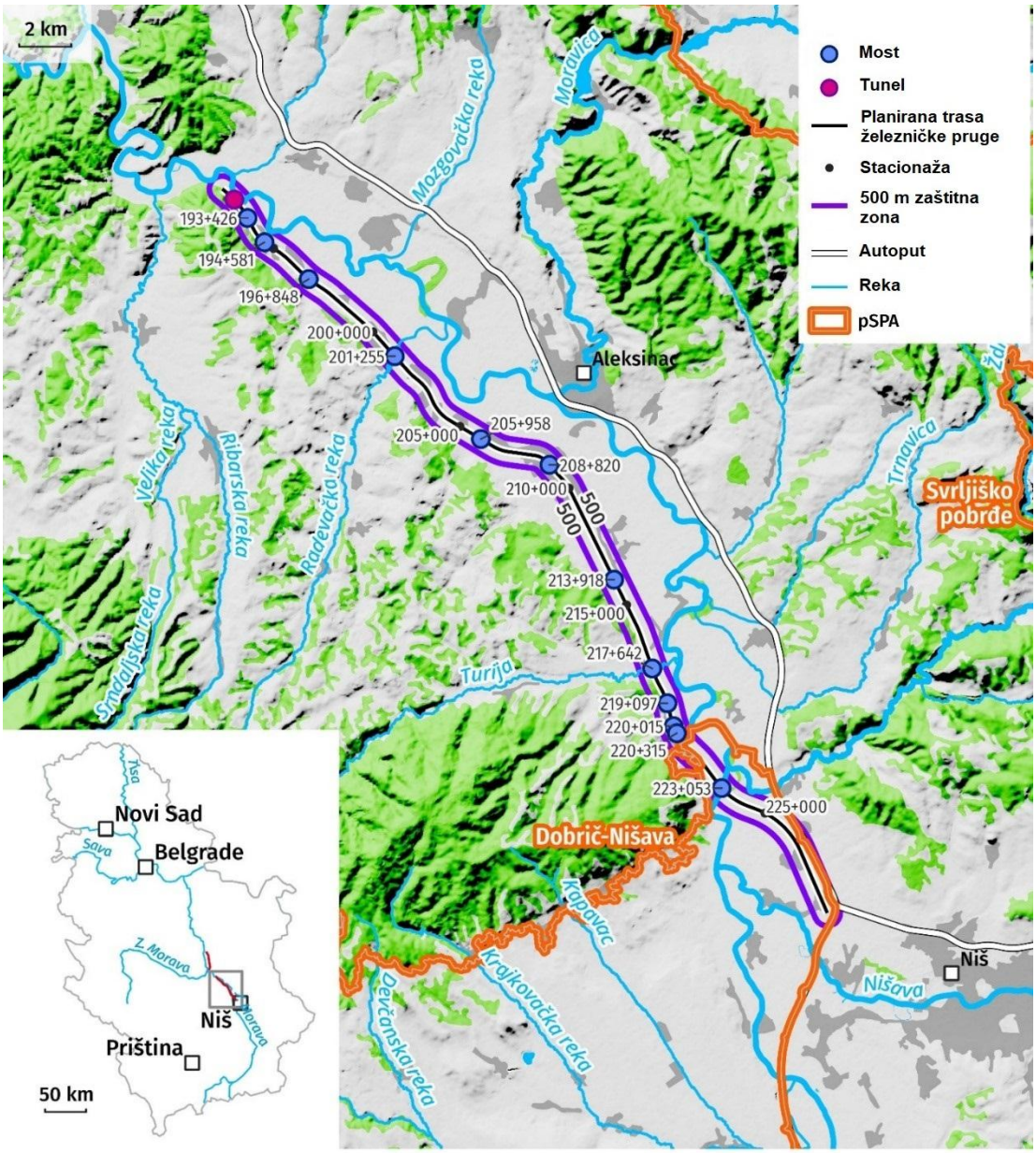
Lokalitet je identifikovan kao međunarodno značajan za očuvanje ptica 2019. godine jer redovno podržava značajne populacije vrsta navedenih u nastavku (Tabela 14-19).

Tabela 14-19. Populacije IBA indikatorskih vrsta – „Dobrič–Nišava"

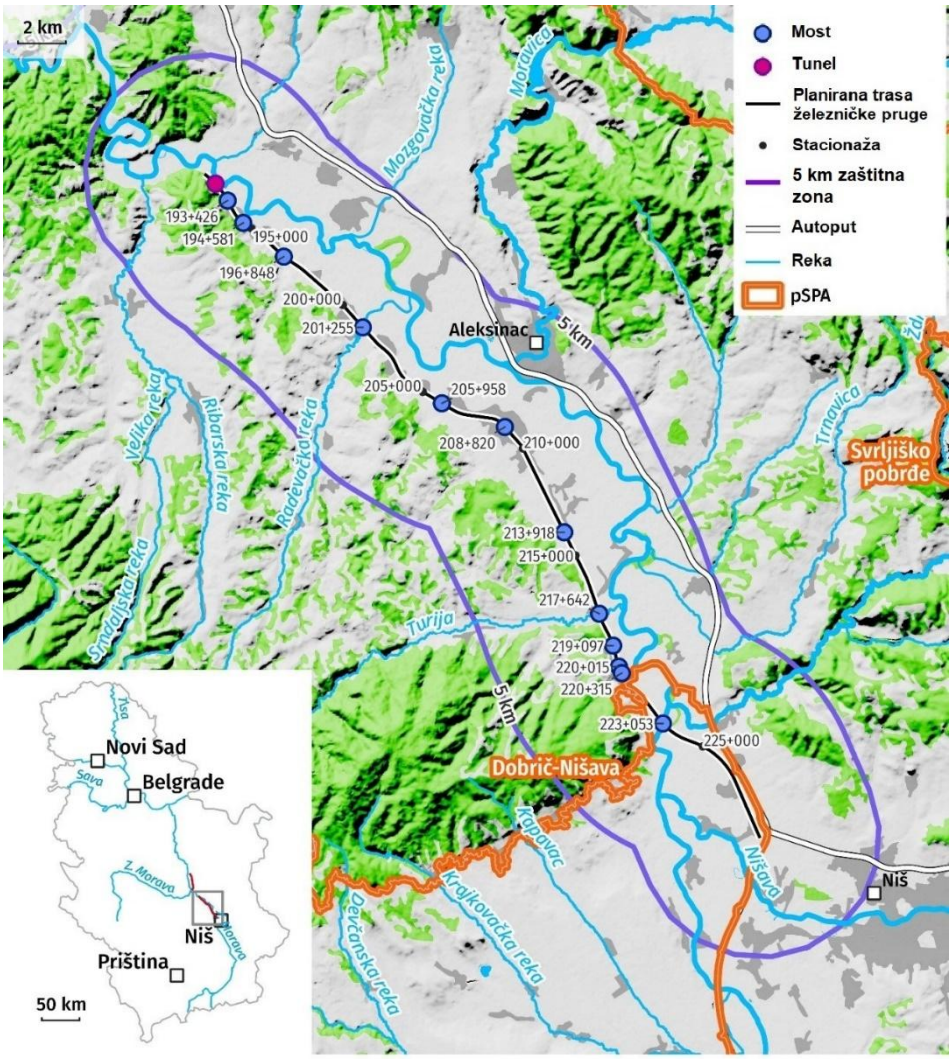
Vrsta	Trenutna kategorija na IUCN Crvenoj listi	Godišnje doba	Godina procene	Procena brojnosti	Aktivirani IBA kriterijumi
Siva jarebica *Perdix perdix*	LC	Stalna	2016-2019.	1.000–1.500 parova u gnežđenju	B1b
Crnoglava strnadica *Emberiza melanocephala*	LC	Gnezdeća vrsta	2016-2019.	700–1.000 parova u gnežđenju	B2a

pSPA i IBA „Dobrić–Nišava“, kao deo ekološke mreže, proglašeno je na osnovu prisustva 50 vrsta ptica sa spiska Natura 2000, zajedno sa još 112 drugih vrsta ptica. pSPA su područja određena prema kriterijumima iz Direktive o pticama EU i odabrana su radi zaštite jedne ili više retkih, ugroženih ili osetljivih vrsta ptica. Slični principi se koriste i prilikom proglašenja IBA područja.

pSPA/IBA „Dobrić–Nišava“ nalazi se na južnom delu Projekta, od km 220+315 do kraja Deonice 3 (Slika 14-67 i Slika 14-68).



Slika 14-67. pSPA „Dobrić-Nišava” u okviru 500 m AoI



Slika 14-68. pSPA „Dobrić–Nišava“ u širem projektnom području (5 km)

Tabela 14-20. Zabeleženo prisustvo 50 vrsta ptica iz Priloga Direktive o pticama EU u okviru pSPA „Dobrić–Nišava“ u periodu od 2000. do 2021. godine

Latinski naziv u validnom taksonomskom obliku	Direktiva EU o pticama	IUCN 2020
Accipiter brevipes	Prilog I	LC
Acrocephalus melanopogon	Prilog I	LC
Alcedo atthis	Prilog I	LC
Anas acuta	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Anthus campestris	Prilog I	LC

Latinski naziv u validnom taksonomskom obliku	Direktiva EU o pticama	IUCN 2020
Ardea alba	Prilog I	LC
Ardea purpurea	Prilog I	LC
Ardeola ralloides	Prilog I	LC
Asio flammeus	Prilog I	LC
Aythya ferina	Prilog IIA, Prilog IIIB	VU
Aythya nyroca	Prilog I	NT
Botaurus stellaris	Prilog I	LC
Bucephala clangula	Prilog IIB	LC
Ciconia ciconia	Prilog I	LC
Ciconia nigra	Prilog I	LC
Circaetus gallicus	Prilog I	LC
Circus aeruginosus	Prilog I	LC
Circus cyaneus	Prilog I	LC
Circus pygargus	Prilog I	LC
Coracias garrulus	Prilog I	LC
Coturnix coturnix	Prilog IIB	LC
Crex crex	Prilog I	LC
Egretta garzetta	Prilog I	LC
Emberiza hortulana	Prilog I	LC
Falco peregrinus	Prilog I	LC
Falco vespertinus	Prilog I	NT
Ficedula albicollis	Prilog I	LC
Gallinago gallinago	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Himantopus himantopus	Prilog I	LC
Chlidonias hybrida	Prilog I	LC
Ixobrychus minutus	Prilog I	LC
Lanius collurio	Prilog I	LC
Lanius minor	Prilog I	LC
Lullula arborea	Prilog I	LC
Mareca penelope	Prilog IIA. Prilog IIIB	LC
Mareca strepera	Prilog IIA	LC
Mergus merganser	Prilog IIB	LC
Microcarbo pygmaeus	Prilog I	LC
Nycticorax nycticorax	Prilog I	LC
Pandion haliaetus	Prilog I	LC
Pernis apivorus	Prilog I	LC
Rallus aquaticus	Prilog IIB	LC
Recurvirostra avosetta	Prilog I	LC

Latinski naziv u validnom taksonomskom obliku	Direktiva EU o pticama	IUCN 2020
Spatula clypeata	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Spatula querquedula	Prilog IIA	LC
Sterna hirundo	Prilog I	LC
Streptopelia turtur	Prilog IIB	VU
Sylvia nisoria	Prilog I	LC
Turdus pilaris	Prilog IIB	LC
Vanellus vanellus	Prilog IIB	NT

pSPA Gornje Pomoravlje 5.920 ha / IBA_RS044
(pSPA obuhvata celu IBA i dodatno proširenu površinu na severu)

IBA Gornje Pomoravlje nalazi se u aluvijalnom području u centralnoj Srbiji, u dolini Velike Morave. Staništa ovog područja predstavljaju ostatke šuma roda *Salix, Populus, Alnus, Fraxinus* i *Quercus*. Proteže se više od 40 km, od Ćićevca i Stalaća na jugu do Krušara i Ribara na severu. Ova oblast obuhvata više manjih celina: Vidovački ključ, Čepursko, Moravište, ušće reke Crnice i Supski rukavac. Tabela 14-21 navodi indikatorske vrste za IBA.

Približno 125 vrsta ptica je do sada zabeleženo na teritoriji IBA, dok se ukupan broj procenjuje na oko 150. Od tog broja, 85 vrsta su vrste za gnežđenje. Pored toga što je važno za gnežđenje ptica, područje je takođe važan migracioni koridor u pravcu sever–jug. Tri glavne vrste koje „okidaju“ kriterijume za IBA su: Rečna čigra *Sterna hirundo*, vodomar *Alcedo atthis* i peščarka *Riparia riparia*. Većina zabeleženih vrsta naseljava staništa u uskom pojasu duž reke Velike Morave.

Prema Partnerstvu za ključna područja biodiverziteta (Key Biodiversity Areas Partnership, 2024) – Informativni list za ključna područja biodiverziteta (*KBA factsheet*): Gornje Pomoravlje je prepoznato i kao KBA, sa dve indikatorske vrste za KBA (*Alcedo atthis i Riparia riparia*).

Tabela 14-21. Populacija indikatorskih vrsta za IBA/KBA – Gornje Pomoravlje

Vrsta	Trenutna kategorija na IUCN Crvenoj listi	Godišnje doba	Godina procene	Procena brojnosti	Aktivirani IBA kriterijumi
Roda čigra *Sterna hirundo*	LC	Gnezdeća vrsta	2016.-2019.	maks. 20 parova	C6
Vodomar *Alcedo atthis*	LC	Stalna	2010.-2019.	20–40 parova	B1b, C6
Peščarka *Riparia riparia*	LC	Gnezdeća vrsta	2017.-2019.	1.500–2.500 parova	B1b

pSPA je prepoznata kao ekološki značajno područje, u skladu sa Uredbom o ekološkoj mreži („Službeni glasnik RS“, br. 102/2010).

pSPA Gornje Pomoravlje je određena na osnovu prisustva 40 vrsta ptica sa Natura 2000 liste (

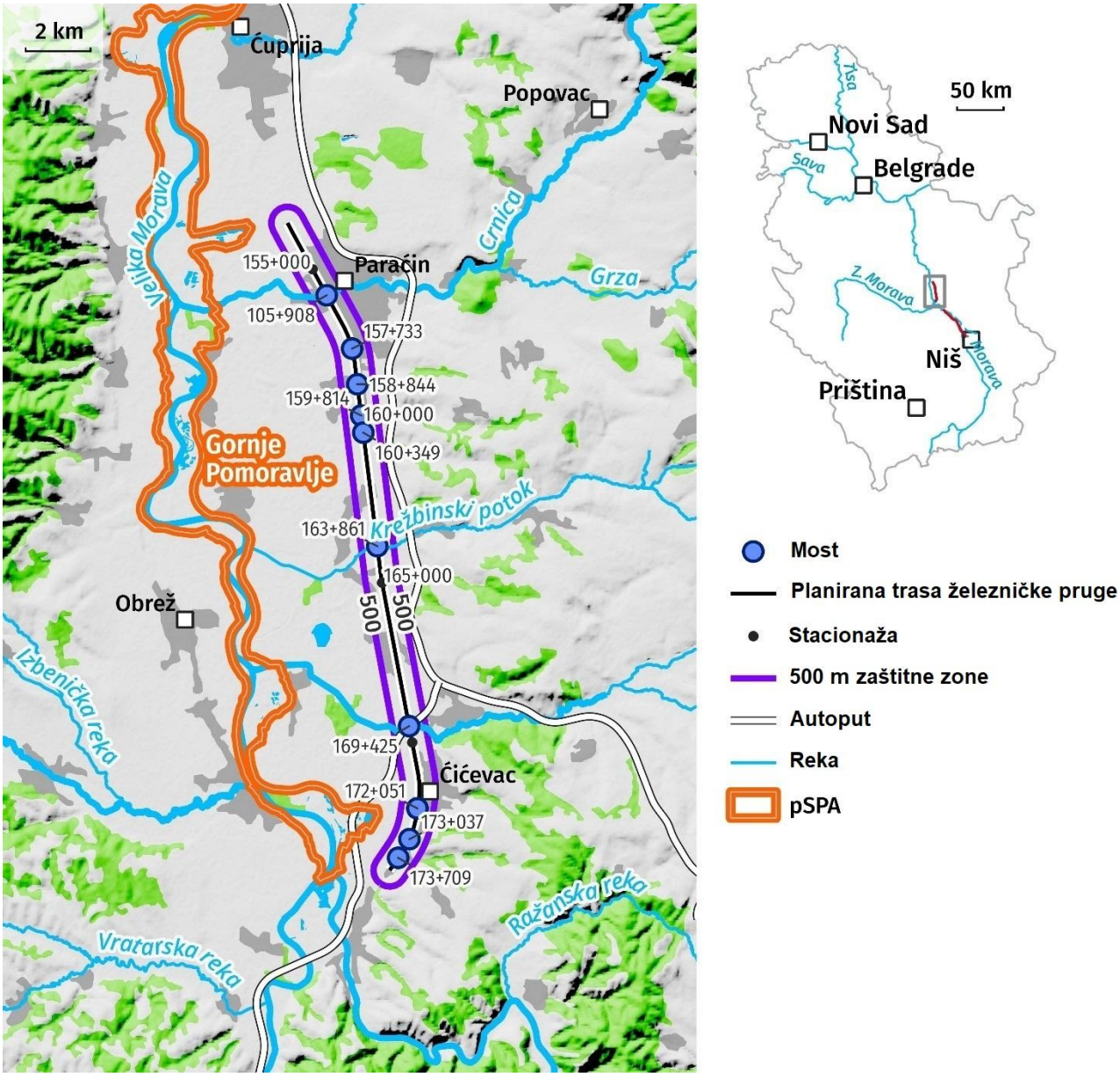
Tabela 14-22), kao i još 97 drugih vrsta ptica.

Tabela 14-22. Zabeleženo prisustvo 40 vrsta ptica iz Priloga Direktive o pticama EU u okviru pSPA u periodu od 2000. do 2021. godine

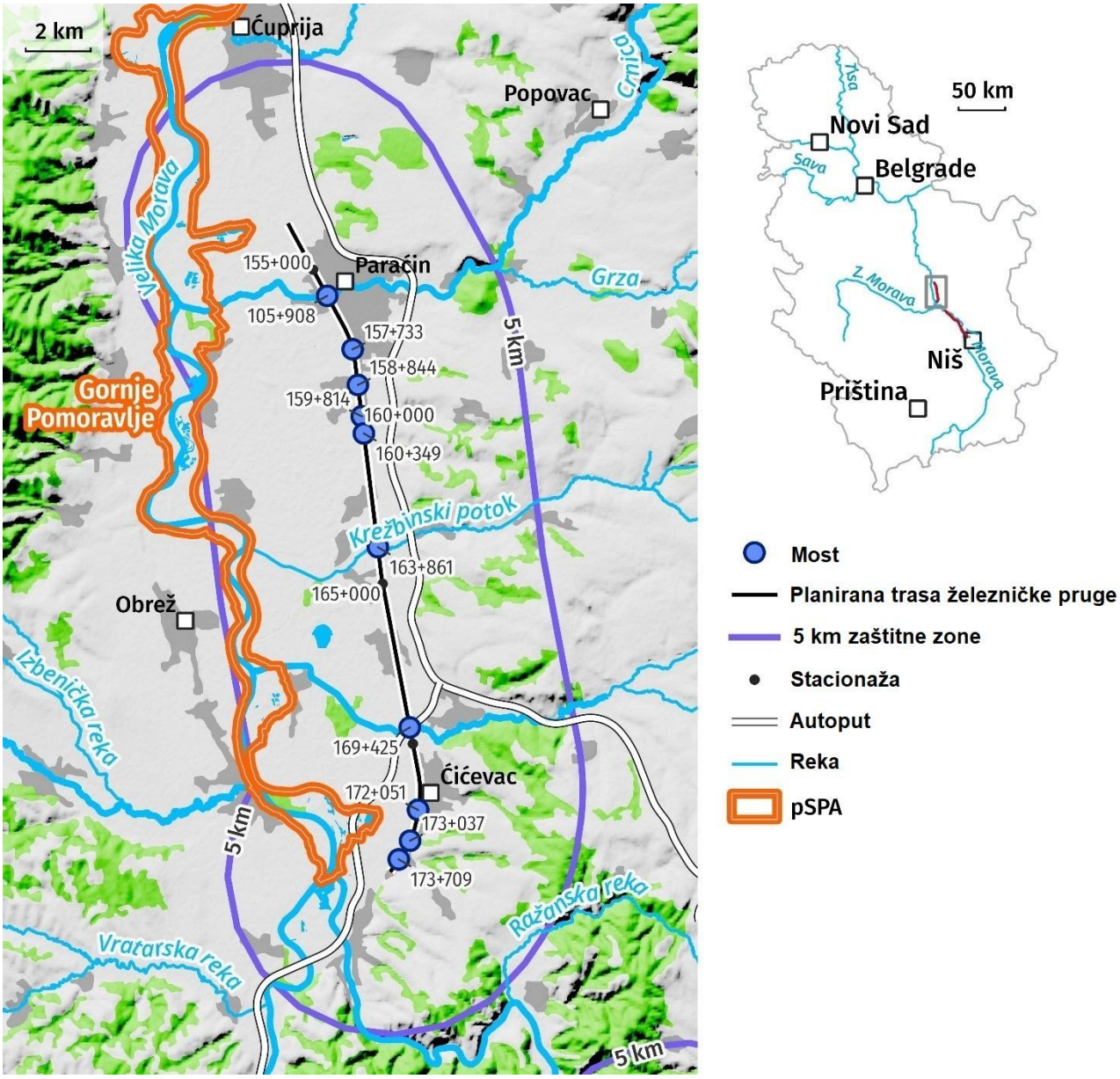
Latinski naziv u validnom taksonomskom obliku	Direktiva EU o pticama	IUCN 2020
Alcedo atthis	Prilog I	LC
Anas acuta	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Ardea alba	Prilog I	LC
Ardea purpurea	Prilog I	LC
Ardeola ralloides	Prilog I	LC
Aythya ferina	Prilog IIA, Prilog IIIB	VU
Aythya fuligula	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Aythya marila	Prilog IIB, Prilog IIIB	LC
Aythya nyroca	Prilog I	NT
Ciconia ciconia	Prilog I	LC
Ciconia nigra	Prilog I	LC
Circus aeruginosus	Prilog I	LC
Circus cyaneus	Prilog I	LC
Coturnix coturnix	Prilog IIB	LC
Dryocopus martius	Prilog I	LC
Egretta garzetta	Prilog I	LC
Emberiza hortulana	Prilog I	LC
Falco vespertinus	Prilog I	NT
Ficedula albicollis	Prilog I	LC
Gallinago gallinago	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Haliaeetus albicilla	Prilog I	LC
Himantopus himantopus	Prilog I	LC
Chlidonias hybrida	Prilog I	LC
Ixobrychus minutus	Prilog I	LC
Lanius collurio	Prilog I	LC
Lanius minor	Prilog I	LC
Mareca penelope	Prilog IIA. Prilog IIIB	LC
Mergellus albellus	Prilog I	LC
Microcarbo pygmaeus	Prilog I	LC
Nycticorax nycticorax	Prilog I	LC
Pandion haliaetus	Prilog I	LC
Picus canus	Prilog I	LC
Rallus aquaticus	Prilog IIB	LC
Spatula clypeata	Prilog IIA, Prilog IIIB	LC
Spatula querquedula	Prilog IIA	LC

Latinski naziv u validnom taksonomskom obliku	Direktiva EU o pticama	IUCN 2020
Sterna hirundo	Prilog I	LC
Streptopelia turtur	Prilog IIB	VU
Tringa totanus	Prilog IIB	LC
Turdus pilaris	Prilog IIB	LC
Vanellus vanellus	Prilog IIB	NT

Kao što je prikazano na slikama Slika 14-69 i Slika 14-70, Projekat ne preseče pSPA i IBA „Gornje Pomoravlje“ ni u jednoj tački. Ovo područje se u potpunosti nalazi izvan PAoI.



Slika 14-69. pSPA „Gornje Pomoravlje“ u okviru 500 m AoI



Slika 14-70. pSPA „Gornje Pomoravlje“ u okviru šireg područja projekta (5 km)

Ekološka mreža (Ekološki značajna područja)

pSCI **Južna Velika Morava** obuhvata površinu od 12.745 ha. Odabrano je kao najznačajnije stanište (Top lokacija) za sedam vrsta. *Lutra lutra, Lycaena dispar, Nyctalus noctula, Pipistrellus nathusii, Plecotus austriacus, Theodoxus transversalis, Unio crassus.* pSCI Južna Velika Morava nalazi se u najsjevernijem delu železničke trase i obuhvaćen je širim područjem Projekta od 5 km, ali se ne preklapa sa PAoI.

pSCI „Južna Morava“ prostire se na površini od 3.847 ha i označen je kao „najznačajnija lokacija“ za dve vrste: *Unio crassus i Zerynthia polyxena*, kao i tri tipa staništa u okviru kompleksa širokolisnih kserofilnih šuma 91M0,

91W0, 91Y0. 91M0, 91W0, 91Y0. Samo najseverniji, periferni delovi pSCI ulaze u šire područje Projekta od 5 km, bez očekivanih uticaja.

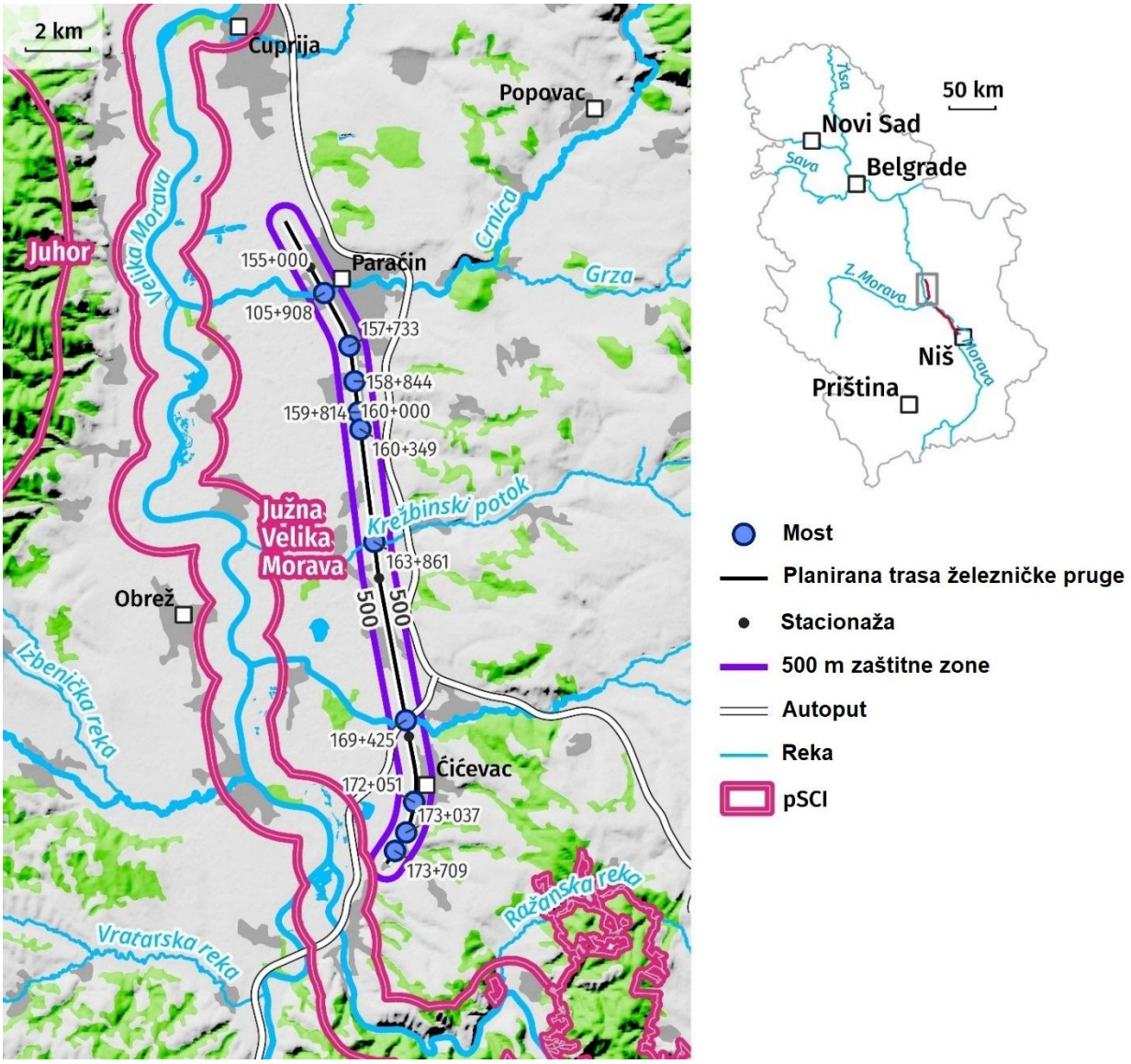
pSCI „Niš“ prostire se na površini od 4.315 ha i označen je kao „najznačajnija lokacija“ za dve vrste: *Eriogaster catax* i *Pipistrellus kuhlii*. Samo najzapadniji, periferni delovi pSCI ulaze u šire područje Projekta od 5 km, bez očekivanih uticaja.

pSCI „Lalinačka slatina“ prostire se na površini od 4.315 ha i označen je kao „najznačajnija lokacija“ za jedan tip staništa: 1340 – unutrašnje slane livade (Inland salt meadows). Ovaj pSCI se nalazi na udaljenosti od 5,15 km u širem projektnom području, bez očekivanih uticaja.

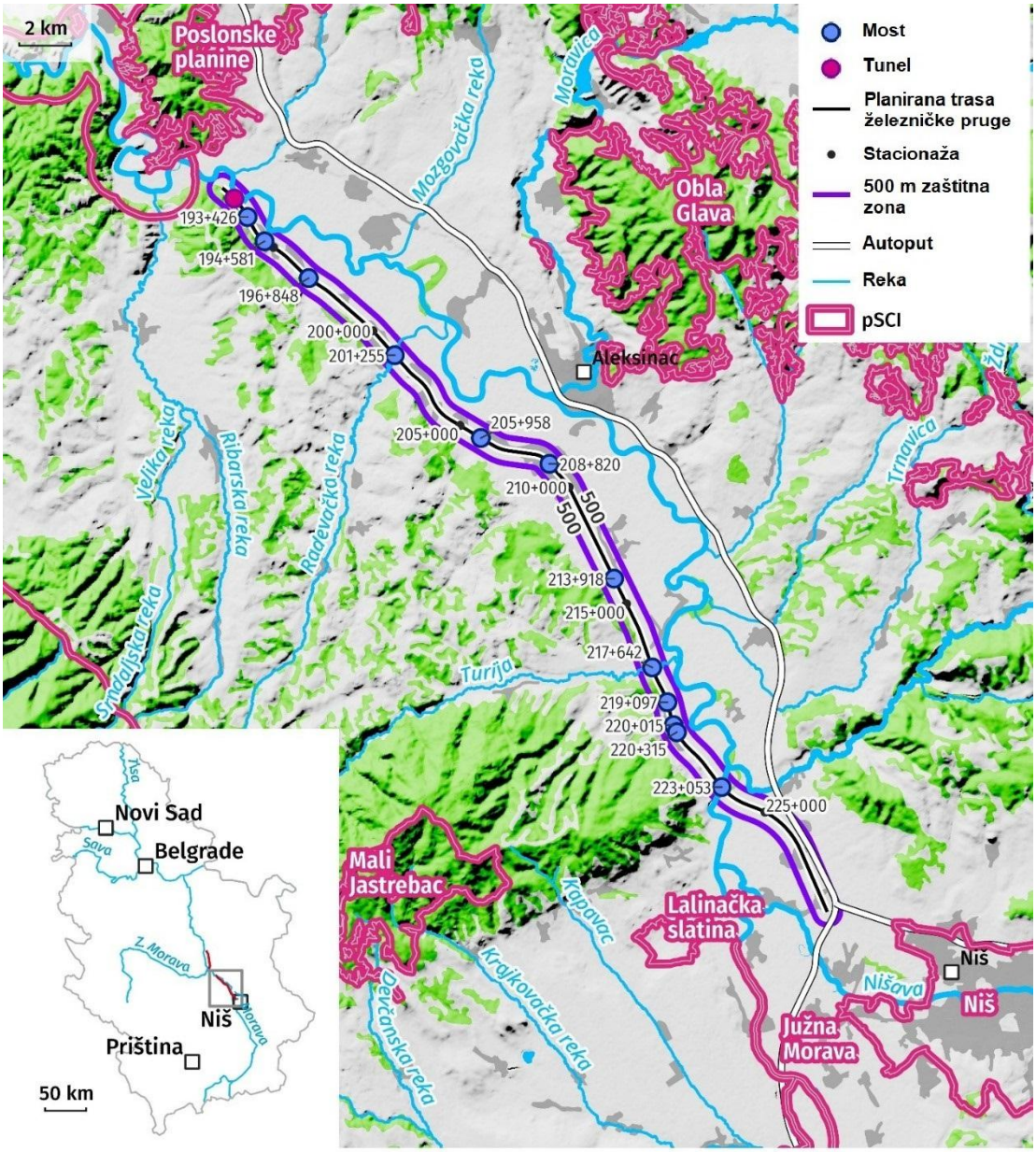
pSCI „Obla glava“ prostire se na površini od 785 ha i označen je kao „najznačajnija lokacija“ za jedan tip staništa: 91M0 – širokolisne kserofilne šume; kserofilne hrastove šume. Samo najzapadniji deo ovog pSCI ulazi u području grada Aleksinca. Ne očekuju se posebni uticaji.

pSCI „Poslonske planine“ prostire se na površini od 2.165 ha i označen je kao „najznačajnija lokacija“ za jedan tip staništa: 91M0 – širokolisne kserofilne šume; kserofilne hrastove šume. pSCI periferno ulazi u najsjeverniji deo šireg područja Projekta od 5 km, zajedno sa delom pSCI Južna Velika Morava, bez preklapanja sa PAoI i bez očekivanih uticaja.

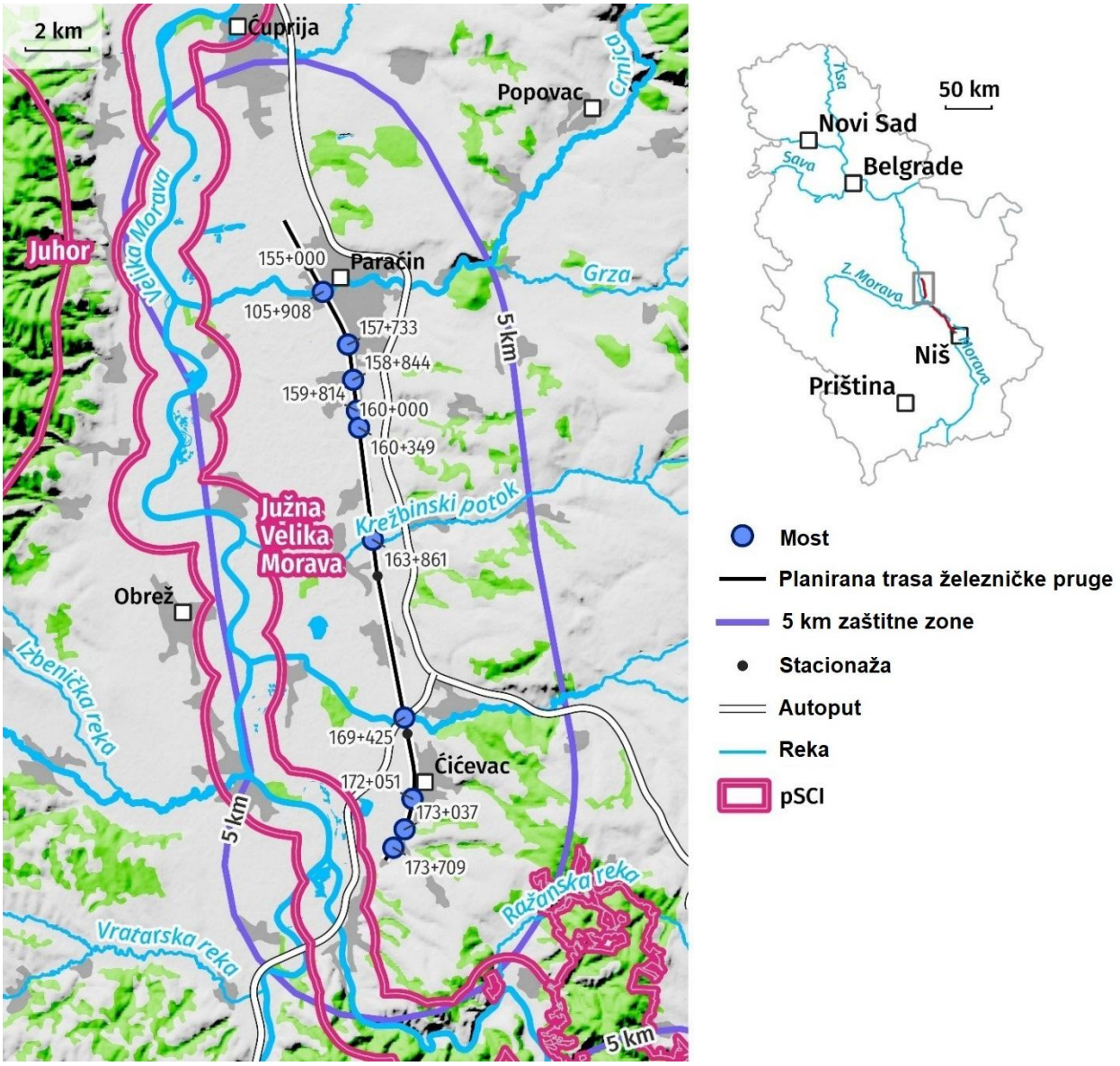
Lokacije svih pSCI prikazane su na Slika14-71**,** Slika 14-72**,** Slika 14-73**,** Slika 14-74**:**



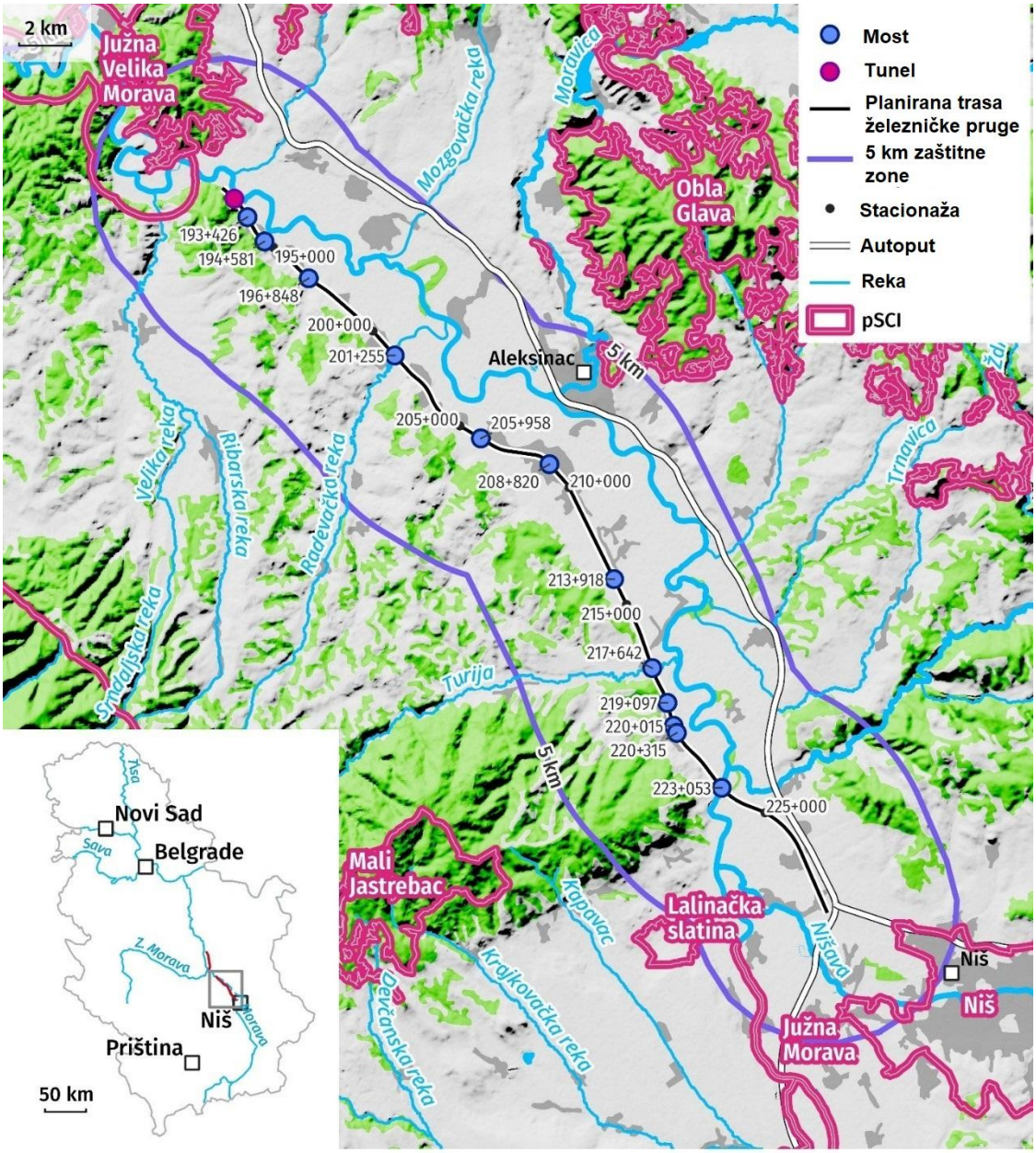
Slika14-71: pSCI Južna Velika Morava unutar 500 m AoI (Paraćin – Stalać)



Slika 14-72: pSCI Južna Velika Morava unutar 500 m AoI (Đunis – Trupale)



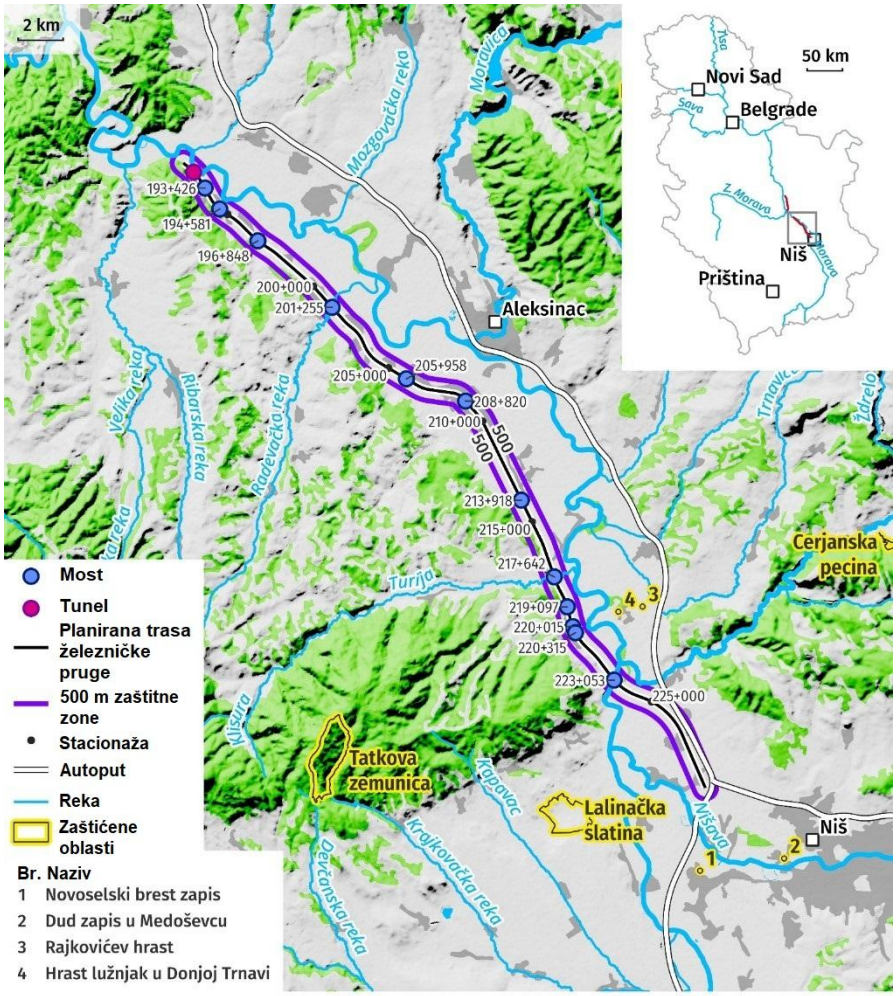
Slika 14-73: pSCI u okviru šireg područja od 5 km – Paraćin–Stalać



Slika 14-74: pSCI u okviru šireg područja od 5 km – Đunis–Trupale

Analiza zaštićenih područja unutar koridora projekta

Zaštićena područja navedena u Tabela 14-23 i prikazana na Slika 14-75 i Slika 14-76 nalaze se u širem projektnom području (do 5 km), ali nijedno se ne nalazi unutar PAoI. Sva zabeležena zaštićena područja nalaze se u južnom delu Deonice 3 (Đunis–Trupale).

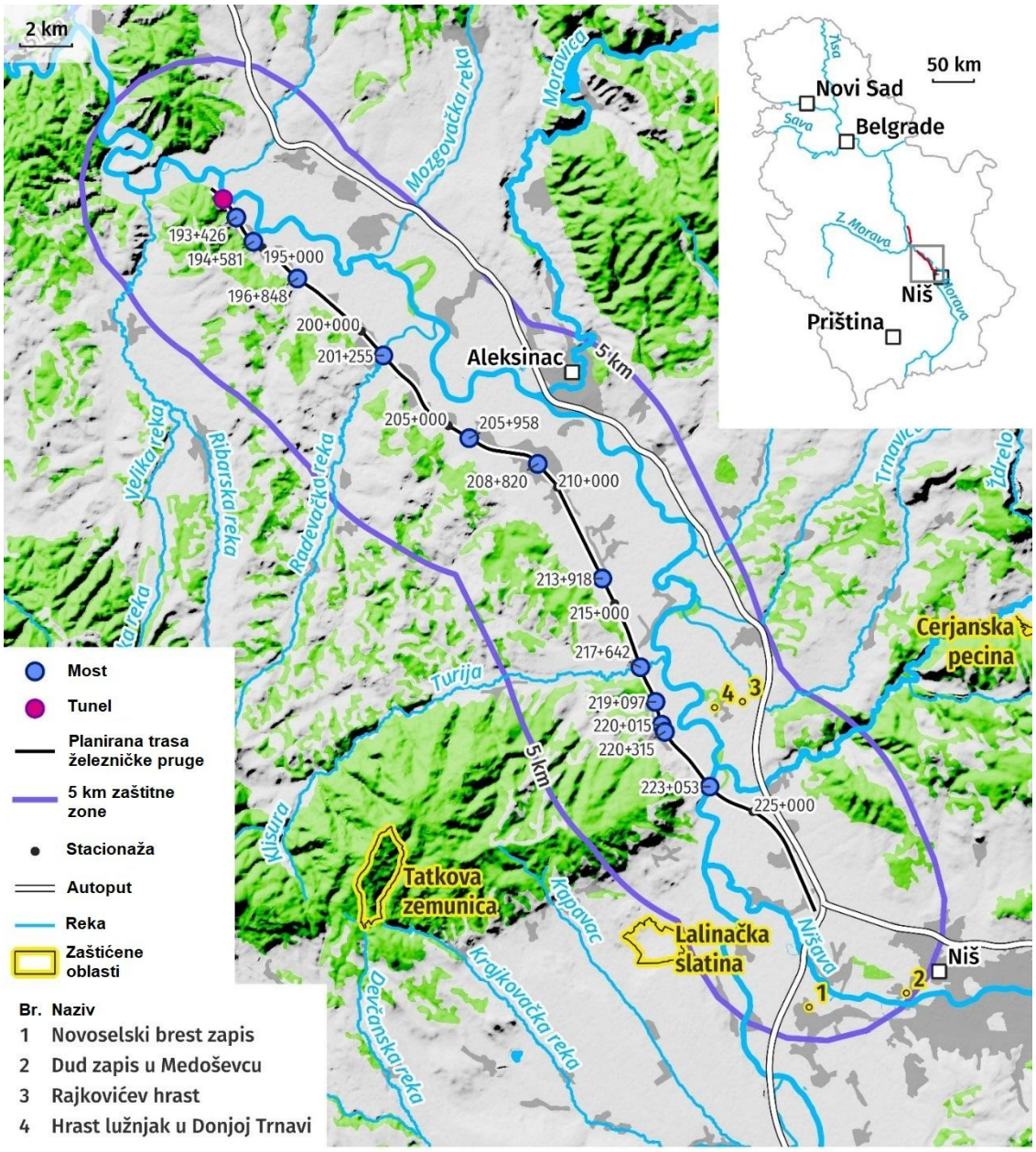


Slika 14-75. Zaštićena područja unutar AoI projekta

Tabela 14-23. Zaštićena područja duž trase železničkog koridora – Deonica III

Naziv zaštićenog područja	Nacionalna kategorija	IUCN kategorija	Udaljenost od železničkog koridora (km)	Razlog zaštite
Novoselski brest zapis	Prirodni spomenik	III	3,70	Predstavlja kapitalni primerak, kako po starosti tako i po dimenzijama. Jedno od najstarijih stabala, koje se u narodnoj tradiciji smatra i „svetim drvetom“.
Dud zapis u Medoševcu	Prirodni spomenik	III	4,70	Predstavlja kapitalni primerak, kako po starosti tako i po dimenzijama.
Rajkovićev hrast	Prirodni spomenik	III	3,04	Predstavlja kapitalni primerak, kako po starosti i dimenzijama, tako i po ukrasnoj vrednosti.
Hrast lužnjak u Donjoj Trnavi	Prirodni spomenik	III	2,12	Predstavlja kapitalni primerak, kako po starosti tako i po dimenzijama.

Lalinačka slatina	Prirodni spomenik	III	5,01	Zaštita i očuvanje osnovnih prirodnih vrednosti, koje se pre svega odnose na močvarna područja i bare, specifičnu floru i faunu.



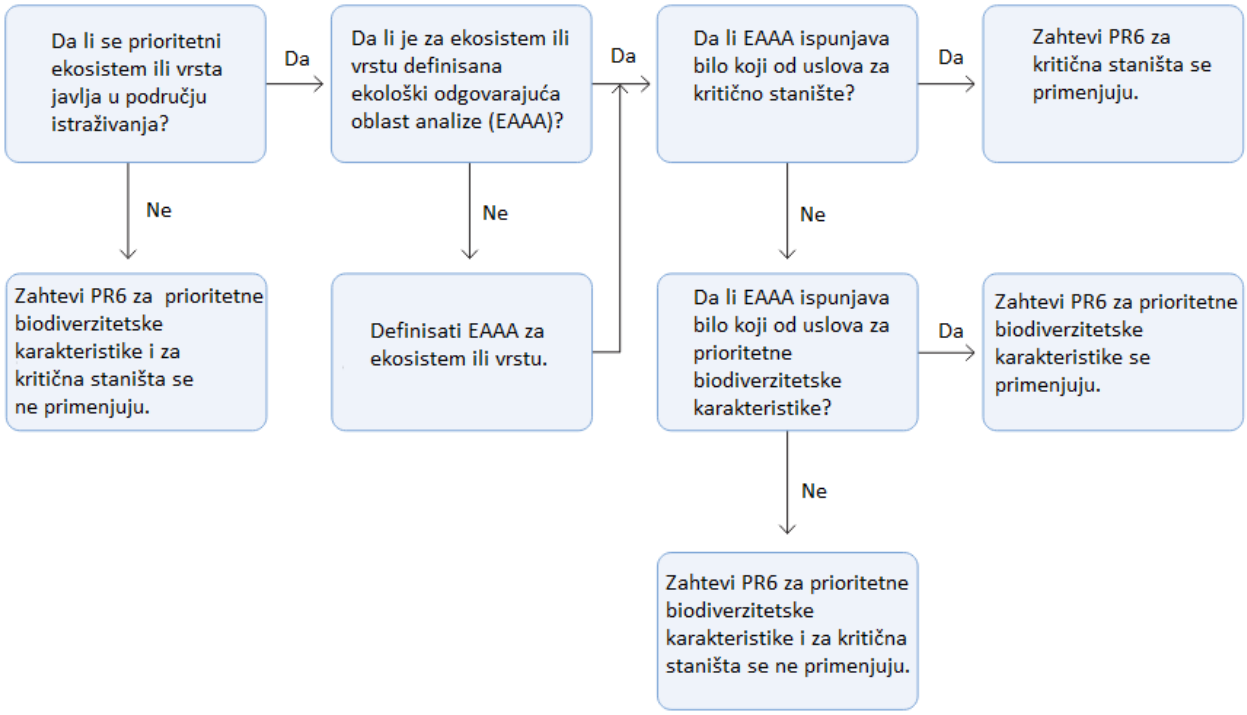
Slika 14-76. Zaštićena područja unutar šireg projektnog područja (5 km)

14.1.6. Prioritetne karakteristike biodiverziteta i kritična staništa

Proces obuhvata je ukazao da su određeni tipovi staništa i vrste unutar oblasti potencijalnog uticaja (PAoI) potencijalni kandidati za prioritetne karakteristike biodiverziteta (PBF) i kritična staništa (CH), u skladu sa kriterijumima EBRD-a Tabela 14-24() i EIB-a (Tabela 14-25), dok je dodatna procena zasnovana na rezultatima terenskih istraživanja.

Tokom pripremne faze ESIA izveštaja, održane su konsultacije sa relevantnim zainteresovanim stranama, uključujući lokalne aktiviste i stanovnike. Trasa železničke pruge je podeljena sa zainteresovanim stranama i one su konsultovane u vezi sa trenutnim stanjem biodiverziteta u tom području.

Metodologija korišćena za određivanje PBF i CH usklađena je sa EBRD smernicom 6: Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima (verzija iz marta 2023) i prati logički tok prikazan u Slika 14-77 u nastavku.



Slika 14-77. Logičan tok procene kritičnih staništa[30]

Kriterijumi i uslovi za identifikaciju prioritetnih karakteristika biodiverziteta (PBF) i kritičnih staništa (CH) u skladu sa PR 6 EBRD-a predstavljeni su u Tabela 14-24.

Tabela 14-24. Kriterijumi i uslovi za identifikaciju prioritetnih karakteristika biodiverziteta i kritičnih staništa (EBRD PR 6)

	Prioritetna karakteristika biodiverziteta	Kritično stanište
1. Prioritetni ekosistemi		
Ugroženi ekosistemi a) Staništa navedena u Prilogu 1 Direktive EU o staništima (samo za članice EU) ili Rezoluciji 4 Bernske konvencije (samo za zemlje potpisnice) b) Ekosistemi na IUCN Crvenoj listi sa statusom EN ili CR	(PR6 par. 12-i) EAAA je tip staništa naveden u Prilogu 1 Direktive EU o staništima ili Rezoluciji 4 Bernske konvencije EAAA < 5% globalnog obima tipa ekosistema sa IUCN statusom CR ili EN	(PR6 par. 14-i) EAAA je tip staništa naveden u Prilogu 1 Direktive EU o staništima označen kao „prioritetni tip staništa“ EAAA ≥5% globalnog obima tipa ekosistema sa IUCN statusom CR ili EN EAAA je ekosistem koji je nacionalnim sistematskim planiranjem zaštite prirode utvrđen kao prioritet za očuvanje.
2. Prioritetne vrste		

[30] *Uputstvo EBRD-a 6: Očuvanje biodiverziteta i održivo upravljanje živim prirodnim resursima (verzija od marta, 2023.)*

Ugrožene vrste a) Vrste i njihova staništa navedena u Direktivi o staništima EU i Direktivi o pticama EU (samo za članice EU) ili Bernska konvencija (samo za zemlje potpisnice) b) Vrste sa statusom EN ili CR na IUCN Crvenoj listi c) Vrste sa statusom IUCN Crvene liste, ili nacionalno/regionalno VU vrste d) Nacionalno ili regionalno (npr. Evropa) navedene vrste sa statusom EN ili CR	(PR6 par. 12-ii) a) EAAA za vrste i njihova staništa navedena u Prilogu II Direktive o staništima, Prilogu I Direktive o pticama ili Rezoluciji 6 Bernske konvencije b) EAAA podržava < 0,5% globalne populacije ILI < 5 reproduktivnih jedinica CR ili EN vrste. c) EAAA podržava VU vrste d) EAAA za vrste koje se redovno javljaju, a nacionalno ili regionalno su navedene kao EN ili CR vrste	(PR6 par. 14-ii) a) EAAA za vrste i njihova staništa navedena u Prilogu IV Direktive o staništima (videti EU restrikcije) b) EAAA podržava ≥ 0,5% globalne populacije I ≥ 5 reproduktivnih jedinica CR ili EN vrste c) EAAA podržava globalno značajnu populaciju VU vrsta koja je neophodna za sprečavanje promene statusa na IUCN Crvenoj listi u EN ili CR, i zadovoljava prag d) EAAA za važne koncentracije nacionalno ili regionalno navedenih EN ili CR vrsta
Vrste sa ograničenim rasponom	(PR6 par. 12-ii) a) EAAA za vrste sa ograničenim rasponom koje se redovno javljaju	(PR6 par. 14-iii) (a) EAAA redovno obuhvata ≥10% globalne populacije I ≥10 reproduktivnih jedinica vrste
Migratorne i okupljališne vrste	(PR6 par. 12-ii) (a) EAAA identifikovan prema Direktivi o pticama ili prepoznat nacionalnim ili međunarodnim procesom kao važan za migratorne ptice (posebno za vlažna staništa)	(PR6 par. 14-iv) (a) EAAA održava, na ciklički ili drugačije redovan način, ≥ 1 procenat globalne populacije u bilo kojoj fazi životnog ciklusa vrste (b) EAAA predvidljivo podržava ≥10 procenata globalne populacije tokom perioda stresa u životnoj sredini

Kriterijumi i uslovi za identifikaciju CH u skladu sa standardom EIB (2022) prikazani su u Tabela 14-25. EIB standardi imaju samo oznaku za CH, ne i za PBF.

Tabela 14-25. Kriterijumi i uslovi za identifikaciju kritičnih staništa u skladu sa ESS 4

Kriterijum	Kritično stanište (CH)
Kriterijum 1: Veoma ugrožen ili jedinstven ekosistem	a) Prioritetna staništa navedena u Prilogu I Direktive o staništima i staništa koja se smatraju njihovim ekvivalentima u zemljama van EU; b) ≥5% globalnog obima tipa ekosistema koji ispunjava kriterijume za IUCN Crvenu listu ekosistema sa statusom kritično ugroženog ili ugroženog; c) Primeri ekosistema van EU koje IUCN još nije procenio, ali su utvrđeni kao visoko prioritetni za očuvanje na osnovu sistematskog planiranja očuvanja na regionalnom ili nacionalnom nivou ili informisanog stručnog doprinosa
Kriterijum 2: Kritično ugrožena, ugrožena ili ranjiva vrsta	a) Populacija vrste sa IUCN Crvene liste koja je ugrožena ili kritično ugrožena, koja čini ≥ 0,5% globalne populacije i/ili ≥ 5 uspostavljenih reproduktivnih jedinica ugrožene ili kritično ugrožene vrste;

	b) Značajna koncentracija vrste sa IUCN Crvene liste koja je ugrožena, ili više vrsta sa IUCN Crvene liste koje su ugrožene, naročito kada bi gubitak tog područja doveo do promene statusa na IUCN Crvenoj listi u ugroženu ili kritično ugroženu; c) Nacionalno ili regionalno značajna koncentracija vrste navedene kao ugrožena ili kritično ugrožena na regionalnoj/nacionalnoj IUCN Crvenoj listi, ili ekvivalentno u nacionalnom/regionalnom popisu; d) Populacija vrsta navedenih u Prilogu II i IV Direktive o staništima.
Kriterijum 3: Endemične ili vrste sa ograničenim rasponom	a) Redovno čine ≥10% globalne populacije i podržavaju ≥10 reproduktivnih jedinica endemske ili vrste sa ograničenim rasponom. b) Relevantni stručnjaci smatraju da oni podržavaju jedinstvene ili retke skupove vrsta koje se tamo javljaju redovno, predvidljivo ili ponavljano. Vrste koje ih čine možda same po sebi ne ispunjavaju druge kritične pragove staništa pomenute ovde, ali mogu predstavljati skupove koji se smatraju važnim za održavanje visokog biodiverziteta u tom području.
Kriterijum 4: Migratorne vrste i/ili okupljališne vrste	a) Područja podržavaju ≥ 1% globalne populacije migratorne ili okupljališne vrste u bilo kojoj fazi životnog ciklusa vrste na ciklički ili drugi redovan način. b) Potrebna su područja za podršku migratornim ili okupljališnim vrstama tokom perioda ekološkog stresa.
Kriterijum 5: Biodiverzitet i/ili ekosistemi sa značajnim društvenim, ekonomskim ili kulturnim značajem za lokalne zajednice i autohtone grupe	Područja poluprirodnih i prirodnih staništa koja koriste autohtoni narodi i lokalne zajednice za dobijanje osnovnih ili prioritetnih koristi smatraće se kritičnim sa stanovišta ekosistemskih usluga
Kriterijum 6: Stanište od ključne naučne vrednosti i/ili povezano sa ključnim evolutivnim procesima	Ovo može uključivati, ali nije ograničeno na, izuzetne prikaze: a) Pejzaža sa visokom prostornom heterogenošću i stoga visokim nivoom raznolikosti vrsta; b) Gradijenata životne sredine, poznati i kao ekotoni, kojistvaraju prelazna staništa povezane sa procesom specijacije i visokim vrstama i genetskom raznovrsnošću; c) Edafičke granice koje spajaju tipove zemljišta (npr. serpentinita, naslage krečnjaka i gipsa), što je dovelo do formiranja jedinstvenih biljnih zajednica; d) Povezanost između staništa (npr. biološki koridori) sa značajem za migraciju vrsta i protok gena, što je posebno važno u fragmentiranim staništima i za očuvanje metapopulacija. Ovo takođe uključuje biološke koridore preko visinskih i klimatskih gradijenata i od „planine do mora“. e) Lokacije od dokazanog značaja za prilagođavanje na klimatske promene, bilo za vrste ili ekosisteme

Važno je napomenuti da, iako su uglavnom usklađeni u pristupu, postoje određene razlike između oznaka CH koje dodeljuju EBRD i EIB. U slučaju razlika, primenjen je stroži kriterijum. Naime, da bi se ispunili kriterijumi EIB za staništa, vrste moraju biti navedene i u Prilogu II i u Prilogu IV Direktive o staništima, dok EBRD zahteva samo prisustvo u Prilogu IV. U ovom slučaju, primenjen je kriterijum EBRD-a Pored toga, u slučaju vrsta koje ispunjavaju kriterijume i za PBF i za CH, oznaka CH je primenjena u daljoj analizi.

Tabela 14-26. Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za prioritetne karakteristike biodiverziteta	Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI
1. Prioritetni ekosistemi		

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za prioritetne karakteristike biodiverziteta	Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI
Ugroženi ekosistemi	(PR6 par. 12-i) EAAA** je tip staništa naveden u Prilogu 1 Direktive o staništima EU ili Rezoluciji 4 Bernske konvencije EAAA < 5% globalnog obima tipa ekosistema sa IUCN statusom CR ili EN	Tipovi staništa navedeni u Prilogu I Direktive EU o staništima: 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i sladuna 3150 – Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* 3260 Vodotoci nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom tipa *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion* Tipovi staništa navedeni samo u Rezoluciji 4 Bernske konvencije: C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske) Drugi kriterijumi nisu ispunjeni u okviru ovog projekta.
2. Prioritetne vrste i njihova staništa		
Ugrožene vrste	(PR6 par. 12-ii) EAAA za vrste i njihova staništa navedena u Prilogu II Direktive o staništima, Prilogu I Direktive o pticama, Rezoluciji 6 Bernske konvencije EAAA podržava < 0,5% globalne populacije ILI < 5 reproduktivnih jedinica CR ili EN vrsta. EAAA podržava VU vrste EAAA za vrste koje se redovno javljaju, a nacionalno ili regionalno su navedene kao EN ili CR vrste	Vrste navedene u Prilogu II Direktive o staništima: *Nymphalis vaualbum* *Lycaena dispar* *Euphydryas aurinia* *Morimus asper* *Cerambyx cerdo* *Lucanus cervus* *Theodoxus transversalis* *Unio crassus* *Cobitis elongata* *Cobitis teaenia* *Cottus gobio* *Barbus meridionalis* *Leuciscus aspius* *Rhodeus amarus* *Romanogobio albipinnatus* *Romanogobio kesslerii* *Romanogobio uranoscopus* *Zingel streber* *Zingel zingel* *Bombina variegata* *Testudo hermanni* *Emys orbicularis* *Canis lupus* *Lutra lutra* *Myotis bechsteinii* *Miniopterus schreibersii* Vrste navedene u Prilogu I Direktive o pticama: *Accipiter brevipes* *Pernis apivorus* *Pandion haliaetus* *Circaetus gallicus*

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za prioritetne karakteristike biodiverziteta	Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI
		Falco peregrinus *Falco vespertinus* *Acrocephalus melanopogon* *Anthus campestris* *Dendrocopos syriacus* *Dryocopus martius* *Leiopicus medius* *Alcedo atthis* *Aythya nyorka* *Ciconia ciconia* *Ciconia nigra* *Ixobrychus minutus* *Botaurus stellaris* *Emberiza hortulana* *Lanius collurio* *Lanius minor* *Milvus migrans* *Ardea alba* *Ardea purpurea* *Ardeola ralloides* *Sterna hirundo* *Nycticorax nycticorax* *Egretta garzetta* *Recurvirostra avosetta* *Circus aeruginosus* *Circus cyaneus* *Circus pygargus* *Emberiza hortulana* *Tringa glareola* *Asio flammeus* *Coracias garrulus* *Crex crex* *Ficedula albicollis* *Himantopus himantopus* *Microcarbo pygmaeus* *Sylvia nisoria* Vrste navedene u Rezoluciji 6 Bernske konvencije: *Lycaena dispar* *Morimus asper* *Cerambyx cerdo* *Nymphalis vaualbum* *Euphydryas aurinia* *Theodoxus transversalis* *Unio crassus* *Cobitis elongata* *Cobitis taenia* *Barbus meridionalis* *Rhodeus amarus*

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za prioritetne karakteristike biodiverziteta	Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI
		Romanogobio albipinnatus *Romanogobio kesslerii* *Romanogobio uranoscopus* *Cottus gobio* *Zingel streber* *Zingel zingel* *Emys orbicularis* *Testudo hermanni* *Bombina variegata* *Accipiter nisus* *Accipiter brevis* *Pandion haliaetus* *Circaetus gallicus* *Falco peregrinus* *Falco vespertinus* *Ardea alba* *Ardea purpurea* *Ardeola ralloides* *Botaurus stellaris* *Aythya nyorka* *Dendrocopos syriacus* *Dryocopus martius* *Lanius collurio* *Lanius minor* *Ciconia ciconia* *Ciconia nigra* *Ixobrychus minutus* *Emberiza hortulana* *Dendrocopos major* *Nycticorax nycticorax* *Egretta garzetta* *Recurvirostra avosetta* *Circus aeruginosus* *Circus cyaneus* *Circus pygargus* *Sterna hirundo* *Tringa glareola* *Alcedo atthis* *Milvus migrans* *Coracias garrulus* *Crex crex* *Ficedula albicollis* *Himantopus himantopus* *Microcarbo pygmaeus* *Sylvia nisoria* *Canis lupus* *Myotis bechsteinii* *Miniopterus schreibersii*

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za prioritetne karakteristike biodiverziteta	Identifikacija prioritetnih karakteristika biodiverziteta u okviru AoI
		Globalna crvena lista IUCN-a Ranjive (VU): *Cerambyx cerdo, Morimus asper, Streptopelia turtur, Aythya ferina, Vormela peregusna, Miniopterus schreibersii, Testudo hermanni* Ugrožene (VU): *Theodoxus transversalis, Unio crassus* **Vrste navedene kao VU, EN ili CR u Crvenoj knjizi Srbije:** Ranjive (VU): *Zingel streber, Zingel zingel, Streptopelia turtur, Ardea purpurea, Sterna hirundo, Cettia cetti, Coturnix coturnix, Perdix perdix,* Ugrožene (VU): *Nymphalis vaualbum, Milvus migrans,, Theodoxus transversalis, Unio crassus* Kritično ugrožene vrste (CR): *Gallinago gallinago* Drugi kriterijumi nisu ispunjeni u okviru ovog projekta.
Vrste sa ograničenim rasponom	(PR6 par. 12-ii) EAAA za vrste sa ograničenim rasponom koje se redovno javljaju	Nisu identifikovane u ovom projektu
Migratorne i okupljališne vrste	(PR6 par. 12-ii) EAAA identifikovan prema Direktivi o pticama ili prepoznat nacionalnim ili međunarodnim procesom kao važan za migratorne ptice (posebno vlažna staništa)	<u>Potencijalna Natura 2000 područja (pSPAs) za koja je poznato da ih nastanjuju migratorne vrste:</u> pSPA Gornje Pomoravlje i pSPA Dobrić-Nišava. Okupljališne vrste: *Myotis bechsteinii* *Myotis mystacinus* *Nyctalus noctula* *Plecotus austriacus* *Vespertilio murinus* *Miniopterus schreibersii* *Pipistrellus nathusii*

Tabela 14-27. Identifikacija kritičnih staništa u okviru AoI

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za kritična staništa	Identifikacija kritičnih staništa u okviru AoI
1. Prioritetni ekosistemi		
Ugroženi ekosistemi	(PR6 par. 14-I, ESS 4 Kriterijum 1) EEAAA je tip staništa naveden u Prilogu 1 Direktive o staništima EU ili Rezoluciji 4 Bernske konvencije označen kao „prioritetni tip staništa“ EAAA ≥5% globalnog obima tipa ekosistema sa IUCN statusom CR ili EN EAAA je ekosistem koji je nacionalnim sistematskim planiranjem zaštite prirode utvrđen kao prioritet za očuvanje.	<u>Prioritetni tip staništa iz Priloga I</u>: 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) Ostali kriterijumi nisu ispunjeni.
2. Prioritetne vrste i njihova staništa		

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za kritična staništa	Identifikacija kritičnih staništa u okviru AoI
Ugrožene vrste	(PR6 par. 14-ii, ESS 4 Kriterijum 2) EAAA za vrste i njihova staništa navedene u Prilogu IV Direktive o staništima (videti ograničenja EU) EAAA podržava ≥ 0.5% globalne populacije i/ili ≥ 5 uspostavljenih reproduktivnih jedinica vrste sa statusom CR ili EN (a) EAAA podržava značajnu koncentraciju IUCN ugroženih vrsta ili više njih, naročito ako bi gubitak tog područja doveo do promene statusa na Crvenoj listi IUCN u ugroženu (EN) ili kritično ugroženu (CR) EAAA za nacionalno ili regionalno značajne koncentracije vrsta sa statusom ugroženih ili kritično ugroženih na nacionalnoj ili regionalnoj Crvenoj listi IUCN, ili ekvivalentu u nacionalnoj/regionalnoj listi EAAA za populaciju vrsta navedenih u Prilozima II i IV Direktive o staništima (d)	Vrste navedene u Prilogu IV Direktive o staništima: *Lycaena dispar* *Nymphalis vaualbum* *Parnassius mnemosyne* *Phengaris arion* *Zerynthia polyxena* *Cerambyx cerdo* *Theodoxus transversalis* *Unio crassus* *Rana dalmatina* *Bombina variegata* *Testudo hermanni* *Emys orbicularis* *Podarcis muralis* *Lacerta viridis* *Natrix tessellata* *Zamenis longissimus* *Dolichophis caspius* *Canis lupus* *Myotis bechsteinii* *Myotis mystacinus* *Nyctalus noctula* *Plecotus austriacus* *Vespertilio murinus* *Miniopterus schreibersii* *Pipistrellus nathusii* Sledeće vrste su navedene u Prilozima II i IV Direktive o staništima: *Lycaena dispar* *Nymphalis vaualbum* *Cerambyx cerdo* *Theodoxus transversalis* *Unio crassus* *Emys orbicularis* *Testudo hermanni* *Bombina variegata* *Myotis bechsteinii* *Miniopterus schreibersii* *Canis lupus* *Lutra lutra* Drugi kriterijumi nisu ispunjeni u okviru ovog projekta.
Vrste sa ograničenim rasponom	(PR6 par. 14-iii, ESS 4 Kriterijum 3) EAAA redovno podržava ≥ 10% globalne populacije i ≥ 10 reproduktivnih jedinica vrste	Nisu identifikovana u ovom projektu.
Migratorne i okupljališne vrste	(PR6 par. 14-iv, ESS 4 Kriterijum 4) EAAA održava, ciklično ili na drugi redovan način, ≥ 1% globalne populacije u bilo kojoj fazi životnog ciklusa vrste	Migratorne i kongregacijske vrste su zabeležene tokom kabinetskih i terenskih istraživanja; međutim, njihove koncentracije u PAoI ne predstavljaju regionalno ili

Opšti kriterijumi	Kriterijumi za kritična staništa	Identifikacija kritičnih staništa u okviru AoI
	EAAA predvidivo podržava ≥ 10% globalne populacije tokom perioda ekološkog stresa	globalno značajne populacije ni u jednoj fazi životnog ciklusa
Biodiverzitet i/ili ekosistemi sa značajnim socijalnim, ekonomskim ili kulturnim značajem za lokalne zajednice i autohtone grupe	(ESS 4 Kriterijum 5) EAAA je područje polunaturalnog i prirodnog staništa koje koriste autohtona plemena i lokalne zajednice za dobijanje osnovnih ili prioritetnih koristi	Nisu identifikovana u ovom projektu.
Stanište od ključne naučne vrednosti i/ili povezano sa ključnim evolutivnim procesima	(ESS 4 Kriterijum 6) EAAA je predeo sa visokom prostornom heterogennošću i visokim nivoima biološke raznovrsnosti vrsta EAAA je ekoton koji stvara prelazno stanište povezano sa procesom specijacije i visokom vrstnom i genetskom raznovrsnošću EAAA je doveo do formiranja jedinstvenih biljnih zajednica EAAA predstavlja biološki koridor od značaja za migraciju vrsta i protok gena EAAA pokazuje značaj za prilagođavanje klimatskim promenama, bilo za vrste ili ekosisteme	U okviru ovog projekta reka Južna Morava je identifikovana kao ekološki koridor.

Kao što je prethodno pomenuto, ako vrsta ispunjava kriterijume i za PBF i za CH, tretira se kao CH zbog strožih zahteva za njeno očuvanje. Kao primer, mogu se istaći vrste *Unio crassus* i *Streptopelia turtur*. *Unio crassus* je naveden kao EN na IUCN Crvenoj listi, ali prag za CH (≥ 0,5% globalne populacije i/ili ≥ 5 reproduktivnih jedinica) nije ispunjen. Pored toga, *Streptopelia turtur* je vrsta koja je navedena kao VU u nacionalnoj Crvenoj knjizi, te samim tim ispunjava kriterijume za PBF. Kao VU vrste, imale su potencijal da ispune i kriterijume CH; međutim, projekat ne predstavlja rizik za status populacije na lokalnom, nacionalnom ili globalnom nivou. To znači da kriterijumi za CH u vezi sa promenom VU statusa u EN ili CR kao rezultat izgradnje ili rada projekta nisu ispunjeni.

EAAA je sprovedena za sve vrste/staništa identifikovane kao PBF ili CH. Mape i ključni ekološki podaci za svaki PBF i CH prikazani su u oeljku 14,3. Primarna staništa u okviru EAAA (Ekološki značajnih oblasti za analizu), koja podržavaju prioritetne biološke vrednosti i kritična staništa, kao i njihove lokacije prikazane su na slici Tabela 14-28.

Tabela 14-28. EAAA koja podržavaju prioritetne karakteristike biodiverziteta i/ili kritična staništa

Prioritetna karakteristika biodiverziteta (PBF) ili kritično stanište (CH)	EAAA koja podržava prioritetnu karakteristiku biodiverziteta/kritično stanište i očekivani uticaji
G1.11 Priobalna šuma *Salix* (91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (CH)	Duž obale reke Južne Morave.
G1.223 Jugoistočne evropske šume *Fraxinus - Quercus - Alnus* (91F0 Priobalne mešovite sa *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, uz velike reke (*Ulmenion minoris*) (PBF)	Unutar područja obuhvaćenog projektom, ovo stanište je pomešano sa drugim tipovima šuma.

Prioritetna karakteristika biodiverziteta (PBF) ili kritično stanište (CH)	EAAA koja podržava prioritetnu karakteristiku biodiverziteta/kritično stanište i očekivani uticaji
G1.76 Balkansko-anadolske termofilne šume *Quercus* (91M0 Panonsko-balkanske šume kitnjaka i cer-kitanjka) (PBF)	Sporadično tamo gde su prisutni specifični uslovi za njihovu pojavu. Unutar područja obuhvaćenog projektom, ovo stanište je pomešano sa drugim tipovima šuma.
C1.33 Vegetacija ukorenjenih potopljenih biljaka u eutrofnim vodama (3150 – Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition)* (PBF)	Unutar šireg projektnog područja (5 km) u blizini naselja Mezgraja (oko stacionaže 223+000 km), selo Vrtište (između stacionaža 225+000 km i 226+000 km, oko 228+000 km).
C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske) (PBF)	Unutar šireg projektnog područja (5 km) u blizini naselja Mezgraja (oko 223+000 km, oko 225+000 km, između 225+000 km i 226+000 km, oko 227+000 km i oko 228+000 km).
Theodoxus transversalis (CH) *Unio crassus* (CH) *Cobitis elongata* (PBF) *Cobitis teaenia* (PBF) *Cottus gobio* (PBF) *Barbus meridionalis* (PBF) *Leuciscus aspius* (PBF) *Rhodeus amarus* (PBF) *Romanogobio albipinnatus* (PBF) *Romanogobio kesslerii* (CH) *Romanogobio uranoscopus* (PBF) *Zingel streber* (PBF) *Zingel zingel* (PBF)	11 vodotokova koje preseca železnička trasa.
Accipiter brevipes (PBF) *Pernis apivorus* (PBF) *Pandion haliaetus* (PBF) *Circaetus gallicus* (PBF) *Circus cyaneus* (PBF) *Circus pygargus* (PBF) *Falco peregrinus* (PBF) *Falco vespertinus* (PBF) *Acrocephalus melanopogon* (PBF) *Anthus campestris* (PBF) *Alcedo atthis (PBF)* *Ardea alba (PBF)* *Ardea purpurea* (PBF) *Ardeola ralloides* (PBF) *Aythya ferina* (PBF) *Aythya nyorka (PBF)* *Ciconia ciconia (PBF)* *Ixobrychus minutus* (PBF) *Botaurus stellaris* (PBF) *Dendrocopos major (PBF)* *Egretta garzetta (PBF)* *Recurvirostra avosetta* (PBF) *Emberiza hortulana (PBF)* *Lanius collurio (PBF)* *Lanius minor (PBF)* *Nycticorax nycticorax (PBF)* *Streptopelia turtur (PBF)* *Tringa glareola (PBF)* *Asio flammeus* (PBF)	pSPA Dobrić-Nišava

Prioritetna karakteristika biodiverziteta (PBF) ili kritično stanište (CH)	EAAA koja podržava prioritetnu karakteristiku biodiverziteta/kritično stanište i očekivani uticaji
Coracias garrulus (PBF) *Crex crex* (PBF) *Ficedula albicollis* (PBF) *Himantopus himantopus* (PBF) *Microcarbo pygmaeus* (PBF) *Sylvia nisoria* (PBF)	
Gornje Pomoravlje (IBA) *Sterna hirundo (PBF)* *Alcedo atthis (PBF)* *Riparia riparia (PBF)*	pSPA Gornje Pomoravlje *Napomena: pSPA Gornje Pomoravlje je isključen iz dalje procene zbog udaljenosti od oblasti uticaja projekta (AoI). Detaljno objašnjenje dato u Proceni odgovarajućeg uticaja.*
Lycaena dispar (CH) *Unio crasus (CH)* *Theodoxus transversalis (CH)* *Nyctalus noctula (CH)* *Plecotus austriacus (CH)* *Pipistrellus nathusii (CH)* *Lutra lutra (CH)* *Panonsko-balkanse šume cer-kitanjka i kitnjaka (91M0) (PBF)*	pSCI Južna Velika Morava *Napomena: pSCI Južna Velika Morava je isključen iz dalje procene zbog udaljenosti od oblasti uticaja projekta (AoI). Detaljno objašnjenje dato u Oceni prihvatljivosti*
91M0 (PBF) 91W0 (PBF) 91Y0 (PBF) *Unio crassus (CH)* *Zerynthia (Zerynthia) polyxena* (CH)	pSCI Južna Morava *Napomena: pSCI Južna Morava je isključen iz dalje procene zbog udaljenosti od oblasti uticaja projekta (AoI). Detaljno objašnjenje dato u Oceni prihvatljivosti*
Eriogaster catax (CH) *Pipistrellus kuhlii.* (CH)	pSCI Niš *Napomena: Vrste: Eriogaster catax i* *Vrsta Pelobates syriacus je isključena iz dalje procene jer se uticaji na pSCI Rogot ne očekuju kao rezultat ovog projekta. Detaljno objašnjenje dato u Oceni prihvatljivosti*
1340 – Unutrašnje slane livade	pSCI Lalinačka Slatina *Napomena:* Vrsta Pelobates syriacus je isključena iz daljih procena jer se ne očekuju uticaji na pSCI Niš kao rezultat ovog projekta. *Detaljno objašnjenje dato u Oceni prihvatljivosti*
91M0 – Širokolisne listopadne šume; termofilne hrastove šume (PBF)	pSCI Obla glava *Napomena: pSCI Obla glava je isključen iz dalje procenezbog udaljenosti od oblasti uticaja projekta. Detaljno objašnjenje dato u Oceni prihvatljivosti*
91M0 – Širokolisne listopadne šume; termofilne hrastove šume (PBF)	pSCI Poslonske planine *Napomena: pSCI Poslonske planine je isključen iz dalje procene zbog udaljenosti od oblasti obuhvaćene projektom. Detaljno objašnjenje dato u Oceni prihvatljivosti*
Lycaena dispar (CH) *Nymphalis vaualbum (CH)* *Zerynthia polyxena (CH)* *Parnassius mnemosyne (CH)* *Phengaris arion (CH)* *Euphydryas aurinia (*PBF) *Cerambyx cerdo (CH)* *Lucanus cervus* (PBF) *Morimus asper* (PBF) *Cettia cetti* (PBF) *Ciconia nigra* (PBF) *Sterna hirundo* (PBF) *Perdix perdix* (PBF) *Milvus migrans* (PBF) *Dryocopus martius* (PBF)	Poljoprivredni mozaici, oranice, šumska i šumsko-stepenska područja

Prioritetna karakteristika biodiverziteta (PBF) ili kritično stanište (CH)	EAAA koja podržava prioritetnu karakteristiku biodiverziteta/kritično stanište i očekivani uticaji
Leiopicus medius (PBF) *Circus aeruginosus* (PBF)	
Myotis mystacinus (CH) *Myotis bechsteinii* (CH) *Nyctalus noctula* (CH) *Vespertilio murinus* (CH) *Miniopterus schreibersii* (CH) *Plecotus austriacus* (CH) *Pipistrellus nathusii* (CH)	Na području radnog koridora nisu registrovane pećine; šumska i šumsko-stepenska staništa, agrarni mozaici, obradive površine, urbana područja
Testudo hermanni (CH) *Emys orbicularis (CH)* *Bombina variegata* (PBF) *Podarcis muralis* (PBF) *Lacerta viridis* (PBF) *Natrix tessellata* (PBF) *Zamenis longissimus* (PBF) *Dolichophis caspius* (PBF) *Rana dalmatina* (CH)	reke i jezera, močvare, šume i šume, obradivo zemljište, travnjaci, vresište i žbunje, galerijske šume
Canis lupus (CH)	šumska i šumsko-stepenska staništa, agrarni mozaici

14.2. Procena uticaja

Ovo poglavlje prikazuje nalaze procene potencijalnih uticaja na receptore biodiverziteta (u poređenju sa polaznim stanjem), tokom faza izgradnje i rada Projekta, u skladu sa zahtevima EBRD PR 6 i EIB ESS 4. Unutar oblasti obuhvaćene projektom, razmatraće se uticaji na biodiverzitet izazvani sledećim aktivnostima: izgradnja novih delova koridora, stanica, tunela, ukrštanja i pristupnih puteva, kao i izgradnja mostova. Predlažu se mere ublažavanja radi izbegavanja ili minimiziranja negativnih uticaja. Primenjene metodologije procene su detaljno opisane, a korišćeni izvori podataka su navedeni.

Uticaji su procenjeni primenom metodologije i ocene su date na osnovu tipa uticaja, njegovog intenziteta, prostorno-vremenskog obuhvata, osetljivosti okruženja i verovatnoće (Tabela 14-29)

Tabela 14-29. Ocene ukupnih efekata na biodiverzitet

		Efekat (zbir veličine, prostorne i vremenske obuhvaćenosti uticaja, osetljivost životne sredine)									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verovatnoća	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Radi procene verovatnih uticaja projekta na staništa, primenjena je sledeća metodologija (od Tabela 14-30 do Tabela 14-33):

Tabela 14-30. Definisanje stepena intenziteta – Gubitak i fragmentacija staništa

INTENZITET – Gubitak i fragmentacija staništa:	STEPEN
Nizak uticaj: Mali intenzitet: privremeni gubitak staništa male površine u okviru radnog koridora (0–1% AoI);	1
Umeren uticaj: Srednji intenzitet: privremeni gubitak staništa srednje površine u okviru radnog koridora (1–15% AoI);	2
Ozbiljan uticaj: Veliki intenzitet: privremeni gubitak staništa velike površine u okviru radnog koridora (15–30% AoIm);	3
Veoma ozbiljan negativan ili izuzetno povoljan uticaj: Veoma veliki intenzitet: privremeni gubitak staništa vrlo velike površine u okviru radnog koridora (preko 30% AoI).	4

Tabela 14-31. Definisanje stepena veličine i trajanja (kombinovani prostorno-vremenski kriterijumi)

PROSTORNO-VREMENSKI UTICAJ				
	Privremeni uticaj, samo tokom izgradnje;	Kratkoročno – manje od 5 godina	Srednjoročno – između 5 i 20 godina	Dugoročno/trajno – više od 20 godina
Vrlo lokalizovan gubitak staništa unutar radnog koridora i/ili u zoni izgradnje tunela, mostova, ukrštanja i pristupnih puteva;	1	1	2	3
Gubitak staništa u oblasti obuhvaćenoj projektom (AoI);	1	1	2	3
Regionalni / nacionalni gubitak staništa;	2	2	3	4
Međunarodni gubitak staništa.	2	2	3	4

Za uspostavljanje metodologije za procenu osetljivosti staništa (Tabela 14-32), status staništa je procenjivan u odnosu na Direktivu o staništima, Bernsku konvenciju i nacionalni Pravilnik o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i prioritetnim tipovima staništa i o merama zaštite za njihovo očuvanje („Službeni glasnik RS“, br. 35/2010). U skladu sa navedenim Pravilnikom, stanišni tipovi se razvrstavaju prema sledećim kriterijumima: 1) opasnost od nestanka staništa iz prirodnih područja Republike Srbije usled delovanja antropogenih i/ili prirodnih faktora; 2) retka staništa u Republici Srbiji zbog antropogenog ili prirodnog povlačenja; 3) retka staništa u Republici Srbiji usled prirodnih ograničenja; 4) osetljivost na spoljne

uticaje zbog funkcionalne nestabilnosti staništa; 5) osetljivost na spoljne uticaje zbog niske sposobnosti obnavljanja staništa; 6) izuzetni primeri reprezentativnosti staništa na teritoriji Republike Srbije; 7) značaj staništa za očuvanje endemskih, migratornih, ugroženih, retkih i zaštićenih vrsta.

Tabela 14-32. Definisanje stepena osetljivosti (ekološki receptori)

OSETLJIVOST EKOLOŠKOG RECEPTORA		STEPEN
Nizak	Gubitak široko rasprostranjenih i veoma čestih staništa	1
Umeren	Gubitak široko rasprostranjenih staništa iz Priloga I Direktive o staništima i/ili staništa iz Rezolucije 4 Bernske konvencije	2
Visok	Gubitak prioritetnih staništa iz Priloga I i staništa iz Rezolucije 4 Bernske konvencije označenih kao osetljiva u Srbiji, ali široko rasprostranjenih	3
Veoma visok	Gubitak staništa iz Priloga I označenih kao osetljiva u Srbiji i izuzetno retkih	4

Tabela 14-33. Definisanje stepena verovatnoće

VEROVATNOĆA	STEPEN
Gubitak staništa ima vrlo nisku verovatnoću da se dogodi ili će se dogoditi retko u okviru PAoI	1
Gubitak staništa se može dogoditi ili će se događati povremeno u okviru PAoI	2
Gubitak staništa će se verovatno dogoditi ili će se često događati u okviru PAoI	3
Gubitak staništa će se sigurno dogoditi u okviru PAoI	4

Radi procene uticaja širenja invazivnih biljaka na staništa i floru, primenjena je sledeća metodologija (Tabela 14-34 do Tabela 14-37):

Tabela 14-34. Definisanje stepena intenziteta

INTENZITET	STEPEN
Nizak uticaj: **Mali intenzitet privremenog gubitka autohtone flore u okviru radnog koridora usled uspostavljanja populacije 1 do 2 različite invazivne biljne vrste**	1
Umeren uticaj: **Srednji intenzitet privremenog gubitka autohtone flore u okviru radnog koridora usled uspostavljanja populacije 3 do 5 različitih invazivnih biljnih vrsta**	2
Ozbiljan uticaj: **Veliki intenzitet privremenog gubitka autohtone flore u okviru radnog koridora usled uspostavljanja populacije 6 do 10 različitih invazivnih biljnih vrsta**	3
Veoma ozbiljan negativan ili izuzetno povoljan uticaj: **Veoma veliki intenzitet privremenog gubitka autohtone flore u okviru radnog koridora usled uspostavljanja populacije više od 10 različitih invazivnih biljnih vrsta**	4

Tabela 14-35. Definisanje stepena veličine i trajanja (kombinovani prostorno-vremenski kriterijumi)

PROSTORNO-VREMENSKI UTICAJ	STEPEN
Veoma lokalizovano širenje invazivnih biljaka (unutar radnog koridora), samo tokom izgradnje	1
Veoma lokalizovano širenje invazivnih biljaka (unutar radnog koridora), koje će trajati između 5 i 20 godina	2
Širenje invazivnih biljaka unutar oblasti obuhvaćene projektom (AoI), koje će trajati između 5 i 20 godina	2
Širenje invazivnih biljaka unutar oblasti obuhvaćene projektom (AoI), koje će trajati trajno – duže od 20 godina	3
Širenje invazivnih biljaka na regionalnom nivou, koje će trajati trajno – duže od 20 godina	4

Tabela 14-36. Definisanje stepena osetljivosti (ekološki i društveni receptori)

OSETLJIVOST EKOLOŠKOG RECEPTORA		STEPEN
Nizak	Autohtona flora koju pretežno čine ruderalne vrste.	1
Umeren	Autohtona flora koju čine široko rasprostranjene i uobičajene biljne vrste.	2
Visok	Autohtona flora koju čine vrste sa statusom VU (ranjiva) i/ili EN (ugrožene), prema IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta.	3
Veoma visok	Autohtona flora koju čine endemske, reliktne i/ili veoma retke vrste.	4

Tabela 14-37. Definisanje stepena verovatnoće

VEROVATNOĆA	STEPEN
Širenje invazivnih biljaka ima veoma nisku verovatnoću da se dogodi ili će se javljati retko unutar radnog koridora.	1
Širenje invazivnih biljaka je moguće ili će se povremeno javljati unutar radnog koridora.	2
Širenje invazivnih biljaka je verovatno ili će se često javljati unutar oblasti obuhvaćene projektom (AoI).	3
Širenje invazivnih biljaka će se sa sigurnošću dogoditi unutar oblasti obuhvaćene projektom (AoI).	4

Ključna terminologija koja se koristi kroz celu procenu uticaja je **radno područje koridora**, koji se odnosi na područje širine 60 m (30 m sa svake strane koridora) i označava područje pod potencijalnim uticajem tokom izgradnje, dok se **zona održavanja koridora** (15 m sa svake strane koridora) odnosi na područje pod stalnim uticajem tokom raze rada železnice.

14.2.1. Pretpostavke i ograničenja

U trenutku sprovođenja procene, lokacije pojedinih komponenti Projekta, uključujući zone za privremeni smeštaj, radne kampove i deponije, još uvek nisu bile definisane. Shodno tome, ova procena je ograničena na procenu uticaja direktno povezanih sa poznatim obimom železničke infrastrukture, uključujući stanice, raskrsnice, mostove, vijadukte, pristupne puteve i tunel Đunis. Međutim, procena navodi mere ublažavanja, uključujući procedure koje

treba slediti za komponente projekta kojima trenutno nedostaju detaljne informacije, mere za izbegavanje vrsta gde je to primenljivo i dodatne procene koje treba sprovesti tokom faze detaljnog projektovanja.

14.2.2. Faza izgradnje

Flora i staništa

Građevinske aktivnosti u onim delovima Projekta gde će postojeca železnička trasa morati da se pomeri radi povećanja brzine vozova (npr. u krivinama), dovešće do gubitka, degradacije i fragmentacije staništa.

Većina direktnih uticaja na staništa očekuje se unutar radnog koridora (30 m sa svake strane trasa). Takođe, izgradnja stanica, tunela, raskrsnica, mostova i pristupnih puteva direktno će uticati na staništa i izazvati iste efekte. Privremeni gubitak staništa može se očekivati kod onih komponenti Projekta (pristupni putevi, kampovi, deponije) čija lokacija nije poznata u okviru Idejnog projekta u trenutku finalizacije ESIA dokumentacije. Radi izbegavanja negativnih uticaja, izgradnja ovih komponenti strogo je zabranjena unutar zona izbegavanja koje će naknadno biti definisane u 14.3.1. Faza pripreme za izgradnju. S obzirom na to da je teško precizno proceniti tačan gubitak staništa koji će nastati usled izgradnje železnice, primenjen je konzervativan pristup. Gubitak staništa za tunel procenjen je korišćenjem zone interesovanja od 30 metara oko ulaza i izlaza iz tunela, kao i zone od 30 metara duž obe strane železničke trase. Neće biti dodatnog gubitka staništa za staništa koja se nalaze iznad trase tunela. Uticaj izgradnje ukrštanja, pristupnih puteva i mostova na staništa procenjen je korišćenjem zone interesovanja od 30 metara za ukrštanja i pristupne puteve, te zone od 30 metara za mostove. Kada je reč o stanicama, gubitak staništa biće ograničen na radni koridor.

Tabela 14-38 ispod prikazuje ukupnu površinu svakog tipa staništa unutar PAoI (500 m + 500 m) zajedno sa procentom PAoI koji svako stanište zauzima. Takođe uključuje površinu svakog tipa staništa unutar radnog područja koridora (30 m + 30 m) i procenat ukupne površine tog staništa koji spada u radno područje koridora.

Tabela 14-38. Površina staništa pogođenih tokom faze izgradnje

EUNIS		Direktiva EU o staništima		Površina (ha) u PAoI	Pokrivenost staništa (%) unutar PAoI	Površina (ha) unutar radnog područja koridora	Površina staništa (% od ukupne površine u PAoI) unutar radnog područja	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom ukrštanja i pristupnih puteva	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom mostova	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom tunela
Šifra	Naziv staništa	Šifra	Naziv staništa							
C1.33	Podvodna vegetacija eutrofnih vodnih tela sa ukorenjenim biljkama	3150	Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hidroharicion*	7,83	0,13	0,26	0,08	0	0,32	0
C3.2	Tršćaci i visoka heliofitska vegetacija uz vodene površine osim trske	-	-	15,88	0,26	1,30	0,41	0	0	0

EUNIS		Direktiva EU o staništima		Površina (ha) u PAoI	Pokrivenost staništa (%) unutar PAoI	Površina (ha) unutar radnog područja koridora	Površina staništa (% od ukupne površine u PAoI) unutar radnog područja	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom ukrštanja i pristupnih puteva	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom mostova	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom tunela
Šifra	Naziv staništa	Šifra	Naziv staništa							
E2.6	Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake	-	-	37,87	0,63	1,00	0,32	0,02	0,03	0
E3	Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci	-	-	22,30	0,37	1,73	0,55	0	1,23	0
E5.1	Antropogene zajednice zeljastih biljaka	-	-	0,82	0,01	0	0	0	0	0
F9.35	Priobalne zajednice invazivnih žbunova	-	-	3,86	0,06	0,29	0,09	0	0	0
FA.3	Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta	-	-	18,59	0,31	11,66	3,72	0,30	0,12	0
G1	Šume listopadnog širokolisnog drveća	-	-	9,50	0,16	1,28	0,41	0	0	0
G1.11	Rečne šume *Salix*	*91E0	Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	76,26	1,27	1,59	0,51	0,02	0,78	0
G1.223	Jugoistočnoevropske šume sa *Fraxinus - Quercus - Alnus*	91F0	Priobalne mešovite šume sa vrstama *Kuercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili *Frakinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*)	60,32	1,004	1,56	0,50	0	1,03	0
G1.76	Balkansko-anatolijske termofilne hrastove šume (*Quercus*)	91M0	Panonsko-balkanske šume hrasta cer i sladuna	269,42	4,49	5,58	1,78	2,24	0	1,20
G1.C3	Zasadi *Robinia*	-	-	8,01	0,13	3,11	0,99	0,04	0,14	0
G5	Drvoredi, male antropogene šume, nedavno posečene šume, šume u ranoj fazi i izdanačke šume	-	-	167,48	2,79	4,21	1,34	0,92	0	0
I1.1	Intenzivne monokulture	-	-	2489,42	41,47	105,89	33,75	37,66	2,51	0
I1.5	Gola obrađena, zapuštena ili nedavno napuštena obradiva zemljišta			11,20	0,19	0	0	0	0	0

EUNIS		Direktiva EU o staništima		Površina (ha) u PAoI	Pokrivenost staništa (%) unutar PAoI	Površina (ha) unutar radnog područja koridora	Površina staništa (% od ukupne površine u PAoI) unutar radnog područja	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom ukrštanja i pristupnih puteva	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom mostova	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom tunela
Šifra	Naziv staništa	Šifra	Naziv staništa							
J1.1	Stambene zgrade u centralnim zonama gradova i varoši	-	-	152,67	2,54	5,01	1,60	0,04	0,13	0
J1.2	Stambene zgrade u selima i urbanim periferijama	-	-	1348,94	22,47	55,66	17,74	11,76	0,33	0
J1.4	Industrijski i komercijalni kompleksi na lokacijama koje su trenutno u industrijskoj ili komercijalnoj upotrebi.	-	-	53,44	0,89	2,76	0,88	0,30	0,04	0
J1.6	Gradilišta i ruševine u gradskim i prigradskim oblastima	-	-	20,41	0,34	0,68	0,22	0	0	0
J4.2	Mreže drumske infrastrukture	-	-	152,40	2,54	10,44	3,33	7,40	0,11	0
J4.3	Železnička infrastruktura	-	-	75,79	1,26	55,38	17,65	5,43	1,30	0
J4.7	Izgrađeni delovi grobalja	-		1,21	0,02	0	0	0	0	0
X07	Intenzivno obrađene kulture koje su prošarane pojasima prirodne i/ili poluprirodne vegetacije.	-	-	962,06	16,02	42,03	13,68	17,31	1,20	0,90
X25	Dvorišne bašte u selima i urbanim periferijama	-	-	30,94	0,52	1,42	0,45	2,51	0,06	0
Ukupno				6002,90	100	312,50	100	85,95	9,33	2,1

[1]Procenat pokrivenosti staništa u odnosu na ukupnu površinu svih staništa u AoI
[2]Procenat pokrivenosti staništa u odnosu na ukupnu površinu svih staništa u radnom koridoru (30 m + 30 m)

Glavni negativni uticaji projekta na floru i staništa su:

- Gubitak i fragmentacija staništa,
- Degradacija staništa
- Širenje invazivnih vrsta flore i prašina nastala kao posledica građevinskih aktivnosti

Gubitak i fragmentacija staništa

Tokom faze izgradnje, određeni procenat staništa biće privremeno izgubljen unutar definisanog radnog koridora. Privremeno i trajno uklanjanje vegetacije tokom faze izgradnje železničke pruge, kao i čišćenje vegetacije radi izgradnje mostova, tunela, ukrštanja i pristupnih puteva, rezultiraće gubitkom i fragmentacijom staništa. Staništa unutar definisanog koridora za održavanje biće trajno izgubljena.

Ukupno je identifikovano 25 tipova staništa putem kabinetskih istraživanja i terenskih pregleda unutar PAoI. Samo 3 staništa nisu zabeležena unutar radnog koridora (E5.1 Antropogena zeljasta staništa, I1.5 Neobrađena, ugarisana ili nedavno napuštena oranična zemljišta i J4.7 Izgrađeni delovi grobalja). Većina zahvaćenih tipova staništa (opisani u nastavku) su antropogenog porekla, kako unutar radnog koridora, tako i unutar PAoI.

Sva prirodna staništa (CH, PBF, tipovi staništa G1 i E3) nalaze se unutar poddeonice Đunis–Trupale. Ova prirodna staništa nisu zabeležena unutar PAoI za poddeonicu Paraćin–Stalać, usled izraženijeg antropogenog pritiska.

Koeficijent značaja uticaja na staništa izračunat je prema matrici u Tabela 14-29, na osnovu konačnih ocena datih u Tabela 14-30 do Tabela 14-33 i primenom formule: (Intenzitet + Veličina i trajanje + Osetljivost) + Verovatnoća = Značaj uticaja

I1.1 – Intenzivne monokulture (2489,42 ha u PAoI), **J1.2** – Stambene zgrade u selima i prigradskim zonama (1348,94 ha u PAoI) i **X07** – Intenzivno obrađivane kulture isprekidane trakama prirodne i/ili poluprirodne vegetacije (962,06 ha u PAoI) biće najviše pogođeni građevinskim aktivnostima. Ukupni gubitak staništa izračunat za I1.1 iznosi 146,06 ha (105,89 ha unutar radnog koridora + 37,66 ha u zoni ukrštanja i pristupnih puteva i 2,51 ha u zoni izgradnje mostova), što predstavlja 5,87% ukupne površine ovog staništa unutar PAoI; za J1.2 iznosi 76,14 ha (55,66 ha unutar radnog koridora + 11,76 ha u zoni ukrštanja i pristupnih puteva i 0,33 ha u zoni izgradnje mostova), što predstavlja 5,64% ukupne površine ovog staništa unutar PAoI; a za X07 iznosi 64,49 ha (42,03 ha unutar radnog koridora + 17,31 ha u zoni ukrštanja i pristupnih puteva + 1,20 ha u zoni izgradnje mostova i 0,90 ha u zoni izgradnje tunela), što predstavlja 6,70% ukupne površine ovog staništa unutar PAoI. Gubitak staništa biće privremen, vrlo lokalizovan (unutar radnog koridora) i trajaće manje od 5 godina. Ova staništa poseduju specifičnu sposobnost za spontanu regeneraciju vegetacionog pokrivača nakon izvesnog vremena. Lokacije na kojima je vegetacija oštećena ili uklonjena visoko su podložne preuzimanju od strane invazivnih vrsta, kao i unošenju novih invazivnih vrsta. Invazivne vrste su već uspostavile populacije na svim lokacijama ovih staništa. Građevinske aktivnosti mogu podstaći brže širenje invazivnih vrsta. Ova antropogena staništa su rasprostranjena i veoma česta unutar PAoI. Gubitak staništa će se sa sigurnošću dogoditi unutar radnog koridora; stoga se značaj uticaja projekta može proceniti kao umeren (Tabela 14-39).

Pored navedenih staništa, sledeća antropogena staništa takođe će biti direktno pogođena: **J4.2** – Mreže drumeske infrastrukture, **J4.3** – Mreže železničke infrastrukture, **E2.6** – Poljoprivredno unapređene, zasejane i intenzivno đubrene travne površine, uključujući sportske terene i travnjake, **F9.35** – Riječni pojasevi invazivnih žbunova,

G1.C3 – Zasadi bagrema (Robinia), **G5** – Drvoredi, mali antropogeni šumski kompleksi, posečene površine, rani stadijumi šume i izdanačke šume, **J1.1** – Stambene zgrade u urbanim jezgrima, **J1.4** – Ruralni industrijski i komercijalni objekti koji su još u aktivnoj upotrebi, **J1.6** – Urbanizovane i prigradske građevinske i ruševinske lokacije i **X25** – Domaće bašte u selima i prigradskim zonama. Sva ova staništa su široko rasprostranjena i vrlo česta unutar PAoI. Uklanjanje vegetacije u radnom koridoru rezultiraće privremenim gubitkom staništa, koji će trajati kraće od 5 godina. Gubitak staništa će se sa sigurnošću dogoditi unutar radnog koridora; stoga se značaj uticaja projekta može proceniti kao umeren (Tabela 14-39). Površine izgubljene za ova staništa prikazane su u Tabela 14-38. Ova staništa imaju specifičnu sposobnost spontane regeneracije tokom vremena, jer ruderalne biljne vrste dominiraju u vegetaciji. Reproduktivna strategija ovih vrsta doprinosi njihovom brzom širenju, naročito na poremećenim površinama. Pored toga, područja na kojima je došlo do oštećenja ili uklanjanja vegetacije biće podložnija širenju invazivnih biljnih vrsta, uključujući i one koje su već uspostavljene na svim lokalitetima, kao i novih invazivnih vrsta.

Ukupna površina staništa **C1.33** Ukorenjena potopljena vegetacija eutrofnih vodenih tela (3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition) iznosi 7,83 ha unutar PAoI. Gubitak ovog staništa usled uklanjanja vegetacije izračunat je za radni koridor i lokacije izgradnje mostova na reci Južnoj Moravi (oko stacionaže 223+000 km) i iznosi 0,58 ha (0,26 ha + 0,32 ha), što predstavlja 7,41% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Tokom terenskih istraživanja, populacije vrsta sa visokim značajem za očuvanje nisu identifikovane unutar ovih staništa. Važno je naglasiti da je ovo stanište stanište iz Priloga I Direktive i da je široko rasprostranjeno u Srbiji. Ova staništa nisu klasifikovana kao osetljiva u Srbiji. Uklanjanje vegetacije tokom izgradnje biće privremeno i trajaće između 5 i 20 godina. Gubitak staništa će se sa sigurnošću dogoditi unutar radnog koridora i u zonama izgradnje mostova. Shodno tome, značaj uticaja projekta može se oceniti kao umeren (Tabela 14-39).

C2.3 – Stalne neplimne, sporotekuće reke nisu zabeležene tokom terenskih istraživanja. Ova staništa se verovatno nalaze u priobalnom pojasu reke Južne Morave unutar oblasti potencijalnog uticaja (PAoI). Ovo je osetljivo stanište u Srbiji. Rasprostranjeno je u priobalnim zonama velikih reka.

C3.2 – Tršćaci i visoke močvarne biljke uz vodu, osim trske, obuhvataju ukupnu površinu od 15,88 ha u PAoI. Gubitak ovih staništa usled uklanjanja vegetacije izračunat je za radni koridor i iznosi 1,30 ha (na stacionažama između km 225+000 i 226+000), što čini 20,64% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Privremeni gubitak staništa će se sa sigurnošću dogoditi unutar radnog koridora. Važno je naglasiti da dominantne vrste (ovih staništa, vrste iz roda šaš – *Typha* sp.) mogu reagovati na poremećaje i degradaciju staništa brzom vegetativnom regeneracijom, te se očekuje da će gubitak staništa trajati manje od 5 godina. Ova staništa nisu klasifikovana kao osetljiva i široko su rasprostranjena u Srbiji. Ovo stanište je navedeno u Rezoluciji 4 Bernske konvencije. U skladu sa navedenim, značaj uticaja može se oceniti kao umeren (Tabela 14-39).

E3 Vlažni ili sezonski vlažni travnjaci zauzimaju ukupnu površinu od 22,30 ha unutar PAoI. Ova staništa su zabeležena na više lokacija unutar oblasti obuhvaćene projektom. Gubitak ovih staništa usled uklanjanja vegetacije u radnom koridoru i dodatno zbog izgradnje mostova iznosi 2,69 ha (oko 223+000 km), što predstavlja

12,07% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Floristički sastav ovih staništa ukazuje na jak antropogeni uticaj unutar posmatranog područja. Stoga vrste biljaka od visokog značaja za očuvanje nisu zabeležene. Ova staništa su rasprostranjena u Srbiji i ne smatraju se osetljivim. Uklanjanje vegetacije u radnom koridoru će sa sigurnošću dovesti do privremenog gubitka staništa, koji će trajati manje od 5 godina. Značaj uticaja projekta može se oceniti kao umeren (Tabela 14-39**Error! Reference source not found.**).

G1.11 Priobalne šume *Salix* (*91E0 Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)) su široko rasprostranjene u Srbiji, ali se smatraju osetljivim staništima. Rečne vrbove šume *Salix* su prioritetno stanište iz Priloga I Direktive. Ovo stanište zauzima ukupnu površinu od 76,26 ha u PAoI. Gubitak rečnih vrbovih šuma iznosi 2,39 ha zbog uklanjanja vegetacije unutar radnog koridora, kao i u zonama ukrštanja, pristupnih puteva i mostova, što čini 3,13% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Gubitak staništa biće privremen, ali vrlo lokalizovan unutar radnog koridora i zona izgradnje ukrštanja, pristupnih puteva i mostova i trajaće između 5 i 20 godina. U skladu s tim, značaj uticaja može se proceniti kao visok (Tabela 14-39). Stanište je pogođeno projektom na stacionažama oko km 193+000 i između 225+000 i 226+000 km.

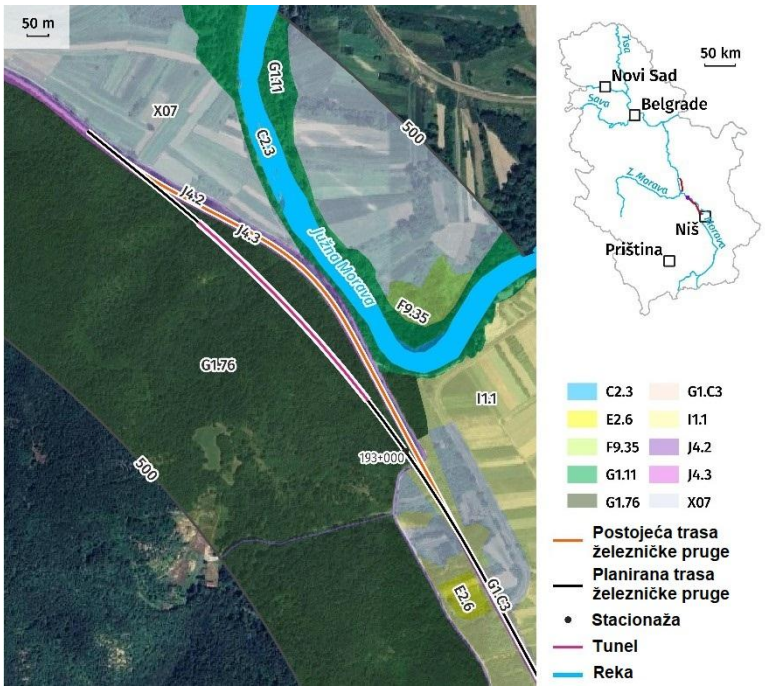
G1.223 Šume jugoistočne Evrope sa jasenom, hrastom i johom (91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka – *Ulmenion minoris*) zauzimaju ukupnu površinu od 60,32 ha u PAoI. Gubitak ovih staništa usled uklanjanja vegetacije u radnom koridoru i zbog izgradnje mostova iznosi 2,39 ha, što predstavlja 3,96% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Stanište je pod uticajem Projekta na stacionažama 217+500 km i oko 219+000 km. Gubitak staništa biće privremen, ali vrlo lokalizovan i trajaće između 5 i 20 godina. Ove šume se smatraju osetljivim staništima, ali su široko rasprostranjene u Srbiji. U skladu s tim, značaj uticaja može se proceniti kao umeren (Tabela 14-39).

G1.76 Balkano-anadolske termofilne šume *Quercus* (91M0 Panonsko-balkanske šume cer-kitanjka i kitnjaka) su takođe rasprostranjene u Srbiji i smatraju se osetljivim staništima. Ove šume predstavljaju klimazonalnu vegetaciju Srbije. Ona predstavljaju stanište iz Priloga I Direktive o staništima. Ovo stanište zauzima ukupnu površinu od 269,42 ha u PAoI. Na njih će uticati izgradnja tunela na stacionažama oko 192+000 km i oko 193+000 km, kao i izgradnja novih deonica železničke trase na oko 195+000 km i 218+000 km. Gubitak ovih staništa usled uklanjanja vegetacije u radnom koridoru i zbog izgradnje ukrštanja, pristupnih puteva i tunela iznosi 9,02 ha, što čini 3,35% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Gubitak staništa biće privremen, ali veoma lokalizovan i trajaće između 5 i 20 godina. U skladu s tim, značaj uticaja može se proceniti kao umeren (**Error! Reference source not found.**).

G1 Listopadne šume širokolisnog drvećasu fragmentisane i zauzimaju male površine unutar PAoI. U okviru ovog staništa dominantne su ruderalne i invazivne biljne vrste, usled jakog antropogenog uticaja iz obližnjih naselja. Ovaj tip staništa nije klasifikovan kao CH ni PBF i široko je rasprostranjen u Srbiji. Međutim, ove šume predstavljaju stanište za mnoge životinjske vrste i njihovo očuvanje je važno. Ovo stanište zauzima ukupnu površinu od 9,50 ha u PAoI. Na ova staništa projekat će imati uticaj na stacionažama između 199+300 km i 200+000 km unutar radnog koridora. Privremeni gubitak staništa usled uklanjanja vegetacije izračunat za radni

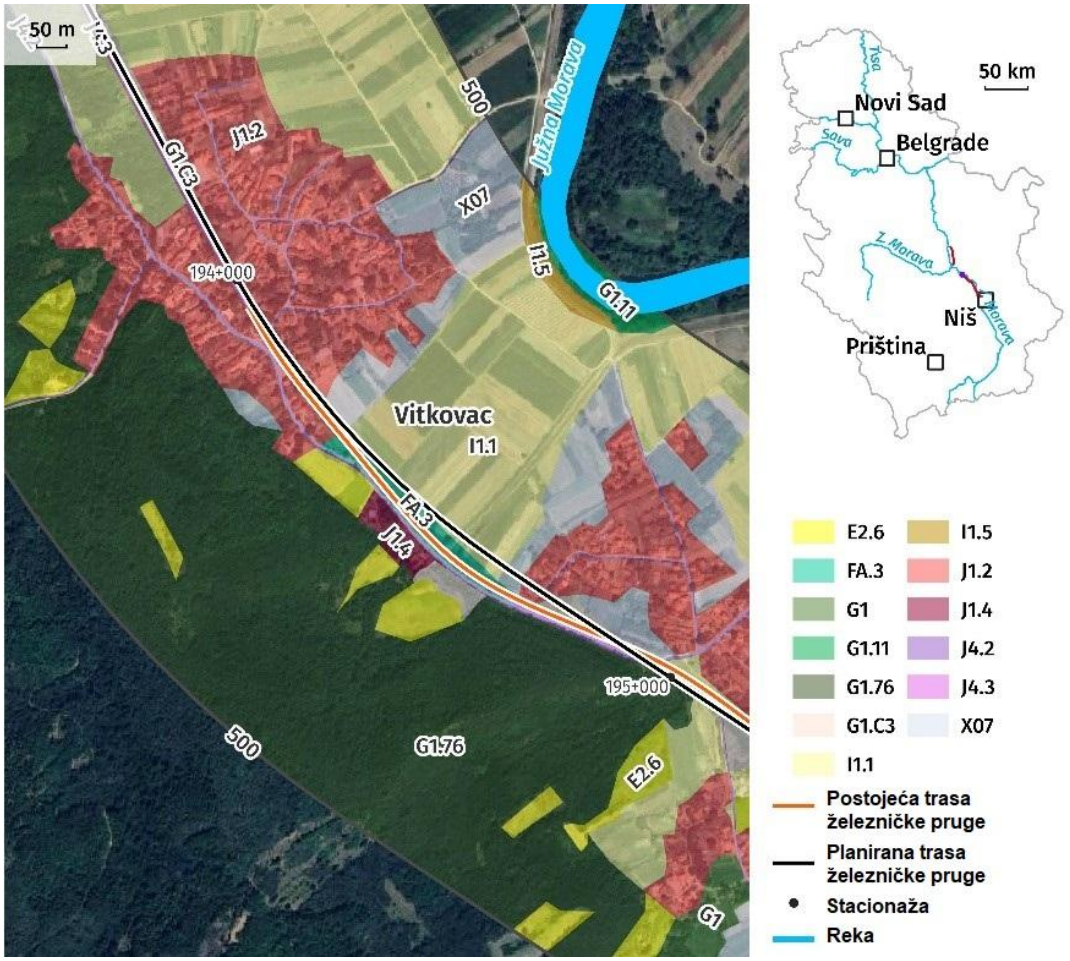
koridor iznosi 1,28 ha, što je 13,47% ukupne površine ovog staništa u PAoI. Gubitak staništa će biti veoma lokalizovan i trajaće između 5 i 20 godina. Značaj uticaja može se oceniti kao umeren (**Error! Reference source not found.**)

Kao što je prethodno navedeno, Projekat predviđa korekciju krivina na određenim deonicama železničke trase radi povećanja brzine vožnje vozova. Na slikama od Slika 14-78 do Slika 14-88 prikazane su lokacije korekcija krivina koje će uticati na prirodna staništa prikazane su u Prilogu II.



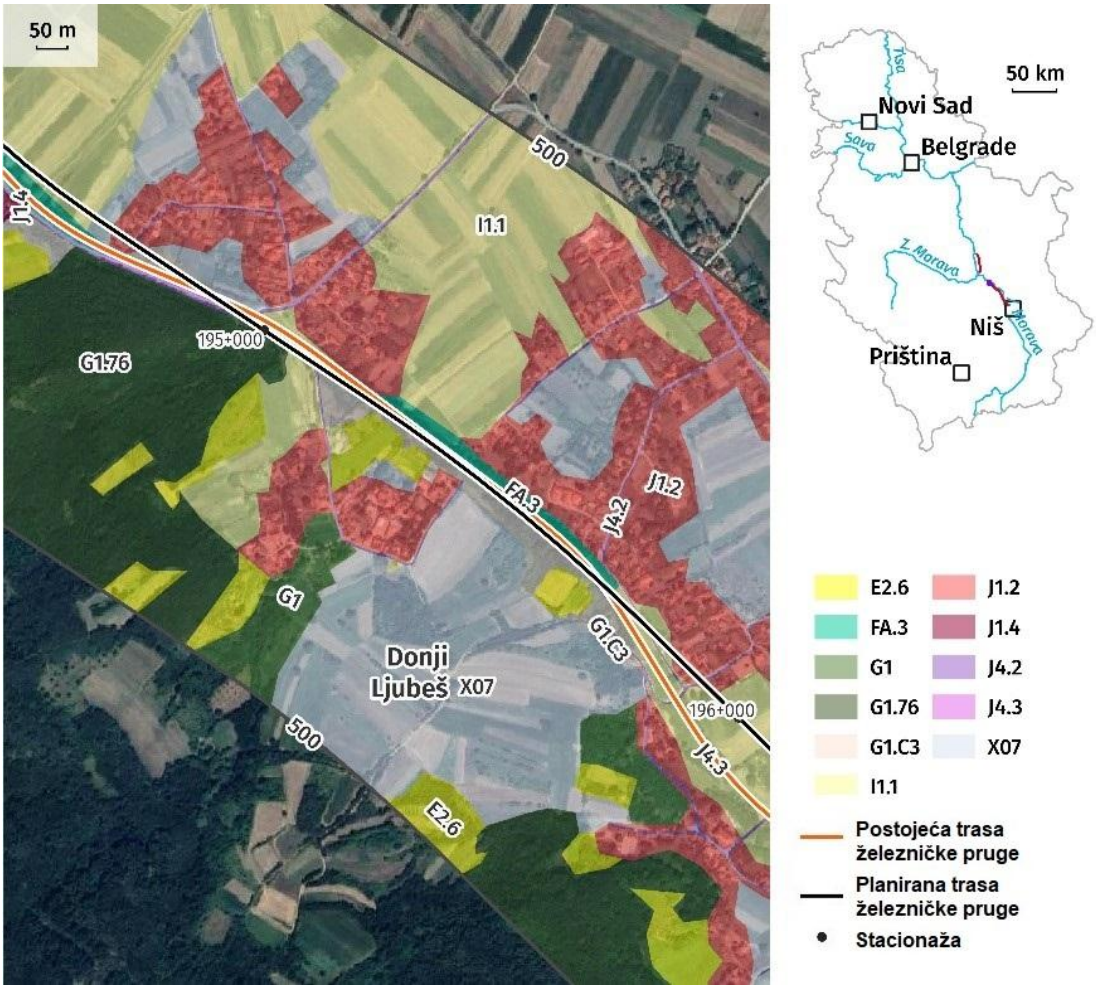
Slika 14-78. Nova trasa železničkog koridora od 192+050 km do 193+200 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-78 prikazuje planiranu korekciju krivine od 192+050 km do 193+200 km. Ukupna površina koridora postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti je 7,39 ha, od čega stanište tipa G1.11 zauzima 0,29 ha, a stanište tipa G1.76 2,14 ha.



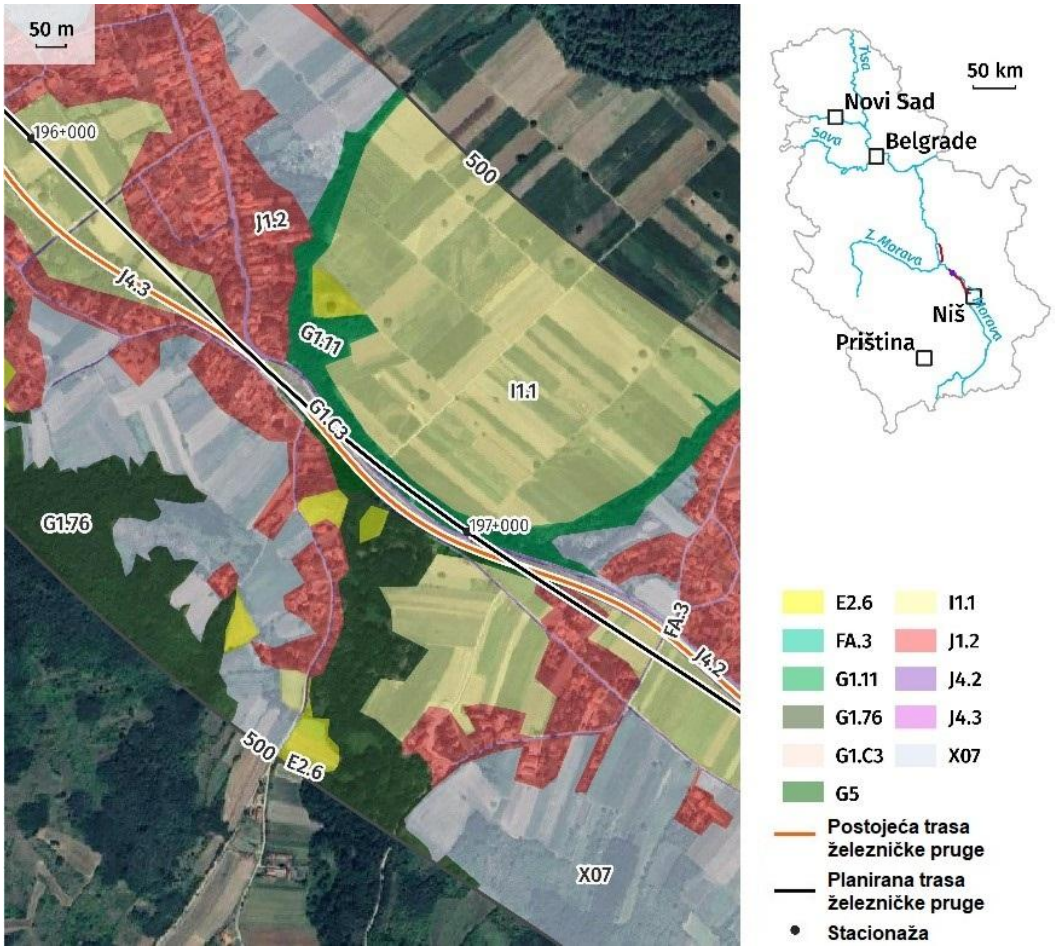
Slika 14-79. Nova trasa železničkog koridora od 194+050 km do 194+900 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-79 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 194+000 km do 194+000 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 5,19 ha, od čega stanište G1.76 zauzima 0,31 ha.



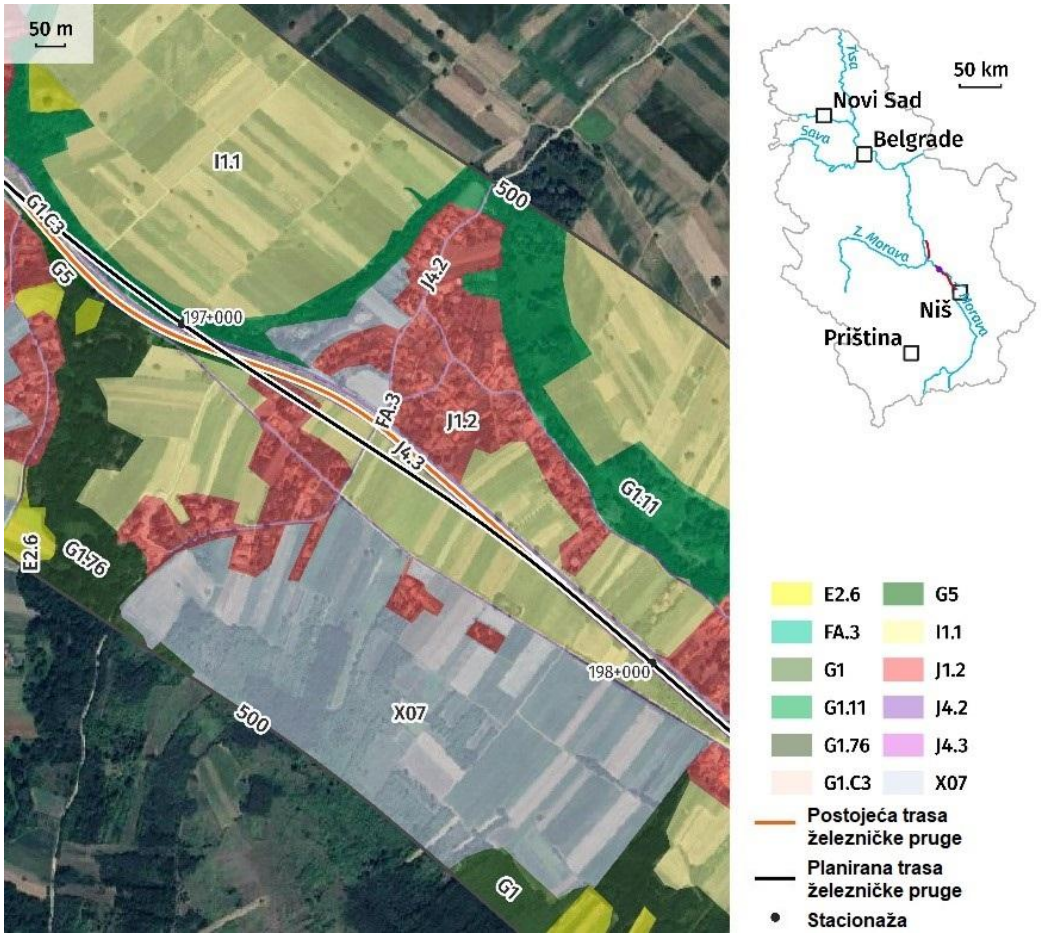
Slika 14-80. Nova trasa železničkog koridora od 194+900 km do 195+700 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-80 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 194+900 km do 195+700 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 4,81 ha, od čega stanište G1.76 zauzima površinu od 0,24 ha.



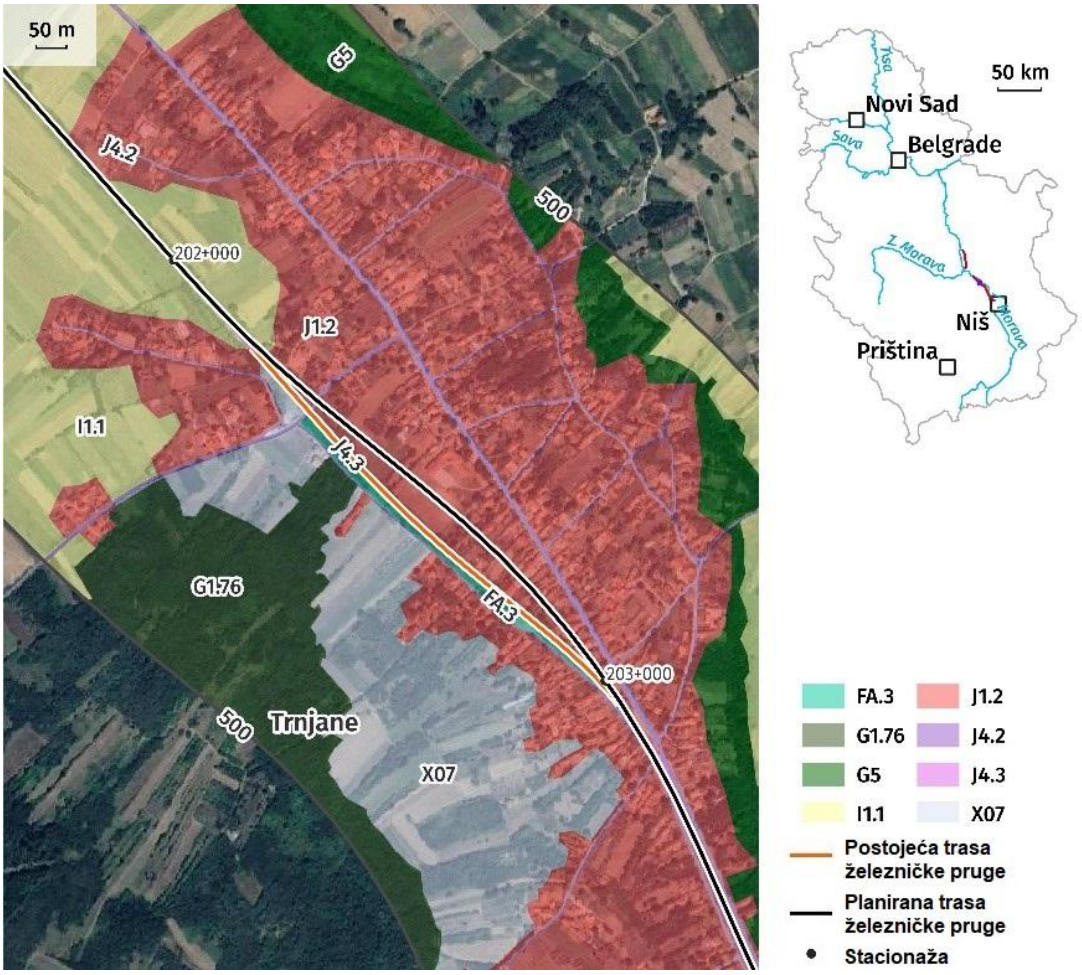
Slika 14-81. Nova trasa železničkog koridora od 196+600 km do 197+100 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-81 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 196+600 km do 197+100 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 4,81 ha, od čega stanište G1.76 zauzima 0,17 ha, a G1.11 zauzima 0,42 ha.



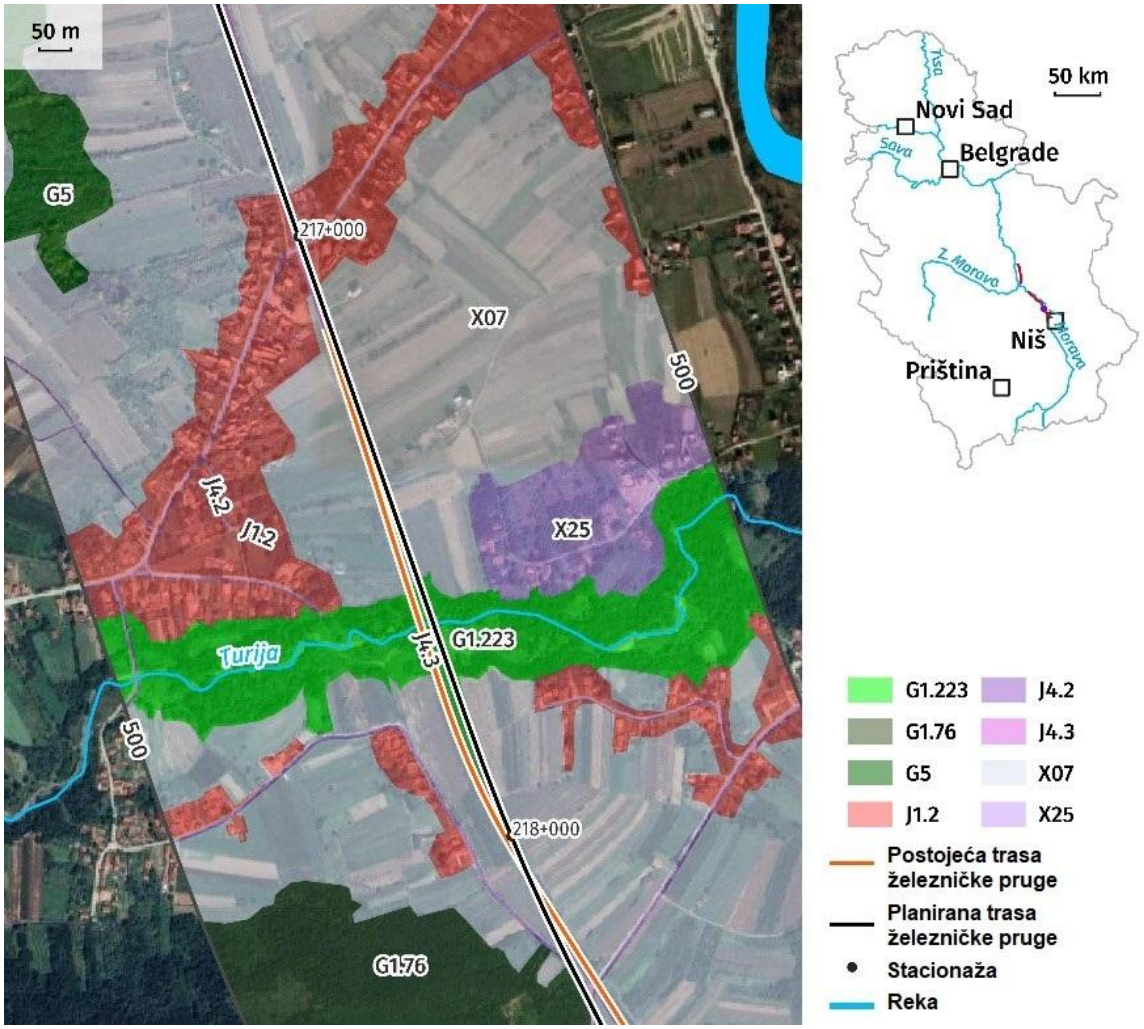
Slika 14-82. Nova trasa železničkog koridora od 197+100 km do 197+800 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-82 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 197+100 km do 197+800 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 4,26 ha, od čega stanište G1.11 zauzima 0,10 ha.



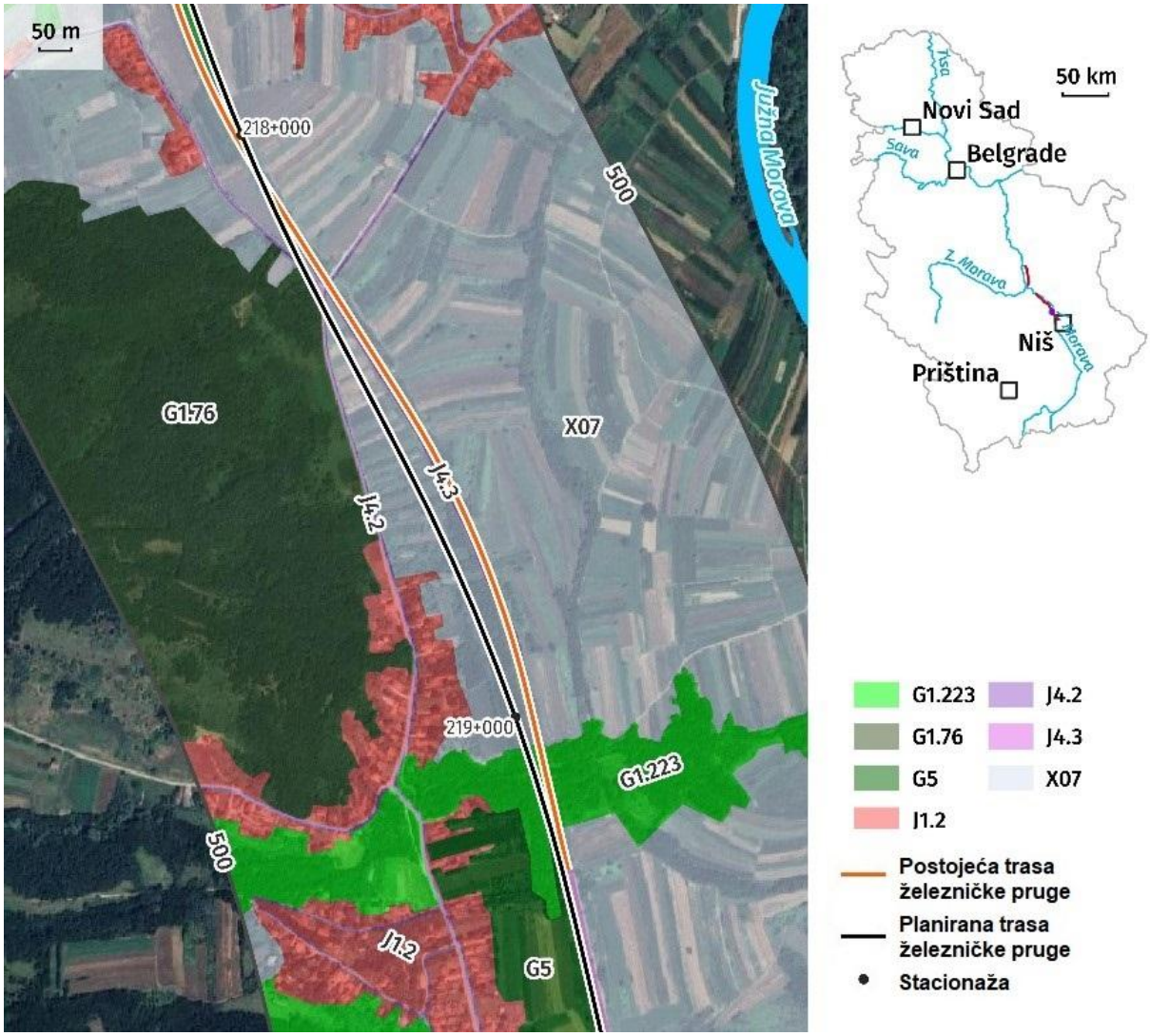
Slika 14-83. Nova trasa železničkog koridora od 202+200 km do 203+050 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-83 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 202+200 km do 203+050 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 5,10 ha, od čega stanište G1.76 zauzima 0,04 ha.



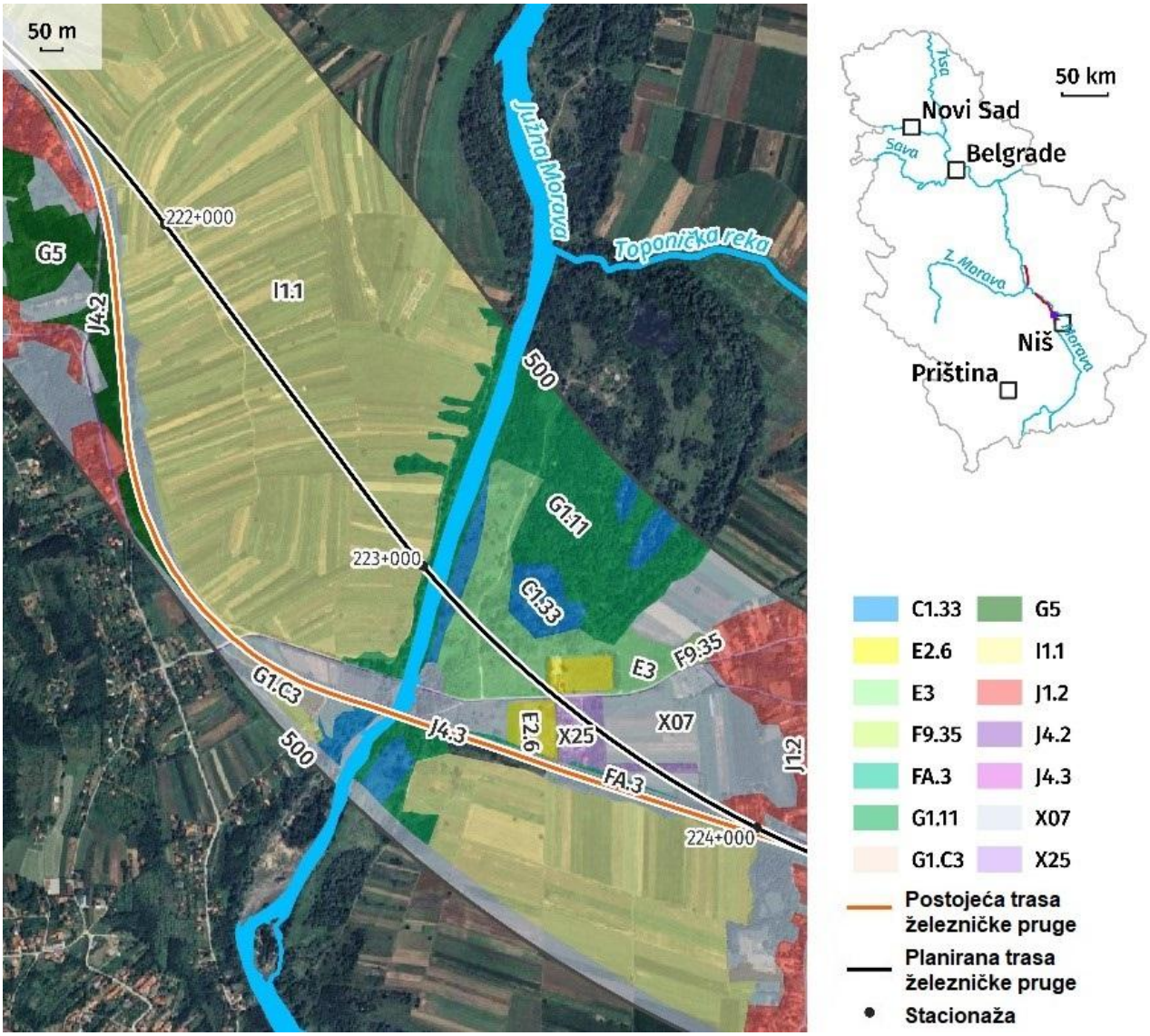
Slika 14-84. Nova trasa železničkog koridora od 217+150 km do 218+050 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-84 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 217+150 km do 218+050 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 4,48 ha, od čega stanište G1.223 zauzima 0,97 ha.



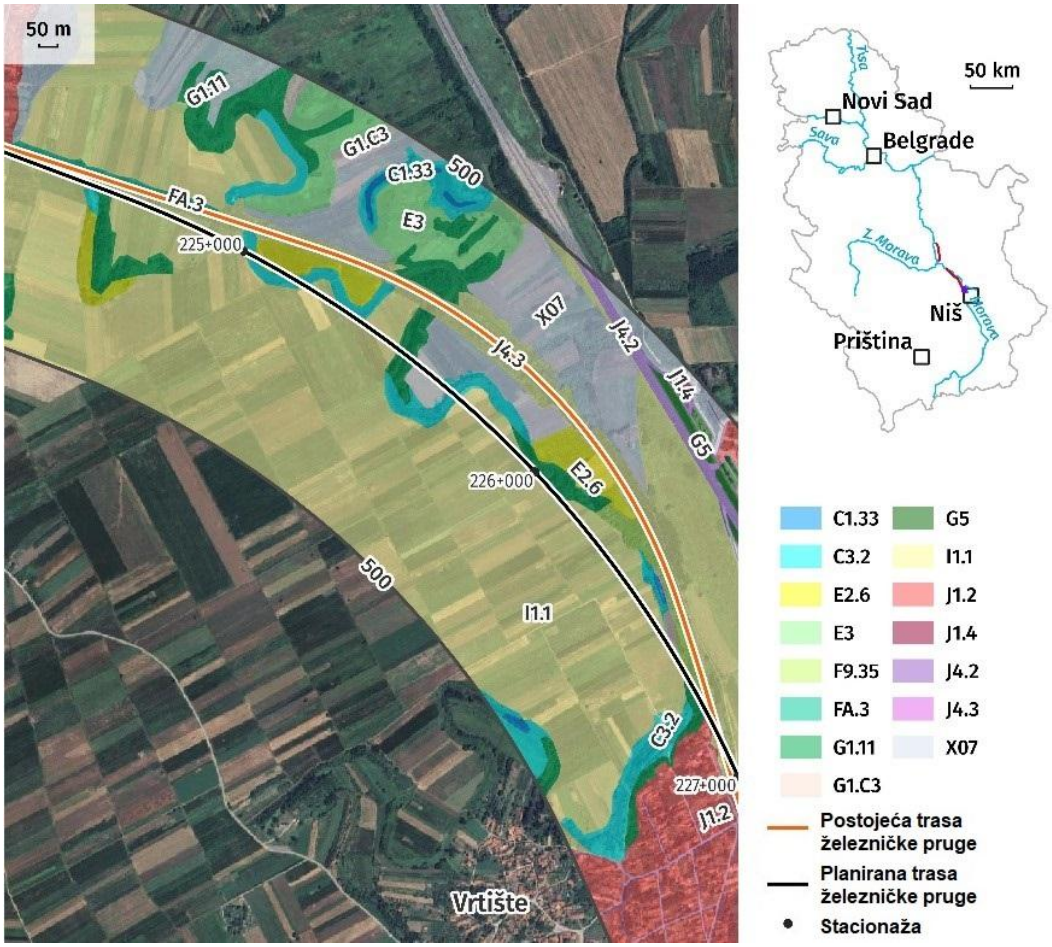
Slika 14-85. Nova trasa železničkog koridora od 218+050 km do 219+250 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-85 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 218+050 km do 219+250 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 7,19 ha, od čega stanište G1.76 zauzima 0,06 ha, a G1.223 zauzima 0,70 ha.



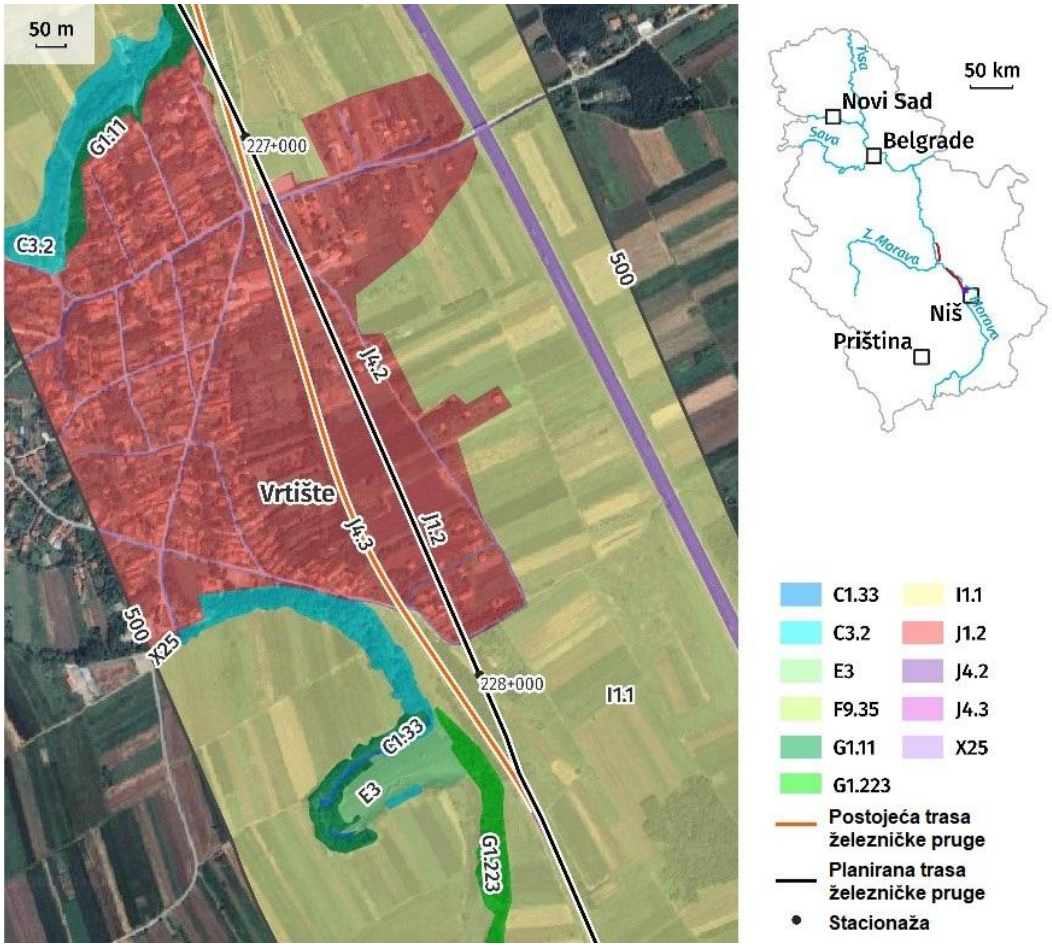
Slika 14-86. Nova trasa železničkog koridora od 221+450 km do 224+100 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-86 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 221+450 km do 224+100 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 15,28 ha, od čega stanište G1.11 zauzima 0,36 ha, a C1.33 0,16 ha.



Slika 14-87. Nova trasa železničkog koridora od 224+100 km do 226+900 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika 14-87 prikazuje planiranu korekciju krivine od 224+100 km do 226+900 km. Ukupna površina pojasa železnice (RoW) postojeće trase koja više neće biti u upotrebi iznosi 17,42 ha, od čega tip staništa G1.11 zauzima površinu od 0,49 ha, tip staništa C1.33 površinu od 0,02 ha i tip staništa C3.2 površinu od 0,11 ha.

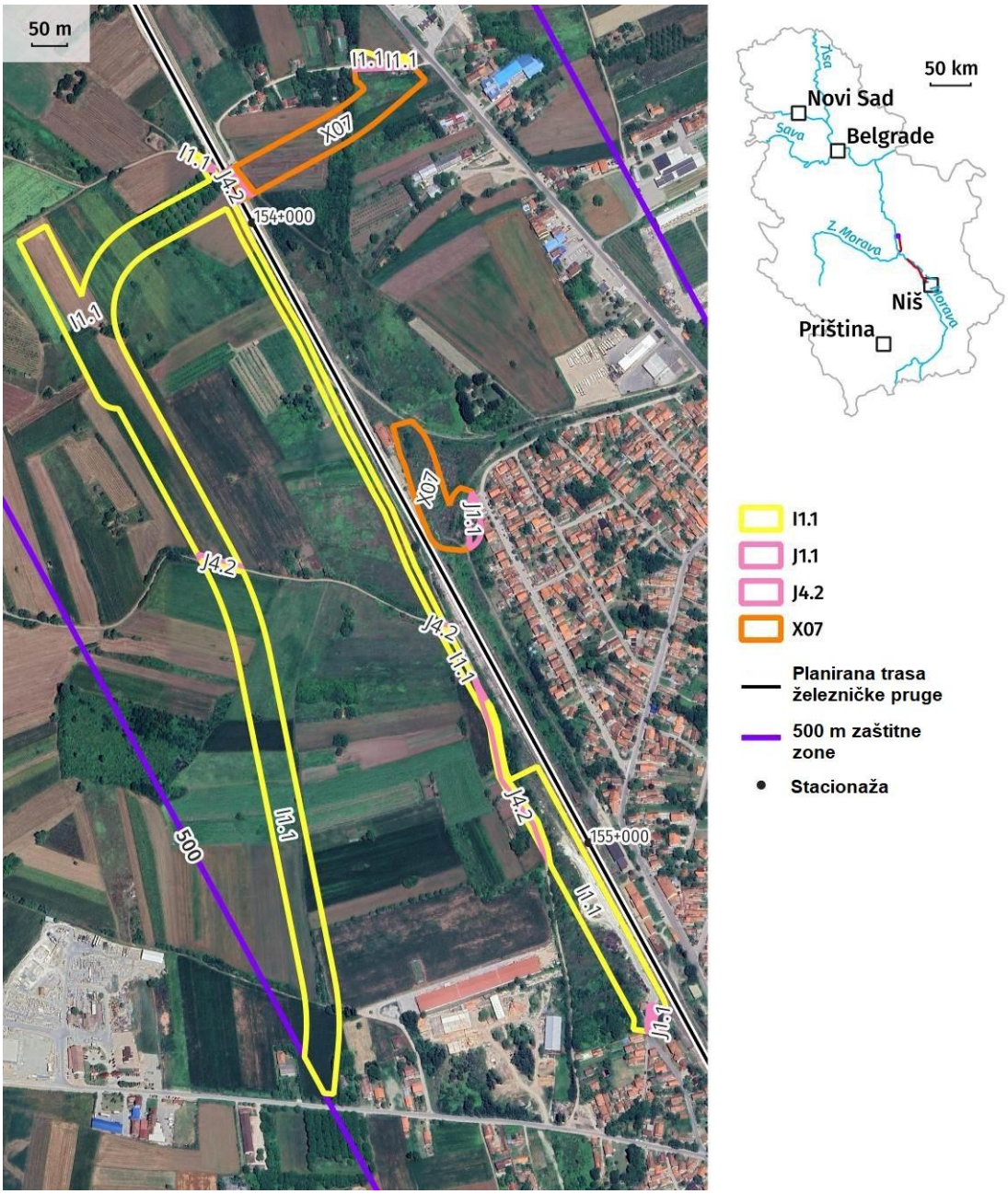


Slika 14-88. Nova trasa železničkog koridora od 226+900 km do 228+250 km – poddeonica Đunis–Trupale

Slika Slika 14-88 prikazuje planiranu korekciju krivine od približno 226+000 km do 228+000 km. Ukupna površina pojasa postojeće železničke pruge koja se više neće koristiti iznosi 8,19 ha, od čega stanište G1.11 zauzima 0,08 ha.

Izgradnja pojedinih novih delova pruge i izmeštanje trase pruge van staništa C1.33 (od 221+450 km do 224+100 km, od 224+100 km do 226+900 km), G1.11 (od 192+050 km do 193+200 km, od 196+600 km do 197+100 km, od 197+100 km do 197+800 km, od 221+450 km do 224+100 km, od 224+100 km do 226+900 km i od 226+900 km do 228+250 km), G1.223 (od 217+150 km do 218+050 km, od 218+050 km do 219+250 km), G1.76 (od 192+050 km do 193+200 km, od 194+050 km do 194+900 km, od 194+900 km do 195+700 km, od 196+600 km do 197+100 km, od 202+200 km do 203+050 km, od 218+050 km do 219+250 km) i C3.2 (od 224+100 km do 226+900 km) smanjuju uticaj na ova staništa i omogućavaju obnovu staništa, obezbeđujući dodatna staništa za faunu.

Projekat predviđa izgradnju ukrštanja i pristupnih puteva duž trase železnice. Kao što je prethodno navedeno, izgradnja ukrštanja i pristupnih puteva očekivano će imati direktan, negativan uticaj na staništa. Predviđeni gubitak staništa prikazan je na od Slika 14-89 do Slika 14-116.



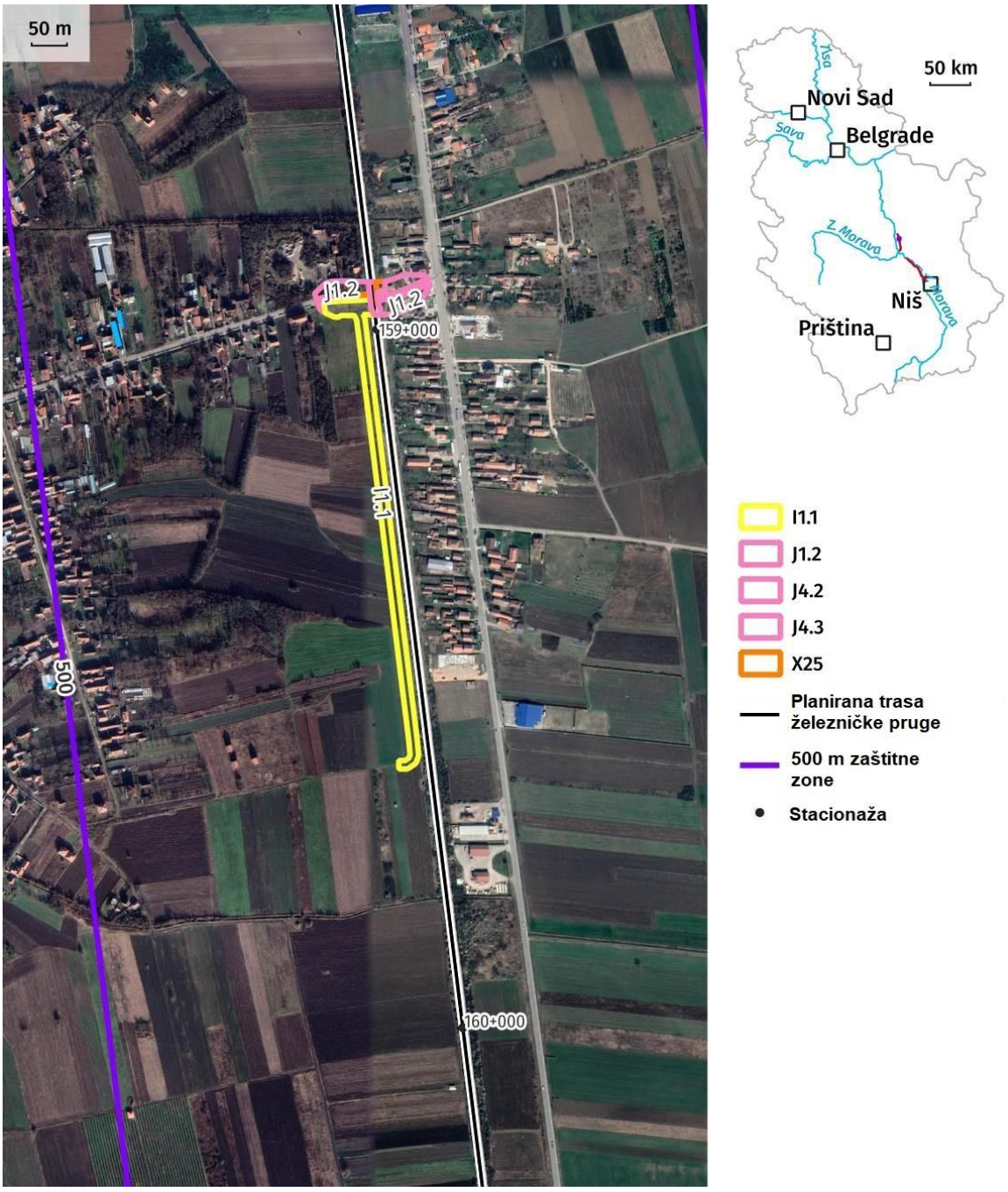
Slika 14-89. Ukrštanje i pristupni put na km 153+942 – poddeonica Paraćin–Stalać



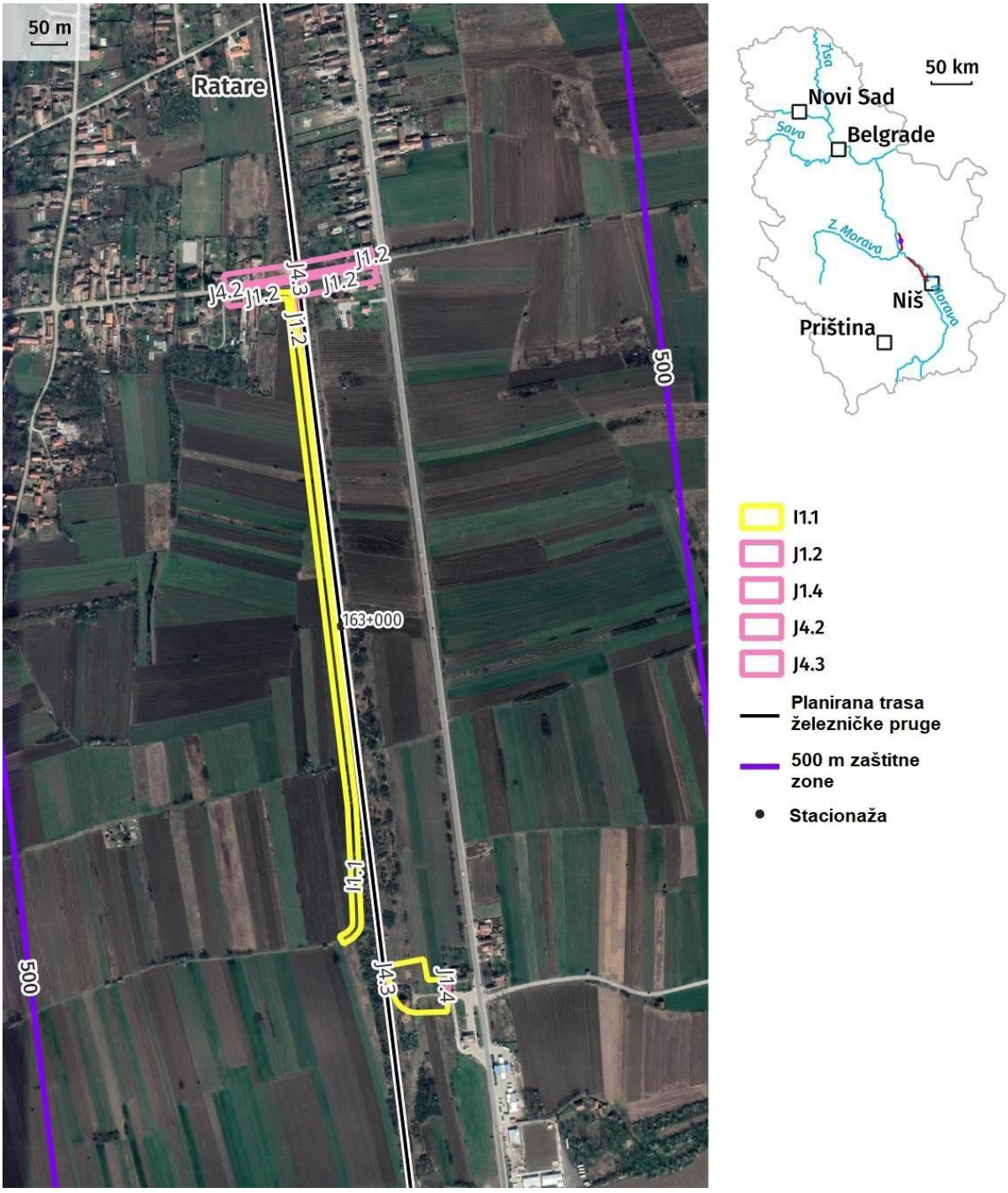


G5
J1.1
J1.2
J1.4
J4.2
J4.3
Planirana trasa železničke pruge
500 m zaštitne zone
Stacionaža
Reka

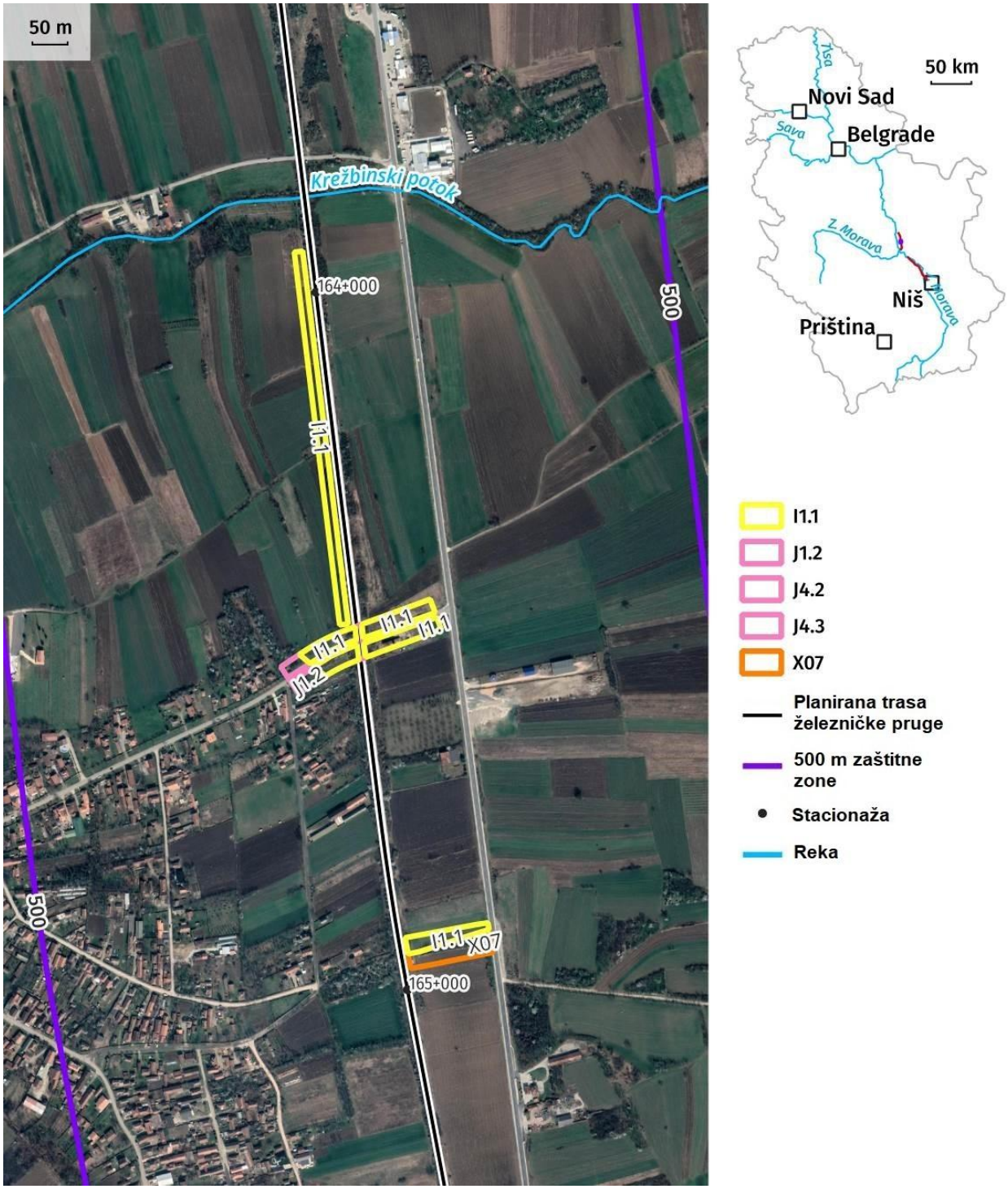
Slika 14-90. Prelazi na km 155+991 i 156+852 – poddeonica Paraćin–Stalać



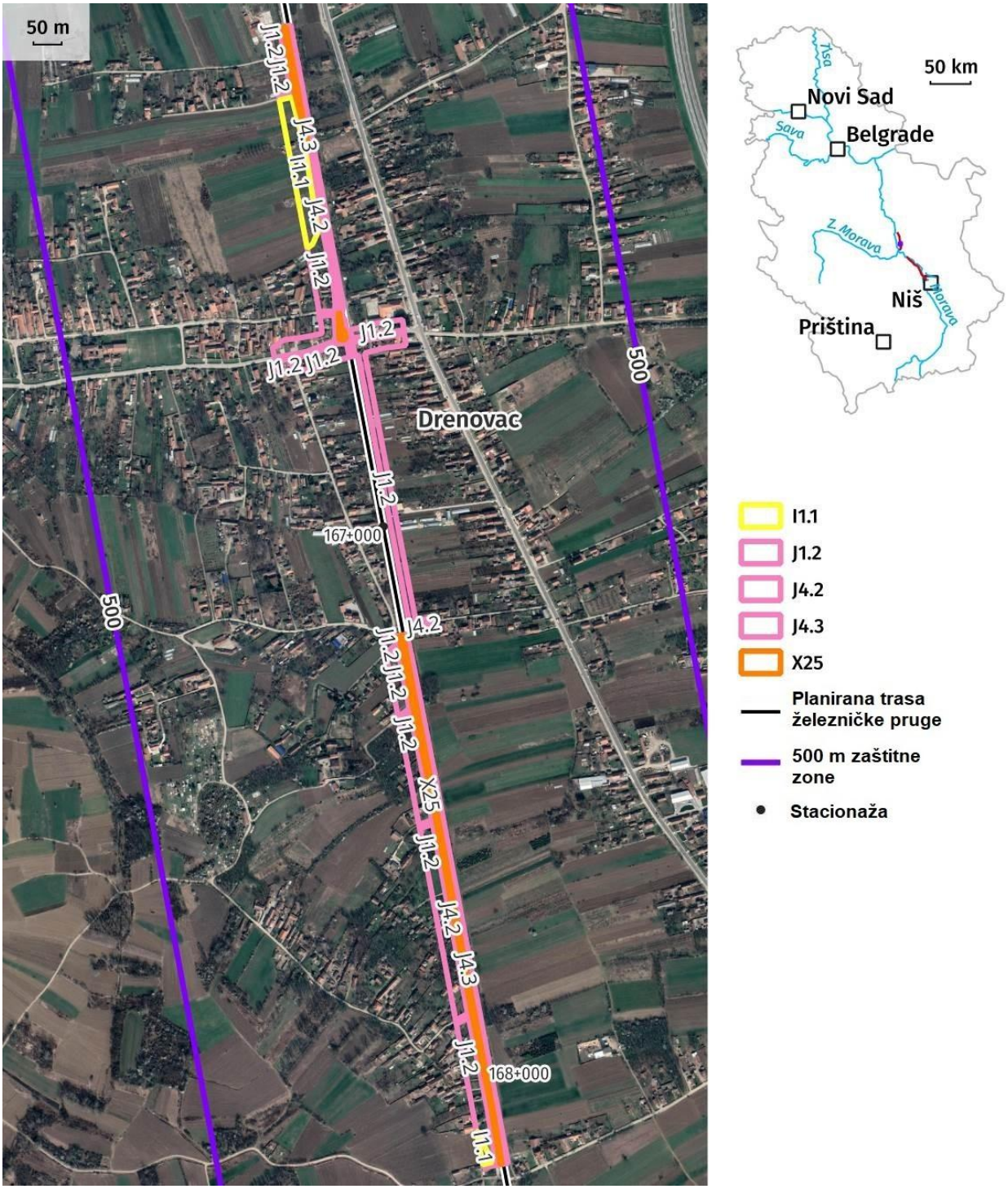
Slika 14-91. Prelaz i pristupni put na km 158+955 – poddeonica Paraćin–Stalać



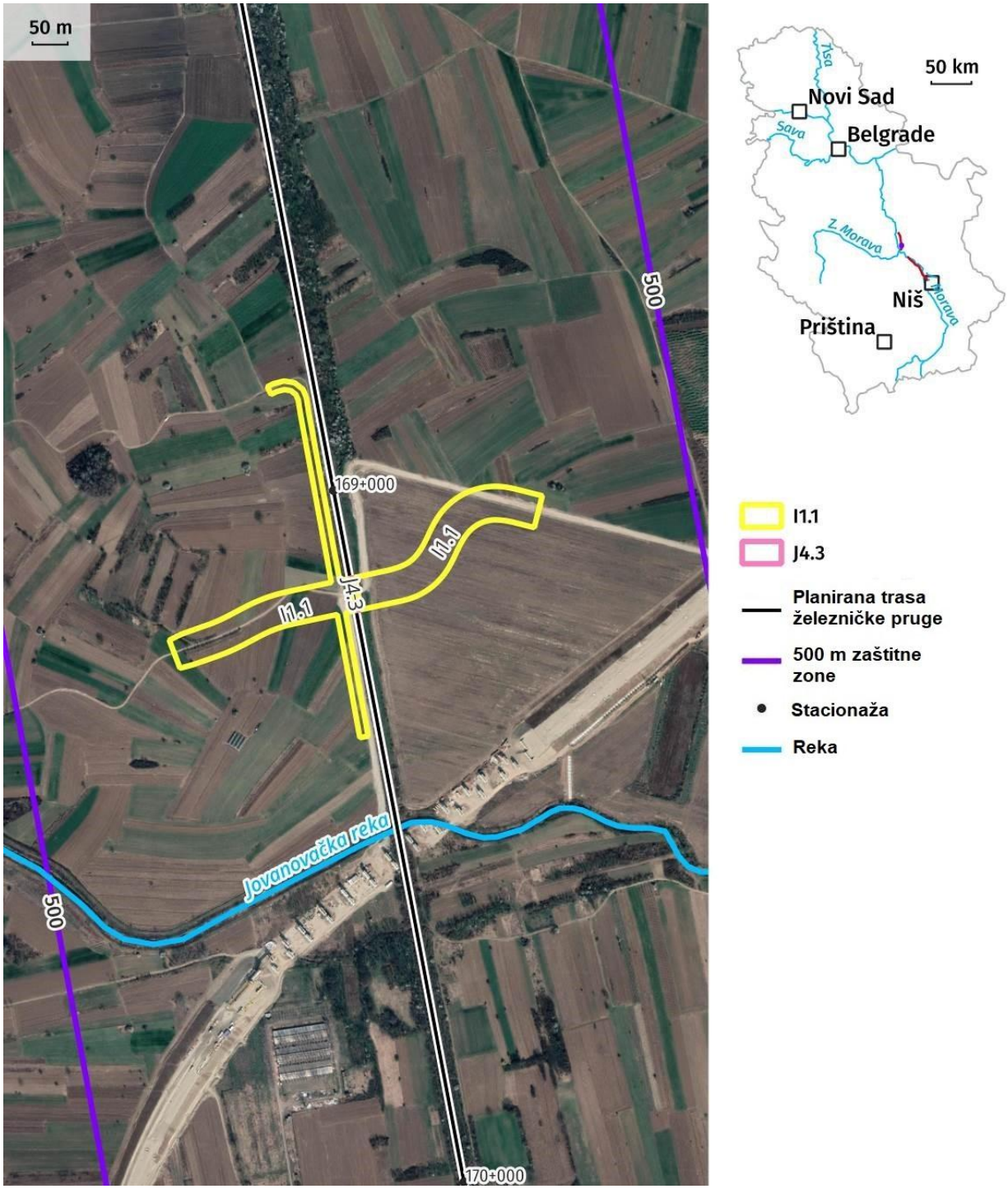
Slika 14-92. Ukrštanje i pristupni put na km 162+505 – poddeonica Paraćin–Stalać



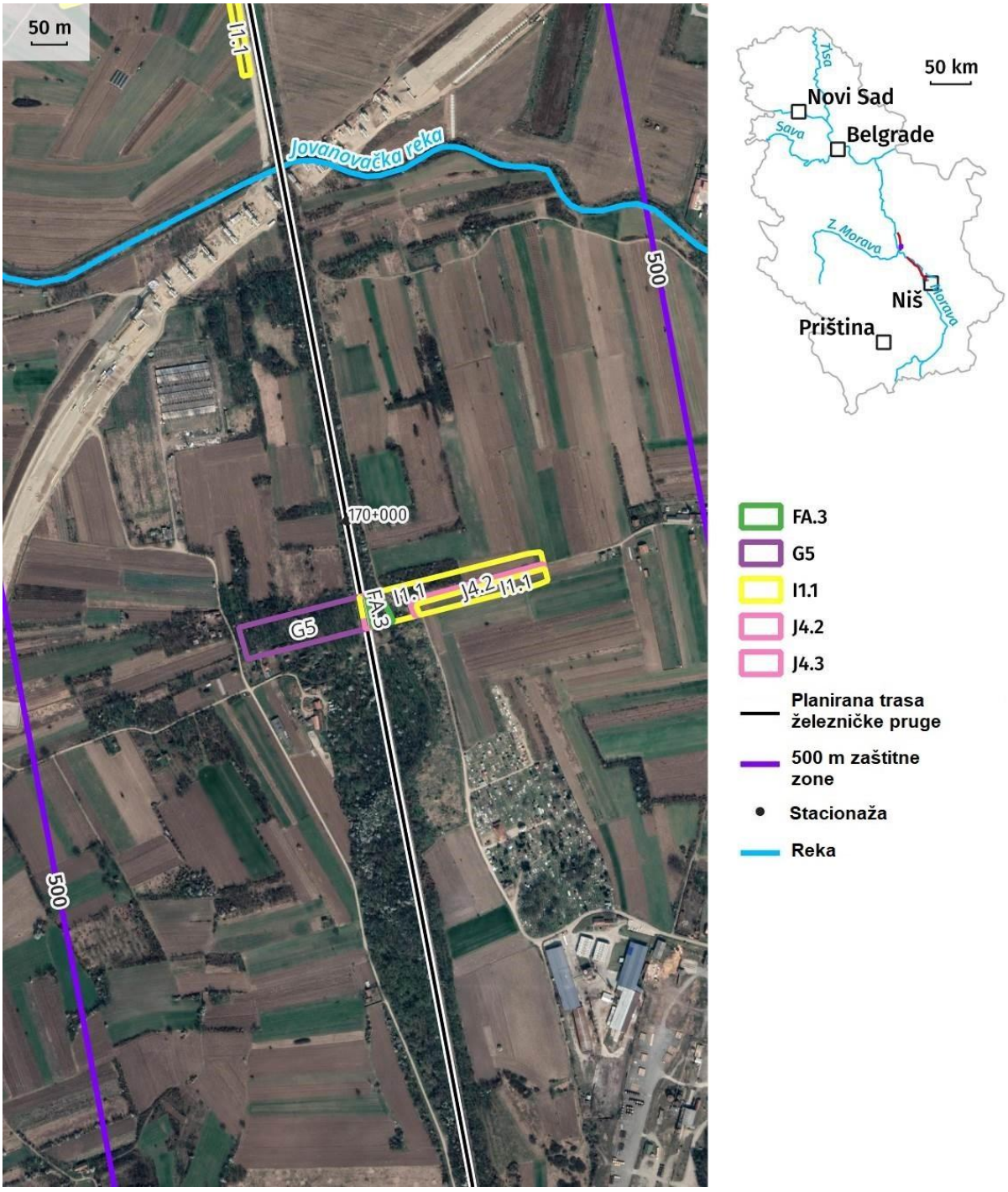
Slika 14-93. Ukrštanje i pristupni put na km 164+503 – poddeonica Paraćin–Stalać



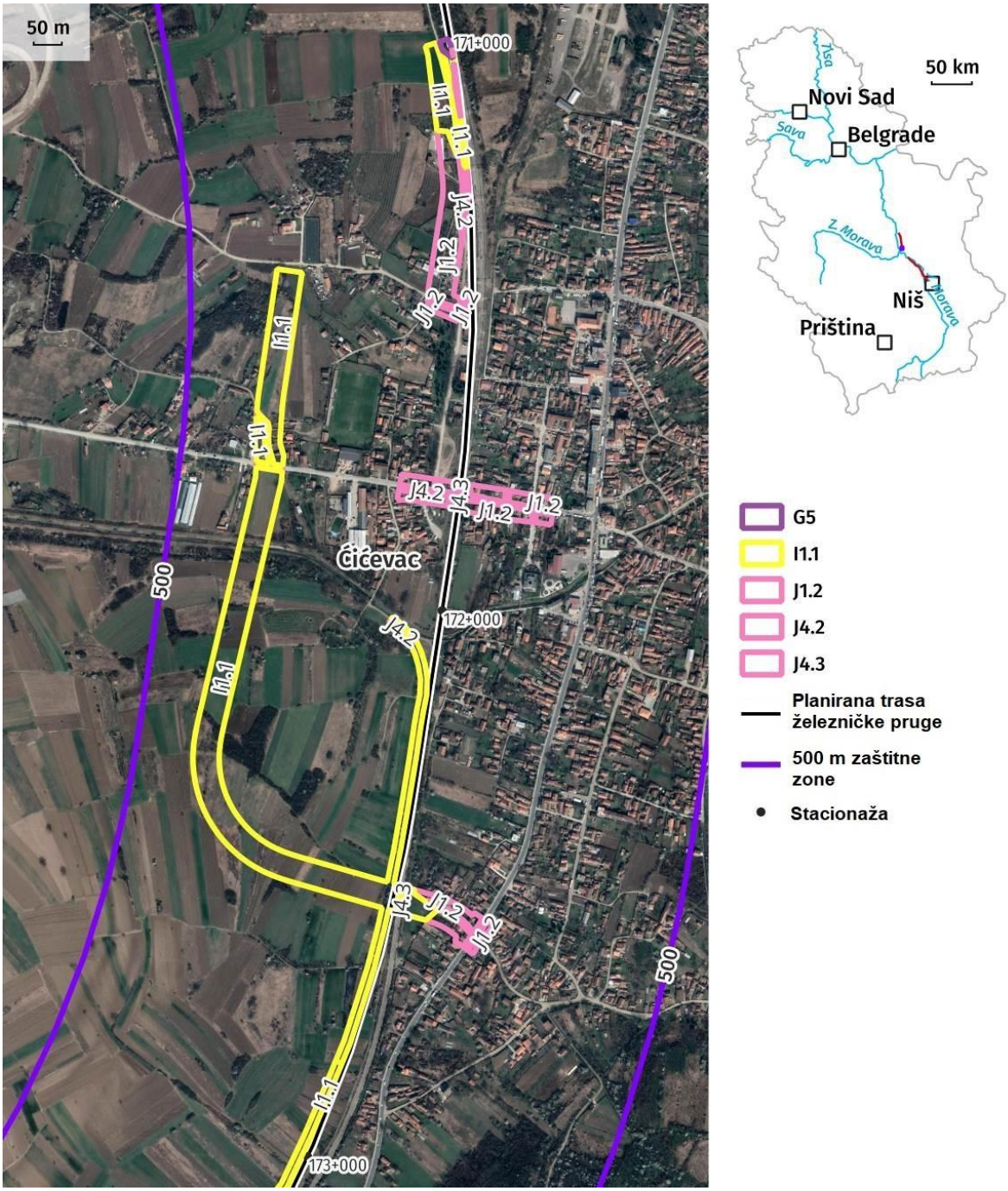
Slika 14-94. Ukrštanje i pristupni putevi na km 166+670 – poddeonica Paraćin–Stalać



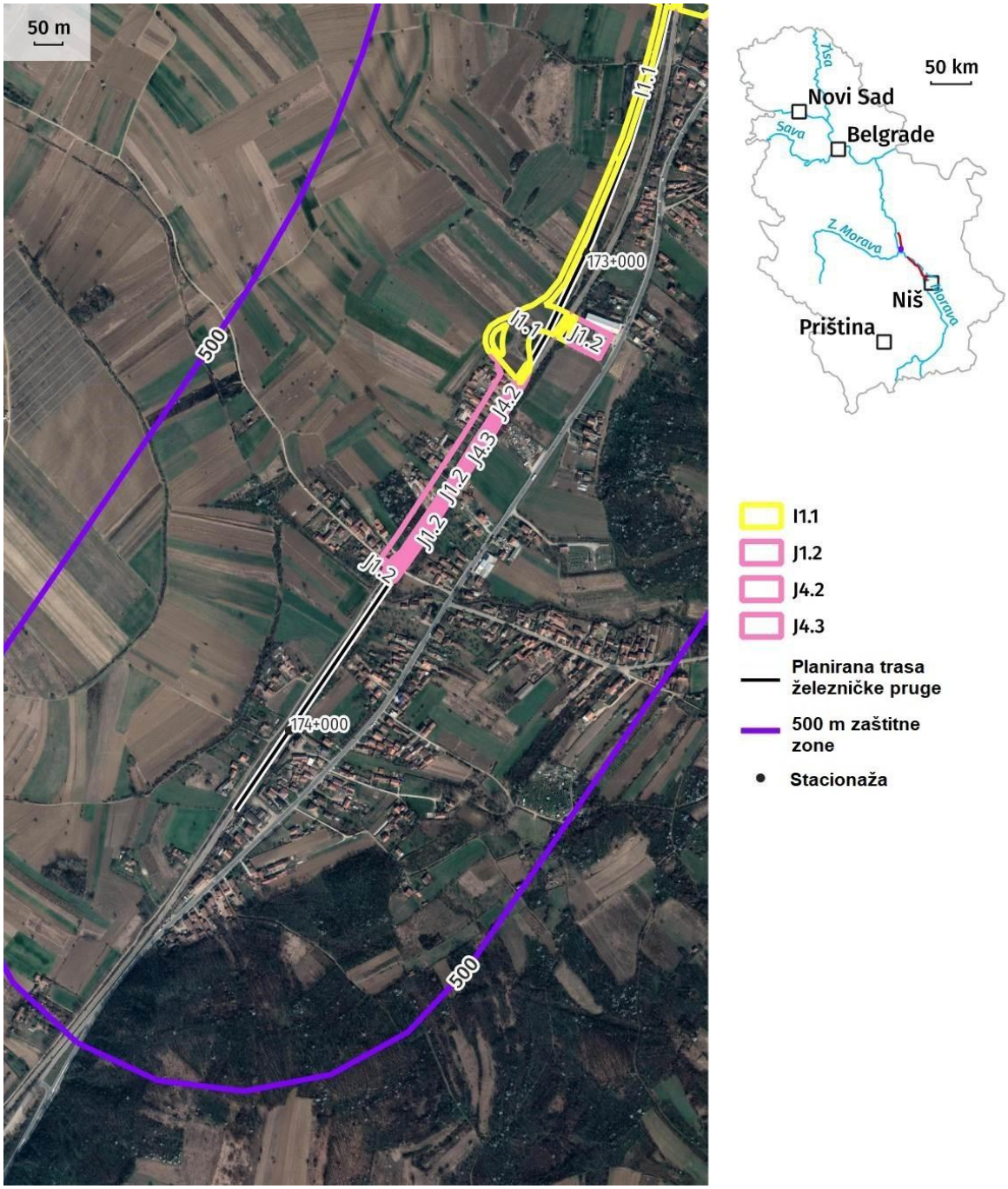
Slika 14-95. Ukrštanje i pristupni put na km 169+151 – poddeonica Paraćin–Stalać



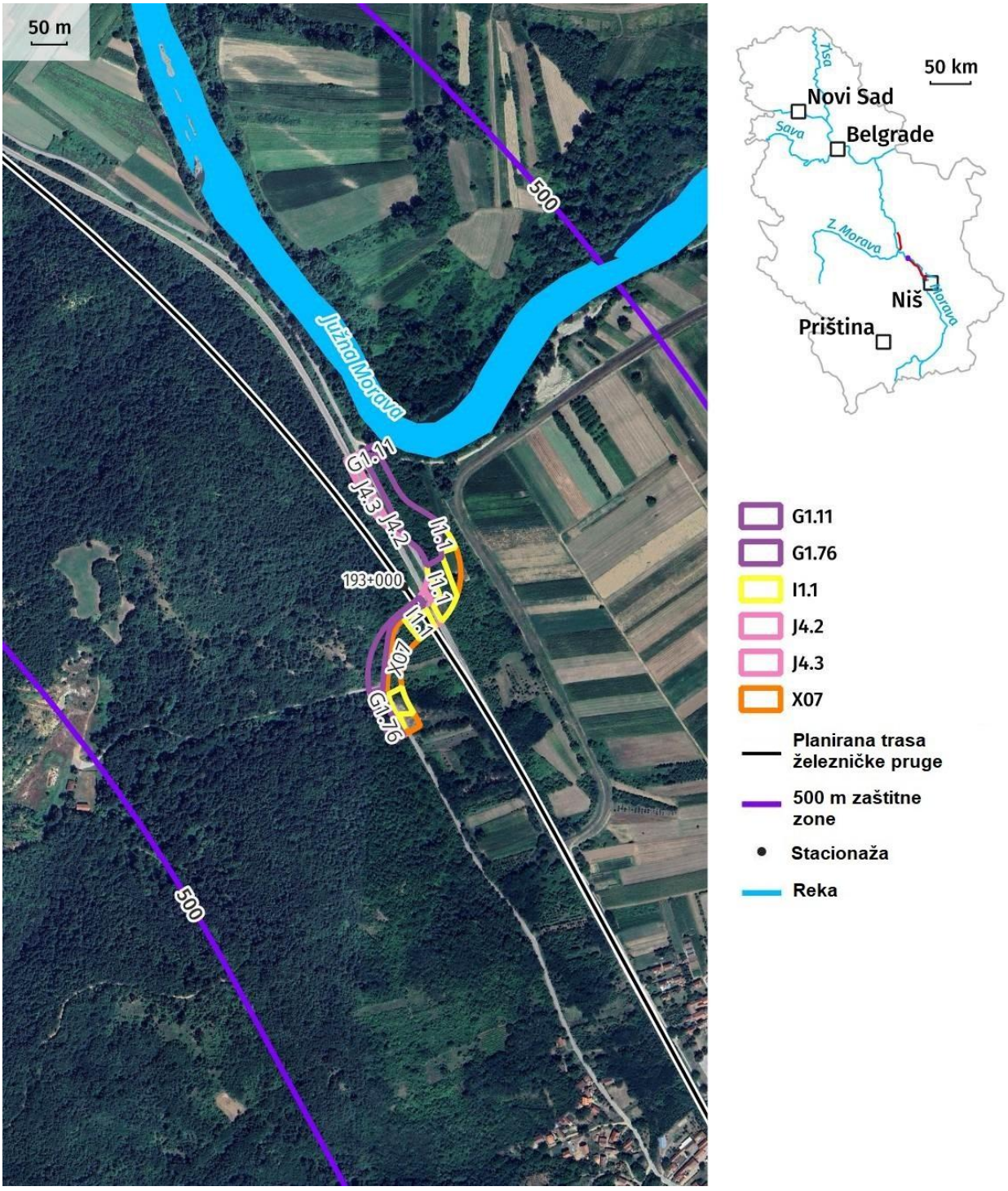
Slika 14-96. Ukrštanje i pristupni put na km 170+132 – poddeonica Paraćin–Stalać



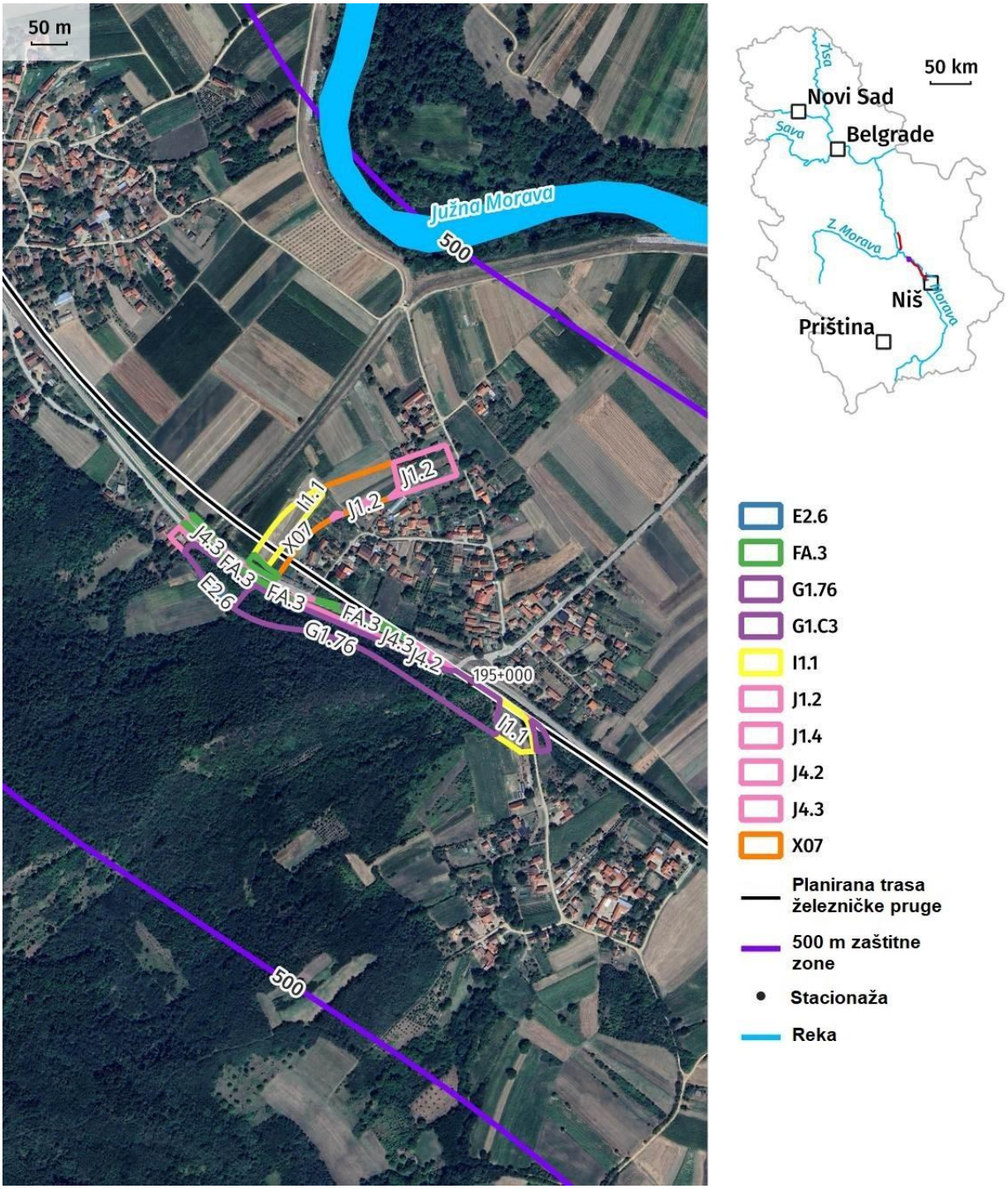
Slika 14-97. Ukrštanja i pristupni put na km 171+793 i 172+516 – poddeonica Paraćin–Stalać



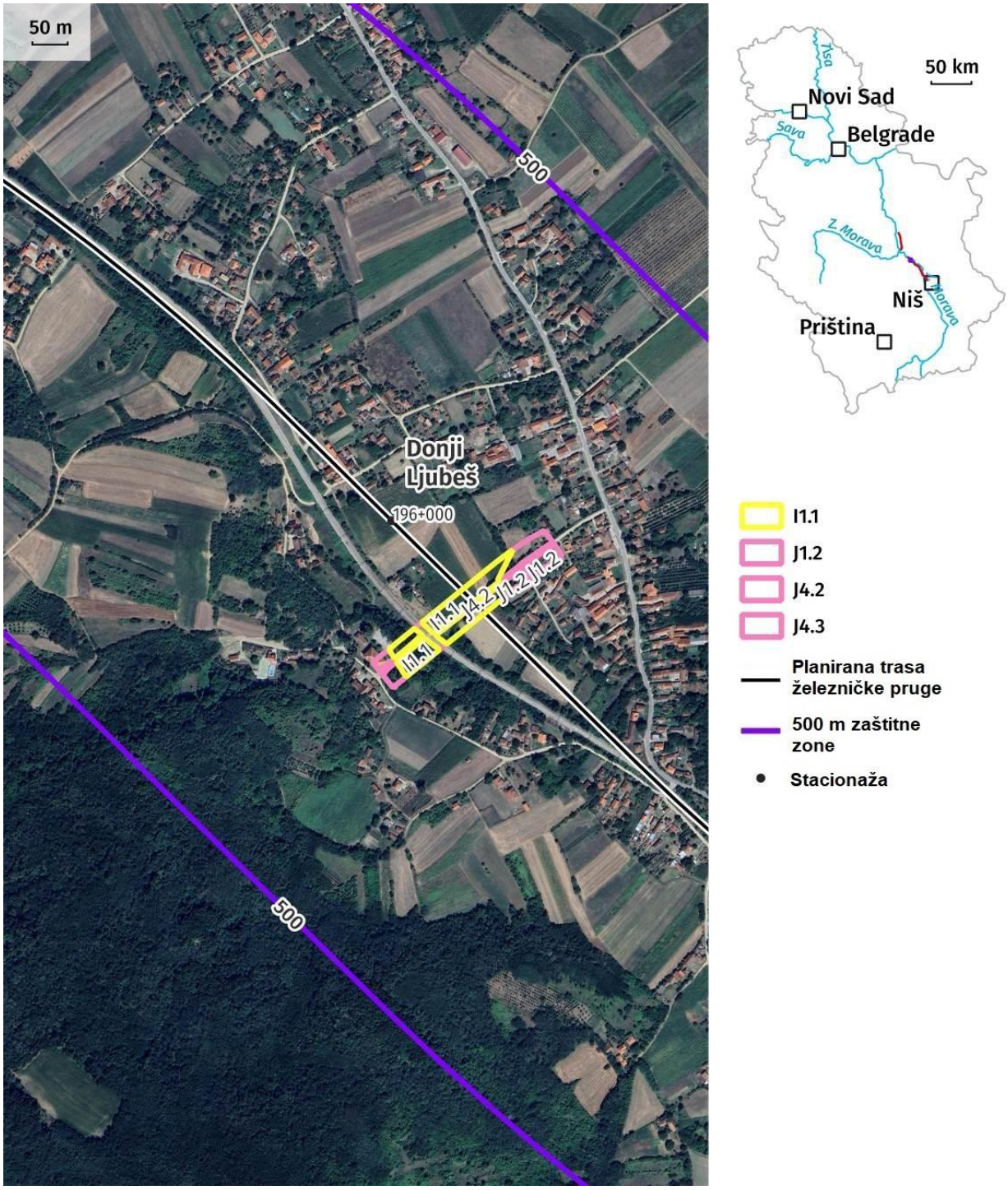
Slika 14-98. Ukrštanje i pristupni put na km 173+134 – poddeonica Paraćin–Stalać



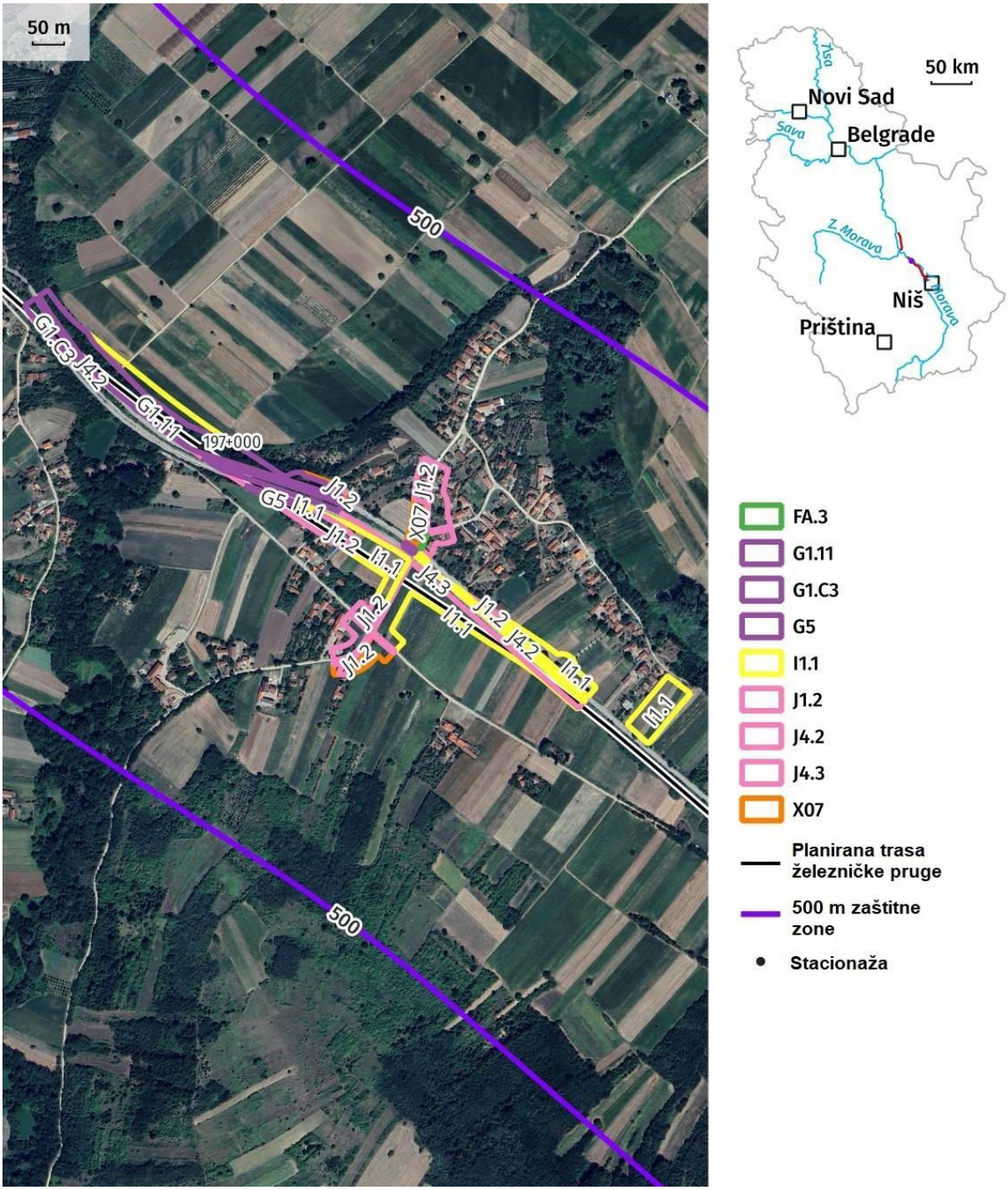
Slika 14-99. Ukrštanje na km 193+052 – poddeonica Đunis–Trupale



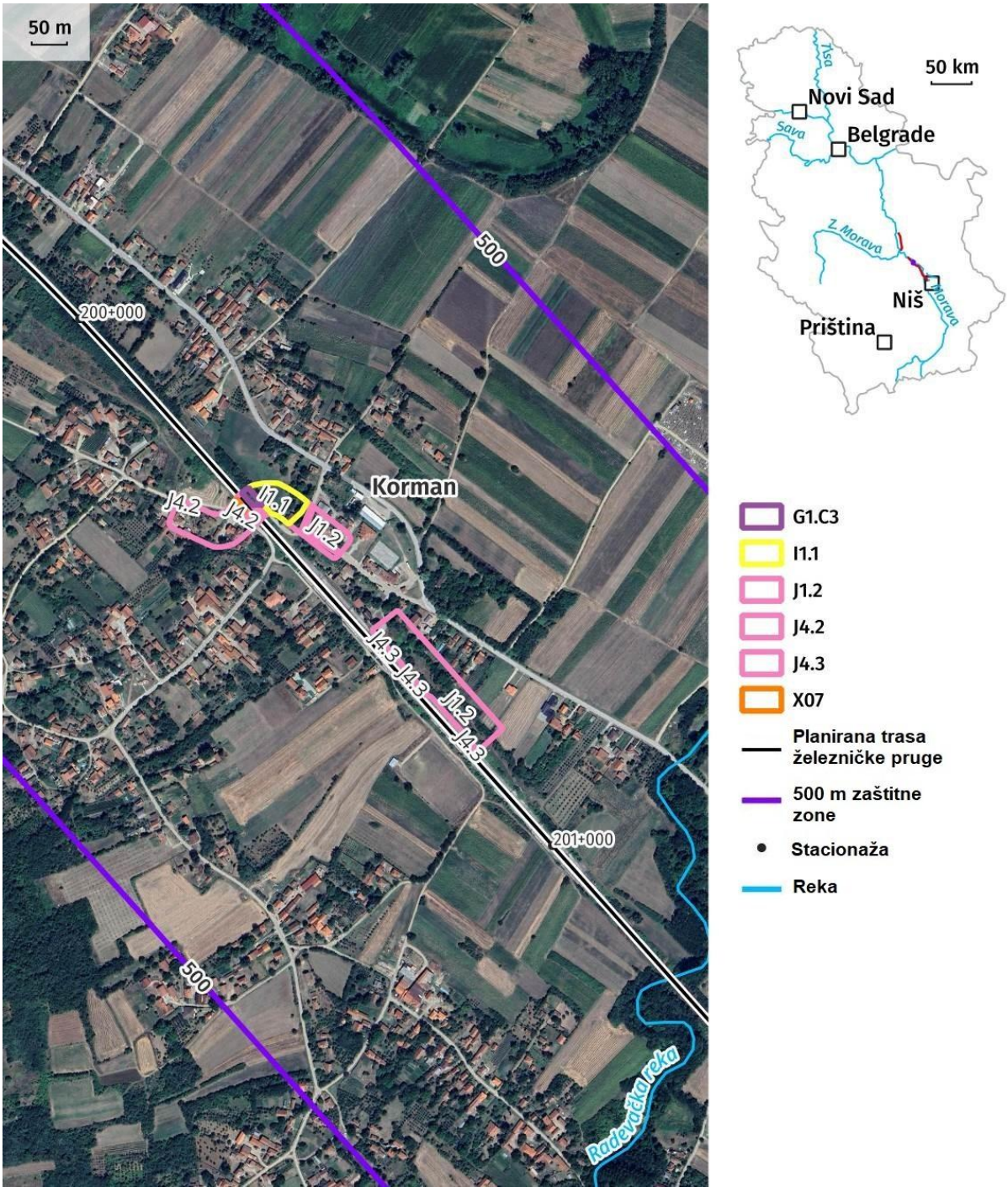
Slika 14-100. Ukrštanje na km 194+666 – poddeonica Đunis–Trupale



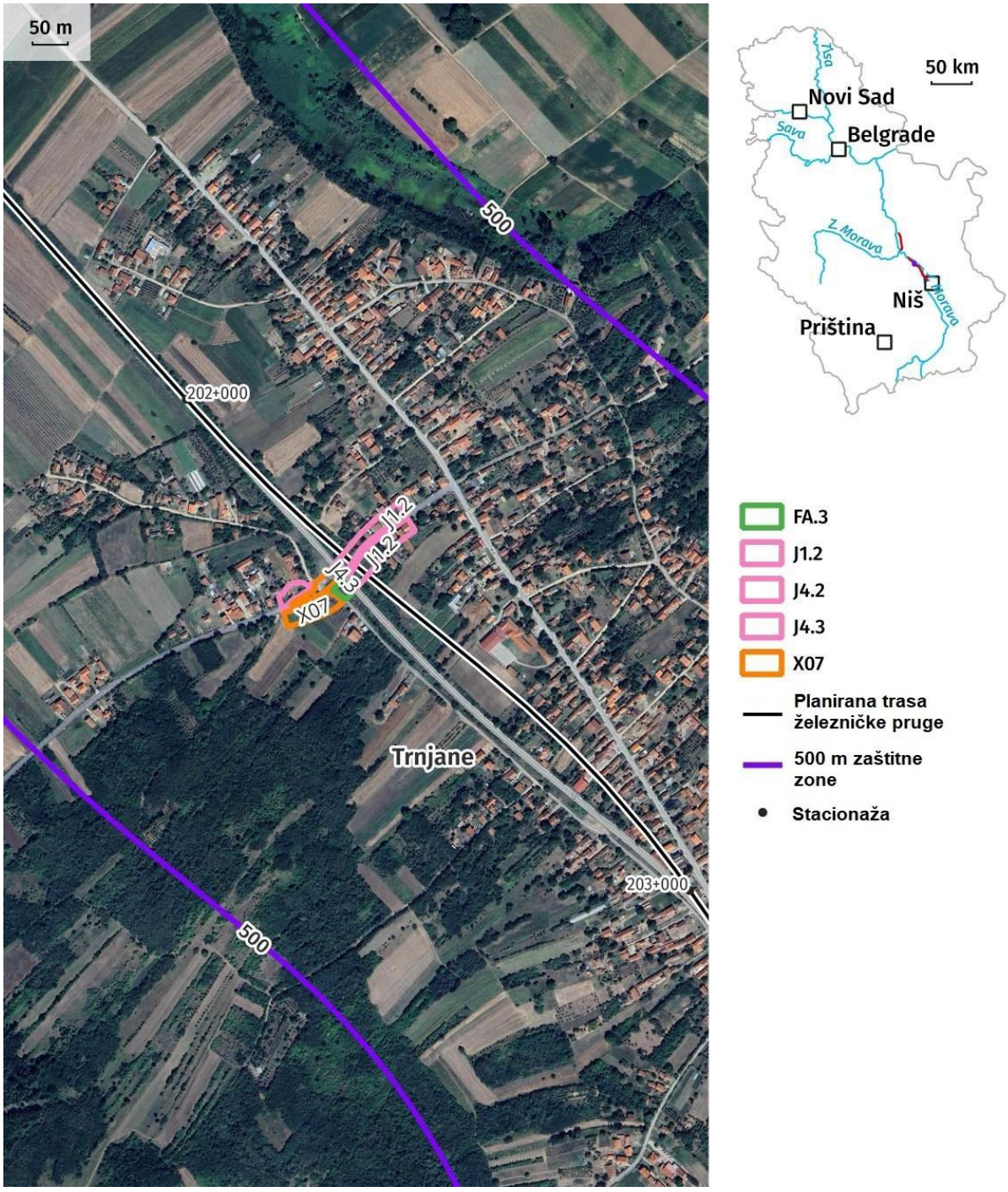
Slika 14-101. Ukrštanje na km 196+165 – poddeonica Đunis–Trupale



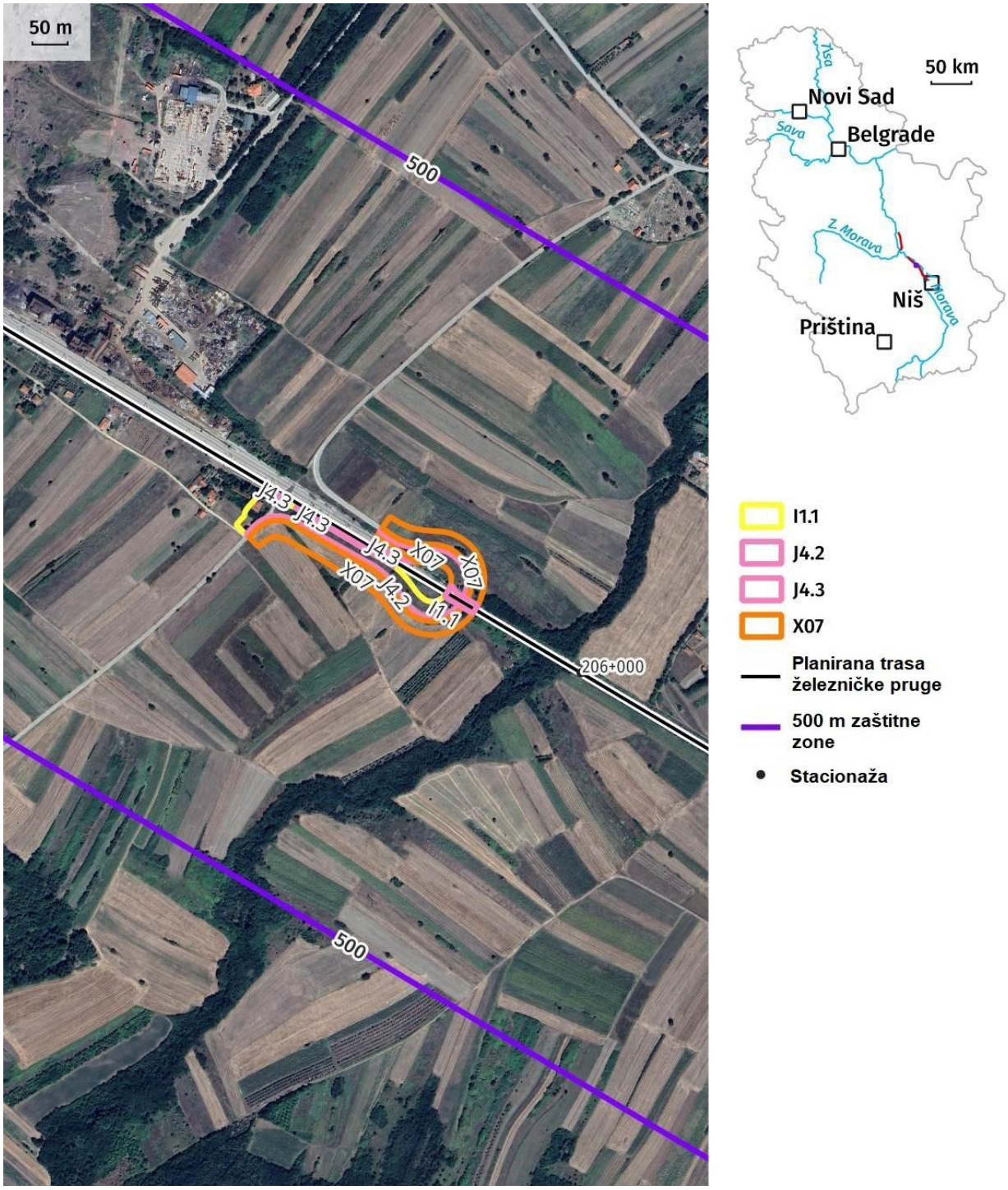
Slika 14-102. Ukrštanje i pristupni put na km 197+384 – poddeonica Đunis–Trupale



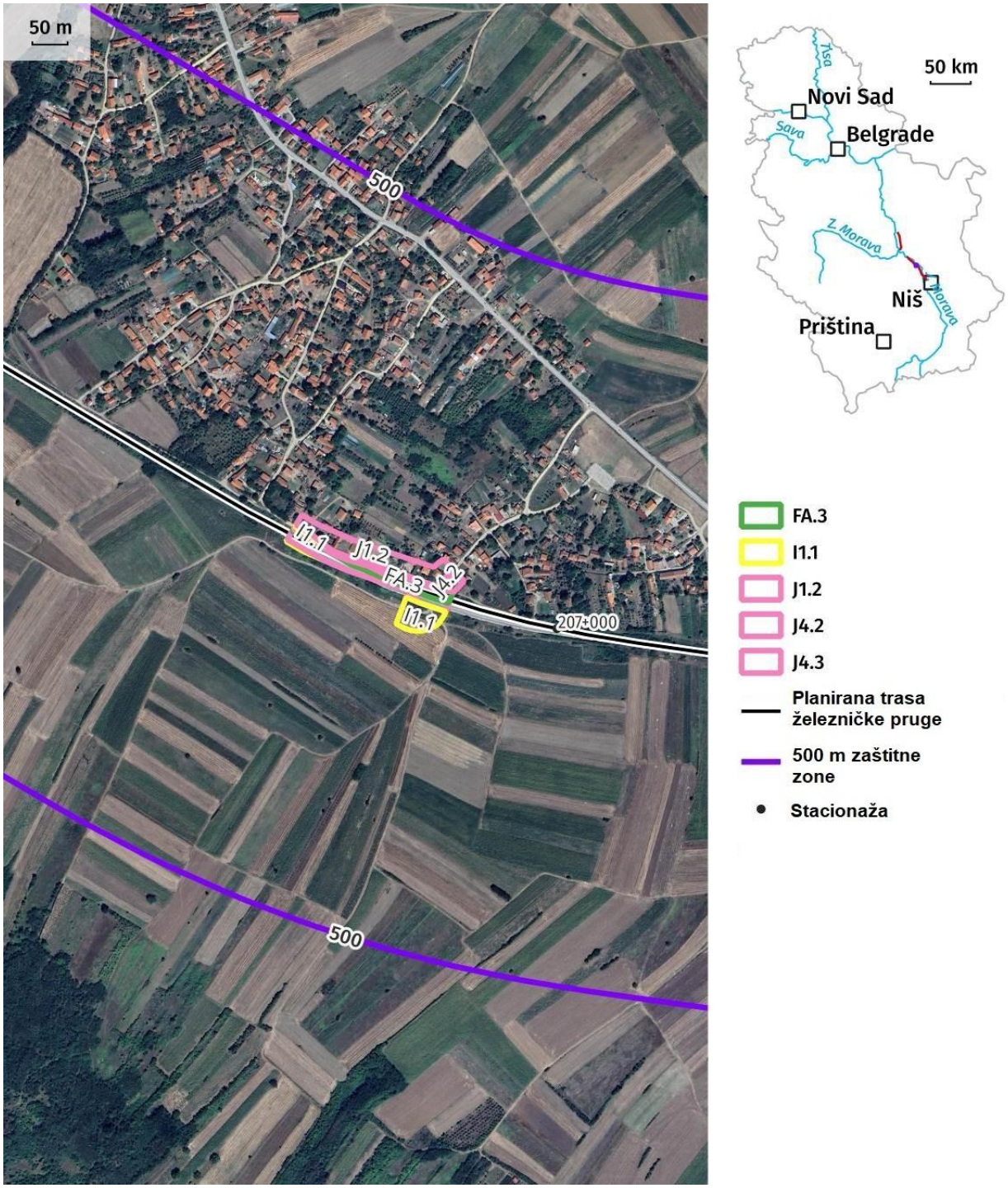
Slika 14-103. Ukrštanje na km 200+278 – poddeonica Đunis–Trupale



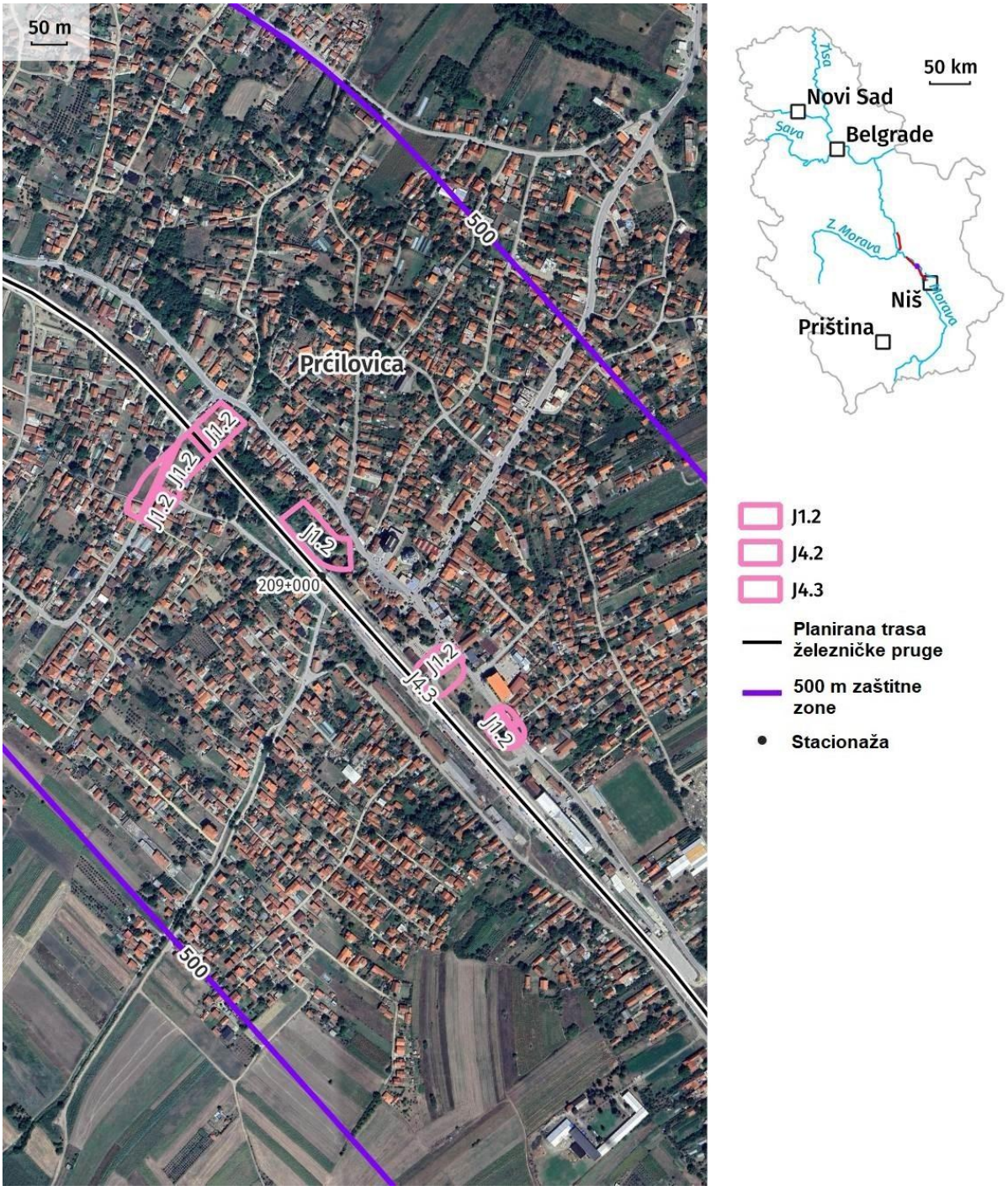
Slika 14-104. Ukrštanje na km 202+340 – poddeonica Đunis–Trupale



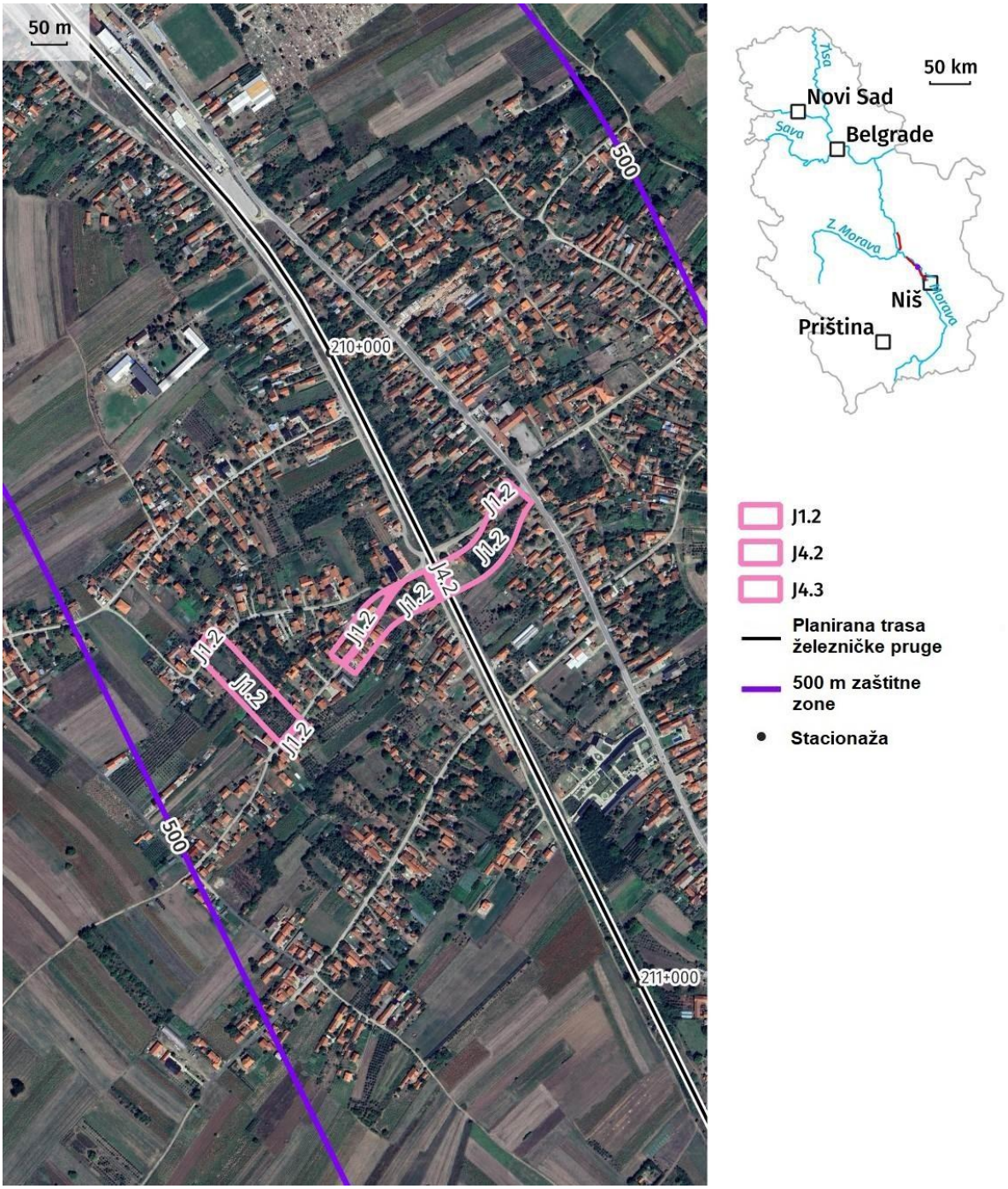
Slika 14-105. Ukrštanje na km 205+802 – poddeonica Đunis–Trupale



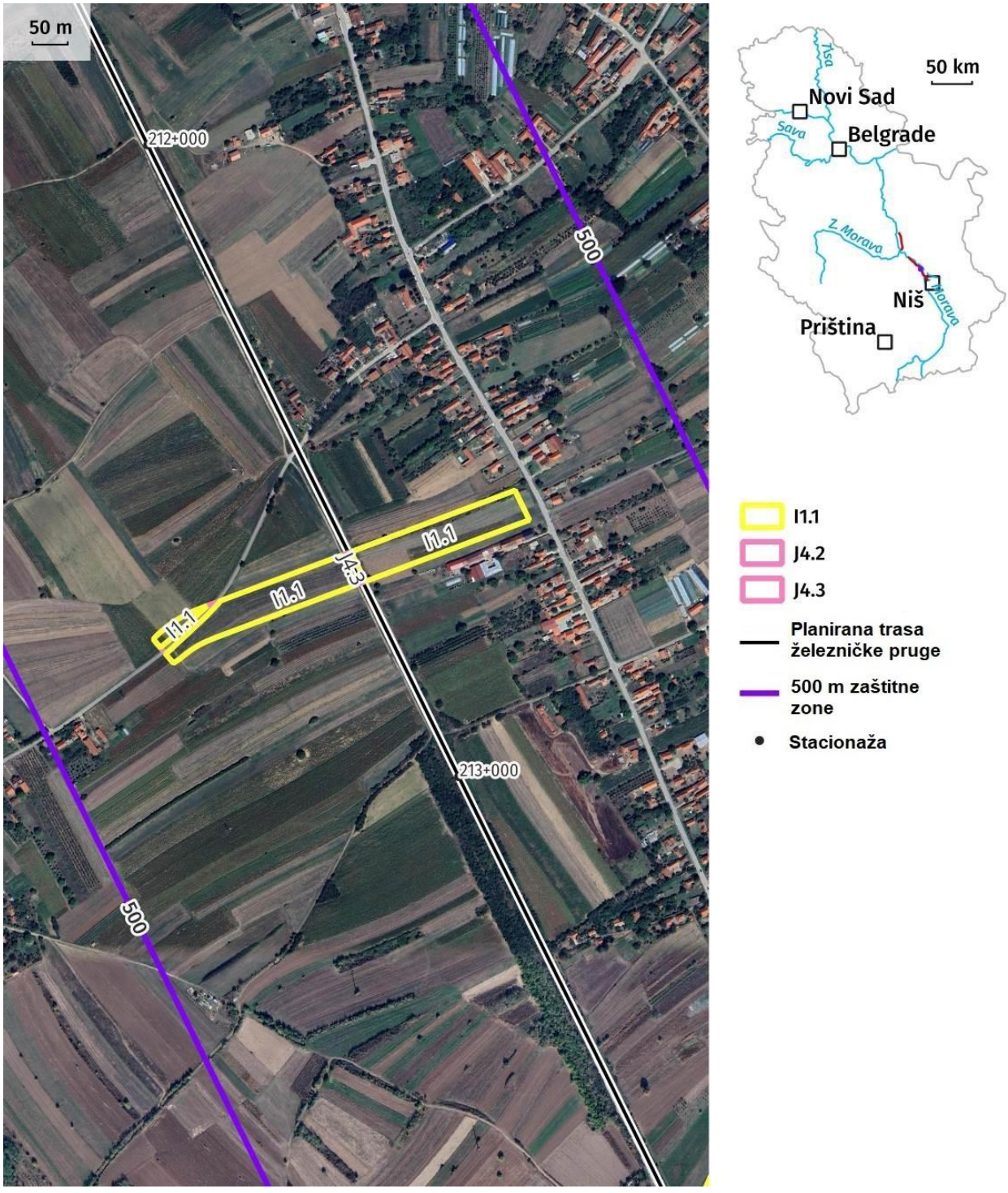
Slika 14-106. Ukrštanje na km 206+822 – poddeonica Đunis–Trupale



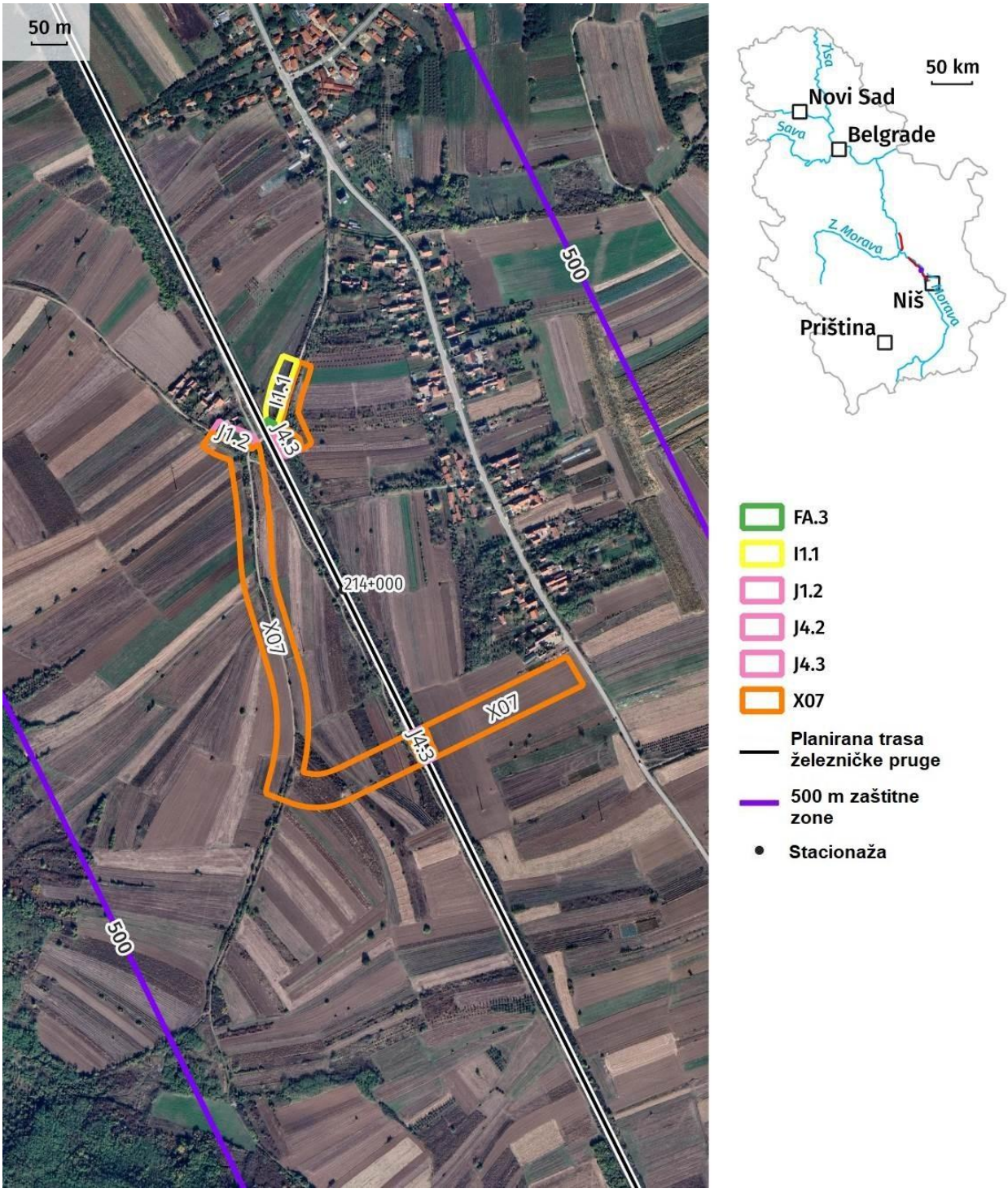
Slika 14-107. Ukrštanje na km 208+746 – poddeonica Đunis–Trupale



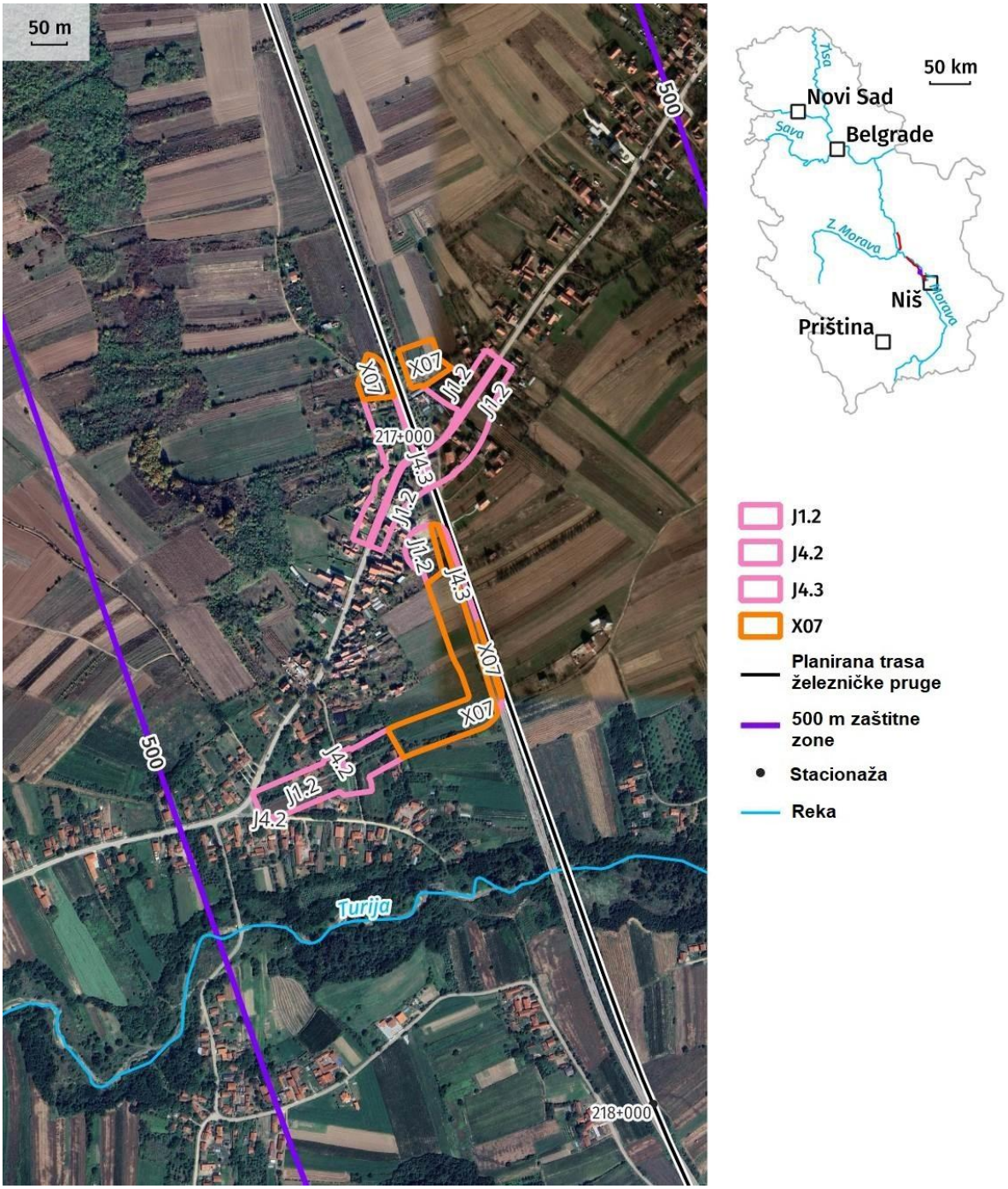
Slika 14-108. Ukrštanje i pristupni put na km 210+361 – poddeonica Đunis–Trupale



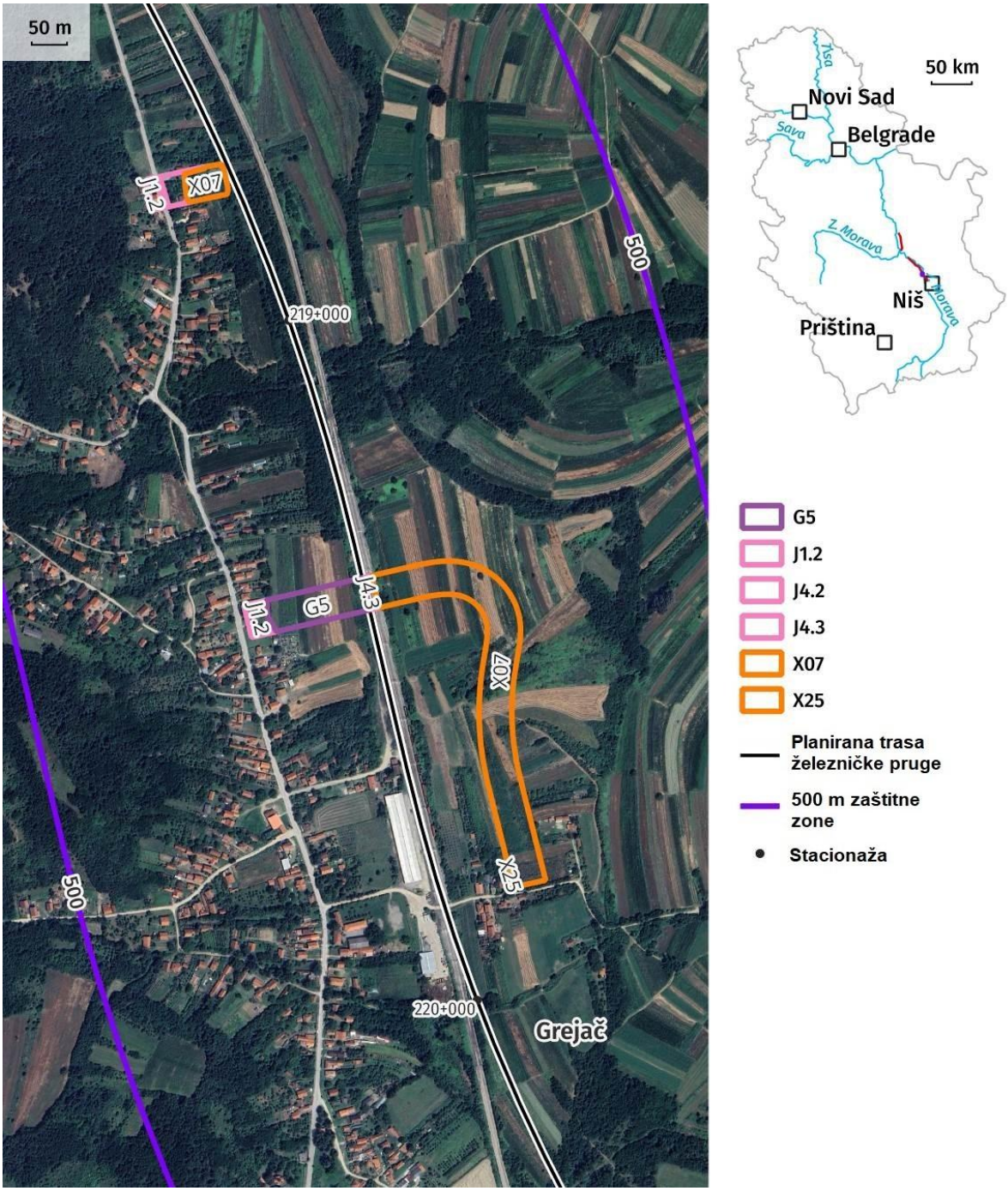
Slika 14-109. Ukrštanje na km 212+668 – poddeonica Đunis–Trupale



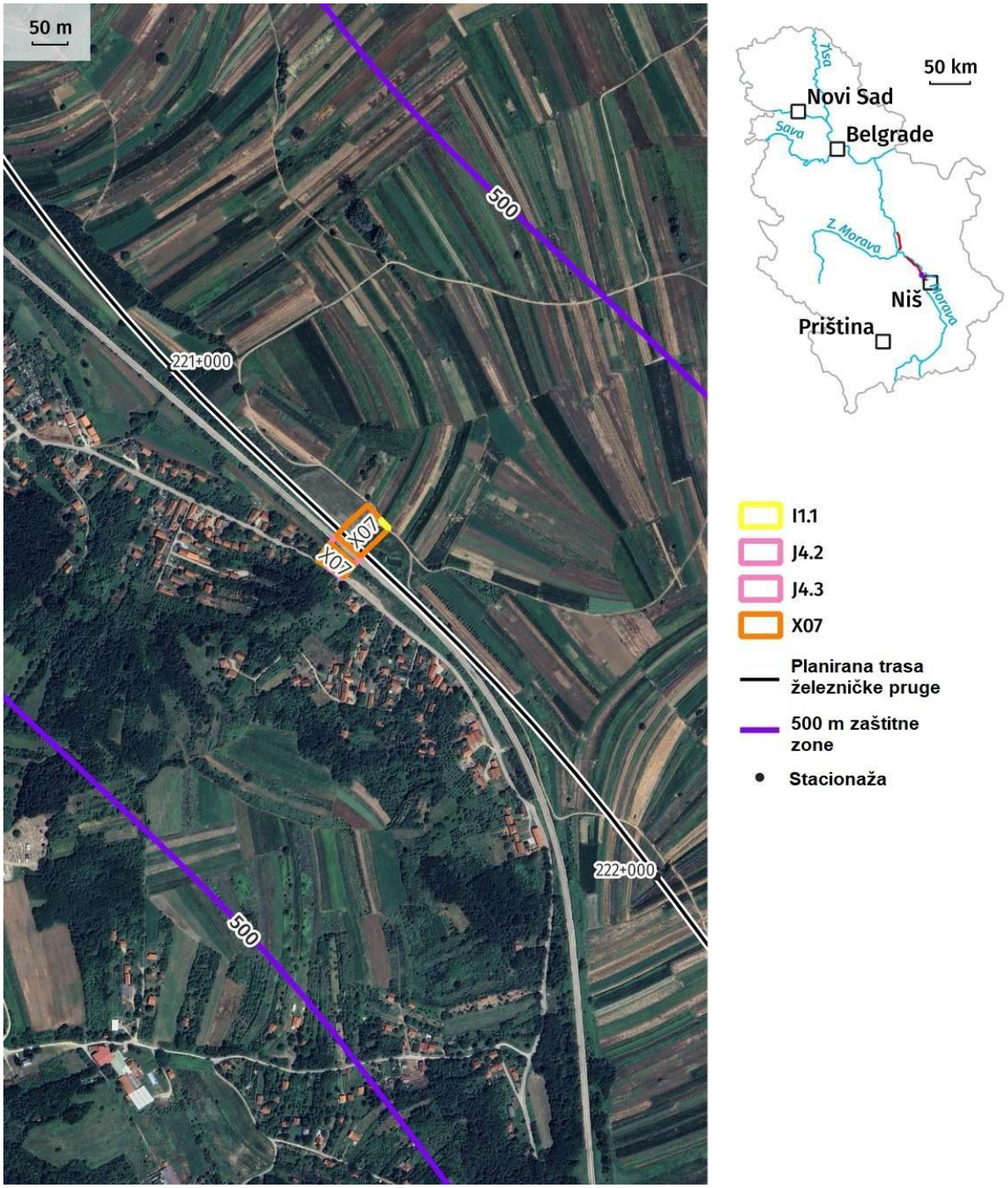
Slika 14-110. Ukrštanje i pristupni put na km 214+250 – poddeonica Đunis–Trupale



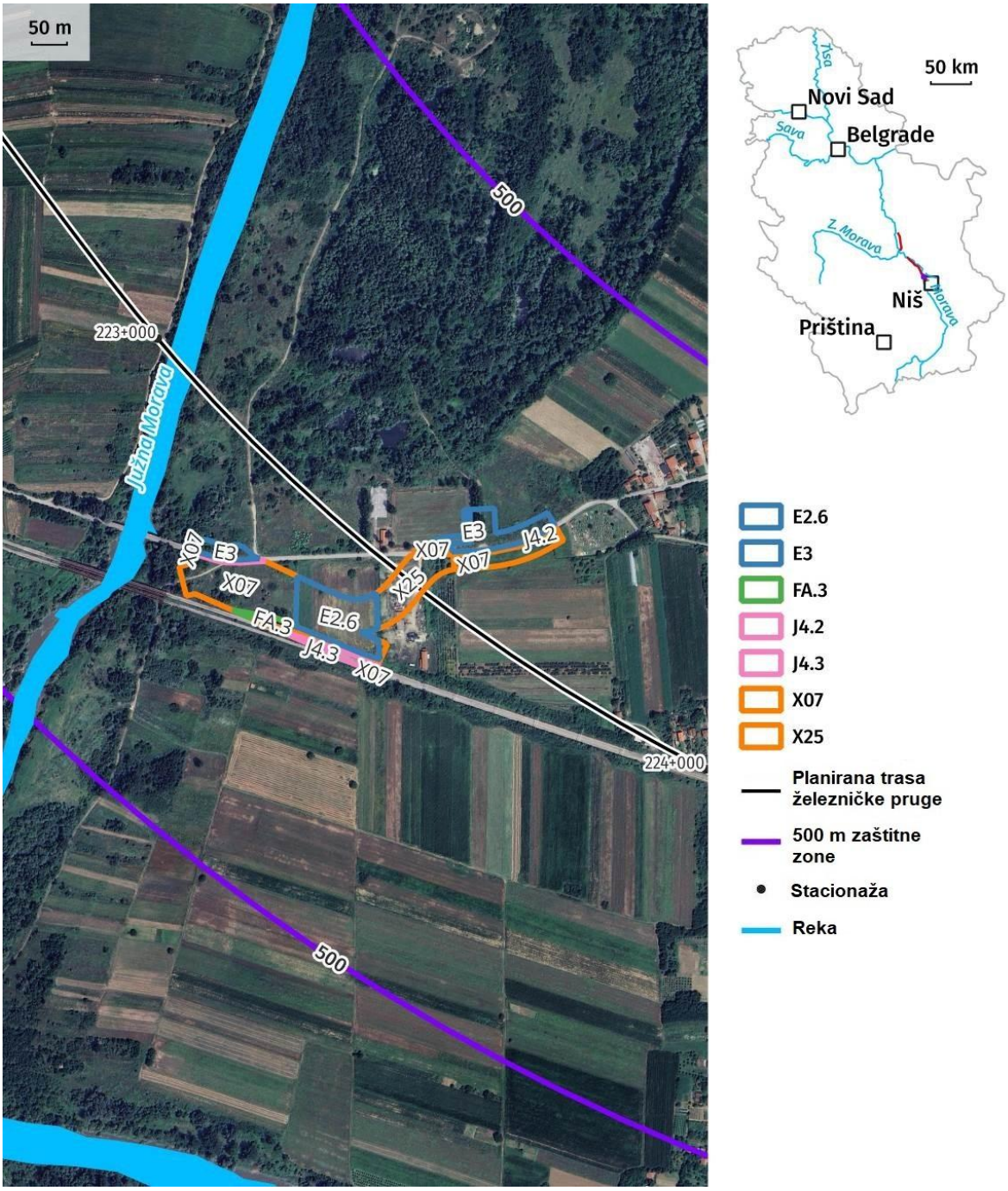
Slika 14-111. Ukrštanje i pristupni put na km 217+044 – poddeonica Đunis–Trupale



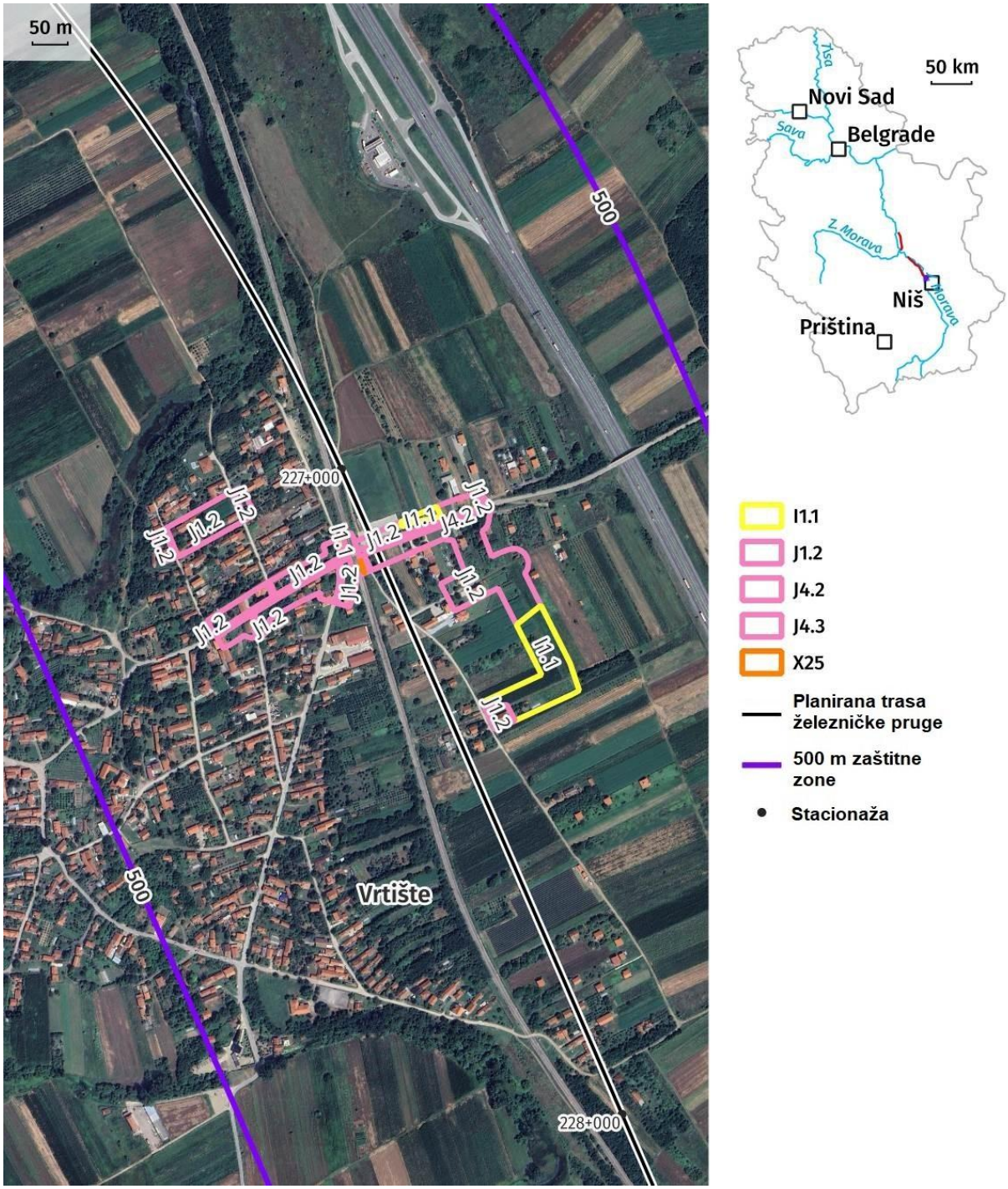
Slika 14-112. Ukrštanje i pristupni put na km 219+405 – poddeonica Đunis–Trupale



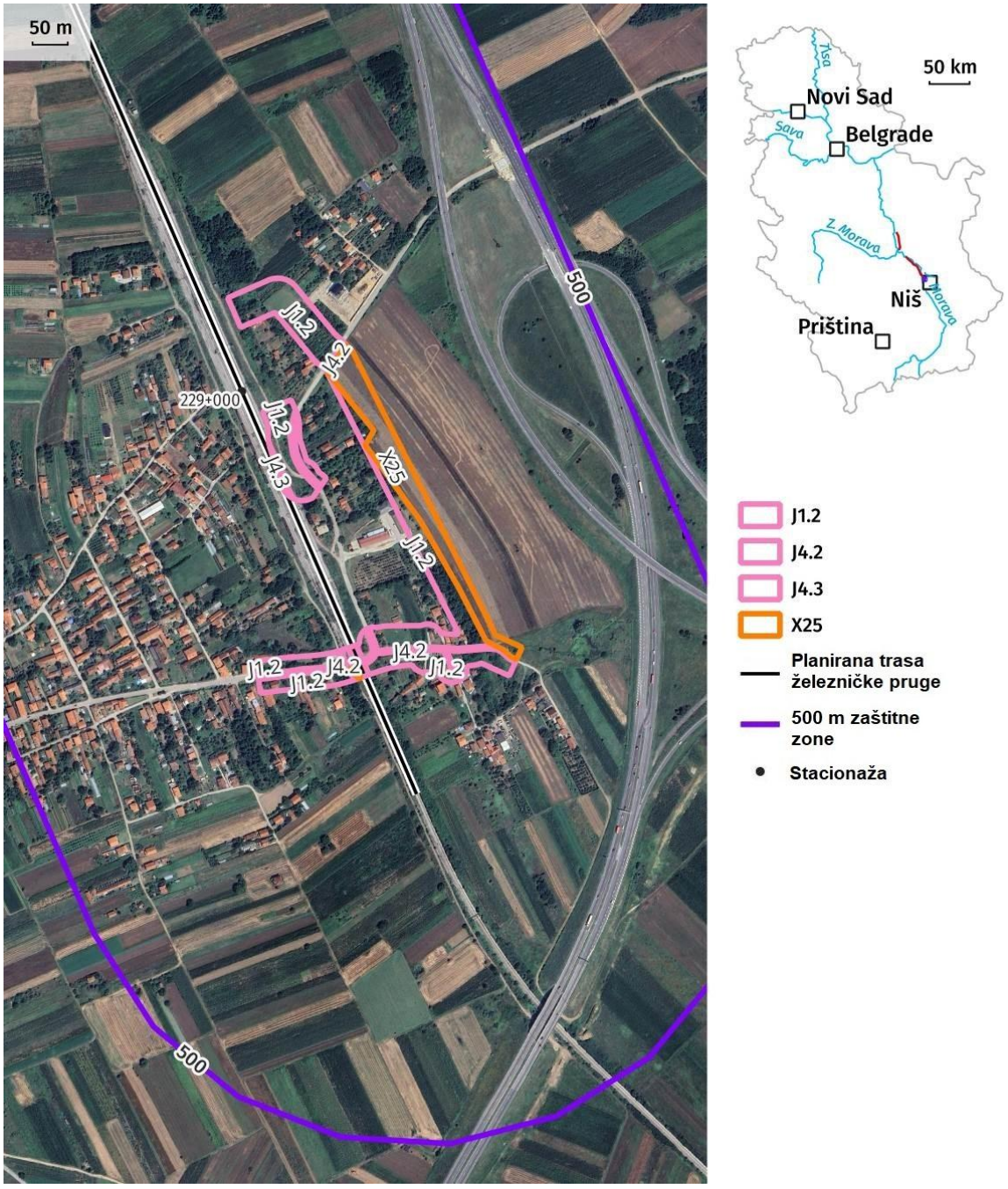
Slika 14-113. Ukrštanje na km 221+359 – poddeonica Đunis–Trupale



Slika 14-114. Ukrštanje na km 223+500 – poddeonica Đunis–Trupale

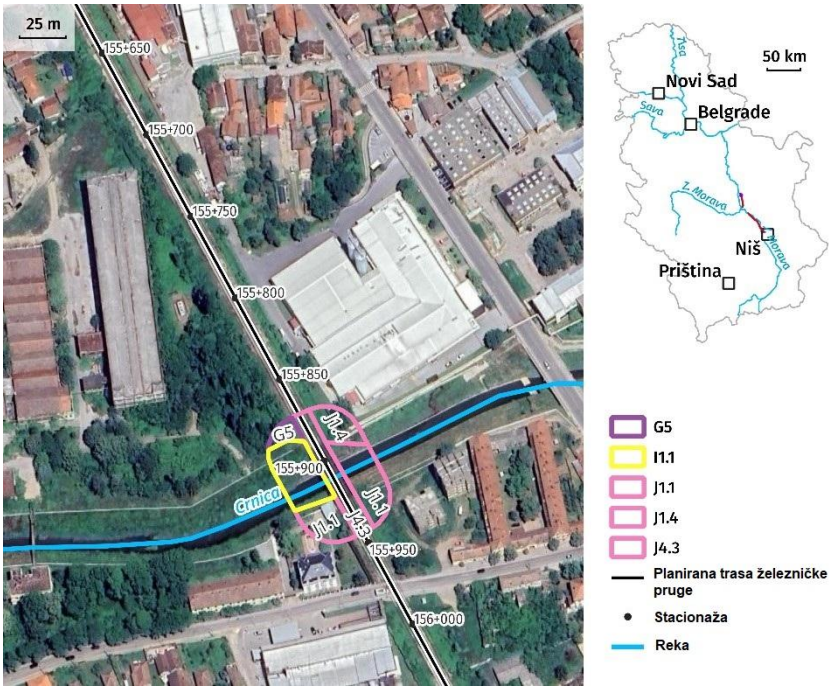


Slika 14-115. Ukrštanje na km 227+127 – poddeonica Đunis–Trupale

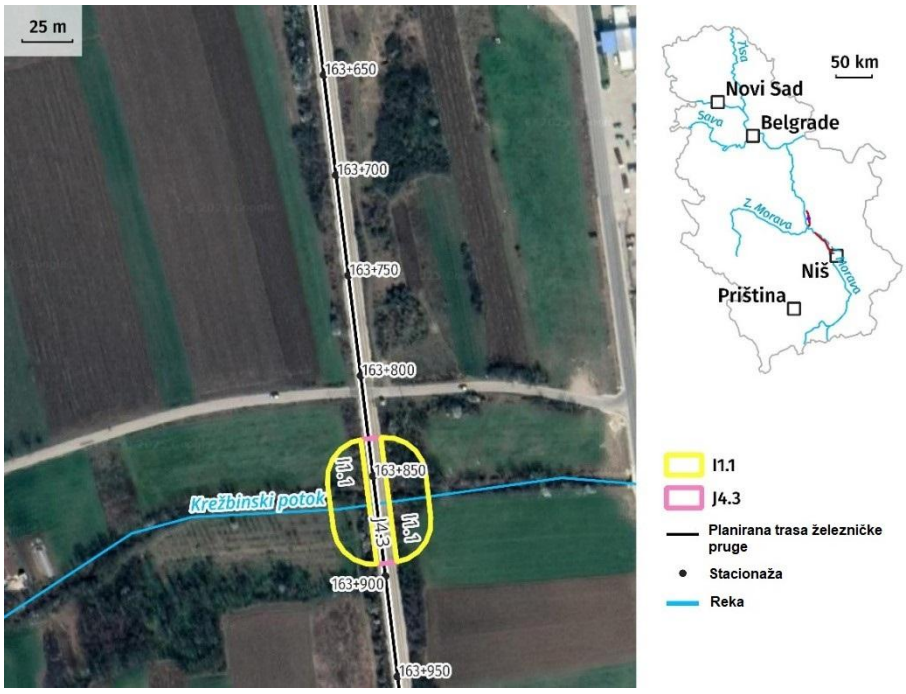


Slika 14-116. Ukrštanje i pristupni put na km 229+420 – poddeonica Đunis–Trupale

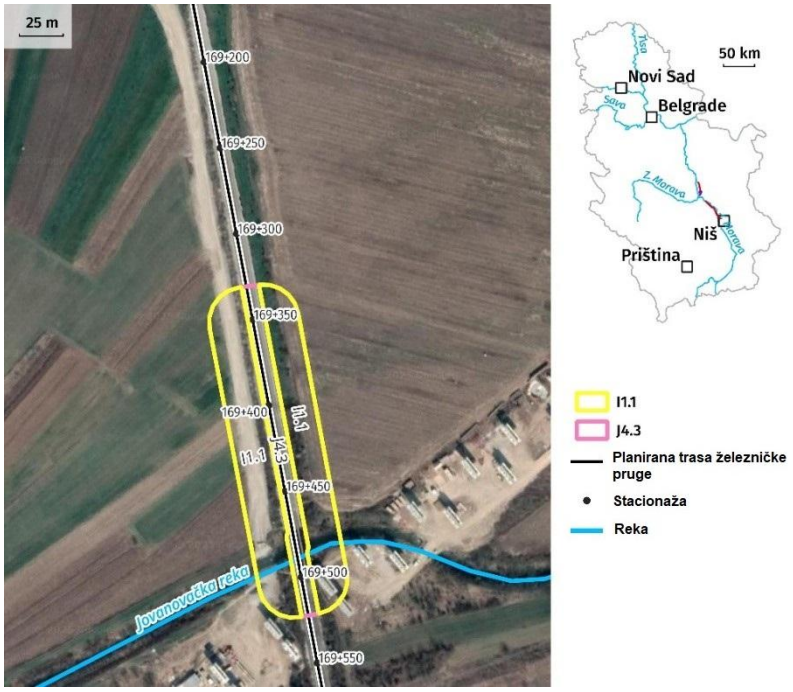
Izgradnja mostova takođe će uzrokovati gubitak i degradaciju staništa. Uz trasu projekta planirana je izgradnja 12 mostova (videti slike od Slika 14-117 do Slika 14-129).



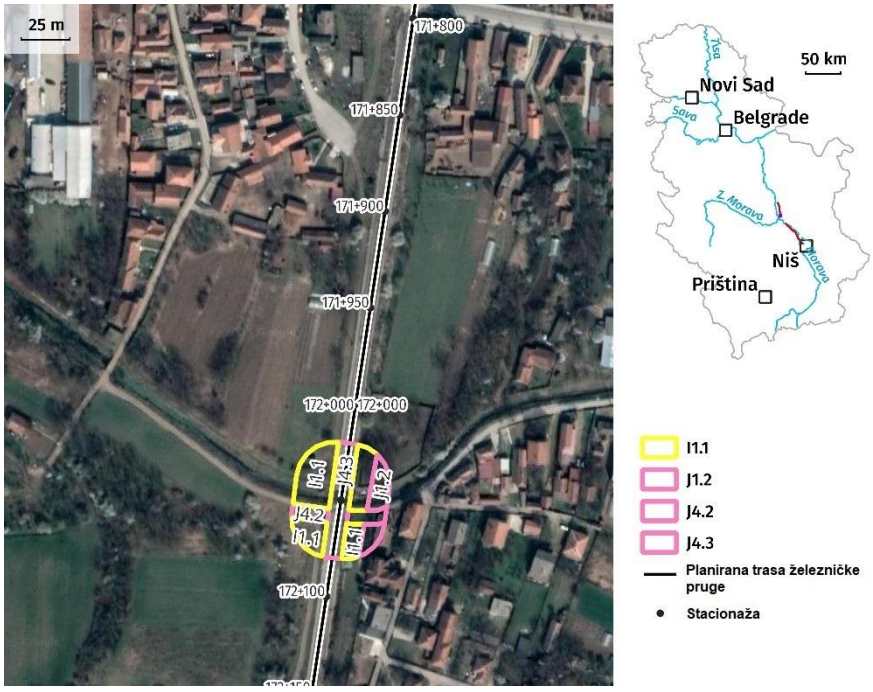
Slika 14-117. Most na km 155+908.80 – poddeonica Paraćin–Stalać



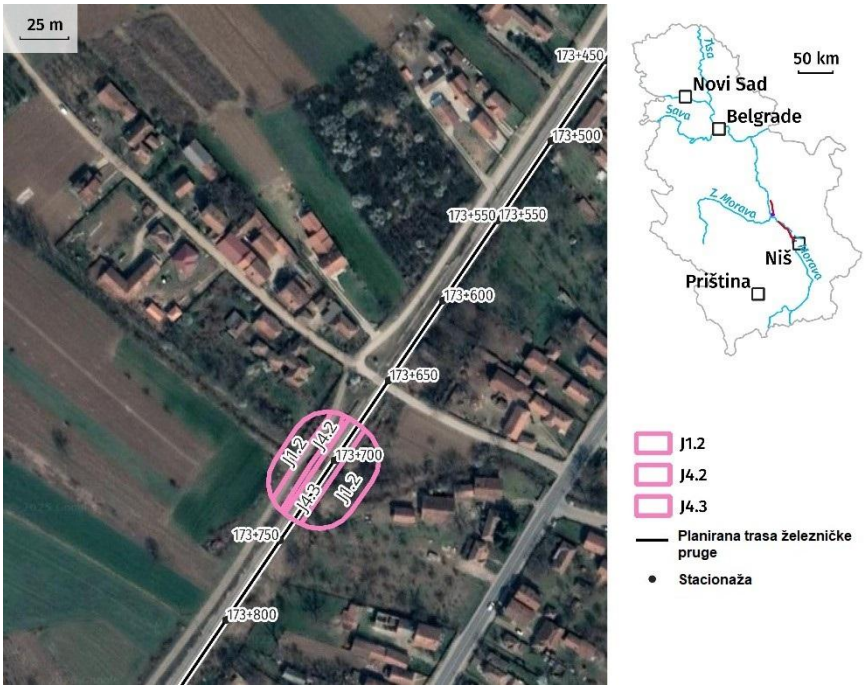
Slika 14-118. Most na km 163+861.90 – poddeonica Paraćin–Stalać



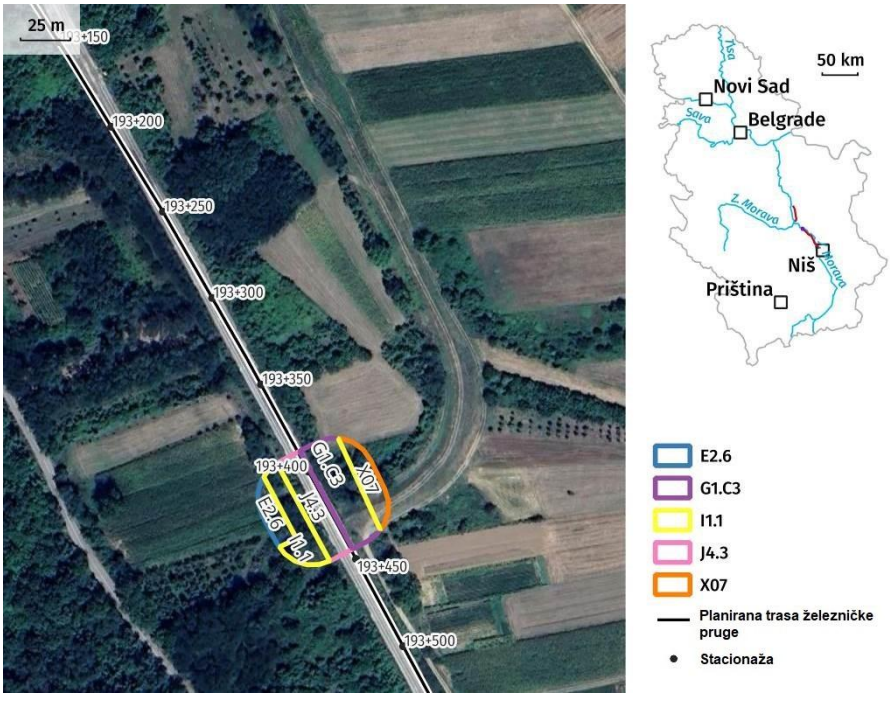
Slika 14-119. Most na km 169+425.70 – poddeonica Paraćin–Stalać



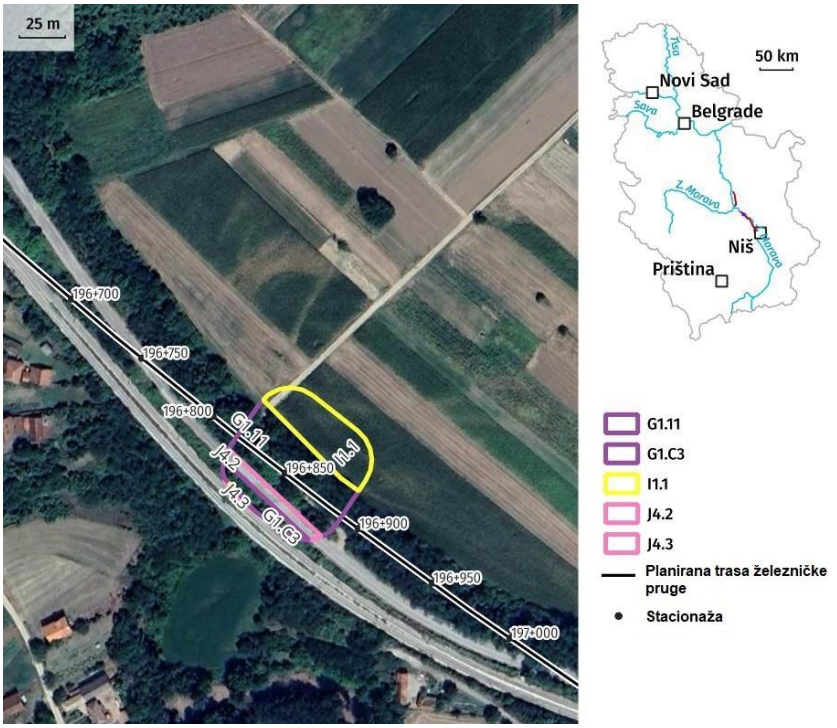
Slika 14-120. Most na km 172+051.85 – poddeonica Paraćin–Stalać



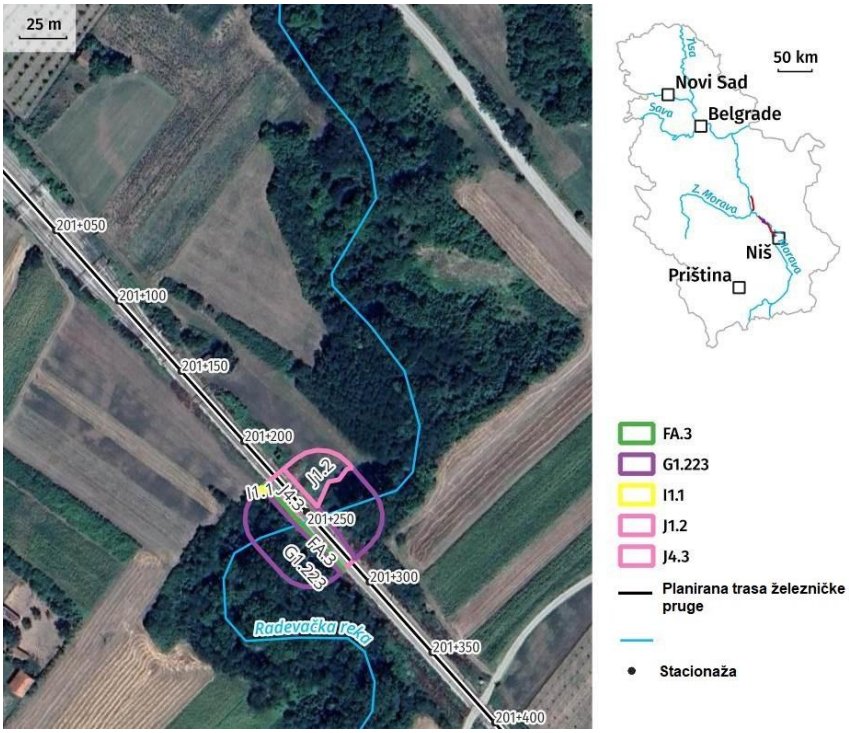
Slika 14-121. Most na km 173+709.21 – poddeonica Paraćin–Stalać



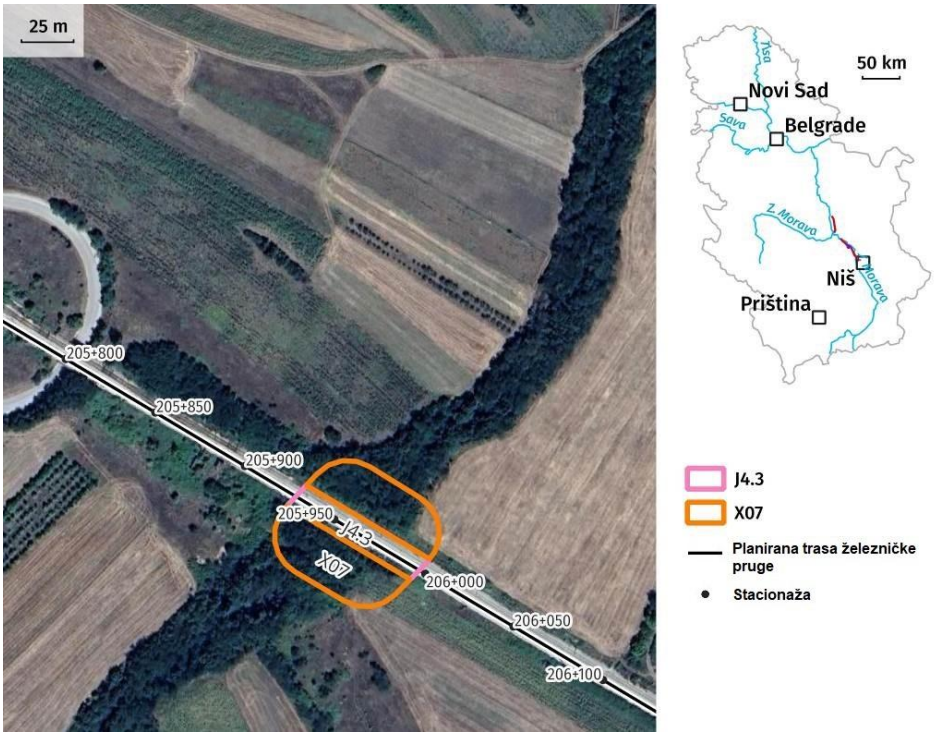
Slika 14-122. Most na km 193+426.23 – poddeonica Paraćin–Stalać



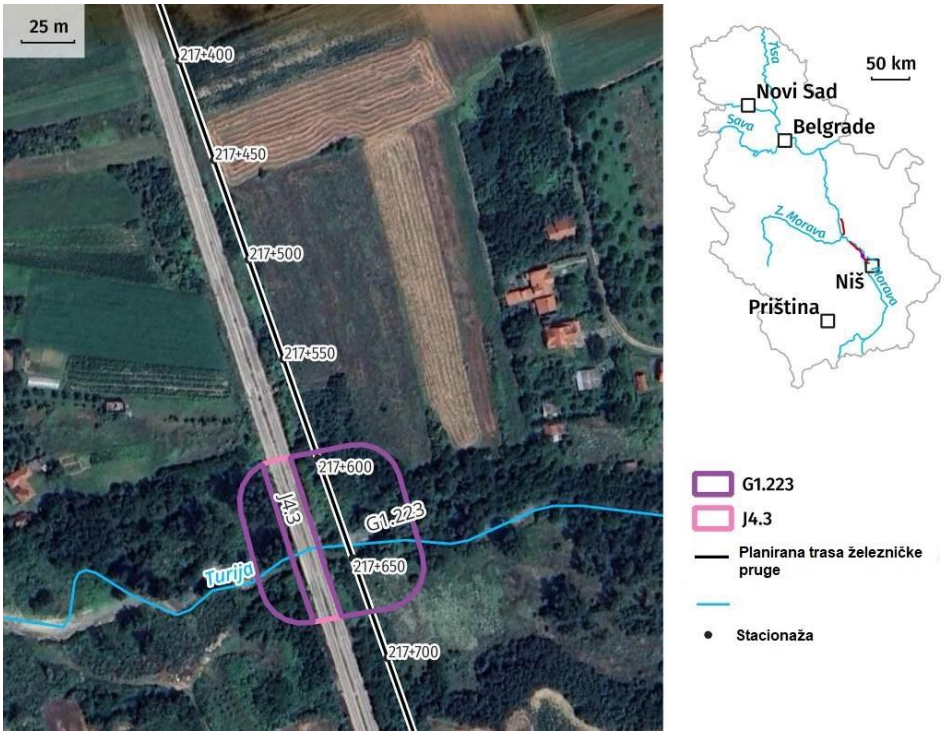
Slika 14-123. Most na km 196+848.21 – poddeonica Đunis–Trupale



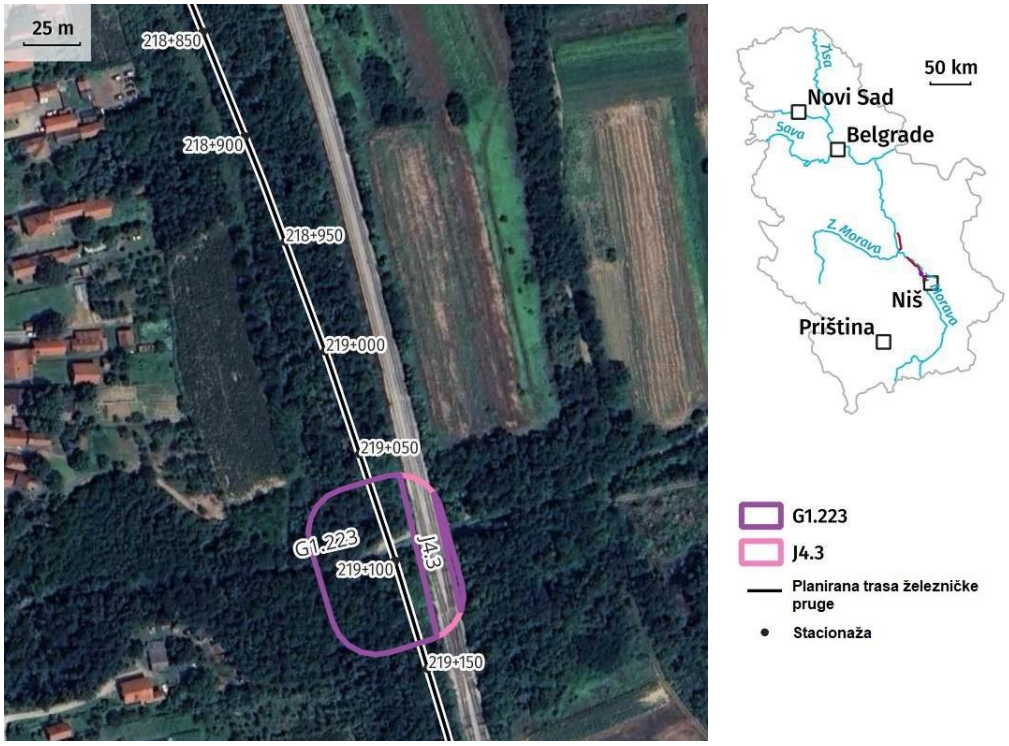
Slika 14-124. Most na km 201+255.67 – poddeonica Đunis–Trupale



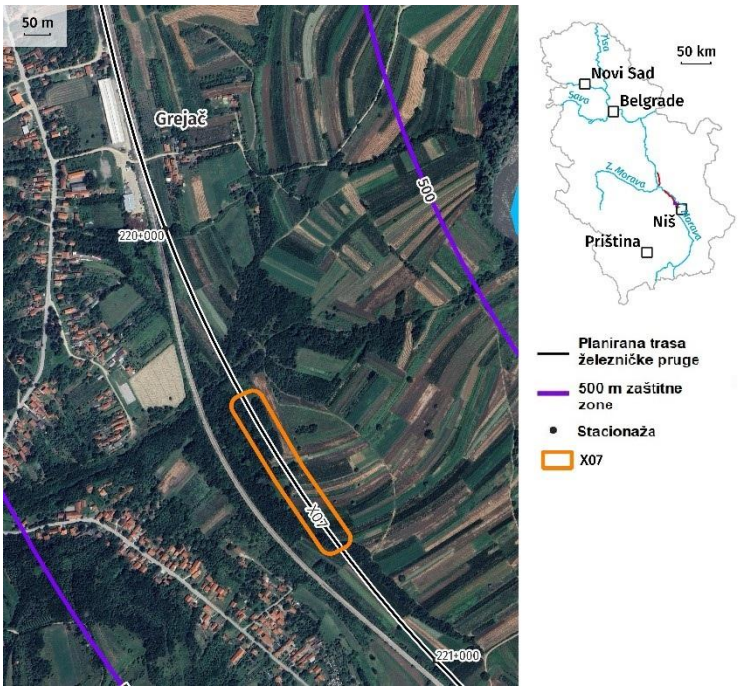
Slika 14-125. Most na km 205+958.44 – poddeonica Đunis–Trupale



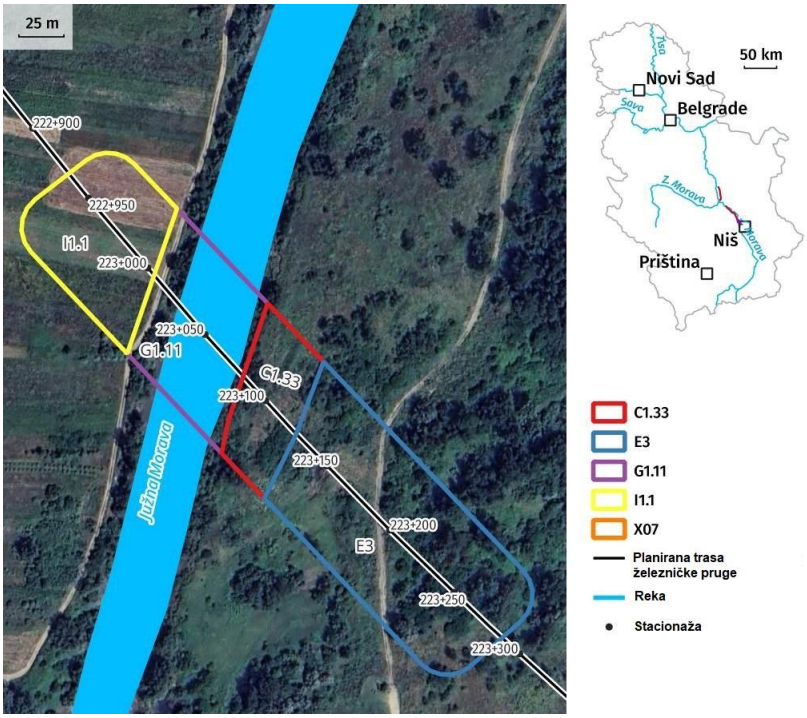
Slika 14-126. Most na km 217+642.36 – poddeonica Đunis–Trupale



Slika 14-127. Most na km 219+097.12 – poddeonica Đunis–Trupale

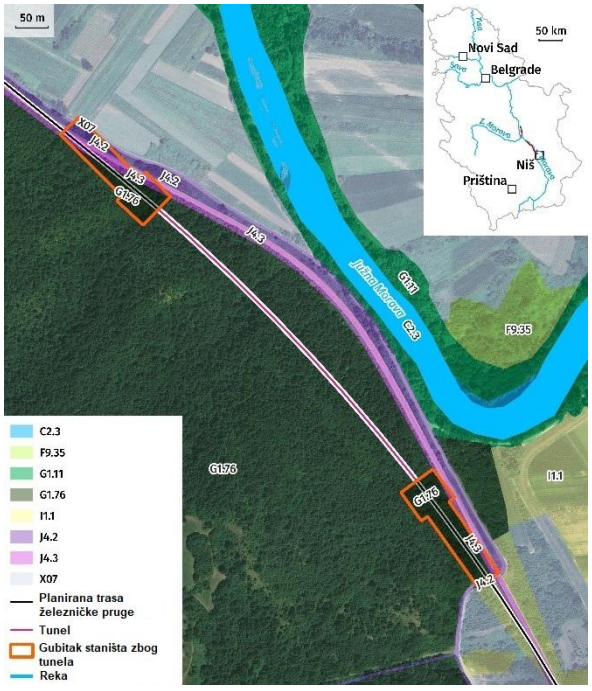


Slika 14-128. Vijadukt na km 220+544.70 – poddeonica Đunis–Trupale



Slika 14-129. Most na km 223+053 i vijadukt na km 223+205.49 – poddeonica Đunis–Trupale

Jedan tunel biće izgrađen između stacionaža oko 192+000 km i oko 193+000 km (Slika 14-130). Izgradnja tunela dovešće do gubitka staništa **G1.76** Balkansko-anatolskih termofilnih hrastovih šuma (91M0 Panonsko-balkanske šume hrasta kitnjaka i cer-kitanjka). Gubitak staništa iznosi 1,20 ha.



Slika 14-130. Tunel na stacionažama oko 192+000 km i oko 193+000 km – poddeonica Đunis–Trupale

Degradacija staništa

Degradacija staništa biće najrasprostranjeniji uticaj duž koridora, budući da će najveći obim radova uključivati rekonstrukciju postojeće železničke pruge. Očekuje se da će degradacija staništa biti izazvana slučajnim kretanjem mehanizacije i radnika tokom građevinskih aktivnosti van radnog koridora, kao i širenjem invazivnih biljnih vrsta i postavljanjem komponenti projekta. Ove aktivnosti se predviđaju kao naročito štetne za prirodna staništa koja su zabeležena u oblasti obuhvaćenoj projektom (AoI).

Prirodna staništa zabeležena unutar oblasti potencijalnog uticaja (PAoI) su sva CH i PBF staništa, kao i staništa G1 i E3. Kao što je prethodno objašnjeno, sva ova staništa se nalaze unutar radnog koridora. Ova staništa su zabeležena i unutar šire zone PAoI.

Degradacija staništa C1.33 i G1.11 može biti izazvana korekcijama krivina između 224+100 km i 226+900 km. To će izazvati promenu hidrološkog režima unutar ovih staništa, što će na kraju dovesti do njihove degradacije. Kako bi se to izbeglo, potrebno je predložiti i sprovesti odgovarajuće mere ublažavanja.

S obzirom na to da lokacije određenih projektnih komponenti, uključujući privremene baze, kampove za radnike i zone za odlaganje materijala, još uvek nisu definisane, kvantifikacija degradacije staništa trenutno nije moguća. Potencijalna degradacija staništa može se očekivati unutar PAoI, van radnog koridora. Kako bi se izbegla degradacija CH, PBF, G1 i E3 staništa unutar PAoI, biće predložene odgovarajuće mere ublažavanja u obliku zona izbegavanja koje strogo zabranjuju kretanje i zadiranje u PBF i CH staništa.

Širenje invazivnih vrsta flore i prašina nastala kao posledica građevinskih aktivnosti

Biljne vrste zabeležene unutar oblasti uticaja Projekta poznate su kao široko rasprostranjene u Srbiji. Endemske, reliktne ili retke vrste nisu zabeležene. Međutim, širenje invazivnih biljnih vrsta unutar PAoI može dovesti do promena u floističkom sastavu autohtonih biljnih zajednica. Proliferacija invazivnih biljaka može biti izazvana kretanjem građevinske mehanizacije i radne snage duž koridora projekta.

Intenzivna konkurencija između invazivnih biljaka i autohtone flore za ključne resurse koji regulišu funkcionisanje ekosistema može dovesti do „kolapsa usled invazije“ („invasion melt down“)[31]. Hipoteza invazionog kolapsa navodi da uspostavljanje jedne invazivne vrste u novom okruženju olakšava invaziju drugih invazivnih biljnih vrsta. U skladu sa ovom hipotezom, za procenu uticaja širenja invazivnih biljaka na staništa i floru primenjena je metodologija prikazana u Tabela 14-34 do Tabela 14-37.

Proširenje invazivnih biljaka dešavaće se sa sigurnošću u okviru PAoI. Unutar radnog koridora, kao i u PAoI, zabeleženo je uspostavljanje populacija invazivnih biljnih vrsta od tri do pet različitih vrsta na istoj lokaciji. S

[31] *Simberlof D., Fon Hole B. (1999). Pozitivna interakcija unetih vrsta: invazioni kolaps? Biloške invazije. 1:21–32.*

obzirom na to da invazivne biljke lako osvajaju prostor i formiraju stabilne populacije, očekuje se da ovaj uticaj traje između 5 i 20 godina, ne samo u radnom koridoru, već i u širem području Projekta. Prirodna flora u okviru PAoI sastavljena je od rasprostranjenih i uobičajenih biljnih vrsta. Shodno tome, značaj uticaja može se oceniti kao umeren (Tabela 14-39).

Pored toga, prašina koja nastaje usled građevinskih aktivnosti može negativno uticati na proces fotosinteze i stanje flore. Očekuje se da će se sloj prašine formirati na vegetaciji koja se nalazi uz ili u neposrednoj blizini gradilišta (posebno nizvodno od iskopavanja, pristupnih puteva i zona za odlaganje materijala).

Tabela 14-39. Procena značaja uticaja na staništa i floru tokom faze izgradnje

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Stepen ukupnih efekata	Ishod procene uticaja
Staništa							
C1.33 Vegetacija ukorenjenih potopljenih biljaka u eutrofnim vodama	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	2	2	2	3	9	umeren
C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske)	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	3	1	2	4	10	umeren
E2.6 Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	2	1	1	4	8	umeren
E3 Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	2	1	1	4	8	umeren
E5.1 Antropogene zajednice zeljastih biljaka	Potencijalna degradacija staništa	1	1	1	1	4	nizak
F9.35 Priobalne zajednice invazivnih žbunova	Gubitak i degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
FA.13 Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta	Gubitak i degradacija staništa	2	3	1	4	10	umeren
G1 Šume listopadnog širokolisnog drveća	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	2	2	2	4	10	umeren
G1.11 Priobalna šuma Salix	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	2	3	3	4	12	visok
G1.223 Jugoistočnoevropske šume sa Fraxinus – *Quercus – Alnus*	Gubitak staništa, fragmentacija i potencijalna degradacija	2	2	2	4	10	umeren
G1.76 Balkansko-anadolske	Gubitak staništa, fragmentacija i	2	2	2	4	10	umeren

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Stepen ukupnih efekata	Ishod procene uticaja
termofilne šume *Quercus*	potencijalna degradacija						
G1.C3 Zasadi Robinia	Gubitak i fragmentacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
G5 Drvoredi, male antropogene šumske površine, nedavno posečene šume, šume u ranom sukcesionom stadijumu i panjače	Gubitak i degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
I1.1 Intenzivne monokulture	Gubitak staništa, fragmentacija i degradacija	2	1	1	4	8	umeren
I1.5 Golo uzorano, ugareno ili nedavno napušteno obradivo zemljište	Potencijalna degradacija staništa	1	1	1	1	4	nizak
J1.1 Stambene zgrade u centralnim zonama gradova i varoši	Gubitak staništa, fragmentacija i degradacija	2	1	1	4	8	umeren
J1.2 Stambeni objekti u selima i na urbanim periferijama	Gubitak staništa, fragmentacija i degradacija	2	1	1	4	8	umeren
J1.4 Industrijski i komercijalni kompleksi na lokacijama koje su trenutno u industrijskoj ili komercijalnoj upotrebi.	Degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
J1.6 Gradilišta i ruševine u urbanim i prigradskim oblastima	Gubitak i degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
J4.2	Degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
J4.3	Degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
J 4.7	Potencijalna degradacija staništa	1	1	1	1	4	nizak
X07 Intenzivno obrađene kulture sa pojasima prirodne i/ili poluprirodne vegetacije	Gubitak staništa, fragmentacija i degradacija	2	1	1	4	8	umeren
X25 Dvorišne bašte u selima i na urbanim periferijama	Gubitak i degradacija staništa	2	1	1	4	8	umeren
Flora	Gubitak autohtone flore usled širenja invazivnih stranih biljnih vrsta unutar prirodnih staništa.	2	3	1	4	10	umeren

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Stepen ukupnih efekata	Ishod procene uticaja
	Poremećaj izazvan prašinom, utiče na fotosintezu, potencijalna nekroza biljaka tkiva usled uticaja na stome biljaka						

Fauna

Tokom faze izgradnje očekuju se sledeći potencijalni uticaji na faunu:

- Gubitak i fragmentacija staništa
- Uticaj promena hidro-morfoloških karakteristika površinskih voda
- Uticaj buke, vibracija i osvetljenja

Uticaji su procenjeni u okviru definisane PAoI, kao i u okviru radnog koridora. Na osnovu relevantne literature i rezultata terenskih istraživanja, u okviru oblasti uticaja PAoI je zabeleženo ukupno 235 vrsta insekata, 83 vrste makrobeskičmenjaka, 36 vrsta riba, 11 vrsta vodozemaca i gmizavaca, 109 vrsta ptica i 24 vrste sisara. Od toga se 9 vrsta insekata, 2 vrste makrobeskičmenjaka, 13 vrsta riba, 10 vrsta vodozemaca i gmizavaca, 19 vrsta ptica i 8 vrsta sisara (ukupno 61 vrsta) smatra vrstama „od značaja za očuvanje“.

Gubitak i fragmentacija staništa

Uticaji gubitka i fragmentacije staništa na vrste faune procenjeni su na osnovu uticaja gubitka i fragmentacije staništa prikazanih u prethodnoj proceni staništa. Obuhvaćene su vrste terestričke i vodene faune.

Terestrička staništa

Najdominantnija staništa u okviru PAoI su intenzivno obrađene monokulture (I1.1; 2489,42 ha), stambene zone sela i prigradskih područja (J1.2; 1348,94 ha), zone sa intenzivno obrađenim površinama koje su ispresecane trakama prirodne i/ili poluprirodne vegetacije (X0.7; 962,06 ha) (Tabela 14-25).. Gubitak i fragmentacija ovih staništa usled uklanjanja vegetacije procenjeni su za radni koridor, uključujući zone ukrštanja, pristupne puteve i građevinske zone mostova, i iznose 146,06 ha za I1.1, 76,14 ha za J1.2 i 64,49 ha za X0.7, što predstavlja 5,86%, 5,64% i 6,70% ovih staništa u okviru PAoI. Ova staništa su važna za zmije, guštere i male sisare kao skloništa i područja za ishranu. Takođe služe kao područja za gnežđenje za *Streptopelia turtur* i kao lovišta za ptice grabljivice. Ivica ovih staništa takođe je značajna za insekte, posebno leptire. Za slepe miševe, staništa J1.2 mogu služiti kao mesta za ishranu i skloništa, privremena skloništa za razmnožavanje i hibernaciju, dok su staništa I1.1 i X0.7 tipična područja za ishranu.

Pošumljena područja u PAoI takođe naseljavaju vrste od značaja za očuvanje, kao što su *Lucanus cervus, Zamenis longissimus, Pernis apivorus*, *Canis lupus*. Zastupljeni su sledeći tipovi staništa G1 listopadne šume (9,50 ha), G1.76 balkansko-anatolijske termofilne hrastove šume (269,42 ha), G1.223 jugoistočnoevropske šume *Fraxinus - Quercus - Alnus* (60,32 ha) i G5 drvoredne strukture, male antropogene šume, nedavno posečene šume, mlade šume i šikare (167,47 ha), sa ukupnim gubicima od 16,82 ha (3,23%) za sve navedene tipove staništa u okviru radnog koridora.

Tokom uklanjanja vegetacije, gubitak i fragmentacija staništa u okviru radnog koridora mogu potencijalno dovesti do oštećenja i uklanjanja skloništa, gnezda i jazbina za životinje koje nastanjuju to područje. Dvadeset tri vrste insekata, gmizavaca i sisara, kao i 13 vrsta ptica od značaja za očuvanje, pogođene su gubitkom i fragmentacijom staništa usled uklanjanja vegetacije na poljoprivrednim i šumskim površinama. Ukupna površina na kojoj se očekuje gubitak i fragmentacija staništa unutar radnog koridora iznosi 5,86% za I1.1, 5,64% za J1.2, 6,70% za X07 i 3,23% za šumska staništa. Navedeno će imati negativne uticaje umerenog intenziteta na vrste faune, s obzirom na privremene, srednje velike gubitke i fragmentaciju u okviru radnog koridora (1–15% površine PAoI) (Tabela 14-30)..

Ovi gubici će biti lokalizovani u okviru radnog koridora i/ili u zonama izgradnje tunela, mostova, ukrštanja i pristupnih puteva. U tim zonama, gubici će biti dugoročni i trajni. Nijedna od zabeleženih vrsta nije strogo vezana za jednu specifičnu vrstu staništa, a odgovarajuća staništa ostaju dostupna u okviru PAoI, omogućavajući prilagođavanje teritorijalnog rasporeda. Shodno tome, uticaj na populacije faune biće nizak, prostorno ograničen i privremen.

Tabela 14-40. Definicije osetljivosti za vrste faune

OSETLJIVOST RECEPTORA – Fauna		STEPEN
Nizak	Vrste faune prisutne u dva ili više široko rasprostranjenih i vrlo čestih (antropogenih) staništa i/ili u dva ili više autohtonih staništa koja su deo Priloga I Direktive o staništima i/ili su navedena u Rezoluciji 4 Bernske konvencije	1
Umeren	Vrste faune prisutne u jednom široko rasprostranjenom i vrlo čestom (antropogenom) staništu i jednom autohtonom staništu iz Priloga I i/ili Rezolucije 4	2
Visok	Vrste faune prisutne u jednom prioritetnom staništu označenom kao osetljivo stanište u Srbiji i široko rasprostranjene	3
Veoma visok	Vrste faune prisutne isključivo u jednom osetljivom staništu u Srbiji i izuzetno retke	4

Vodena staništa

Gubitak i fragmentacija vodenih staništa narušavaju ekosistem eliminacijom ključnih skloništa, izvora hrane i mesta za razmnožavanje riba i makrobeskičmenjaka. Ribe mogu izgubiti ključnu zaštitu od predatora i pristup izvorima

hrane kao što su mali organizmi koji žive u vodenom bilju, što dovodi do smanjene stope preživljavanja. Uklanjanje vegetacije iz vodenih staništa takođe može dovesti do gubitka specifičnih staništa značajnih za razmnožavanje. Slično tome, makrobeskičmenjaci, koji se oslanjaju na bilje kao zaklon i izvor hrane, mogu se suočiti sa povećanom predacijom i nestašicom hrane. Uklanjanje vegetacije negativno utiče i na kvalitet vode, smanjujući nivo kiseonika, povećavajući zamućenost i remeteći kruženje hranljivih materija, što može dovesti do pojave štetnih cvetanja algi. Slabo pokretni makrobeskičmenjaci posebno su osetljivi na ove uticaje. Nakon završetka radova očekuje se povratak faune i oporavak akvatičnih zajednica. Međutim, trajni gubitak staništa očekuje se na lokacijama gde su postavljena mostovska uporišta. Pored toga, izostanak autohtonih biljaka može omogućiti invazivnim vrstama da preuzmu staništa, dodatno narušavajući biodiverzitet i stabilnost ekosistema. Radi ublažavanja uticaja na akvatična i priobalna staništa, predviđene su odgovarajuće mere ublažavanja.

Gubitak vodenih staništa sa sigurnošću će se dogoditi u okviru radnog koridora i u zonama izgradnje mostova na sledećim lokacijama: km 157+733 (Tekijski potok), km 158+844 (Bačijski potok), km 159+814 (Burdeljski potok), km 160+349 (Slatinski potok), km 163+861 (Planski potok), km 169+425 (Jovanovačka reka), km 172+051 (Kočanski potok), km 173+037 (Bezimeni potok), km 173+709 (Akalavički potok), km 193+426 (Simin potok), km 194+581 (Jankov potok), km 196+848 (Srezovačka reka), km 201+255 (Radevačka reka), km 205+958 (Suvi potok), km 208+820 (Suhotničički potok), km 213+918 (Mlada Belja), km 217+642 (Turija), km 219+097 (Dašnička reka), km 220+015 (Grejački potok), km 220+315 (Drenovački potok) i km 223+053 (Južna Morava). Stubovi mostova biće izgrađeni u vodi. Hidro-morfološke izmene izazvane aktivnostima poput ispravljanja toka, iskopavanja i oblaganja korita duž reke Južna Morava (km 222+000–224+000) i reke Crnice (km 155+000–157+000) verovatno će izmeniti režime protoka, povećati sedimentaciju, smanjiti biodiverzitet i poremetiti prirodni ciklus sedimenata i hranljivih materija, što će na kraju uticati na ekološki integritet. Ukupna površina i gubitak vodenih staništa prikazani su u prethodnom delu o staništima.

Neke vrste vodozemaca, gmizavaca i ptica od značaja za očuvanje, kao što su *Bombina variegata, Rana dalmatina, Emys orbicularis, Natrix tessellata*, *Picus viridis, Merops apiaster, Dendrocopos major, Remiz pendulinus, Alcedo atis, Cettia cetti, Charadrius dubius, Locustella luscinoides, Emberiza schoeniclus, Cyanister caeruleus, Anas platyrhynchos, Fulica atra*nastanjuju vodena staništa zabeležena duž Deonice III: C3.2 Tršćaci i visoke močvarne biljke (osim trske) – (15,88 ha u oblasti uticaja), E3 Vlažne i povremeno vlažne travnjake (22,30 ha u oblasti uticaja), G1.11 Rečne vrbove šume (76,26 ha u oblasti uticaja), G1.223 Jugoistočne evropske šume *Fraxinus - Quercus - Alnus* (60,32 ha u oblasti uticaja). Stručna procena ovih staništa glasi: „loše stanje, neophodno očuvanje“, što znači da staništa u kojima se ove vrste razmnožavaju nisu u dobrom stanju i da potencijalni gubitak staništa usled aktivnosti izgradnje može imati negativan uticaj na lokalne populacije. Međutim, ukupna površina na kojoj se očekuje uklanjanje vegetacije u radnom koridoru iznosi 9,24 ha (5,29% ovih staništa). U poređenju sa ukupnom površinom, ovaj gubitak biće vrlo lokalizovan i trajaće duže od 20 godina. Gubitak ovih staništa će se sigurno dogoditi unutar radnog koridora.

Petnaest vrsta makrobeskičmenjaka, riba, gmizavaca i vodozemaca, kao i 14 vrsta ptica od značaja za očuvanje, pogođene su gubitkom i fragmentacijom staništa usled uklanjanja vegetacije u vodenim staništima. Uzimajući u obzir sve gore navedeno, gubitak staništa usled uklanjanja vegetacije ima umeren intenzitet uticaja na vrste faune u vodenim staništima (Tabela 14-30). Ovaj uticaj je dugoročan/trajan – duži od 20 godina i odnosi se na gubitak staništa u PAoI. Vodeni ekosistemi su osetljivi, a vrste koje ih naseljavaju veoma su osetljive jer su strogo zavisne od vodenih staništa, koja se u Srbiji često smatraju prioritetnim i osetljivim.

Ukupan uticaj gubitka i fragmentacije staništa na terestričke i vodene vrste faune ima umeren intenzitet, uzimajući u obzir srednje veliki privremeni gubitak staništa unutar radnog koridora (1–15% površine PAoI). U okviru koridora održavanja i zona izgradnje tunela, mostova, ukrštanja i pristupnih puteva, uticaj će biti dugoročan i trajan. Osetljivost terestričkih vrsta faune na gubitak i fragmentaciju staništa je niska do umerena, jer gotovo sve vrste nastanjuju dva ili više široko rasprostranjenih staništa. S druge strane, osetljivost akvatičnih vrsta faune je visoka, jer one naseljavaju jedno prioritetno i osetljivo stanište. U okviru radnog koridora, gubitak i fragmentacija staništa verovatno će se dogoditi i mogu značajno uticati na vrste faune.

Uticaj smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu

U poglavlju 9 – Površinske vode, dat je detaljan prikaz procene ovog uticaja na ekološke i humane receptore. Smanjenje kvaliteta vode može značajno uticati na vrste od značaja za očuvanje, naročito na sedentarne (slabopokretne) vrste makrobeskičmenjaka Unio crassus i Theodoxus transversalis, zabeležene u oblasti potencijalnog uticaja projekta (PAoI). Vodene vrste su generalno naročito osetljive na promene u hemijskom sastavu vode, jer zahtevaju čistu vodu tekućih reka. Zagađujuće materije, poput zagađivača ili povećane sedimentacije, mogu negativno uticati na vodene vrste direktno kroz toksičnost, ili indirektno smanjenjem dostupnosti hrane i promenom temperature vode ili nivoa kiseonika. Zagađenje vode može privremeno uticati na ishranu ili reproduktivni uspeh, dok ozbiljnije pogoršanje kvaliteta vode, kao što su visoke koncentracije toksina ili smanjen nivo kiseonika, može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema, raseljavanja ili čak mortaliteta. Zaštićene vrste, koje su već ranjive, izložene su većem riziku, a ovi uticaji mogu dovesti do dugoročnog opadanja brojnosti populacija ili do gubitka ključnih staništa, čime se otežava oporavak.

Tokom izgradnje, očekuje se da će se uticaj smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu sigurno dogoditi iz više razloga: zbog potrebe za iskopima koji mogu dovesti do površinskog oticanja koje nosi mobilisane zagađujuće materije u obližnje vodotoke, korišćenja opasnih materijala (koji mogu procuriti na tlo i biti preneseni površinskim oticanjem ili direktno u vodotok), kao i potencijalnih curenja ulja/goriva iz građevinskih mašina/vozila (bilo na tlo, odakle dospevaju u vodotok, ili direktno u vodotok). Građevinske aktivnosti i uklanjanje vegetacije dovode do erozije zemljišta i površinskog oticanja, povećavajući unos sedimenta u vodna tela. To povećava zamućenost, smanjuje prodiranje svetlosti i negativno utiče na rast vodenih biljaka i celokupno zdravlje ekosistema. Takođe, očekuje se da aktivnosti izgradnje tunela dovedu do akumulacije vode sa suspendovanim materijama i

zagađujućim supstancama kao što su teški metali i ispiranje betona, koje, ako se neprečišćeni ispuste u reku Južnu Moravu (km 192+000–196+000), mogu degradirati kvalitet vode i vodena staništa.

Uzimajući u obzir podatke o polaznom stanju iz poglavlja o površinskim vodama (Tabela 9-11 Posebna procena očekivanih promena u kvalitetu površinskih voda), očekuje se da ovaj uticaj ima umeren intenzitet na vrste vodene faune.

Na osnovu osetljivosti ekoloških receptora definisanih na osnovu promena u podacima o polaznom stanju, vrste makrobeskičmenjaka imaju **„veoma visoku“ osetljivost** jer su ugrožene vrste (EN) u prirodi i prisutne su u zaštićenim vodenim područjima, gde svako uznemiravanje može izazvati značajnu ili nepovratnu ekološku štetu. Ove vrste su zabeležene u reci Južnoj Moravi (od km 192+000 do km 196+000). Kao **„visoko“ osetljive** označene su vrste Cobitis elongata, Cobitis taenia, Leuciscus aspius, Rhodeus amarus, Romanogobio albipinnatus, Romanogobio kesslerii, Romanogobio uranoscopus, Barbus balcanicus, Zingel streber i Zingel zingel, koje su migratorne vrste ili vrste koje se razmnožavaju u osetljivim područjima. Ove vrste su zabeležene u reci Južnoj Moravi (od km 222+000 do km 224+000). Umerena osetljivost se očekuje za riblje vrste koje nisu ugrožene (klasifikacija: najmanje zabrinjavajuće, LC), ali koje i dalje mogu biti ranjive na promene staništa ili ljudske aktivnosti. To se takođe odnosi na vodena staništa umerene ekološke vrednosti, koja su relativno česta ili prilagodljiva, ali ipak zahtevaju adekvatno upravljanje kako bi se sprečili negativni uticaji. Reka Crnica (od km 155.000 do km 157.000) *Sabanejewia balcanica, Cottus gobio, Barbus balcanicus.*

Trajanje uticaja biće ograničeno na fazu izgradnje projekta i na radove koji utiču na pojedinačne vodotoke. Očekuje se da će uticaji biti veoma lokalizovani, i to na pojedinačne vodotoke (reka Južna Morava i reka Crnica). Shodno tome, uticaj na populacije faune biće nizak, prostorno ograničen i privremen.

Uticaj buke, vibracija i osvetljenja

Indirektni, negativni uticaji na faunu usled povećane buke i vibracija tokom faze izgradnje očekuju se sa umerenim intenzitetom, usled građevinskih radova i rada mašina. ktivnosti faune unutar PAoI će biti privremeno poremećene, naročito kod ptica u gnežđenju ili sisara u svojim jazbinama. Osetljivost ovog uticaja je umerena, a tokom izvođenja radova biće dodatno naglašena. Najizraženiji negativan uticaj od buke i vibracija očekuje se u blizini vodenih staništa koja koriste mnoge vrste herpetofaune kao mesta za razmnožavanje, pri čemu može doći do poremećaja u ponašanju tokom razmnožavanja, i izazvati privremene reakcije izbegavanja usled uznemiravanja. Veštačko svetlosno zagađenje, naročito tokom izvođenja noćnih radova, može imati potencijalno negativan uticaj na noćno aktivne životinje, uključujući insekte, ptice i slepe miševe, takođe izazivajući ponašanje izbegavanja. Međutim, očekuje se da će se te životinje vratiti nakon završetka radova, pod uslovom da se očuvaju odgovarajuća staništa. Intenzitet uticaja veštačkog svetlosnog zagađenja je visok za noćne životinje. Potencijal za zamenu staništa je ograničen. Iako je noćna rasveta neophodna tokom radova, moguće je podesiti raspored svetlosnih izvora kako bi se smanjili negativni uticaji. Ovi uticaji su lokalizovani, privremeno ograničeni na fazu izgradnje i imaju nizak značaj.

Uticaji na insekte

Potencijalni negativni uticaji na insekte od značaja za očuvanje tokom faze izgradnje (*Lycaena dispar, Phengaris arion, Zerynthia polyxena, Nymphalis vaualbum, Parnassius mnemosyne, Euphydryas aurinia, Cerambyx cerdo, Morimus asper, Lucanus cervus*) očekuju se usled gubitka i fragmentacije staništa, kao posledica uklanjanja vegetacije iz kopnenih staništa i uticaja veštačke rasvete tokom noćnih aktivnosti. Ovi uticaji se očekuju kao privremeni, ograničeni na fazu izgradnje, reverzibilni i lokalizovani.

Gubitak travnjaka i šuma posebno je značajan za navedene vrste. Površina travnjaka unutar PAoI, koji predstavljaju stanište za neke od navedenih vrsta (npr. *Phengaris arion*), je mala; većina poljoprivrednog zemljišta je trajno obradiva. Većina travnjaka u PAoI je antropogenog porekla i pretežno je obrasla ruderalnim vrstama. Ipak, gubitak i fragmentacija staništa neće imati značajan uticaj na populacije vrsta insekata u PAoI, i one će moći da koriste staništa u širem području Projekta. Rezidualni uticaji za ovu vrstu ocenjuju se kao niskog intenziteta, te mere za postizanje „neto dobitka“ nisu direktno zahtevane. Međutim, moguće je da će se to svakako postići kroz ponovno ozelenjavanje i obnovu staništa.

Uticaji na makrobezkičmenjake

Dve vrste vodenih makrobeskičmenjaka od značaja za očuvanje (*Unio crassus i Theodoxus transversalis*) evidentirane su unutar PAoI. Prema IUCN, obe vrste su klasifikovane kao ugrožene (EN), a navedene su i u Prilozima II i IV Direktive o staništima i u Rezoluciji 6 Bernske konvencije. Ove vrste su naročito osetljive na bilo kakve promene u hemijskom sastavu vode, kao što je prethodno navedeno. Stoga bi unošenje bilo kakvih zagađujućih materija i smanjenje kvaliteta vode, naročito smanjenje koncentracije rastvorenog kiseonika, predstavljalo značajnu pretnju za ove vrste. Pored toga, s obzirom na to da su ove vrste filtratori, svaki porast zamućenosti i koncentracije suspendovanih materija imao bi značajan uticaj na njihove populacije. Postavljanje stubova mostova u rečno korito očekuje se da će negativno uticati na ove makroinvertebrate izmenom toka vode i stvaranjem područja sa turbulentnim ili stagnirajućim režimima, što remeti njihova prirodna staništa. Građevinske aktivnosti takođe mogu dovesti do povećanog unosa sedimenta, što može dovesti do zatrpavanja ovih organizama. Neophodne su ciljne mere ublažavanja i praćenja kako bi se obezbedilo da ne ostanu rezidualni uticaji.

Uticaji na ihtiofaunu

Intenzitet uticaja gubitka i fragmentacije staništa u vodenim staništima na ribe tokom izgradnje biće umeren. Izgradnja novih mostova može dovesti do gubitka specifičnih tipova staništa koji služe kao skloništa, a takođe može prekinuti migraciju riba. Pored toga, unošenje bilo kakvih zagađujućih materija (čestica, čvrstog ili tečnog otpada) može smanjiti kvalitet vode i negativno uticati na populacije riba (uspešnost disanja, detekcija plen/predator, trovanje itd.). Međutim, očekuje se da će ovi uticaji biti privremeni i kratkoročni, u slučaju manjih curenja goriva iz građevinskih mašina. Oporavak ribljih populacija može se očekivati u roku od nekoliko meseci do

1–2 godine. Međutim, u slučaju većih curenja, kao što su puknuća rezervoara za gorivo ili ozbiljni kvarovi sistema, može doći do većeg izlivanja koje se može proširiti na širu oblast. Tada bi oporavak riblje populacije mogao da traje 5–10 godina ili duže.

Glavni potencijalni negativni uticaj na riblje populacije unutar definisanih ribolovnih voda proističe iz degradacije staništa, što može dovesti do gubitka ključnih staništa i prekida migracionih puteva. Postavljanje stubova mostova u rečno korito može poremetiti prirodni tok vode, izazvati turbulenciju i izmeniti obrasce strujanja, što može otežati kretanje riba, naročito onih vrsta koje zavise od specifičnih uslova protoka za mrest ili migraciju (npr. *Barbus barbus*)[32]. Stubovi takođe mogu predstavljati fizičke barijere koje ometaju kretanje riba, posebno vrsta koje migriraju uzvodno ili nizvodno (npr. *Barbus barbus, Chondrostoma nasus, Leuciscus aspius*, *Leuciscus idus, Vimba vimba*)[33]. Pored toga, proces izgradnje može izazvati podizanje sedimenta, što dovodi do povećane zamućenosti, što može ugušiti riblja jaja, smanjiti efikasnost ishrane i ugroziti osetljive vrste. Kao rezultat toga, ribe se mogu privremeno premestiti u povoljnija područja. Nakon prestanka uznemiravanja i poboljšanja uslova životne sredine (kao što su smanjenje zamućenosti i oporavak kvaliteta vode), očekuje se da će se ribe ponovo nastaniti u tom području. Očekuje se, međutim, da će se jedinke vratiti na svoju prvobitnu teritoriju nakon završetka radova.

Uticaji na herpetofaunu

Tokom faze izgradnje, negativni uticaji na prioritetne vrste gmizavaca i vodozemaca (Bombina variegata, Rana dalmatina, Emys orbicularis, Testudo hermanni, Podarcis muralis, Lacerta viridis, Dolichophis caspius, Zamenis longissimus, Natrix tessellata) javiće se prvenstveno usled uznemiravanja izazvanog bukom i vibracijama, naročito ako se radovi odvijaju tokom sezone razmnožavanja (u proleće). Raseljavanje se takođe očekuje kao rezultat povećanja buke i vibracija, zbog prisustva mašina i radnika. Uznemiravanje vibracijama je posebno zabrinjavajuće za zmije (olichophis caspius*, Zamenis longissimus, Natrix tesselata*), jer su tokom sezone razmnožavanja veoma aktivne, napuštaju svoja hibernakula i mogu ispoljiti pojačano izbegavanje, što može dovesti do pomeranja sa značajnih mesta za razmnožavanje. Najveći negativan uticaj usled buke i vibracija može se očekivati u blizini vodenih ili močvarnih staništa (kao što su vlažne livade u Donjem Međurovu, kao i obale Južne Morave), gde se zna da se razmnožava većina prethodno pomenutih vrsta vodozemaca i gmizavaca, te je osetljivost ovog receptora visoka. Ova staništa su već fragmentisana zbog postojanja ranije izgrađenih funkcionalnih železničkih pruga i autoputeva. Intenzitet ovog uticaja je umeren; zavisi od tipa aktivnosti i učestalosti radova, prisutan je samo tokom građevinskih radova i veoma je lokalizovan.

[32] *Kuipers, E., 2024. Modelovanje na terenu i agentima zasnovano: razumevanje dinamike obične mrene u reci Meza (Master rad).*

[33] *Lukas, M. i Baras, E. (2008). Migracija slatkovodnih riba. Džon Vajli i sinovi.*

Otpad koji nastaje tokom građevinskih radova može privući neke vrste gmizavaca, koji potom mogu biti usmrćeni od strane teške mehanizacije/građevinskih vozila. Predložena je mera ublažavanja kako bi se ovaj uticaj sveo na minimum.

Uticaji na ptice

Tokom faze izgradnje, selice među vrstama ptica su izložene uticaju gubitka i fragmentacije staništa, buke, vibracija i svetla, naročito tokom perioda razmnožavanja (vrste kao što su *Ciconia ciconia, Falco tinnunculus, Falco subbuteo, Cettia cetti, Lanius collurio, Pernis apivorus, Streptopelia turtur, Tringa glareola, Egretta garzetta, Ardea purpurea* and *Sterna hirundo*).

Sledeće vrste ptica od značaja za očuvanje: *Cettia cetti, Ciconia nigra, Sterna hirundo Perdix perdix, Milvus migrans, Dryocopus martius, Leiopicus medius, Circus aeruginosus* pogođene su gubitkom i fragmentacijom staništa usled uklanjanja vegetacije iz poljoprivrednih i šumskih područja unutar radnog koridora (5,86% za I1.1, 5,64% za J1.2, 6,70% za X07 i 3,23% za šumska područja). Gubitak i fragmentacija takvih staništa koja su ocenjena kao staništa u lošem stanju mogu dodatno povećati negativan uticaj na ptice i njihove populacije. Međutim, EAAA za većinu vrsta ptica, ne samo za one definisane kao PBF (Tabela 14-28), već i za gnezdeće vrste zabeležene duž trase železničke pruge (Tabela 14-13), obuhvata cela područja pSPA Dobrić–Nišava i pSPA Gornje Pomoravlje. Sve zabeležene vrste mogu koristiti dva ili više staništa za razmnožavanje, tako da u slučaju gubitka i fragmentacije jednog preferiranog staništa tokom izgradnje, mogu koristiti drugo pogodno stanište u blizini. S obzirom na to da u tim oblastima postoji dovoljno pogodnih staništa, ne očekuju se dugoročni negativni uticaji gubitka i fragmentacije staništa, buke, vibracija i svetlosti na populacije ptica. Ovo ukazuje na umeren intenzitet ovih uticaja na vrste ptica.

Uticaji na sisare

Negativni uticaji na sisare tokom faze izgradnje uključuju gubitak i fragmentaciju staništa, buku, vibracije i osvetljenje. Noćne vrste su veoma osetljive na izvođenje radova tokom noći, a svetlosno i zvučno zagađenje dodatno izaziva poremećaje u njihovom ponašanju. Glavni uticaj na divljač tokom rekonstrukcije železničke pruge biće povezan sa uznemiravanjem izazvanim povećanim nivoom buke i prisustvom radnika i mašina. Intenzitet ovih uticaja (buka, vibracije i osvetljenje) je umeren, privremen, javlja se samo tokom izgradnje, na širem području projekta. Ovi uticaji će se sigurno dogoditi. Ne očekuje se gubitak ekološke povezanosti (prekid koridora za svakodnevno kretanje ili migraciju), imajući u vidu da su staništa već fragmentirana postojećim objektima (postojeća železnička pruga), tako da postojeće populacije već imaju uspostavljena područja aktivnosti i koridore kretanja. Uticaj gubitka i fragmentacije staništa na sisare je trajan, dešava se na širem području projekta. Ovi uticaji će se sigurno dogoditi.

Uticaji na slepe miševe

Kao grupa, slepi miševi često dolaze u kontakt sa saobraćajnom infrastrukturom zbog svoje široke rasprostranjenosti i kretanja na nivou predela. Sve vrste slepih miševa identifikovane unutar oblasti uticaja (AoI) su strogo zaštićene u Srbiji.

Uticaji na slepe miševe tokom faze izgradnje (*Myotis bechsteinii, Myotis mystacinus, Nyctalus noctula, Miniopterus schreibersii, Pipistrellus nathusii, Vespertilio murinus, Plecotus austriacus*) uzrokovani su uznemiravanjem usled povećanog intenziteta osvetljenja tokom noćnih radova, kao i bukom. Potencijalni negativni efekti uključuju: napuštanje skloništa, izbegavanje područja za ishranu, nefunkcionalno trošenje vremena i energije na budnost i izbegavanje opasnosti, kao i pogoršanje fiziološkog stanja i narušavanje socijalne strukture. Izvesni nivo tolerancije i navikavanja na buku javlja se kod nekih vrsta koje kolonizuju mostove u velikom broju.

Većina mostova planiranih za rekonstrukciju prelazi manje reke (izuzev mosta preko Južne Morave), čije su obale plitke, te mostovi verovatno neće imati značajnu visinu ni druge karakteristike relevantne za slepe miševe. U tom smislu, ne očekuje se da će ti mostovi predstavljati značajna skloništa za slepe miševe. Samo mostovi sa višim stubovima, poput vijadukata, mogu imati takav potencijal.

Unutar AoI ne postoje lokaliteti za razmnožavanje ili hibernaciju slepih miševa, tako da će uticaji na njihova staništa biti ograničeni, uglavnom na hranilišta. Fauna slepih miševa biće najviše pogođena tokom faze izgradnje (više u vidu uznemiravanja) i prostorno ograničena. Unutar i van PAoI dominantna pejzažna matrica sastoji se od mozaika poljoprivrednog zemljišta, aluvijalnih šuma, šumskih zakrpa, živica, drvoreda i naselja. Ove strukture predstavljaju veoma pogodna područja za ishranu slepih miševa. Zbog toga se ne smatra da je primena mera ublažavanja iz literature koje predviđaju obezbeđivanje zamenskih staništa[34][35] (npr. veštačka skloništa) neophodna.

Tabela 14-41. Procena značaja uticaja na faunu tokom faze izgradnje

Receptori faune	Uticaj	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Stepeni ukupnog značaja	Ishod procene uticaja
Insekti Gmizavci Ptice Sisari	Gubitak i fragmentacija staništa – terestrička staništa	2	3	2	3	10	Umeren
Makrobeskičmenjaci Ribe	Uticaj smanjenja kvaliteta voda	2	1	4	4	11	Visok

[34] *Erikson, J. i Adams, M. (2003). Poređenje aktivnosti slepih miševa na niskim i visokim nadmorskim visinama u Crnim brdima zapadnog Vašingtona. Northwest Science, 77(2), 126–130.*

[35] *Džonston, D., Tatarijan, D. G. i Pierson, E. (2004).. Tehnike u Kaliforniji za ublažavanje populacije slepih miševa, rešenja i efikasnost. H. T. Harvi i saradnici. Pripremljeno za Kalifornijsko odeljenje za saobraćaj (Caltrans) Kancelarija za biološke studije i tehničku pomoć, Sakramento, Kalifornija, 127 str.*

	na vodenu faunu						
Makrobeskičmenjaci Vodozemci Gmizavci Ribe Ptice	Gubitak i fragmentacija staništa – vodena staništa	2	3	3	4	12	Visok
Insekti Ptice Sisari Slepi miševi	Uticaj buke, vibracija i osvetljenja	2	1	3	4	10	Umeren

Zaštićena područja

Nacionalno zaštićena područja

Ukupno pet zaštićenih područja evidentirano je u široj zoni trase železničke pruge Deonica III (do 5 km). Sva su kategorisana kao „Spomenici prirode“, IUCN kategorije III. Četiri od njih predstavljaju reprezentativna pojedinačna stabla (dva stabla hrasta, jedno bresta i jedno duda: Novoselski brest zapis, Dud zapis u Medoševcu, Rajkovićev hrast, Hrast lužnjak u Donjoj Trnavi), dok je peto područje zaštićeno pod nazivom „Lalinačke slatine“.

Svi spomenici prirode nalaze se van PAoI i radnog koridora, i samo su u neposrednoj blizini deonica trase na kojima će se sprovoditi radovi rekonstrukcije, a ne izmeštanja trase. Direktni i indirektni uticaji na te entitete se ne očekuju.

„Lalinačka slatina“ je takođe zaštićena kao spomenik prirode. Ova oblast je određena kao potencijalno područje od značaja za očuvanje (pSCI), izabrano kao „najvrednija lokacija“ za jedan tip staništa: ht1340 – Centralnobalkanske slatine i slatinaste stepe. Površina područja iznosi 4.315 ha i nalazi se jugoistočno od projektne oblasti, na udaljenosti od 5,01 km od železničke pruge. Na osnovu analize, malo je verovatno da će projekat imati bilo kakav uticaj na njen integritet. Stradanja jedinki se ne očekuju tokom faze rada, imajući u vidu da je u pitanju već funkcionalna i postojeća železnička pruga, te da su ptice i slepi miševi uspostavili svoje dnevne migratorne pravce tako da izbegavaju područje oko pruge.

Integritet i prirodne vrednosti zaštićenog područja ne ocenjuju se kao narušeni tokom faze izgradnje.

Međunarodno zaštićena područja i Natura 2000 lokaliteti

Detaljna procena potencijalnog uticaja Projekta na potencijalne lokalitete Natura 2000 mreže u Srbiji i međunarodno priznate oblasti zaštite (tj. pSPA, pSCI) predstavljena je u okviru „Ocene prihvatljivosti“. Predložena Natura 2000 područja se značajno poklapaju sa međunarodno zaštićenim područjima (IBA, KBA), što je takođe navedeno u Oceni prihvatljivosti.

Osetljivost receptora – zaštićena područja

- **Receptori sa „vrlo visokom“ osetljivošću:** zaštićena područja sa veoma visokim biodiverzitetom, gde svako narušavanje može izazvati značajnu ili nepovratnu ekološku štetu, sa uspostavljenim efikasnim upravljanjem, u većem delu oblasti obuhvaćene projektom (AoI).
- **Receptori sa „visokom“ osetljivošću:** zaštićena područja sa visokim vrednostima biodiverziteta, čiji se manji deo nalazi u oblasti obuhvaćenoj projektom.
- **Receptori sa „umerenom“ osetljivošću:** zaštićena područja sa umerenim ekološkim značajem, koja su relativno rasprostranjena ili prilagodljiva, ali i dalje zahtevaju efikasno upravljanje radi izbegavanja štetnih uticaja, u oblasti obuhvaćenoj projektom.
- **Receptori sa „niskom“ osetljivošću:** zaštićena područja sa osobinama biodiverziteta koje su manje osetljive na uznemiravanje, zahtevaju minimalne mere upravljanja, izvan oblasti obuhvaćene projektom.

Tabela 14-42. Definicija intenziteta uticaja na zaštićena područja

INTENZITET	STEPEN
Nizak uticaj projekta na vrednosti biodiverziteta u zaštićenim područjima koja su van oblasti obuhvaćene projektom.	1
Umeren uticaj projekta na uobičajene vrednosti biodiverziteta u zaštićenim područjima koja su u oblasti obuhvaćenoj projektom.	2
Ozbiljan uticaj projekta na visoke vrednosti biodiverziteta u zaštićenim područjima koja su u oblasti obuhvaćenoj projektom.	3
Veoma ozbiljan negativan, ili izuzetno pozitivan, uticaj projekta na zaštićena područja sa značajnim vrednostima biodiverziteta.	4

„Gornje Pomoravlje“ (IBA RS044; pSPA 039)

Tokom faze izgradnje, aktivnosti kao što su izgradnja lokalnih puteva unutar pSPA, uklanjanje vegetacije, skladištenje građevinskog materijala, odlaganje otpada, iskopavanje zemljišta ili šljunka, promena hidrološkog režima (drenaža) i bilo kakvo zauzeće prostora zakonom su zabranjeni, jer su prirodni i poluprirodni tipovi ekosistema unutar pSPA prepoznati kao „osetljivi“. Uzimajući u obzir udaljenost pSPA lokaliteta od PAoI, značajni uticaji na pSPA i IBA mogu se isključiti.

Na osnovu podataka iz analize polaznog stanja i svega prethodno navedenog, integritet i prirodne vrednosti pSPA ne procenjuju se kao ugroženi tokom faze izgradnje.

„Dobrić–Nišava“ (IBA RS048; pSPA042)

Tokom faze izgradnje, aktivnosti poput uklanjanja šumske vegetacije (posebno rečne, duž Južne Morave, Nišave i drugih vodotoka), skladištenje građevinskog materijala, odlaganje otpada, iskopavanje zemljišta ili šljunka,

promena hidrologije (drenaža), i bilo kakvo zauzeće prostora uobičajeno su zabranjeni. Takođe se očekuje da će lokalna drumska mreža biti odgovarajuća za potrebe izgradnje. Međutim, imajući u vidu da Projekat prolazi kroz ovu pSPA, mogući su određeni negativni uticaji kao što su uklanjanje postojeće vegetacije, uklanjanje i iskopavanje zemljišnog pokrivača ili skladištenje građevinskog materijala. Takve aktivnosti, prema nacionalnom zakonodavstvu, mogu biti dozvoljene samo u minimalnom neophodnom obimu i na ograničenoj površini, na lokacijama na kojima osnovne prirodne vrednosti neće biti ugrožene.

Tokom izgradnje, očekuje se da će se životinje povući iz šireg područja projekta usled svetlosnog zagađenja i povećanog nivoa buke. Moguća su i stradanja pojedinih životinja tokom izgradnje, posebno sporo pokretljivih vrsta. Međutim, uzimajući u obzir da se očekuje da će izbegavati gradilišta, verovatnoća ovog uticaja nije visoka. Gusta mreža naselja duž postojeće i planirane trase Projekta predstavlja nepovoljno stanište za mnoge vrste, naročito za krupne sisare i ptice. Trasa Projekta preklapa se sa pSPA lokalitetom u njegovom najistočnijem i perifernom delu. Osetljivost ovog zaštićenog područja procenjena je kao visoka, s obzirom na to da je „Dobrić–Nišava“ međunarodno zaštićeno područje sa velikim biodiverzitetom, čiji se manji deo nalazi unutar Oblasti potencijalnog uticaja (PAoI). Ovo područje je deo ekološke mreže, istovremeno i pSPA, određeno na osnovu prisustva 50 Natura 2000 vrsta ptica. Međutim, većina staništa u ovom zaštićenom području su veštačka, sa poljoprivrednim usevima i naseljima. Intenzitet mogućih, prethodno navedenih uticaja tokom faze izgradnje ocenjuje se kao visok, s obzirom na to da PAoI zahvata područje sa velikim biodiverzitetom (pSPA/IBA „Dobrić–Nišava“ se nalazi na najjužnijem delu projekta, od km 220+315 do kraja Deonice 3). Ovi uticaji mogu biti dugoročni/trajni – duži od 20 godina i lokalizovani u širem području projekta. Uticaji se smatraju verovatnim.

Značaj uticaja projekta na zaštićeno područje pSPA „Dobrić–Nišava“ je umeren. To znači da se očekuje značajan, kratkoročan uticaj tokom faze izgradnje, koji zahteva sprovođenje mera ublažavanja kako bi se sprečile i/ili umanjile štete po ptice. Kako je ranije procenjeno, tokom faze izgradnje osetljivost ptičjih vrsta (posebno selica) na gubitak i fragmentaciju staništa je umerena. Intenzitet uticaja je umeren, privremen je, dešava se samo tokom izgradnje i obuhvata šire područje projekta.

Na osnovu podataka iz analize polaznog stanja i svega prethodno navedenog, integritet i prirodne vrednosti pSPA ne procenjuju se kao ugroženi tokom faze izgradnje.

„Južna Velika Morava“ (pSCI SRBPEZ051)

Trasa železničke pruge ne prolazi kroz pSCI Južna Velika Morava, i to područje se nalazi izvan PAoI. Ne očekuje se da će projekat izazvati degradaciju staništa pogodnih za ciljne vrste.

Negativni uticaji na pSCI Južna Velika Morava, i u fazi izgradnje i u fazi rada, mogu se isključiti. Tokom faze izgradnje, slično kao i za IBA i pSPA „Gornje Pomoravlje“, aktivnosti poput izgradnje lokalnih puteva kroz pSCI, uklanjanja vegetacije, skladištenja građevinskog materijala, odlaganja otpada, iskopavanja zemljišta ili šljunka,

promene hidrološkog režima (drenaža) itd., ili bilo kakvo zauzimanje prostora, zakonom su uobičajeno zabranjeni, jer su prirodni i poluprirodni tipovi ekosistema unutar pSCI prepoznati kao „osetljivi". pSCI Južna Velika Morava se ne preklapa sa Projektom. Na osnovu podataka iz analize polaznog stanja, i svega prethodno navedenog ,ne očekuje se degradacija integriteta i prirodnih vrednosti pSCI tokom faze izgradnje.

„Južna Morava" (pSCI SRBPEZ050)

Samo mali deo na krajnjem severu pSCI se preklapa sa širim područjem projekta od 5 km. Najkraća udaljenost između pSCI i Projekta je približno 3,65 km. Zbog toga se ne očekuju uticaji na pSCI tokom faze izgradnje.

„Niš" (pSCI SRBPEZ090)

Samo mali deo na krajnjem zapadu pSCI se preklapa sa širim područjem projekta od 5 km. Najkraća udaljenost između pSCI i Projekta je približno 2,63 km. Zbog toga se ne očekuju uticaji na pSCI tokom faze izgradnje.

„Lalinačka slatina" (pSCI SRBPEZ191)

Ovaj pSCI se nalazi unutar šireg područja projekta na udaljenosti od 5,15 km. Kao takav, ne očekuju se direktni uticaji tokom faze izgradnje.

„Obla glava" (pSCI SRBPEZ255)

Samo mali deo na krajnjem zapadu pSCI se preklapa sa širim područjem projekta od 5 km, u blizini grada Aleksinca. Najkraća udaljenost između pSCI i Projekta je približno 3,84 km. Zbog toga se ne očekuju uticaji na pSCI tokom faze izgradnje.

„Poslonske planine" (pSCI SRBPEZ262)

Ovaj pSCI se delimično preklapa sa krajnjim severnim delom šireg područja projekta od 5 km, u okviru poddeonice Đunis–Trupale, ali se ne preklapa sa trasom železničke pruge. Najkraća udaljenost između pSCI i Projekta je približno 1,39 km, pa se samim tim ne očekuju uticaji tokom faze izgradnje.

14.2.3. Faza rada

Staništa i flora

Ne očekuju se dodatni gubicistaništa, degradacija i fragmentacija tokom faze rada, jer će zahvatanje zemljišta biti ograničeno isključivo na fazu izgradnje. Shodno tome, većina uticaja na staništa ograničena je na zonu održavanja koridora, kao i zone izgradnje mostova, prelaza i pristupnih puteva, kao i izgradnje tunela Tabela 14-43). Gubitak staništa za tunel procenjen je korišćenjem zone interesovanja od 30 metara oko ulaza i izlaza iz tunela, kao i zone od 30 metara duž obe strane železničke trase. Neće biti dodatnog gubitka staništa za staništa koja se nalaze iznad trase tunela. Uticaj izgradnje ukrštanja, pristupnih puteva i mostova na staništa procenjen je korišćenjem zone interesovanja od 30 metara za ukrštanja i pristupne puteve, te zone od 30 metara za mostove.

Tabela 14-43. Staništa pogođena tokom faze rada

EUNIS		Direktiva EU o staništima		Površina (ha) u PAoI	% površine u koridoru 500 +500 m – PoA1	Površina (ha) unutar zone održavanja	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom ukrštanja i pristupnih puteva	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom tunela
Šifra	Naziv staništa	Šifra	Naziv staništa						
C1.33	Podvodna vegetacija eutrofnih vodnih tela sa ukorenjenim biljkama	3150	Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hidroharicion*	7,83	0,13	0,13	0	0,32	0
C3.2	Tršćaci i visoka heliofitska vegetacija uz vodene površine osim trske	-	-	15,88	0,26	0,60	0	0	0
E2.6	Poljoprivredno unapređeni, ponovo zasejani i intenzivno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake	-	-	37,87	0,63	0,35	0,02	0,03	0
E3	Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci	-	-	22,30	0,37	0,38	0	1,23	0
E5.1	Antropogene zajednice zeljastih biljaka	-	-	0,82	0,01	0	0	0	0
F9.35	Priobalne zajednice	-	-	3,86	0,06	0,10	0	0	0

EUNIS		Direktiva EU o staništima		Površina (ha) u PAoI	% površine u koridoru 500 +500 m – PoA1	Površina (ha) unutar zone održavanja	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom ukrštanja i pristupnih puteva	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom tunela
Šifra	Naziv staništa	Šifra	Naziv staništa						
	invazivnih žbunova								
FA.3	Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta	-	-	18,59	0,31	5,23	0,30	0,12	0
G1	Šume listopadnog širokolisnog drveća	-	-	9,50	0,16	0,51	0	0	0
G1.11	Rečne šume *Salix*	*91E0	Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	76,26	1,27	0,87	0,02	0,78	0
G1.223	Jugoistočnoevropske šume sa *Fraxinus - Quercus - Alnus*	91F0	Priobalne mešovite šume sa vrstama *Kuercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili *Frakinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*)	60,32	1,004	0,86	0	1,03	0
G1.76	Balkansko-anatolijske termofilne hrastove šume (*Quercus*)	91M0	Panonsko-balkanske šume hrasta cer i sladuna	269,42	4,49	2,77	2,24	0	1,20
G1.C3	Zasadi *Robinia*	-	-	8,01	0,13	1,95	0,04	0,14	0
G5	Drvoredi, male antropogene šume, nedavno posečene šume, šume u ranoj fazi i izdanačke šume	-	-	167,48	2,79	2,10	0,92	0	0
I1.1	Intenzivne monokulture	-	-	2489,42	41,47	44,87	37,66	2,51	0
I1.5	Gola obrađena, zapuštena ili nedavno napuštena obradiva zemljišta			11,20	0,19	0	0	0	0

EUNIS		Direktiva EU o staništima		Površina (ha) u PAoI	% površine u koridoru 500 +500 m – PoA1	Površina (ha) unutar zone održavanja	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom ukrštanja i pristupnih puteva	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom	Površina (ha) zahvaćena izgradnjom tunela
Šifra	Naziv staništa	Šifra	Naziv staništa						
J1.1	Stambene zgrade u centralnim zonama gradova i varoši	-	-	152,67	2,54	1,65	0,04	0,13	0
J1.2	Stambene zgrade u selima i urbanim periferijama	-	-	1348,94	22,47	20,04	11,76	0,33	0
J1.4	Industrijski i komercijalni kompleksi na lokacijama koje su trenutno u industrijskoj ili komercijalnoj upotrebi.	-	-	53,44	0,89	0,89	0,30	0,04	0
J1.6	Gradilišta i ruševine u gradskim i prigradskim oblastima	-	-	20,41	0,34	0,13	0	0	0
J4.2	Mreže drumske infrastrukture	-	-	152,40	2,54	7,00	7,40	0,11	0
J4.3	Železnička infrastruktura	-	-	75,79	1,26	47,17	5,43	1,30	0
J4.7	Izgrađeni delovi grobalja	-		1,21	0,02	0	0	0	0
X07	Intenzivno obrađene kulture koje su prošarane pojasima prirodne i/ili poluprirodne vegetacije.	-	-	962,06	16,02	17,53	17,31	1,20	0,9
X25	Dvorišne bašte u selima i urbanim periferijama	-	-	30,94	0,52	0,67	2,51	0,06	0
Ukupno				6002,90	100	155,81	85,91	9,33	2,1

[1]Procenat pokrivenosti staništa u odnosu na ukupnu površinu svih staništa u zaštitnom pojasu

Invazivne biljke se mogu brzo i lako širiti duž koridora.

Za definisanje uticaja širenja invazivnih biljaka na staništa i floru u fazi rada, primenjena je metodologija prikazana u Tabela 14-34 do Tabela 14-37. Proširenje invazivnih biljaka dešavaće se sa sigurnošću u okviru PAoI. Unutar radnog koridora, kao i u PAoI, zabeleženo je uspostavljanje populacija invazivnih biljaka sa tri do pet različitih vrsta na istoj lokaciji. S obzirom na to da invazivne biljke lako osvajaju prostor i formiraju stabilne populacije, ovaj uticaj se može očekivati da traje između 5 i 20 godina u PAoI. Očekuje se da će se ovaj uticaj ublažiti sprovođenjem odgovarajućih mera. PAoI se sastoji od široko rasprostranjenih i uobičajenih biljnih vrsta. Značaj ovog uticaja može se oceniti kao umeren.

Tabela 14-44. Procena značaja uticaja na staništa i floru tokom faze rada

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Stepen ukupnih efekata	Ishod procene uticaja
Staništa	Proliferacija invazivnih biljaka	2	2	3	3	10	umeren
Flora	Gubitak autohtone flore usled širenja invazivnih stranih biljnih vrsta unutar prirodnih staništa.	2	2	2	3	9	umeren

Fauna

Tri opšta tipa uticaja na faunu tokom faze rada su identifikovana[36], pri čemu je najizraženiji direktna mortalitet usled **sudara divljih životinja sa vozovima (WTC)**. Preostali uticaji su: **strujni udar** i **uznemiravanje faune (buka, vibracije i svetlost)**[37]

Ovi i drugi identifikovani potencijalni uticaji na faunu tokom faze rada procenjeni su na sledeći način:

- Sudar faune sa vozovima (WTC),
- Uznemiravanje faune (buka, vibracije i osvetljenje),
- Uticaj smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu
- Strujni udar.

[36] Dorsi, B., Olson, M., i Rju, L. Dž. (2015). Ekološki efekti železnica na divlje životinje. U: R. van der Re, Dž. Smit i K. Grilo (urednici), Priručnik o drumskom ekološkom upravljanju (str. 219–227). Čičester: Džon Vajli i sinovi. https://doi.org/10.1002/9781118568170.ch26

[37] van der Grift, Edgar. (1999). Sisari i železničke pruge: Uticaji i implikacije za upravljanje. Lutra, 42, 77–98. 42.

Sudar faune sa vozovima

WTC predstavlja najčešći uzrok smrtnosti faune duž železnica. Mnoge vrste koriste zemljište izmenjeno železnicom i samim tim su izložene riziku od sudara. Tokom terenskih istraživanja nisu zabeležena mesta intenzivnog prelaska divljih životinja (tzv. hotspot lokacije). Predložene mere su opšteg tipa, sa ciljem da se minimizira rizik od sudara.

Potencijalni negativni uticaji sudara sa vozovima naročito se odnose na ornitofaunu, slepe miševe i krupne sisare. Projektno rešenje uključuje ograde u skladu sa standardima bezbednosti u Republici Srbiji, u zavisnosti od prisutnih vrsta životinja. Ograde neće sprečiti ptice i slepe miševe, jer je pticama veoma teško da izbegnu vozove koji se kreću brzinama većim od 60–80 km/h. Planirane brzine za rekonstruisanu železnicu iznose do 200 km/h. Pored toga, prilikom lova, grabljivice, sove i ptice močvarice lete nisko iznad železničkog koridora, što povećava mogućnost sudara sa vozovima i nadzemnim vodovima. Prema praksi EU, jedan od ključnih faktora za smanjenje sudara ptica sa vozovima i instalacijama jeste visina okolne vegetacije. U slučaju kada je vegetacija viša od gornjeg dela železničke infrastrukture (elektrovodovi i stubovi), formira se prirodna barijera koju ptice preleću, i time izbegavaju zonu prolaska vozova. Tokom aktivnosti monitoringa u fazi rada, ECoW će evidentirati slučajeve uginulih ptica i šišmiša usled sudara sa vozovima, i ukoliko bude potrebno, predložiti nove mere u skladu sa trenutnom situacijom. Kako bi se smanjio rizik od sudara u fazi rada, važno je primeniti dobru praksu EU, odnosno održavati okolnu vegetaciju što višom, uz očuvanje šumskih staništa duž železničkog koridora. Detalji u vezi sa sudarima ptica sa vozovima navedeni su u poglavlju Uticaji na ptice.

Prema nalazima sa terenskih istraživanja, kritične lokacije za zmije su Donje Međurovo i Vrtište, gde železnička pruga prolazi kroz njihova staništa (vlažne livade i bare/kanale), a rizik od sudara je povećan.

U područjima gde železnica prolazi kroz staništa kornjača, postoji rizik od sudara između kornjača i vozova. Kornjače su spore i mogu se zaglaviti između pragova (lokacije: Donje Međurovo, Vrtište i Mezgraja).

Osetljivost receptora

- **Niska osetljivost** – uobičajene vrste faune, bez migratornog ponašanja po zemlji/vazduhu (insekti, vodozemci)
- **Umerena osetljivost** – uobičajene vrste faune sa migratornim ponašanjem po zemlji (gmizavci)
- **Visoka osetljivost** – vrste faune sa dnevnim/noćnim migracijama koje se javljaju u malim koncentracijama na tlu/u vazduhu (ptice, sisari, slepi miševi)
- **Vrlo visoka** – vrste koje migriraju jasno definisanim rutama i javljaju se u velikim koncentracijama u vazduhu (ptice selice).

Tabela 14-45. Definicija stepena intenziteta sudara:

INTENZITET	STEPEN

Nizak intenzitet sudara sa uobičajenim vrstama faune bez migracionog ponašanja	1
Umeren intenzitet sudara sa uobičajenim vrstama faune sa migracionim ponašanjem	2
Visok intenzitet sudara sa vrstama faune koje svakodnevno migriraju, a koje se javljaju u niskim koncentracijama	3
Vrlo visok negativan, odnosno izuzetno povoljan intenzitet sudara sa vrstama koje migriraju jasno definisanim rutama i javljaju se u velikim koncentracijama	4

Tabela 14-46. Definicija stepena prostorno-vremenskog obima

PROSTORNO-VREMENSKI UTICAJ				
	Privremen, samo tokom faze rada	Kratkoročno – manje od 5 godina	Srednjoročno – između 5 i 20 godina	Dugoročno/trajno – više od 20 godina
Veoma lokalizovan u određenim delovima železničke pruge	1	1	2	3
Šira oblast projekta duž železničke pruge	1	1	2	3
Regionalan/nacionalan	2	2	3	4
Međunarodan	2	2	3	4

Tabela 14-47. Definicija verovatnoće pojavljivanja uticaja:

VEROVATNOĆA	STEPEN
Uticaj ima veoma nisku verovatnoću pojave, ili će se retko javljati tokom faze rada	1
Uticaj će se verovatno desiti, ili će se povremeno javljati tokom faze rada	2
Uticaj će se verovatno desiti, ili će se često javljati tokom faze rada	3
Uticaj će se sa sigurnošću desiti tokom faze rada	4

Intenzitet uticaja sudara sa vozovima za faunu ocenjuje se kao umeren. Različite grupe vrsta imaju različitu osetljivost na ovaj uticaj. Najosetljivije su vrste faune koje migriraju jasno definisanim rutama i javljaju se u velikim koncentracijama. Ovaj uticaj je dugotrajan i prisutan tokom faze rada železničke pruge. Iako se ovaj uticaj može javiti širom šire oblasti Projekta, najverovatnije će biti lokalizovan u zonama sa većom koncentracijom pogođenih populacija. Uticaj se može javljati povremeno, u zavisnosti od intenziteta saobraćaja i sezonskih faktora.

Uticaj strujnog udara

Ovo je jedan od najznačajnijih uzroka ugrožavanja populacija ptica mnogih vrsta (grabljivice, sove, ptice močvarice). Do strujnog udara može doći na železnici kada su dalekovodi i stubovi uzemljenja na međusobnom rastojanju koje većina ptica može lako da premosti. Naime, do strujnog udara može doći na delovima stubova gde izolatori nisu dovoljno udaljeni. . Pošto su noseći stubovi vodova najviši objekti u okolini, ptice ih instinktivno koriste kao osmatračnice za posmatranje teritorije. Zbog toga, u zavisnosti od dizajna samog stuba, krupnije ptice mogu potencijalno da zatvore električno kolo između dva provodnika ili između provodnika i uzemljenja, što dovodi do

strujnog udara i poremećaja u elektroenergetskoj mreži. Zbog toga je izuzetno važno da na svim delovima stuba razmak između provodnika i ostalih delova noseće konstrukcije bude 1–1,4 m, kako bi se sprečio rizik da ptica zatvori kolo između provodnika i uzemljenja (noseće konstrukcije) (BirdLife International, 2003).

Osetljivost receptora

- **Niska osetljivost –** uobičajene ptice sa malim rasponom krila i slepi miševi
- **Umerena osetljivost** – uobičajene ptice koje lete na velikim visinama
- **Visoka osetljivost** – grabljivice sa srednjim rasponom krila koje lete na umerenim visinama
- **Vrlo visoka osetljivost** – srednje do velike ptice sa velikim rasponom krila

Tabela 14-48. Definicija stepena intenziteta elektrošoka:

INTENZITET	STEPEN
Nizak intenzitet elektrošoka na uobičajene ptice sa malim rasponom krila i slepe miševe	1
Umeren intenzitet elektrošoka na uobičajene ptice koje lete na velikim visinama	2
Visok intenzitet elektrošoka na grabljivice sa srednjim rasponom krila koje lete na umerenim visinama	3
Vrlo visok negativan, odnosno izuzetno povoljan intenzitet elektrošoka na srednje do velike ptice sa velikim rasponom krila (grabljivice, sove)	4

Tabela 14-49. Definicija stepena prostorno-vremenskog obima

PROSTORNO-VREMENSKI UTICAJ				
	Privremen, samo tokom faze rada	Kratkoročno – manje od 5 godina	Srednjoročno – između 5 i 20 godina	Dugoročno/trajno – više od 20 godina
Veoma lokalizovan u određenim delovima železničke pruge	1	1	2	3
Šira oblast projekta duž železničke pruge	1	1	2	3
Regionalan/nacionalan	2	2	3	4
Međunarodan	2	2	3	4

Tabela 14-50. Definicija verovatnoće pojavljivanja uticaja:

VEROVATNOĆA	STEPEN
Uticaj ima veoma nisku verovatnoću pojave, ili će se retko javljati tokom faze rada	1
Uticaj će se verovatno desiti, ili će se povremeno javljati tokom faze rada	2
Uticaj će se verovatno desiti, ili će se često javljati tokom faze rada	3
Uticaj će se sa sigurnošću desiti tokom faze rada	4

Osetljivost receptora na ovaj uticaj je uglavnom umerena, s obzirom na to da su najčešće zabeležene vrste uobičajene ptice koje lete na većim visinama. Intenzitet ovog uticaja je umeren i može se smanjiti primenom izolovanih i upredenih provodnika. Ovaj uticaj je dugoročan i prisutan tokom čitave faze rada železničke pruge. Iako se ovaj uticaj može javiti širom šire oblasti Projekta, najverovatnije će biti lokalizovan u zonama sa većom koncentracijom pogođenih populacija. Uticaj se može javljati povremeno, u zavisnosti od intenziteta saobraćaja i sezonskih faktora.

Uznemiravanje faune (buka, vibracije i osvetljenje)

Uznemiravanje usled veštačkog osvetljenja, bukom i vibracijama potencijalno može štetno uticati na faunu. Tokom faze rada železnice, emisije buke i vibracija se očekuju usled kretanja vozova (brzinama do 200 km/h), što može imati potencijalno negativan uticaj na faunu unutar PAoI. To će se manifestovati u vidu uznemiravanja i stresa, što može izazvati ponašanje izbegavanja. Istraživanja su pokazala da buka izazvana železničkim saobraćajem smanjuje efikasnost lova kod akustičnih predatora, kao što su slepi miševi[38][39], i ometa komunikaciju ptica, naročito šumskih ptica u delovima trase gde preovlađuju šumska staništa. Svetla na vozovima i rasveta na stajalištima i stanicama mogu potencijalno privući insekte, a posredno i šišmiše, čime se povećava rizik od sudara šišmiša sa vozilima. Pored toga, svetlosno zagađenje može imati odbijajući efekat na neke vrste životinja (npr. divljač i krupnu divljač). Potencijalno negativan uticaj može se umanjiti ugradnjom ekološki prihvatljive rasvete na stajalištima i železničkim stanicama.

Osetljivost

- **Niska osetljivost –** dnevne vrste
- **Umerena osetljivost** – dnevne/noćne vrste
- **Visoka osetljivost** – grabljivice i vrste u periodima razmnožavanja
- **Vrlo visoka osetljivost** – akustične grabljivice i noćne životinje

Tabela 14-51. Definisanje stepena intenziteta

INTENZITET	STEPEN
Nizak intenzitet uticaja na dnevne vrste	1
Umeren intenzitet uticaja na uobičajene vrste sa dnevnim/noćnim ponašanjem	2
Visok intenzitet uticaja na grabljivice i vrste u periodima razmnožavanja	3
Vrlo visok negativan, odnosno izuzetno povoljan, intenzitet uticaja na akustične grabljivice i noćne životinje	4

[38] *Šuab, A., Ostvald, J. i Simers, M. B. (2008). Slepi miševi koji traže hranu izbegavaju buku,* J Exp Biol. *211 (19): 3174–3180*

[39] *Bankli, J. P. i Barber, J. R. (2015). Buka smanjuje efikasnost traženja hrane kod bledih slepih miševa (Antrozous pallidus), Etologija, 121 (11): 1116-1121*

Osetljivost na ovaj uticaj ocenjena je kao niska do umerena, s obzirom na to da jedinke imaju mogućnost da se udalje od izvora uznemiravanja, dok je osetljivost veoma visoka kod akustičnih predatora i noćnih životinja. Intenzitet uticaja uznemiravanja faune usled buke, vibracija i svetlosti tokom faze rada ocenjuje se kao umeren, s obzirom na poremećaje u dnevnim i noćnim obrascima ponašanja. Veštačko svetlosno zagađenje je izraženo kod noćnih životinja. Ovaj uticaj je dugotrajan, prisutan tokom cele faze rada, na široj oblasti projekta. Verovatno će se pojaviti, ili će se povremeno javljati, u zavisnosti od učestalosti saobraćaja tokom faze rada.

Uticaj smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu

Uticaj smanjenog kvaliteta vode na vodene vrste (makrobeskičmenjake i ribe) tokom faze rada železnice može nastati usled prisustva zagađujućih materija kao što su hemikalije, sedimenti ili hranljive materije koje dospevaju u vodena tela. Ove zagađujuće materije mogu narušiti ili poremetiti zdravlje, ponašanje, razmnožavanje i preživljavanje vodenih vrsta. Faza rada obično uključuje dugoročne rizike proistekle iz trajnih železničkih aktivnosti, poput oticaja sa koloseka, objekata za održavanje, ili transporta robe i putnika. Detaljni direktni uzroci promena kvaliteta površinskih voda prikazani su u poglavlju 9.3.3. Uticaji tokom faze rada.

Osetljivost receptora

- **Niska osetljivost** – uobičajene vrste vodene faune, čije populacije se javljaju u široko rasprostranjenim vodenim staništima
- **Umerena osetljivost** – uobičajene vrste vodene faune čije populacije se javljaju u niskim koncentracijama u nekim vodenim staništima
- **Visoka osetljivost** – zaštićene vrste vodene faune, sedentarne i u dnevno/noćnim migracionim rutinama, čije populacije se javljaju u visokim koncentracijama u nekim vodenim staništima
- **Vrlo visoka osetljivost** – zaštićene sedentarne vrste čije se populacije javljaju u veoma visokim koncentracijama u nekim vodenim staništima

Tabela 14-52. Definicija stepena intenziteta uticaja smanjenja kvaliteta vode na vodene vrste:

INTENZITET	STEPEN
Nizak intenzitet uticaja smanjenja kvaliteta vode na uobičajene vrste vodene faune koje se javljaju u široko rasprostranjenim vodenim staništima	1
Umeren intenzitet uticaja smanjenja kvaliteta vode na uobičajene vrste vodene faune koje se javljaju u niskim koncentracijama u nekim vodenim staništima	2
Ozbiljan intenzitet uticaja smanjenja kvaliteta vode na zaštićene vrste vodene faune, sedentarne i u dnevno/noćnim migracionim rutinama, koje se javljaju u visokim koncentracijama u nekim vodenim staništima	3
Veoma ozbiljan negativan, odnosno izuzetno povoljan, intenzitet uticaja smanjenja kvaliteta vode na zaštićene sedentarne vrste koje se javljaju u veoma visokim koncentracijama u nekim vodenim staništima	4

Tabela 14-53. Definicija stepena prostorno-vremenskog obima

PROSTORNO-VREMENSKI UTICAJ				
	Privremen, samo tokom faze rada	Kratkoročno – manje od 5 godina	Srednjoročno – između 5 i 20 godina	Dugoročno/trajno – više od 20 godina
Veoma lokalizovan u određenim delovima vodnih tela	1	1	2	3
Šira oblast projekta vodnih tela duž železničke pruge	1	1	2	3
Regionalan/nacionalan	2	2	3	4
Međunarodan	2	2	3	4

Tabela 14-54. Definicija verovatnoće pojavljivanja uticaja:

VEROVATNOĆA	STEPEN
Uticaj ima veoma nisku verovatnoću pojave, ili će se retko javljati tokom faze rada	1
Uticaj će se verovatno desiti, ili će se povremeno javljati tokom faze rada	2
Uticaj će se verovatno desiti, ili će se često javljati tokom faze rada	3
Uticaj će se sa sigurnošću desiti tokom faze rada	4

Osetljivost vodenih vrsta na smanjenje kvaliteta vode ocenjuje se kao visoka, uzimajući u obzir njihovu zavisnost od ciklusa životne sredine i ponašanja. . Intenzitet uticaja zagađenja vode ocenjuje se kao jak za vodene vrste. On je određen faktorima kao što su koncentracija i vrsta zagađujućih materija, trajanje izloženosti, osetljivost pogođenih vrsta i veličina pogođene oblasti. Ovaj uticaj je kratkotrajan i prisutan dok god je uzročnik aktivan. Može se javiti na širem području projekta, naročito nizvodno od zona ispuštanja i u područjima sa većom koncentracijom populacija koje su izložene ovom uticaju. Ovaj uticaj je verovatan, u zavisnosti od gorepomenutih faktora.

Uticaji na insekte

Uticaji na insekte tokom faze rada pretežno su povezani sa uznemiravanjem noćnih insekata usled osvetljenja. Ovaj uticaj je dugotrajan, prisutan tokom cele faze rada, na široj oblasti projekta. Verovatno će se pojaviti, ili će se povremeno javljati, u zavisnosti od učestalosti saobraćaja tokom faze rada. U tom smislu, intenzitet uticaja se ocenjuje kao nizak do umeren, dok se ukupan značaj uticaja procenjuje kao nizak. Sudar sa vozovima se povremeno dešava i u velikoj meri zavisi od veličine populacije i sezonske aktivnosti. Mužjaci su posebno pogođeni jer je poznato da tokom dana migriraju na veće udaljenosti (naročito kod mužjaka vilinih konjica). Međutim, uzevši

u obzir gorepomenute faktore i činjenicu da se ovaj projekat u velikoj meri zasniva na rekonstrukciji, uticaj na insekte ocenjuje se kao nizak do umeren, a ukupna značajnost uticaja kao niska.

Uticaji na makrobezkičmenjake

Tokom faze rada, makrobeskičmenjaci će biti visoko osetljivi na smanjenje kvaliteta vode. Intenzitet uticaja smanjenja kvaliteta vode na vrste *Unio crassus i Theodoxus transversalis* je visok, imajući u vidu da su to sedentarni ili slabo pokretni organizmi i stoga podložniji ugrožavanju. Obe vrste zavise od stabilnih rečnih dna. Ovaj uticaj na makrobeskičmenjake je kratkotrajan i prisutan dok je uzročnik aktivan. Može se javiti u široj oblasti projekta, naročito nizvodno od mesta ispuštanja i u oblastima sa većom koncentracijom populacija izloženih ovom uticaju. Uticaj je verovatan, u zavisnosti od gorepomenutih faktora.

Uticaji na ihtiofaunu

Tokom faze rada, ribe će biti veoma osetljive na smanjenje kvaliteta vode. Intenzitet ovog uticaja je visok, imajući u vidu vrste od značaja za očuvanje, kao što su *Cobitis elongata, Cobitis taenia,*, i druge vrste predstavljene u Tabela 14-10. Sve vrste zavise od stabilnih rečnih dna. Ovaj uticaj na ribe je kratkoročan i prisutan je dok god je uzročni agens aktivan. Može se javiti u široj oblasti projekta, naročito nizvodno od mesta ispuštanja i u oblastima sa većom koncentracijom populacija izloženih ovom uticaju. Uticaj je verovatan, u zavisnosti od gorepomenutih faktora. Kako bi se smanjio mogući uticaj zagađenja vodenih staništa i vodene faune, propisane su mere ublažavanja.

Uticaji na herpetofaunu

Tokom faze rada, sudari sa vozovima su verovatan uticaj na herpetofaunu. To je naročito izraženo tokom prolećnih i jesenjih migracija, kada herpetofauna prelazi iz vodenih u kopnena staništa. Takođe je zabeleženo da mnoge vrste gmizavaca, kao što su zidne gušterice i zmije, koriste železničke šine kao mesta za sunčanje. Najverovatnije lokacije za sudar sa vozom su na mestima gde železnička pruga seče ili prolazi blizu staništa vodozemaca i gmizavaca, u oblastima Donje Međurovo, Vrtište i Mezgraja. Iako je najveća raznolikost vodozemaca i gmizavaca prisutna u ovim područjima (s vlažnim staništima), intenzitet uticaja se procenjuje kao umeren, jer tokom terenskih istraživanja nisu zabeležene zone povećane učestalosti sudara. Uticaj je dugoročan, prisutan tokom čitave faze rada, i može uticati na šire područje projekta. Može se javljati povremeno, u zavisnosti od učestalosti saobraćaja tokom rada.

Uticaji na ptice

Glavni uticaj tokom faze rada na ptice biće usled sudara sa vozovima, naročito kod grabljivica, belih roda i vodenih ptica koje se hrane u blizini železničke pruge (poljoprivredne kulture i okolne pašnjake i livade, močvare i vodena staništa). Ključni aspekt terenskih istraživanja bio je beleženje visine leta ptica duž postojeće pruge, radi procene

rizika od mogućih i budućih sudara sa vozovima. Međutim, tokom terenskih istraživanja nisu zabeležene specifične lokacije sa učestalijim preletima ptica iznad koloseka.

Za potrebe procene visine leta, razmatrane su samo vrste koje se javljaju u blizini trase pruge, vrste sa nepovoljnim statusom očuvanja, kao i vrste koje su značajne za zaštitu u Srbiji i na međunarodnom nivou. Visina leta nije određena za ostale vrste, jer je procenjeno da nisu izložene visokom riziku od sudara sa vozovima.

Pregled visina leta za ciljne vrste dat je u Tabela 14-55.

Tabela 14-55. Visina leta za vrste ptica od značaja za očuvanje

Naziv na srpskom	Latinski naziv	Visina leta (m)
Zapadni močvarni lun	*Circus aeruginosus*	0-400
Velika bela čaplja	*Ardea alba*	0-200
Purpurna čaplja	*Ardea purpurea*	0-200
Crna lunja	*Milvus migrans*	0-800
Evropska grlica	*Streptopelia turtur*	0-150
Bela roda	*Ciconia ciconia*	0-400 (0-150)
Crna roda	*Ciconia nigra*	0-400
Strnadica (Ortolan)	*Emberiza hortulana*	0-50
Sirijski detlić	*Dendrocopos syriacus*	0-100
Crni detlić	*Dryocopus martius*	0-100
Srednješarena detlićka	*Leiopicus medius*	0-100
Šumski vivak	*Tringa glareola*	0-150 (0-30)
Vodomar	*Alcedo atthis*	0-100
Cetin slavuj	*Cettia cetti*	0-50
Rečna čigra	*Sterna hirundo*	0-100 (1-50)
Žar ptica	*Lanius collurio*	0-300
Srednji svračak	*Lanius minor*	0-300
Noćna čaplja	*Nycticorax nycticorax*	0-100
Poljska jarebica	*Perdix perdix*	0-100

Zajednice ptica se mogu značajno razlikovati između lokaliteta, a aktivnost ptica se može povećati u blizini železnice usled promena u relativnoj zastupljenosti vrsta. Međutim, ptice pokazuju izraženu tendenciju da izbegavaju let preko „neobezbeđenih zona“ u kojima postoji mogućnost sudara sa vozovima. U skladu sa praksom EU, većina sudara ptica sa vozovima dešava se na mostovima i/ili relativno niskim vijaduktima. Projekat predviđa izgradnju dva vijadukta: na km 220+544.70 i km 223+205.49, oba u poddeonici Đunis–Trupale. Drugi vijadukt će biti pozicioniran blizu malih šumskih fragmenata staništa G1.76 balkansko-anatolskih termofilnih hrastovih šuma, koje predstavljaju staništa mnogih ptičjih vrsta. U ovoj zoni se može očekivati veći rizik od sudara ptica, i predložene su mere za ublažavanje ovog uticaja.

Grabljivice, sove i močvarice pri lovu lete nisko iznad železničkog koridora, što povećava mogućnost sudara sa vozovima i nadzemnim vodovima.

Streptopelia turtur je ranjiva (VU) vrsta, za koju je poznato da se gnezdi duž trase pruge od Paraćina do Trupala, u okviru oblasti sa najdominantnijim staništima (I1.1 Intenzivne monokulture (2489,42 ha ili 41,77% obuhvata) i (X07 Intenzivno obrađivane površine s ispresecanim trakama prirodne i/ili poluprirodne vegetacije (962,06 ha ili 16,03% obuhvata). Pored toga, sledeće vrste ptica su zabeležene u i oko poljoprivrednih područja, pašnjaka sa žbunastom vegetacijom: *Lanius collurio, Lanius minor, Emberiza hortulana*, *Perdix perdix.* Sudari grlica (Streptopelia turtur) i drugih navedenih ptica mogu se očekivati, međutim tokom terenskih istraživanja, gnezda ovih vrsta nisu zabeležena duž trase projekta.

Dendrocopos syriacus, Dryocopus martius, Leiopicus medius, Tringa glareola, Sterna hirundo, Cettia cetti, Alcedo atthis, Milvus migrans, Circus aeruginosus, Cicconia cicconia, Cicconia nigra, Ardea purpurea, Ardea alba i *Nycticorax nycticorax* su karakteristične za močvarna i vodena staništa (E3 Vlažne ili povremeno vlažne travnjake, 22,30 ha, 0,37% oblasti uticaja), rečne i druge šumske zajednice (G1.11 Rečne vrbove šume, G1.223 Evroazijske šume jasena, hrasta i johe, G1 Listopadne listopadne šume, G1.76 Balkansko-anatolske termofilne hrastove šume, ukupne površine 415,5 ha ili 6,92% oblasti uticaja) i G5 Linije drveća, antropogeno formirane šumske površine, posečene šume, šume u ranoj sukcesiji i panjače (pokrivaju površinu od 167,48 ha ili 2,79%). Međutim, tokom terenskih istraživanja navedenih staništa, nije zabeležena povećana učestalost letova ptica.

Sve ove vrste već ispoljavaju alternativne obrasce leta tokom migracija i u periodu gnežđenja kako bi izbegle sudare sa postojećim vozovima. Stoga se ne očekuje povećanje frekvencije preleta ptica iznad rekonstruisane železnice.

Uticaji na sisare

Za vrste sisara sa veoma velikim teritorijama (npr. vuk, divlja svinja, srna), postoji mogućnost gubitka ekološke povezanosti zbog postavljanja metalne ograde duž železnice, što može ometati dnevna kretanja i/ili migracije. Međutim, već postoji ograda između auto-puta i železničke pruge, koja već predstavlja barijeru, tako da se ovaj uticaj očekuje samo sa druge strane pruge.

Značajan uticaj tokom faze rada na sisare je sudar sa vozom (WTC), naročito na sitne sisare. Iako će rekonstruisana pruga imati ograde sa obe strane, male i srednje velike vrste sisara i dalje mogu proći i doći u kontakt sa vozovima.

Tokom faze rada, uznemiravanje divljači može biti izazvano prolaskom vozova velikih brzina.

Sudari sa vozovima velikih brzina i povećani nivo buke i osvetljenja mogli bi negativno da utiču na populacije slepih miševa. Uticaji buke će biti znatno smanjeni u poređenju sa fazom izgradnje, s obzirom na to da u toj fazi postoji stalna buka od radnih mašina, danju i noću. Maskiranje signala može biti značajno ako buka od brzih vozova značajno ometa prenos informacija tokom eholokacije, komunikacije ili pasivnog osluškivanja. Međutim, s obzirom na to da se spektar buke saobraćaja i građenja ne preklapa sa većinom eholokacionih poziva slepih miševa, niti sa opsegom njihovog sluha, eholokacija kod većine vrsta verovatno neće biti poremećena bukom vozova velikih brzina. Zahvaljujući različitim ponašajnim i fiziološkim mehanizmima zaštite koje su slepi miševi razvili radi sprečavanja prekomerne izloženosti buci, verovatno je da su većina slepih miševa efikasno zaštićeni od većine traumatskih događaja izazvanih bukom vozova velikih brzina.

Podaci iz južne Engleske sugerišu da se aktivnost slepih miševa smanjivala za 30–50% svaki put kada bi prošao voz, i to najmanje dva minuta. U zavisnosti od gustine železničkog saobraćaja, noćna aktivnost slepih miševa mogla bi se smanjiti za petinu vremena na lokacijama sa prosečnim prometom, odnosno za dve trećine ili više na najprometnijim mestima. Ovakve promene u ponašanju podrazumevaju ponovljene reakcije izbegavanja i/ili isključivanje iz inače povoljnih staništa. Stoga, uznemiravanje izazvano prolaskom vozova može nepovoljno uticati na slepe miševe u većini staništa duž železničke trase.[40].

Matevs i saradnici. (2023)[41] ukazuju na to da su sudari slepih miševa sa vozovima znatno ređi nego sudari na putevima ili u vazduhu. Ipak, ne očekuje se da će sudari imati toliko jak intenzitet da bi doveli do smanjenja povoljnog statusa očuvanja identifikovanih vrsta slepih miševa.

Neki autori[42] su istakli značaj železničkih pojaseva (ivica železničke pruge) kao prostora za ishranu i kretanje slepih miševa, i sugerisali da se tokom faze rada železnice odluke u vezi sa upravljanjem mogu donositi uzimajući u obzir slepe miševe, kroz prelazak sa potpunog uklanjanja vegetacije na ekstenzivnije upravljanje (npr. selektivna seča i kasnije košenje), što bi omogućilo očuvanje linearnih struktura i doprinosilo reprodukciji brojnih vrsta insekata koje predstavljaju plen za slepe miševe. Međutim, autori takođe ističu da bi ova strategija mogla biti uspešna samo

---

[40] Jerem, P. i Matevs, F. (2021). Prolaz železničkog saobraćaja smanjuje aktivnost slepih miševa. Naučni izveštaji 11:20671. https://doi.org/10.1038/s41598-021-00101-3

[41] Metjus, Dž., Klero, F., Dekker, J., Gazarjan, S., Karapandža, B., Metjus, F., Presetnik, P., Rejnor, R. i Remer, K. (2023). Uputstvo za razmatranje slepih miševa u projektima saobraćajne infrastrukture. EUROBATS.AC27.4, NACRT verzija 14.03.2023 za AC27.

42 Vanderveld, J. K., Buur, A., Žilijen, Ž. F., Kuvet, D. & Kerbiriju, S. (2014). Aktivnost evropskih običnih šišmiša duž železničkih pojaseva. Ecol. Eng. 64, 49–56.

u jako modifikovanim, antropogenim pejzažima (npr. intenzivno obrađivana poljoprivredna ili urbana područja), dok bi bila manje relevantna u prirodnijem pejzažu, gde su zajednice vrsta sastavljene od specijalizovanih vrsta vezanih za šumska staništa i vrsta koje koriste „gleaner“ (sakupljač plena) strategiju ishrane. S obzirom na to da su prirodna i poluprirodna staništa dobro zastupljena u oblasti uticaja, ova mera ublažavanja se ne preporučuje, posebno imajući u vidu da pojedini podaci ukazuju na to da prolazak vozova utiče na noćnu aktivnost slepih miševa[41]

Dodatno, njihova noćna aktivnost i upotreba eholokacije ukazuju na to da su slepi miševi osetljivi na svetlost i buku koju emituju vozovi.

Tabela 14-56. Procena značaja uticaja na faunu tokom faze rada

Receptor	Uticaj	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ishod procene uticaja
Insekti Herpetofauna Ptice Sisari	Sudar faune sa vozovima	2	3	3	2	10	umeren
Insekti Herpetofauna Ptice Sisari	Uznemiravanje faune (buka, vibracije i osvetljenje)	2	3	1	2	8	umeren
Ptice Slepi miševi	Strujni udar	2	3	3	2	10	umeren
Makrobeskičmenjaci, ribe	Smanjenje kvaliteta vode	3	2	3	2	10	umeren

Zaštićena područja

Tokom faze rada, efekti većine uticaja iz faze izgradnje biće značajno smanjeni ili eliminisani. Kao što je već navedeno, sudar pojedinih životinjskih vrsta (pre svega ptica i slepih miševa) sa vozovima velikih brzina predstavlja potencijalni uticaj, iako se to ne očekuje za veće terestričke sisare, jer će pristup železnici biti znatno otežan planiranom ogradom i okolnim urbanim područjima.

Samo jedno zaštićeno područje – predloženo posebno zaštićeno područje/područje od međunarodnog značaja za ptice (pSPA/IBA) „Dobrić–Nišava“ – može biti predmet procene uticaja tokom faze rada, jer železnica prelazi preko njega na stacionaži km 220+315. Svi uticaji na faunu pomenuti gore, koji se javljaju tokom faze rada, primenjuju se na ovo projektno područje. Osetljivost ovog zaštićenog područja tokom rada procenjuje se kao visoka, s obzirom na to da je „Dobrić–Nišava“ međunarodno zaštićeno područje sa visokim vrednostima biodiverziteta. Intenzitet mogućih uticaja tokom rada je jak, naročito u pogledu rizika od sudara ptica sa vozovima. Ovaj uticaj je dugotrajan i lokalizovan u široj oblasti projekta. Uticaji će se verovatno dogoditi ili će se dešavati često.

Značaj uticaja projekta na zaštićeno područje pSPA „Dobrić–Nišava“ je umeren. To znači da se mogu očekivati značajni, dugotrajni uticaji tokom faze rada, koji zahtevaju primenu mera ublažavanja u cilju izbegavanja i/ili smanjenja štetnih posledica po elemente biološke raznovrsnosti ovog lokaliteta, naročito ptica.

Detaljna procena uticaja i predložene mere ublažavanja predstavljene su u Oceni prihvatljivosti.

14.2.4. Procena karakterističnih elemenata biodiverziteta od značaja (PBF) i kritičnih staništa (CH)

Procena uticaja u vezi sa prioritetnim karakteristikama biodiverziteta i kritičnim staništima tokom faze izgradnje i rada projekta, zajedno sa pogođenim površinama, prikazana je u tabelama u nastavku. Mape sa prikazanim EAAA područjima date su nakon tabela, i ukazuju na pogodna staništa za PBF/CH u odnosu na železničku trasu.

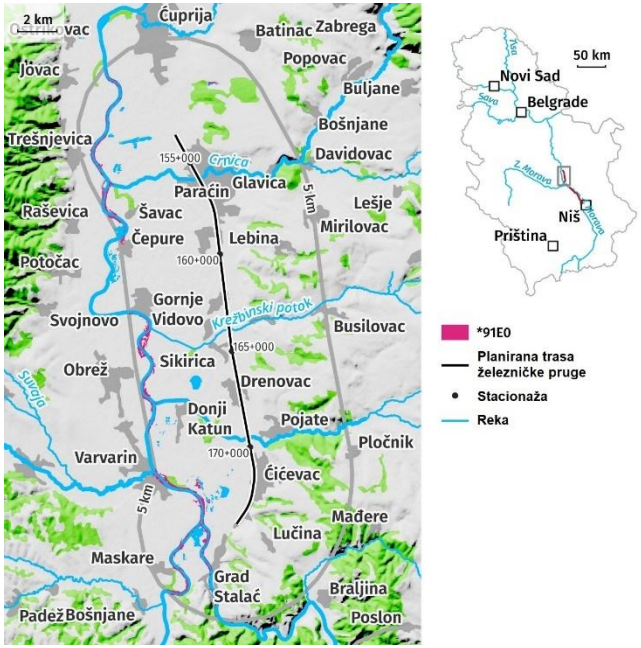
Za vrste faune, EAAA je mapirana uzimanjem svih pogodnih tipova staništa za vrstu u širem području. Neke vrste koriste više staništa, što je jasno naznačeno za svaku vrstu. Ukoliko je stanište samo marginalno pogodno za određenu vrstu—što znači da se ona tu može pojaviti povremeno ili sporadično, ali ne pruža ključne ili osnovne funkcije staništa—ono nije mapirano kao deo EAAA za tu vrstu. U okviru PAoI, vrste uglavnom koriste pogodna staništa za ishranu, ali se neka koriste i za parenje ili polaganje larvi. Vrste pticesu procenjivane u okviru pSPA/IBA područja. Takođe, vrste insekata se ocenjuju u okviru potencijalnog područja od značaja za očuvanje (pSCI) i za pogodna staništa za koja je poznato da ih ove vrste redovno koriste. Ovakav pristup se zasniva na činjenici da su ove vrste primarne indikatorske vrste za pSPA i pSCI, ili na drugoj dostupnoj informaciji u vezi sa njihovom rasprostranjenošću. Kada je u pitanju procena uticaja na PBF/CH, osnovna pretpostavka je ista kao i za ostale receptore biodiverziteta – faza izgradnje će rezultirati privremenim narušavanjem staništa u okviru radne zone širine 30 m + 30 m, dok se trajni gubici očekuju u zoni za operativno održavanje širine 15 m + 15 m od otiska Projekta, i koji će se zadržati tokom faze rada. Za narušena i trajno izgubljena staništa, neophodno je sprovesti aktivne mere restauracije i/ili kompenzacije.

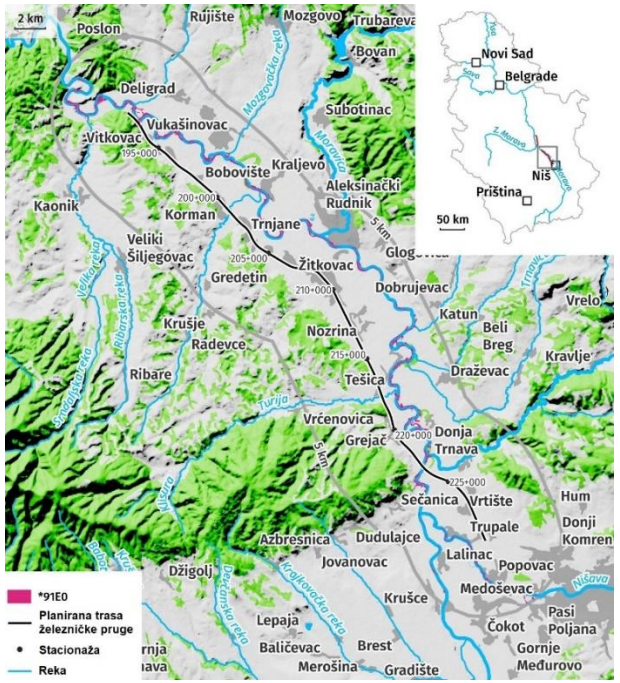
Uticaji tokom faze izgradnje procenjeni su za sve prioritetne karakteristike biodiverziteta (PBF) i kritična staništa (CH), kako bi se utvrdio intenzitet uticaja i obim potrebnih mera restauracije staništa tokom izgradnje, kao i pravac u kome bi restauracija trebalo da ide. Takođe su doneti određeni zaključci u vezi sa mogućim trajnim uticajima u

slučajevima kada pogodna staništa za PBF/CH nisu prisutna unutar radnog koridora, što znači da se ne očekuju negativni uticaji.

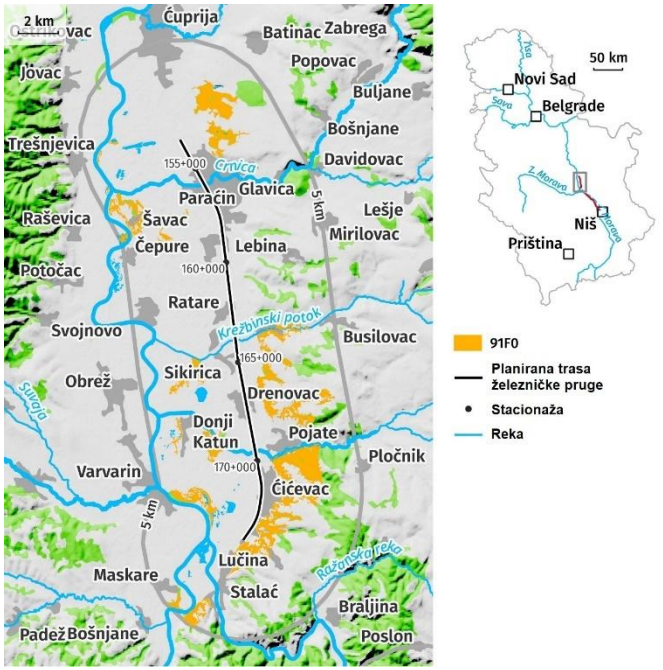
Međutim, čak i u slučaju potencijalnog gubitka staništa, to ne znači nužno i trajni gubitak za staništa i vrste, jer se procena uticaja odnosi isključivo na fazu izgradnje i radni koridor širine 30 m sa svake strane železničke trase. Vrsta uticaja koja se očekuje tokom ove faze često je ograničena na narušavanje, a ne na trajno zauzimanje zemljišta. Uticaji na određene tipove staništa ograničeni su na fazu izgradnje i ogledaju se kroz uklanjanje vegetacije ili indirektne uticaje kao što su buka i prašina. Takvo narušavanje staništa, gde god je zabeleženo, mora biti sanirano prirodnim obnavljanjem vegetacije nakon završetka radova, kako bi se osiguralo da ne dođe do neto gubitka staništa od značaja u okolini železnice.

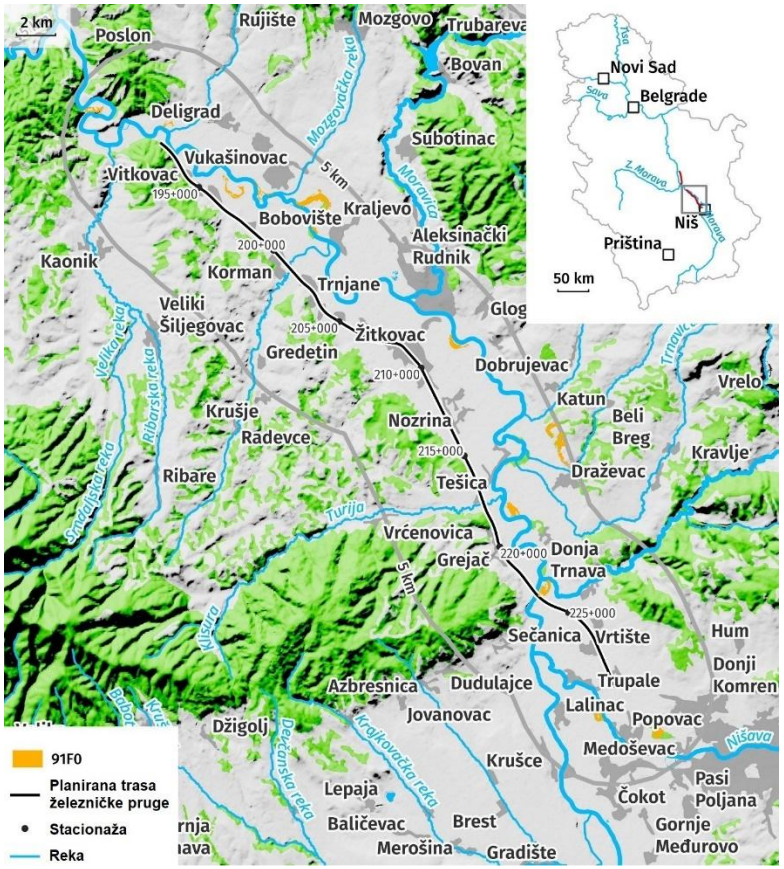
Tabela 14-57. Pregled očekivanih uticaja i gubitaka PBF/CH tokom faza izgradnje i faze rada

PBF ili CH	Komentar	Ekološki odgovarajuće područje analize	Područje pogođeno tokom izgradnje (ha)	Područje pogođeno tokom rada (ha)
91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) **(CH)** **Ukupna površina EAAA: 863.95 ha** **U okviru PAoI: 76.26 ha**	91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* predstavljaju prioritetni tip staništa iz Priloga I Direktive o staništima. To je osetljivo stanište, ali široko rasprostranjeno u Srbiji. Ovaj tip staništa je zabeležen unutar zone zaštitnog pojasa i buduće zone koridora (RoW). Ove šume će biti direktno pogođene projektom na stacionažama oko km 193+000, oko km 196+800, oko km 223+000 i između km 225+000 i 226+000. Uticaji tokom radova u okviru radnog koridora biće privremeni. Uticaj će biti trajan u zoni održavanja koridora i u zonama izgradnje mostova i ukrštanja. Uticaji na ova staništa mogu se umanjiti primenom zona izbegavanja. Uticaj se ne može u potpunosti izbeći, što dovodi do potrebe za aktivnom obnovom i kompenzacijom izgubljene površine.	 **Slika 14-131. EAAA 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i običnim jasenom *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) – poddeonica Paraćin–Stalać**	**2,39**	**1,67**

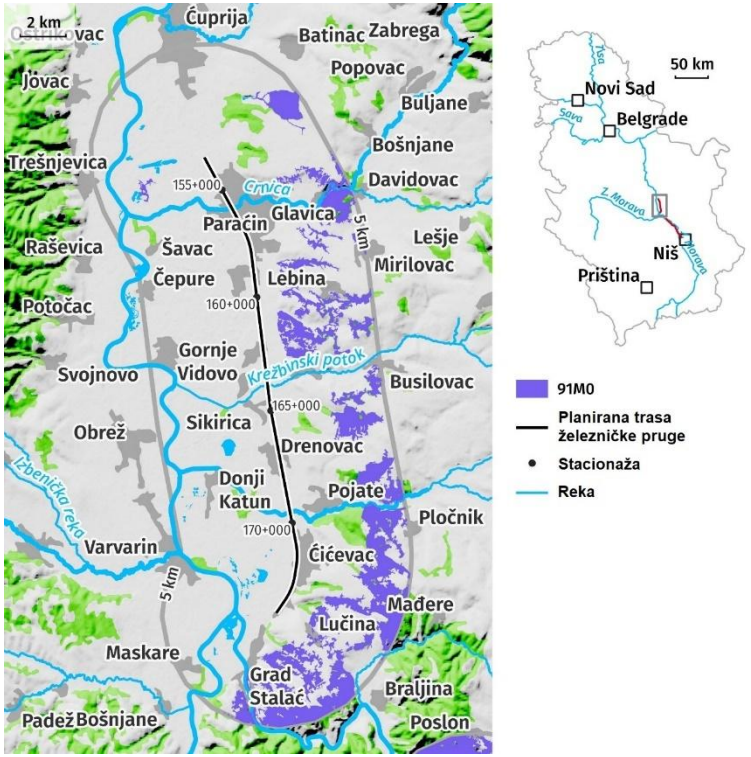


Slika 14-132. EAAA 91E0* Aluvijalne šume sa crnom jelšom *Alnus glutinosa* i običnim jasenom *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) – poddeonica Đunis–Trupale

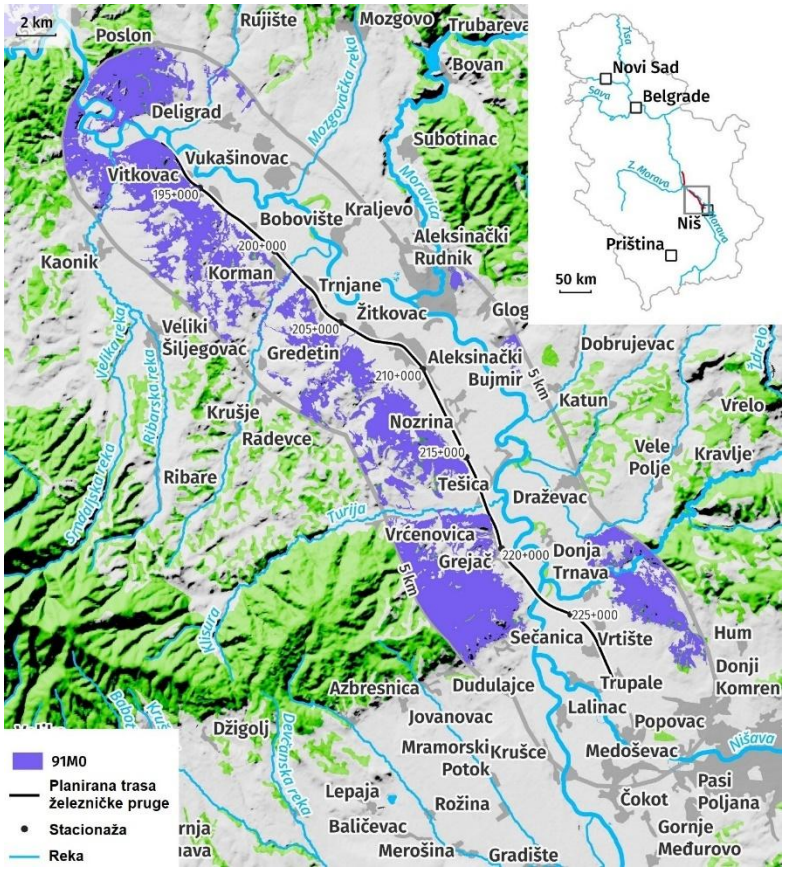
91F0 Mešovite rečne šume sa *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, uz velike reke (*Ulmenion minoris*) **(PBF)** **Ukupna površina EAAA: 2.264.11 ha** **U okviru PAoI: 60.32 ha**	Ovo stanište je označeno kao osetljivo stanište, ali je široko rasprostranjeno u Srbiji. Ovo stanište je navedeno u Prilogu I Direktive o staništima EU. Ova staništa su zabeležena i unutar i izvan radnog koridora. Tokom izvođenja radova, ova staništa biće direktno pogođena izgradnjom mostova na stacionažama: oko km 201+500, km 217+500 i oko km 219+100. Uticaj u radnom koridoru biće privremen. Tokom faze rada, gubitak staništa u zoni održavanja koridora biće trajan. Kako bi se izbegli dodatni uticaji na ova staništa unutar PAoI, neophodno je označiti zone izvan radnog koridora kao zone izbegavanja. Uticaj se ne može u potpunosti izbeći, što zahteva sprovođenje restauracije i kompenzacije izgubljene površine.	 **Slika 14-133. EAAA 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili *Frakinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) – poddeonica Paraćin–Stalać**	**2,59**	**1,89**



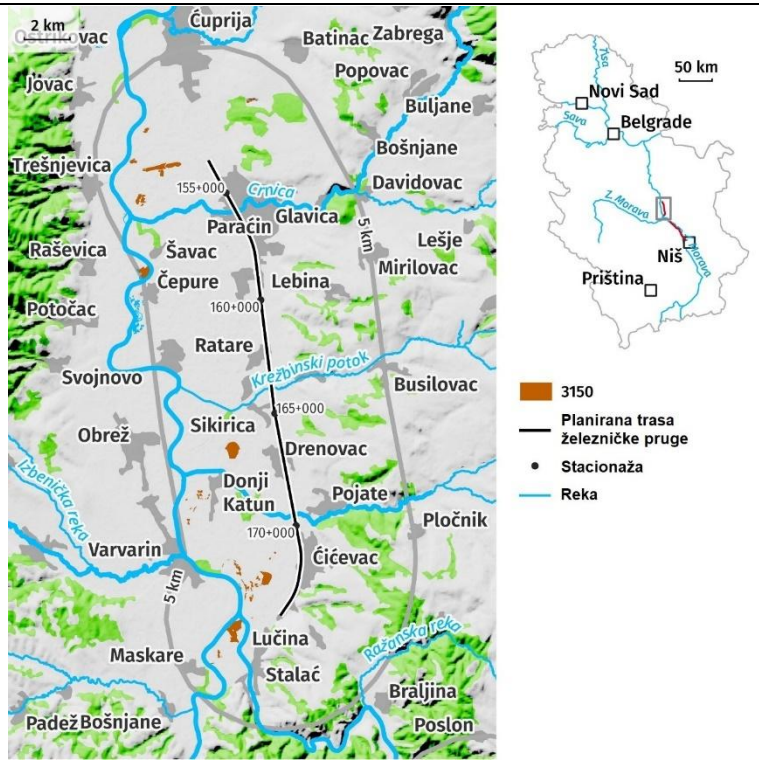
Slika 14-134. EAAA 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Frakinus ekcelsior* ili *Frakinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) – poddeonica Đunis–Trupale

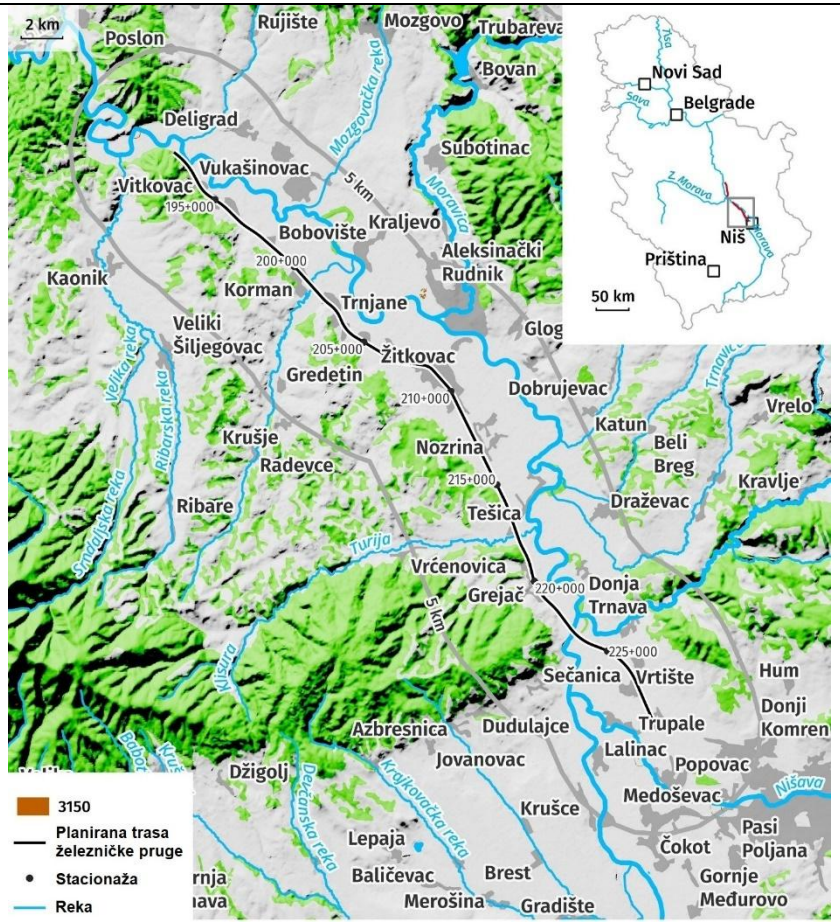
91M0 Panonsko-balkanske šume cera i sladuna **(PBF)** **Ukupna površina EAAA: 14.246.55 ha** **U okviru PAoI: 269.42 ha**	Ova staništa predstavljaju potencijalnu prirodnu vegetaciju Srbije. To su osetljiva staništa, ali široko rasprostranjena u Srbiji. Ovaj tip staništa je zabeležen i unutar zaštitnog pojasa i unutar buduće zone koridora. Ova staništa biće direktno pogođena izgradnjom tunela na stacionažama oko km 192+000 i km 193+000, kao i izgradnjom novog dela koridora oko km 195+000, km 202+200 i km 218+000. Uticaji tokom građevinskih radova u radnom koridoru biće privremeni. Tokom faze rada, uticaj će biti trajan. Kako bi se izbegli dodatni uticaji na ova staništa unutar PAoI, zone izvan radnog koridora moraju biti označene kao zone izbegavanja. Uticaj se ne može u potpunosti izbeći, što zahteva sprovođenje mera restauracije i kompenzacije izgubljene površine.		**9,02**	**6,21**

Slika 14-135. EAAA – 91M0 Panonsko-balkanske šume kitnjaka i cer-kitanjka – poddeonica Paraćin–Stalać

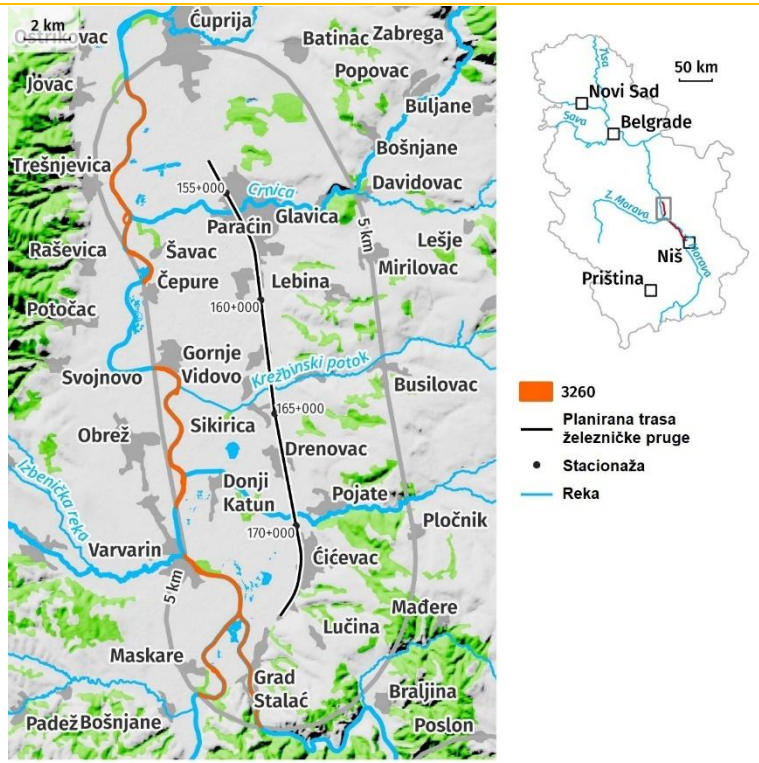


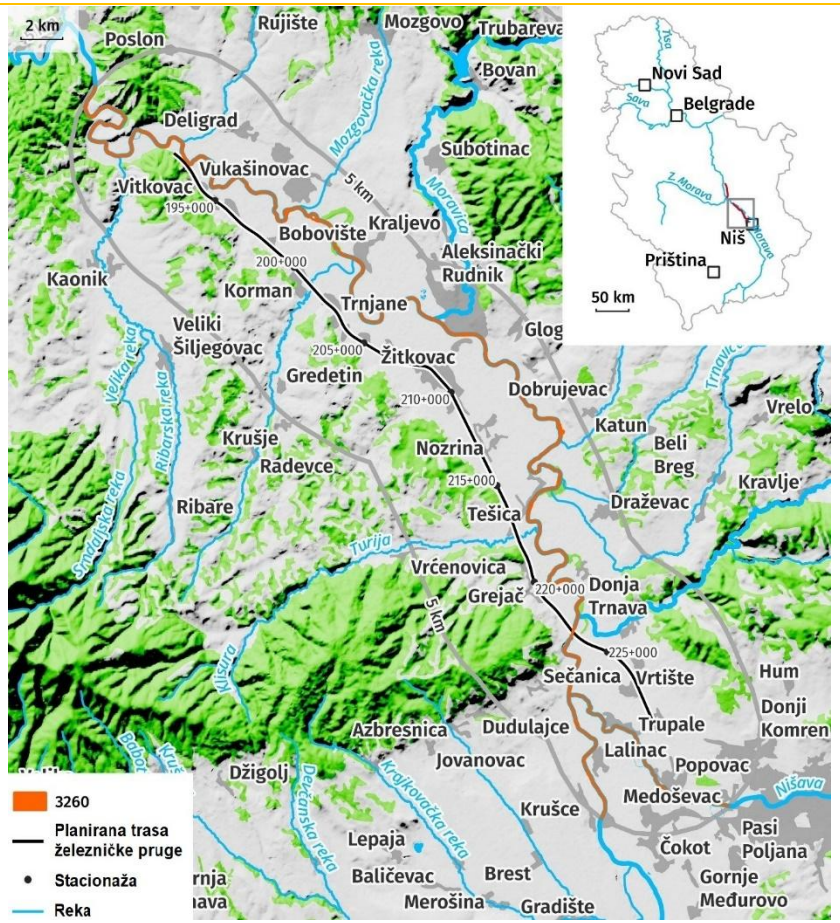
Slika 14-136. EAAA – 91M0 Panonsko-balkanske šume kitnjaka i cer-kitanjka – poddeonica Đunis–Trupale

3150 – Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* **(PBF)** **Ukupna površina EAAA: 206.75 ha** **U okviru PAoI: 7.83 ha**	Ovo stanište je navedeno u Prilogu I Direktive o staništima EU. Nije označeno kao osetljivo i rasprostranjeno je u Srbiji. Gubitak ovog staništa usled uklanjanja vegetacije biće privremen u okviru radnog koridora. Tokom faze rada, gubitak staništa će biti trajan u zoni održavanja koridora i zoni izgradnje mostova. Kako bi se izbegli dodatni uticaji na ova staništa, unutar zaštitne zone potrebno je odrediti zone izbegavanja.	 **Slika 14-137. EAAA 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* – poddeonica Paraćin–Stalać**	**0,58**	**0,45**

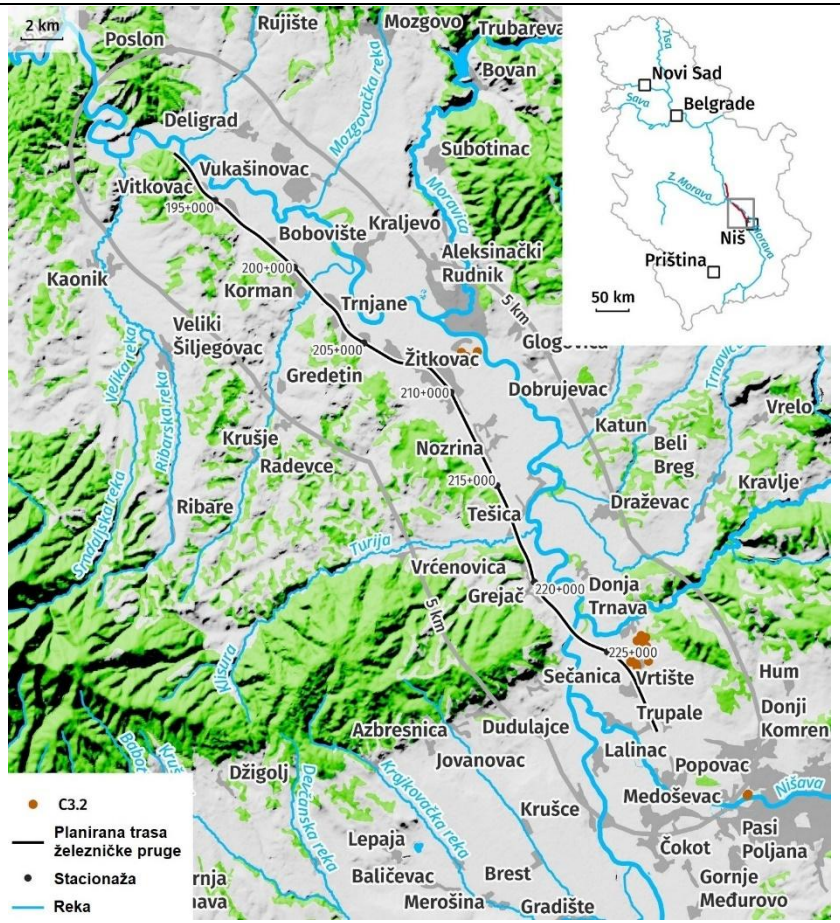


Slika 14-138. EAAA 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* – poddeonica Đunis–Trupale

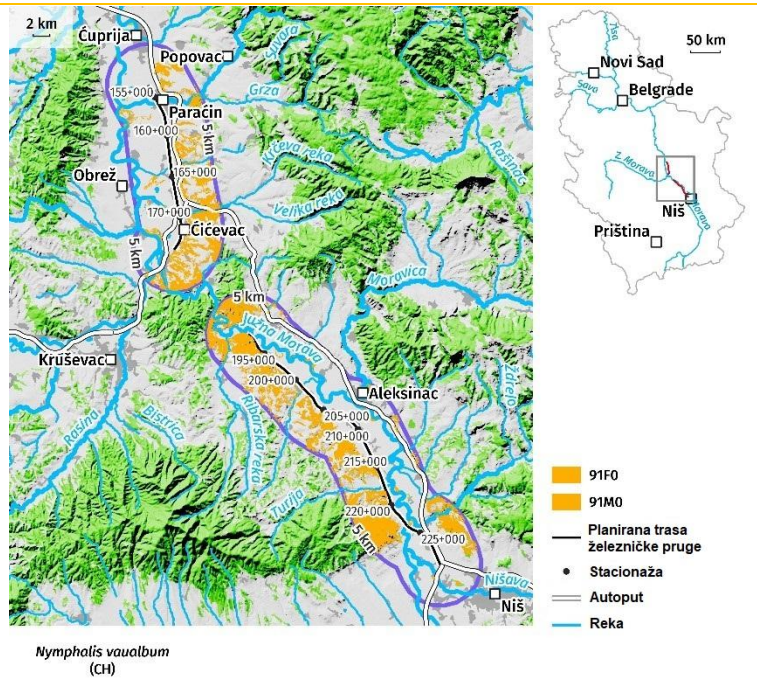
3260 Vodotoci nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom tipa *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion* **(PBF)** **Ukupna površina EAAA: 646.88 ha**	Ovo stanište je navedeno u Prilogu I Direktive o staništima EU. U Srbiji je ovo osetljiv tip staništa. Tokom terenskih istraživanja, ovaj tip staništa nije zabeležen. Međutim, ovo stanište potencijalno može biti prisutno u priobalnim zonama reke Južne Morave. Da bi se izbegao ili umanjio potencijalni uticaj na ovaj tip staništa, neophodno je sprovesti dodatna terenska istraživanja vodenih staništa u priobalnoj zoni reke Južne Morave unutar PAoI.	 **Slika 14-139. EAAA 3260 Vodotoci nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion* – *poddeonica Paraćin–Đunis***		

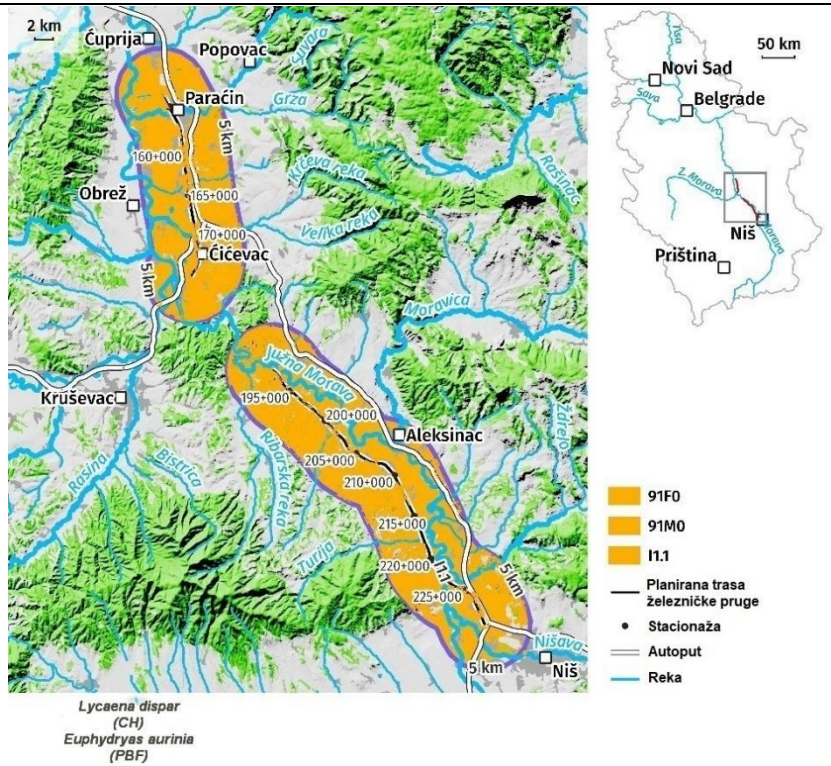


Slika 14-140. EAAA 3260 Vodotoci nizijskih do planinskih područja sa vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion* – *poddeonica Đunis–Trupale*

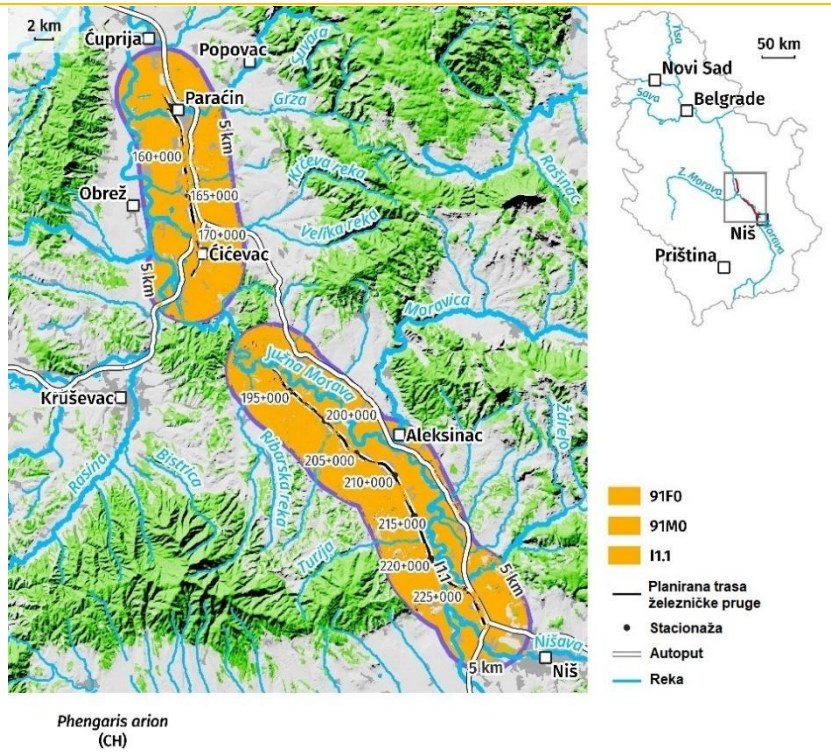
C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske) **(PBF)** **Ukupna površina EAAA: 48 ha**	Ovo stanište je navedeno u Rezoluciji 4 Bernske konvencije. U Srbiji su ova staništa široko rasprostranjena. Zabeležena su unutar PAoI i radnog koridora. Uticaj na stanište biće privremen unutar radnog koridora, tokom građevinskih aktivnosti (između km 225+000 i km 226+000). Tokom faze rada, uticaj će biti trajan. Zone izbegavanja moraju biti uspostavljene u oblastima izvan radnog koridora kako bi se sprečilo dalje narušavanje.		**1,30**	**0,60**

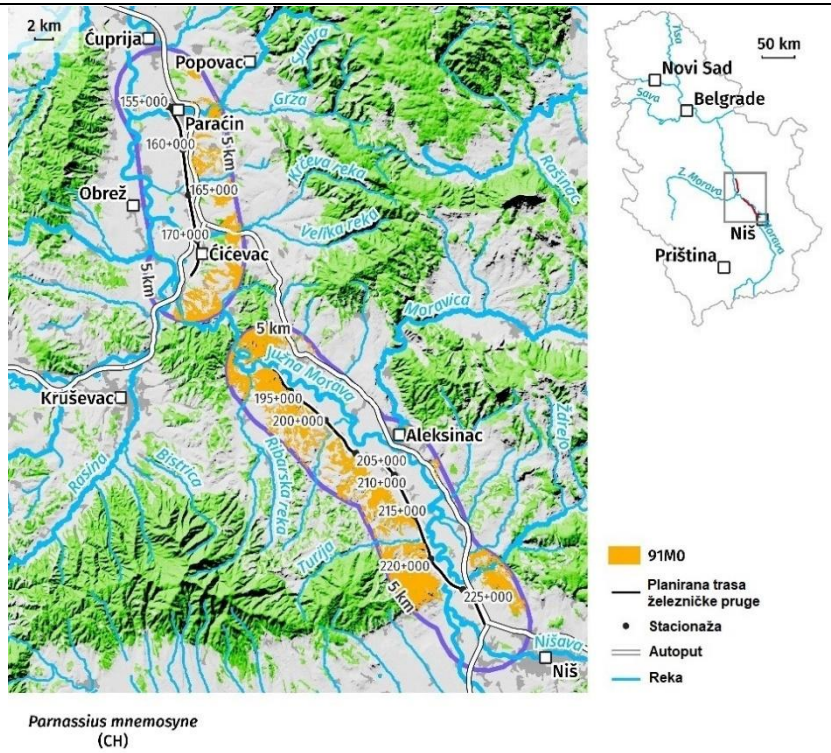
Slika 14-141. EAAA C3.2 Tršćaci i visoka močvarna vegetacija uz vodene površine, osim trske – poddeonica Đunis–Trupale

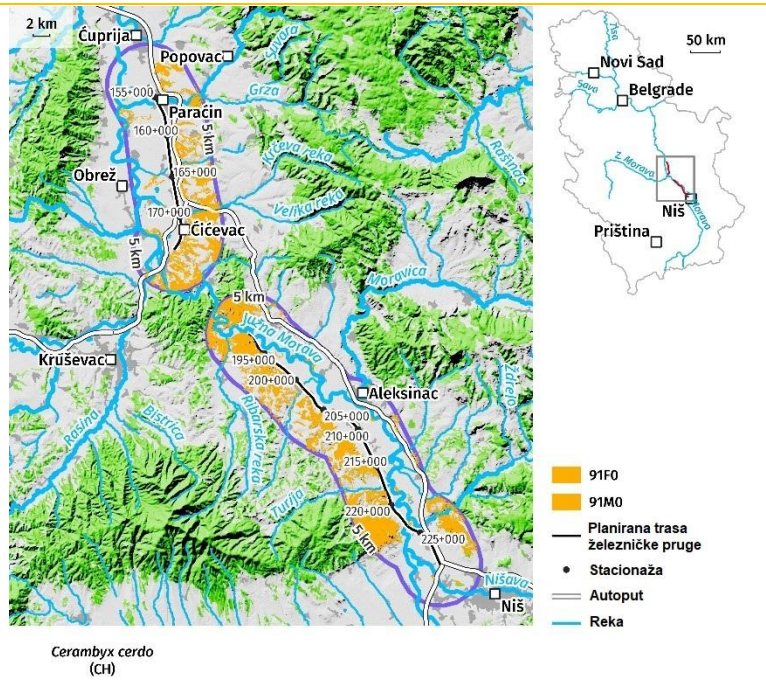
***Nymphalis vaualbum* (CH)** **Ukupna površina EAAA: 16.510.66 ha** **329,74 ha unutar PAoI**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 91F0 Mešovite priobalne šume hrasta lužnjaka *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajni uticaj na populaciju leptira u staništima koja pokrivaju površinu od 0,02% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Nymphalis vaualbum* (CH) **Slika 14-142. EAAA *Nymphalis vaualbum*** 10.41 ha	3.63 ha

Lycaena dispar Phengaris arion (CH) ***Euphydryas aurinia*** (PBF) Ukupna površina EAAA: 60.988.86 ha **U okviru PAoI: 2.819.16 ha**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 91F0 Mešovite priobalne šume hrasta lužnjaka *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) I1.1: Intenzivne monokulture Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajni uticaj na populacije leptira obe vrste u staništima koja pokrivaju površinu od 0,08% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.		129,54	48.5 ha

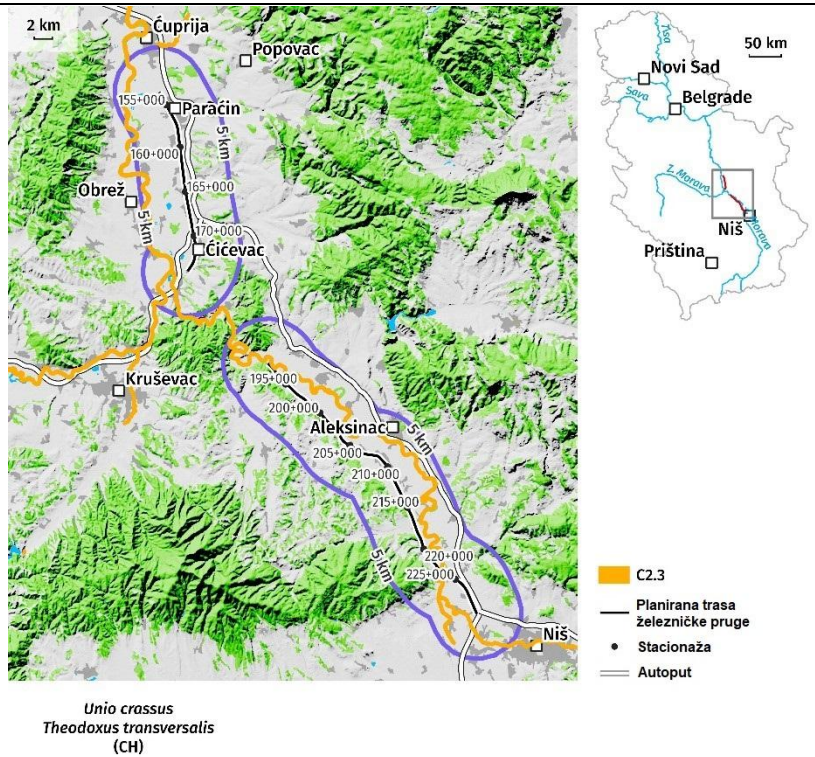
Slika 14-143. Sakupljena EAAA za vrste *Lycaena dispar, Euphydryas aurinia i Phengaris arion*

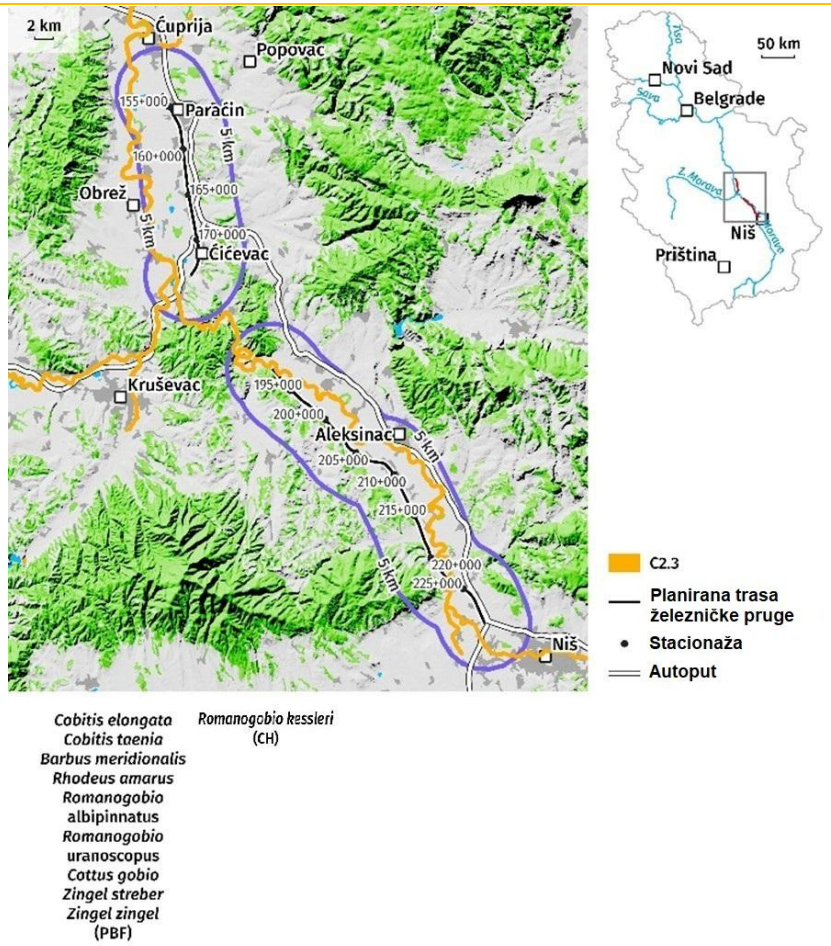
Zerynthia polyxena (CH) Ukupna površina EAAA: 45.342.15 ha **3.353,37 ha unutar PAoI**	EAAA: 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa i Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), I1.1 Intenzivne jednoobrazne usevi Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajni uticaj na populaciju leptira u staništima koja pokrivaju površinu od 0,10% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste. Dodatno, mere restauracije prioritetnog staništa *91E0 kompenzovaće gubitak staništa za ove vrste.	 *Phengaris arion* (CH) **Slika 14-144. EAAA *Zerynthia polyxena***	121.52 ha	45,74

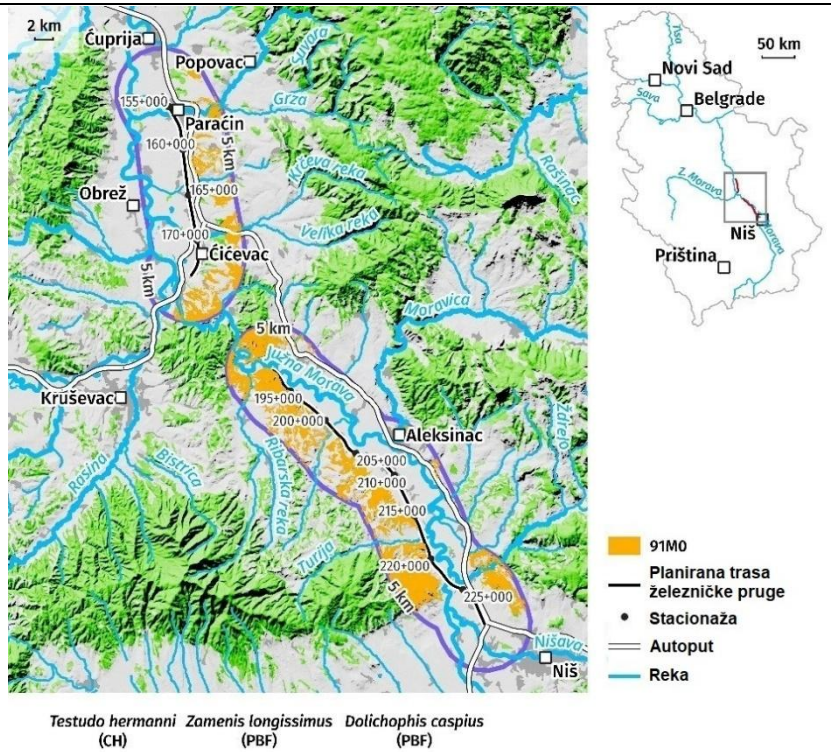
Parnassius mnemosyne (CH) Ukupna površina EAAA: 14.246.55 ha **269,42 ha unutar PAoI**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i sladuna Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajni uticaj na populaciju leptira u staništima koja pokrivaju površinu od 0,04% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Parnassius mnemosyne* (CH) **Slika 14-145. EAAA *Parnassius mnemosyne***	**9,02**	**6,21**

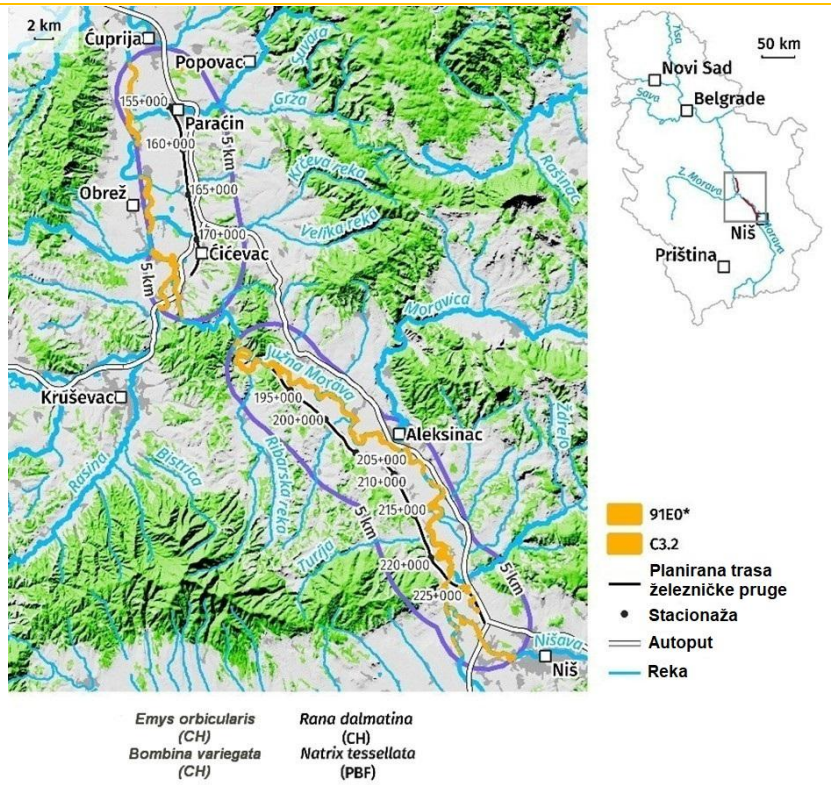
Cerambyx cerdo (CH) ***Lucanus cervus*** ***Morimus asper*** **(PBF)** Ukupna površina EAAA: 16.510.66 ha **329,74 ha unutar PAoI**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 91F0 Mešovite priobalne šume hrasta lužnjaka *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajni uticaj na populaciju u staništima koja pokrivaju površinu od 0,02% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.		10.41 ha	3.63 ha

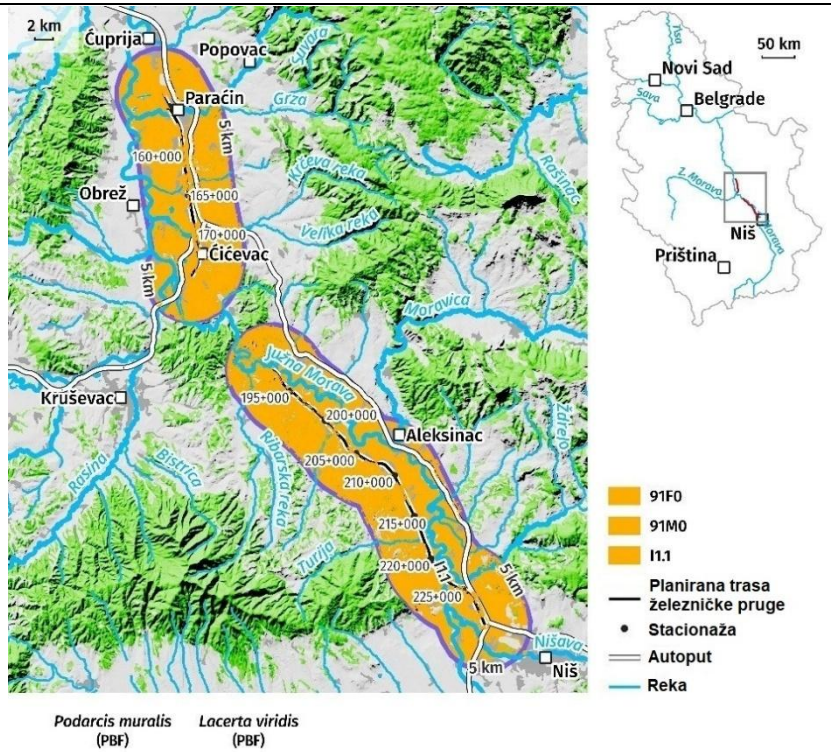
Slika 14-146. EAAA za vrste *Cerambyx cerdo, Lucanus cervus* i *Morimus funereus*

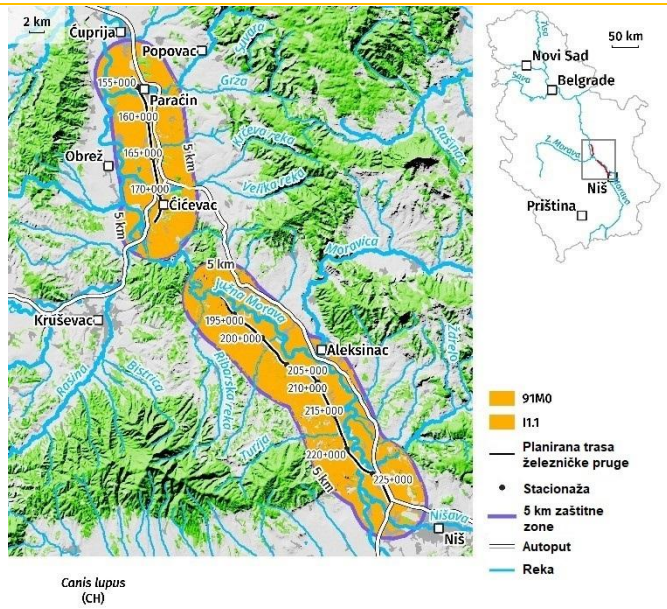
Unio crassus Theodoxus transversalis (CH) Ukupna površina EAAA: 646.88 ha **6,3 ha unutar PAoI**	EAAA: C2.3 Stalni neplimni, mirni vodotoci Direktan uticaj na ove vrste se očekuje na km 223+054.78, gde će stubovi mosta preko Južne Morave biti postavljeni u vodu. Tokom rekonstrukcije drugih mostova, uklanjanje vegetacije iz vodenih staništa može indirektno uticati na ove vrste, naročito ukoliko su prisutne u manjim vodotocima. Tokom izgradnje stubova može doći do narušavanja u vidu obrušavanja materijala, što može dovesti do kratkotrajne zamućenosti vode. Ove vrste, kao sedentarna bića, osetljive su na ovaj uticaj. Međutim, pomenuti uticaji su ograničeni na fazu izgradnje i lokalizovani su na oblast radova. Trajni uticaji se ne očekuju, iako je propisano pažljivo praćenje populacija.	 *Unio crassus Theodoxus transversalis* (CH) **Slika 14-147. Sakupljena EAAA za vrste *Unio crassus* i *Theodoxus transversalis***	Tokom terenskog istraživanja, ovaj tip staništa nije evidentiran. Takođe, ovaj tip staništa nije naveden u bazi podataka Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Međutim, ovaj tip staništa potencijalno može biti prisutan u priobalnoj zoni reke Južne Morave.	Bez dodatnih ulaganja

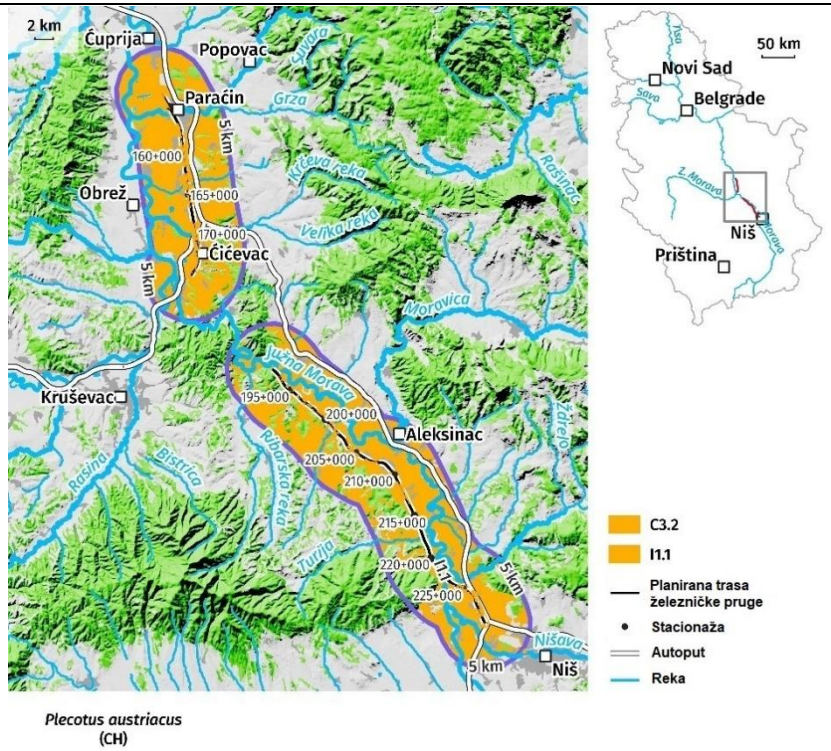
Cobitis elongata *Cobitis taenia* *Barbus meridionalis* *Rhodeus amarus* *Romanogobio albipinnatus* *Romanogobio uranoscopus* *Cottus gobio* *Zingel streber* *Zingel zingel* (PBF) ***Romanogobio kessleri* (CH)** Ukupna površina EAAA: 646.88 ha **6,3 ha unutar PAoI**	EAAA: C2.3 Stalni neplimni, mirni vodotoci Tokom izgradnje mostova, naročito na km 223+053 na reci Južna Morava, gde će stubovi mosta biti postavljeni u rečno korito. Obrušavanje materijala (kamenje, drveće, zemlja) u vodu može izazvati kratkoročno povećanje zamućenosti i privremenu promenu fizičko-hemijskih karakteristika površinske vode. Međutim, očekuje se da će uticaji biti ograničeni na fazu izgradnje i lokalizovani na neposredno područje radova. Uticaj na dugoročni opstanak ovih vrsta se ne može predvideti kao posledica realizacije Projekta.	 **Slika 14-148. EAAA za vrste riba**	Tokom terenskog istraživanja, ovaj tip staništa nije evidentiran. Takođe, ovaj tip staništa nije naveden u bazi podataka Zavoda za zaštitu prirode Srbije. Međutim, ovaj tip staništa potencijalno može biti prisutan u priobalnoj zoni reke Južne Morave.	Bez dodatnih ulaganja

Zamenis longissimus *Dolichophis caspius* **(PBF)** *Testudo hermanni* (CH) Ukupna površina EAAA: 14.246.55 ha **269,42 ha unutar PAoI**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i sladuna Očekivani uticaji na populaciju ove vrste tokom izgradnje su uznemiravanje i privremena degradacija staništa. Tokom faze rada, trajan gubitak staništa obuhvatiće površinu od 0,04% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 **Slika 14-149. Sakupljena EAAA za vrste *Testudo hermanni, Dolichophis caspius, Zamenis longissimus***	9.02 ha	6.21 ha

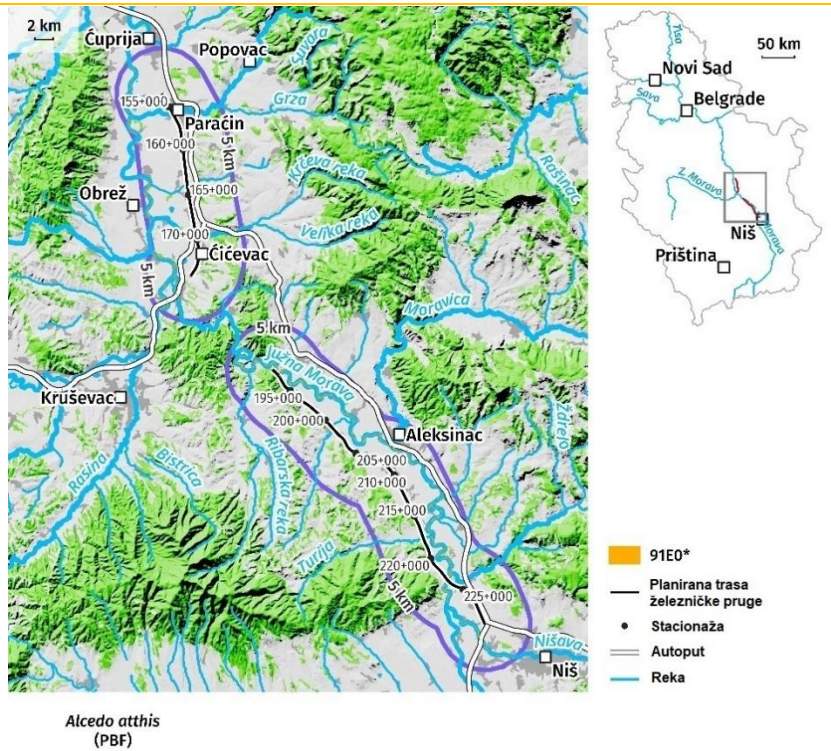
Emys orbicularis ***Bombina variegata*** ***Rana dalmatina*** (CH) Natrix tessellata (PBF) Ukupna površina EAAA: 911.95 ha **92,14 ha unutar PAoI**	EAAA: 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*); C3.2 Trščaci i visoke močvarne biljke duž obala (osim trske) Očekivani uticaji na populacije ovih vrsta tokom izgradnje su uznemiravanje i privremena degradacija staništa. Tokom faze rada, trajan gubitak staništa obuhvatiće površinu od 0,18% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 **Slika 14-150. Sakupljena EAAA za vrste *Emys orbicularis, Bombina variegata, Rana dalmatina, Natrix tessellata***	3.69 ha	1.67 ha

Podarcis muralis *Lacerta viridis* (PBF) Ukupna površina EAAA: **60.988,86 ha, 2.819,16 ha unutar PAoI**	EAAA: Ova vrsta je prisutna u staništima 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka i 91F0 Mešovite priobalne šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) . I1.1: Intenzivne monokulture Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 0,08% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste. Ova vrsta je veoma rasprostranjena u PAoI i širem području.	 **Slika 14-151. Sakupljena EAAA za vrste *Podarcis muralis, Lacerta viridis*** **Slika 14-151. Sakupljena EAAA za vrste *Podarcis muralis, Lacerta viridis***	129.54 ha	48.5 ha

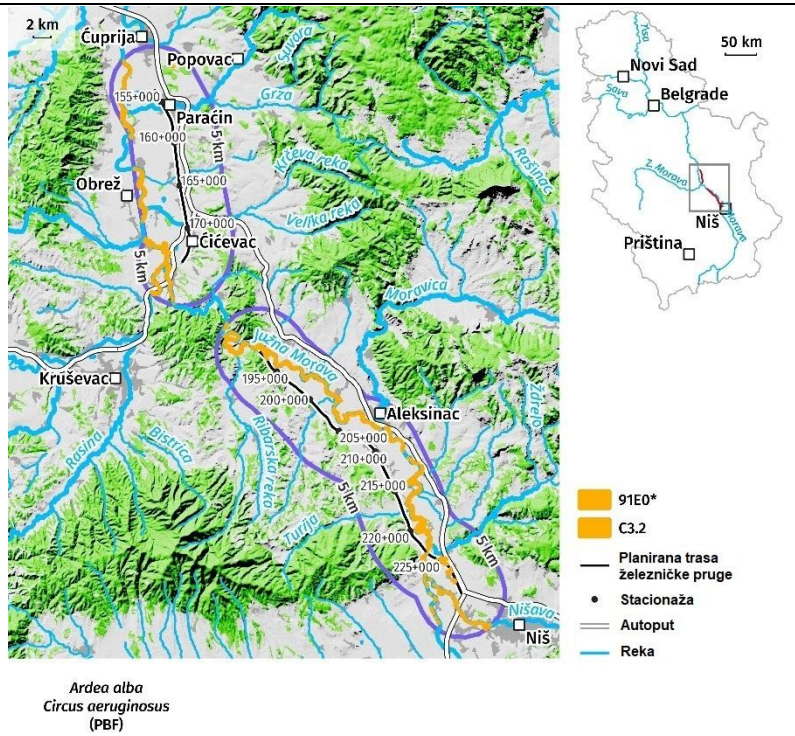
Canis lupus (CH) Ukupna površina EAAA: **16.510,66 ha, 329,74 ha unutar PAoI**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 91F0 Mešovite priobalne šume hrasta lužnjaka *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) Tokom izgradnje može doći do privremenog uticaja u vidu narušavanja. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju u staništima koja obuhvataju površinu od 0,02% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 **Slika 14-152. EAAA *Canis lupus*** Vidi Slika 14-151.	10.41 ha	3.63 ha
Myotis bechsteinii *Myotis mystacinus* *Nyctalus noctula* *Vespertilio murinus* (CH)	EAAA: 91F0 Mešovite priobalne šume Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*), 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, I1.1: Intenzivne monokulture Privremeni uticaji tokom izgradnje mogu se javiti u vidu uznemiravanja, za koje će se primeniti ciljane		129,54	48.5 ha

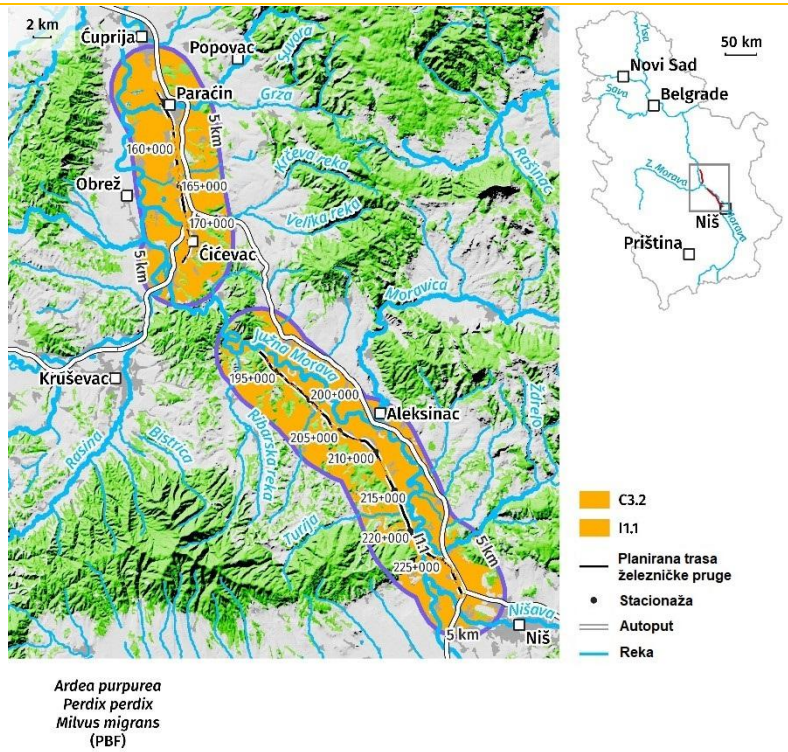
Ukupna površina EAAA: **60.988,86 ha, 2.819,16 ha unutar PAoI**	mere ublažavanja. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 0,08% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području Projekta, Projekat nema potencijal da utiče na dugoročni opstanak i migraciono ponašanje vrsta.			
Plecotus austriacus (CH) Ukupna površina EAAA: **44.526,2 ha, 2.505,30 ha unutar PAoI**	EAAA: I1.1 Intenzivni jednoobrazni usevi, C3.2 Trščaci i visoke močvarne biljke duž obala osim trske Privremeni uticaji tokom izgradnje mogu se javiti u vidu uznemiravanja, za koje će se primeniti ciljane mere ublažavanja. . Očekuje se mogući trajni uticaj na populaciju u staništima koja pokrivaju površinu od 0,10% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Plecotus austriacus* (CH) **Slika 14-153. EAAA *Plecotus austriacus***	120.43 ha	42.89 ha

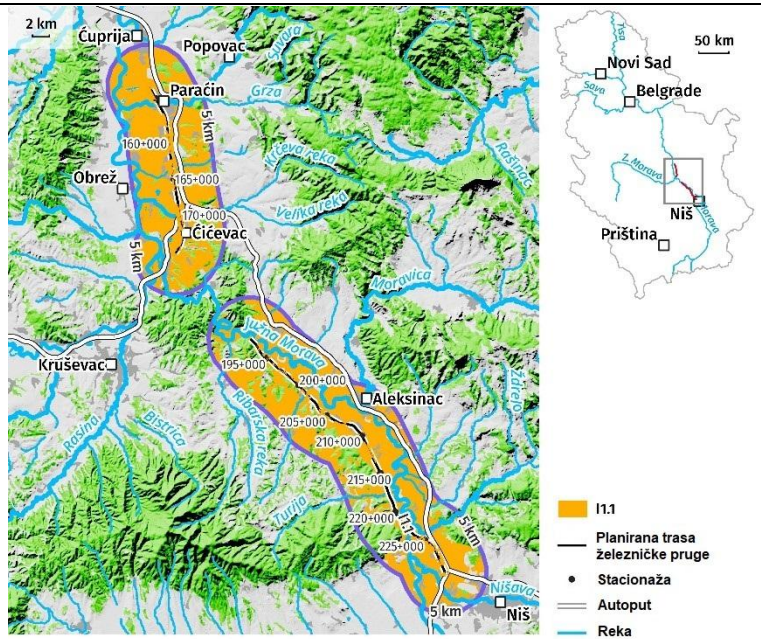
Miniopterus schreibersii *Pipistrellus nathusii* (CH) Ukupna površina EAAA: **16.510,66 ha, 329,74 ha unutar PAoI**	EAAA: 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 91F0 Mešovite priobalne šume hrasta lužnjaka *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior ili Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) Privremeni uticaji tokom izgradnje mogu se javiti u vidu uznemiravanja, za koje će se primeniti ciljane mere ublažavanja. . Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju u staništima koja obuhvataju površinu od 0,02% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	Vidi Slika 14-146	10.41 ha	3,63

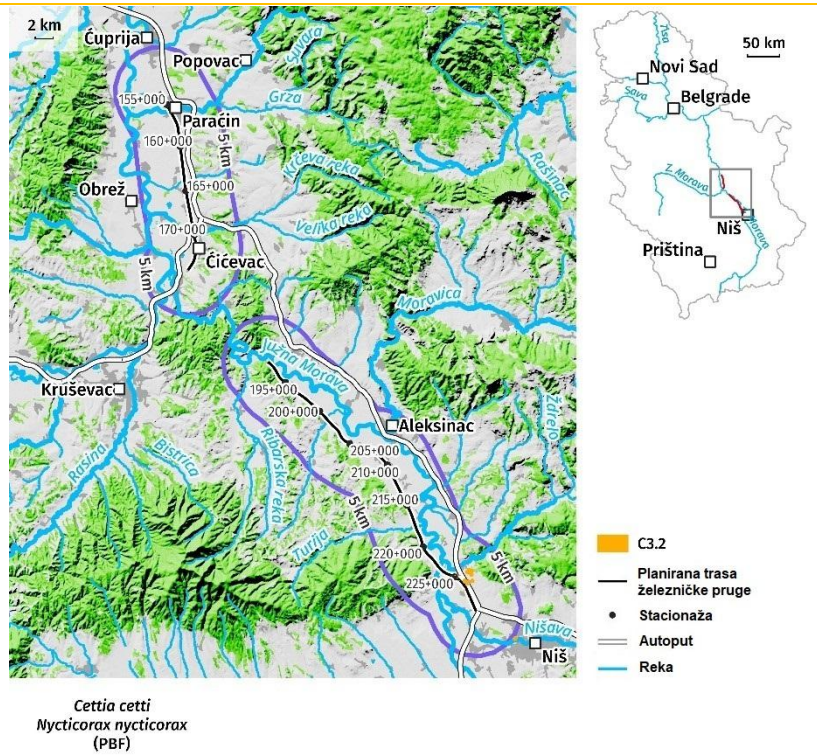
Alcedo atthis (PBF) Ukupna površina EAAA: 863.95 ha **76,26 ha unutar PAoI**	EAAA: 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) Jedinke ove vrste su povezane sa vodenim staništima radi gnežđenja i ishrane. Moguće uznemiravanje tokom izgradnje se očekuje, ali gnezdo ove vrste nije zabeleženo u okviru PAoI. Takođe, malo je verovatno da će se jedinke ove vrste, koje zavise od vodenih staništa za gnežđenje i u kojima su uslovi ishrane povoljni, kretati ka železničkom koridoru, u zonu direktnog uticaja. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništu koje obuhvata površinu od 0,19% ukupne EAAA. S tim u vezi, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste. Pored toga, restauracijom šuma tipa **91E0* biće nadoknađen deo izgubljenog staništa.	 *Alcedo atthis* (PBF)	2,39 ha,	1.67 ha

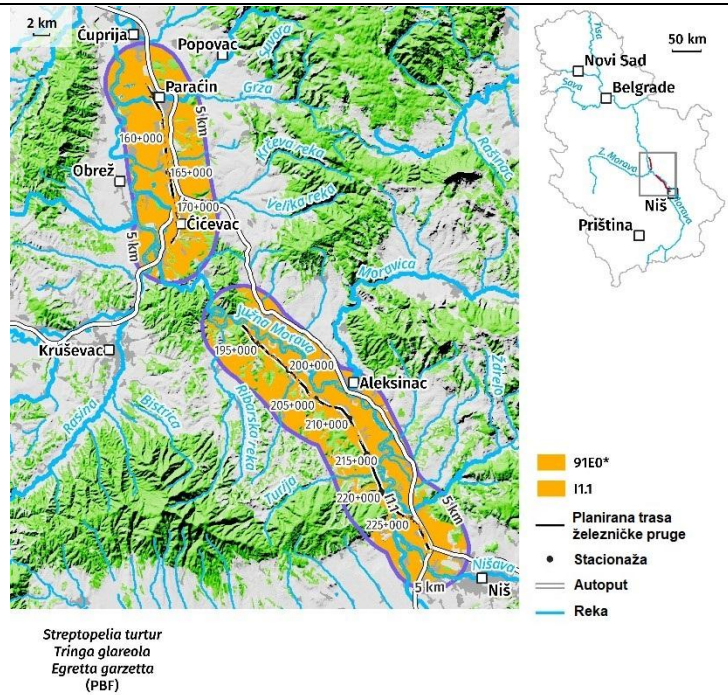
Slika 14-154. EAAA *Alcedo atthis*

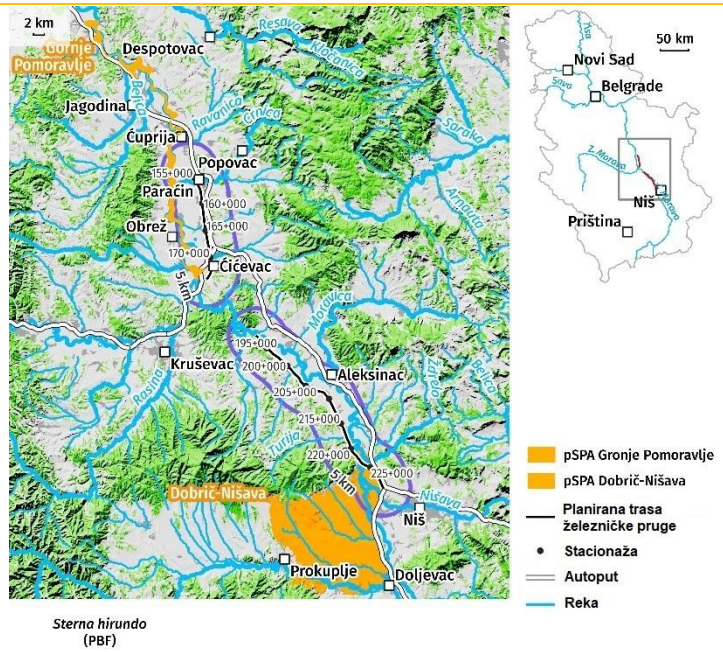
Ardea alba *Circus aeruginosus* (PBF) Ukupna površina EAAA: 911.95 ha **92,14 ha unutar PAoI**	<u>EAAA:</u> 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*); C3.2 Trščaci i visoke močvarne biljke duž obala (osim trske): Ova vrsta je selica, privremeno prisutna na ovim područjima i tokom tog perioda zahteva povoljne uslove za razmnožavanje. Zbog toga su osetljive na bilo kakvo narušavanje tokom perioda razmnožavanja, od aprila do juna, kada je uticaj srednjeg intenziteta. Ove vrste su takođe prisutne i na poljoprivrednim zemljištima i u naseljenim mestima, koji su u visokom procentu zastupljeni u okviru PAoI.	 **Slika 14-155. EAAA *Ardea alba* i *Circus aeruginosus***	3.69 ha	1.67 ha

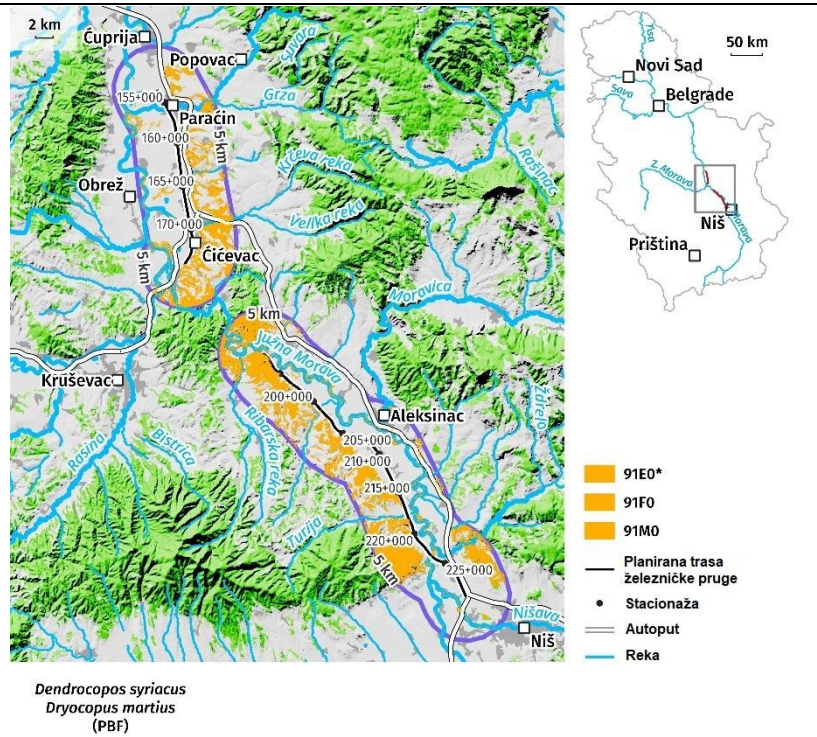
Ardea purpurea *Perdix perdix* ***Milvus migrans*** (PBF) Ukupna površina EAAA: **44.526,2 ha, 2.505,30 ha unutar PAoI**	<u>EAAA:</u> I1.1 Intenzivni jednoobrazni usevi, C3.2 Trščaci i visoke močvarne biljke duž obala osim trske Ova vrsta je selica, privremeno prisutna na ovim područjima i tokom tog perioda zahteva povoljne uslove za razmnožavanje. Zbog toga su osetljive na bilo kakvo narušavanje tokom perioda razmnožavanja, od aprila do juna, kada je uticaj srednjeg intenziteta. Ove vrste su takođe prisutne i na poljoprivrednim zemljištima i u naseljenim mestima, koji su u visokom procentu zastupljeni u okviru PAoI. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 0,1% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Ardea purpurea* *Perdix perdix* *Milvus migrans* (PBF) **Slika 14-156. EAAA *Ardea purpurea, Perdix perdix, Milvus migrans*** **Slika 14-156. EAAA *Ardea purpurea, Perdix perdix, Milvus migrans***	120.43 ha	42.89 ha

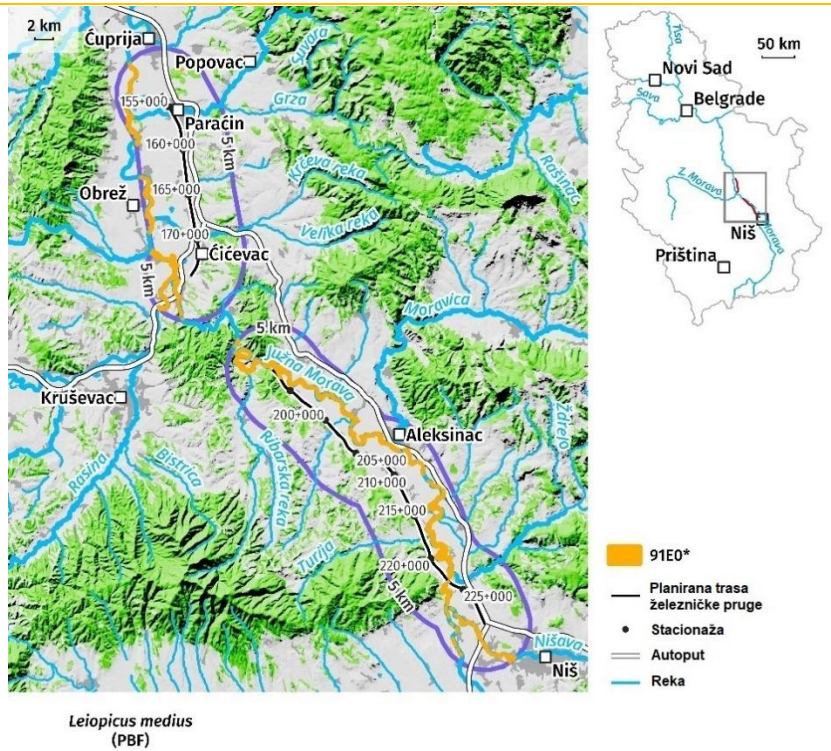
Ciconia ciconia *Ciconia nigra* *Emberiza hortulana* *Lanius collurio* *Lanius minor* (PBF) Ukupna površina EAAA: **44,478.2** ha, **2.457,3 ha unutar PAoI**	EAAA: I1.1 Intenzivne monokulture Sve vrste su migratorne, prisutne u ovim područjima privremeno tokom tog perioda, kada im je neophodno kvalitetno stanište za razmnožavanje i osetljive su na svako uznemiravanje, naročito u periodu od aprila do juna, kada je intenzitet uticaja umeren. Ove vrste su takođe prisutne i na poljoprivrednim zemljištima i u naseljenim mestima, koji su u visokom procentu zastupljeni u okviru PAoI. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 0,09% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Ciconia ciconia* *Ciconia nigra* *Emberiza hortulana* *Lanius colurio* *Lanius minor* (PBF) **Slika 14-157. EAAA *Ciconia ciconia, C. nigra, Emberiza hortulana, Lanius collurio, L. minor***	119.13 ha	42.29 ha

Cettia cetti *Nycticorax nycticorax* (PBF) Ukupna površina EAAA: 48 ha **15,88 ha unutar PAoI**	<u>EAAA:</u> C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske) Ove vrste su migratorne, prisutne u ovim područjima privremeno i tokom tog perioda im je potrebno povoljno okruženje za gnežđenje. U tom smislu, osetljive su na svako uznemiravanje tokom perioda razmnožavanja od aprila do juna. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 1,25% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Cettia cetti* *Nycticorax nycticorax* (PBF) **Slika 14-158. EAAA *Cettia cetti* i *Nycticorax nycticorax*** 1.30 ha	0.6 ha

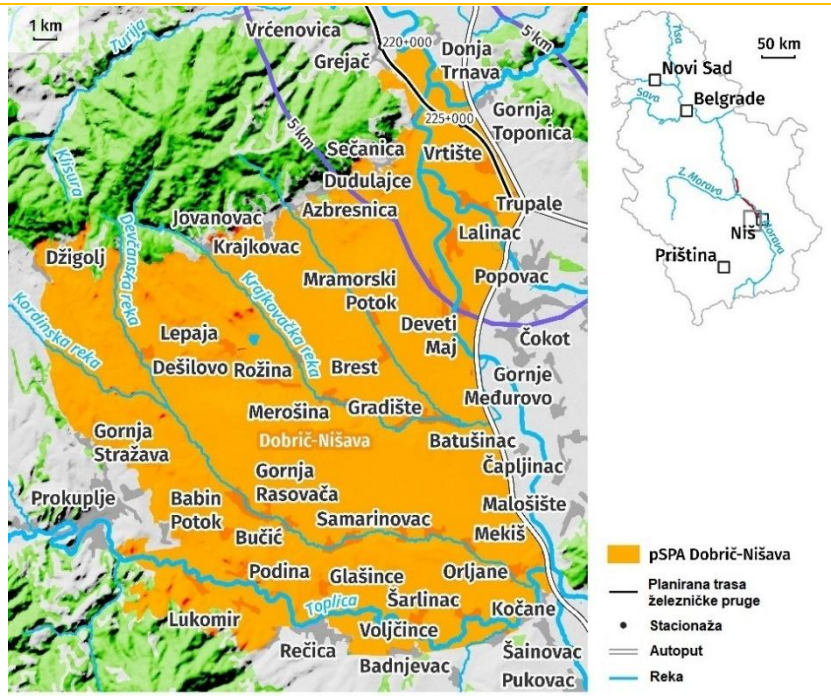
Streptopelia turtur *Tringa glareola* *Egretta garzetta* PBF 45.342.15 ha **3.353,37 ha unutar PAoI**	EAAA: 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), I1.1 Intenzivni jednoobrazni usevi: Ove vrsta su selice, privremeno prisutne na ovim područjima i tokom tog perioda zahtevaju povoljne uslove za razmnožavanje (između aprila i juna). U tom smislu, osetljive su na svako uznemiravanje tokom perioda razmnožavanja, kada je intenzitet uticaja umeren. Poznato je da ove vrste zavise od livada i poljoprivrednog zemljišta za ishranu, dok se šumska, stepska i polupustinjska staništa koriste za gnežđenje. U PAoI mogu se naći u potrazi za hranom u otvorenim tipovima staništa i poljoprivrednim površinama (I1.1, zastupljen u PAoI u visokom procentu). Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 0,1% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 *Streptopelia turtur* *Tringa glareola* *Egretta garzetta* (PBF) **Slika 14-159. EAAA *Streptopelia turtur, Tringa glareola* i *Egretta garzetta*** 121.52 ha	45.74 ha

Sterna hirundo (PBF) Ukupna površina objedinjene EAAA: 41.309 ha	Zabeležena na reci Velika Morava, u blizini Stalaća. Ova vrsta predstavlja vrstu indikatora za IBA Gornje Pomoravlje, a potvrđena je i u pSPA Dobrić–Nišava. Međutim, u blizini njenog gnezdilišta ranije su izvođeni obimni radovi na izgradnji novog autoputa, pa gnežđenje ove vrste nije potvrđeno. Ipak, budući da se radi o migratornoj vrsti koja je privremeno prisutna u ovom području u periodu april–jun, kada su joj potrebni dobri uslovi za razmnožavanje i kada je osetljiva na svako uznemiravanje, očekuje se moguć trajni uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju teritoriju od 0,1% ukupnog EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 **Slika 14-160. EAAA *Sterna hirundo*** EAAA obuhvata celu pSPA Gornje Pomoravlje i pSPA Dobrić–Nišava.	42,89

Dendrocopos syriacus *Dryocopus martius* (PBF) Ukupna površina EAAA: 17.374,61 ha, **406 ha unutar PAoI**	EAAA: *91E0 Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), 91F0 Mešovite priobalne šume *Quercus robur, Ulmus laevis* and *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*), 91M0 Panonsko-balkanske šume cer-kitanjaka i kitnjaka Ovo su stanarice koje se gnezde. Gnezde se u dupljama drveća koje same izdube. Vrlo su brojne i gnezde se širom PAoI. U periodu od početka aprila do kraja juna, tokom sezone gnežđenja, ove ptice su osetljive na bilo kakvo uznemiravanje. Objedinjena EAAA za ove vrste je velika i ne očekuje se da će populacije ovih vrsta biti pogođene projektom. Očekuje se mogući trajan uticaj na populaciju ove vrste u staništima koja obuhvataju površinu od 0,06% ukupne EAAA. S obzirom na dostupnost pogodnih staništa u širem području projekta, projekat nema potencijal da ugrozi dugoročni opstanak ove vrste.	 **Slika 14-161. EAAA *Dendrocopos syriacus* i *Dryocopus martius***	14 ha	9.77 ha

Leiopicus medius (PBF) Ukupna površina EAAA: 863.95 ha **76,26 ha unutar PAoI**	EAAA: 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) Radi se o ptici gnezdarici koja boravi tokom cele godine. Gnezdi se u dupljama starih ili mrtvih stabala ili debljih grana. U okviru PAoI naseljava aluvijalne šume. U periodu od početka aprila do kraja maja, tokom perioda gnežđenja, ove ptice su osetljive na svako uznemiravanje. EAAA za ovu vrstu nije velika, ali se ne očekuje da će populacija ove vrste biti pogođena projektom. Uticaj na staništa ove vrste biće trajan u zoni održavanja koridora i zonama izgradnje mostova i prolaza i obuhvata 0,19% ukupnog EAAA. Stoga se ne očekuje da će populacija ove vrste biti pogođena projektom.	 *Leiopicus medius* (PBF)	2.39 ha	1.67 ha
EAAA za zaštićena područja				

Slika 14-162. EAAA *Leiopicus medius*

pSPA/IBA Dobrić–Nišava Ukupna površina EAAA: 35.389 ha	pSPA/IBA „Dobrić–Nišava“ se ukršta sa postojećom železničkom prugom od stacionaže km 220+315 do kraja Deonice 3. Ova pretežno ravničarska poljoprivredna oblast prošarana je brežuljcima, selima, rekama, potocima, šljunkarama i jednim jezerom (Oblačinsko jezero). Većina postojećih staništa unutar IBA (92%) su veštačka i kopnena, prekrivena višegodišnjim usevima, voćnjacima i zasadima drveća. Tokom faze izgradnje projekta očekuje se uklanjanje vegetacijskog pokrivača najmanje unutar radnog koridora, ali se nakon završetka radova očekuje spontani oporavak vegetacijskog pokrivača, tako da će uticaj biti privremen. Shodno tome, neće doći do trajnog neto gubitka vegetacijskog pokrivača koji predstavlja potencijalnu zonu ishrane za identifikovane vrste ptica u okviru pSPA. Tokom izgradnje, vrste ptica i slepih miševa biće uznemirene usled povećanja nivoa buke, vibracija i učestalosti prisustva ljudi, što će izazvati ponašanje izbegavanja. Ne očekuje se pogoršanje fizičkog niti ekološkog integriteta predloženog područja ekološke mreže (pSPA). Detaljne procene date su u dokumentu Ocena prihvatljivosti (AA).	 pSPA/IBA Dobrič-Nišava (PBA)	120,43	42,89

Slika 14-163. EAAA pSPA/IBA Dobrić–Nišava

14,3. Mere ublažavanja identifikovanih uticaja

14.3.1. Faza pripreme za izgradnju

Uticaj ometanja kretanja faune može se javiti tokom faze izgradnje i nastaviti tokom faze rada. Međutim, preventivne mere ublažavanja mogu se sprovesti pre početka izgradnje kako bi se smanjio značaj ovog uticaja. Takođe, radi ograničavanja ili izbegavanja potencijalnih uticaja na EAAA značajnih biljnih formacija (PBFs) i očuvana staništa (CHs), kao i na stanišne tipove G1 i E3, biće neophodna primena određenih aktivnosti pre izgradnje.

Sledeće mere ublažavanja moraju biti propisane da se sprovedu pre početka bilo kakvih građevinskih radova:

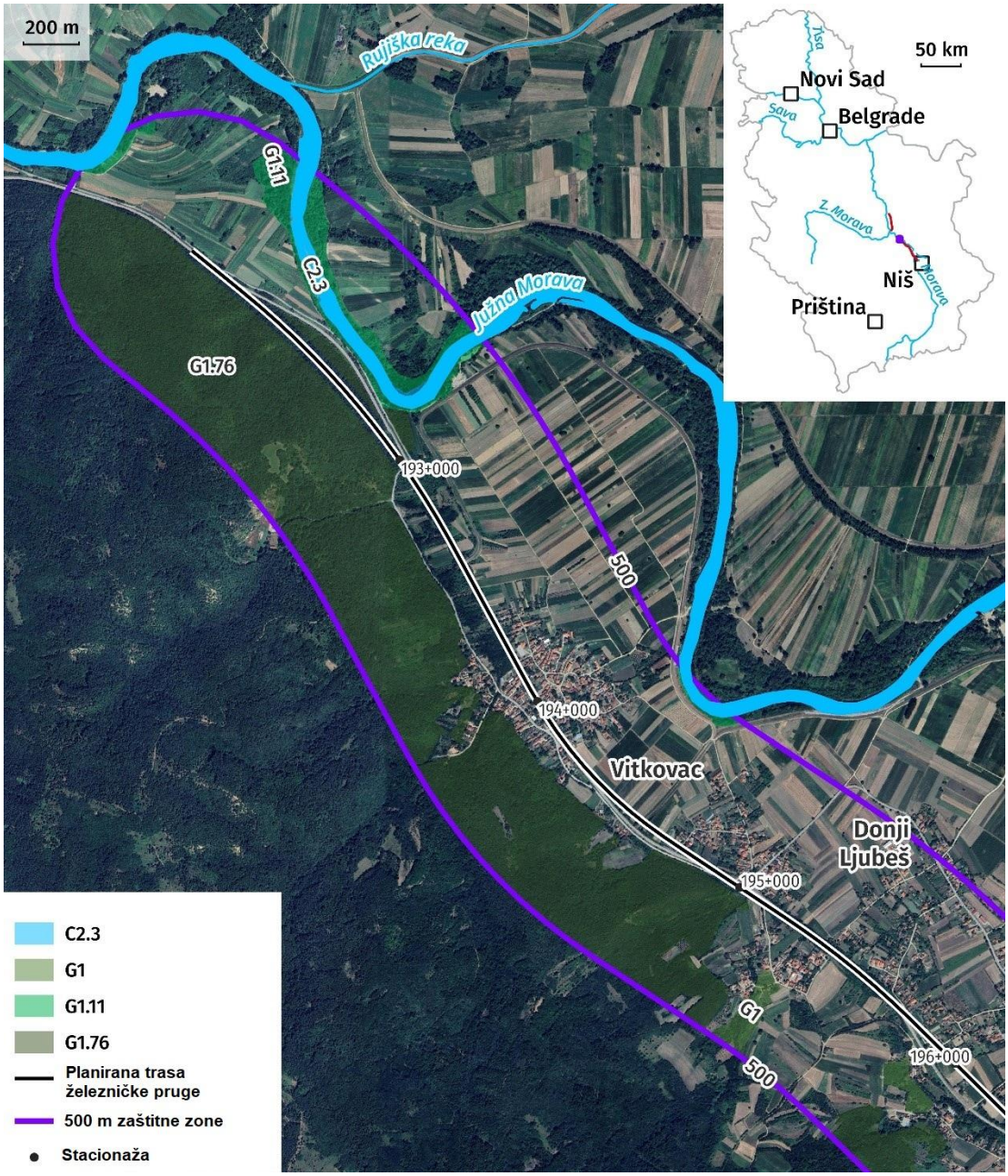
- Sva staništa koja su klasifikovana kao Kritična staništa (CH) i Prioritetne karakteristike biodiverziteta (PBF), kao i autohtone šume sa EUNIS šifrom G1 i E3 vlažne ili sezonski vlažne travnjake koje naseljavaju vrste zbog kojih je izvršeno proglašenje CH/PBF, moraju biti obeležena kao **zone izbegavanja**:
  - C1.33 – Ukorenjena potopljena vegetacija eutrofnih vodenih tela (3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition) – stacionaže: 225+000 km i 226+000 km i cca 228+000 km.
  - C3.2 – Trščaci i visoka močvarna vegetacija uz vodu, osim trske – stacionaže: cca 223+000 km, cca 225+000 km, cca 227+000 km i cca 228+000 km.
  - E3 – Vlažne ili povremeno vlažne travnjake – stacionaže: cca 225+000 km, između 225+000 km i 226+000 km i cca 228+000 km.
  - G1 – Listopadne šume širokolisnih vrsta – stacionaže: cca 192+200 km, cca 196+000 km, cca 198+000 km, cca 199+000 km.
  - G1.11 Šume vrba u rečnim dolinama (*91E0 Aluvijalne šume sa *lnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) – stacionaže: između km 192+000 i 193+000, oko km 197+000, oko km 200+000, oko km 223+000, km 225+000, km 226+000, km 227+000 i km 228+000.
  - G1.223 Jugoistočnoevropske šume*Fraxinus - Quercus - Alnus* (91F0 Priobalne mešovite šume sa *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, uz velike reke (*Ulmenion minoris*)) – stacionaže: između km 219+000 i 220+000.
  - G1.76 – Balkansko-anatolske termofilne šume hrasta (91M0 Panonsko-balkanske šume cer-kitanjaka i kitnjaka) – stacionaže:
    između 191+500 km i 195+200 km, između 196+500 km i 197+300 km, između 198+100 km i 199+500 km, između 202+200 km i 203+200 km, između 204+800 km i 205+100 km, između 218+000 km i 219+200 km i cca 205+000 km.
  - Sva vodena staništa u priobalnom pojasu reke Južne Morave unutar i oko područja obuhvaćenog projektom.
  - Lokacije staništa koja moraju biti obeležena kao zone izbegavanja prikazane su na Slika 14-164 do Slika 14-171:

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

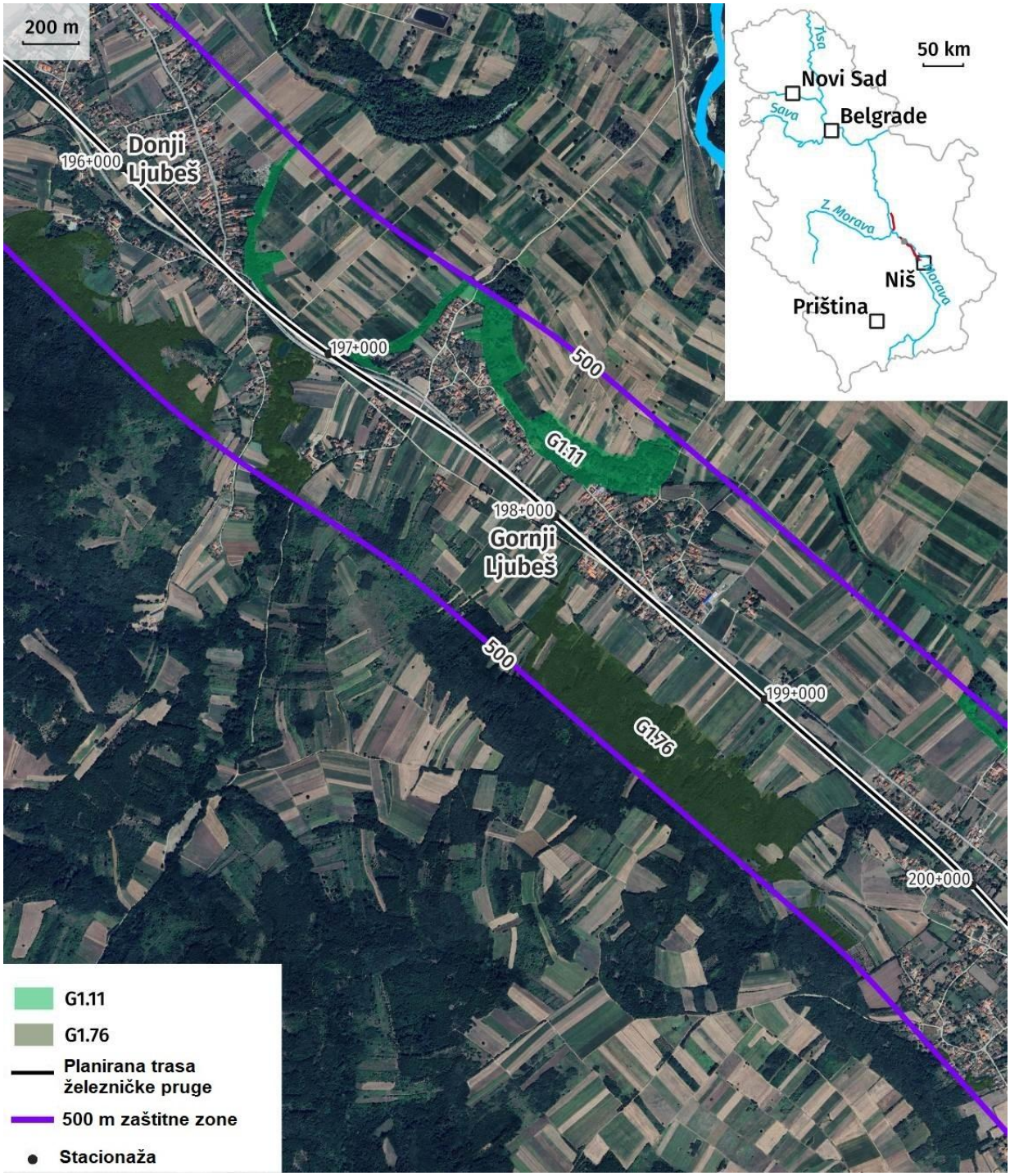
This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-164. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 1)



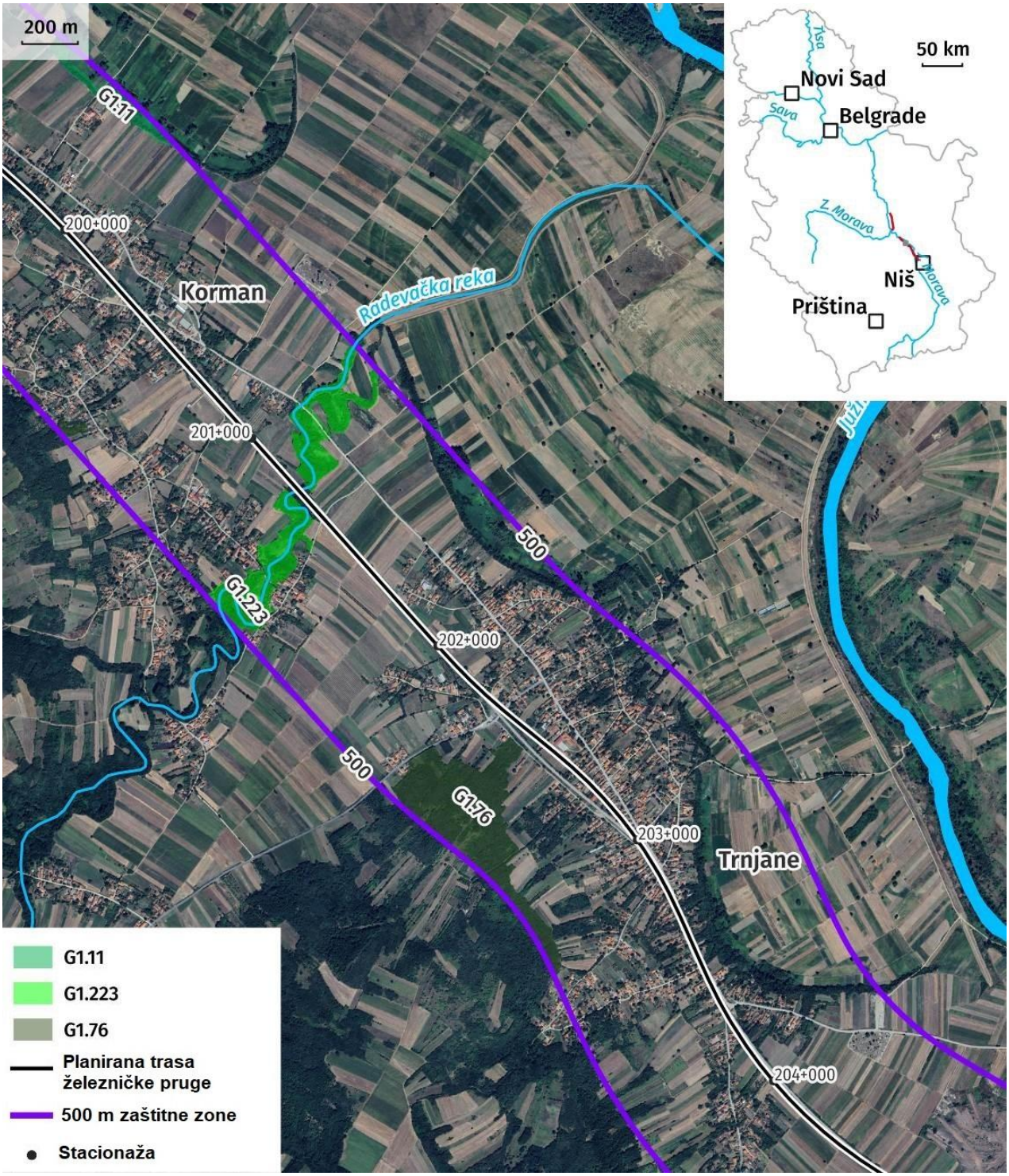
Slika 14-165. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 2)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



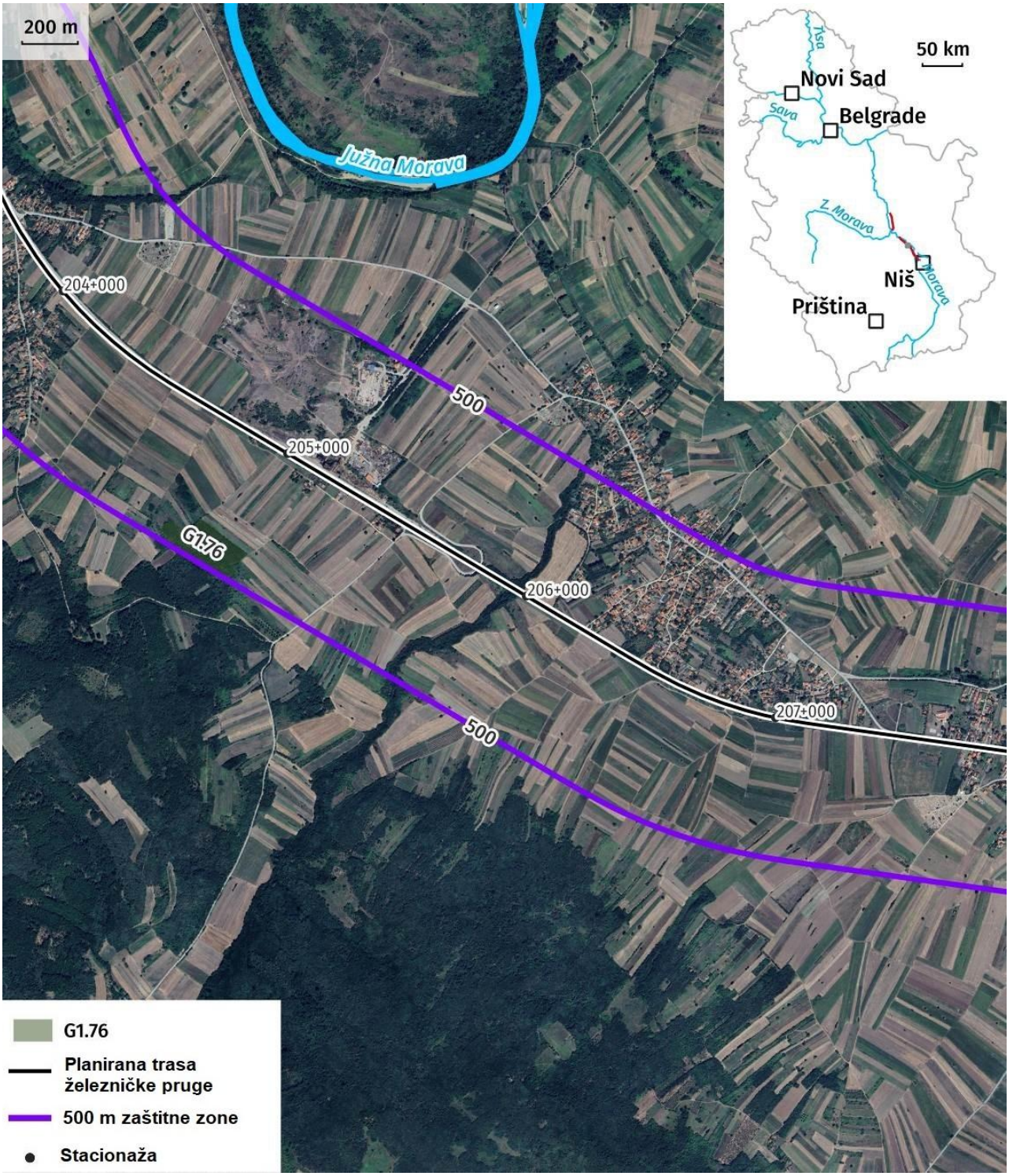
Slika 14-166. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 3)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



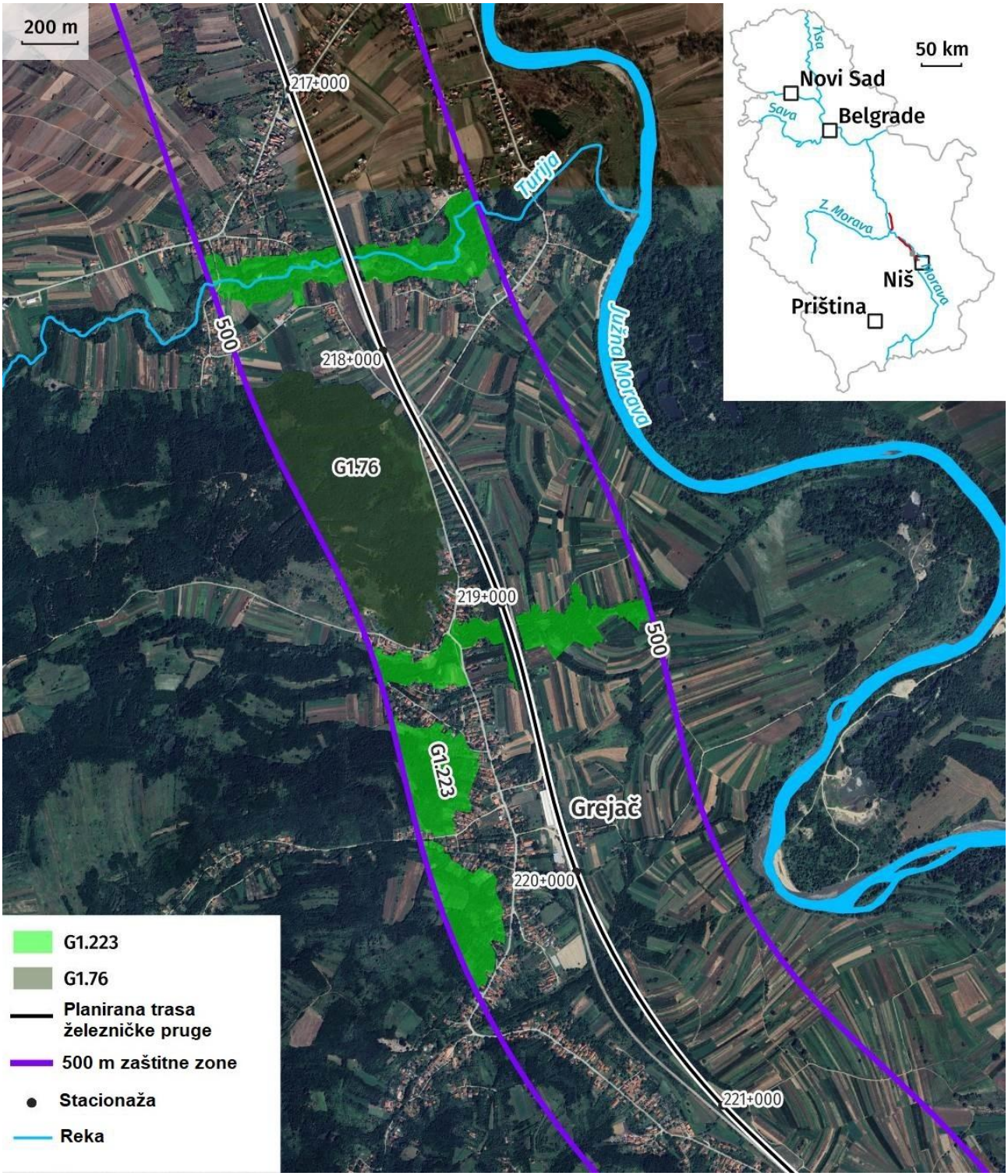
Slika 14-167. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 4)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



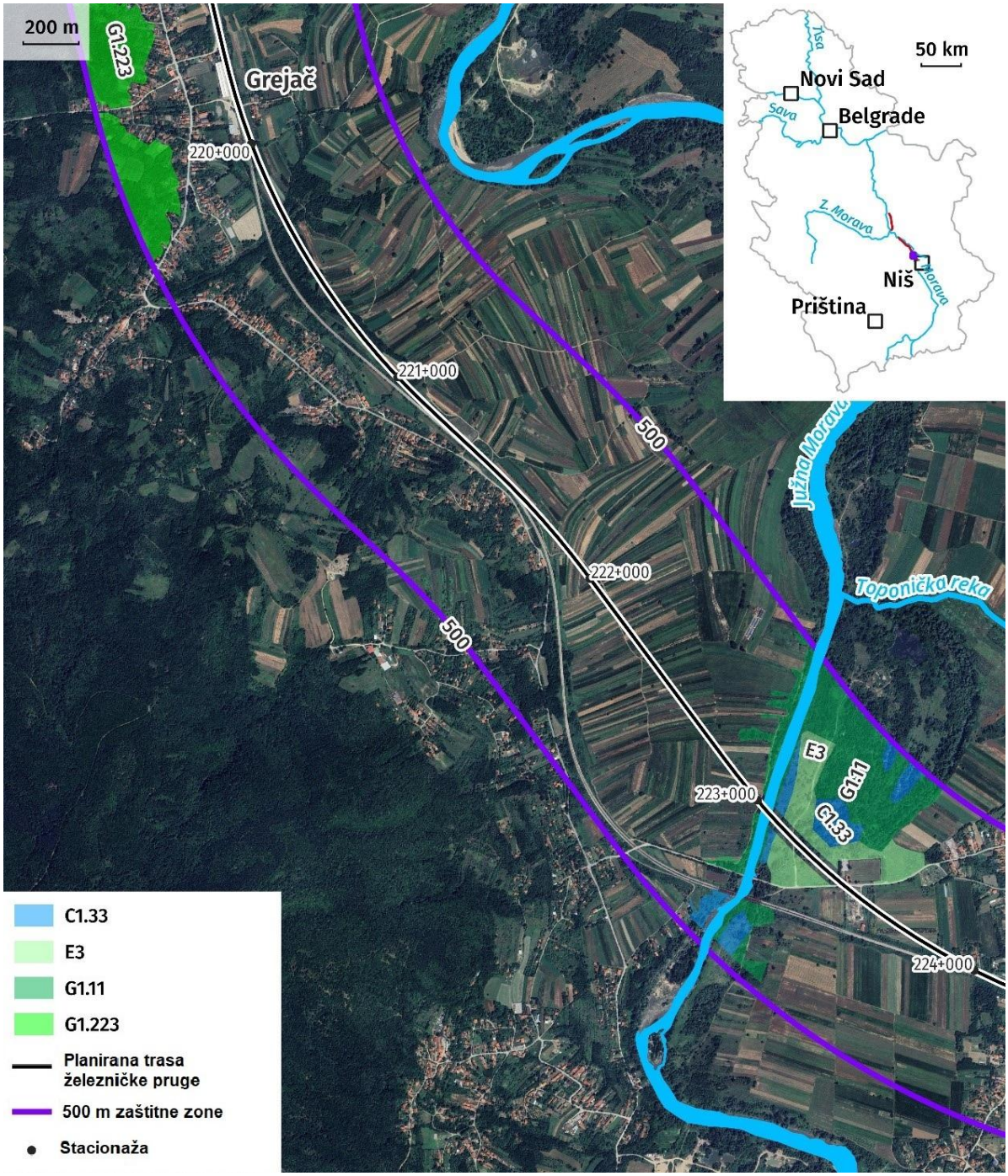
Slika 14-168. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 5)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



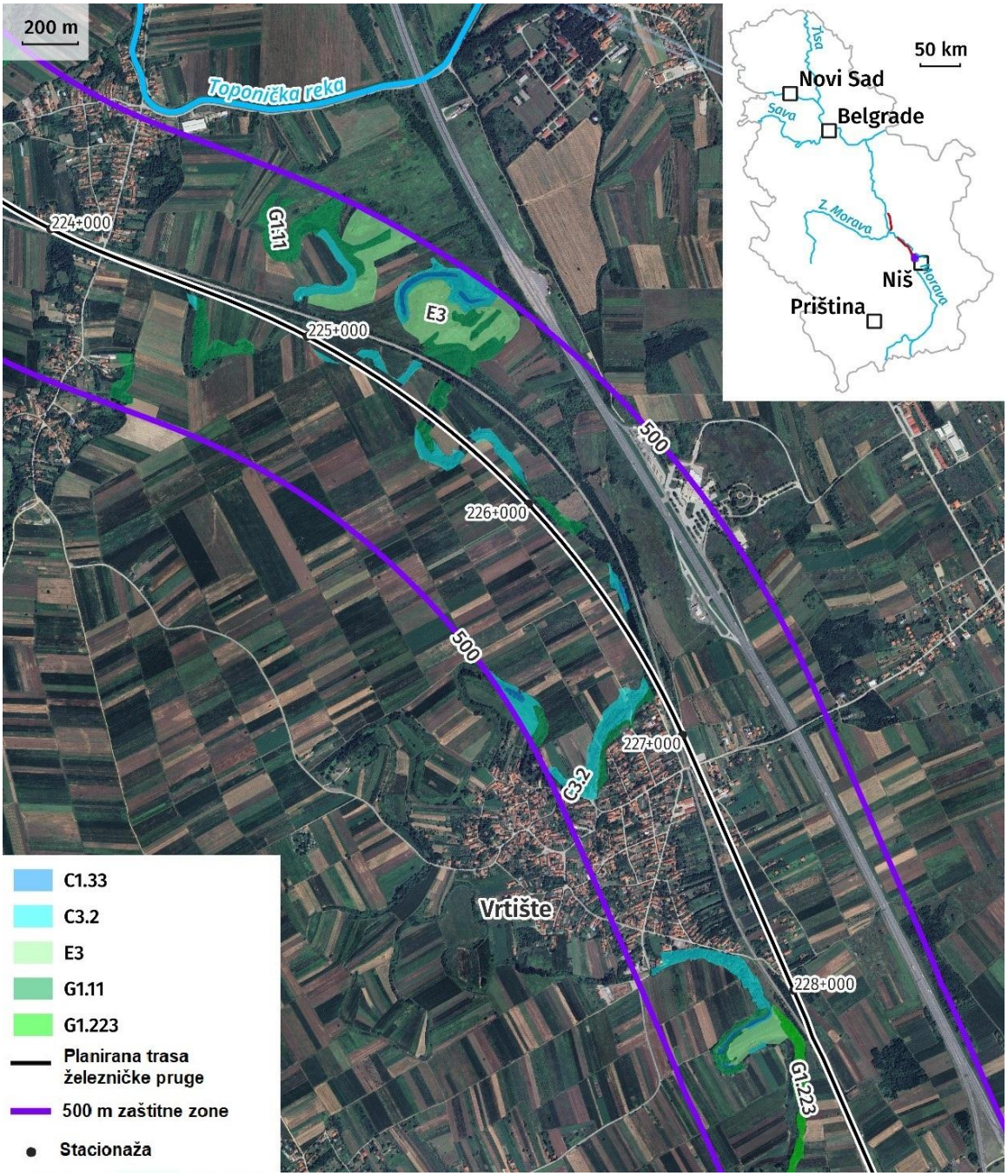
Slika 14-169. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 6)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

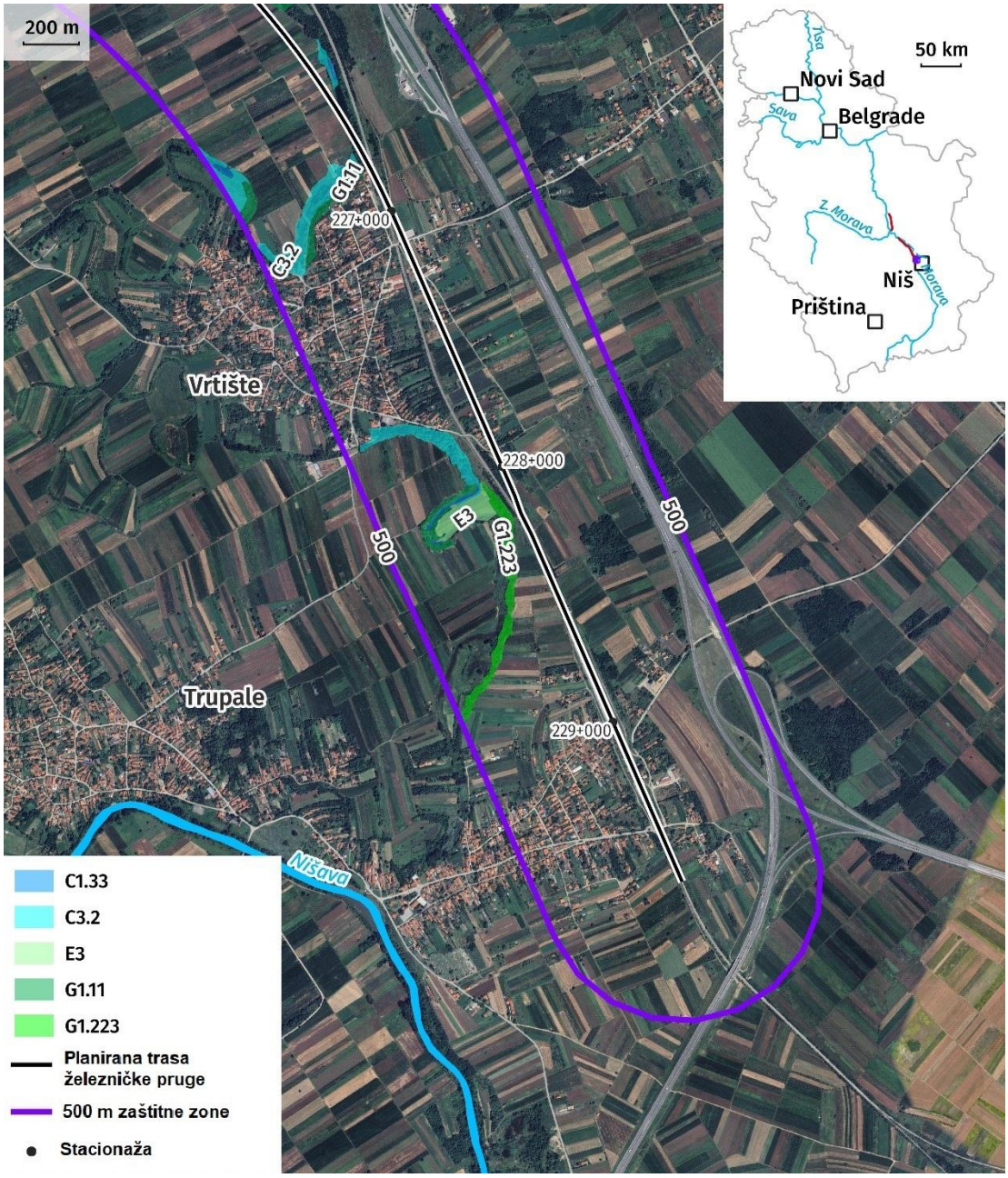
This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-170. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 7)



Slika 14-171. Mapi zona izbegavanja u okviru AoI projekta (segment 8)

- Neophodno je sprovesti detaljno istraživanje vodenih staništa u priobalnoj zoni reke Južne Morave radi mapiranja njihovih tačnih lokacija i granica; kako bi se potvrdilo njihovo izbegavanje ili omogućilo identifikovanje i sprovođenje dodatnih mera ublažavanja ako se ne mogu izbeći.
- Pri projektovanju oslonaca planiranih mostova neophodno je obezbediti očuvanje staništa duž vodenih tokova i nesmetano kretanje pripadajućih vrsta.
- Uključiti prelazne objekte za vodozemce i gmizavce u idejni projekat, na osnovu pribavljenih lokacijskih uslova od nadležne institucije za zaštitu prirode, i u skladu sa Pravilnikom o posebnim tehničko-tehnološkim rešenjima koja

omogućavaju neometanu i bezbednu komunikaciju divljih životinja („Službeni glasnik RS“, br. 72/2010). Pravilnik propisuje prolaze za vodozemce i gmizavce u vidu tunela sa strukturama koje usmeravaju kretanje životinja, sa otvorima na oba kraja. Otvor prelaza može biti kružnog, pravougaonog ili eliptičnog oblika, a prečnik varira u odnosu na dužinu tunela, tako da minimalne vrednosti prečnika iznose od 0,4 do 1,2 m. Konstrukcije koje usmeravaju kretanje životinja postavljaju se vertikalno na ivici tunela, sa minimalnom visinom od 50 cm.

- Obezbediti preseljenje barskih kornjača (Emys orbicularis) na lokalitetu Vrtište, u zoni nove trase železničkog koridora između km 226+900 i km 228+250 – poddeonica Đunis – Trupale. Barske kornjače su zabeležene u barama koje će biti uništene tokom izgradnje usled korekcije krivine (postojeće bare na lokaciji 43.379980N, 21.805960E). Nova potencijalna lokacija predložena je u blizini železničke pruge (bare na lokaciji 43.365540N, 21.810460E). Ovo mora biti urađeno u saradnji sa kvalifikovanim herpetologom upoznatim sa stanišnim zahtevima ove vrste, a uspešnost premeštanja mora se pažljivo pratiti.
- Potrebno je obezbediti vodne propuste na stacionažama 225+170 km i 225+525 km, kako ne bi došlo do promene hidrološkog režima staništa tipa C1.33 i G.11.
- Glavni projekat mora da uključuje ugradnju zaštitnih izolatora i kvalitetnu izolaciju provodnika na kontaktnoj mreži i električnoj infrastrukturi, radi sprečavanja strujnog udara ptica i slepih miševa.
- Projektna oblast je ispresecana malim vodotocima i melioracionim kanalima koji predstavljaju koridore kretanja i potencijalno podržavaju lokalne migracije. Uključiti zahtev za postavljanje zaštitne ograde za vodozemce/gmizavce u dužini od 50 m pre i posle svakog mosta/prolaza u Glavni projekat. Ovo se sprovodi kako bi se sprečila smrtnost sitne faune izazvana ulaskom vodozemaca i gmizavaca u pojas železničkog koridora.
- Izraditi Plan obnove za ponovno uspostavljanje svih staništa identifikovanih kao prioritetne karakteristike biodiverziteta i kritična staništa.

14.3.2. Faza izgradnje

Tabela 14-58 opisuje mere ublažavanja predloženih za smanjenje utvrđenih uticaja.

Tabela 14-58. Predložene mere ublažavanja tokom izgradnje

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
Staništa i flora		
Gubitak i fragmentacija staništa. **Degradacija staništa.** **Gubitak autohtone flore usled širenja invazivnih stranih biljnih vrsta unutar**	Unutar radnog područja koridora	Odgovarajući broj Ekoloških nadzornika (ECoW) mora angažovati Izvođač, radi praćenja na terenu i osiguranja da se radovi izvode u skladu sa zakonskim propisima i relevantnim Planovima upravljanja za fazu izgradnje projekta. Tokom pretgradivne faze, stručnjak za zaštitu životne sredine na gradilištu (ECoW) mora pratiti identifikovane vrste od značaja za očuvanje radi evidentiranja potencijalnih lokacija gnežđenja takvih vrsta. ECoW mora pripremiti Proceduru za slučajne nalaze od ekološkog značaja (Ecological Chance Finds Procedure). Takođe, ECoW treba da sprovede brzu ekološku procenu na lokacijama privremenih objekata i zona za odlaganje materijala pre uklanjanja vegetacije. Pripremiti priručnik i obuku za izvođače radova i drugo osoblje o važnim vrstama i staništima i njihovom prepoznavanju (uključujući zabrana pristupa ili zone izbegavanja), kao i smernice za njihovo očuvanje i postupanje u slučaju da se naiđe na njih tokom izvođenja radova.

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
prirodnih staništa. **Taloženje prašine izazvanog građevinskim aktivnostima.**		Objekti projekta (radni kampovi, deponije otpada itd.) moraju biti locirani van PBF i CH staništa, kao i G1 i E3 tipova staništa kako bi se sprečio dodatni gubitak i degradacija staništa. Posebnu pažnju treba posvetiti očuvanju staništa tipa 91E0, kako je definisano u zonama izbegavanja, s obzirom na to da dalji neto gubitak ovog staništa nije dozvoljen. Ova staništa moraju biti izbegnuta tokom cevovodnih radova i izgradnje objekata kao što su mostovi, tuneli, vijadukti, pristupni putevi itd. Potrebno je identifikovati i jasno obeležiti zone izbegavanja (EAAA područja PBF i CH karakteristika i staništa tipa G1) u neposrednoj blizini gradilišta. Zone izbegavanja moraju biti jasno obeležene zastavicama, konopcem, biorazgradivom bojom ili drugim jasno vidljivim oznakama. Obezbediti da se zone izbegavanja uzmu u obzir u okviru procedura upravljanja promenama (Management of Change), uključujući i izbor lokacija za sve privremene građevinske površine, pristupne puteve i prateće objekte. Ukoliko se zona izbegavanja ne može izbeći, potrebno je sprovesti mere za minimizaciju i ublažavanje uticaja, a za sve potencijalno značajne uticaje implementirati mere kojima se obezbeđuje nulti neto gubitak ili neto dobitak za pogođena staništa i/ili vrste. Izraditi Plan restauracije staništa za obnovu svih staništa, posebno onih identifikovanih kao PBF i CH, koja su privremeno pogođena tokom izgradnje unutar radnog koridora. Sprovesti prirodnu i potpomognutu regeneraciju biljnih vrsta na području E3 – Vlažne ili periodično vlažne travnjake (oko km 223+000), za površine gde se uticaj ne može izbeći. Neophodno je sprovoditi redovne aktivnosti kontrole i praćenja. Kako bi se restauracija uspešno sprovela i izbeglo moguće zarastanje narušenih staništa invazivnim biljnim vrstama, neophodno je primeniti sledeću proceduru: • Prikupljanje semena sa autohtonih E3 staništa koja će biti degradirana tokom faze izgradnje. Seme mora biti prikupljeno pre početka radova iz neposrednog okruženja staništa, sačuvano i skladišteno u skladu sa savetima Ekološkog nadzornika (ECoW). Radi očuvanja raznovrsnosti flore, seme treba prikupiti od što većeg broja autohtonih biljnih jedinki. Jednake količine semena svake vrste moraju se sjediniti pre sejanja. • Alternativno, gde god je to moguće, seme može biti prikupljeno iz susednih, netaknutih delova ciljnih staništa u trenutku sprovođenja restauracije, kako bi se smanjio rizik od dugotrajnog skladištenja i rukovanja. • Jednake količine semena svake biljne vrste treba pomešati pre setve, kako bi se izbegla dominacija jedne vrste. • Gornji sloj zemljišta u okviru ovih staništa mora se ukloniti pre početka građevinskih radova. Taj sloj sadrži banku semena i predstavlja ključnu komponentu za uspešnu restauraciju vegetacije, te će se koristiti u okviru plana obnove vegetacije. Gornji sloj zemljišta mora biti uskladišten u skladu sa smernicama definisanim u BMP planu. • Po završetku radova na ciljanim deonicama železničkog koridora, gornji sloj zemljišta mora biti uklonjen i vraćen. • Zatim treba sprovesti asistiranu restauraciju pomoću ranije prikupljenog semena. • Sprovesti Plan upravljanja invazivnim unetim biljnim vrstama u okviru staništa u kojima se planira prirodna i potpomognuta revegetacija. Sprovesti in situ revegetaciju degradiranih šumskih staništa (označenih kao CH/PBF) direktno pogođenih projektom, autohtonim listopadnim vrstama, koliko god je to moguće:

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
		• 91E0* na stacionažama cca km 193+000, cca km 196+800, cca km 223+000 i između km 225+000 i 226+000 • 91F0 na stacionažama cca km 201+500, km 217+500 i cca km 219+100 • 91M0 – stacionaže: oko km 192+000, oko km 193+000, oko km 195+000, oko km 202+200 i oko km 218+000. Pošumljavanje mora biti izvršeno autohtonim vrstama u koordinaciji sa Javnim preduzećem „Srbijašume“, koje će odrediti odgovarajuće lokacije za pošumljavanje u širem području projekta Redovne kontrole i aktivnosti praćenja sprovodiće se u skladu sa 14,5. Program praćenja. Sprovesti mere nadoknade za stanišne tipove 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), 91F0 Rečne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis and Ulmus minor, Fraxinus excelsior or Fraxinus angustifolia* i poljskog bresta (*Ulmus minor*), običnog ili uskolisnog jasena, 91M0 Panonsko-balkanske šume kitnjaka i cer-kitanjaka, u skladu sa Planom upravljanja biotičkim resursima (BMP). Sprovesti revegetaciju starog dela železničkog koridora autohtonim vrstama listopadnog drveća. Sprovesti prirodnu i potpomognutu regeneraciju staništa C3.2 – Trščaci i visoki helofiti uz vodu, osim trske, na stacionažama između 225+000 km i 226+000 km, kroz očuvanje ili obnovu nivoa vode i sprečavanje širenja invazivnih biljnih vrsta. Održavanje i obnavljanje nivoa vode biće sprovedeno kroz projektovanje propusta ili malih retencionih zona. Plitke depresije moraju biti projektovane tako da zadržavaju vodu tokom sezonskih visokih voda, sa ciljanom dubinom od 30 do 50 cm. Ponovno zasnivanje biljaka kao što su *Typha latifolia, Schoenoplectus lacustri* ili *Iris pseudacorus* potrebno je u slučajevima kada prirodna regeneracija nije moguća zbog zbijenosti zemljišta ili narušene hidrologije. Očuvanje staništa 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* unutar zaštitne zone na približno km 223+100. Radovi na ekološkom unapređenju postojećeg antropogenim uticajem izmenjenog železničkog koridora primenom autohtonih biljnih vrsta u pejzažnom uređenju. Kontinuirani nadzor tokom građevinskih radova od strane ekološkog nadzornika (ECoW) je neophodan kako bi se sprečilo nepotrebno kretanje vozila van zone predviđene za izvođenje građevinskih aktivnosti, u cilju očuvanja okolnih staništa. Ekološki nadzornik treba jasno da obeleži mesta predviđena za parkiranje i okretanje građevinskih mašina tokom izgradnje i proširenja koloseka, kako bi se izbegla dodatna degradacija zemljišta. Pristupne saobraćajnice, mesta za okretanje i parkiranje vozila moraju biti jasno obeleženi, a tokom građevinskih radova potrebno je sprovesti kontinuirani nadzor kako bi se sprečilo nepotrebno kretanje vozila i mehanizacije van predviđenih zona, u cilju očuvanja okolnih staništa. Maksimalno korišćenje postojećih pristupnih puteva, kako bi se izbegla izgradnja novih privremenih pristupnih puteva za dopremu materijala i vozila, čime se smanjuje gubitak i fragmentacija vegetacije, kao i prirodnih i poluprirodnih staništa.

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
		Uklanjanje vegetacije mora biti ograničeno na radni koridor (30 m + 30 m), i vršiti se isključivo kada je to neophodno. Izraditi i sprovesti Plan upravljanja invazivnim unetim biljnim vrstama kao deo Građevinskog plana upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima, kako bi se sprečilo širenje unetih vrsta. Plan upravljanja invazivnim stranim biljnim vrstama mora biti izrađen pre početka građevinskih radova. Mere za suzbijanje podizanja prašine putem prskanja vodom nasipa agregata i neasfaltiranih pristupnih puteva moraju se sprovoditi redovno (posebno tokom toplih i suvih perioda), kako bi se ograničilo stvaranje i taloženje prašine na okolna staništa.
Fauna		
Degradacija i fragmentacija staništa **Uticaj smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu** **Uticaj buke, vibracija i osvetljenja.**	Unutar područja obuhvaćenog projektom (AoI) i zaštitne zone do 5 km	Ekološki nadzornik (ECoW) mora sprovesti terenska istraživanja pre uklanjanja vegetacije kako bi prikupio ažurirane podatke o biodiverzitetu, u cilju izbegavanja uništavanja ptičijih gnezda ili skloništa divljih životinja koja bi mogla biti ugrožena građevinskim radovima na železnici ukoliko se nalaze na tom području. Ukoliko ptičija gnezda ili skloništa životinja zahtevaju relokaciju, ECoW je dužan da obavesti SRI i kontaktira Zavod za zaštitu prirode radi dobijanja stručnog mišljenja i uputstava za dalje korake. Neophodno je izbegavati radove u zoru, sumrak i tokom noći, u periodu aktivnosti noćnih životinja, kao što su mesojedi i slepi miševi. U finalni građevinski raspored i plan rada treba uvrstiti i druge sezonske ograničavajuće faktore u vezi sa biodiverzitetom, definisane u Odeljku 5.2 Plana upravljanja zaštitom biodiverziteta (BMP). Radovi na izgradnji mostova i drugi građevinski radovi u blizini vodotokova treba da se obavljaju u sušnoj sezoni (tokom letnjeg perioda), uz obaveznu potvrdu na osnovu redovnog praćenja zvaničnih podataka o trenutnom stanju hidrološkog režima. Tokom izgradnje mostova na km 223+053 na reci Južnoj Moravi, mora se obezbediti prirodna migracija riba. Uklanjanje vegetacije mora biti ograničeno na radni koridor (30 m + 30 m). Voda sa gradilišta mora oticati sa površina koje nisu kontaminirane opasnim materijama koje bi mogle potencijalno zagaditi površinske vode. Neophodno je postaviti barijere za mulj, taložnike i zamke za talog kako bi se sprečilo unošenje sedimenta u vodna tela. Građevinski materijal mora se skladištiti udaljeno od vodotoka. Otpadne vode moraju biti zadržane, prečišćene i ispuštene tek nakon tretmana, ili transportovane do postrojenja za preradu otpadnih voda, gde je primenljivo. Mere za suzbijanje podizanja prašine putem prskanja vodom nasipa agregata i neasfaltiranih pristupnih puteva moraju se sprovoditi redovno (posebno tokom toplih i suvih perioda), kako bi se ograničilo stvaranje i taloženje prašine. Koristiti biorazgradive i netoksične građevinske materijale i hemikalije kako bi se minimizovao rizik od potencijalnog zagađenja voda. Neophodno je obezbediti da sva mehanizacija bude ispravna i redovno održavana, kako bi se sprečilo curenje ulja, goriva i drugih štetnih materija.

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
		Smanjiti uklanjanje vegetacije i obimne zemljane radove tokom proleća (april/maj), kako bi se smanjio rizik od stvaranja sedimenta u zonama velikih rečnih prelaza i obezbedilo umanjenje potencijalnog uticaja na mrest. Sprovesti ekološka istraživanja i izraditi Postupak za slučajno pronalaženje ekološki značajnih vrsta (Ecological Chance Finds Procedure), uključujući izbegavanje staništa i vrsta pri izboru lokacija za privremene radove i zone za skladištenje.

14.3.3. Faza rada

Tabela 14-59. Predložene mere ublažavanja tokom faze rada

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
Staništa i širenje invazivnih biljaka	Unutar celokupnog područja obuhvaćenog projektom (AoI):	Izraditi Plan upravljanja invazivnim vrstama kao deo Operativnog plana upravljanja zaštitom životne sredine i društvenim aspektima, i sprovesti ga za sve invazivne biljne vrste, uz redovno praćenje koje se sprovodi dva puta godišnje duž celokupnog koridora, u cilju sprečavanja njihovog daljeg širenja. Obezbediti da se koriste mehaničke metode uklanjanja u odnosu na upotrebu herbicida, koje treba izbegavati. Praćenje prirodne i potpomognute obnove E3 vlažnih ili sezonski vlažnih travnjaka (oko km 223+000) i C3.2 trščaka i visokih hidrofilnih biljaka osim trske (između km 225+000 i km 226+000). Praćenje očuvanja staništa 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition* u skladu sa .14,5. Program praćenja Praćenje obnove staništa 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) 91F0 Priobalne mešovite šume sa *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, uz velike reke (*Ulmenion minoris*), duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) i 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka
Sudar faune sa vozovima Strujni udar Uznemiravanje faune (buka, vibracije i osvetljenje) Smanjenje kvaliteta vode	Unutar AoI	Održavati železničku trasu čistom i redovno uklanjati otpad iz neposredne blizine pruge. Sprovesti redovne kontrole trase železnice u cilju uklanjanja uginulih životinja. Prema praksi EU, jedan od ključnih faktora za smanjenje sudara ptica sa vozovima i instalacijama jeste visina okolne vegetacije. U slučaju kada je vegetacija viša od gornjeg dela železničke infrastrukture (elektrovodovi i stubovi), formira se prirodna barijera koju ptice preleću, i time izbegavaju zonu prolaska vozova. Ova mera ima za cilj da obeshrabri niskoleteće putanje ptica iznad železnice za vrste identifikovane tokom faze rada i da služi kao prirodna barijera za „preskakanje" trase (tzv. „hop overs"). Lokacije za sprovođenje ovih aktivnosti biće definisane nakon prve godine posmatranja mortaliteta ptica i slepih miševa. Tokom mesečnih aktivnosti praćenja u fazi rada, ECoW će izveštavati o slučajnom stradanju ptica i slepih miševa usled sudara sa vozom i, ako bude potrebno, predložiti nove mere u skladu sa trenutnim stanjem. Posebnu pažnju Ekološkog nadzornika (ECoW) treba usmeriti na područje dva vijadukta na km 220+544.70 i km 223+205.49, oba na poddeonici Đunis–Trupale. Izbegavati aktivnosti koje mogu dovesti do degradacije sledećih staništa duž

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
		železničkog koridora, kako bi se smanjio rizik od sudara ptica sa vozovima i kontaktnih vodova: • G1 – Listopadne šume širokolisnih vrsta – stacionaže: od cca 192+200 km, cca 196+000 km, cca 198+000 km, cca 199+000 km i od 199+300 km do 200+000 km. • G1.11 – Rečne vrbove šume (*91E0 Aluvijalne šume sa crnom johom i belim jasenom (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)) – stacionaže:između 192+000 km i 193+000 km, cca 193+000 km, cca 197+000 km, cca 197+000 km, cca 200+000 km, cca 223+000 km, cca 225+000 km, između 225+000 km i 226+000 km, cca 226+000 km, cca 227+000 km i cca 228+000 km. • G1.223 Šume jugoistočne Evrope sa jasenom, hrastom i johom (91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka – *Ulmenion minoris*) – stacionaže: oko: cca 217+500 km, cca 219+000 km, između 219+000 km i 220+000 km, cca 228+000 km. • G1.76 – Balkansko-anatolske termofilne šume hrasta (91M0 Panonsko-balkanske šume cer-kitanjaka i kitnjaka) – između 191+500 km i 195+200 km, između 196+500 km i 197+300 km, između 198+100 km i 199+500 km, između 202+200 km i 203+200 km, između 204+800 km i 205+100 km, između 218+000 km i 219+200 km i cca 205+000 km. • Sva vodena staništa u priobalnoj zoni reke Južne Morave u okviru i šireg područja obuhvaćenog projektom. Sprovesti sadnju autohtonih vrsta tamo gde je to izvodljivo, u blizini postojećih fragmenata šuma, kako bi se obezbedila povezanost staništa, kao i u blizini potencijalnih koridora kretanja (npr. proplanaka koji vode ka vodenim telima), gde je aktivnost ovih vrsta povećana. Održavati sisteme za odvodnjavanje površinskih voda kako bi se sprečio oticaj zagađujućih materija kao što su ulja, maziva i teški metali sa železničkih šina u vodotoke. Održavati taložnike i filtre u okviru drenažnog sistema u cilju smanjenja sedimentacije i unosa nutrijenata u obližnja vodna tela. Obezbediti da nivo buke, vibracija i osvetljenja bude u okviru zakonski propisanih granica. ECoW da prati sudare tokom aktivnosti održavanja i sprovodi protokol izveštavanja za vozače i radnike na održavanju da prijave svaki sudar ili strujni udar. Registrovati sve sumnjive mortalitete (uključujući izradu godišnjeg izveštaja o mortalitetu) i definisati prag za dalje preventivne akcije. Analizirati rezultate praćenja radi identifikacije kritičnih tačaka sudara ili strujnih udara, uključujući i za osetljive vrste, te primeniti adaptivno upravljanje i sprovesti dodatne mere ublažavanja prema potrebi radi smanjenja uticaja. Radi smanjenja učestalosti strujnog udara, izuzetno je važno da na svim delovima nosača kontaktne mreže, provodnici budu razmaknuti 1–1,4 metra od ostalih delova konstrukcije, kako bi se sprečila mogućnost da ptica zatvori strujni krug između provodnika i mase (nosača). (BirdLife International, 2003). Radi umanjenja potencijalno negativnog uticaja osvetljenja na faunu, postaviti ekološki prihvatljivo osvetljenje na stajalištima i stanicama.

Uticaj	Lokacija	Mere ublažavanja
		Radi smnajenja loše prakse i mogućih sudara, neophodno je projektovati odgovarajuće propuste, u skladu sa uslovima koje izdaje Zavod za zaštitu prirode i u skladu sa Pravilnikom o posebnim tehničko-tehnološkim rešenjima koja omogućavaju nesmetanu i bezbednu komunikaciju divljih životinja („Službeni glasnik RS", br. 72/2010). Pravilnik propisuje prolaze za vodozemce i gmizavce u obliku tunela sa strukturama koje usmeravaju kretanje životinja, sa otvorima na oba kraja. Otvor prelaza može biti kružnog, pravougaonog ili eliptičnog oblika, a prečnik varira u zavisnosti od dužine tunela, tako da minimalne vrednosti prečnika iznose od 0,4 do 1,2 m. Strukture koje usmeravaju kretanje životinja postavljaju se vertikalno na ivicu tunela, sa minimalnom visinom od 50 cm. Planirano je da se ukine svih 43 postojećih ukrštanja sa putem u nivou i da se zamene sa 30 novih denivelisanih ukrštanja, koja ne moraju biti locirana na istom mestu kao postojeća (Tabela 14-10).. Postojeća ukrštanja sa putem u nivou mogu koristiti gmizavci, vodozemci i sisari kao koridore za dnevne migracije. Radi umanjenja loše prakse sudara, neophodno je projektovati odgovarajuće objekte/prelaze za male sisare, u skladu sa uslovima izdatim od strane Zavoda za zaštitu prirode i u skladu sa Pravilnikom o posebnim tehničko-tehnološkim rešenjima koja omogućavaju nesmetanu i sigurnu komunikaciju divljih životinja („Službeni glasnik RS", br. 72/2010). Pravilnikom je propisano da prelazi za sitne divlje životinje (kuna, jež, vidra, jazavac, lisica, zec i dr.) mogu biti isključivo podzemni prelazi, kružnog ili pravougaonog oblika, sa dimenzijama prilagođenim vrsti životinja za koju su namenjeni. Sa obe strane prelaza potrebno je postaviti zaštitnu ogradu koja sprečava pristup životinja putu/železnici, pri čemu minimalna dužina ograde iznosi od 100 do 500 m. Minimalne dimenzije mogu biti 0,6 m ili 0,6 x 0,6 m (širina x visina) do 2 m ili 2 x 1,8 m, u slučaju dužine 15–30 m. Uključiti mere za efikasno zadržavanje i sanaciju opasnih/zagađujućih materijala u slučaju izliva, železničkih nezgoda, požara itd. u okviru Plana pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama Uspostaviti zaštitne zone ili pojaseve duž vodotoka u kojima se ne sme koristiti herbicid, radi smanjenja rizika od zagađenja površinskih voda. Održavati zaštitnu zonu od 10 do 30 metara, u zavisnosti od uslova na terenu. Koristiti šire zaštitne pojaseve (20–30 m) u blizini osetljivih ili zaštićenih područja. Radove održavanja na mostovima sprovoditi tokom perioda niskog protoka, kad god je to izvodljivo. Sanitarne otpadne vode iz objekata stanica neće se ispuštati u površinske vode bez prethodne obrade;

14,4. Rezidualni uticaji

14.4.1. Faza izgradnje

Staništa i flora

Procena značaja rezidualnih uticaja na staništa i floru tokom faze izgradnje projekta, nakon sprovedenih predloženih mera ublažavanja, predstavljena je u Tabela 14-60 Očekuje se da će deo staništa koji se izgubi radi izgradnje novih sekcija železničke pruge, tunela, prelaza, pristupnih puteva i mostova biti obnovljen. Obim gubitka staništa mora biti ublažen izradom i sprovođenjem Plana obnove staništa od strane izvođača, kako bi se obezbedilo da ne dođe do neto gubitka, odnosno da se postigne neto dobitak kada su u pitanju PBF i CH staništa. Preporučuje se revegetacija korišćenjem semena i sadnica prikupljenih lokalno iz istih šuma, gde god je to izvodljivo.

Značaj rezidualnih uticaja procenjuje se prema metodologiji prikazanoj u Tabela 14-30 do Tabela 14-37. Značaj rezidualnih uticaja na receptore staništa i flore ima sledeće zajedničke ocene procene:

- Intenzitet: nizak (1) – rizik od gubitka, fragmentacije i degradacije staništa, gubitka autohtone flore usled širenja invazivnih stranih biljnih vrsta i zagađenja prašinom biće značajno smanjen primenom mera ublažavanja na pojedinim lokacijama tokom izgradnje.
- Prostorno-vremenski uticaj: svi uticaji se očekuju kao kratkoročni (manje od 5 godina) i veoma lokalizovani (2), nakon sprovođenja adekvatnih mera ublažavanja.
- Osetljivost: duž železničke trase sva evidentirana staništa su široko rasprostranjena u Srbiji. Nema retkih niti izrazito retkih staništa. Generalno, osetljivost staništa može se oceniti kao niska (1) do visoka (3).
- Verovatnoća: svi identifikovani potencijalni uticaji smatraju se vrlo malo verovatnim ili se očekuje da će se retko pojaviti nakon sprovođenja predloženih mera ublažavanja (1).

Tabela 14-60. Procena rezidualnih uticaja na elemente biodiverziteta tokom faze izgradnje

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ukupan značaj
Staništa							
C1.33 Vegetacija ukorenjenih potopljenih biljaka u eutrofnim vodama	Potencijalna degradacija staništa	1	2	2	1	6	nizak
C2.3 Stalni neplimni, mirni vodotoci	Potencijalna degradacija staništa	1	2	2	1	6	nizak
C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske)	Potencijalna degradacija staništa	1	2	2	1	6	nizak
E2.6 Poljoprivredno unapređeni, dosijavani i snažno đubreni travnjaci, uključujući sportske terene i travnjake	Degradacija staništa	1	1	1	1	4	nizak
E3 Vlažni ili povremeno vlažni travnjaci	Fragmentacija, degradacija i gubitak staništa	1	2	1	1	5	nizak

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ukupan značaj
E5.1 Antropogene zajednice zeljastih biljaka	Degradacija staništa	1	1	1	1	4	nizak
F9.35 Priobalne zajednice invazivnih žbunova	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
FA.13 Vrlo raznovrsne živice od autohtonih vrsta	Gubitak i degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
G1 Šume listopadnog širokolisnog drveća	Potencijalna degradacija staništa	1	2	2	1	6	nizak
G1.11 Priobalna šuma Salix	Potencijalna degradacija staništa	1	2	3	1	7	nizak
G1.223 Jugoistočne evropske šume Fraxinus - Quercus - Alnus	Potencijalna degradacija staništa	1	2	2	1	6	nizak
G1.76 Balkansko-anadolske termofilne šume *Quercus*	Potencijalna degradacija staništa	1	2	2	1	6	nizak
G1.C3 Zasadi Robinia	Potencijalna degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
G5 Drvoredi, male antropogene šumske površine, nedavno posečene šume, šume u ranom sukcesionom stadijumu i panjače	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
I1.1 Intenzivne monokulture	Fragmentacija, degradacija i gubitak staništa	1	2	1	1	5	nizak
I1.5 Golo uzorano, ugareno ili nedavno napušteno obradivo zemljište	Potencijalna degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J1.1 Stambene zgrade u centralnim zonama gradova i varoši	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J1.2 Stambeni objekti u selima i na urbanim periferijama	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J1.4 Industrijski i komercijalni kompleksi na lokacijama koje su trenutno u industrijskoj ili komercijalnoj upotrebi.	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J1.6 Gradilišta i ruševine u urbanim i prigradskim oblastima	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J4.2 Mreže drumskog saobraćaja	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J4.3 Mreže železničkog saobraćaja	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
J4.7 Izgrađeni delovi grobalja	Degradacija staništa	1	1	1	1	4	nizak
X07 Intenzivno obrađene kulture sa pojasima prirodne i/ili polуprirodne vegetacije	Fragmentacija, degradacija i gubitak staništa	1	2	1	1	5	nizak

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ukupan značaj
X25 Dvorišne bašte u selima i na urbanim periferijama	Degradacija staništa	1	2	1	1	5	nizak
Flora	Gubitak autohtone flore usled širenja invazivnih stranih biljnih vrsta unutar prirodnih staništa. Poremećaj izazvan prašinom, utiče na fotosintezu, potencijalna nekroza biljaka tkiva usled uticaja na stome biljaka	1	2	1	1	5	nizak

Fauna

Procena značaja rezidualnih uticaja na faunu tokom faze izgradnje Projekta, nakon sprovedenih mera ublažavanja, prikazana je u Tabela 14-61.

Značaj rezidualnih uticaja na receptore faune ima sledeće zajedničke ocene procene:

- Intenzitet: nizak (1) – rizik od gubitka i fragmentacije staništa, nizak rizik od smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu i nizak rizik od poremećaja usled buke, vibracija i osvetljenja. Sprovođenjem mera ublažavanja tokom izgradnje, uticaj na faunu će biti značajno smanjen
- Prostorno-vremenski uticaj: svi uticaji se očekuju kao kratkoročni (manje od 5 godina) i veoma lokalizovani (2), nakon sprovođenja adekvatnih mera ublažavanja.
-
- Osetljivost: sve zabeležene vrste su široko rasprostranjene u Srbiji i nastanjuju više od jednog tipa staništa duž trase. Osetljivost se može oceniti kao niska (1) do umerena (2)
- Verovatnoća: svi identifikovani potencijalni uticaji smatraju se vrlo malo verovatnim ili se očekuje da će se retko pojaviti nakon sprovođenja predloženih mera ublažavanja (1).

Tabela 14-61. Procena rezidualnih uticaja na faunu tokom faze izgradnje

Receptori faune	Uticaj	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ukupan značaj
Makrobeskičmenjaci Insekti Ribe Gmizavci Ptice	Gubitak i fragmentacija staništa	1	1	2	2	6	nizak

Sisari							
Makrobeskičmenjaci Vodozemci Ribe Ptice	Uticaj smanjenja kvaliteta vode na vodenu faunu	1	1	2	2	6	nizak
Ptice Slepi miševi Sisari	Uticaj buke, vibracija i osvetljenja	1	1	1	1	4	nizak

14.4.2. Faza rada

Staništa i flora

Procena značaja rezidualnih uticaja na staništa i floru tokom faze rada Projekta, nakon sprovođenja mera ublažavanja, prikazana je u Tabela 14-62.

Značaj rezidualnih uticaja na receptore staništa i flore procenjuje se na osnovu sledećih opštih ocena (Tabela 14-62):

- Intenzitet: nizak (1) – rizik od širenja invazivnih biljaka unutar staništa biće značajno umanjen merama ublažavanja duž koridora tokom faze rada.
- Prostorno-vremenski uticaj: svi uticaji se očekuju kao kratkoročni (manje od 5 godina) i veoma lokalizovani (2), nakon sprovođenja adekvatnih mera ublažavanja
- Osetljivost: duž železničke trase sva evidentirana staništa su široko rasprostranjena u Srbiji. Nema retkih niti izrazito retkih staništa. Generalno, osetljivost staništa i flore može se oceniti kao umerena (2).
- Verovatnoća: svi identifikovani potencijalni uticaji smatraju se vrlo malo verovatnim ili se očekuje da će se retko pojaviti nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).

Tabela 14-62. Procena rezidualnih uticaja na elemente biodiverziteta tokom faze rada

Receptor	Opis uticaja	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ukupan značaj
Staništa	Proliferacija invazivnih biljaka	1	2	2	1	6	nizak
Flora	Gubitak autohtone flore usled širenja invazivnih stranih biljnih vrsta unutar prirodnih staništa.	1	2	1	1	5	nizak

Fauna

Procena značaja rezidualnih uticaja na faunu tokom faze rada Projekta, nakon sprovođenja predloženih mera ublažavanja, data je u

Tabela 14-63.

Značaj rezidualnih uticaja na receptore staništa i flore procenjuje se na osnovu sledećih opštih ocena:

- Intenzitet: nizak (1) – rizik od sudara i strujnog udara biće značajno umanjen merama ublažavanja koje će se sprovoditi duž železničkog koridora tokom faze rada.
- Prostorno-vremenski uticaj: svi uticaji se očekuju kao kratkoročni (manje od 5 godina) i veoma lokalizovani (2), nakon sprovođenja adekvatnih mera ublažavanja
- Osetljivost: sve zabeležene vrste su široko rasprostranjene u Srbiji i nastanjuju više od jednog tipa staništa duž trase. Osetljivost se može oceniti kao niska (1) do umerena (2)
- Verovatnoća: svi identifikovani potencijalni uticaji smatraju se vrlo malo verovatnim ili se očekuje da će se retko pojaviti nakon sprovođenja mera ublažavanja (1).

Tabela 14-63. Procena rezidualnih uticaja na faunu tokom faze rada

Receptor	Uticaj	Intenzitet	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost životne sredine	Verovatnoća	Ocene ukupnih efekata	Ukupan značaj
Insekti Gmizavci Ptice Sisari	Sudar faune sa vozovima	1	1	2	2	6	nizak
Insekti Vodozemci Gmizavci Ptice Sisari	Uznemiravanje faune (buka, vibracije i osvetljenje)	1	1	1	2	5	nizak
Vodozemci Ribe	Uznemiravanje faune (hemijsko zagađenje vodnih tela)	2	1	2	2	7	nizak
Ptice Slepi miševi	Strujni udar	1	1	2	2	6	nizak

14.4.3. Rezidualni uticaji na prioritetne biološke karakteristike (PBF) / kritična staništa (CH)

Detaljna analiza mogućih uticaja dovodi do zaključka da samo deo trase koji će biti novoizgrađen i koji se prostire pretežno na poljoprivrednom zemljištu može imati uticaje na staništa (degradacija, gubitak i fragmentacija).

U zoni održavanja doći će do trajnog gubitka staništa (15 m + 15 m železničkog koridora), koji se uglavnom odnosi na obrađeno zemljište, urbane površine, neirigirane oranice, zemljište koje je pretežno poljoprivredno ali sa značajnim prisustvom prirodne vegetacije, kao i fragmente listopadnih šuma.

U fazi rada, izračunati neto gubitak navedenih staništa odnosi se na površine na kojima će doći do izmene trase železnice. Ova staništa (I1.1 – intenzivne monokulture, G1 – listopadne šume širokolisnih vrsta) su široko rasprostranjena u Srbiji, kao i u širem projektnom području, a mere za njihovo očuvanje su predviđene, te se očekuje da će uticaj biti nizak.

Na osnovu zahteva PR 6, stavovi 13 i 15, kritično stanište ne sme biti dodatno fragmentisano, konvertovano ili degradirano do mere koja bi ugrozila njegovu ekološku celovitost ili značaj za biodiverzitet. Nije dozvoljen neto gubitak staništa i vrsta koje su bile okidač za identifikaciju prioritetnih bioloških obeležja (PBF), a projekat mora biti osmišljen tako da omogući neto dobitak za obeležja koja su bila okidač za identifikaciju kritičnih staništa (CH). Slično tome, standard EIB ESS4 zahteva da projekti koji se nalaze u okviru kritičnih staništa moraju ostvariti neto pozitivan uticaj na biodiverzitet i usluge ekosistema. Zahtevi EBRD-a i EIB-a mogu se ispuniti isključivo kroz specifične i ciljane mere ublažavanja u skladu sa hijerarhijom mera ublažavanja, koja podrazumeva izbegavanje negativnog uticaja na ova staništa i vrste. Mere ublažavanja za sve vrste od značaja za očuvanje date su u BMP-u i ovom ESIA dokumentu i moraju biti sprovedene efikasno, adekvatno i pravovremeno.

Uzimajući u obzir navedeno, ne očekuje se da će projekat izazvati uticaje koji bi doveli do fragmentacije ili konverzije kritičnih staništa. Međutim, manji negativni indirektni uticaji mogu se javiti i biće rešavani u skladu sa zahtevima EBRD-a i EIB-a. Ovi uticaji se pretežno odnose na uznemiravanje tokom faze izgradnje i rada, i podložni su merama izbegavanja, minimizacije i ublažavanja, kako je navedeno u

Tabela 14-64. Nakon sprovođenja navedenih mera, određeni rezidualni uticaji ostaju prisutni, u vidu neizbežnog i trajnog neto gubitka staništa na prostoru obuhvata projekta, pre svega na delovima železničke trase koji će biti novoizgrađeni. U skladu sa PR 6 Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD), sprovođenje projekta koje može ugroziti biodiverzitet dozvoljeno je ukoliko u regionu ne postoje druge izvodljive alternative za realizaciju projekta u staništima sa nižom vrednošću za biodiverzitet, što je slučaj sa ovim projektom. Isti princip je sadržan u Standardu 4 Evropske investicione banke (EIB), koji propisuje da se projektne aktivnosti ne bi smele sprovoditi u oblastima kritičnih staništa osim ukoliko ne postoje druge izvodljive alternativne lokacije ili rešenja, i ako postoji strogo opravdanje od preovlađujućeg javnog interesa, zasnovanog na zaštiti zdravlja ljudi, javnoj bezbednosti i/ili korisnim posledicama od suštinskog značaja za životnu sredinu.

Za sledeća prioritetna biološka obeležja / kritična staništa identifikovan je neto gubitak:

- Tip staništa :
  - 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) (*CH*)
  - 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) *(PBF*)

- 91M0 Panonsko-balkanske šume cer-kitnjaka (*PBF*)
- 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hidroharicion* (*PBF*)
- C3.2 Tršćaci i visoki helofiti koji okružuju vodu, osim trske (*PBF*)

- Pogodna staništa za vrste PBF i CH:
  - 91E0* kao pogodno stanište za CH: *Zerynthia polyxena, Rana dalmatina, Emys orbicularis, Bombina variegata, Natrix tesselata*
  - 91E0* kao pogodno stanište za PBF: *Alcedo atthis, Ardea alba, Streptopelia turtur, Tringa glareola, Egretta garzetta, Leiopicus medius, Circus aeruginosus*
  - 91F0 kao pogodno stanište za CH: *Nymphalis vaualbum*, *Lycaena dispar, Phengaris arion, Cerambyx cerdo, Lucanus cervus, Podarcis muralis, Lacerta viridis, Canis lupus, Myotis bechsteinii, Myotis mystacinus, Nyctalus noctula, Vespertilio murinus, Miniopterus schreibersii, Pipistrelus nathusii*
  - 91F0 kao pogodno stanište za PBF: *Euphydryas aurinia*
  - 91M0 kao pogodno stanište za CH: *Nymphalis vaualbum*, *Lycaena dispar, Phengaris arion, Parnassius mnemosyne, Cerambyx cerdo, Testudo hermanni, Zamenis longissimus, Dolichophis caspius, Podarcis muralis, Lacerta viridis, Canis lupus, Myotis bechsteinii, Myotis mystacinus, Nyctalus noctula, Vespertilio murinus, Miniopterus schreibersii, Pipistrelus nathusii*
  - 91M0 kao pogodno stanište za PBF: *Lucanus cervus, Euphydryas aurinia*
  - C3.2 kao pogodno stanište za CH: *Rana dalmatina, Emys orbicularis, Bombina variegata, Natrix tesselata, Plecotus austriacus*
  - C3.2 kao pogodno stanište za PBF: *Ardea alba, Ardea purpurea, Cettia cetti, Nycticorax nycticorax, Perdix perdix, Milvus migrans, Circus aeruginosus*
  - I1.1 kao pogodno stanište za CH: *Lycaena dispar, Phengaris arion, Zerynthia polyxena, Podarcis muralis, Lacerta viridis, Myotis bechsteinii, Myotis mystacinus, Nyctalus noctula, Plecotus austriacus, Vespertilio murinus*
  - I1.1 kao pogodno stanište za PBF: *Euphydryas aurinia, Ardea purpurea, Ciconia ciconia, Ciconia nigra, Emberiza hortulana, Lanius collurio, Lanius minor, Streptopelia turtur, Tringa glareola, Egretta garzetta, Perdix perdix, Milvus migrans*
  - C2.3 kao pogodno stanište za CH: *Unio crasus, Theodoxus transversalis, Romanogobio kessleri*
  - C2.3 kao pogodno stanište za PBF: *Cobitis elongata, Cobitis taenia, Barbus meridionalis, Rhodeus amarus, Romanogobio albipinnatus, Romanogobio uranoscopus, Cottus gobio, Zingel streber, Zingel zingel*
- Potencijalne lokacije Natura 2000 (PBFs):
  - pSPA/IBA Dobrić–Nišava

Važno je napomenuti da su tipovi staništa koji su pogodni za vrste iz kritičnih staništa (CH) i prioritetna biološka obeležja (PBF) veoma rasprostranjeni u širem projektnom području, što je naročito izraženo za stanišni tip I1.1. Radi procene i dokazivanja dostupnosti staništa i odsustva štetnog uticaja na ekološki i konzervacioni status kritičnih staništa, sprovedeno je poređenje učešća površine pogodnog staništa unutar EAAA i unutar zone održavanja (

Tabela 14-64). Rezultati su pokazali da se zanemarljivo mali delovi pogodnih staništa nalaze unutar koridora za održavanje, krećući se od 0,37 ha za vrste gmizavaca koje već preferiraju staništa duž koridora (RoW) zbog njihove topline i kamenitosti, do vrste Plecotus austriacus, koja samo povremeno nalazi pogodna lovna staništa u blizini projekta.

Tabela 14-64. Analiza učešća staništa prioritetnih bioloških obeležja (PBF) i kritičnih staništa (CH) unutar EAAA pogođenih izgradnjom železnice

Receptor	Površina EAAA (ha)	Površina obuhvaćena projektom (ha)	% EAAA u obuhvatu projekta
Kritična staništa (CHs)			
Stanište 91E0*	863,95	1,67	0,19
Nymphalis vaualbum	16.510,66	3,63	0,02
Lycaena dispar	60.988,868	48,5	0,08
Euphydryas aurinia	**60.988,868**	**48,5**	**0,08**
Phengaris arion	60.988,868	48,5	0,08
Zerynthia polyxena	45.342,15	45,74	0,1
Parnassius mnemosyne	14.246,55	6,21	0,04
Cerambyx cerdo	16.510,66	3,63	0,02
Unio crassus	646,88	-	-
Theodoxus transversalis	646,88	-	-
Romanogobio kessleri	646,88	-	-
Rana dalmatina	911,95	1,67	0,18
Testudo hermanni	14.246,55	6,21	0,04
Emys orbicularis	911,95	1,67	0,18
Bombina variegata	**911,95**	**1,67**	**0,18**
Podarcis muralis	60.988,86	48,5	0,08
Lacerta viridis	60.988,86	48,5	0,08
Dolichophis caspius	14.246,55	6,21	0,04
Natrix tesselata	7.345,04	27,35	0,37
Zamenis longissimus	14.246,55	6,21	0,04
Canis lupus	16.510,66	3,63	0,02
Myotis bechsteinii	60.988,86	48,5	0,08
Myotis mystacinus	60.988,86	48,5	0,08
Pipistrellus nathusii	16.510,66	3,63	0,02
Plecotus austriacus	44.526,2	42,89	0,1
Nyctalus noctula	60.988,86	48,5	0,08
Miniopterus schreibersii	16.510,66	3,63	0,02
Vespertilio murinus	60.988,86	48,5	0,08
PBFs (prioritetne karakteristike biodiverziteta)			
Stanište 91F0	2264,11	1,89	0,08

Receptor	Površina EAAA (ha)	Površina obuhvaćena projektom (ha)	% EAAA u obuhvatu projekta
Stanište 91M0	14246,55	6,21	0,04
Stanište 3150	206,75	0,45	0,22
Stanište C3.2	48	0,60	1,25
Lucanus cervus	16.510,66	3,63	0,02
Cobitis elongata	646,88	-	-
Cobitis taenia	646,88	-	-
Barbus meridionalis	646,88	-	-
Rhodeus amarus	646,88	-	-
Romanogobio albipinnatus	646,88	-	-
Romanogobio uranoscopus	646,88	-	-
Cottus gobio	646,88	-	-
Zingel streber	646,88	-	-
Zingel zingel	646,88	-	-
Alcedo atthis	863,95	1,67	0,19
Ardea alba	911,95	1,67	0,18
Ardea purpurea	44.526,2	42,89	0,30
Ciconia ciconia	44.478,2	42,29	0,09
Ciconia nigra	44.478,2	42,29	0,09
Emberiza hortulana	44.478,2	42,29	0,09
Lanius collurio	44.478,2	42,29	0,09
Lanius minor	44.478,2	42,29	0,09
Cettia cetti	48	0,6	0,01
Nycticorax nycticorax	48	0,6	0,01
Streptopelia turtur	45.342,15	45,74	0,1
Tringa glareola	45.342,15	45,74	0,1
Egretta garzetta	45.342,15	45,74	0,1
Perdix perdix	44.526,2	42,89	0,30
Milvus migrans	44.526,2	42,89	0,30
Leiopicus medius	863,95	1,67	0,19
Circus aeruginosus	911,95	1,67	0,18
pSPA/IBA Dobrić–Nišava	35.389	42,89	0,1
Ne PBF/CH, već značajna staništa vrsta iz PBF/CH kategorija			
I1.1	44.478,2	42,29	0,09

Na osnovu opažanja o staništima i vrstama prikupljenih putem terenskog rada, analize literature i konsultacija sa zainteresovanim stranama, kao i naknadne procene uticaja, može se zaključiti da projekat nema kapacitet da izazove značajnu štetu po biodiverzitet okoline, niti da prouzrokuje značajne uticaje.

Uzimajući u obzir biogeografske karakteristike šireg područja oko železničke trase, koje je pretežno poljoprivredno zemljište, može se očekivati sličan sastav vrsta duž celokupnog PAoI, što ukazuje na nedostatak realnih alternativa koje bi imale manji uticaj na vrste i staništa iz PBF/CH kategorija. Ovaj projekat podrazumeva rekonstrukciju

postojeće železničke pruge duž postojećeg koridora (RoW), uz manja odstupanja i ispravljanje krivina u cilju postizanja projektovane brzine. Svako odstupanje od postojećeg koridora radi izbegavanja manjih fragmenata staništa od značaja može dovesti do drugih ekoloških uticaja većeg obima. Druge opcije bi mogle izazvati ozbiljnije uticaje na biodiverzitet i ne bi služile opštem interesu javnosti.

Kao krajnja mera, i samo kao odgovor na neizbežne rezidualne uticaje, moraju se obezbediti kompenzacione mere koje imaju za cilj da obezbede najmanje nulti neto gubitak (za PBF) i neto dobitak (za CH) u pogledu biodiverziteta. U slučaju ovog projekta, posmatrano po pojedinačnim receptorima, rezidualni uticaji ne predstavljaju značajne rezidualne uticaje koji bi mogli uticati na dugoročni opstanak projekta unutar PAoI.

Za utvrđivanje strategije kompenzacije i potrebne površine kako bi se obezbedio nulti neto gubitak, pristup prema Trivik i sar. (2010) je korišćen. Ovaj pristup zahteva da se odrede nivoi „prepoznatljivosti“ i „stanja očuvanosti“ za površine staništa koje će biti pogođene uticajem, kao i za zemljište koje bi moglo biti korišćeno za kompenzaciju. Postojeće stanje staništa i njegova prepoznatljivost procenjeni su na osnovu rezultata terenskih istraživanja. Ova metodologija procenjuje staništa na osnovu matrice za bodovanje kompenzacije:

Tabela 14-65. Postojeće stanje staništa i njegova prepoznatljivost

		Prepoznatljivost biodiverziteta			
		Veoma niska (0)	Niska (2)	Srednja (4)	Visoka (6)
Stanje očuvanosti	Optimalno (4)	0	8 [0.33]	16 [0.67]	24 [1.00]
	Dobro (3)	0	6 [0.25]	12 [0.50]	18 [0.75]
	Umereno (2)	0	4 [0.17]	8 [0.33]	12 [0.50]
	Loše (1)	0	2 [0.08]	4 [0.17]	6 [0.25]

Površina staništa koja će biti izgubljena, pomnožena sa ocenom iz matrice, daje broj kredita ili „jedinica staništa“ potrebnih za kompenzaciju. Da bi se postigao nulti neto gubitak (No Net Loss), kompenzacija mora ostvariti ukupni odnos 1:1, tj. kompenzacija mora biti istovetna ili bolja kada se dobici iz kompenzacije uporede sa predviđenim gubicima usled realizacije projekta. Potreban broj kredita za kompenzaciju izračunava se množenjem površine zahvaćenog staništa i ocene iz matrice:

Tabela 14-66. Zahvaćena površina

Tip staništa	Zahvaćena površina (ha)	Stanje očuvanosti	Prepoznatljivost	Ocena matrice	Potrebni kompenzacioni krediti
91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	2,39	Umeren	Srednji	0,33	0,79

Tip staništa	Zahvaćena površina (ha)	Stanje očuvanosti	Prepoznatljivost	Ocena matrice	Potrebni kompenzacioni krediti
91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*)	2,59	Umeren	Srednji	0,33	0,85
91M0 Panonsko-balkanske šume cera i sladuna	9,02	Umeren	Srednji	0,33	2,98
3150 – Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition*	0,58	Umeren	Srednji	0,33	0,19
C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske)	1,30	Umeren	Srednji	0,33	0,43
I1.1 Intenzivne monokulture	146,06	Loš	Nizak	0,08	3,87

Zbog odabrane strategije kompenzacije – unapređenje staništa na licu mesta, potrebna je dodatna analiza efekata obnove kako bi se utvrdila površina potrebna za odgovarajuću kompenzaciju. Kompenzacija za gubitak stanišnog tipa I1.1 bila bi izazovna za sprovođenje, s obzirom na to da ovo stanište nije prirodno, već antropogenog porekla i u velikoj meri zavisi od kontinuirane ljudske aktivnosti i poljoprivrednih praksi. Pokušaj restauracije staništa I1.1 najverovatnije bi zahtevao konverziju postojećih prirodnih ili poluprirodnih staništa, što bi dovelo do trajnog gubitka ekološki vrednijih tipova staništa. Takođe, stanište tipa I1.1 je široko rasprostranjeno u širem projektnom području, koje je pretežno poljoprivredno zemljište, što dodatno umanjuje značaj njegovog lokalizovanog gubitka.

Tabela 14-67. Površina predviđena za restauraciju

Tip staništa	Površina za restauraciju (ha)	Ciljano buduće stanje staništa	Prepoznatljivost	Ocena matrice	Ostvareni kompenzacioni krediti
91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	2,39	Umeren	Srednji	0,33	0,79
91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis* i *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*)	2,59	Umeren	Srednji	0,33	0,85
91M0 Panonsko-balkanske šume cera i sladuna	9,03	Umeren	Srednji	0,33	2,98
3150 – Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa	0,58	Umeren	Srednji	0,33	0,19

Tip staništa	Površina za restauraciju (ha)	Ciljano buduće stanje staništa	Prepoznatljivost	Ocena matrice	Ostvareni kompenzacioni krediti
Magnopotamion ili *Hydrocharition*					
C3.2 – Tršćaci i visoki helofiti uz vodene površine (osim trske)	1,30	Umeren	Srednji	0,33	0,43
I1.1 Intenzivne monokulture	35,39	Umeren	Srednji	0,33	11,68

U skladu sa primenjenom metodologijom, da bi se postigao neto nulti gubitak, neophodno je obnoviti najmanje 2,39 ha staništa 91E0* aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) u umerenom stanju. Uzimajući u obzir udeo površine obuhvata projekta u EAAA (1,67 ha / 863,95 ha = 0,19% EAAA) i primenjenu metodologiju procene uticaja, intenzitet je nizak. Gubitak staništa biće trajan, ali veoma lokalizovan (u zoni održavanja koridora i zonama izgradnje pristupnih puteva i mostova) i trajaće više od 20 godina. Ovo stanište je prioritetno stanište iz Priloga I Direktive o staništima i navedeno je u Rezoluciji 4 Bernske konvencije, a široko je rasprostranjeno u Srbiji. Shodno tome, značaj uticaja može se oceniti kao visok na nivou EAAA. Neto dobit može se postići ponovnim ozelenjavanjem degradiranih rečnih obala autohtonim vrstama drveća, poput *Salix alba*, vrsta roda *Populus* i autohtonih žbunova, kao i proširenjem površine tih staništa kroz restauraciju u relevantnim lokacijama (isti tip staništa duž Velike i Južne Morave) unutar EAAA.

Da bi se postigao neto nulti gubitak za stanište 91F0 mešovite priobalne šume hrasta lužnjaka *Quercus robur, Ulmus laevis* and *Ulmus minor, Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*) duž velikih reka (*Ulmenion minoris*), neophodno je obnoviti najmanje 2,59 ha. Uzimajući u obzir udeo obuhvata projekta u okviru EAAA (1,89 ha / 2264,11 ha = 0,08% EAAA) i primenjenu metodologiju procene uticaja, intenzitet je nizak. Gubitak staništa biće trajan, ali veoma lokalizovan (unutar zone održavanja i zona izgradnje mostova) i trajaće duže od 20 godina. Ovo stanište je stanište iz Priloga I Direktive i navedeno je u Rezoluciji 4 Bernske konvencije, a široko je rasprostranjeno u Srbiji. Shodno tome, značaj uticaja može se oceniti kao umeren na nivou EAAA. Neto nulti gubitak može se postići povećanjem površine ovih staništa kroz obnovu na relevantnim lokacijama unutar EAAA (na području između naselja Ćićevac i Pojate, oko km 170+000, kao i u blizini naselja Tešica, oko km 217+000).

Prema primenjenoj metodologiji, radi postizanja nultog neto gubitka, neophodno je obnoviti najmanje 9,03 ha staništa 91M0 Panonsko-balkanske kitnjakove–cerove šume u umerenom stanju. Uzimajući u obzir udeo površine obuhvata projekta u EAAA (9,02 ha / 14246,55 ha = 0,06% EAAA) i primenjenu metodologiju procene uticaja, intenzitet je nizak. Gubitak staništa biće trajan, ali veoma lokalizovan (unutar zone održavanja i zona izgradnje mostova) i trajaće duže od 20 godina. Ovo stanište je stanište iz Priloga I Direktive i navedeno je u Rezoluciji 4 Bernske konvencije, a široko je rasprostranjeno u Srbiji. Shodno tome, značaj uticaja može se oceniti kao umeren na nivou EAAA. Nulti neto gubitak može se postići povećanjem površine ovih staništa kroz obnovu na odgovarajućim lokacijama unutar EAAA (u blizini naselja Korman, oko km 220, kao i u blizini sela Gredetina, oko km 205+000), kao i sadnjom semena

i sadnica (prikupljenih lokalno iz iste šume) na lokacijama gde je zabeležen tip staništa G5 (između km 215+000 i 216+000 i oko km 221).

Radi postizanja nultog neto gubitka,neophodno je obnoviti najmanje 0,58 ha staništa 3150 Prirodna eutr-ofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition*. Uzimajući u obzir udeo obuhvata projekta u okviru EAAA (0,58 ha / 206,75 ha = 0,28% EAAA) i primenjenu metodologiju procene uticaja (Tabela 14-29 do Tabela 14-33), intenzitet je nizak. Gubitak staništa biće trajan, ali veoma lokalizovan (unutar zone održavanja i zona izgradnje mostova) i trajaće duže od 20 godina. Ovo stanište je stanište iz Priloga I Direktive i navedeno je u Rezoluciji 4 Bernske konvencije, a široko je rasprostranjeno u Srbiji. Shodno tome, značaj uticaja može se oceniti kao umeren na nivou EAAA. Nulti neto gubitak biće postignut očuvanjem ovih staništa unutar zaštitne zone kod km 223+100. Stanište 3150 se nalazi u radnom koridoru na lokaciji na kojoj je planirana izgradnja mosta. Kada most bude izgrađen, ovo stanište će se nalaziti ispod mosta. Pre početka izgradnje mosta, ovo stanište treba obeležiti i ograditi radi zaštite.

Kada je reč o tipu staništa C3.2 Tršćaci i visoke močvarne biljke duž vodenih površina, osim trske, da bi se postigao princip „bez neto gubitka“, potrebno je obnoviti 1,30 ha. Uzimajući u obzir udeo obuhvata projekta u okviru EAAA (1,30 ha / 48 ha = 2,71% EAAA) i primenjenu metodologiju procene uticaja (Tabela 14-29 do Tabela 14-33), intenzitet je nizak. Gubitak staništa biće trajan, ali veoma lokalizovan (unutar zone održavanja i zona izgradnje prelaza i pristupnih puteva) i trajaće duže od 20 godina. Ovo stanište je navedeno u Rezoluciji 4 Bernske konvencije i široko je rasprostranjeno u Srbiji. Shodno tome, značaj uticaja može se oceniti kao umeren na nivou EAAA. Vrste iz roda *Typha* su dominantne u ovom staništu. U degradiranom staništu, populacije *Typha* sp. mogu se širiti vegetativno veoma brzo. Neophodno je sprovesti redovno praćenje ovog staništa tokom faze rada.

Pored toga, neto dobitak se može postići povećanjem površine ovih staništa kroz obnovu na području stare železničke trase, gde su isti tipovi staništa prethodno zabeleženi. Izgradnja određenih novih delova pruge dovešće do izmicanja koridora od staništa C1.33 (od km 221+450 do 224+100, od km 224+100 do 226+900), staništa G1.11 (od km 192+050 do 193+200, od km 196+600 do 197+100, od km 197+100 do 197+800, od km 221+450 do 224+100, od km 224+100 do 226+900 i od km 226+900 do 228+250), staništa G1.223 (od km 217+150 do 218+050, od km 218+050 do 219+250), staništa G1.76 (od km 192+050 do 193+200, od km 194+050 do 194+900, od km 194+900 do 195+700, od km 196+600 do 197+100, od km 202+200 do 203+050, od km 218+050 do 219+250) i staništa C3.2 (od km 224+100 do 226+900). Ova područja mogu se koristiti kao prostor za obnovu posebno pogođenih staništa. Na ovim lokacijama, površina pod navedenim prirodnim staništima može se proširiti ozelenjavanjem autohtonim vrstama listopadnog drveća, što će doprineti postizanju neto dobitka i povećanju povezanosti prethodno fragmentisanih šumskih područja.

14,5. Program praćenja

Redovno praćenje treba sprovesti tokom faza izgradnje i rada projekta kako bi se obezbedilo ispunjavanje zahteva Planova upravljanja životnom sredinom i društvenim uticajima, politika zajmodavaca i obaveza iz ESIA izveštaja.

Takođe, treba pratiti sve promene u odnosu na polazno stanje, kako bi se proverila adekvatnost i efikasnost mera ublažavanja koje primenjuju izvođač i SRI radi sprečavanja ili ograničavanja potencijalno značajnih negativnih uticaja. Ukoliko se praćenjem utvrdi da negativni uticaji nastupaju uprkos ispunjenju zahteva iz planova upravljanja, može biti neophodno sprovesti dodatne mere ublažavanja i u skladu s tim revidirati planove upravljanja.

14.5.1. Faza izgradnje

Aktivnosti praćenja koje se moraju sprovesti tokom faze izgradnje prikazane su u tabeli ispod (

Tabela 14-68**Error! Reference source not found.**).

Tabela 14-68. Aktivnosti praćenja tokom faze izgradnje

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost /vreme sprovođenja	KPI	Odgovornost:
Praćenje staništa	Prirodna staništa koja se nalaze u neposrednoj blizini gradilišta treba redovno pratiti kako bi se utvrdilo prisustvo izbegljivih i nenamernih poremećaja, kao što su gubitak i fragmentacija staništa (uzrokovani širenjem obuhvata radova, erozijom zemljišta, pojavom stajaće vode i sl.), povećana izloženost atmosferskim zagađivačima (usled raspršene prašine), izloženost kontaminantima usled slučajnih izlivanja, kao i problemi povezani sa upravljanjem i odlaganjem otpada. Svako slučajno opažanje tokom izvođenja građevinskih radova takođe mora biti zabeleženo.	Tokom faze izgradnje, monitoring treba da se sprovodi na mesečnom nivou. Rezultati treba da budu predstavljeniu okviru Godišnjeg izveštaja o biodiverzitetu.	Ne sme doći do povećanja površine zahvata van dozvoljenog otiska. Ako se u bilo kom segmentu detektuje povećanje površine od 1% ili više, radovi se moraju odmah obustaviti i primeniti zaštitne zone.	Izvođač radova

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost /vreme sprovođenja	KPI	Odgovornost:
Obnova staništa	Praćenje staništa za koja su mere restauracije predviđene u okviru BMP-a (stanišni tipovi E2.2 i E3) mora se sprovoditi kako bi se obezbedila pravilna revegetacija područja nakon završetka radova. ponovno pošumljavanje područja po završetku radova. Istraživanja treba da sprovodi iskusan botaničar, uz podršku ekološkog nadzornika (ECoW).	Terenska istraživanja u okviru praćenja na ovim lokalitetima moraju se sprovoditi svaka tri meseca tokom vegetacione sezona (od aprila do septembra).	Početak ponovnog pošumljavanja po završetku građevinskih radova. Cilj ponovnog pošumljavanja je postizanje minimalnog pokrivanja vegetacijom od 50% u prvih dva meseca nakon završetka radova, sa stopom preživljavanja najmanje 70% za zasađene vrste do kraja prve vegetacione sezone. Korektivne mere mogu biti neophodne nakon prve dve godine „faze uspostavljanja“ ako dođe do gubitka 30% ili više zasađenih stabala, ili ako je pokrivenost vegetacijom manja od 90% (ne odnosi se na stabla).	Izvođač radova angažuje spoljnog iskusnog botaničara, uz podršku ekološkog nadzornika (ECoW).
Praćenje invazivnih biljaka	Sprovodiće se terenska istraživanja flore u cilju praćenja prisustva i širenja invazivnih biljnih vrsta na području obuhvaćenog projektom. Obuhvaćene površine za praćenje uključuju nedavno narušene površine, kao što su gomile zemljišta i sloja humusa, ivice pristupnih puteva, površine predviđene za rekultivaciju i dr.	Istraživanja treba da sprovodi iskusan botaničar, svakog meseca tokom vegetacione sezone (od aprila do oktobra).	Ako pokrivenost invazivnim biljkama premaši 10% vegetacijskog pokrivača u bilo kojoj parceli od 100 m^2, pokreću se mere upravljanja (ručno uklanjanje, ciljano tretiranje herbicidima ili druge odgovarajuće mere kontrole).	Izvođač radova angažuje dodatne stručnjake, ukoliko je potrebno.
Fauna				
Uznemiravanje i mortalitet faune	Organizovati praćenje terena pre uklanjanja vegetacije pre početka građevinskih radova, kako bi se izbeglo uznemiravanje faune. Istraživanja će obuhvatati direktno posmatranje, kamere sa senzorima pokreta i praćenje gnezda, izmeta, jazbina itd. Ukoliko se pronađu vrste zaštićene na nacionalnom nivou, mora se obavestiti Zavod za zaštitu prirode. U tom slučaju, radovi u datom području biće	Najmanje dve nedelje pre početka izgradnje u svakom sektoru.	Izveštaj o praćenju Ne sme doći do uznemiravanja zaštićenih vrsta, a mere reagovanja se sprovode ukoliko je potrebno.	Izvođač (ECoW); izvođač angažuje dodatne spoljne stručnjake za biodiverzitet, ukoliko je potrebno.

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost /vreme sprovođenja	KPI	Odgovornost:
	odloženi dok se ne sprovede relokacija, postavi jača ograda, uvedu vremenska ograničenja za radove ili druge mere u skladu sa mišljenjem Zavoda.			
	Organizovati praćenje terena pre uklanjanja vegetacije pre početka građevinskih radova, kako bi se izbeglo uznemiravanje faune. Ovo uključuje postavljanje mreža, vizuelno prebrojavanje i elektroizlov, ako je potrebno. Ukoliko su prisutne migratorne ili mresteće vrste, vreme izvođenja radova mora se prilagoditi kako bi se izbegli kritični periodi. U tim slučajevima, neophodno je obavestiti nadležni organ i primeniti specifične mere ublažavanja u skladu sa vrstom.	Dve do četiri nedelje pre početka izgradnje svakog mosta ili bilo kojih radova u vodotoku.	Izveštaj o praćenju Nema radova u vodotoku tokom ključnih perioda razmnožavanja/migracije, mere ublažavanja se sprovode u roku od 5 dana.	Izvođač (ECoW); izvođač angažuje dodatne spoljne stručnjake za biodiverzitet, ukoliko je potrebno.
	Sprovesti istraživanja ptica pre početka izgradnje u godini planiranoj za izvođenje radova, kako bi se prikupili ažurni podaci, imajući u vidu mogućnost promena u stanišnim uslovima. Poseban fokus biće na delovima trase koji presecaju potencijalno zaštićeno područje „Dobrić–Nišava“ (od km 220+315). Istraživanja će sprovoditi kvalifikovani ornitolog koji će evidentirati prisustvo vrsta, brojnost, ponašanje u vezi sa gnežđenjem i korišćenje staništa.	Tokom vrhunca sezone gnežđenja (april–jun), najmanje dva puta, na svake 2–3 nedelje.	Identifikacija svih gnezdećih parova ili aktivnosti gnežđenja unutar zone uticaja. Izveštaj o istraživanju sa prostornim podacima.	Izvođač (ukoliko je ECoW ornitolog), izvođač treba da angažuje dodatne spoljne stručnjake za biodiverzitet, ukoliko je potrebno.
	Pre početka radova potrebno je proveriti lokaciju i uveriti se da nema prisutnih ptica u gnežđenju ili tokom zimovanja. Ovo mora biti sprovedeno najmanje dva puta – jednom na početku sezone razmnožavanja i jednom u njenom vrhuncu. Ukoliko se pronađu aktivna gnezda, mora se uspostaviti zaštitna zona od najmanje 50 metara, u kojoj se radovi neće izvoditi sve dok se mladunci ne osamostale.	U periodu od marta do jula/avgusta, pre početka radova.	Nema uznemiravanja ptica tokom perioda gnežđenja Minimalno 50 m zaštitnog pojasa oko aktivnih gnezda.	Izvođač (ECoW), izvođač angažuje dodatnog eksternog ornitologa, ukoliko je potrebno

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost /vreme sprovođenja	KPI	Odgovornost:
	Proveriti vodna tela, bare i močvarna područja kako bi se smanjilo uznemiravanje vodozemaca tokom perioda razmnožavanja Ovo će se vršiti putem noćnih vizuelnih opažanja, brojanja jaja i hvatanjem pomoću mrežice. Ukoliko se utvrdi razmnožavanje, mora se sprovesti postavljanje zona isključenja, jačih ograda ili pažljivo premeštanje.	Između aprila i juna	Nema uznemiravanja vodozemaca tokom perioda razmnožavanja. Minimalno 25 m zaštitnog pojasa oko potvrđenih mesta razmnožavanja.	Izvođač (ECoW), izvođač da angažuje dodatnog eksternog herpetologa, ukoliko je potrebno
Zagađenja	Vrši se praćenje kvaliteta vode na svim mestima izgradnje mostova i na mestima izgradnje u blizini vodnih tela, kako bi se registrovala eventualna curenja nafte, goriva i drugih štetnih materija tokom izgradnje. To uključuje vizuelne provere (masne mrlje, cvetanje algi), merenja (pH, zamućenost) i laboratorijske analize (ugljovodonici, teški metali). Nadležne institucije za zaštitu životne sredine moraju biti obaveštene o svim incidentima, koji će biti sanirani u skladu sa procedurama reagovanja na prosipanja.	Vizuelna inspekcija se sprovodi svakodnevno tokom faze izgradnje, a laboratorijska analiza u slučaju incidenta. Neprekidno praćenje sprovode rukovodioci ribolovnih područja.	Nema prekoračenja nacionalno propisanih graničnih vrednosti kvaliteta vode. Zagađenja se dokumentuju i sprovodi se hitno reagovanje.	Izvođač, akreditovana laboratorija
	Vrši se praćenje ispuštanja svih zagađenih otpadnih voda u vodotokove, radi očuvanja makrobeskičmenjaka i riba, pre bilo kakvog ispuštanja u prirodne izvore. Analizirati suspendovane materije, hemijsku potrošnju kiseonika (COD), biohemijsku potrošnju kiseonika (BOD), ugljovodonike i pH vrednost.	Tokom faze izgradnje, nakon obilnih padavina.	Koriste se biorazgradivi, netoksični građevinski materijali i hemikalije Potencijalna kontaminacija voda svedena na minimum	Izvođač (ECoW)

14.5.2. Faza rada

Aktivnosti praćenja koje treba sprovoditi tokom faze rada prikazane su u tabeli ispod (Tabela 14-69).

Tabela 14-69. Aktivnosti praćenja tokom faze rada

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost / Vreme:	KPI	Odgovornost:
Praćenje obnovljenih područja	Praćenje obnove privremeno narušenih travnjaka; redovne kontrole i aktivnosti praćenja sa upoređivanjem sa postojećim sličnim parcelama **E3** vlažnih ili povremeno vlažnih travnjaka (oko km 223+000) i C3.2 tršćaka i visoke močvarne vegetacije (osim trske) (između km 225+000 i 226+000).	Godišnje, u proleće	Sastav i bogatstvo vrsta uporedivo sa susednim sličnim staništima Prisutnost i pokrivenost (%) pozitivnih indikatorskih vrsta (npr. *Alopecurus pratensis, Agrostis alba, Hordeum secalinum, Poa trivialis* za stanište E3; Typha sp. za stanište C3.2)	Izvođač angažuje iskusnog botaničara, ECoW pruža podršku (od završetka radova i tokom garantnog roka iz ugovora ili sličnog perioda) Kompanija (SRI) nakon toga
Praćenje kompenzovanih šumskih staništa	Praćenje obnove staništa 91E0* Aluvijalne šume sa *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) 91F0 Priobalne mešovite šume *Quercus robur, Ulmus laevis i Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*, duž velikih reka (*Ulmenion minoris*) i 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka	Na svakih 6 meseci tokom 5 godina	Stopa preživljavanja zasađenih stabala najmanje 30 % Najmanje 80% pokrivenosti vegetacijom na obnovljenim površinama, pri čemu autohtone vrste čine 90% sastava. Prisutnost i pokrivenost (%) pozitivnih indikatorskih vrsta (npr. *Salix alba i Populus alba* za stanište 91E0*; *Quercus robur, Fraxinus excelsior, F. angustifolia* za stanište 91F0; *Quercus cerris i Q. frainetto* za stanište 91M0) Uspešnost pošumljavanja procenjivaće se upoređivanjem rezultata sa uslovima pre narušavanja. Ukoliko praćenje pokaže da napori pošumljavanja nisu uspešni (npr. niska stopa preživljavanja vrsta, slab rast), mora se primeniti adaptivno upravljanje. Adaptivno upravljanje podrazumeva	Izvođač angažuje iskusnog botaničara, ECoW pruža podršku (od završetka radova i tokom garantnog roka iz ugovora ili sličnog perioda) Kompanija (SRI) nakon toga

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost / Vreme:	KPI	Odgovornost:
			sprovođenje korektivnih mera kao što su ponovna sadnja uz primenu drugačijih tehnika sadnje, kontrola invazivnih vrsta, prilagođavanje vremena sadnje i sl.	
Praćenje očuvanja	Praćenje očuvanja staništa 3150 Prirodna eutrofna jezera sa vegetacijom tipa *Magnopotamion* ili *Hydrocharition*	Na svakih 6 meseci tokom 5 godina	Praćenje će imati za cilj procenu sastava vrsta i dominacije vrsta poput *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton* spp. Podaci će se upoređivati sa početnim stanjem pre Projekta i sličnim susednim staništima. Vegetacija mora biti stabilna ili u porastu, bez povećanja pokrovnosti invazivnih biljaka.	Izvođač angažuje iskusnog botaničara, ECoW pruža podršku (od završetka radova i tokom garantnog roka iz ugovora ili sličnog perioda) Kompanija (SRI) nakon toga
Praćenje invazivnih biljaka	Praćenje stanja invazivnih biljnih vrsta nastavlja se i redovno se sprovodi tokom faze rada. faza.	Na svaka tri meseca tokom vegetacione sezona (od aprila do oktobra)	Pokrov invazivnih biljaka ne prelazi 5% ukupnog biljnog pokrova u osetljivim ili prioritetnim staništima. Nema godišnjeg neto povećanja kumulativnog pokrova invazivnih biljaka na praćenim lokalitetima.	Izvođač angažuje iskusnog botaničara, ECoW pruža podršku (od završetka radova i tokom garantnog roka iz ugovora ili sličnog perioda) Kompanija (SRI) nakon toga
Fauna				
Mortalitet usled sudara	Organizovati praćenje i izveštavanje o slučajnim uginućima gmizavaca, ptica i sisara usled sudara i/ili strujnog udara Istraživanja mogu sprovoditi radnici na održavanju, zaposleni u železničkom saobraćaju itd. Istraživač mora evidentirati broj leševa po kilometru železničke trase. Mesta sa učestalim kolizijama moraju se identifikovati, i razmotriti postavljanje reflektujućih elemenata (flight diverters), gušće ograde za	Mesečno tokom prve godine faze rada	Izveštaji o praćenju Podaci će biti prikupljeni i analizirani, a ukoliko broj uginulih jedinki premaši 10 po kilometru trase, neophodno je sprovesti korektivne mere.	SRI

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost / Vreme:	KPI	Odgovornost:
	sprečavanje ulaska faune, izolacija i označavanje stubova kod kojih je uočen rizik od strujnog udara.			
Povezanost staništa	Predloženi mostovi/prelazi za vodozemce, gmizavce i sisare moraju se nadgledati jednom godišnje kako bi se obezbedilo da nema zapreka i održavati tokom celog životnog veka železnice	Mesečno tokom aktivnih meseci za vodozemce i gmizavce	Mostovi/prolazi održavani na odgovarajući način	SRI
	Ograda duž pruge mora se redovno pratiti kako bi se obezbedila njena efikasnost u sprečavanju prelaska životinja preko železničke pruge i kako bi se utvrdilo da nije oštećena.	Na svake tri godine	Bez oštećenja ograde	SRI
Prisutnost vrsta	Uspostaviti program praćenja radi procene da li su se gnzdeće vrste zabeležene unutar Oblasti potencijalnog uticaja (PAoI) i u Tabela 14-13, koje su se udaljile tokom izgradnje usled uznemiravanja/gubitka staništa, vratile. Praćenje počinje u prvoj sezoni razmnožavanja i traje najmanje pet godina. Sprovoditi ciljane terenske preglede tokom ovih perioda za odabrane kišobran vrste koje predstavljaju različite ekološke potrebe ugroženih ptica – npr. *Streptopelia turtur*, *Dryocopus martius*, *Alcedo atthis* i *Coturnix coturnix*. Ovo se mora sprovoditi u saradnji sa ornitologom. Novo prikupljeni podaci se upoređuju sa početnim stanjem; beleže se svi faktori koji sprečavaju povratak vrsta. Godišnji rezultati praćenja se objedinjeni u tehničke izveštaje, sa sumarnim tabelama o prisustvu/odsustvu vrsta, potvrdi razmnožavanja i stanju staništa.	Godišnje	Broj potvrđenih gnezdećih parova ili teritorija koje su ponovo uspostavljene za kišobran vrste. Povratak najmanje 60% raseljenih gnezdećih vrsta do treće godine. Ukoliko se ciljne vrste ne vrate ili ne gnezde u roku od tri godine, mora se razviti i sprovesti plan korektivnih mera (poboljšanje staništa, smanjenje buke, kontrola predatora).	SRI
Uspešnost kompenzacije	Uspostaviti program praćenja kako bi se procenilo prisustvo i korišćenje staništa od strane vrsta faune u vezi sa obavezama neto koristi projekta i kompenzacijom za CH/PBF. Metodologija istraživanja mora biti prilagođena ciljanim grupama vrsta. Praćenje treba da proceni kvalitet staništa i ekološku povezanost putem indikatora kao što su biljni pokrov,	Godišnje	Sve vrste koje su okidač za PBF/CH zabeležene na području kompenzacije u roku od dve godine od uspostavljanja kompenzacionog područja	Izvođač angažuje odgovarajućeg stručnjaka za biodiverzitet (tokom garantnog roka iz ugovora ili sličnog perioda)

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Aktivnosti praćenja	Opis	Učestalost / Vreme:	KPI	Odgovornost:
	kvalitet vode, prisustvo invazivnih vrsta. Mora biti uspostavljen okvir za adaptivno upravljanje radi odgovora na rezultate praćenja i obezbeđenja postizanja ciljeva kompenzacionih mera.		Minimalno 80% popunjenosti očekivanih pogodnih staništa ciljnim vrstama u roku od tri godine.	Kompanija (SRI) nakon toga

PRILOG 1 – SPISAK BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA SA NJIHOVIM NACIONALNIM I MEĐUNARODNIM STATUSOM OČUVANOSTI ZABELEŽENIH U OKVIRU PAOI

Tabela 14-70. Spisak biljnih vrsta sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti:

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga flore Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Acer campestre	Livadski javor	LC				
Acer negundo	javor jasen					
Acer pseudoplatanus	Gorski javor					
Acer tataricum	Tatarski javor	LC				
Achillea millefolium	Hajdučka trava	LC				P
Adonis flammea	Prolećni ljubičak					
Adonis aestivalis	Letnji ljubičak					
Aegonychon purpurocaeruleum	Ljubičasta kovilica					
Agrimonia eupatoria	Obična petoprsta					
Agrostemma githago	Kukurijak					
Agrostis alba	Crna vlasulja					
Agrostis capillaris	Obični ben					
Ailanthus altissima	Rajsko drvo					
Ajuga reptans	Crna ajuga					
Alliaria petiolata	Bela šuška					
Alopecurus pratensis	Livadski repak					
Althea officinalis	Močvarni slez					
Amaranthus retroflexus	crvena štirka					
Ambrosia artemiisifolia	ambrozija					
Amorpha fruticosa	lažni indigo-grm					
Anchusa officinalis	Obična volujka					
Anisantha sterilis	Gola vlasulja					
Antoxanthum odoratum	Mirisna vlasulja					
Arctium lappa	Veliki čičak	LC				P
Aristolochia clematitis	Obična vučja stopa					
Arrhenatherum elatius	Lukovičasta ovsika					
Artemisia annua	Slatki pelin					
Artemisia vulgaris	Pelin	LC				
Asclepias syriaca	svilena mlečika					
Astragalus glycyphyllos	Čičoka	LC				
Atriplex hastata	Kopljastolisna loboda					
Ballota nigra	Crna očajnica	LC				
Bellis perennis	Bela rada					
Betonica officinalis	Obična kopriva	LC				
Bidens tripartite	Trolisna lepka					
Bolboschoenus sp.	Trska					
Brachypodium silvaticum	Lažna vlasulja					
Briza media	Drhtavica					
Bromus mollis	Meka vlasulja					
Bromus violaceus	Vlasulja					
Calamagrostis epigejos	Žbunasta trava					
Calystegia sepium	Živinska povijuša	LC				
Campanula rapunculoides	Puzava zvončićka					
Capsella bursa-pastoris	Pastirska torbica					
Cardamine bulbifera	Koraljna vlasika					
Carex acutiformis	Mala barska šašika	LC				

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga flore Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Carex hirta	Dlakava šašika	LC				
Carex riparia	Velika barska šašika	LC				
Carex sylvatica	Šumska šašika					
Carex vesicaria	Mehurićava šašika					
Carex vulpina	Prava lisnata šašika	LC				
Carpinus betulus	Obični grab	LC				
Carpinus orientalis	Istočni grab	LC				
Castanea sativa	Pitomi kesten	LC				P
Chaerophyllum temulum	Grubolisna čubrika					
Chamaenerion angustifolium	Uspravna mlečika	LC				
Chelidonium majus	Rusa	LC				
Chenopodium album	Bela loboda					
Cichorium intybus	Cikorija					
Cirsium arvense	Puzavi čičak					
Clematis vitalba	Pavitina					
Conium maculatum	Kukuta					
Consolida regalis	Poljski razgon					
Convolvulus arvensis	Njivska povijuša					
Convolvulus cantabrica	Patuljasta povijuša					
Cornus mas	Dren	LC				P
Cornus sanguinea	Obični svib					
Coryllus avellana	Leska					
Cotinus coggygria	Ruj	LC				
Crataegus monogyna	Glog	LC				P
Crataegus rhipidophylla	Engleski glog	LC				
Cruciata laevipes	Krstasta trava					
Cynodon dactylon	Puzava trava					
Cynosurus cristatus	Češljasta trava					
Dactylis glomerata	Petlova noga					
Danthonia alpina	Planinska trava					
Datura stramonium	Bunika					
Daucus carota	Divlja šargarepa					
Dioscorea communis	Crna tamjanika	LC				
Dipsacus laciniatus	Sečena čičkavica					
Echinocystis lobata	divlji krastavac					
Echinochloa crus-galli	barska pirika	LC				
Echium vulgare	Đurđica					
Eleocharis palustris	Obična vlasulja	LC				
Elytrigia repens	Pirika					
Equisetum palustre	Barska preslica	LC				
Epilobium parviflorum	Sivkasta vrbolika	LC				
Erigeron annus	jednogodišnja kamenjarka					
Erigeron canadensis	konjska trava					
Eryngium campestre	Poljski osjak					
Erodium cicutarium	Obična čapljika					
Euonymus europaeus	Klenika	LC				
Euphorbia amygdaloides	Šumska mlečika					
Euphorbia cyparissias	Čempresasta mlečika					
Euphorbia esula	Zelena mlečika					
Euphorbia helioscopia	Sunčeva mlečika					
Euphorbia lathyris	Kaparisana mlečika					
Euphorbia platyphyllos	Širokolisna mlečika					
Festuca valesiaca	Travna vlasulja					

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga flore Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Fragaria vesca	Divlja jagoda	LC				P
Frangula alnus	Sjajna krkavina					
Fraxinus angustifolia	Uskolisni jasen	LC				
Fraxinus excelsior	Obični jasen	NT				
Fraxinus ornus	Jasen manovac	LC				
Fumaria officinalis	Obična dimnjača					
Galega officinalis	Kozja rutvica	LC				
Galium aparine	Lepak	LC				
Galium palustre	Barska broćika	LC				
Galium rotundifolium	Okruglolisna broćika					
Galium verum	Devojačka broćika	LC				
Geranium columbinum	Dugopeteljkasti zdravac					
Geranium dissectum	Zarezani zdravac					
Geranium purpureum	Mali zdravac					
Geranium robertianum	Mirisni zdravac					P
Geum urbanum	Šumski kukurek	LC				
Glechoma hederacea	Puzava ivica	LC				
Glechoma hirsuta	Stor Jordreva	DD				
Hedera helix	Engleski bršljan					
Helianthemum nummularium	Stenovska ruža					
Helianthus tuberosus	Jerusalimska artičoka					
Helleborus odorus	Mirisna kukureka					
Hordeum murinum	Lažna ječmenica	LC				
Hordeum sativum	Zidni ječam					
Hypericum perforatum	Kantarion	LC				P
Humulus lupulus	Hmelj	LC				
Iris pseudacorus	Žuti perun	LC				
Juglans regia	Engleski orah	LC				
Koeleria macrantha subsp. macrantha	Junska trava					
Lactuca serriola	Bodljikava salata	LC				
Lamium maculatum	Pegava mrtva kopriva					
Lamium purpureum	Crvena mrtva kopriva					
Lathyrus tuberosus	Kvrgavi grašak					
Lemna minor	Vodena leća	LC				
Leontodon taraxacum	Maslačak					
Leopoldia comosa	Resasti zumbul					
Lepidium draba	Bela broćika					
Leucojum vernum	Prolećna visibaba	LC				P
Ligustrum vulgare	Ligustrum					
Linaria genistifolia	Žbunasta lanilistika					
Lolium perenne	Višegodišnji raž					
Lotus corniculatus	Petoprsta rogača	LC				
Lycium barbarum	kineska vučja bobica					
Lychnis coronaria	Kampionska ruža					
Lycopu europaeus	Ciganska trava	LC				
Lysimachia nummularia	Puzava Dženi	LC				
Lysimachia vulgaris	Baštenska loštrica	LC				
Lythrum salicaria	Purpurna loštrica	LC				
Malva silvestris	Obični slez					
Malus pumila	Jabuka					
Marubium peregrinum	Konopljika					
Matricaria chamomilla	Kamilica	LC				

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga flore Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Medicago arabica	Pegava medunika	LC				
Medicago sativa	Lucerka					
Mentha aquatica	Vodena nana	LC				
Mentha longifolia	Konjska nana	LC				
Mentha pulegium	Poleglana nana	LC				
Melilotus albus	Medna detelina	LC				
Melilotus officinalis	Žuta detelina	LC				
Melissa officinalis	Matičnjak					
Mercurialis perennis	Pasja mrtva kopriva					
Morus alba	Bela murva					
Myosotis arvensis	Poljska potočnica					
Myriophyllum spicatum	Klobučasta vodena resa	LC				
Oenothera biennis	Obična noćurka					
Ononis spinosa	Bodljikava ostruga	LC				
Orlaya grandiflora	Bela čipkasta kičica					
Ornithogalum sphaerocarpum	Vitlejemska zvezda					
Ornithogalum umbellatum	Vitlejemska zvezda					
Petrorhagia dubia	Dlakava karanfilka					
Paliurus spina-christi	Jerusalimska trnovita					
Papaver dubium	Duglava bulka					
Papaver rhoeas	Obična bulka	LC				
Papaver somniferum	Opijumska bulka					
Parietaria officinalis	Istočna zidača					
Persicaria lapathifolia	Bleda vodena paprika	LC				
Phragmites australis	Obična crvena	LC				
Physalis alkekengi	Mehuričava trešnja					
Phytolacca americana	američka fitolaka					
Pyrus communis subsp. pyraster	Divlja kruška					
Plantago lanceolata	Uspravna bokvica	LC				
Plantago major	Obična bokvica	LC				
Plantago media	Sivkasta bokvica					
Poa pratensis	Livadska plava trava					
Polygonatum multiflorum	Solomonov pečat					
Polyygonum aviculare	Obični sporiš					
Populus × canescens	Siva topola					
Populus alba	Bela topola	LC				
Populus nigra	Crna topola	DD				
Populus tremula	Evroazijska jasika	LC				
Portulaca oleracea	Tušt	LC				
Potamogeton nodosus	Potočarka	LC				SP
Potentilla argentea	Srebrna petoprsta					
Potentilla recta	Žuta petoprsta					
Potentilla reptans	Evropska petoprsta					
Pyrus communis	Kruška	LC				
Prunus domestica	Šljiva	DD				
Prunus spinosa	Crni trn	LC				
Quercus cerris	Cer-kitanjak					
Quercus frainetto	Kitanjak	LC				
Quercus robur	Hrast lužnjak	LC				P
Ranunculus fluitans	Vodena rečna rečina	LC				
Ranunculus acris	Livadski kukurek					
Ranunculus cassubicus	Kašubski kukurek					

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga flore Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Ranunculus polyanthemos	Višecvetni kukurek					
Ranunculus repens	Puzavi kukurek					
Ranunculus sardous	Dlakavi kukurek					
Ranunculus sceleratus	Celeroliki kukurek	LC				
Rapistrum perenne	Višegodišnja repica					
Rhinanthus rumelicus	Jarkožuti žuti zvončić					
Reynoutria japonica	japanski dvornik					
Robinia pseudoacacia	bagrem					
Rosa arvensis	Poljska ruža					
Rosa canina	Pasja ruža	LC				P
Rubus fruticosus	Malina					
Rumex crispus	Uvijeni štavelj					
Rumex dentatus	Nazubljeni štavelj					
Rumex patientia	Pitomi štavelj					
Salix alba	Bela vrba	LC				
Salix purpurea	Ljubičasta vrba	LC				
Salvia nemorosa	Šumska žalfija					
Sambucus ebulus	Patuljasta zova	LC				
Sambucus nigra	Zova	LC				
Sanguisorba minor	Salatna krvara					
Saponaria officinalis	Divlja sapunjača	LC				
Schoenoplectus lacustris	Jezerska rogozica	LC				
Scutellaria altissima	Someršetovski zmijak					
Senecio vulgaris	Mlečika					
Setaria glauca	Siva četinozuba trava					
Setaria viridis	Zeleni repak					
Silene latifolia	Bela smiljka					
Silene vulgaris	Mehurićava smiljka	LC				
Silphiodaucus prutenicus	Širokolisni planinski oman					
Sinapis arvensis	Divlja slačica	LC				
Stellaria media	Obična mišjakinja	LC				
Stellaria nemorum	Šumska zvezdica					
Stellaria holostea	Velika zvezdica					
Solanum dulcamara	Gorka pomoćnica					
Solanum nigrum	Crna pomoćnica					
Sorghum halepense	Divlji sirak					
Stachys officinalis	Obična kopriva					
Symphyiotrichum spp.	Krasuljci					
Symphytum officinale	Gavez	LC				P
Syringa vulgaris	Jorgovan	LC				
Sysimbrium officinale	Ogradna slačica					
Thalictrum aquilegifolium	Velika rutvica					
Tanacetum vulgare	Tansija					
Teucrium chamaedrys	Zidinac	LC				P
Thymus sp.						
Tilia platyphyllos	Velikolisna lipa	LC				
Tilia tomentosa	Srebrna lipa	LC				P
Tragopogon dubius	Žuti kozolac					
Trifolium pratense	Crvena detelina					
Trifolium purpureum	Crvena detelina					
Trifolium repens	Bela detelina					
Triticum aestivum	Pšenica					
Trisetum flavescens	Žuta ovsika	LC				

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga flore Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Typha angustifolia	Uskolisni rogoz	LC				
Typha latifolia	Širokolisni rogoz	LC				
Ulmus glabra	Brdski brest	DD				
Ulmus laevis	Belolisni brest					
Ulmus minor subsp. minor	Poljski brest	DD				
Urtica dioica	Kopriva					
Valerianella locusta	Poljski matovilac					
Verbascum phlomoides	Narandžasta divizma	LC				
Verbena officinalis	Verbena	LC				
Veronica anagallis-aquatica	Vodena čestoslavica	LC				
Vicia cracca	Ptičji grahor					
Vicia dumetorum	Grahor					
Vicia grandiflora	Krupnocvetni žuti grahor					
Vicia hirsuta	Dlakava lepirnjača					
Vicia sativa	Obični grahor	LC				
Vinca major	Krupna zimzelena					
Viola arvensis	Poljska ljubičica					
Viola odorata	Mirisna ljubičica	LC				
Vitis vinifera	Vinova loza					
Xanthium strumarium	Hrapavi čičak					
Xeranthemum annuum	Jednogodišnja sušenica					
Zea mays	Kukuruz					

Tabela 14-71. Spisak insekata sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Lepidoptera						
Acontia trabealis	Pegavi sumporaš					
Aglais io	Paunovo oko	NE				
Aglais urticae	Mala kornjačina					
Amata phegea	Devetpegava vašarska sova					
Anthocharis cardamines	Narandžastovrhi leptir					
Apatura ilia	Mali ljubičasti carić					SP
Aphantopus hyperantus	Prstenasti leptir					
Aporia crataegi	Glogov belac					
Araschnia levana	Mrežasti leptir	LC	LC			
Argynnis pandora	Kardinal					SP
Argynnis paphia	Srebrnolisna leptirica					
Aricia agestis	Smeđi argo leptir	LC	LC			
Boloria dia	Dijina leptirica					
Brenthis daphne	Dafnina leptirica					
Brintesia circe	Veliki pojasasti leptir					
Callophrys rubi	Zeleni ivičar					
Carcharodus alceae	Slezenasta leptirica					



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Carcharodus flocciferus	Čuperasta leptirica	LC	LC			
Celastrina argiolus	Modri leptir božikovine					
Coenonympha arcania	Biserna šumarka					
Coenonympha glycerion	Kestenjasta šumarka					
Coenonympha leander	Leandrova šumarka					
Coenonympha pamphilus	Mala šumarka					
Colias alfacariensis	Bergerov žuti leptir					
Colias croceus	Oblačasti žuti leptir	NE	NE			
Cupido alcetas	Provansalski kratkorepi plavi leptir					
Cupido argiades	Kratkorepi plavi leptir					
Cupido minimus	Mali plavi leptir					
Erynnis tages	Tamni leptirić					
Euphydryas aurinia	Močvarna riđa	LC		II	II, I(6)	
Fabriciana niobe	Niobina leptirica					
Favonius quercus	Ljubičasti ivičar					
Glaucopsyche alexis	Zelenodonji plavi leptir					
Gonepteryx rhamni	Obični limunac					
Hamearis lucina	Lucina					
Hesperia comma	Srebrnasta leptirica					
Iphiclides podalirius	Lastin rep					
Issoria lathonia	Španska kraljica					
Kirinia roxelana	Rešetkasti smeđi leptir					
Lasiommata megera	Zidni leptir					
Leptidea sinapis	Šumski belac					
Limenitis camilla	Beli admiral					
Limenitis reducta	Južni beli admiral					
Lycaena alciphron	Ljubičastooki bakarac					
Lycaena dispar	Veliki bakarac	LC	LC	II, IV	II, I(6)	SP
Lycaena hippothoe	Ljubičastoivični bakarac		DD			
Lycaena phlaeas	Mali bakarac					
Lycaena thersamon	Vatreni bakarac					
Lycaena tityrus	Čađavi bakarac					
Lysandra bellargus	Adonisov plavi leptir					
Maniola jurtina	Livadski smeđi leptir					
Melanargia galathea	Mermerni leptir					
Melitaea athalia	Stepska leptirica					
Melitaea cinxia	Glanvilova leptirica					
Melitaea didyma	Pegava leptirica					
Melitaea phoebe	Leptirica čičkovica					
Melitaea trivia	Mala pegava leptirica					
Minoa murinata	Siva vrlika leptirica					
Minois dryas	Drijada					
Neptis sappho	Sapfin admiral					
Nymphalis antiopa	Plaštavac					SP
Nymphalis polychloros	Veliki riđan					
Nymphalis vaualbum	Plačljivi riđan	NE	EN	II, IV	II, I(6)	SP
Nymphalis xanthomelas	Žutonogi kornjačin leptir	LC	NT			SP
Ochlodes sylvanus	Veliki leptirić					



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Papilio machaon	Lastin rep obični	LC	LC			SP
Pararge aegeria	Šareni šumski leptir					
Parnassius mnemosyne	Oblačni Apolon	LC	LC	IV	II	SP
Perconia strigillaria	Talasasti livadski leptir					
Phengaris arion	Veliki modraš	NT	LC	IV	II	SP
Pieris brassicae	Veliki kupusni leptir	LC	LC			SP
Pieris napi	Belac sa zelenim žilama					
Pieris rapae	Mali kupusni leptir					
Plebeius argus	Srebrnotočkasti plavi leptir					
Plebeius argyrognomon	Reverdinov plavi leptir					SP
Plebejus idas	Idasov plavi leptir					
Polygonia c-album	Zapeta leptir					
Polyommatus amandus	Amandin plavi leptir					
Polyommatus daphnis	Meleagrov plavi leptir					
Polyommatus icarus	Obični plavi leptir					
Pontia edusa	Istočni beli leptir					
Pseudopanthera macularia	Pegasta žuta leptirica					
Pseudophilotes vicrama	Istočni plavi leptirić	NT	LC			SP
Pyrgus alveus	Veliki šareni leptirić					
Pyrgus carthami	Leptirić oštrolista					
Pyrgus malvae	Šareni leptirić					
Pyronia tithonus	Vratar					
Satyrium acaciae	Trnjinska ivičarka					SP
Satyrium ilicis	Božikovinska ivičarka					
Satyrium pruni	Crna ivičarka		NT			
Satyrium spini	Plavotamna ivičarka					
Satyrium w-album	Beloznaka ivičarka					SP
Spialia orbifer	Crvenka s okruglim pegama					
Thymelicus lineola	Eseks leptirić					
Thymelicus sylvestris	Mali leptirić					
Thyris fenestrella	Prozorasta leptirica					
Tyta luctuosa	Četvorotemena leptirica					
Vanessa atalanta	Crveni admiral					
Vanessa cardui	Oslikana dama					
Zerynthia cerisy	Istočni feston	NT	NE			
Zerynthia polyxena	Istočni feston	NE	LC	IV	II	SP
Hymenoptera						
Vespula germanica	Nemačka osa					
Bombus terrestris	Mrki zemni bumbar					
Xylocopa violacea	Ljubičasta drvenarica	LC				
Coleoptera						
Abax carinatus						
Abax parallelepipedus	-					
Abax parallelus	(nema zvaničnog srpskog naziva)					
Acmaeoderella flavofasciata	-					
Agapanthia gasped	-					



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Agapanthia kirbyi	-					
Agapanthia viti	-					
Agonum antennarium	-					
Amara aenea	-					
Amara saphyrea	-					
Anacaena globulus	-					
Anisoplia tempestiva	-					
Anthaxia scorzonerae	-					
Anthrenus verbasci	Tepihar obični					
Apalus bipunctatus	-					
Aphodius fimetarius	-					
Aphthona nonstriata	Irisova buva					
Blaps mucronate	Grobljanski trčak					
Brassicogethes aeneus	Pčelica uljane repice					
Callidium violaceum	Ljubičasti potkornjak					
Calosoma inquisitor	-					
Cantharis livida	-					
Cantharis pellucida	-					
Cantharis rustica	Ratarski tvrdokrilac					
Carabus convexus	-					
Carabus coriaceus	-					
Carabus ullrichii	-					SP
Carinatodorcadion aethiops	-					
Carinatodorcadion fulvum	-					
Cephennium fallax	-					
Cerambyx cerdo	Velika hrastova strizibuba	VU		II, IV	II, I(6)	SP
Cetonia aurata	Zlatne bube					
Chrysolina coerulans	Plavi bubač nane					
Chrysolina haemoptera	Bokvičin listojed					
Chrysolina rossia	-					
Chrysolina sturmi	-					
Chrysomela vigintipunctata	Pegavi listojed vrbe					
Cicindela campestris	Zeleni tigrasti trčak					
Cydnopus pilosus	-					
Clytra laeviuscula	Mravski listojed					
Clytus rhamni	-					
Coccinella septempunctata	Sedmotačkasta bubamara					
Cortodera villosa	-					P
Cryptocephalus anticus	-					
Cryptocephalus bipunctatus	-					
Cryptocephalus coryli	Leskin saksijar					
Cryptocephalus violaceus	-					
Dorcus parallelipipedus	Mali jelenak					
Elaphrus aureus	-					
Galeruca tanaceti	Listojed na tansiji					
Gnaptor spinimanus	-					



Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Harmonia axyridis	Harlekin bubamara					
Harpalus distinguendus	-					
Helophorus aquaticus	-					
Hister quadrimaculatus	-					
Holochelus aequinoctialis	Aprilska hrušt					
Hydrobius fuscipes	-					
Labidostomis lucida	-					
Lachnaia sexpunctata	-					
Leptinotarsa decemlineata	Krompirova zlatica					
Longitarsus lycopi	-					
Lucanus cervus	Jelenak	LC		II	III, I(6)	SP
Malachius aeneus	Crveni malaški bubač					
Malachius bipustulatus	Zeleni malaški bubač					
Melinopterus prodromus						
Meloe proscarabaeus	Obični uljar					
Meloe violaceus	Ljubičasti uljar					
Melolontha melolontha	Majska buba				III	
Morimus asper	Hrastova strizibuba	VU		II	I (6)	SP
Musaria affinis						
Mycterus tibialis	-					
Nebria brevicollis	-					
Neodorcadion bilineatum	-					
Oberea euphorbiae	-					
Oedema femorata	-					
Oedemera podagrariae	-					
Oryctes nasicornis	Nosorožac					SP
Oxythyrea funesta	Pegavi cetonid					
Pachytodes erraticus	-					
Pedestredorcadion pedestre	-					
Pentodon idiota	-					
Phosphuga atrata	-					
Phyllobius glaucus	-					
Phyllotreta vittula	Ječmena buva					
Plagionotus floralis	-					
Protaetia cuprea	Bakarni cetonid					
Pseudoophonus rufipes	-					
Pseudovadonia livida	Vilinski tesarac					
Psyllobora vigintiduopunctata	Dvadesetdvotečkasta bubamara					
Pterostichus melas	-					
Pygopleurus diffusus	-					
Rhagonycha fulva	Obični crveni vojnik bubač					
Silpha obscura	-					
Stenopterus rufus	-					
Stenurella bifasciata	-					

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Stenorella melanura	-					
Stromatium unicolor	-					
Subcoccinella vigintiquatuorpunctata	Bubamara sa 24 tačke					
Thanasimus formicarius	Mravolika buba					
Trichodes crabroniformis	-					
Trichodes favarius	-					
Tropinota hirta	-					
Xanthogaleruca luteola	Brijestov listojed					
Orthoptera						
Vichetia oblongicollis	-					
Tessellana vittata	-					
Odonata						
Aeshna affinis	Južni plavi konjić	LC				
Aeshna isoceles	Žućkasti konjić	LC				
Anax imperator	Carski konjić	LC				
Anax parthenope	Mali car-vilinski konjic	LC				
Brachytron pratense	Dlakavi konjić	LC				
Calopteryx splendens	Obični vitki konjić		NA			
Calopteryx virgo	Planinski vitki konjić	LC	NA			
Coenagrion ornatum	Ukrašeni modri konjic	LC				
Coenagrion puella	Modri vitki konjić	LC				
Coenagrion pulchellum	Promenljivi vitki konjić	LC				
Coenagrion scitulum	Nežni vitki konjić	LC				
Cordulia aenea	Zeleni smaragdni konjić	LC				
Crocothemis erythraea	Široki crveni konjić	LC				
Ischnura elegans	Obični plavorepi vitki konjić	LC				
Ischnura pumilio	Mali plavorepi vitki konjić	LC				
Libellula depressa	Širokotrbušni konjić	LC	NA			
Libellula fulva	Plavi konjić	LC				
Onychogomphus forcipatus	Zelenooki kukučasti konjić	LC				
Orthetrum albistylum	Belorepi skimer	LC				
Orthetrum cancellatum	Crnorepi skimer	LC				
Orthetrum coerulescens	Naborani skimer	LC				
Platycnemis pennipes	Belonogi vitki konjić	LC	NA			
Pyrrhosoma nymphula	Veliki crveni vitki konjić	LC				
Sympecma fusca	Zimski vitki konjić	LC				
Sympetrum meridionale	Južni streličar	LC				
Sympetrum sanguineum	Crvenkastocrveni streličar	LC				

Tabela 14-72. Spisak makrobeskičmenjaka sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN globalna lista	IUCN lista Srbije	HD	Bern	Pravilnik
Porodica: Physidae						
Physa acuta						
Porodica: Lymnaeidae						
Radix peregra		LC				
Porodica: Planorbidae						
Anchylus fluviatilis						
Gyraulus laevis		LC				
Sphaerium corneum						
Porodica: Naididae						
Nais sp.						
Porodica: Erpobdellidae						
Erpobdella octoculata						
Porodica: Gammaridae						
Gammarus balcanicus						
Porodica: Gomphidae						
Gomphus vulgatissimus	obični batoglavac	LC				
Onychogomphus forcipatus		LC				
Porodica: Caenidae						
Caenis macrura						
Caenis horaria						
Porodica: Ephemeridae						
Ephemera danica						
Porodica: Elmidae						
Elmis sp.						
Porodica: Melanopsidae						
Amphimelania holandri		LC				
Fagotia acicularis						
Porodica: Aphelocheiridae						
Aphelocherius aestivalis						
Porodica: Asellidae						
Asellus aquaticus						
Porodica: Athericidae						
Ibisia marginata						
Porodica: Beatidae						
Beatis rhodani						
Baetis vardarensis						PS
Porodica: Chironomidae						
Cardiocladius fuscus						
Chironomus bernensis						
Chironomus obtusidens						
Chironomus riparius						
Chonchapelopia melanops						
Cladotanytarsus sp						
Cricotopus annulator						
Cricotopus bicinctus						
Cricotopus trifascia						



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN globalna lista	IUCN lista Srbije	HD	Bern	Pravilnik
Cryptochironomus sp						
Demicryptochironomus vulneratus						
Endochironomus albipennis						
Eukiefferiella clypeata						
Eukiefferiella ilkleyensis						
Eukiefferiella lobifera						
Microtendipes pedellus						
Nanocladius rectinervis						
Orthocladius euorthocladius						
Orthocladius orthocladiusl						
Paracladopelma laminatum						
Paraleptophlebia lacustris						
Parametriocnemus stylatus						
Paratrichocladius rufiventris						
Paratrissocladius excerptus						
Paratanytarsus dissimilis						
Paratendipes albimanus						
Polypedilum convictum						
Polypedilum laetum						
Polypedilum scalaenum						
Potthastia longimanus						
Procladius sp						
Prodiamesa olivacea						
Rheocricotopus chalybeatus						
Rheopelopia sp						
Rheotanytarsus sp						
Saetheria reissi						
Synorthocladius semivirens						
Tanytarsus sp						
Thienemanniella majuscula						
Tvetenia calvescens						
Porodica: Hydropsychidae						
Chneumatopsyche lepida						
Hydropsyche angustipennis						
Hydropsyche contubernalis						
Hydropsyche fulvipes						
Porodica: Heptagenidae						
Ecdyonurus venosus						
Heptagenia sulphurea						
Porodica: Goeridae						
Lithax niger						SPS
Porodica: Lumbricidae						
Eiseniella tetraedra						
Porodica: Haemopidae						
Haemopis sanguisuga						
Porodica: Limoniidae						
Hexatoma bicolor						
Porodica: Hydrobiidae						
Lithoglyphus naticoides		LC				
Porodica: Nemouridae						
Protonemura meyeri			VU			SPS
Porodica: Philopotamidae						
Philopotamus montanus						
Wormaldia subnigra			NT			PS

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN globalna lista	IUCN lista Srbije	HD	Bern	Pravilnik
Porodica: Planaridae						
Schmidtea lugubris						
Porodica: Psychomiidae						
Psychomyia pusilla						
Porodica: Rhyacophilidae						
Rhyacophila sp						
Porodica: Sericostomatidae						
Sericostoma personatum						
Porodica: Neritidae						
Theodoxus danubialis		LC				
Theodoxus transversalis		EN	EN	Prilog II, IV	Res. 6	
Porodica: Tubificidae						
Tubifex tubifex						
Porodica: Unionidae						
Unio crassus		EN	EN	Prilog II, IV	Res. 6	SPS

Tabela 14-73. Spisak vrsta ihtiofaune sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN globalna lista	IUCN lista Srbije	HD	BERN	Pravilnik	Drugo
Porodica Cobitidae							
Cobitis elongata	Balkanska bodljikava mrenica	LC	LC	II	III, I(6)	SP	Zabrana ribolova
Cobitis taenia	Prugasta vijunica	LC	LC	II	III, I(6)	P	-
Sabanajewia balcanica	Balkanska bodljikava mrenica	LC	LC			SP	Zabrana ribolova
Porodica Cottidae							
Cottus gobio	Bukvaš	LC	LC	II	III, I(6)	SP	
Porodica Cyprinidae							
Abramis brama	Bodorka	LC	LC	-	-	P	L, MLM, ODU
Alburnoides bipunctatus	Šnajder	LC	LC	-	III	P	
Alburnus alburnus	Obični uklija	LC	LC	-	-	-	
Barbus balcanicus	Dunavska mrena	LC	LC	V	I(6)	P	MLM, ODU
Barbus barbus	Obična mrena	LC	LC	V	-	P	L, MLM, ODU
Barbus meridionalis	Mediteranski mren	NT	LC	II, V	III, I(6)	-	
Blicca bjoerkna	Belečuga	LC	LC	-	-	-	
Carassius carassius	Karaš	LC	LC	-	-	SP	Zabrana ribolova
Carassius gibelio	Srebrni karaš	LC	Uneta vrsta	-	-	-	-
Chondrostoma nasus	Obična nosara	LC	LC	-	III	P	L, MLM, ODU
Cyprinus carpio	Šaran	VU	LC	-	III	P	L, MLM, ODU
Gobio gobio	Garbak	LC	LC	-	-	P	MLM
Gobio obtusirostris	Dunavska belica	LC	LC	-	-	P	MLM
Leuciscus aspius	Smuđ	LC	LC	II, V	III, I(6)	P	L, MLM, ODU
Leuciscus idus	Jaz	LC	LC	-	-	P	L, MLM, ODU
Rhodeus amarus	Evropski belica	LC	LC	II	III, I(6)	-	Zabrana ribolova
Romanogobio albipinnatus	Beloperajna belica	LC	LC	II	III, I(6)	P	
Romanogobio kesslerii	Keslerova belica	LC	LC	II, IV	III, I(6)	P	

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN globalna lista	IUCN lista Srbije	HD	BERN	Pravilnik	Drugo
Romanogobio uranoscopus	Dunavska belica	LC	LC	II	III, I(6)	P	
Rutilus rutilus	Crvenperka	LC	LC	-	-	-	
Squalius cephalus	Klijen	LC	LC	-	-	P	L, MLM, ODU
Scardinius erythrophthalum	Crvenperka	LC	LC	-	-		
Tinca tinca	Linjak	LC	LC	-	-	SP	Zabrana ribolova
Vimba vimba	Vimba deverika	LC	LC	-	III	P	MLM, ODU
Porodica Esocidae							
Esox lucius	Severna štuka	LC	LC	-	-	P	L, MLM, ODU
Porodica Gobidae							
Neogobius fluviatilis	Majmunski glavoč	LC	Uneta vrsta	-	-	-	
Porodica Nemachelidae							
Barbatula barbatučla	Kamenjarka	LC	LC	-	-	-	
Porodica Percidae							
Perca fluviatilis	Evropski grgeč	LC	LC	-	-	P	MLM
Sander lucioperca	Smuđ	LC	LC	-	-	P	L, MLM, ODU
Zingel streber	Dunavski streber	LC	VU	II	III, I(6)	SP	Zabrana ribolova
Zingel zingel	Cingel	LC	VU	II, V	III, I(6)	SP	Zabrana ribolova
Porodica Siliridae							
Silurus glanis	Som	LC	LC	-	III	P	L, MLM, ODU

Tabela 14-74. Spisak vrsta herpetofaune i vodozemaca sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	Globalna crvena lista IUCN-a	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Bombina variegata	Žuti mukač	LC	LC	II, IV	II, I(6)	SP
Rana dalmatina	Gibona žaba	LC	LC	IV	II	SP
Pelophylax ridibundus	Močvarna žaba	LC	LC	V	III	P
Testudo hermanni	Hermanova kornjača	NT	NT	II, IV	II, I(6)	P
Emys orbicularis	Barska kornjača	NT	DD	II, IV	II, I(6)	SP
Podarcis muralis	Zidna gušterica	LC	LC	IV	II	/
Lacerta viridis	Zelena gušterica	LC	LC	IV	II	/
Natrix natrix	Barska zmija	LC	LC	/	III	SP
Natrix tessellata	Baraška zmija	LC	LC	IV	II	SP
Zamenis longissimus	Eskulapova zmija	LC	LC	IV	II	SP
Dolichophis caspius	Kaspijska smukulja	NE	DD	IV	II	SP

Tabela 14-75. Spisak vrsta ornitofaune i vodozemaca sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti

Latinski naziv	Naziv na srpskom	IUCN globalno	Crvena knjiga Srbije	Direktiva EU o pticama	BERN	BONN	Pravilnik
Falco tinnunculus	Vetruška	LC	LC, LC		II	II	SP
Falco subbuteo	Evroazijski kobac	LC	LC, LC		II	II	SP
Falco peregrinus	Soko lastavičar	LC	EN, NT	I	II, I(6)	I, II	SP
Falco vespertinus	Crvenonogi soko	NT	VU, LC	I	II, I(6)	I, II	SP
Milvus migrans	Crna lunja	LC	EN, DD	I	II, I(6)	II	SP
Corvus monedula	Gačac	LC	LC, LC	IIB			P
Carduelis carduelis	Češljugar	LC	LC, LC		II		SP
Chloris chloris	Zelenče	LC	LC, LC		II		SP
Streptopelia decaocto	Grlica kraguljica	LC	LC, LC	IIB	III		P
Streptopelia turtur	Evropska grlica	VU	VU, VU	IIB	III	II	P
Buteo buteo	Evroazijski mišar	LC	LC, LC		II	II	SP
Passer montanus	Poljski vrabac	LC	LC, LC		III		P
Passer domesticus	Domaći vrabac	LC	LC, LC				P
Sylvia nisoria	Prugasta grmuša	LC	-	I	II, I(6)	II	SP
Ficedula albicollis	Beloogrli muhar	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Himantopus himantopus	Crnokrila ševa	LC	NT, LC	I	II, I(6)	II	SP
Chlidonias hybrida	Brkata čigra	LC	-	I	II, I(6)	II	SP
Ixobrychus minutus	Mala čaplja	LC	-	I	II, I(6)	II	SP
Acrocephalus melanopogon	Brkata tršćarka	LC	LC, LC	I	II	II	SP
Anthus campestris	Poljski treptelj	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Corvus corone	Crna vrana	LC	LC, LC	IIB			P
Corvus frugilegus	Galica	LC	LC, LC	IIB			P
Pica pica	Svraka	LC	LC, LC	IIB			P
Corvus corax	Obični gavran	LC	LC, LC		III		P
Coracias garrulus	Modrovrana	LC	LC, LC	I	II, I(6)	I	
Crex crex	Prutka	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Sturnus vulgaris	Čvorak	LC	LC, LC	IIB			P
Emberiza schoeniclus	Tršćarska strnadica	LC	LC, LC		II		SP
Columba palumbus	Šumski golub	LC	LC, LC	IIA; IIIA			P
Columba livia f. domestica	Divlja golubica	LC	NA, NA	-	-		-
Picus viridis	Zeleni detlić	LC	LC, LC		II		SP
Troglodytes troglodytes	Severna cet	LC	LC, LC		II		SP
Aegithalos caudatus	Dugorepa senica	LC	LC, LC		II		SP
Alauda arvensis	Poljska ševa	LC	LC, LC		II		SP
Garrulus glandarius	Sojka	LC	LC, LC	IIB			P
Cyanistes caeruleus	Plava senica	LC	LC, LC		II		SP
Turdus merula	Crnidrozd	LC	LC, LC	IIB	III		SP
Emberiza cirlus	Strnadica žutokljunka	LC	LC, LC		II		SP
Dendrocopos syriacus	Sirijski detlić	LC	LC, LC	I	II, I(6)		SP
Dryocopus martius	Crni detlić	LC	LC, LC	I	II, I(6)		SP
Scolopax rusticola	Šumska šljuka	LC	LC, LC	IIA; IIIB	III		SP
Gallinago gallinago	Obična šljuka	LC	CR, LC	IIA; IIIB	III		SP
Ardea alba	Velika bela čaplja	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Ardea cinerea	Siva čaplja	LC	LC, LC		III	II	P
Ardea purpurea	Ljubičasta čaplja	LC	VU, LC	I	II, I(6)	II	SP
Ardeola ralloides	Žuta čaplja	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Recurvirostra avosetta	Avoset	LC	EN,LC	I	II, I(6)	II	SP

Botaurus stellaris	Veliki bitern	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Parus major	Velika senica	LC	LC, LC		II		SP
Dendrocopos major	Veliki detlić	LC	LC, LC		II, I(6)		SP
Leiopicus medius	Srednji detlić	LC	LC, LC	I	II		SP
Dryobates minor	Mali detlić	LC	LC, LC		II		SP
Phalacrocorax carbo	Veliki vranac	LC	LC, LC		III		P
Anas platyrhynchos	Patka gluvara	LC	LC, LC	IIA, IIIA	III	II	P
Aythya ferina	Gnjurac crvenoglavi	VU	LC, EN	IIA, IIIB	III	II	P
Aythya nyorka	Patka njorka	NT	-	I	III, I(6)	I,II	SP
Accipiter nisus	Evroazijski kobac	LC	LC, LC		II, I(6)	II	SP
Accipiter brevipes	Evroazijski kobac kratkofrki	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Pernis apivorus	Pčelarica	LC	-	I	II, I(6)	II	SP
Pandion haliaetus	Ribarić	LC	RE, EN	I	III, I(6)	I,II	SP
Circaetus gallicus	Zmičar	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Tachybaptus ruficollis	Mala gnjurica	LC	LC, LC		II	II	SP
Fulica atra	Liska	LC	LC, LC	IIA; IIIB	III	II	P
Gallinula chloropus	Barska kokica	LC	LC, LC	IIB	III		P
Sterna hirundo	Čigra	LC	VU, LC	I	II, I(6)		SP
Alcedo atthis	Vodomar	LC	LC, LC	I	II, I(6)		SP
Acrocephalus arundinaceus	Velika barska grmuša	LC	LC, LC		II	II	SP
Acrocephalus palustris	Močvarna grmuša	LC	LC, LC		II	II	SP
Acrocephalus scirpaceus	Tršćak	LC	LC, LC		II		SP
Acrocephalus schoenobaenus	Baršunasta tršćarka	LC	LC, LC		II		SP
Cettia cetti	Cetijeva grmuša	LC	VU, DD		II	II	SP
Ciconia ciconia	Bela roda	LC	LC, LC	I	II	II	SP
Ciconia nigra	Crna roda	LC	NT, LC	I	II	II	SP
Nycticorax nycticorax	Noćna čaplja	LC	LC, LC	I	II, I(6)		SP
Egretta garzetta	Mala bela čaplja	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Circus aeruginosus	Barski sivi mišar	LC	NT, LC	I	II, I(6)	II	SP
Circus cyaneus	Siva lunja	LC	-, VU	I	II, I(6)	II	SP
Circus pygargus	Poljska lunja	LC	EN, LC	I	II, I(6)	I	SP
Coturnix coturnix	Prepelica	LC	VU, LC		III		P
Curruca communis	Obična grmuša	LC	LC, LC		II	II	SP
Phylloscopus collybita	Zimovka	LC	LC, LC		II		SP
Emberiza calandra	Obična strnadica	LC	LC, LC		II		SP
Emberiza citrinella	Žutarka	LC	LC, LC		II		SP
Emberiza hortulana	Strnadica	LC	LC, LC	I	III		SP
Hirundo rustica	Lastavica	LC	LC, LC		II		SP
Locustella luscinioides	Savijeva grmuša	LC	LC, LC		II	II	SP
Luscinia megarhynchos	Obični slavuj	LC	LC, LC		II	II	SP
Merops apiaster	Evropska pčelarica	LC	LC, LC		II	II	SP
Motacilla flava	Zapadna žutorepa pastirica	LC	LC, LC		II	II	SP
Perdix perdix	Poljska jarebica	LC	VU, NA		III		P
Sylvia atricapilla	Crnoglava grmuša	LC	LC, LC		II	II	SP
Tringa glareola	Šumska šljukarica	LC	/, LC	I	II, I(6)	II	SP
Tringa ochropus	Zelenonoga čigra	LC	/, LC		II		SP
Actitis hypoleucos	Obična čigra	LC	LC, LC		II		SP
Vanellus vanellus	Vivak	NT	LC, LC		II	II	SP
Lanius collurio	Žuti svračak	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Lanius minor	Srednji svračak	LC	LC, LC	I	II, I(6)		SP
Lullula arborea	Šumska ševa	LC	LC, LC	I	II, I(6)		SP
Upupa epops	Pupavac	LC	LC, LC		II		SP
Oriolus oriolus	Zlatovrana	LC	LC, LC		II	II	SP

Athene noctua	Ćuk	LC	LC, LC		II		SP
Asio flammeus	Sova močvarica	LC	LC, LC	I	II, I(6)	II	SP
Charadrius dubius	Mali prstenasti vivak	LC	LC, LC		II	II	SP
Cuculus canorus	Kukavica	LC	LC, LC		III		SP
Erithacus rubecula	Crvendać	LC	LC, LC		II		SP
Fringilla coelebs	Zelenčić	LC	LC, LC		III		SP
Galerida cristata	Ćubasta ševa	LC	LC, LC		III		SP
Phasianus colchicus	Fazan	LC	NA, NA	IIA; IIIA	III		P
Microcarbo pygmaeus	Mali kormoran	LC	-	I	II, I(6)	II	SP

Tabela 14-76. Spisak vrsta sisara sa njihovim nacionalnim i međunarodnim statusom očuvanosti

Latinski naziv	Uobičajeni naziv	IUCN	Crvena knjiga Srbije	HD	BERN	Pravilnik
Talpa europaea	Krtica	LC	LC			P
Erinaceus roumanicus	Belogrudi jež	LC			III	P
Sorex minutus	Patuljasta rovčica	LC	LC		III	P
Micromys minutus	Žetveni miš	LC	NT			SP
Mus spicilegus	Stepski miš	LC	LC			
Microtus arvalis	Poljski voluhar	LC	LC			
Rattus norvegicus	Smeđi pacov	LC	LC			
Lepus europaeus	Poljski zec	LC	LC		III	P
Canis aureus	Šakal	LC	LC	V		P
Vulpes vulpes	Crvena lisica	LC	LC			P
Martes foina	Kamenjarka	LC	LC		III	P
Meles meles	Jazavac	LC	LC		III	P
Lutra lutra	Vidra	NT	-	II, IV	II, I(6)	SP
Canis lupus	Vuk	LC	NT	II, IV, V	II, I(6)	SP
Vormela peregusna	Mermerna lasica	VU	VU	II, IV	II, I(6)	SP
Sus scrofa	Divlja svinja	LC	LC			P
Capreolus capreolus	Srna	LC	LC		III	P
Myotis bechsteinii	Behštajnov slepi miš	NT	NT	II, IV	II, I(6)	SP
Myotis mystacinus	Brkati slepi miš	LC	LC	II, IV	II	SP
Nyctalus noctula	Obični večernjak	LC	LC	II, IV	II	SP
Plecotus austriacus	Sivi dugouhi slepi miš	LC	LC	IV	II	SP
Vespertilio murinus	Šareni slepi miš	LC	LC	II, IV	II	SP
Miniopterus schreibersii	Obični potkovičar	NT	LC	II, IV	II, I(6)	SP
Pipistrellus nathusii	Natusijev pipistrel	LC	LC	II, IV	II	SP

LEGENDA ZA SVE LIStE

Crvena lista ugroženih vrsta ***IUCN****. Standardizovane kategorije, zasnovane na Crvenoj listi ugroženih vrsta IUCN-a i Crvenoj knjizi faune Srbije III – Ptice, sa procenom gnezdilišnog i negnezdilišnog dela populacije za svaku vrstu u Srbiji:*

- *VU – Osetljiva vrsta*
- *NT – Potencijalno ugrožena*
- *LC – Najmanje zabrinjavajuća*
- *NA – Nepogodna za ocenjivanje*
- *DD – Nedovoljno podataka*
- *RE – Regionalno iščezla vrsta*

HD *(Direktiva o staništima) – Direktiva Saveta 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje flore i faune:*

- *Vrste iz Priloga II koje zahtevaju određivanje posebnih područja zaštite,*
- *Vrste iz Priloga IV kojima je potrebna stroga zaštita*

BERN *(Konvencija o očuvanju evropske divlje flore i faune i prirodnih staništa):*

- *Dodatak II - Strogo zaštićene vrste faune*
- *Dodatak III – Zaštićene vrste faune*

BONN Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja („Službeni list SRJ“, br. 11/2001, „Službeni glasnik RS“, 102/2007b): Dodatak I – Ugrožene migratorne vrste i Prilog II – Vrste koje imaju nepovoljan status očuvanosti i za čije je očuvanje i upravljanje potrebno međunarodno sporazumevanje

Crvene knjige faune Srbije:

- *LC (Najmanje zabrinjavajuća),*
- *NT (Potencijalno ugrožena)*
- *DD (Nedovoljno podataka)*
- *CR – Kritično ugrožena vrsta*

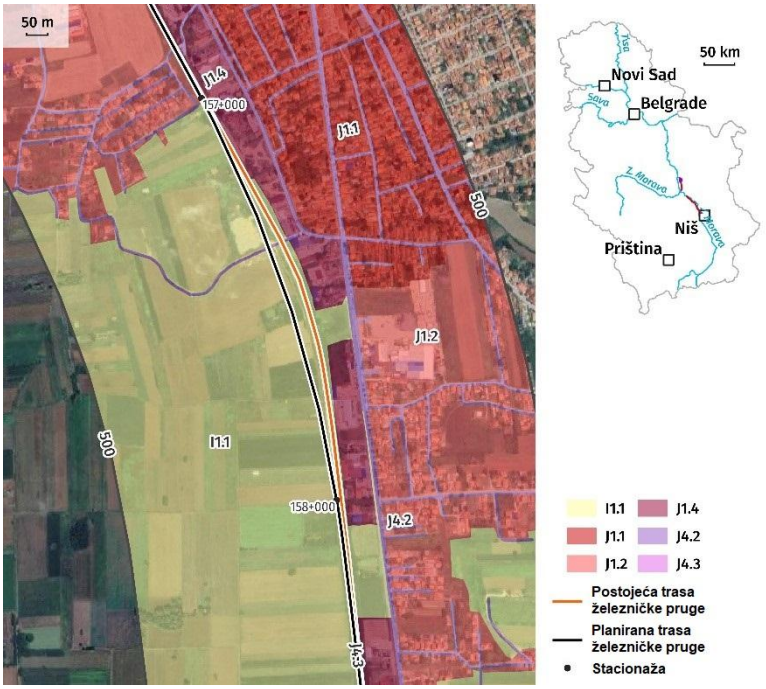
Uredba o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva Republike Srbije („Službeni glasnik RS“, br. 5/2010, 32/2011, 32/2016, 98/2016):

- *SP – Strogo zaštićene divlje vrste*
- *P – Zaštićene divlje vrste*

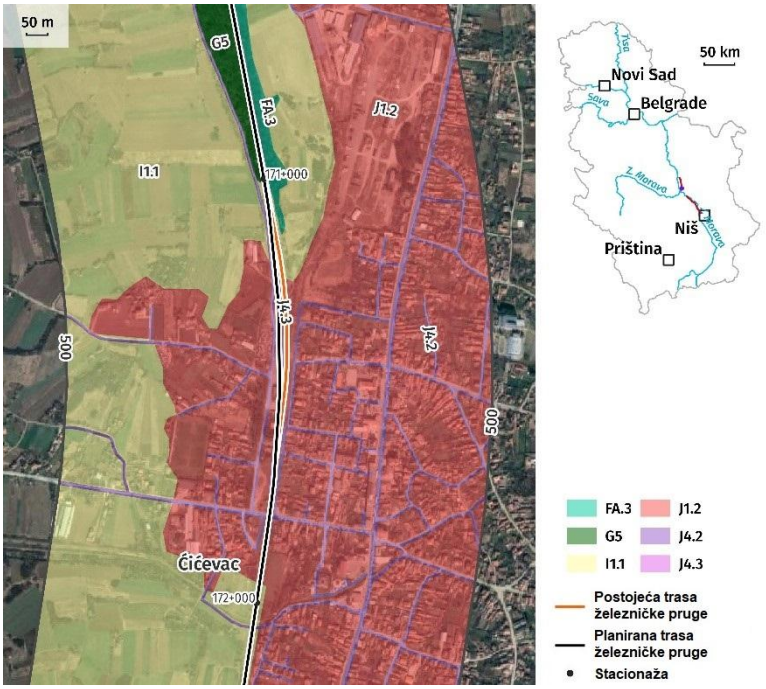
Direktiva EU o pticama: *Prilog I*

L - Zabrana lova tokom sezone parenja, MLM - Minimalna mera lova, ODU - Dnevna granica ulova

PRILOG 2 – TRASA NOVOG ŽELEZNIČKOG KORIDORA (ANTROPOGENA STANIŠTA)



Slika 14-172. Nova trasa železničkog koridora od km 157+100 do 158+000 – poddeonica Paraćin–Stalać



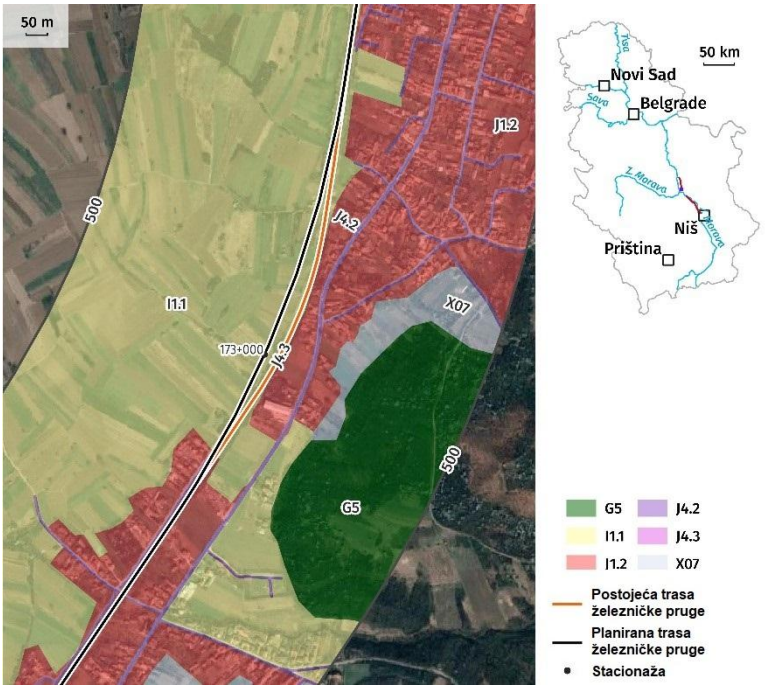
Slika 14-173. Nova trasa železničkog koridora od 171+000 km do 171+650 km – poddeonica Paraćin–Stalać

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

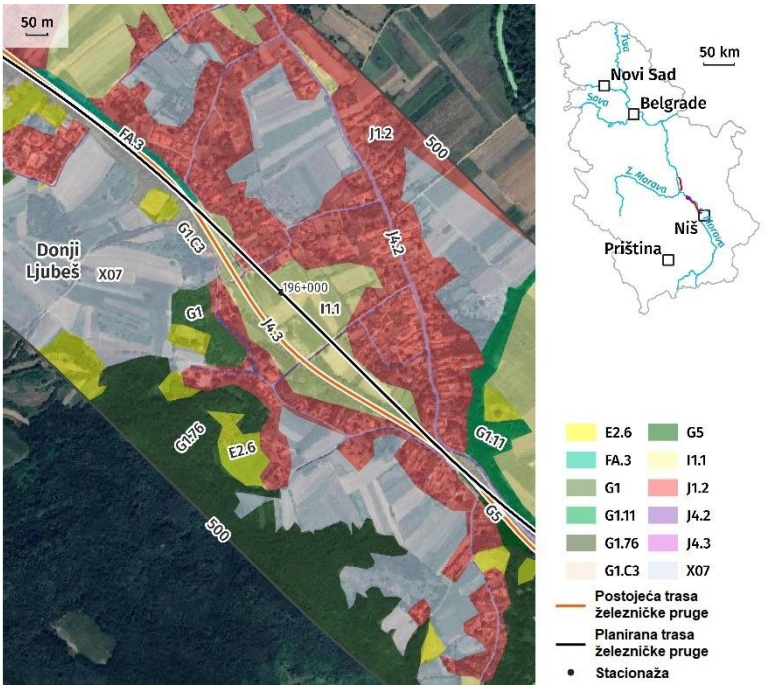
This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-174. Nova trasa železničkog koridora od 172+350 km do 173+300 km – poddeonica Paraćin–Stalać



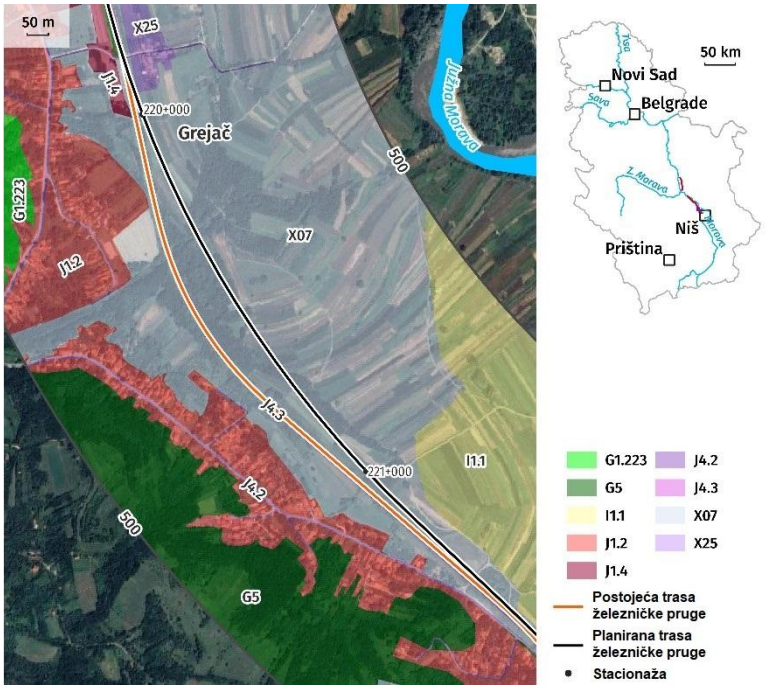
Slika 14-175. Nova trasa železničkog koridora od 195+700 km do 196+550 km – poddeonica Đunis–Trupale

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY



Slika 14-176. Nova trasa železničkog koridora od 219+850 km do 221+450 km – poddeonica Đunis-Trupale



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske interacije

Ovaj projekat finansira
Evropska Unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III, Paraćin do Trupale (Niš)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 15. KULTURNO NASLEĐE

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republic of Serbia Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AoI	Oblast uticaja
CH	Kulturno nasleđe
CHMP	Plan upravljanja kulturnim nasleđem
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EIB	Evropska investiciona banka
ESS	Standardi životne sredine i društva
E&S	Životna sredina i društvo
EU	Evropska Unija
ICH	Nematerijalno kulturno nasleđe
PR	Zahtevi u pogledu performansi
IŽS	Infrastrukture Železnica Srbije

SADRŽAJ

15. kulturno nasleđe 5
15.1. Zakonodavni i strateški okvir 5
15.1.1. Zahtevi EU 5
15.1.2. Zahtevi EBRD-a 5
15.1.3. Zahtevi EIB-a 5
15.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir 6
15.2. Osnovna stanja 7
15.2.1. Oblast uticaja 7
15.2.2. Osnovno stanje 8
15.3. Procena potencijalnih uticaja 13
15.3.1. Metodologija za procenu uticaja 14
15.3.2. Procena uticaja na materijalno kulturno nasleđe 14
15.3.3. Procena uticaja na nematerijalno kulturno nasleđe 17
15.4. Mere ublažavanja 18
15.5. Zaključak 19

SPISAK SLIKA

Slika 15-1. Zaštićena kulturna dobra (Paraćin – Stalać poddeonica) 9
Slika 15-2. Zaštićena kulturna dobra (poddeonica Đunis – Trupale) 10
Slika 15-3. Supovačka kula 12
Slika 15-4. Spomen-obeležje palim borcima (1912–1918) 13
Slika 15-5. Kulturno nasleđe Paraćina u odnosu na železničku prugu 15
Slika 15-6. Lokacija Supovačke kule, stari vojni bunker 16

SPISAK TABELA

Tabela 15-1. Kulturni spomenici u oblasti uticaja (AoI) 11

15. KULTURNO NASLEĐE

Ovo poglavlje prikazuje nalaze procene potencijalnih uticaja na materijalno i nematerijalno kulturno nasleđe tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta.

15.1. Zakonodavni i strateški okvir

15.1.1. Zahtevi EU

Ključni zakonodavni instrumenti Evropske unije relevantni za kulturno nasleđe uključuju:

- **Konvencija o zaštiti arhitektonskog nasleđa Evrope (Granadska konvencija, 1985):** Ova konvencija Saveta Evrope utvrđuje principe za očuvanje i unapređenje arhitektonskog nasleđa, utičući na nacionalno zakonodavstvo i politike država članica EU.
- **Evropska konvencija o zaštiti arheološkog nasleđa (revizija) (Valetska konvencija, 1992):** Ova konvencija pruža okvir za zaštitu arheološkog nasleđa i usmerava države članice EU u donošenju zakonodavnih mera.
- **Okvirna konvencija o vrednosti kulturnog nasleđa za društvo (Faro konvencija, 2005):** Ova konvencija naglašava ulogu kulturnog nasleđa u izgradnji mirnog i demokratskog društva i podstiče učešće javnosti u zaštiti nasleđa.

15.1.2. Zahtevi EBRD-a

Zahtev u pogledu performansi (PR) 8 propisuje konkretne standarde za identifikaciju, procenu i ublažavanje potencijalnih uticaja projekata na kulturno nasleđe. Ovaj zahtev je podržan i drugim zahtevima (uključujući PR 10) koji se bave međusobno povezanim aspektima, kao što su uključivanje zainteresovanih strana i prava zajednice. Pristup Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) teži uspostavljanju ravnoteže između razvojnih potreba i očuvanja kulturnog nasleđa, osiguravajući da projekti poštuju lokalne tradicije, čuvaju istorijska dobra i doprinose dugoročnim koristima za zajednicu.

PR 8 zahteva sprovođenje procene potencijalnih uticaja projekta na kulturno nasleđe i identifikaciju mera za izbegavanje, minimizaciju ili ublažavanje tih uticaja. Ova procena treba da bude zasnovana na smislenim konsultacijama sa svim ključnim zainteresovanim stranama. Pored toga, PR 8 predviđa uspostavljanje procedura za upravljanje slučajnim otkrićima (npr. materijalno kulturno nasleđe na koje se naiđe neočekivano). Projekti koji se nalaze u blizini zakonom zaštićenih lokaliteta kulturnog nasleđa moraju biti u skladu sa nacionalnim i međunarodnim zakonodavstvom.

15.1.3. Zahtevi EIB-a

Standard zaštite životne sredine i društva (ESS) 10 definiše zahteve za identifikaciju, procenu i upravljanje potencijalnim uticajima na kulturno nasleđe u projektima koje finansira Evropska investiciona banka (EIB). Ovaj

standard je dopunjen drugim standardima EIB-a koji se odnose na biodiverzitet, uključivanje zainteresovanih strana i prinudno preseljenje, a koji pružaju dodatne mehanizme zaštite kulturnog nasleđa. EIB stavlja poseban akcenat na očuvanje kulturnog nasleđa, uz istovremeno poštovanje lokalnih tradicija, istorijskih dobara i vrednosti zajednice

ESS 10 zahteva sveobuhvatnu procenu potencijalnih uticaja na kulturno nasleđe i sprovođenje mera za izbegavanje, minimizaciju ili ublažavanje negativnih efekata. Ovaj proces mora uključivati smisleno savetovanje sa pogođenim zajednicama i relevantnim zainteresovanim stranama. Pored toga, ESS 10 nalaže uspostavljanje procedura za upravljanje slučajnim otkrićima (tj. neočekivanim pronalascima kulturnog nasleđa), kako bi se obezbedilo njihovo adekvatno očuvanje i vrednovanje. Projekti koji se realizuju u blizini zakonom zaštićenih lokaliteta kulturnog nasleđa moraju biti u skladu sa nacionalnim i međunarodnim pravnim okvirima. Za projekte koji uključuju komercijalno korišćenje kulturnog nasleđa, ESS 10 predviđa pravičnu raspodelu koristi sa pogođenim zajednicama.

15.1.4. Nacionalni zakonodavni okvir

Osnovni zakon koji reguliše zaštitu, očuvanje i upravljanje kulturnim nasleđem u Republici Srbiji jeste '**Zakon o kulturnim dobrima - Službeni glasnik RS, br. 71/94, 52/2011'**, sa kasnijim izmenama i dopunama. Ključne odredbe ovog zakona uključuju:

- Definisanje kulturnih dobara, uključujući nepokretno, pokretno i nematerijalno nasleđe;
- Postupke za utvrđivanje kulturnih dobara i njihovog statusa zaštite;
- Nadležnosti institucija za očuvanje i upravljanje kulturnim dobrima;
- Mere za sprečavanje oštećenja ili uništavanja kulturnog nasleđa;
- Postupke za arheološka istraživanja i nalaze.

Takođe, na zaštitu kulturnog nasleđa primenjuju se i sledeći zakoni:

- **Zakon o zaštiti kulturnih dobara u vanrednim situacijama**: Reguliše zaštitu kulturnog nasleđa tokom vanrednih okolnosti, uključujući prirodne katastrofe, oružane sukobe i nesreće. Sadrži odredbe o merama zaštite i planiranju u vanrednim situacijama za kulturna dobra.
- **Zakon o planiranju i izgradnji - „Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 132/2014 i kasnije izmene i dopune:** Propisuje zahteve za zaštitu kulturnog nasleđa u kontekstu urbanističkog planiranja i izgradnje. Predviđa obavezu pribavljanja prethodne saglasnosti nadležnih organa zaštite kulturnog nasleđa za građevinske radove u blizini ili na kulturnim lokalitetima.
- **Zakon o zaštiti prirode - „Službeni glasnik RS", br. 36/2009, 14/2016 i kasnije izmene i dopune:** Obuhvata prirodne pojave od kulturnog i istorijskog značaja (npr. pejzaži, sveta prirodna mesta). Obezbeđuje integraciju pitanja kulturnog nasleđa u mere zaštite životne sredine.
- **Zakon o javnom informisanju i medijima:** Uređuje promociju i podizanje svesti o kulturnom nasleđu u Srbiji putem javnih komunikacionih kanala. Podstiče širenje informacija o značaju očuvanja kulturne baštine.

Pravilnik o arheološkim istraživanjima utvrđuje smernice i zahteve za sprovođenje arheoloških ispitivanja i iskopavanja. Sadrži odredbe o zaštiti otkrivenih artefakata i kulturnih lokaliteta tokom istraživačkih aktivnosti.

Međunarodne konvencije koje je ratifikovala Srbija

Srbija je potpisnica ključnih međunarodnih konvencija koje utiču na nacionalno zakonodavstvo u oblasti kulturnog nasleđa:

- UNESCO Konvencija o svetskoj baštini (1972)
- Konvencija o očuvanju nematerijalnog kulturnog nasleđa (2003)
- Evropska konvencija o zaštiti arheološkog nasleđa (Valeta, 1992)
- Konvencija o zaštiti arhitektonskog nasleđa Evrope (Granada, 1985)

Nacionalni planovi i strategije

- Strategija kulturnog razvoja Republike Srbije (2017–2027): Ima za cilj unapređenje upravljanja kulturnim nasleđem, povećanje svesti javnosti i promociju održivog korišćenja kulturnih dobara.
- Prostorni plan Republike Srbije: Uključuje pitanja zaštite kulturnog nasleđa u prostorno i urbanističko planiranje.

15.2. Osnovna stanja

15.2.1. Oblast uticaja

Oblast uticaja (AoI) u kontekstu kulturnog nasleđa definisana je kao **koridor širine 500 metara sa obe strane planirane trase železničke pruge**. Ova zaštitna zona uspostavljena je u skladu sa najboljim međunarodnim praksama za procenu uticaja na kulturno nasleđe, kako bi se obezbedila identifikacija potencijalnih direktnih i indirektnih uticaja na materijalne i nematerijalne vrednosti kulturnog nasleđa.

Razgraničenje ovog definisanog koridora zasnovano je na detaljnoj analizi zvaničnih podataka Instituta za zaštitu spomenika kulture. Izabrani zaštitni pojas uzima u obzir moguće vizuelne i ekološke uticaje, kao i potencijalne indirektne efekte na ambijent, kontekst i integritet lokaliteta kulturnog nasleđa i arheoloških nalazišta.

Unutar ovog definisanog koridora izvršena je revizija i kartiranje svih poznatih lokaliteta kulturnog nasleđa i arheoloških nalazišta registrovanih u centralnoj bazi podataka Instituta za zaštitu spomenika kulture. Blizina ovih lokaliteta u odnosu na planiranu trasu železničke pruge detaljno je analizirana. Nadalje, zvanični lokacijski uslovi izdati za Prostorni plan područja posebne namene železničkog koridora potvrdili su da nijedan registrovani lokalitet kulturnog ili arheološkog nasleđa unutar oblasti uticaja (AoI) neće zahtevati izmeštanje niti fizičku intervenciju usled realizacije Projekta.

Takođe je važno napomenuti da je tokom izrade Prostornog plana tema kulturnog nasleđa bila posredno razmatrana u saradnji sa zainteresovanim stranama. U tom procesu širi tim PPF9 Projekta (uključujući prostorne planere, stručnjake za zaštitu životne sredine i stručnjake za društvena pitanja) održavao je kontinuiranu komunikaciju sa predstavnicima svih opština koje se nalaze duž železničkog koridora. Iako kulturno nasleđe nije bilo primarni fokus ovih sastanaka, ono je uključeno u šire diskusije koje su se odnosile na prostorni razvoj i planiranje namene zemljišta.

Ove diskusije su vođene kroz redovnu i aktivnu saradnju sa lokalnim vlastima, pri čemu se razmena informacija uglavnom odvijala usmeno i neformalno. Važni uvidi su takođe prikupljeni tokom terenskih aktivnosti članova tima za društvena pitanja i ESIA tima. Tokom ovih terenskih poseta, koje su sprovedene u okviru različitih tehničkih komponenti Projekta, interakcije sa lokalnim stanovništvom obezbedile su informacije u vidu anegdota o lokalno značajnim mestima i objektima od kulturne vrednosti. Ovi nalazi su integrisani u narativ ovog poglavlja s ciljem boljeg razumevanja lokalnog kulturnog konteksta.

15.2.2. Osnovno stanje

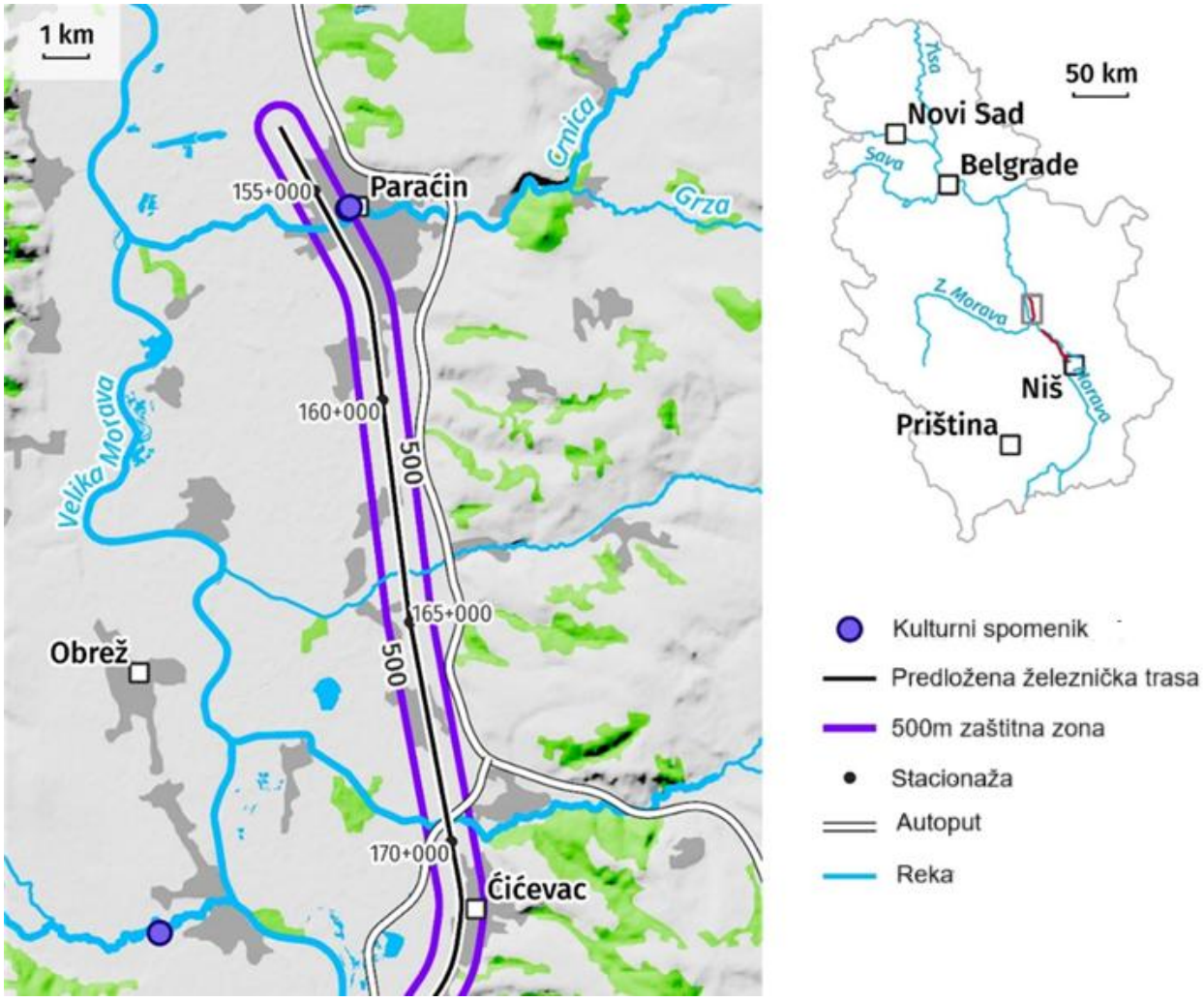
Ključne nacionalne institucije odgovorne za zaštitu kulturnog nasleđa su Ministarstvo kulture i informisanja i Zavod za zaštitu spomenika kulture Republike Srbije. Zavod za zaštitu spomenika kulture Srbije sa sedištem u Beogradu nadležan je za evidentiranje, proučavanje, zaštitu i prezentaciju kulturnog nasleđa, uključujući najstarije praistorijske i antičke spomenike, dela srednjovekovne sakralne i fortifikacione arhitekture, tradicionalnu arhitekturu, spomenike iz novije istorije, kao i savremena ostvarenja koja danas imaju značajnu kulturno-istorijsku, umetničku, obrazovnu i estetsku vrednost za Srbiju i srpski narod.

Zavod vodi centralni registar svih dobara kulturnog nasleđa u zemlji. U Centralnom katalogu trenutno je registrovano ukupno 2.644 nepokretna kulturna dobra, među kojima se nalazi 2.272 spomenika kulture, 95 prostorno-kulturnoistorijskih celina, 198 arheoloških nalazišta i 79 znamenitih mesta. Ukupno 782 nepokretna kulturna dobra imaju utvrđen status, od kojih je 200 dobara od izuzetnog značaja i 582 dobra od velikog značaja. Među nepokretnim kulturnim dobrima od izuzetnog značaja nalazi se 155 spomenika kulture, 11 prostorno-kulturnoistorijskih celina, 18 arheoloških nalazišta i 16 znamenitih mesta. Među dobrima od velikog značaja evidentirano je 512 spomenika kulture, 28 prostorno-kulturnoistorijskih celina, 25 arheoloških nalazišta i 17 znamenitih mesta.

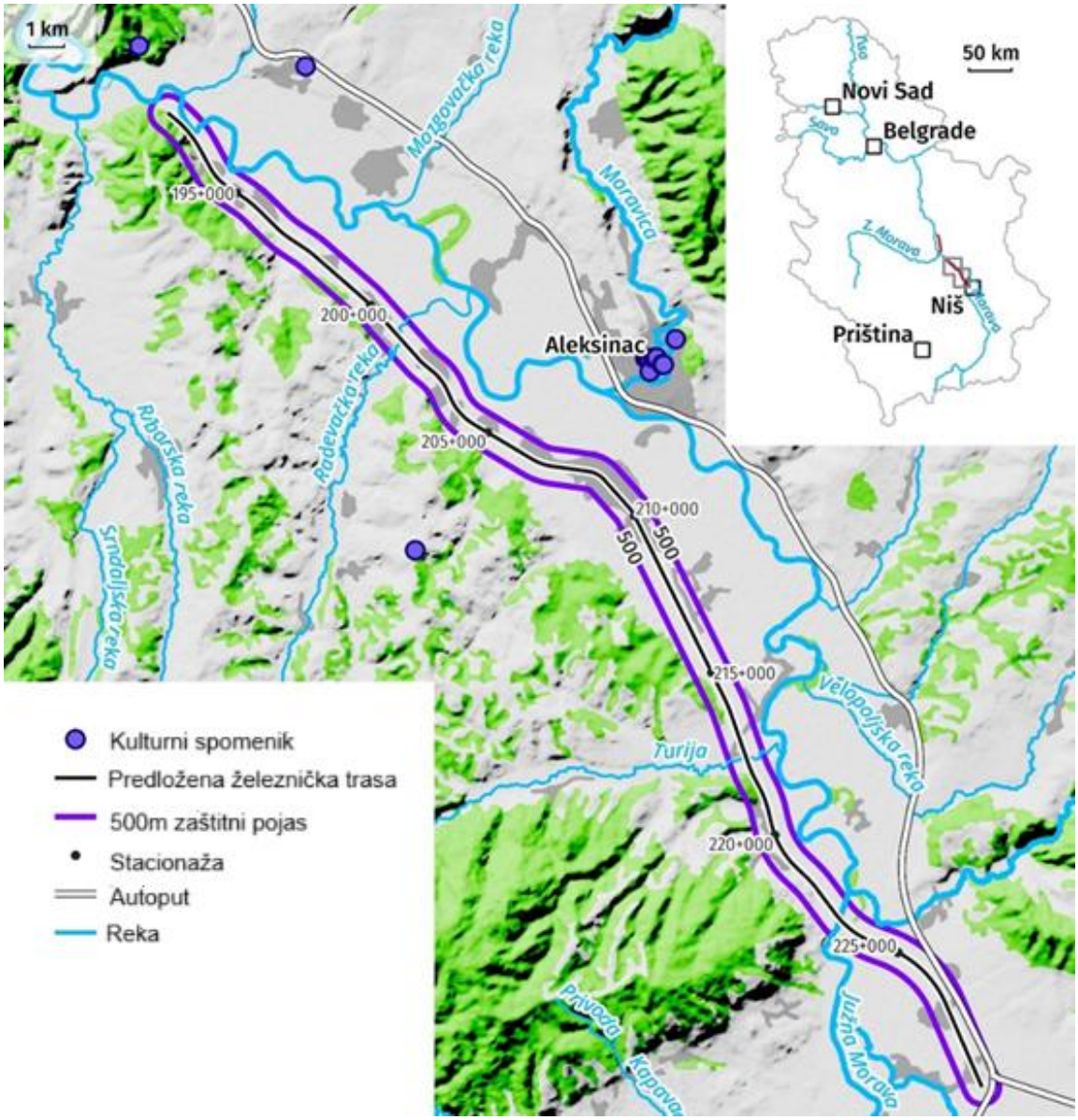
Među kategorisanim nepokretnim kulturnim dobrima, serijsko dobro Stari Ras i Sopoćani prvo je upisano na UNESCO Listu svetske kulturne i prirodne baštine 1979. godine, nakon čega su usledili Manastir Studenica 1986. godine, Manastir Visoki Dečani 2004. godine, Manastir Gračanica, Pećka patrijaršija i Crkva Bogorodice Ljeviške u Prizrenu 2006. godine, kao i arheološki lokalitet Gamzigrad – Romulijana 2007. godine.

Slika 15-1 i Slika 15-2 ispod prikazuju trasu Projekta u odnosu na lokacije poznatih kulturnih dobara koja su **zaštićena od strane Republike Srbije**, od kojih nijedno nije klasifikovano kao dobro od izuzetnog ili velikog značaja, već su

sva svrstana u kategoriju spomenika kulture. Na osnovu lokacijskih uslova izdatih za Prostorni plan područja posebne namene železničkog koridora koji obuhvata Projekat, u okviru oblasti uticaja (AoI) na deonicama Paraćin – Stalać i Đunis – Trupale ne postoje arheološki lokaliteti ni arheološke zone, te stoga nisu prikazani na Slika 15-1 ni Slika 15-2.



Slika 15-1. Zaštićena kulturna dobra (Paraćin – Stalać poddeonica)



Slika 15-2. Zaštićena kulturna dobra (poddeonica Đunis – Trupale)

Zgrada u ulici Branka Krsmanovića 47 u Paraćinu – Narodna biblioteka „Dr Vićentije Rakić“

Kako je prikazano na Slika 15-1 i Slika 15-2, jedini spomenik kulture koji se nalazi unutar oblasti uticaja (AoI) jeste „Zgrada u ulici Branka Krsmanovića 47“ u Paraćinu, u kojoj se danas nalazi Narodna biblioteka „Dr Vićentije Rakić“. Detaljne informacije o ovom spomeniku kulture date su u Tabela 15-1 u nastavku.

Tabela 15-1. Kulturni spomenici u oblasti uticaja (AoI)

1
Naziv: Zgrada u Ulici Branka Krsmanovića 47 u Paraćinu – Narodna biblioteka Dr Vićentije Rakić
Opština: Paraćin
Mesto: Paraćin
Nadležna institucija: Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Kragujevcu
Broj u centralnom registru: SK 739
Vrste: Spomenik kulture
Kategorija: Nepokretno kulturno dobro
Koordinate: 43.8621, 21.4074
Stacionaža: km 156+000
Udaljenost od železničke pruge: 490m
Opis:  Na adresi ulica Branka Krsmanovića 47 u Paraćinu nalazi se zgrada u kojoj je nekada bila smeštena osnovna škola Paraćin, a danas se koristi kao Narodna biblioteka „Dr Vićentije Rakić“. Zgrada je izgrađena 1880-ih godina, na mestu prethodne manje školske zgrade. Objekat je projektovan kao škola zatvorenog tipa sa atrijumom, a posebnost ovog primera čine dva atrijuma, prizemlje i sprat. Tlocrt je pravougaonog oblika, pri čemu je glavna fasada nešto šira od ukupne širine ostatka objekta. Prednji deo zgrade orijentisan je ka ulici Branka Krsmanovića i simetrično je komponovan, sa izraženim centralnim rizalitom i dekorativno oblikovanim portalom. Osim klasično stilizovanog portala, fasada je jednostavno obrađena, sa skromnim ukrasima na krovnim vencima i parapetima prozora. Vertikalna podela fasade jasno je naglašena.

Supovačka kula

Supovačka kula takođe se nalazi unutar oblasti uticaja (AoI) i ima kulturno-istorijski značaj, ali nije zaštićena niti priznata od strane Republike Srbije kao spomenik kulture. Kula je smeštena pored postojećeg železničkog mosta u Supovcu (stacionaža: km 223+000). Njena lokacija prikazana je na Slika 15-6.

Arhitektonska i istorijska vrednost kule ogleda se u njenom svedočenju o vojnim strategijama i zaštiti infrastrukture u periodima nestabilnosti. Prikaz kule dat je na Slika 15-3.

Bunker se može svrstati u deo kulturnog nasleđa Republike Srbije zbog svoje uloge u istoriji i potencijala da edukuje buduće generacije o prošlim događajima i tehnikama gradnje. Njegovo očuvanje doprinelo bi boljem razumevanju lokalne i nacionalne istorije, te je iz tog razloga uključen u ovu procenu.



Slika 15-3. Supovačka kula

Spomen-obeležje palim borcima (1912–1918)

Spomenik posvećen generalu Iliji Gojkoviću i palim borcima iz drenovačkog kraja nalazi se pored železničke pruge, u zoni budućeg podvožnjaka na km 166+670. Na spomeniku su upisana imena 104 vojnika iz Drenovca koji su izgubili živote u ratovima 1912–1918. godine. Iako spomenik nije zvanično zaštićen niti registrovan kao kulturno dobro od strane nadležnih institucija, on ima značajnu vrednost za lokalnu zajednicu i njihovo kolektivno sećanje na poginule borce iz tog kraja. Spomenik je prikazan na Slika 15-4.



Slika 15-4. Spomen-obeležje palim borcima (1912–1918)

15.3. Procena potencijalnih uticaja

Pretpostavke i ograničenja

Tačna lokacija različitih elemenata gradilišta u okviru Projekta, uključujući kampove za izvođače radova, privremena skladišta, pristupne puteve, iskope materijala i odlagališta viška materijala — još uvek nije definisana. Shodno tome, ova procena se zasniva isključivo na utvrđenom obuhvatu Projekta koji je trenutno poznat.

Međutim, od izvođača radova će se zahtevati da razvije Plan upravljanja kulturnim nasleđem (CHMP) za fazu izgradnje Projekta. Ovim planom biće definisane mere koje moraju biti sprovedene u cilju zaštite dobara kulturnog nasleđa, kao i obezbeđivanja usklađenosti sa relevantnim nacionalnim propisima i međunarodnim dobrim praksama. Između ostalog, biće jasno propisano da je postavljanje kampova, pristupnih puteva, pozajmišta i drugih privremenih

objekata zabranjeno u neposrednoj blizini lokaliteta kulturnog nasleđa. Plan će takođe obuhvatiti postupak za slučajna otkrića (Chance Finds Procedure), koji će omogućiti efikasno ublažavanje potencijalnih uticaja na do tada neotkrivena dobra kulturnog nasleđa.

15.3.1. Metodologija za procenu uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja faze izgradnje Projekta na kulturno nasleđe predstavljena je u Poglavlju 5 ovog ESIA izveštaja. Ne očekuju se značajni, direktni negativni uticaji na dobra kulturnog nasleđa, te stoga nije sprovedena dodatna detaljna analiza. Obrazloženje za isključivanje uticaja na kulturno nasleđe iz daljeg razmatranja u okviru procene detaljno je predstavljeno u narednim odeljcima.

15.3.2. Procena uticaja na materijalno kulturno nasleđe

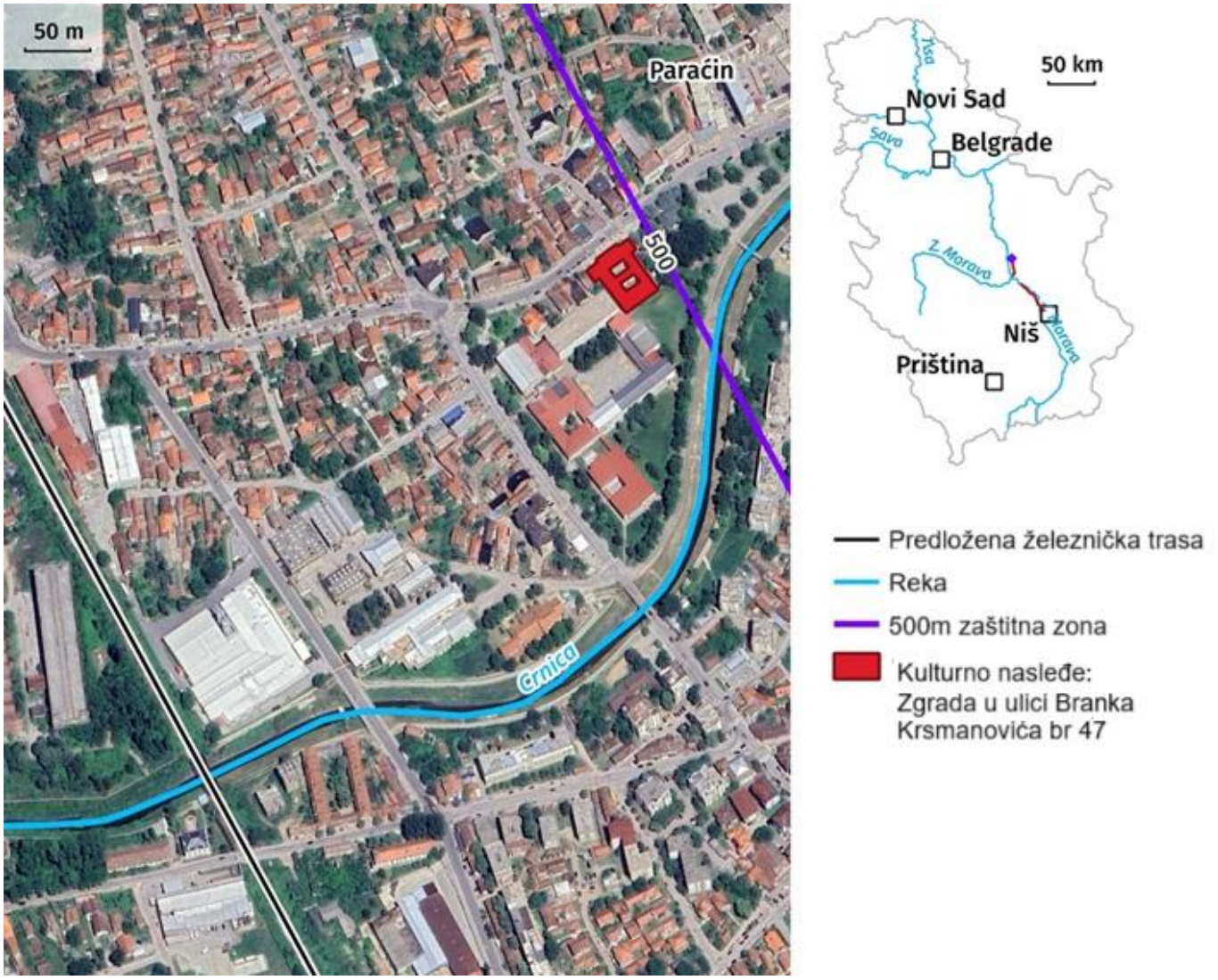
Zgrada u ulici Branka Krsmanovića 47 u Paraćinu – Narodna biblioteka „Dr Vićentije Rakić“

Kao što je prikazano na Slika 15-5, zaštićena zgrada kulturnog nasleđa nalazi se u urbanom delu Paraćina, na udaljenosti od oko četiri gradska bloka (ili približno 500 metara) od postojeće železničke pruge. S obzirom na ovu udaljenost i činjenicu da se objekat ne nalazi u zoni izvođenja radova, potencijalni uticaji kako u fazi izgradnje, tako i u fazi eksploatacije, mogu se isključiti.

Tokom faze izgradnje, pristupni putevi ka gradilištu neće prolaziti kroz ulicu Branka Krsmanovića, u kojoj se nalazi zaštićeni objekat, jer bi to podrazumevalo da građevinske mašine i transport materijala prolaze direktno preko glavnog gradskog trga u Paraćinu, odnosno kroz sam centar grada, što neće biti dozvoljeno. Time se eliminiše mogućnost direktnih uticaja usled kretanja teške mehanizacije, transporta materijala ili povećanih vibracija izazvanih saobraćajem. Pored toga, na udaljenosti od 500 metara, vibracije koje nastaju tokom izvođenja radova kao što su postavljanje šipova, iskopi ili zamena koloseka značajno će se umanjiti pre nego što bi mogle dosegnuti zaštićeni objekat.

Kada je reč o buci tokom gradnje, zaštićena zgrada je efikasno zaklonjena nizovima međuzgrada, koje deluju kao prirodna zvučna barijera. Ovo u velikoj meri smanjuje mogućnost širenja buke koja bi poticala od građevinskih aktivnosti. Dodatne informacije o proceni buke i vibracija date su u Poglavlju 12 (Buka i vibracije).

Tokom faze eksploatacije, ne očekuju se negativni uticaji. Modernizacija železničke pruge uključuje postavljanje zvučnih barijera i mere za ublažavanje vibracija duž urbanog područja Paraćina, čime se obezbeđuje da nivo buke i vibracija tokom eksploatacije ostane u granicama prihvatljivog. Uzimajući u obzir ove mere ublažavanja, kao i značajnu udaljenost između pruge i zaštićenog objekta, ne očekuju se merljivi uticaji.

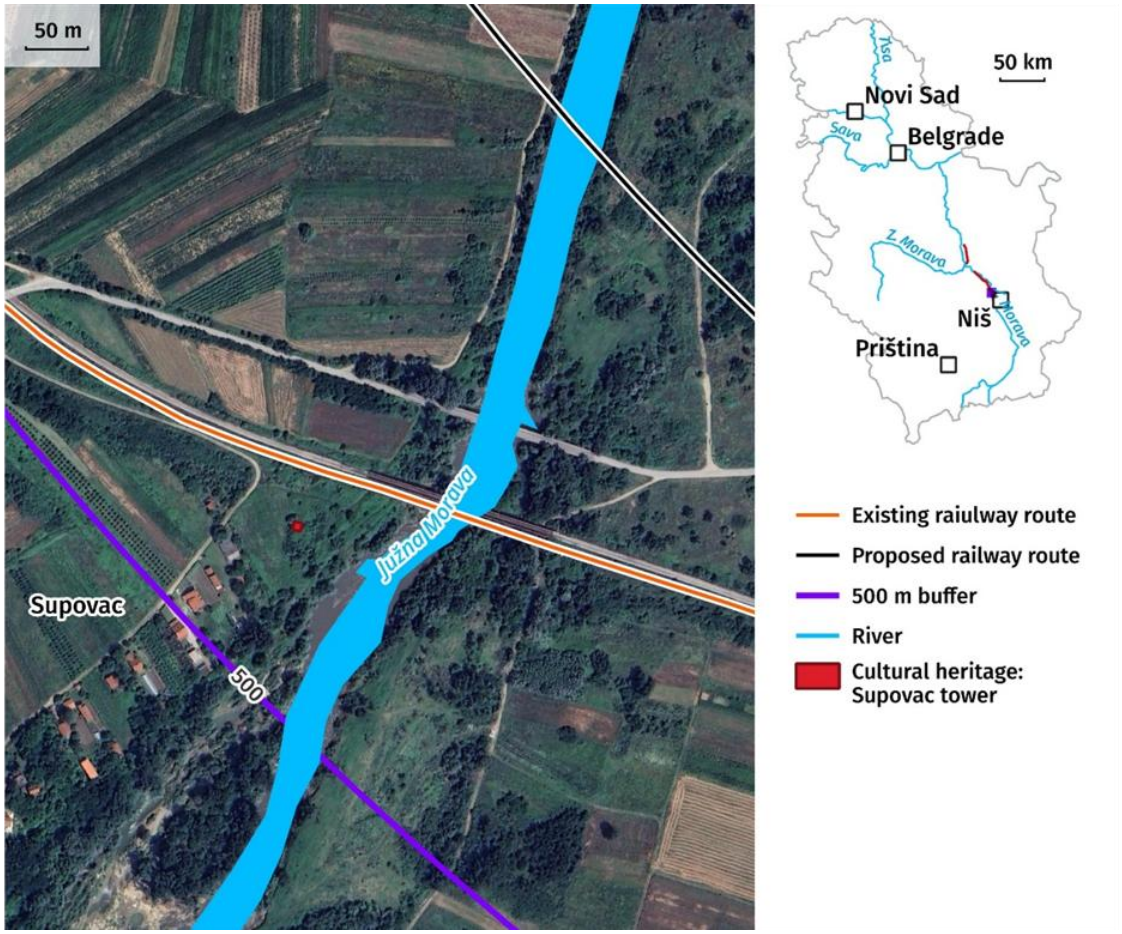


Slika 15-5. Kulturno nasleđe Paraćina u odnosu na železničku prugu

Supovačka kula

Kula se nalazi pored postojećeg železničkog mosta u Supovcu (stacionaža: km 223+000). Njena lokacija prikazana je na Slika 15-6. Na ovom potezu, čitava trasa pruge je novoprojektovana sa skretanjem prema istoku, počev od km 222+000 do km 223+500. Tokom faze izgradnje, radovi će se izvoditi duž nove trase i na novom mostu preko Južne Morave, koji se nalazi gotovo 500 metara severnije od kule. S obzirom na standardnu tehnologiju izgradnje mostova i izmeštanje trase pruge, izvođenje radova na novoj železničkoj trasi ne može imati uticaj na supovačku kulu. Pored toga, mreža lokalnih puteva, prikazana na Slika 15-6, nalazi se na dovoljnoj udaljenosti od same kule, što eliminiše mogućnost uticaja od prolaska teške mehanizacije. Usmeravanje građevinskog saobraćaja u blizini kule bi zahtevalo prolazak kroz neprikladne ili zabranjene zone, što neće biti dozvoljeno.

Tokom faze eksploatacije, ne očekuju se uticaji na Supovačku kulu. Povećana udaljenost između nove trase železnice i kule, u kombinaciji sa savremenim rešenjem železničkog koloseka i merama za ublažavanje vibracija, obezbeđuje da potencijalni efekti koji se uobičajeno povezuju sa železničkim saobraćajem — poput buke i prenosa vibracija kroz tlo — budu zanemarljivi. Takođe, novi most preko Južne Morave nalazi se gotovo 500 metara severnije, što dodatno smanjuje mogućnost bilo kakvih indirektnih uticaja. Imajući u vidu sve ove faktore, ne očekuju se negativni uticaji na strukturalnu stabilnost niti na kulturno-istorijsku vrednost kule u Supovcu.



Slika 15-6. Lokacija Supovačke kule, stari vojni bunker

Spomen-obeležje palim borcima (1912–1918)

Kao što je prikazano na Slika 15-4, spomenik posvećen generalu Iliji Gojkoviću i palim borcima iz drenovačkog kraja nalazi se pored železničke pruge, u zoni planiranog podvožnjaka. Izgradnja podvožnjaka na ovoj lokaciji zahtevala bi relokaciju spomenika. Međutim, lokalna samouprava u Drenovcu, zajedno sa članovima udruženja „General Ilija

Gojković“ i Udruženja potomaka ratnika Srbije od 1912. do 1920. godine, već nekoliko godina aktivno rade na izgradnji novog spomen-obeležja i memorijalnog centra posvećenog vojnicima iz Drenovca koji su poginuli u ratovima 1912–1918. godine. U okviru ove inicijative već je planirana relokacija postojećeg spomenika, kao i postavljanje statue generala Ilije Gojkovića na unapred određenu lokaciju u selu Drenovac. Relokacija i postavljanje statue planirani su za avgust 2025. godine.

Imajući u vidu da će spomenik svakako biti premešten na lokaciju van zone uticaja (AoI), ne očekuju se dodatni uticaji tokom izvođenja radova

S obzirom na mogućnost pronalaska do sada neotkrivenih dobara kulturnog nasleđa tokom faza izgradnje i eksploatacije, biće razvijena i primenjena Procedura za slučajna otkrića (Chance Finds Procedure). Tokom faze izgradnje, izvođač radova biće odgovoran za sprovođenje ove procedure, uz obavezu da obezbedi odgovarajuće postupanje u slučaju pronalaska prethodno neevidentiranih dobara kulturnog nasleđa. U fazi eksploatacije, JP Infrastruktura železnice Srbije (IŽS) preuzeće odgovornost za sprovođenje procedure. Ovakav pristup obezbeđuje da se svi potencijalni uticaji na neotkrivena dobra kulturnog nasleđa efikasno ublaže putem hitne zaštite, dokumentovanja, i po potrebi, konzervacije ili izmještanja tih dobara.

15.3.3. Procena uticaja na nematerijalno kulturno nasleđe

„Nematerijalno kulturno nasleđe“ (NKN) definiše UNESCO kao prakse, predstavljanja, izraze, znanja, veštine – kao i instrumente, predmete, artefakte i kulturne prostore sa kojima su oni povezani – a koje zajednice, grupe, i u nekim slučajevima pojedinci, prepoznaju kao deo svog kulturnog nasleđa. Ovo nasleđe, koje se prenosi sa generacije na generaciju, zajednice i grupe stalno iznova oblikuju u skladu sa svojom okolinom, interakcijom sa prirodom i istorijom, i ono im pruža osećaj identiteta i kontinuiteta, čime se podstiče poštovanje kulturne raznolikosti i ljudske kreativnosti. Nematerijalno kulturno nasleđe se naročito ispoljava u usmenim tradicijama i izrazima (uključujući jezik), izvođačkim umetnostima; društvenim običajima, ritualima i svečanim događajima; znanju i praksama u vezi sa prirodom i univerzumom; tradicionalnim zanatima.

Srbija ima 6 elemenata NKN koji su upisani na UNESCO Reprezentativnu listu nematerijalnog kulturnog nasleđa čovečanstva:

- 2024: Naivna umetnost iz Kovačice (napomena: ovo selo se nalazi u severnoj Srbiji, u opštini Kovačica, na udaljenosti većoj od 100 km od železničke pruge Beograd–Niš)
- 2022: Društvene prakse i znanja u vezi sa pripremom i upotrebom tradicionalne rakije – šljivovice
- 2020: Izrada grnčarije u selu Zlakusa, grnčarija na ručnom točku (napomena: ovo selo se nalazi u zapadnoj Srbiji, u opštini Užice, na udaljenosti većoj od 100 km od železničke pruge Beograd–Niš)
- 2018: Pevanje uz gusle
- 2017: Kolo, tradicionalna narodna igra

- 2014: Slava, proslava krsne slave porodičnog sveca zaštitnika

Nijedna od gore navedenih praksi ili tradicija ne praktikuje se isključivo niti je duboko ukorenjena u naseljima regiona kroz koje prolazi Projekat. Konsultacije sa lokalnim zajednicama tokom izrade izveštaja o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo za Koridor nisu identifikovale nijednu značajnu tradicionalnu praksu koja bi mogla biti pogođena, uključujući i one koje se nalaze pod zaštitom UNESCO-a.

Nijedna od UNESCO-om zaštićenih praksi ili tradicija nematerijalnog kulturnog nasleđa koje postoje u Srbiji nije ograničena na naselja u regionima koje Projekat preseca, niti su te tradicije specifično ukorenjene u tim sredinama. Pored toga, konsultacije sa lokalnim zajednicama sprovedene tokom izrade Izveštaja o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo za Koridor (2022) nisu identifikovale nijednu praksu ili tradiciju nematerijalnog kulturnog nasleđa koja bi mogla biti pogođena. S obzirom na to da se smatra veoma malo verovatnim da bi Projekat mogao imati bilo kakav uticaj na prakse ili tradicije nematerijalnog kulturnog nasleđa, nije sprovedena dodatna verifikacija zaključaka iz izveštaja o proceni sa lokalnim zajednicama u okviru ove procene.

Impacts o Uticaji na nematerijalno kulturno nasleđe smatraju se veoma malo verovatnim, izuzeti su iz dalje analize i nisu podložni dodatnoj proceni.

15.4. Mere ublažavanja

Iako se ne očekuje da će Projekat izazvati značajne negativne uticaje na identifikovana dobra kulturnog nasleđa, biće sproveden niz preventivnih i zaštitnih mera kako bi se obezbedila puna usklađenost sa nacionalnim propisima i međunarodnom dobrom praksom.

Plan upravljanja kulturnim nasleđem (CHMP) izradiće izvođač radova pre početka radova, u saradnji sa nadležnim institucijama, i plan će se primenjivati tokom čitave faze izgradnje. Ovaj plan će definisati procedure i odgovornosti u vezi sa zaštitom poznatih i do tada neotkrivenih dobara kulturnog nasleđa tokom izgradnje. Konkretno, CHMP će sadržati:

- odredbe o postupanju u slučaju slučajnih otkrića u okviru posebne procedure, uključujući momentalnu obustavu radova i obaveštavanje nadležnih institucija zaštite kulturnog nasleđa u slučaju pronalaska;
- ograničenja u vezi sa lociranjem infrastrukture povezane sa izgradnjom (kao što su radni kampovi, pristupni putevi, pozajmišta i deponije) u blizini poznatih lokaliteta kulturnog nasleđa ili drugih osetljivih zona;
- mere za podizanje svesti među radnicima o značaju zaštite kulturnog nasleđa.

Tokom faze eksploatacije, odgovornost za upravljanje kulturnim nasleđem biće preneta na Infrastrukturu železnice Srbije (IŽS). IŽS će izraditi i sprovoditi odgovarajući Plan upravljanja kulturnim nasleđem, koji će obuhvatiti sledeće mere:

- svi zaposleni koji budu sprovodili intruzivne aktivnosti ispod površine tla moraju biti upoznati sa mogućnošću nailaska na do tada neotkrivene arheološke ostatke;
- verzija Procedure za slučajna otkrića ostaće na snazi i tokom faze eksploatacije, kako bi se obezbedilo adekvatno reagovanje u slučaju nenamernih otkrića.

Sve mere ublažavanja, uključujući i postupanje u slučaju slučajnih otkrića, sprovodiće se u konsultaciji sa nadležnim Zavodom za zaštitu spomenika kulture, čime će se obezbediti usklađenost sa pravnim zahtevima Republike Srbije, kao i usklađenost sa standardom ESS10 Evropske investicione banke (EIB) i zahtevom PR8 Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD).

15.5. Zaključak

Iako se unutar oblasti uticaja Projekta nalaze dva materijalna dobra kulturnog nasleđa, od kojih je jedno zaštićeno kao spomenik kulture, s obzirom na njihovu lokaciju u odnosu na trasu Projekta, ne očekuju se značajni direktni negativni uticaji na ova dobra ni tokom faze izgradnje, ni tokom faze eksploatacije Projekta.

Predloženo tehničko rešenje uključuje zaštitne pojaseve i druge mere zaštite u cilju sprečavanja nenamernih oštećenja okolnih objekata tokom izvođenja radova. Tokom faze izgradnje i eksploatacije, izvođač radova, odnosno JP Infrastruktura železnice Srbije (IŽS), razviće i primenjivaće Proceduru za slučajna otkrića, kojom će se efikasno ublažiti eventualni uticaji na do tada neotkrivena dobra kulturnog nasleđa.





ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III OD PARAĆINA DO TRUPALE (NIŠ), Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 16. OTPAD I MATERIJALI

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX				
Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					
Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Pregledali**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

Sadržaj

1 OTPAD I MATERIJALI 7

1.1 Zakonodavni i strateški okvir 7

1.1.1 Zahtevi EU 7

1.1.2 Zahtevi EBRD-a 8

1.1.3 Zahtevi EIB-a 9

1.1.4 Zakonodavni okvir na nacionalnom nivou 9

1.1.5 Međunarodne konvencije, protokoli i standardi 10

2 POČETNI USLOVI 11

2.1.1 Oblast uticaja 11

2.1.2 Uvod 11

2.1.3 Upravljanje otpadom u Srbiji 11

2.1.4 Prakse upravljanja otpadom u okviru Akcionarskog društva "Infrastruktura železnice Srbije" (IŽS a.d.) 13

2.1.5 Upravljanje otpadom nastalim od građenja i rušenja 18

2.1.6 Pomoćne komponente: signalni sistemi, transformatori i trafostanice 21

2.1.7 Pregled otpada i materijala 21

3 PROCENA POTENCIJALNIH UTICAJA 25

3.1.1 Metodologija procene uticaja 26

3.1.2 Obim uticaja 26

3.1.3 Osetljivost 27

3.2 Uticaji u fazi izgradnje 28

3.2.1 Uticaj nastanka otpada i potencijalno neadekvatnog rukovanja otpadom na prirodnu sredinu 28

3.2.2 Neprijatnosti i uticaji na zdravlje ljudi 30

3.2.3 Uticaji na životnu sredinu usled prekomerne potrošnje i problema u lancu snabdevanja 31

3.3 Uticaji u toku faze eksploatacije 32

3.3.1 Degradacija prirodnog okruženja usled loših praksi upravljanja otpadom 33

3.4 Sažeti prikaz uticaja 34

4 MERE UBLAŽAVANJA 35

4.1 Faza izgradnje 35

4.2 Faza eksploatacije 38

4.3 Monitoring 38

4.4 Procena preostalih uticaja 40

5 ZAKLJUČAK 42

6 PRILOZI 43

6.1 Bibliografija 45

SPISAK SLIKA

Slika 1-1. Hijerarhija otpada 8

SPISAK TABELA

Tabela 2-1. Magacini IŽS za privremeno skladištenje opasnog i neopasnog otpada (zona stanice Lapovo) 15
Tabela 2-2. Magacini IŽS-a za privremeno skladištenje opasnog i neopasnog otpada (zona stanice Zaječar) 16
Tabela 2-3. Kategorizacija neopasnog otpada koji se očekuje tokom izgradnje železničke pruge 20
Tabela 2-4. Kategorizacija opasnog otpada koji se očekuje tokom rušenja i izgradnje železničke pruge 20
Tabela 2-5. Kategorizacija otpada koji će nastajati tokom faze eksploatacije železnice 21
Tabela 2-6. Uobičajeni uzroci nastanka otpada od gradnje i rušenja (CDW) u građevinskim projektima (Alhawamdeh 2020) 22
Tabela 2-7. Komponente železničke pruge predviđene za uklanjanje ili ugradnju 23
Tabela 2-8. Materijali koji treba da budu uklonjeni i materijali potrebni za izgradnju železnice 23

Tabela 2-9. Ukupna procenjena količina otpada koji će nastati tokom faze izgradnje 24
Tabela 3-1. Definicija intenziteta uticaja nastalog otpada na životnu sredinu 26
Tabela 3-2. Definicija intenziteta uticaja nastanka otpada na ljude 27
Tabela 3-3. Receptori koji se smatraju osetljivim na promene u praksi upravljanja otpadom 27
Tabela 3-4. Značaj uticaja nastanka otpada i nepravilnog rukovanja otpadom na životnu sredinu 29
Tabela 3-5. Procena uticaja na ljude usled neprijatnosti i zdravstvenih efekata 31
Tabela 3-6. Značaj uticaja prekomerne potrošnje materijala i problema u lancu snabdevanja tokom faze izgradnje 32
Tabela 3-7. Značaj uticaja degradacije prirodnog okruženja usled lošeg upravljanja otpadom tokom faze eksploatacije 33
Tabela 3-8. Sažeti prikaz značaja otpada i materijala tokom faza izgradnje i eksploatacije 34
Tabela 4-1. Predložene mere za ublažavanje uticaja otpada tokom izgradnje 35
Tabela 4-2. Monitoring otpada – Faze izgradnje i eksploatacije 39
Tabela 4-3. Monitoring materijala – Faze izgradnje i eksploatacije 39
Tabela 4-4. Procena preostalih uticaja 41

PRILOZI

Prilog 1. Operateri u oblasti upravljanja opasnim otpadom (SEPA, 2024) 43

1 OTPAD I MATERIJALI

Ovo poglavlje prikazuje nalaze procene uticaja na životnu sredinu i društvo koji proizilaze iz upotrebe materijala i generisanja otpada tokom faze izgradnje i faze eksploatacije projekta. Identifikovani su tipovi i izvori materijala koji će se koristiti, kao i tokovi otpada koji će nastajati, uz procenu njihovih potencijalnih uticaja na ljudske subjekte koji mogu biti izloženi uticaju (zajednice i radnike) i subjekte životne sredine (kvalitet zemljišta, vazduha i vode). Predložene su mere ublažavanja kako bi se negativni uticaji izbegli ili sveli na minimum. Takođe su navedeni metodologija i izvori podataka koji su korišćeni.

1.1 Zakonodavni i strateški okvir

U Republici Srbiji, zakonodavni i strateški okvir u oblasti upravljanja otpadom je neraskidivo povezan sa onim koji se odnosi na materijale, pri čemu oba dele regulatorne okvire i principe definisane EU direktivama i standardima zajmodavaca. Shodno tome, zahtevi navedeni u nastavku primenjuju se kako na upravljanje otpadom, tako i na upravljanje materijalima.

1.1.1 Zahtevi EU

Direktiva o otpadu (2008/98/EC) definiše osnovne pojmove i definicije u vezi sa upravljanjem otpadom, uključujući definicije otpada, reciklaže i oporavka. Otpad se definiše kao: „*svaka supstanca ili predmet koje se vlasnik oslobađa, namerava da se oslobodi ili je dužan da se oslobodi”.*

Ona propisuje da se otpad mora zbrinjavati:

- bez ugrožavanja ljudskog zdravlja i oštećenja životne sredine
- bez rizika po vode, vazduh, zemljište, biljke ili životinje
- bez stvaranja neprijatnosti u vidu buke ili neprijatnih mirisa
- i bez negativnog uticaja na prirodna dobra i zaštićena područja od posebnog značaja

Takođe objašnjava kada otpad prestaje da bude otpad i postaje sekundarna sirovina, kao i kako se razlikuju otpad i nusproizvodi. Direktiva uvodi i principe „zagađivač plaća“ i „proširene odgovornosti proizvođača“.

Osnovu upravljanja otpadom u EU čini petostepena „hijerarhija upravljanja otpadom“, uspostavljena ovom Direktivom o otpadu. Ona uspostavlja prioritetni redosled u upravljanju i odlaganju otpada. Hijerarhija upravljanja otpadom je opšteprihvaćen vodič za procenu najpovoljnijih do najmanje povoljnih opcija za rešavanje problema nastanka otpada u građevinskim projektima (videti Slika 1-1). Ona predstavlja skup najboljih mogućih opcija koje istovremeno štite životnu sredinu i racionalno troše resurse i energiju, počevši od optimalnog scenarija sprečavanja nastanka otpada (poznatog i kao prevencija), pa do onoga što je krajnje rešenje, a to je odlaganja otpada.

and extending up to waste disposal which is the end-of-pipe solution. Hijerarhija uključuje tri R principa minimizacije otpada (t.j. smanjenje (reduction), ponovna upotreba (reuse) i reciklaža), zatim oporavak energije (npr. spaljivanje, piroliza ili uplinjavanje), i na kraju, konačno odlaganje otpada.



Slika 1-1. Hijerarhija otpada

- Prevencija – korišćenje manje količine materijala u dizajnu i proizvodnji; produženje životnog veka proizvoda; ponovna upotreba; upotreba manje opasnih materijala;
- Priprema za ponovnu upotrebu – provera, čišćenje, popravka, obnavljanje celih predmeta ili rezervnih delova;
- Reciklaža – pretvaranje otpada u novu supstancu ili proizvod; može uključivati kompostiranje ako materijali ispunjavaju propisane standarde kvaliteta;
- Iskorišćenje – anaerobna digestija; spaljivanje sa dobijanjem energije; uplinjavanje i piroliza koje proizvode energiju (goriva, toplotu i električnu energiju); izdvajanje materijala iz otpada; određeni oblici zatrpavanja;
- Odlaganje – deponovanje i spaljivanje bez iskorišćenja energije.

Sprečavanje nastanka otpada predstavlja najpovoljniju opciju, dok je odlaganje otpada na deponiju najmanje poželjno i treba ga tretirati kao krajnju meru.

1.1.2 Zahtevi EBRD-a

Zahtevi projekta koje propisuje EBRD, a koji su sadržani u EBRD-ovoj politici zaštite životne sredine i društvene odgovornosti, relevantni za ovo poglavlje, glase:

- PR3: Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje i kontrola zagađenja – sa ciljem da se izbegnu, ili kada to nije moguće, svedu na minimum nepovoljni uticaji na ljudsko zdravlje i životnu sredinu tako što se izbegava ili smanjuje zagađenje koje direktno proizilazi iz projekata, kao i da se identifikuju mogućnosti u okviru projekta za smanjenje otpada. Konkretno, stav 11. PR 3 naglašava strategije upravljanja i minimizacije otpada kroz primenu hijerarhije upravljanja otpadom: izbegavanje, smanjenje, ponovna upotreba, iskorišćenje, tretman i/ili odlaganje na način koji je bezbedan za životnu sredinu i zdravlje.

1.1.3 Zahtevi EIB-a

Standard 3 – Efikasno korišćenje resursa i sprečavanje zagađenja, koje je deo Standarda za zaštitu životne sredine i društva Evropske investicione banke (EIB, Environmental and Social Standards, 2022), definiše odgovornosti investitora za obezbeđivanje integrisanog pristupa efikasnom korišćenju resursa, sprečavanju zagađenja i kontroli emisija, kao i upravljanju otpadom i bezbednoj upotrebi opasnih materija i pesticida, izbegavajući prenos zagađenja sa jednog medijuma životne sredine na drugi, osiguravajući usklađenosti sa principom „Ne nanositi značajnu štetu“ (Do No Significant Harm) i time doprinosi ostvarenju cilja EU politike „nulte stope zagađenja“ (zero pollution ambition). Specifični zahtevi primenjuju se na sve projekte bez obzira na njihovu lokaciju, osim ako nije drugačije navedeno:

- Smanjiti neefikasnosti u korišćenju materijala i supstanci, kao i u direktnom ili indirektnom korišćenju prirodnih resursa, poput neobnovljivih izvora energije, sirovina, vode i zemljišta, u jednoj ili više faza životnog ciklusa proizvoda i imovine – uključujući aspekte trajnosti, ponovne upotrebljivosti, nadogradivosti, popravljivosti, reciklažnosti ili, kada je primenljivo, jednostavne demontaže i prilagodljivosti proizvoda i imovine;
- Podsticati sprečavanje nastanka otpada, ponovnu upotrebu i reciklažu u skladu sa hijerarhijom upravljanja otpadom;
- Izbegavati aktivnosti koje bi dovele do značajnog povećanja generisanja, spaljivanja ili odlaganja otpada.

1.1.4 Zakonodavni okvir na nacionalnom nivou

Zakon o upravljanju otpadom Republike Srbije usklađen je sa direktivama Evropske unije i obuhvata vrste otpada, planiranje upravljanja, subjekte, odgovornosti i obaveze. Uključuje propise EU o odlaganju otpada, ambalažnom otpadu i otpadu od električne i elektronske opreme. Posebni podzakonski akti uređuju upravljanje opasnim otpadom, uključujući PCB, azbest i druge štetne materije. Uredba o načinu i postupku upravljanja otpadom od građenja i rušenje (Sl. glasnik RS br. 93/2023 i 94/2023) propisuje postupke prikupljanja, razvrstavanja, transporta i skladištenja u skladu sa zakonima o upravljanju otpadom. Uredba nalaže posebno rukovanje opasnim građevinskim otpadom i precizira zahteve u vezi sa transportom radi sprečavanja štetnog uticaja na životnu sredinu.

Vlasnik otpada od građenja i rušenja može samostalno obraditi otpad ili ga predati operateru koji poseduje dozvolu za tretman ove vrste otpada.

Ova uredba propisuje vrste tretmana koji se koriste za sve vrste opasnog građevinskog otpada i otpada od rušenja koji sadrži opasne materije. Tretmani su usklađeni sa uputstvom za određivanje oznaka postupaka ponovne upotrebe (R) i odlaganja otpada (D). Otpad od građenja i rušenja koji nije opasan može se tretirati putem operacija ponovne upotrebe R1 do R12. Opasan građevinski otpad može se tretirati operacijama odlaganja D1, D5, D9, D10, D12, D13,

D14 i D15 (Uputstvo za određivanje oznaka postupaka ponovne upotrebe (R) i odlaganja otpada (D), 2010 ((Instructions for determining the markings of reuse (R) and waste disposal (D) procedures, 2010).)).

Izuzetak je otpad od građenja i rušenja koji je ispitivanjem utvrđen kao inertan, te se može koristiti za prekrivanje deponija, ukoliko ispunjava granične vrednosti parametara za odlaganje inertnog otpada.

1.1.5 Međunarodne konvencije, protokoli i standardi

Republika Srbija je potpisnica Bazelske konvencije o kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada i njegovog odlaganja. Bazelska konvencija reguliše međunarodno kretanje i odlaganje opasnog otpada sa ciljem zaštite životne sredine i zdravlja ljudi. Srbija je pristupila ovoj konvenciji 2000. godine.

2 POČETNI USLOVI

2.1.1 Oblast uticaja

Oblast uticaja za poglavlje o otpadu i materijalima obuhvata:

- Direktan uticaj: Koridor projekta, uključujući gradilišta, skladišta materijala i pristupne puteve na kojima se materijal nabavlja, koristi i skladišti, kao i lokacije na kojima se otpad generiše, skladišti, tretira ili odlaže tokom faza izgradnje i eksploatacije.
- Indirektan uticaj: Okolne oblasti na koje ima uticaj transport materijala i otpada, uključujući lance snabdevanja za nabavku materijala i trase za uklanjanje otpada. Ovo uključuje uticaje na obližnje zajednice, ekosisteme i infrastrukturu.

Ovakav pristup obezbeđuje da se razmotre uticaji na početne uslove dostupnosti resursa, kapacitete za upravljanje otpadom i osetljivosti životne sredine, kako unutar neposrednog područja železnice, tako i šire.

2.1.2 Uvod

Početne informacije pribavljene su kroz prikupljanje i pregled izveštaja, dokumenata, politika i opštih informacija relevantnih za upravljanje otpadom tokom izgradnje i eksploatacije projekta. U karakterizaciji početnog stanja za predloženi projekat uzeto je u obzir sledeće:

- Pregled aktuelnog sistema upravljanja otpadom u Srbiji, uključujući regionalne i lokalne objekte i prakse;
- Pregled praksi upravljanja otpadom Infrastrukture železnice Srbije (IŽS);
- Pregled upravljanja otpadom od gradnje i rušenja (CDW) i pomoćnih komponenti; i
- Pregled praksi upravljanja građevinskim otpadom u okviru međunarodnih infrastrukturnih projekata.

2.1.3 Upravljanje otpadom u Srbiji

U okviru pregovora o pristupanju Evropskoj uniji, Republika Srbija je započela uspostavljanje sistema upravljanja otpadom i njegovo usklađivanje sa ciljevima EU, na osnovu Programa upravljanja otpadom u Republici Srbiji za period 2022–2031 („Službeni glasnik RS“, br. 30/18). Ostvaren je napredak u usklađivanju propisa iz oblasti upravljanja otpadom sa zahtevima EU, u institucionalnom jačanju i zaključivanju regionalnih sporazuma o uspostavljanju zajedničkog upravljanja otpadom, kao i u izgradnji većeg broja sanitarnih deponija.

Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 14/16, 95/2018 – drugi zakoni i 35/2023-68) definiše vrste otpada, planiranje upravljanja otpadom, obaveze i odgovornosti u upravljanju otpadom, upravljanje posebnim tokovima otpada, uslove i postupke za izdavanje dozvola, izveštavanje, nadzor i druge relevantne aspekte upravljanja otpadom. Planovi upravljanja otpadom regulišu se Zakonom o upravljanju otpadom, a sve jedinice lokalne samouprave su u zakonskoj obavezi da donesu plan upravljanja otpadom. Ovaj plan služi za usmeravanje, razvoj i

nadzor nad upravljanjem otpadom, i predstavlja osnov za uključivanje, informisanje i komunikaciju sa javnošću i drugim zainteresovanim stranama. Svi planovi su međusobno povezani sa nacionalnim strategijama i programima, kao i sa lokalnim planovima upravljanja otpadom, lokalnim planovima razvoja i drugim relevantnim planskim dokumentima i javnim politikama.

Prema Nacionalnoj strategiji upravljanja otpadom, planirano je zatvaranje i rekultivacija postojećih deponija, kao i izgradnja 29 regionalnih sanitarnih deponija. Do sada je izgrađeno 12 sanitarnih deponija, od čega je 10 regionalnih i 2 lokalne deponije. Sanitarne deponije obuhvataju savremene i ekološki bezbedne tehnologije upravljanja otpadom, u skladu sa Direktivom o deponijama.

U Republici Srbiji infrastruktura za reciklažu građevinskog otpada je nedovoljno razvijena, a ponovna upotreba materijala predstavlja primarni pristup kad god je to moguće. Trenutno postoji samo jedno postrojenje za preradu otpada od gradnje i rušenja, koje se nalazi u kompleksu deponije u Vinči, Beograd. Ovo postrojenje ima kapacitet od 200.000 tona godišnje i u funkciji je od avgusta 2021. godine. Reciklira građevinski otpad i proizvodi materijale koji se mogu koristiti za izgradnju kolovoza i slične namene.

Sakupljanje i odlaganje otpada od gradnje i rušenja podložno je principu „zagađivač plaća“, što znači da je proizvođač otpada isključivo odgovoran za zakonsko i bezbedno odlaganje (konačno odlaganje ili reciklažu) generisanog otpada. Mineralni građevinski otpad, kao i mešani građevinski otpad, uglavnom se odlaže na neadekvatne lokalne deponije koje su uglavnom nesanitarne i ne ispunjavaju minimalne tehničke standarde.

U slučaju velikih infrastrukturnih radova, privremena lokacija za deponiju građevinskog otpada dogovara se između investitora i izvođača radova. Proizvođač građevinskog otpada je u obavezi da izradi Plan upravljanja otpadom od građenja i rušenja (Plan upravljanja otpadom), pribavi saglasnost na Plan i organizuje njegovu primenu, s obzirom na to da se radovi izvode na objektu kategorije G. Kategorizacija se odnosi na Pravilnik o klasifikaciji objekata Republike Srbije, prema kojem su objekti saobraćajne infrastrukture svrstani u objekte kategorije G. U Srbiji, jedinice lokalne samouprave imaju ulogu u davanju saglasnosti i izdavanju dozvola za privremene deponije građevinskog otpada, čak i kada se uspostavljaju u okviru velikih infrastrukturnih radova. Lokalna samouprava je odgovorna za planove korišćenja zemljišta, i svaka privremena deponija mora biti locirana na zemljištu koje je urbanistički i prostorno planirano ili odobreno za takvu namenu. Čak i kada se lokacija dogovori između investitora i izvođača, ona mora biti u skladu sa opštinskim prostornim i urbanističkim planovima.

Uz zahtev za izdavanje dozvole za uklanjanje objekta ili dela objekta, investitor nadležnom organu podnosi rešenje o saglasnosti na Plan upravljanja otpadom. Takođe, uz zahtev za izdavanje građevinske dozvole, posebne dozvole za izvođenje pripremnih radova, privremene dozvole ili dozvole za izvođenje radova, prilaže se rešenje o saglasnosti na Plan upravljanja otpadom. Za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja

i infrastrukture Republike Srbije, saglasnost na Plan upravljanja otpadom izdaje Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije. [1]

Takođe postoji veliki broj operatera koji se bave prijemom, transportom i tretmanom različitih vrsta neopasnog otpada, a njihova lista dostupna je na zvaničnoj internet stranici Agencije za zaštitu životne sredine (SEPA, 2024).. Lista operatera data je u **Prilogu 1**.

U 2020. godini, 79,45% komunalnog otpada je odloženo na deponije, dok je u Republici Srbiji reciklirano samo 15,45% komunalnog otpada. Zbog toga su deponije i dalje ključne za održavanje postojećeg sistema upravljanja komunalnim otpadom.

Međutim, kako postojeće deponije dostižu svoj kapacitet, broj dostupnih lokacija za odlaganje otpada se smanjuje. Trenutno postoje četiri deponije u blizini Projekta koje imaju kapacitete za prihvat otpada od građenja i rušenja, i to: Gigoš deponija (Trenutni kapacitet: 55.000 tona/godišnje), deponija Željkovac (Trenutni kapacitet: 73.670 tona/godišnje), Vinča (postrojenje za otpad od građenja) deponija (Trenutni kapacitet: 200,000 tona/godišnje i deponija Vrbak (Trenutni kapacitet: 192.000 tona/godišnje).

2.1.4 Prakse upravljanja otpadom u okviru Akcionarskog društva "Infrastruktura železnice Srbije" (IŽS a.d.)

IŽS generiše otpad kao deo svojih redovnih aktivnosti, ali ne vrši tretman niti trajno odlaganje otpada. Otpad se klasifikuje pre privremenog skladištenja, a zatim se prodaje ili predaje ovlašćenim operaterima. Na osnovu člana 26. Zakona o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009-115, 88/2010-170, 14/2016-17, 95/2018-267 – drugi zakoni, 35/2023-68) i člana 24. Statuta Javnog preduzeća za upravljanje železničkom infrastrukturom „Infrastruktura železnice Srbije“, Beograd („Službeni glasnik RS“, br. 60/15, 73/15), Upravni odbor IŽS a.d. usvaja **Plan upravljanja otpadom IŽS a.d**[2]. Na osnovu Zakona o upravljanju otpadom, Izvršni direktor je Rešenjem broj 53/3-2020 od 09.12.2020. godine imenovao odgovorno lice za upravljanje otpadom. Ovo lice je deo Sektora za ljudske resurse, u okviru Odeljenja za zaštitu životne sredine, i trenutno obavlja funkciju rukovodioca projekta od posebnog značaja za železnicu.

[1] RS[a] (2023) Uredba o načinu i postupku upravljanja otpadom od građevinskih radova i rušenja (Službeni glasnik RS, br. 93/2023 i 94/2023 – ispravka)

[2] IŽS (2018) Plan upravljanja otpadom “Infrastruktura železnice Srbije” a.d., Beograd

IŽS je dobro razvijena institucija za upravljanje železničkom infrastrukturom sa razvijenim sistemima za nabavku materijala i dobrim lancem snabdevanja, kao i organizovanim upravljanjem otpadom u okviru svih svojih operacija. Plan upravljanja otpadom IŽS-a odnosi se na sve prakse upravljanja otpadom u okviru kompanije i primenjivaće se tokom celokupnog trajanja Projekta. Plan obuhvata sledeće:

- Ciljeve i metodologiju
- Regulatorni okvir
- Vrste, kategorije i količine otpada tokom eksploatacije
- Postupak razdvajanja različitih vrsta otpada, posebno opasnog otpada i otpada za ponovnu upotrebu, u cilju smanjenja količine otpada za odlaganje
- Metode skladištenja, tretmana i odlaganja
- Zaštitu životne sredine
- Zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu
- Mere zaštite od požara i eksplozije
- Plan implementacije i unapređenja

Plan upravljanja otpadom IŽS datira iz 2018. godine, te se, iako se smatra odgovarajućim za potrebe upravljanja otpadom u okviru Projekta, smatra da je njegovo ažuriranje neophodno (videti Odeljak **Error! Reference source not found.** ispod). Plan predviđa ažuriranje na svake tri godine, što ukazuje na to da je revidiranje već trebalo da bude izvršeno. Prema dostupnim informacijama, postupak kojim IŽS raspolaže značajnim količinama otpadnog materijala može uključivati javnu nabavku, uz prethodnu saglasnost Vlade Republike Srbije. Javni poziv za tender se objavljuje na zvaničnoj internet stranici kompanije: https://infrazs.rs.

Tokom redovnih železničkih operacija i održavanja, IŽS generiše više tokova otpada, uključujući različite vrste opasnog otpada, kao što su: baterije, otpadne čelične akumulatorske baterije, ulja i otpad kontaminiran uljem (filteri, krpe, ambalaža, transformatori), čelični akumulatori, fluorescentne i živine cevi, železnički pragovi i elektronski otpad. Tokovi neopasnog otpada obuhvataju otpadni bakar, gume i metalne dodatke sa šina (navrtke, vijci, spojnice i dr.).

2.1.4.1 Očekivani tokovi otpada koji će nastati tokom realizacije Projekta

Tokovi otpada koji se očekuju kao rezultat aktivnosti na Projektu obuhvataju sledeće:

Neopasni otpad

- Žbunasto rastinje i drvna/vegetacijska masa (posečena stabla, žbunje, granje itd.);
- Pesak, šljunak i tucanik kao rezultat građevinskih radova;
- Kontaminirani zaštitni zastorni materijal;
- Iskopani materijal: zemlja, pesak, šljunak, glina, les, kamen, nastali tokom zemljanih radova i iskopavanja;
- Stari tucanik;
- Drvo (stubovi, ostaci porušenih objekata itd.);

- Metalni otpad (šine, strugotine, ostaci instalacija, cevi itd.);
- Šut (ostaci građevinskog materijala);
- Ambalaža (plastika, drvene palete, staklo, folija, karton, papir, strugotina itd.);
- Beton, cigla, malter, gips, porozni beton i prirodni kamen nastali tokom građevinskih radova;
- Drvo, plastika, papir, karton, metal, kablovi i drugi mešoviti otpad sa gradilišta kao rezultat ostalih građevinskih aktivnosti.

Opasni otpad

- drveni pragovi,
- bitumenski (asfaltni) ili cementni materijal,
- iskorišćene baterije,
- azbest,
- rashladna ulja,
- goriva i ulja, maziva za podmazivanje i popravku vozila i mašina,
- boje i lakovi.

Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 35/2023) omogućava privremeno skladištenje različitih vrsta opasnog otpada (u praksi se toleriše period od nekoliko meseci do maksimalno godinu dana), uz poštovanje svih propisanih mera zaštite od kontaminacije, do trenutka predaje ovlašćenom operateru za upravljanje otpadom. Nepoštovanje roka za predaju opasnog otpada ovlašćenom operateru može dovesti do novčanih kazni, problema sa ekološkom odgovornošću, narušavanja reputacije odgovornog lica, kao i do privremenih zabrana ili ograničenja daljih građevinskih aktivnosti.

Tabela 2-1 i Tabela 2-2 prikazuju postojeće magacine koji se nalaze u zonama stanica Lapovo i Zaječar, gde se opasni i neopasni otpad može privremeno skladištiti na teritoriji IŽS a.d., u vezi sa ovim projektom.

Tabela 2-1. Magacini IŽS za privremeno skladištenje opasnog i neopasnog otpada (zona stanice Lapovo)

Deonica	Broj skladišta	Lokacija	Organizaciona forma
Lapovo	62	Lapovo	Lapovo (centralno skladište)
	70	Lapovo	OC ZOP Lapovo, OJ železnička deonica Lapovo
	72	Jagodina	OC ZOP Jagodina, OJ železnička deonica Jagodina
	73	Paraćin Triangle	OC ZOP Paraćin, OJ železnička deonica Paraćin
	74	Stalać	OC ZOP Paraćin, OJ železnička deonica Stalać
	76	Aleksinac	OC ZOP Paraćin, OJ železnička deonica Aleksinac
	77	Despotovac	OC ZOP Paraćin, OJ železnička deonica Svilajnac

Deonica	Broj skladišta	Lokacija	Organizaciona forma
	79	Paraćin	OC ZOP Paraćin, građevinska radionica
	80	Palanka	Sektor ETP, OJ deonica SS Palanka
	81	Lapovo	Sektor ETP, OJ deonica KM Lapovo
	83	Paraćin	Sektor ETP, OJ deonica SS Paraćin
	84	Paraćin	Sektor ETP, OJ deonica TT Paraćin
	86	Paraćin	Sektor ETP, OJ deonica KM Paraćin

Tabela 2-2. Magacini IŽS-a za privremeno skladištenje opasnog i neopasnog otpada (zona stanice Zaječar)

Deonica	Broj skladišta	Lokacija	Organizaciona forma
Zaječar	241	Majdanpek	Sektor za građevinske radove, OJ pruž. deonica Majdanpek Sektor za građevinske radove
	305	Zaječar	OC ZOP Zaječar (centralno skladište)
	306	Svrljig-Matejevac	Sektor za građevinske radove, OC ZOP Zaječar, OJ železnička deonica Matejevac
	311	Negotin	Sektor za građevinske radove, OC ZOP Zaječar, OJ deonica Negotin
	312	Bor	Sektor za građevinske radove, OC ZOP Zaječar, OJ železnička deonica Bor
	318	Zaječar	OC ZOP Zaječar, OJ železnička deonica Zaječar
	961	Zaječar	ETP Sektor, OC ETP Zaječar, OJ deonica JS
	962	Zaječar	ETP Sektor, OC ETP Zaječar, OJ deonica TT Sektor
	963	Zaječar	ETP Sektor, OC ETP Zaječar, OJ deonica SS
	304/999	Zaječar	Sektor za vuču vozova, OJ za vuču vozova Zaječar, skladište goriva i maziva (centralno skladište)

Trenutno se otpadni drveni pragovi predaju kompaniji Elixir Group Prahov, sa kojom Infrastruktura železnice Srbije ima zaključen ugovor, radi daljeg upravljanja (obrade). Približno 17.000 tona drvenih pragova obrađeno je tokom 2022. godine, dok je tokom 2023. godine obrađeno 8.000 tona. Ukoliko ispitivanja pokažu da pragovi nisu kontaminirani, mogu se ponovo upotrebiti i ugraditi na prigradskim železnicama. Takođe, šine koje nisu kontaminirane mogu se koristiti u iste svrhe. Ukoliko se ispostavi da su kontaminirani, tretiraće se kao opasan otpad, u skladu sa prethodno navedenim procedurama. Kapacitet postrojenja da primi procenjeni broj demontiranih železničkih pragova zahteva potvrdu. Detalji o postrojenju i potvrda da se pragovi mogu tretirati u toj ustanovi treba da budu uključeni u Plan upravljanja otpadom sa gradilišta.

Elixir Prahov radi na pribavljanju IPPC dozvole za novo postrojenje za energetsko iskorišćenje otpada, koje bi trebalo da počne sa radom u decembru 2026. godine. Novo postrojenje će proizvoditi toplotnu energiju putem termičkog

tretmana otpada. Vrste otpada koje će se prihvatati na novoj lokaciji uključuju industrijski, komercijalni i komunalni otpad koji se ne može reciklirati, kao i određene vrste opasnog otpada, uključujući drvene pragove. Dobijena toplotna energija koristiće se za proizvodnju pare, koja će se dalje koristiti za rad industrijskih pogona u okviru kompleksa Elixir Prahovo. Ukupni kapacitet postrojenja projektovan je za termički tretman 12,5 tona otpada na sat, odnosno 100.000 tona godišnje (za 8.000 sati rada godišnje), dok će ukupni kapacitet kotla u postrojenju iznositi 30 MW.

2.1.4.2 Materijali koji se koriste tokom izgradnje

Sledeći materijali se očekuju da će biti potrebni za fazu izgradnje Projekta:

Neopasni materijali

- prirodni šljunak
- šljunkovito-peskoviti materijal
- drobljeni kamen ili stene različitih granulacija za tucanik
- pesak
- zemlja
- čelik za šine, stubove za zidove za zaštitu od buke i armaturu
- beton za pragove i druge betonske konstrukcije
- gvožđe za pričvrsne elemente
- materijali za izradu nasipa železničkog trupa
- materijali za izradu prelaznog sloja i zaštitnog sloja
- materijali za povećanje nosivosti
- revizione ploče
- drenažne cevi i druge vrste cevi

Opasni materijali

- bituminizirani agregat, asfaltni beton za izgradnju kolovoza pri prilazu putnim prelazima i staničnim objektima itd.
- cement
- aditivi za beton
- bitumen (za asfalt)
- goriva/nafta
- maziva
- Boje

Materijali dobijeni rušenjem postojećih nasipa, gde god je to moguće, biće ponovo upotrebljeni ili selektivno razdvojeni radi korišćenja u izgradnji novih nasipa, uz uslov da se izvrši geotehnički nadzor i ispitivanja materijala na licu mesta tokom faze izgradnje kako bi se potvrdio njihov kvalitet (detaljnije razmotreno u tački 2.1.5 u nastavku).

Izvođač radova može obezbediti odgovarajući frakcionisani šljunak iz pozajmišta ili ga kupiti na tržištu od ovlašćenih dobavljača. Ukoliko se Izvođač odluči za sopstveno pozajmište, moraće da pribavi važeće dozvole, kao i odgovarajuće ekološke i vodne dozvole, čime će se garantovati usklađenost sa propisima Republike Srbije u oblasti zaštite životne sredine i upravljanja vodama. U tom slučaju, radovi će biti podložni nadzoru ovlašćenih inspektora za zaštitu životne sredine i vode.

2.1.5 Upravljanje otpadom nastalim od građenja i rušenja

Tokom faze izgradnje, očekuje se da će obim i vrsta radova obuhvatiti iskope, betoniranje, montažne radove i transport materijala i opreme, što će uticati na vrste i količine otpada koji će biti generisan. U ovoj fazi Projekta, tačni planovi za rukovanje i upravljanje jalovinom (koja se očekuje kao preovlađujući tok otpada tokom izgradnje) još uvek nisu poznati. Plan upravljanja građevinskim otpadom, koji će izraditi glavni izvođač, obuhvatiće upravljanje otpadom od izgradnje i rušenja (CDW), i biće zasnovan na potvrđenim projektantskim proračunima, kao i boljem razumevanju potencijala za ponovnu upotrebu inertnog i neopasnog otpada. Kako je navedeno u Planu upravljanja otpadom Infrastrukture železnice Srbije (razmatranom u tački 2.1.4), predviđena je procedura koja zahteva što detaljniju separaciju otpada u cilju identifikacije materijala pogodnih za ponovnu upotrebu, čime se smanjuje količina otpada namenjenog za konačno odlaganje.

Na osnovu prethodnog iskustva IŽS u realizaciji železničkih infrastrukturnih projekata, očekuje se da će u ovoj fazi Projekta približno 90%[3,4,5,6] građevinskog otpada biti inertnog karaktera (žbunje i drveće uklonjeni tokom raščišćavanja terena, zemlja i kamenje iz iskopa, tucanik, malter, lomljeni beton, gvožđe, čelik, metali, drvo, plastika, papir itd.). Uklanjanje drveća i žbunja vršiće nadležni (lokalni) organ šumarstva. Višak materijala nastao tokom iskopnih radova (tj. jalovina) biće odložen na privremene deponije građevinskog otpada, koje će biti projektovane i operativno uspostavljene u skladu sa dogovorom između IŽS i Izvođača.

[3] CCME (2019) Guide for identifying, evaluating and selecting policies for influencing construction, renovation and demolition waste management, Kanadski savet ministara za zaštitu životne sredine, str. 21-22

[4] EPD (2020) Introduction to Construction Waste, What is Construction Waste? Odeljenje za zaštitu životne sredine, Vlada Hong Konga https://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/introduction.htm

[5] Waste management, Waste Type Classification https://www.epd.gov.hk/eia/register/report/eiareport/eia_2832022/HTML/Section_6.htm

[6] BMTPC (2018) Utilisation of Recycled Produce of Construction & Demolition, Savet za promociju građevinskih materijala i tehnologija, Ministarstvo stanovanja i urbanih poslova, Vlada Indije, Nju Delhi

Predviđa se, takođe na osnovu prethodnih zemljanih radova koje je izvodila Infrastruktura železnice Srbije (IŽS), da će se razmatrati mogućnost ponovne upotrebe iskopanog materijala (jalovine) za nasipanje. S obzirom na očekivane količine materijala koje će biti uklonjene iskopom, kao i na potrebe za materijalom za izgradnju novih nasipa (videti Tabela 3-7 u nastavku), očekuje se deficit i potreba za dodatnim uvozom materijala tokom faze izgradnje. Takođe postoji mogućnost da se materijal (jalovina) obezbedi sa drugih infrastrukturnih projekata u blizini (trenutno nije poznato koji). Ukoliko iskopani materijal u okviru ovog Projekta ne bude pogodan za nasipanje, moguća je njegova alternativna upotreba u dogovoru sa lokalnim samoupravama. Moguće opcije uključuju korišćenje za potrebe zemljanih radova u okviru mera ublažavanja uticaja na životnu sredinu za ovaj Projekat, ili kao građevinski materijal / materijal za nasipe za zaštitu od poplava u drugim projektima. Deo materijala će verovatno biti iskorišćen i za izgradnju pristupnih puteva. Plodni sloj zemljišta (do 0,4 m dubine) i podzemni sloj obradivog zemljišta biće skinuti i privremeno odloženi na posebno određenim lokacijama, radi naknadne upotrebe (za sanaciju terena, pejzažno uređenje i sl.).

Relativno mali procenat otpada (oko 5%) biće klasifikovan kao opasan otpad. Ova vrsta otpada najverovatnije će obuhvatiti: bitumenske vezive ili otpad koji sadrži azbest, azbestne izolacione materijale (usled rušenja i rekonstrukcije objekata na železničkim stanicama), kao i drvene pragove.

Trenutna praksa upravljanja otpadom u okviru IŽS-a (kako je navedeno u Planu upravljanja otpadom IŽS-a) jeste da se otpad nastao demontažom železničke infrastrukture, u najvećoj mogućoj meri ponovo koristi i ugrađuje na lokalnim (prigradskim) železnicama. Očekuje se da će se šine pretežno ponovo koristiti. Deo pragova sigurno neće moći da se reupotrebi, a s obzirom na verovatnu kontaminaciju fungicidima, ostacima ulja i dizela, smatraće se opasnim otpadom i moraće se u skladu s tim i tretirati. IŽS jasno prepoznaje ekološke i zdravstvene rizike povezane sa drvenim pragovima impregniranim kreozotom, zbog prisustva toksičnih i kancerogenih jedinjenja, uključujući policiklične aromatične ugljovodonike (PAHs), (šifra otpada 17 02 04*). Trenutno IŽS zbrinjava stare drvene pragove u postrojenju kompanije Elixir Prahovo. Pretpostavlja se da će IŽS i u ovom slučaju obezbediti reciklažu pragova preko operatera koji poseduje odgovarajuće dozvole za prikupljanje, transport i tretman/skladištenje otpada, kao i dovoljan kapacitet za prijem planiranih količina. Za potrebe ove procene, smatra se da će taj operater biti Elixir Prahovo, ali to treba biti potvrđeno u Planu upravljanja građevinskim otpadom (CWMP).Takođe postoji mogućnost da se tokom radova u stanici Lapovo naiđe na materijale koji sadrže azbest. U skladu sa IŽS planom za upravljanje otpadom, sav otpad koji sadrži azbest mora se tretirati u skladu sa relevantnim propisima, kao što je Uredba o postupanju sa otpadom koji sadrži azbest („Službeni glasnik RS“, br. 75/2010). Ova uredba propisuje mere za bezbedno upravljanje otpadom koji sadrži azbest, u cilju minimizacije zdravstvenih rizika i sprečavanja kontaminacije životne sredine.

Relativno mala količina komunalnog otpada (do 5%) nastaje kao rezultat aktivnosti zaposlenih. Komunalni otpad koji se generiše na gradilištima tokom izgradnje sličan je otpadu koji nastaje u domaćinstvima i obuhvata ostatke hrane, ambalažu, kancelarijski otpad i sanitarni otpad.

IŽS je već uspostavio Postupak upravljanja otpadom (broj 300/2011-981), prema kojem je za svaku deonicu trase potrebno obezbediti privremenu lokaciju za skladištenje materijala i opreme, kao i prostor za odlaganje komunalnog otpada, koji će redovno uklanjati javna komunalna preduzeća sa kojima postoji ugovor. Komunalni otpad se generiše tokom obe faze Projekta – kako u fazi izgradnje, tako i u fazi eksploatacije.

Tabela 2-3 prikazuje očekivane vrste neopasnog otpada koje će nastajati tokom izgradnje železničke pruge, razvrstane po grupama iz Kataloga otpada.[7]. Tabela 2-4 prikazuje identične informacije za opasan otpad.

Tabela 2-3. Kategorizacija neopasnog otpada koji se očekuje tokom izgradnje železničke pruge

Šifra	Otpad
15 00 00	Otpad od ambalaže, apsorbenti, krpe za brisanje, filterski materijali i zaštitne tkanine, ako nije drugačije specificirano
16 00 00	Otpadi koji nisu drugačije specificirani u katalogu
17 00 00	Građevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući i iskopanu zemlju sa kontaminiranih lokacija)
20 00 00	Komunalni otpadi (kućni otpad i slični komercijalni industrijski otpadi), uključujući odvojeno sakupljene frakcije

Tabela 2-4. Kategorizacija opasnog otpada koji se očekuje tokom rušenja i izgradnje železničke pruge

Šifra	Otpad
17 05 03*	Zemlja i kamen koji sadrže opasne supstance
17 02 04*	staklo, plastika i drvo koji sadrže opasne supstance ili su kontaminirani opasnim supstancama (Ovaj kod se odnosi na drveni otpad koji je tretiran opasnim supstancama, kao što je kreozotno ulje, koje se uobičajeno koristi za impregnaciju železničkih pragova)
17 06 05*	građevinski materijali koji sadrže azbest
17 04 09*	otpad od metala kontaminiran opasnim supstancama
17 03 01*	bituminozne mešavine koje sadrže katran od uglja
13 05 08*	Kontaminirani tucanik (npr. uljem ili hemikalijama)
15 01 10*	Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supstanci ili je kontaminirana opasnim supstancama
16 01 07*	Filteri za ulje
20 01 21*	Fluorescentne cevi i drugi otpad koji sadrži živu
13 02 08*	ostala motorna ulja, ulja za menjače i podmazivanje
16 02 13*	odbačena oprema koja sadrži opasne komponente (npr. električne komponente koje sadrže PCB)

[7] RS (2024) Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Službeni glasnik RS", br. 56/2010, 93/2019, 39/2021 i 65/2024)

Kategorije otpada koje se očekuje da će nastajati tokom faze eksploatacije železnice date su u Tabela 2-5, (klasifikovane po grupama iz Kataloga otpada).

Tabela 2-5. Kategorizacija otpada koji će nastajati tokom faze eksploatacije železnice

Šifra	Otpad	Opasan/nije opasan
08 00 00	Otpadi od proizvodnje, formulacije, snabdevanja i upotrebe premaza (boje, lakovi i staklene glazure), lepkovi, zaptivači i štamparske boje	Opasan
13 00 00	Otpadi od ulja i ostataka tečnih goriva (osim jestivih ulja i onih u poglavljima 05 i 12)	Opasan
15 00 00	otpad od ambalaže, apsorbenti, krpe za brisanje, filterski materijali i zaštitne tkanine, ako nije drugačije specificirano	Može biti opasan ili neopasan, u zavisnosti od stepena kontaminacije
19 00 00	Otpadi iz postrojenja za obradu otpada, pogona za tretman otpadnih voda van mesta nastajanja i pripremu vode za ljudsku potrošnju i korišćenje u industriji	Može biti opasan ili neopasan, u zavisnosti od porekla
20 00 00	Komunalni otpadi (kućni otpad i slični komercijalni industrijski otpadi), uključujući odvojeno sakupljene frakcije	Neopasan (uopšteno, osim ako nije kontaminiran)

2.1.6 Pomoćne komponente: signalni sistemi, transformatori i trafostanice

Pošto dokument ***Plan upravljanja otpadom IŽS a.d. Beograd, mart 2018. (IŽS POU)*** ne obrađuje posebno otpad koji potiče od pomoćnih komponenti kao što su signalni sistemi, transformatori i trafostanice, u ovom poglavlju će ukratko biti prikazan postupak upravljanja ovom kategorijom otpada kao posebnom kategorijom. Ova kategorija obuhvata različite vrste otpada, kako opasnog, tako i neopasnog. U pomenutom planu, ove komponente se pominju samo u Tabela 2-1: Spisak otpada koji se generiše u okviru IŽS a.d. U toj tabeli, stari transformatori sa indeksom 20 01 35* evidentirani su kao prikupljeni tokom 2017. godine u ukupnoj količini od 0,815 tona, što čini samo 0,71% ukupne količine prikupljenog opasnog otpada te godine. Smatra se da je neophodno ažurirati IŽS POU kako bi uključivao i ovu vrstu komponenti, s obzirom na to da sadrže opasne materije (videti Deonicu **Error! Reference source not found.**).*

2.1.6.1 Praksa skladištenja u IŽS a.d.

U okviru IŽS a.d., ograđene skladišne površine na otvorenom koriste se za privremeno skladištenje starih (neispravnih) energetskih transformatora, uključujući transformatore snage 25/0,22 kVA, naponske merno-transformatore od 110 kVA i strujne merno-transformatore. Skladišni prostori moraju biti opremljeni specijalizovanom opremom za skladištenje opasnog otpada, uključujući mobilne rezervoare za transformatorsko ulje, opremu za hitne intervencije (npr. apsorbente za ulje i hemikalije kao što su apsorbujuće trake, prostirke i „zmije“), plastične kese i folije, kao i ličnu zaštitnu opremu (LZO). Pored toga, skladišna zona mora imati jasno istaknuta upozorenja na opasnost od požara, kako bi se obezbedila usklađenost sa propisima o zaštiti i bezbednosti.

2.1.7 Pregled otpada i materijala

Generisanje građevinskog otpada može biti rezultat različitih aktivnosti i problema koji se ističu u relevantnoj literaturi, sa različitim nivoima značaja i uticaja. Alhawamdeh (2020) pruža sintezu pregleda ovih istraživanja, pri čemu svaka faza projekta dovodi do pojave otpada od gradnje i rušenja (CDW), kao i do grešaka koje se javljaju u fazama projektovanja, nabavke, rukovanja materijalima i izvođenja radova na gradilištu.

Tabela 2-6. Uobičajeni uzroci nastanka otpada od gradnje i rušenja (CDW) u građevinskim projektima (Alhawamdeh 2020)

Faza projekta	Uzroci otpada od građenja	Reference
Projektovanje	- Greške u ugovornoj dokumentaciji - Greške u tehničkim crtežima (planu) - Greške u razradi detalja - Izmene u projektu - Kompleksnost projektnih rešenja - Loša koordinacija i komunikacija (kašnjenje s informacijama, zahtevi investitora u poslednjem trenutku, spora revizija i distribucija crteža) - Nedefinisane ili neodgovarajuće tehničke specifikacije	Nagapan i dr. (2012c), Ajayi i Oyedele (2018a), Nursin i dr. (2018), Akinade i dr. (2018), Osmani (2008, 2013), Banihashemi i dr. (2018), Polat i dr. (2017), Al-Hajj i Hamani (2011)
Nabavka	- Greške prilikom isporuke / greške dobavljača - Greške pri naručivanju - Kašnjenje ili netačno vreme isporuke - Ostaci zbog precenjene količine - Ambalažni materijal - Pogrešna procena količina - Upotreba materijala lošeg kvaliteta	Nagapan i sar. (2011), Mahamid i Elbadawi (2014), Ajayi i Oyedele (2018b), Ajayi i sar. (2017b), Kolaventi i sar. (2020), Ajayi (2020), Kern i sar. (2015).
Rukovanje materijalim	- Nepravilno skladištenje / propadanje - Nepravilno rukovanje (van gradilišta i na gradilištu) - Materijali isporučeni u rastresitom obliku	Mahamid i Elbadawi (2014), Nagapan i sar. (2011), Oko i Emmanuel (2013), Najafpoor i sar. (2014).
Radovi na gradilištu	- Popravke usled grešaka - Neadekvatno planiranje projekta - Kvarovi na opremi - Upotreba neodgovarajućeg materijala - Loša izrada (nekvalitetna radna snaga) - Ostatak materijala od sečenja i oblikovanja / otpaci materijala - Loši uslovi na gradilištu - Slaba supervizija (nadzor) - Izostanak planova za minimizaciju otpada	Udawatta i dr. (2015), Al-Hajj i Hamani (2011), Bekr (2014), Al-Rifai i Amoudi (2016), Osmani i dr. (2006), Arshad i dr. (2017), Polat i dr. (2017), Oko i Emmanuel (2013), Kolaventi i dr. (2020), Muhwezi i dr. (2012), Patil i Pataskar (2013)
Ostalo	- Loši vremenski uslovi - Elementarne nepogode - Nesreće - Krađa i vandalizam	Bekr (2014), Karunasena i Amaratunga (2016), Domingo i Luo (2017), Muhwezi i saradnici (2012), Vasconcelos i Junior (2015)

Tabela 2-7 prikazuje podatke o količinama komponenti železničke pruge koje su planirane za uklanjanje ili ugradnju. Podaci o količinama dobijeni su na osnovu trenutno izrađene tehničke dokumentacije za Projekat (idejno rešenje).

Tabela 2-7. Komponente železničke pruge predviđene za uklanjanje ili ugradnju

Uklanjanje		Ugradnja	
Vrsta komponenti	**Količina**	**Vrsta komponenti**	**Količina**
Poddeonica Paraćin-Stalać			
Šine	96 982 m	Šine	96 982 m
Pragovi	80 819 kom.	Pragovi	80 819 kom.
Spojni pribor	323 276 kom.	Spojni pribor	323 276 kom.
Skretnice	41 komada	Skretnice	41 komada
Šljunak	328 000 m^3	Šljunak	328 000 m^3
Poddeonica Đunis-Trupale			
Šine	173 890 m	Šine	172 100 m
Pragovi	144 909 kom.	Pragovi	143 418 kom.
Spojni pribor	579 636 kom.	Spojni pribor	573 672 kom.
Skretnice	90 kom.	Skretnice	89 kom.
Šljunak	594 000 m^3	Šljunak	587 887 m^3
Ukupno Deonica 3 Paraćin – Trupale (Niš)			
Šine	270 872 m	Šine	269 082 m
Pragovi	225 728 kom.	Pragovi	224 237 kom.
Spojni pribor	902 912 kom.	Spojni pribor	896 948 kom.
Skretnice	131 kom.	Skretnice	130 kom.
Šljunak		Šljunak	915 887 m^3

Tabela 2-8. Materijali koji treba da budu uklonjeni i materijali potrebni za izgradnju železnice

Uklanjanje		Ugradnja	
Materijal	**Količina**	**Materijal**	**Količina**
Iskop (uklanjanje zemljišta) na otvorenoj pruzi	65 291 m^3	Nasip	742 201.6 m^3
		Beton – donji deo železničke infrastructure	18 202 m^3
		Šljunak	131 516 m^3

U trenutku izrade ove procene nije potvrđeno da li procene navedene u Tabela 2-8 obuhvataju i količine iskopanog materijala (jalovine) nastalog tokom izgradnje tunela. Iako će materijal iz iskopavanja najverovatnije biti inertan i

neopasan, očekuje se da će njegove količine biti značajne. Odobreni glavni izvođač biće u obavezi da u Plan upravljanja građevinskim otpadom (CWMP) uključi odgovarajuće mere upravljanja iskopanim materijalom, u skladu sa procenama koje će biti izrađene na osnovu glavnog projekta.

Opšte procene specifičnih vrsta materijala potrebnih za izgradnju mogu se dati na osnovu standardne prakse i dostupnih podataka, na sledeći način:

- Materijali za donji stroj i tamponski sloj:
  - Procene za tamponski sloj iznose približno 250 m^3 po kilometru[12].
  - Za 58 km, to odgovara količini od 14.500 m^3.
- Dodatni materijali:
  - U ovu kategoriju spadaju sistemi pričvršćivanja, signalna oprema i druge komponente železničke infrastrukture, koje su specifične za konkretan projekat[13].

Tabela 2-9. Ukupna procenjena količina otpada koji će nastati tokom faze izgradnje

Vrsta materijala	Rušenje (tona)	Izgradnja (tona)	Ukupno otpada (tona)
Metal (šine, armatura)	16.297,32	1.681,77	17.979,09
Drvo (pragovi)	15.800	-	15.800 (obrađeno u postrojenju Elixir Prahovo)
Beton i cigla	1.425	6.607,09	8.032,09
Zastor (tucanik)	516.320	19.233,62	535.553,62
Ostalo (plastika itd.)	-	75	75
Ukupno	549.842,32	27.597,48	577.439,80

3 PROCENA POTENCIJALNIH UTICAJA

Ova deonica se fokusira na procenu potencijalnih uticaja koji proističu iz generisanja i upravljanja otpadom, kao i upravljanja i potrošnje materijala tokom faze izgradnje i faze eksploatacije Projekta. Uticaji povezani sa svakom fazom biće specifični za ekološki i socioekonomski kontekst, kao i za prostorne i vremenske karakteristike železničke pruge. Potencijalni uticaji povezani sa otpadom prvenstveno se odnose na neadekvatne prakse upravljanja, koje mogu dovesti do toga da otpadni materijali i supstance dospeju u okolinu, pri čemu mogu ugroziti zemljište, podzemne i površinske vode, kvalitet vazduha, floru, faunu i zdravlje ljudi.

Potencijalni uticaji povezani sa otpadom i materijalima uključuju:

Otpad

- Uticaji na životnu sredinu usled nastanka otpada i mogućeg neadekvatnog rukovanja; i
- Smetnje i zdravstveni rizici za ljude usled razbacanog otpada, neprijatnih mirisa, prašine i prisustva štetočina.

Materijali

- Uticaji na životnu sredinu usled prekomerne potrošnje i problema u lancu snabdevanja.

Pretpostavke i ograničenja

Za razliku od drugih tehničkih disciplina iz oblasti zaštite životne sredine i društvenih aspekata koje su razmatrane u okviru ovog Izveštaja o proceni uticaja (ESIA), procena uticaja u ovoj oblasti posmatra se kao sastavni deo projektovanja. Shodno tome, nije realno razmatrati scenarije u kojima se ne bi sprovodile mere ublažavanja uticaja.

Procena se oslanja na regionalne i nacionalne podatke u cilju razumevanja dostupnosti materijala, uz priznanje postojanja ograničenja u podacima, posebno kada je reč o procenjenim potrebnim količinama, radi identifikacije potencijalno značajnih uticaja. Na sličan način, u proceni se razmatraju uticaji na nacionalnu infrastrukturu za upravljanje otpadom, uzimajući u obzir ograničenja u dostupnosti informacija, naročito u pogledu procenjenih količina otpada, kako bi se odredili potencijalno značajni uticaji.

Osnovna pretpostavka u vezi sa nabavkom materijala jeste da će oni biti nabavljeni na teritoriji Republike Srbije, od domaćih proizvođača, pod uslovom da ispunjavaju zahteve u pogledu kvaliteta, količine i rokova isporuke. Ipak, dostupnost podataka o trendovima u pogledu izvora materijala i ponovnog iskorišćenja otpada je ograničena u Republici Srbiji, a podaci na regionalnom nivou nisu dostupni. Nacionalni referentni podaci o otpadu dostupni su za 2022. godinu.

Tokom faze izgradnje, s obzirom na to da nije sprovedena procena osetljivosti životne sredine i ljudi specifična za lokaciju (npr. lokacije kritičnih staništa, lokacije naselja u odnosu na mesta nastanka, trase skladištenja i transporta

otpada itd.), procena uticaja se zasniva na scenariju najnepovoljnijeg slučaja, pri čemu se stepen osetljivosti klasifikuje kao veoma visok. Mere ublažavanja tokom faze izgradnje će, shodno tome, definisati „zone zabrane" (no-go zones), u kojima će skladištenje ili odlaganje otpada biti zabranjeno kako bi se izbegli negativni uticaji na receptore sa vrlo visokim stepenom osetljivosti.

Takođe, smatra se da javnost često posmatra železničke pragove kao potencijalni građevinski materijal, što može dovesti do pokušaja njihovog pribavljanja kupovinom, podmićivanjem ili krađom. Ovim pitanjem treba pažljivo upravljati tokom izvođenja radova. Bivši železnički pragovi se tretiraju kao opasan otpad zbog sadržaja kreozota i kao takvi predstavljaju zdravstveni rizik za ljude ukoliko se koriste u građevinske svrhe.

3.1.1 Metodologija procene uticaja

Standardna metodologija za procenu uticaja Projekta u oblasti upravljanja otpadom i materijalima predstavljena je u Poglavlju 5 ovog ESIA izveštaja. Sva eventualna odstupanja od te metodologije biće objašnjena u narednim deonicama ovog poglavlja.

Ključne informacije o projektnom rešenju koje su prikupljene i analizirane u cilju izrade ove procene uključuju:

- Vrste materijala koji će se koristiti tokom realizacije Projekta, uključujući podatke o eventualnom sadržaju recikliranog materijala;
- Vrste otpada koji će nastajati kao rezultat projektnih aktivnosti, sa informacijama o planiranim metodama oporavka i/ili odlaganja (npr. ponovna upotreba na licu mesta, reciklaža van lokacije, deponovanje);
- Odnos iskopanog i nasutog materijala;
- Detalji o materijalima koji će biti posebno propisani, pri čemu će se prednost dati onima sa dokazanim održivim karakteristikama (posebno onima koji poboljšavaju efikasnost korišćenja resursa), a koji omogućavaju performanse iznad očekivanih industrijskih standarda.

3.1.2 Obim uticaja

Definicija intenziteta uticaja otpada na životnu sredinu i ljude data je u tabelama Tabela 3-1 i Tabela 3-2 tim redosledom.

Tabela 3-1. Definicija intenziteta uticaja nastalog otpada na životnu sredinu

OBIM UTICAJA	Definicija	STEPEN
Nizak uticaj	Blaga kratkoročna prekoračenja dozvoljenih nivoa zagađujućih materija, bez dugoročnih posledica i reverzibilna.	1
Umeren uticaj	Umerena prekoračenja dozvoljenih nivoa zagađujućih materija, bez dugoročnih posledica i reverzibilna uz primenu mera ublažavanja.	2

Ozbiljan uticaj	Visoki nivoi kontaminacije sa prekoračenjem dozvoljenih nivoa zagađujućih materija, koji zahtevaju dugoročne mere remedijacije.	3
Veoma ozbiljan uticaj	Ozbiljna i nepovratna degradacija životne sredine, koja je čini nepogodnom za njenu prvobitnu namenu	4

Tabela 3-2. Definicija intenziteta uticaja nastanka otpada na ljude

OBIM UTICAJA	Definicija	STEPEN
Nizak uticaj	Blaga neprijatnost i uticaji na zdravlje, npr. povremeni mirisi i prašina, sa manjim i uočljivim vizuelnim uticajem.	1
Umeren uticaj	Umereni nivoi neprijatnosti i uticaja na zdravlje, npr. svakodnevna povremena pojava neprijatnih mirisa i prašine, uz upadljiv vizuelni uticaj.	2
Ozbiljan uticaj	Značajni nivoi neprijatnosti i uticaja na zdravlje, npr. stalna prisutnost neprijatnih mirisa i prašine, uz izražene vizuelne uticaje.	3
Veoma ozbiljan uticaj	Ekstremni nivoi neprijatnosti i uticaja na zdravlje, npr. nepodnošljivi mirisi i prašina, kao i veoma izraženi vizuelni uticaji.	4

3.1.3 Osetljivost

Za potrebe ove procene, primenjuje se klasifikacija osetljivosti životne sredine i društvenih receptora kako je definisana u Poglavlju 5. Receptori koji se smatraju osetljivim na promene u praksi upravljanja otpadom uključuju:

Tabela 3-3. Receptori koji se smatraju osetljivim na promene u praksi upravljanja otpadom

Osetljivi receptori		Obrazloženje
Vrsta	Opis	
Prirodno okruženje	Zemlja, vazduh, vodni resursi	Nepravilno i nedovoljno upravljanje ili odlaganje otpada tokom izgradnje i rada Projekta može potencijalno dovesti do zagađenja prirodne sredine.
Ljudi	Lokalne zajednice i radnici	Smetnje i uticaji na zdravlje usled nepravilnog i nedovoljnog upravljanja ili odlaganja otpada, uključujući uznemiravanje radne snage i obližnjih zajednica zbog kretanja vozila. Takođe obuhvata i vizuelne uticaje.

Treba napomenuti da, s obzirom na to da nije bilo moguće sprovesti procenu osetljivosti životne sredine i ljudi na nivou konkretnih lokacija (npr. lokacije kritičnih staništa, lokacije naselja u odnosu na generisanje, skladištenje, odlaganje i transport otpada itd.), procena uticaja za fazu izgradnje (u deonicama **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**) zasniva se na scenarijima najnepovoljnijeg slučaja, te su stepeni osetljivosti dodeljeni kao „veoma visoki“.

3.2 Uticaji u fazi izgradnje

Faza izgradnje obuhvata postavljanje novih deonica pruge, izgradnju 12 zamenskih mostova i jednog novog mosta, 2 nova vijadukta, 11 nadvožnjaka i 19 podvožnjaka, kao i tunela Đunis. Svi ovi radovi zahtevaće izgradnju nasipa. Tokom ove faze biće neophodno i uklanjanje starih deonica pruge i nasipa, rušenje 12 postojećih mostova, kao i iskopi za useke, tunel i podvožnjake, što će dovesti do generisanja otpada, pri čemu će većina tog otpada biti inertna (kako je objašnjeno u deonici o početnom stanju).

Početne procene količina generisanog otpada dostavio je IŽS, dok će detaljnije procene za svaki tok otpada biti uključene u Plan upravljanja građevinskim otpadom. Očekuje se da će u značajnim količinama biti proizveden otpadni iskopani materijal i organski materijal (žbunje, vegetacija) tokom iskopavanja i raščišćavanja terena.

Potencijalni uticaji koji mogu nastati kao posledica generisanja otpada od građenja i rušenja uključuju:

- Uticaje na životnu sredinu usled nastanka otpada i neadekvatnog rukovanja njime; i
- Smetnje i uticaje na zdravlje ljudi usled rasutog otpada, neprijatnih mirisa, prašine, vizuelne narušene slike i pojave glodara/insekata.

Materijali potrebni za fazu izgradnje Projekta ne smatraju se ograničenim resursima i ne očekuje se da će njihova upotreba dovesti do iscrpljivanja prirodnih resursa. Potrebe za šljunkom biće zadovoljene lokalno, iz pozajmišta, čime će se smanjiti potreba za eksternim dobavljačima i dugim transportnim rutama. Stoga se uticaji koji proističu iz potrebe za građevinskim materijalima u okviru Projekta svode na:

- Uticaje na životnu sredinu usled prekomerne potrošnje i problema u lancu snabdevanja.

3.2.1 Uticaj nastanka otpada i potencijalno neadekvatnog rukovanja otpadom na prirodnu sredinu

Tokom faze izgradnje generisaće se otpad koji nije opasan, kako je navedeno u Deonici **Error! Reference source not found.**. Iako će opasan deo građevinskog otpada, poput upotrebljenog ulja, maziva za mašine, boja i sličnog, činiti vrlo mali procenat ukupne količine otpada, njegovom upravljanju i zbrinjavanju mora se pristupiti s posebnom pažnjom. Pored toga, upravljanje demontiranim železničkim pragovima mora biti prioritet, imajući u vidu njihovu percipiranu vrednost kao građevinskog materijala kod lokalnog stanovništva uz železničke trase.

3.2.1.1 Obim uticaja

Očekuje se da će količina otpada biti velika, s obzirom na obim Projekta. Većina proizvedenog otpada biće inertna ili neopasna i verovatno će biti ponovo iskorišćena u okviru samog Projekta. Ipak, Projekat će generisati i dovoljnu količinu opasnog otpada koji, ukoliko ne bude adekvatno upravljan, može dovesti do prekoračenja dozvoljenih

koncentracija zagađujućih materija u zemljištu, podzemnim i površinskim vodama. Stoga se intenzitet uticaja procenjuje kao umeren (2).

3.2.1.2 Prostorno-vremenski uticaj (prostorni obuhvat i trajanje)

Uticaj može varirati od veoma lokalizovanog do regionalnog, u zavisnosti od lokacija koje budu izabrane za privremeno skladištenje i odlaganje otpada (koje mogu biti i van gradilišta). Trajanje uticaja se smatra kratkoročnim (manje od 5 godina), jer se odnosi isključivo na fazu izgradnje. Stoga se ovaj uticaj ocenjuje prostorno-vremenskom ocenom 2.

3.2.1.3 Osetljivost

Otpadi koji dospeju u životnu sredinu usled neadekvatnog rukovanja mogu dovesti do formiranja otvorenih i nehigijenskih deponija, koje su česta pojava u Srbiji, kao i do direktnog zagađenja zemljišta i površinskih/podzemnih voda putem iscednih voda, površinskog oticanja ili curenja opasnog tečnog otpada. Budući da lokacije za privremeno skladištenje i odlaganje (opasnog) otpada u trenutku procene nisu poznate, pretpostavljen je najnepovoljniji scenario prema kojem bi pogođene komponente životne sredine mogle imati vrlo visoku vrednost, biti izuzetno retke ili zaštićene, ili nezamenjive. Osetljivost receptora se stoga ocenjuje kao vrlo visoka (ocena 4).

3.2.1.4 Verovatnoća

Očekuje se da će glavni izvođač radova, koji bude odobren za realizaciju Projekta, biti u obavezi da dokaže usklađenost sa minimalnim standardima u pogledu upravljanja otpadom. Međutim, uzimajući u obzir složenost same faze izgradnje, ostaje izvesna verovatnoća da će doći do nepravilnog rukovanja otpadom (videti Tabela 2-6). Stoga se verovatnoća ocenjuje kao 3.

Procena značaja uticaja nastanka i nepravilnog rukovanja otpadom na životnu sredinu tokom faze izgradnje Projekta data je u sledećoj Tabeli:

Tabela 3-4. Značaj uticaja nastanka otpada i nepravilnog rukovanja otpadom na životnu sredinu

Receptor	Obim uticaja	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
Životna sredina	Faza izgradnje će generisati opasan otpad koji može dovesti do kontaminacije zemljišta i/ili vodnih resursa, ukoliko se njime ne upravlja na odgovarajući način. (2)	Otpad će se generisati tokom cele faze izgradnje, koja će trajati približno tri godine. (2)	Postoji mogućnost da dođe do uticaja na komponente životne sredine koje imaju visoku vrednost ili su retke. (4)	Verovatno je da će do uticaja doći ukoliko se ne preduzmu mere ublažavanja. (3)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (3) = 11 *Visok*

3.2.2 Neprijatnosti i uticaji na zdravlje ljudi

Nepravilno i/ili neadekvatno skladištenje i/ili odlaganje otpada tokom faze izgradnje Projekta može dovesti do neprijatnosti i uticaja na zdravlje ljudskih receptora, uključujući radnu snagu i lokalne zajednice, usled rasutog otpada, neprijatnih mirisa, prašine, prisustva glodara, vizuelnog zagađenja itd, kao i potencijalne upotrebe demontiranih železničkih pragova od strane lokalnog stanovništva.

3.2.2.1 Obim uticaja

U trenutku ove procene nije poznato gde će otpad biti privremeno skladišten ili trajno odlagan, a procenjene količine otpada koje će nastati tokom izgradnje su značajne. Ipak, s obzirom na to da će većina otpada biti inertna ili neopasna i verovatno će se ponovo koristiti u okviru Projekta, stepen uticaja se smatra umerenim (stepen 2), jer se očekuje da loše skladišten otpad na gradilištima/kampovima, ili otpad odložen na neformalna, otvorena odlagališta izazove samo povremene neprijatnosti za ljudske receptore u vidu neprijatnih mirisa, prašine i vizuelnog zagađenja.

3.2.2.2 Prostorno-vremenski uticaj (Prostorni obim i trajanje)

Uticaj će se kretati od vrlo lokalizovanog do regionalnog, u zavisnosti od lokacija koje budu izabrane za privremeno skladištenje i odlaganje otpada (koje mogu biti van gradilišta Projekta), i biće kratkoročan (manje od 5 godina) tokom faze izgradnje. Shodno tome, prostorno-vremenski stepen uticaja je ocenjen kao 2.

3.2.2.3 Osetljivost

S obzirom na to da lokacije za privremeno skladištenje i odlaganje otpada, uključujući i opasni otpad, nisu poznate u trenutku procene, primenjuje se scenario najgoreg slučaja, u kome bi moglo doći do neprijatnih uticaja na ljudske receptore usled rasutog otpada, prašine, mirisa, povećanog prisustva glodara ili vizuelnog zagađenja, a koji su već osetljivi i/ili nemaju kapacitet da se prilagode promenama u postojećim uslovima. Osetljivost receptora se stoga ocenjuje kao veoma visoka (stepen 4).

3.2.2.4 Verovatnoća

Očekuje se da će glavni izvođač, odobren za realizaciju Projekta, biti u obavezi da dokaže da ispunjava minimalne standarde u pogledu rukovanja i upravljanja otpadom. Međutim, imajući u vidu složenost faze izgradnje, i dalje postoji mogućnost nepravilnog rukovanja otpadom, potencijalno uključujući i manje količine opasnog otpada (videti Tabela 2-6 iznad), kao i neovlašćene upotrebe demontiranih železničkih pragova od strane lokalnog stanovništva koje ih smatra potencijalnim građevinskim materijalom. Verovatnoća se stoga ocenjuje kao 3.

Procena značaja uticaja neprijatnosti na ljude tokom faze izgradnje Projekta sumirana je u sledećoj Tabeli:

Tabela 3-5. Procena uticaja na ljude usled neprijatnosti i zdravstvenih efekata

Receptor	Obim uticaja	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
Ljudi	Značajan deo otpada (iskopani materijal) verovatno će biti ponovo upotrebljen. Preostali otpad kojim se ne upravlja na adekvatan način može dovesti do povremenih neprijatnosti. (2)	Otpad će se generisati tokom cele faze izgradnje, koja će trajati približno tri godine. (2)	Postoji mogućnost negativnog uticaja na već ranjive grupe stanovništva koje nemaju kapacitet da se prilagode promenama usled neadekvatnog upravljanja otpadom. (4)	Smatra se verovatnim da će do uticaja doći u odsustvu mera ublažavanja. (3)	M (2) + ST (2) + S (4) + L (3) = 11 *Visok*

3.2.3 Uticaji na životnu sredinu usled prekomerne potrošnje i problema u lancu snabdevanja

Faza izgradnje zahteva intenzivnu upotrebu sirovina kao što su agregati, metali, drvo i beton. Očekivane količine potrebnih materijala (videti deo **Error! Reference source not found.**) zahtevaju efikasno upravljanje resursima i lancima snabdevanja kako bi se obezbedila održivost materijala.

3.2.3.1 Obim uticaja

Intenzivna potrošnja materijala može potencijalno dovesti do gubitka resursa i/ili iscrpljivanja prirodnih rezervi, što može izazvati poremećaje u životnoj sredini. Međutim, sirovine koje su potrebne za Projekat se smatraju lako dostupnim, a njihova nabavka nije ograničena. Zbog toga se ne očekuje da će uticaj izazvati dugoročne ili nepovratne posledice niti degradaciju životne sredine (ocena 1).

3.2.3.2 Prostorno-vremenski uticaj (Prostorni obim i trajanje)

Uticaj se prostire na regionalnom nivou (materijali se očekuju iz lokalnih izvora) i kratkoročan je (manje od 5 godina). Stoga se prostorno-vremenski uticaj ocenjuje kao 2.

3.2.3.3 Osetljivost

S obzirom na to da je većina sirovina potrebnih za Projekat, iako imaju određenu vrednost, relativno uobičajena i pretpostavlja se da postoji mogućnost njihove zamene, osetljivost receptora se ocenjuje kao umerena (ocena 2).

3.2.3.4 *Verovatnoća*

Može doći do određenih problema u lancu snabdevanja koji su van kontrole Projekta, te se verovatnoća njihovog nastanka ocenjuje kao 2.

Značaj uticaja prekomerne potrošnje materijala i problema u lancu snabdevanja na životnu sredinu tokom faze izgradnje Projekta sumiran je u Tabeli 3-6 ispod.

Tabela 3-6. Značaj uticaja prekomerne potrošnje materijala i problema u lancu snabdevanja tokom faze izgradnje

Obim uticaja	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
Materijala potrebnih za realizaciju Projekta ima u dovoljnoj količini (1)	Uticaj se procenjuje kao regionalan i kratkoročan. (2)	Sirovine potrebne za Projekat su umereno uobičajene i postoji mogućnost njihove zamene.. (2)	Uticaj će se verovatno javljati povremeno. (2)	M (3) + ST (2) + S(2) + L(3) = 7 *Nizak*

3.3 Uticaji u toku faze eksploatacije

Tokom faze eksploatacije Projekta, otpad će se takođe generisati kao rezultat održavanja železničkih objekata i funkcionisanja stanica. Ovo uključuje metalni otpad, ambalažu kontaminiranu opasnim supstancama, zamašćene krpe, komunalni otpad, ambalažni otpad itd. Otpad od održavanja koloseka i pomoćne infrastrukture može se očekivati duž trase, a količine će zavisiti od aktivnosti održavanja. Otpad će se uklanjati sa trase odmah po završetku radova.

Tokom dugoročne faze eksploatacije, projekat će zahtevati kontinuirani unos materijala. Međutim, godišnje količine potrebnih materijala biće značajno manje nego tokom faze izgradnje i više u skladu sa trenutnim potrebama postojeće železničke infrastrukture. Shodno tome, smatra se da uticaji od potrošnje materijala tokom faze eksploatacije imaju zanemarljiv karakter, jer se očekuje da budu u okviru trenutnih potreba koje ne predstavljaju značajan uticaj na životnu sredinu. Lanci snabdevanja su uspostavljeni i ne postoje problemi u obezbeđivanju materijala potrebnih za održavanje rada.

Takođe, s obzirom na to da će Projektom i dalje upravljati IŽS i da se nova železnička infrastruktura ne razlikuje značajno od postojeće u pogledu upravljanja otpadom, upravljanje otpadom će se i dalje sprovoditi u skladu sa postojećim operativnim procedurama identifikovanim u Planu upravljanja otpadom IŽS-a.

Sledeći potencijalni uticaj od generisanja i upravljanja otpadom tokom faze eksploatacije je procenjen:

- Degradacija prirodnog okruženja usled loših praksi upravljanja otpadom.

.

3.3.1 Degradacija prirodnog okruženja usled loših praksi upravljanja otpadom

3.3.1.1 Obim uticaja

Obim ovog uticaja ocenjuje se kao nizak (stepen 1), jer će količine otpada biti slične onima koje se trenutno generišu tokom faze eksploatacije železnice, a postojeće prakse upravljanja otpadom koje primenjuje IŽS, u skladu sa Planom upravljanja otpadom IŽS-a, biće nastavljene.

3.3.1.2 Prostorno-vremenski uticaj (Prostorni obim i trajanje)

Očekuje se da će se otpad, iako u relativno malim količinama, generisati kontinuirano tokom cele faze eksploatacije, dugoročno i na širem području Projekta (stepen 3).

3.3.1.3 Osetljivost

Plan upravljanja otpadom preduzeća IŽS obezbediće da se otpad ne skladišti niti odlaže na način ili na lokacijama koje bi mogle izazvati degradaciju životne sredine, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Stoga se osetljivost receptora procenjuje kao niska (stepen 1), jer se pretpostavlja da otpad koji nastaje tokom faze eksploatacije neće uticati na komponente životne sredine koje imaju veću vrednost ili retkost, niti na one koje imaju značajne ili jedinstvene osobine ili upotrebu.

3.3.1.4 Verovatnoća

Na osnovu pretpostavke da će upravljanje otpadom nastaviti da se sprovodi efikasno od strane IŽS-a tokom faze eksploatacije, u skladu sa postojećim Planom upravljanja otpadom, verovatnoća pojave uticaja ocenjuje se kao niska (stepen 1).

Procena značaja uticaja degradacije prirodnog okruženja usled loših praksi upravljanja otpadom tokom faze eksploatacije Projekta sumirana je u nastavku:

Tabela 3-7. Značaj uticaja degradacije prirodnog okruženja usled lošeg upravljanja otpadom tokom faze eksploatacije

Obim uticaja	Prostorno-vremenski uticaj	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupan značaj
Ne očekuje se da će se razlikovati generisane količine otpada i prakse upravljanja otpadom od početnih operativnih uslova (1)	Otpad će se generisati tokom cele faze eksploatacije i na širem području projekta (3)	Otpadom nastalim u fazi eksploatacije upravlja se u skladu sa Planom upravljanja otpadom IŽS-a i neće imati uticaj na bilo koje vredne, retke ili važne komponente životne sredine. (1)	Otpadom nastalim u fazi eksploatacije upravlja se u skladu sa Planom upravljanja otpadom IŽS-a, koji je efikasan u sprečavanju degradacije životne sredine (1)	M (1) + ST (3) + S(1) + L(1) = 6 Nizak

3.4 Sažeti prikaz uticaja

Tabela 3-8. Sažeti prikaz značaja otpada i materijala tokom faza izgradnje i eksploatacije

Faza projekta	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Sveukupan značaj pre primene mera ublažavanja
Faza izgradnje	Uticaji na životnu sredinu usled nastanka otpada i neadekvatnog rukovanja	Negativan	Visok
	Smetnje i uticaji na zdravlje ljudi	Negativan	Visok
	Uticaji na životnu sredinu usled prekomerne potrošnje i problema u lancu snabdevanja	Negativan	Nizak
Faza eksploatacije	Životna sredina – degradacija prirodnog okruženja kao posledica lošeg upravljanja otpadom	Negativan	Nizak

4 MERE UBLAŽAVANJA

4.1 Faza izgradnje

Predložene mere za ublažavanje uticaja otpada tokom faze izgradnje usmerene su na zaštitu osetljivih primalaca uticaja (tj. ljudi i životne sredine). Navedene mere odnose se na upravljanje i neopasnim i opasnim vrstama otpada. Iako su neke mere posebno vezane za određeni tok neopasnog ili opasnog otpada, većina mera je primenljiva na obe kategorije i stoga se u ovoj deonici ne razmatraju odvojeno, osim ako to nije posebno naglašeno.

Kako bi se smanjili uticaji nastali usled generisanja otpada tokom faze izgradnje, ukupna količina građevinskog otpada mora se svesti na najmanju moguću meru.

Podrazumeva se da će IŽS zahtevati od Glavnog izvođača da, gde god je to izvodljivo, minimizira količinu otpada nastalog tokom građevinskih aktivnosti, kao i da primeni mere upravljanja otpadom koje podstiču ponovnu upotrebu i oporavak iskopanog materijala i usmeravanje otpada ka alternativnim rešenjima u skladu sa hijerarhijom otpada (prevencija, ponovna upotreba, reciklaža, oporavak i odlaganje).

Glavni izvođač će izraditi **Plan upravljanja građevinskim otpadom** (CWMP) koji će obuhvatiti sve aktivnosti povezane sa generisanjem, skladištenjem, rukovanjem, transportom i odlaganjem otpada tokom faze izgradnje, kao i maksimizaciju ponovne upotrebe i reciklaže otpadnih materijala. Ovaj plan bi takođe trebalo da sadrži specifične mere ublažavanja koje moraju biti sprovedene tokom demontaže postojeće železničke infrastrukture (gde je primenljivo), kao i za upravljanje građevinskim iskopima. Plan treba da potvrdi tačne vrste i količine otpada koje se očekuje da nastanu tokom građevinskih radova, uključujući najmanje: komunalni i građevinski otpad, kao i iskopani materijal, materijal od rušenja i izgradnje.

Sledeća tabela definiše predložene mere za ublažavanje uticaja na životnu sredinu i ljude, koje bi, kao minimalni zahtev, trebalo da budu uključene u Plan upravljanja građevinskim otpadom koji će Glavni izvođač razviti i sprovesti.

Tabela 4-1. Predložene mere za ublažavanje uticaja otpada tokom izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Nastanak otpada i neadekvatno upravljanje	▪ Izvođač radova mora da definiše „zone zabrane“ (No-Go Zones) u kojima je strogo zabranjeno uspostavljanje lokacija za odlaganje otpada ili privremeno skladištenje. Ove zone moraju obuhvatati sve zaštićene oblasti biodiverziteta (uključujući nacionalno i međunarodno zaštićene lokalitete), zvanično proglašene zone zaštite podzemnih voda, kao i zaštitnu zonu od najmanje 50 metara od površinskih vodotoka. Pored toga, područja u neposrednoj blizini osetljivih društvenih receptora, kao što su škole, zdravstvene ustanove i stambene zone, moraju biti obuhvaćena „zonama izbegavanja“ zbog mogućih uticaja na zdravlje, bezbednost i životnu sredinu.

	▪ S obzirom na to da je lokalna samouprava nadležna za planove korišćenja zemljišta, svaka privremena deponija mora biti locirana na zemljištu koje je planom namenjeno ili odobreno za tu svrhu. Čak i u slučaju da lokaciju usaglase investitor i izvođač radova, ona mora biti u skladu sa prostornim i urbanističkim planovima opštine.
	▪ Ukoliko Glavni izvođač odluči da koristi sopstveno pozajmište šljunka, mora pribaviti važeće operativne dozvole kao i važeće ekološke i vodne dozvole, koje garantuju usklađenost sa propisima Republike Srbije o zaštiti životne sredine i vodama. Ovlašćeni inspektori za zaštitu životne sredine i upravljanje vodama će biti zaduženi za nadzor njegove aktivnosti.
	▪ Plan upravljanja otpadom kompanije IŽS treba da bude ažuriran i da obuhvati upravljanje signalnim sistemima, transformatorima i trafostanicama, koji se smatraju izvorima opasnih materija. Njihovo upravljanje mora biti u skladu sa relevantnim zakonodavstvom.
	▪ Većina iskopanog materijala koji nastane tokom radova mora, ukoliko je pogodan, da se ponovo iskoristi kao građevinski nasipni materijal ili u okviru mera za sanaciju životne sredine predviđenih projektom u vidu zemljanih radova;
	▪ Treba tražiti mogućnosti za odgovarajuće korišćenje viška iskopanog materijala ili materijala koji nije pogodan za upotrebu kao nasipni materijal, npr. u regionalnim infrastrukturnim projektima, za potrebe zaštite od poplava i sl.
	▪ Demontirane šine moraju se skladištiti pre konačnog odlaganja na posebno određenoj lokaciji, uz primenu sledećih mera:
	  ▪ Nepropusne površine: upotreba betonskih ploča ili sličnih nepropusnih podloga radi sprečavanja prelaska kontaminacije u zemljište i podzemne vode
	  ▪ Sistemi za zadržavanje: uključuju nasipe ili barijere oko skladišnih zona za zadržavanje oticanja
	▪ Svako uklanjanje otpada sa lokacije obavljaće licencirani podizvođači u skladu sa zakonskim propisima Republike Srbije koji se odnose na transport, tretman i odlaganje otpada, uz prateću odgovarajuću dokumentaciju.
	▪ Protokol za hitno reagovanje u slučaju izlivanja mora biti razvijen kako bi se odgovorilo na slučajna izlivanja opasnog tečnog otpada i mora biti uključen u Plan upravljanja građevinskim otpadom.
	▪ Sigurnosno-tehnički listovi materijala (MSDS) moraju biti obezbeđeni i lako dostupni na svim mestima gde se skladišti opasan otpad.
	▪ Prostorije za skladištenje opasnog otpada moraju biti jasno obeležene, dobro osvetljene i provetrene, imati nepropusne podove, biti natkrivene i zaključane, a kontejneri za opasan otpad moraju biti jasno obeleženi.
	▪ Demontirani železnički pragovi planirani su za potpunu reciklažu u postrojenju Eliksir Prahovo. Neophodno je prethodno potvrditi da postrojenje može da primi planirani broj pragova.
	▪ Mora se unapred pribaviti potvrda da je postrojenje Eliksir Prahovo opremljeno za spaljivanje kontaminiranih drvenih pragova na odgovarajućoj temperaturi u skladu sa Direktivom 2010/75/EU (u zavisnosti od vrste kontaminacije, to može biti i 1.100 °C).
	▪ Zbrinjavanje kontaminiranog iskopanog materijala mora se obaviti u skladu sa propisima za upravljanje opasnim otpadom, korišćenjem licenciranih postrojenja koja mogu da prihvate i tretiraju kontaminirani materijal.
	▪ Tečni otpad mora se skladištiti u nepropusnim, zapečaćenim kontejnerima.

	▪ Mora biti obezbeđena odgovarajuća sekundarna zaštita (110% zapremine kontejnera) za sve opasne tečne otpade. ▪ Otpad se mora razdvajati na mestu nastanka kako bi se omogućila ponovna upotreba i reciklaža. ▪ Moraju biti uspostavljene mere obezbeđenja kako bi se sprečilo neovlašćeno preuzimanje železničkih pragova od strane lokalnog stanovništva. ▪ Reciklažni tokovi otpada moraju se prikupljati i skladištiti u posebno namenjenim, jasno obeleženim kontejnerima u skladu sa vrstom materijala (npr. papir, drvo, metal, staklo, plastika). ▪ Privremena odlagališta materijala moraju biti projektovana tako da se minimizira degradacija kvaliteta zemljišta, oštećenje i gubitak materijala. Mere koje treba razmotriti uključuju lokaciju nasipa, tip i stanje zemljišta, sprečavanje erozije i stvaranja procednih voda, kao i upotrebu odgovarajuće signalizacije. ▪ Odvodnjavanje sa viših terena mora se preusmeriti oko oblasti nasipa kako bi se sprečila erozija. ▪ Tokom suvog ili vetrovitog vremena, nasipi će se kvasiti vodom kako bi se smanjila mogućnost raznošenja materijala vetrom.
Smetnje i uticaji na zdravlje ljudi	▪ Izvođač radova mora definisati "zabranjene zone" za privremeno skladištenje i/ili odlaganje otpada koje uključuju sve lokacije unutar ili neposredno pored naseljenih mesta. ▪ Otvoreno spaljivanje otpadnog materijala strogo je zabranjeno. ▪ Potrebno je razviti detaljne planove za trase kretanja saobraćaja koji prevozi otpad, kako bi se smanjili negativni uticaji na lokalne zajednice. ▪ Saradnja sa pogođenim zajednicama je obavezna, kako bi se iste informisale o planovima upravljanja građevinskim otpadom i prikupile povratne informacije o eventualnim problemima u vezi sa lokacijom. ▪ Prostorije za skladištenje ili odlaganje iskopanog materijala moraju biti obezbeđene fizičkim barijerama i jasno označene, kako bi se sprečio neovlašćen pristup, naročito dece i drugih ranjivih grupa. ▪ Privremena skladišta otpada treba da budu adekvatno ograđena, kako bi se obezbedila vizuelna barijera i sprečila neovlašćena upotreba demontiranih pragova od strane lokalnog stanovništva kao građevinskog materijala. ▪ Potrebno je obezbediti odgovarajuće kontejnere i mere zatvaranja otpada radi sprečavanja raznošenja laganog otpada vetrom i širenja neprijatnih mirisa.

Prekomerna potrošnja materijala i lanci snabdevanja	▪ Održivo nabavljanje materijala
	  ▪ Nabavljati materijale lokalno kako bi se minimizirali uticaji transporta i podržale lokalne ekonomije, čime se smanjuje ugljenični otisak povezan sa prevozom materijala.
	▪ Efikasno projektovanje i planiranje
	  ▪ Projektovanje za efikasno korišćenje resursa:
	  ▪ Primena projektantskih strategija koje minimizuju upotrebu materijala, kao što je optimizacija statičkih proračuna i korišćenje naprednih modela za smanjenje otpada.
	  ▪ Modularna gradnja:

	▪ Primeni modularne građevinske tehnike koje omogućavaju pravljenje montažnih delova i smanjuju generisanje otpada na licu mesta. To uključuje montažne železničke panele (unapred sastavljene deonice pruge koje obuhvataju šine i pragove, transportuju se i postavljaju u segmentima), komponente za mostove i propuste (montažne betonske ili čelične konstrukcije za brzu ugradnju), signalne i kontrolne sisteme (unapred ožičene i testirane kontrolne jedinice i signalne kabine), kao i kanale za instalacije i kablovske ležišta (izrađene van gradilišta i brzo postavljene). ▪ Organizovati obuke za radnike na gradilištu o najboljim praksama za rukovanje materijalom, smanjenje otpada i reciklažu, kako bi se podstakla kultura održivosti na gradilištu.

4.2 Faza eksploatacije

Na osnovu pretpostavke da će IŽS ažurirati i nastaviti da primenjuje svoj trogodišnji Plan upravljanja operativnim otpadom u skladu sa nacionalnim Zakonom o upravljanju otpadom, ne predlažu se dodatne mere ublažavanja za fazu eksploatacije.

4.3 Monitoring

Predložene mere monitoringa za upravljanje otpadom i materijalima tokom faze izgradnje osmišljene su radi zaštite osetljivih receptora tako što obezbeđuju pravilno rukovanje, skladištenje, transport i odlaganje otpada, uz istovremeno smanjenje potrošnje materijala i gubitaka resursa. Ove mere uključuju kontinuirane vizuelne inspekcije, redovno pregledanje dokumentacije o prenosu otpada i periodične revizije radi provere usklađenosti sa Planom upravljanja otpadom i materijalima i važećim standardima. Izvođač radova će izraditi Plan upravljanja otpadom i materijalima tokom izgradnje, u kome će jasno biti definisani postupci praćenja i odgovornosti potrebne za ublažavanje negativnih uticaja povezanih sa generisanjem otpada i upotrebom materijala tokom građevinskih aktivnosti.

Slično tome, tokom faze eksploatacije, pristup monitoringa fokusiran je na dugoročno upravljanje tokovima otpada i na efikasnu upotrebu materijala. Ova faza naglašava periodične inspekcije, procene učinka i korišćenje automatizovanih sistema za praćenje u cilju stalnog ocenjivanja efikasnosti obrade otpada, skladištenja i korišćenja resursa. Primenom ovih mera projekat obezbeđuje da se svaka odstupanja od uspostavljenih protokola blagovremeno identifikuju i otklone, čime se čuva kvalitet životne sredine i štiti ljudsko zdravlje (uključujući i zdravlje radnika i lokalnog stanovništva).

Sveukupno, integrisana strategija monitoringa kroz obe faze ima za cilj pružanje čvrstog okvira za kontinuirani napredak u upravljanju otpadom i materijalima, obezbeđujući da će projekat biti u skladu sa regulatornim zahtevima i da će očuvati održivu ravnotežu između korišćenja resursa i zaštite životne sredine

Sledeće tabele prikazuju zahteve za monitoring u fazama izgradnje i eksploatacije, osiguravajući da specifične potrebe tokom dugoročnih operacija budu adekvatno rešene, zajedno sa češćim i neposrednijim aktivnostima praćenja u fazi izgradnje. Dizajnirane su tako da obezbede kontinuirano praćenje upravljanja materijalima kroz obe faze, pomažući u održavanju usklađenosti sa zahtevima projekta i standardima.

Tabela 4-2. Monitoring otpada – Faze izgradnje i eksploatacije

Zahtevi za monitoring	Učestalost	Lokacija	Metod
Faza izgradnje			
Kontinuirane vizuelne inspekcije praksi upravljanja otpadom	Dnevno (ili neprekidno)	Svi objekti projekta, radne lokacije	Inspekcije na terenu od strane određenog osoblja koristeći standardizovane liste za proveru
Pregled beležaka o prenosu otpada	Sedmično	Objekti projekta	Pregled dokumentacije kako bi se verifikovala usklađenost sa Planom upravljanja otpadom i materijalima
Revizija usklađenosti sa zahtevima Plana upravljanja otpadom i materijalima u fazi izgradnje	Mesečno	Objekti projekta, radne lokacije,	Interna revizija koristeći detaljne liste za proveru kako bi se ocenjivala usklađenost sa procedurama upravljanja otpadom
Revizija količine generisanog otpada, recikliranog, ponovo korišćenog i odloženog na deponiju (po vrstama otpada) kako bi se identifikovale mogućnosti za povećano recikliranje/ponovnu upotrebu	Mesečno	Svi objekti projekta, I radne lokacije	Pregled dokumentacije
Faza eksploatacije			
Periodične vizuelne inspekcije praksi odlaganja otpada nastalog tokom eksploatacije	Tromesečno	Operativni objekti,	Inspekcije na terenu dopunjene daljinskim nadzorom (npr. sigurnosne kamere, podaci sa senzora)
Pregled dugoročnih evidencija o upravljanju otpadom i izveštaja o performansama	Mesečno	Operativni objekti	Analiza evidencija i podataka o performansama u odnosu na ekološke standarde
Godišnja revizija u skladu sa Planom upravljanja otpadom IŽS i regulatornim zahtevima	Godišnje	Sve operativne lokacije I objekti	Obimne spoljne/interne revizije, uključujući pregled istorijskih podataka i korektivnih mera

Tabela 4-3. Monitoring materijala – Faze izgradnje i eksploatacije

Faza izgradnje			
Zahtev za monitoring	**Zahtev za monitoring**	**Zahtev za monitoring**	**Zahtev za monitoring**

Revizija usklađenosti sa Planom upravljanja otpadom i materijalima	Mesečno	Objekti projekta, radne lokacije i skladišta	Interna revizija koristeći detaljne liste za proveru usklađenosti sa procedurama upravljanja materijalima
Faza eksploatacije			
Zahtev za monitoring	**Zahtev za monitoring**	**Zahtev za monitoring**	**Zahtev za monitoring**
Godišnja revizija usklađenosti sa operativnim Planom upravljanja materijalima i regulatornim zahtevima	Godišnje	Sve operativne lokacije i objekti	Sveobuhvatne revizije, uključujući verifikaciju na terenu i pregled dokumentacije, kako bi se osigurala dugoročna usklađenost i kontinuirani napredak

4.4 Procena preostalih uticaja

Tabela 4-4 prikazuje procenu značaja preostalih uticaja na prirodnu sredinu i ljude tokom faze izgradnje Projekta usled lošeg upravljanja otpadom, nakon primene mera ublažavanja definisanih iznad. Za fazu eksploatacije uticaji su procenjeni kao niski pre nego što su primenjene mere ublažavanja i stoga nisu uključeni u sledeću tabelu.

Tabela 4-4. Procena preostalih uticaja

Faza	Uticaj	Negativan ili pozitivan	Sveukuoni značaj pre ublažavanja	Rezime mera ublažavanja	Procena uticaja nakon primene mera ublažavanja	Sveukuoni značaj posle ublažavanja
Izgradnja	Uticaj nastanka otpada i lošeg rukovanja na životnu sredinu	Negativan	Visok	*Izbegavanje definisanih 'zona zabrane' za privremeno skladištenje i/ili odlaganje otpada. Ponovna upotreba iskopa materijala što je više moguće. Korišćenje licenciranih izvođača za odlaganje otpada. Skladištiti sav otpad u skladu sa dobrim međunarodnim praksama (GIP). Razdvajanje otpada na izvoru radi olakšavanja reciklaže.*	*Pridržavanje dobrih međunarodnih praksi smanjiće magnitudu uticaja (1), uticaj će ostati privremen (samo tokom izgradnje) i potencijalno regionalan (2), izbegavanje definisanih zona zabrane smanjiće osetljivost receptora na nisku (1) nakon primene mera ublažavanja, uticaj koji se razmatra ima vrlo nisku verovatnoću da se dogodi (1)*	*M (1) + ST (2) + S (1) + L (1) = 5 (Nizak)*
Izgradnja	Neprijatnosti i zdravstveni uticaji na ljudske subjekte	Negativan	Visok	*Izbegavanje definisanih 'zona zabrane' za privremeno skladištenje i/ili odlaganje otpada. Strogo zabraniti otvoreno spaljivanje otpada. Razviti planove za usmeravanje saobraćaja koji prevozi otpad kako bi se minimizirali uticaji na zajednice. Održavati angažman sa zajednicama u vezi sa aranžmanima upravljanja otpadom. Osigurati područja sa materijalom iz iskopa sa barijerama i signalizacijom kako bi se sprečio neovlašćeni pristup. Na adekvatan način ograničiti i obezbediti privremena skladišta otpada kako bi se sprečili neprijatni uticaji. Održavati kontakt sa zajednicama u vezi sa aranžmanima za upravljanje otpadom .*	*Primenom predloženih mera ublažavanja, intenzitet uticaja biće smanjen (1), uticaj će biti privremen, samo tokom izgradnje, i očekuje se da bude lokalizovan (2), izbegavanje definisanih zona zabrane i implementacija definisanih mera ublažavanja smanjiće osetljivost receptora na nisku (1), a verovatnoća da se razmatrani uticaj dogodi biće veoma niska (1)*	M (1) + ST (2) + S (1) + L(1) = 5 *Nizak*

5 ZAKLJUČAK

Procena uticaja otpada i materijala ukazuje na potencijal za značajno degradiranje životne sredine i neprijatnosti za ljudske grupe ako otpad generisan projektom tokom faze izgradnje nije pravilno privremeno skladišten, ako se njime nije pravilno rukovalo i nije odložen na lokacijama gde ne postoje ekološke komponente visoke vrednosti, retke ili zaštićene, ili ljudske grupe koji su već ugrožene i/ili nemaju kapacitet da se prilagode promenama osnovnih uslova.

Mere ublažavanja za sprečavanje ili minimiziranje uticaja biće uključene u Plan upravljanja otpadom koji će biti razvijen i implementiran od strane izvođača radova. One će uključivati definisanje ‘zona zabrane’ za privremeno skladištenje i/ili odlaganje otpada kako bi se izbegle osetljive ekološke i ljudske grupe, ponovna upotreba iskopanog materijala u što većoj meri, korišćenje samo licenciranih izvođača za odlaganje otpada, uključivanje lokalnih zajednica u dogovore u vezi sa upravljanjem otpadom i implementacija prihvaćenih dobrih međunarodnih praksi u upravljanju otpadom.

Tokom faze eksploatacije, očekuje se da se količina i vrsta otpada generisana kroz funkcionisanje i održavanje železnice neće značajno promeniti, te da će IŽS efikasno upravljati generisanim otpadom u skladu sa postojećim Planom upravljanja otpadom. Kao takvo, ovo neće dovesti do značajne degradacije životne sredine.

Monitoring stvaranja otpada i upravljanja otpadom biće obavezan tokom faza izgradnje i eksploatacije kako bi se osiguralo da su mere ublažavanja koje implementira izvođač radova i IŽS adekvatne i efikasne u sprečavanju ili ograničavanju potencijalno značajnih negativnih uticaja. Ako monitoring pokaže da se negativni uticaji javljaju uprkos ispunjavanju zahteva iz Planova upravljanja, biće potrebne dodatne mere ublažavanja, a Planovi upravljanja će biti revidirani kako bi se zaštitile ljudske zajednice i životna sredina na celokupnom području projekta.

6 PRILOZI

Prilog 1. Operateri u oblasti upravljanja opasnim otpadom (SEPA, 2024)

Operater	Opština	Tretman	Skladištenje	Odlaganje
		Odbačena oprema koja sadrži slobodni azbest 16 02 12*		
Ivan Ivić Pr Profil	Požarevac	P	P	P
Dra Group doo Subotica	Subotica	P	P	P
E-Reciklaža Ns	Novi Sad	P	P	P
Eko Metal doo Vrdnik	Irig	P	P	P
Elixir Zorka - Mineralna Đubriva Doo Šabac	Šabac	P	P	P
Inos-Napredak doo Mišar	Šabac	P	P	P
Jakob Becker	Ruma	P	P	P
Kemeko Doo Valjevo	Valjevo	P	P	P
Maksi-Co doo Donji Adrovac	Aleksinac	P	P	P
Metal-Forma Kos	Pančevo	P	P	P
Operater	**Opština**	**Tretman**	**skladištenje**	
		Kontaminirani pragovi 17 02 04*		
Eko Metal doo Vrdnik	Irig	P	P	
Fcc Eko	Beograd-Voždovac	P	O	
Kimex-Reciklaža doo Novi Sad	Novi Sad	P	P	
Lafarge Bfc Srbija doo Beočin	Beočin	P	P	
Letač	Indjija	P	O	
Modekolo doo Beograd	Beograd	P	O	
Brem Group	Beograd - Rakovica	O	P	
Dra Group doo Subotica	Subotica	O	P	
Elixir Prahovo doo[8]	Prahovo	O	P	
Elixir Zorka - Mineralna Đubriva doo Šabac	Šabac	O	P	

[8] Od 2022. godine, Infrastruktura železnice Srbije (IŽS) je angažovala kompaniju Elixir za preradu drvenih pragova, pri čemu je u 2022. godini već prerađeno oko 17.000 tona, a u 2023. godini oko 8.000 tona

Jablanovica doo Raška	Raška	O	P
Jakob Becker	Ruma	O	P
Kemeko doo Valjevo	Valjevo	O	P
PWW doo NIŠ	Niš-Crveni Krst	O	P
Stara Varoš doo Topola	Topola	O	P
Operater	**Opština**	**Sakupljanje i transport**	
		Otpadne fluorescentne cevi koje sadrže živu i drugi uređaji za osvetljenje 20 01 21	**Otpad iz električnih i elektronskih proizvoda i drugi opasni i neopasni otpad 16 02 09-16**
Božić i sinovi	Pančevo	P	P
Operater	**Opština**	**Sakupljanje i transport neopasnog građevinskog otpada i otpada od rušenja - 17 (01-09)**	
Imetak doo	Smederevo	P	
Operater	**Opština**	**Skladištenje i tretman otpadnih ulja, emulzija i voda kontaminiranih uljem (opasni otpad) i prikupljanje opasnog otpada - 13 03 01* 13 08 99***	
Ekosekund doo.	Krnjača	P	
Operater	**Opština**	**Sakupljanje i transport neopasnog otpada – minerali (npr. pesak i kamen) 19 12 09**	
Porr-Werner&Weber - Jagodina doo	Jagodina	P	

6.1 Bibliografija

Abubakar, I.R., Maniruzzaman, K.M., Dano, U.L., AlShihri, F.S., AlShammari, M.S., Ahmed, S.M.S., Al-Gehlani, W.A.G., Alrawaf, T.I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. Int J Environ Res Public Health. 2022 Oct 5;19(19):12717. https://doi: 10.3390/ijerph191912717.

Alhawamdeh, M. (2020). An Interpretivist Approach for the Development of a Behavioural Framework to Support the Adoption of Waste Minimisation Behaviour of Contractors: The Case Study of Jordan. Manchester, UK: School of Science, Engineering and Environment, University of Salford Manchester.

Almusawi, M.B.H.; Karim, A.T.B.A.; Ethaib, S. (2022). Evaluation of Construction and Demolition Waste Management in Kuwait. Recycling, 7, 88. https://doi.org/10.3390/recycling7060088

Andreas Seidler, Melanie Schubert, Yasmin Mehrjerdian, Klaus Krapf, Christian Popp, Irene van Kamp, Mikael Ögren, Janice Hegewald. (2024). Health effects of railway-induced vibration combined with railway noise – A systematic review with exposure-effect curves, Environmental Research, Volume 251, Part 1, 15 June 2024, Pages 118658. Environmental Research, Volume 233, 2023, 116480. https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116480.

Andrić, J.M.; Wang, J.; Zhong, R. (2019). Identifying the Critical Risks in Railway Projects Based on Fuzzy and Osetljivost Analysis: A Case Study of Belt and Road Projects. Sustainability, 11, 1302. https://doi.org/10.3390/su11051302

Awasthi, A. (1999). ENVIRONMENTAL DEGRADATION: A CASE STUDY OF RAILWAYS AND DEFORESTATION IN INDIA IN THE NINETEENTH AND TWENTIETH CENTURIES. Proceedings of the Indian History Congress, 60, 572–581. http://www.jstor.org/stable/44144125

Barrientos, F., Moral, A., Rodríguez, J., Martínez, C., Campo, F., Carnerero, R., Parra, M., Benítez, J.M., & Sainz, G. (2016). Knowledge-based Minimization of Railway Infrastructures Environmental Impact, Transportation Research Procedia, Volume 14, Pages 840-849. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.032

Bekr, G. A. (2014). *Study of the Causes and Obim uticaja of Wastage of Materials on Construction Sites in Jordan. Journal of Construction Engineering, 2014, 1–6.* doi:10.1155/2014/283298

BMTPC (2018) Utilisation of Recycled Produce of Construction & Demolition, Waste Building Materials & Technology Promotion Council, Ministry of Housing & Urban Affairs Government of India, New Delhi, India

B. S. Kumar & V. Chowdary. (2024). Handbook of Vibroacoustics, Noise and Harshness Garg et al. (eds.), Springer Nature Singapore Pte Ltd. https://doi.org/10.1007/978-981-99-4638-9_2-11

Butera, S., Christensen, T. H., & Astrup, T. F. (2014). Composition and leaching of construction and demolition waste: Inorganic elements and organic compounds. Journal of Hazardous Materials, 276, 302–311. doi:10.1016/j.jhazmat.2014.05.033

CCME (2019) Guide for identifying, evaluating and selecting policies for influencing construction, renovation and d emolition waste management, Canadian Council of Ministers of the Environment, pp 21-22

Chang, T., Graff Zivin, J., Gross, T., & Neidell, M. (2016). Particulate Pollution and the Productivity of Pear Packers. American Economic Journal: Economic Policy, 8(3), 141–169. https://doi.org/10.1257/pol.2015008

Conell Hatch. Estimated Construction Site Water Consumption - non-potable. https://eisdocs.dsdip.qld.gov.au/Jilalan%20Rail%20Yard/SEIS/Appendix/appendix-c-estimated-construction-site-water-consumption.pdf

Cook E, Velis CA and Black L (2022) Construction and Demolition Waste Management: A Systematic Scoping Review of Risks to Occupational and Public Health. Front. Sustain. 3:924926. doi: 10.3389/frsus.2022.924926

De Bortoli, A., Bouhaya, L., Feraille Fresnet, A. (2020) A life cycle model for high-speed rail infrastructure: environmental inventories and assessment of the Tours-Bordeaux railway in France. International Journal of Life Cycle Assessment, 2020, 25 (4), pp.814-830. 10.1007/s11367-019-01727-2. hal-02518936

Di Palma, L., & Petrucci, E. (2014). Treatment and recovery of contaminated railway ballast. TURKISH JOURNAL OF ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL SCIENCES, 38, 248–255. doi:10.3906/muh-1404-9

EBRD. (2019). Environmental and Social Policy. London, UK: European Bank for Reconstruction and Development.

Edvardsson, K., & Magnusson, R. (2009). Monitoring of dust emission on gravel roads: Development of a mobile methodology and examination of horizontal diffusion. Atmospheric Environment, 43(4), 889–896. doi:10.1016/j.atmosenv.2008.10.052

EC (2023) Implementation of the Waste Framework Directive, Environment, European Commission h ttps://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/implementation-waste-framework-directive_en

EIB. (2022). Environmental and Social Standards. Luxembourg: European Investment Bank. https://www.eib.org/en/publications/eib-environmental-and-social-standards

EIB. The EIB Circular Economy Guide. https://www.eib.org/attachments/lucalli/20230140_the_eib_circular_economy_guide_en.pdf

EPD (2020) Introduction to Construction Waste, What is Construction Waste? Environmental Protection Department, The Government of the Hong Kong https://www.epd.gov.hk/epd/misc/cdm/introduction.htm

European Commission. (2024). CDW-recycling on LIFE Public Database, Innovative solution for the separation of construction and demolition waste. https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE11-ENV-FR-000752/innovative-solution-for-the-separation-of-construction-and-demolition-waste#

EU (2008) Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, OJ L 152, 11.6.2008, p. 1–44 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050

Harm, H. C. (2024). Alternatives to Incineration. https://global.noharm.org/alternatives-incineration: Health Care Without Harm.

Hossain, M., et al. (2014). Impact of landfill leachate on surface and ground water quality. International Journal of Environmental Science and Technology, 7, 337–346. https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-022-21578-z

Huang, Jianling, Yin, Yang, Zheng, Lei, Zhang, Sibo, Zhao, Qingyun, Chen, Huihua. (2022). Life Cycle Assessment of Construction and Demolition Waste from Railway Engineering Projects, Computational Intelligence and Neuroscience, 2022, 6145755, 10 pages. https://doi.org/10.1155/2022/6145755

Instructions for determining the markings of reuse (R) and waste disposal (D) procedures. (2010). Beograd: Ministry of Environment and Spatial Planning, Environmental Protection Agency, RoS.

Kaewunruen, S., Liao, P. (2020). Sustainability and recyclability of composite materials for railway turnout systems. Journal of Cleaner Production, 124890. doi:10.1016/j.jclepro.2020.124890

Katsumi, T. (2015) Soil excavation and reclamation in civil engineering: Environmental aspects, Soil Science and Plant Nutrition, 61:sup1, 22-29, DOI: 10.1080/00380768.2015.1020506

Khairnar, K.F., Ingle, S.T., Wagh, N.D. & Ingale, L.T. (2011). Monitoring of railway traffic pollution and health effects on exposed population, Nature Environment and Pollution Technology, 10(3):377-384

Khoshand, A.; Khanlari, K.; Abbasianjahromi, H. & Zoghi, M. (2020). Construction and demolition waste management: Fuzzy Analytic Hierarchy Process approach. Waste Management & Research, 38(10):0734242X20910468. https://doi.org/10.1177/0734242X20910468

Kovner, K. (2025) Persistent Organic Pollutants: A Global Issue, A Global Response, EPA, Last updated on January 21, 2025 https://www.epa.gov/international-cooperation/persistent-organic-pollutants-global-issue-global-response#affect

Lee, S., Chang, H. & Lee, J. (2024) Construction and demolition waste management and its impacts on the environment and human health: moving forward sustainability enhancement, Sustain. Cities Soc., 115 , Article 105855, 10.1016/J.SCS.2024.105855

Martí, V. (2014). Human health risk assessment of a landfill based on volatile organic compounds emission, emission and soil gas concentration measurements. Applied Geochemistry, 49, 218–224. https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-022-21578-z

Nagapan, S., Rahman, I.A., Asmi, A., Memon, A.M., Zin, R.M. (2012) . Identifying Causes of Construction Waste - Case of Central Region of Peninsula Malaysia, International Journal of Integrated Engineering, Vol. 4 No. 2, p. 22-28 UTHM Publisher. Available from: https://www.researchgate.net/publication/256838800_Identifying_Causes_of_Construction_Waste_-Case_of_Central_Region_of_Peninsula_Malaysia#fullTextFileContent [accessed Jan 03 2025]

NetRegs. (2024, July 11). Burning construction wastes. Retrieved from NetRegs: https://www.netregs.org.uk/environmental-topics/waste/waste-from-construction-and-demolition-sites/burning-construction-wastes/

Palmiotto, M., et al. (2014). Influence of a municipal solid waste landfill in the surrounding environment: toxicological risk and odor nuisance effects. Environmental International, 68, 16–24. https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-022-21578-z

Past, V., Yaghmaeian, K., Naderi, M., & Naderi, N. (2023). Management of the construction and demolition waste (CDW) and determination of the best disposal alternative by FAHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process): A case study of Tehran, Iran. Journal of the Air & Waste Management Association, 73(4), 271–284. https://doi.org/10.1080/10962247.2023.2178542

Pons, J. J., Villalba Sanchis, I., Insa Franco, R., & Yepes, V. (2020). Life cycle assessment of a railway tracks substructures: Comparison of ballast and ballastless rail tracks. Environmental Impact Assessment Review, 85, 106444. doi:10.1016/j.eiar.2020.106444

Suman, S. (2020) Construction and Demolition Waste and Its Impact on Environment International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT) Volume 8, Issue 8 August 2020 | ISSN: 2320-2882, 3675-3681

Rak, A., Klosok-Bazan, I., Zimoch, I-, Machnik-Slomka, J. (2022) Analysis of railway ballast contamination in terms of its potential reuse, Journal of Cleaner Production, Volume 378, 10 December 2022, 134440SN - 0959-6526, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134440

RB Rail (2023) Rail Baltica, Technical Specifications for Construction https://www.railbaltica.org/wp-content/uploads/2024/02/Technical-specifications-for-Construction-4.0.pdf?utm_source=chatgpt.com

RoS. (2010). Rulebook on handling waste containing asbestos ("Official Gazette of RS" No. 75/2010).ž

RoS (2021) Republika Srbija Air Protection Law ("Official Gazette of the RS", no. 36/2009, 10/2013, and 26/2021)in Serbian https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_vazduha.html

RoS. (2023). Law on Waste Management ("Official Gazette of RS" No. 36/2009-115, 88/2010-170, 14/2016-17, 95/2018-267 - other laws, 35/2023- 68)

RoS. (2024). Regulation on categfories, testing and classification of waste (“Official Gazette of RS” No. 56/2010, 93/2019, 39/2021 and 65/2024).

RoS, N. A. (2024, July 15). The law on disaster risk reduction and emergency management. Retrieved from Paragraf Lex doo: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon-o-smanjenju-rizika-od-katastrofa-i-upravljanju-vanrednim-situacijama.html

RoS, N. A. (2024, July 16). Instructions on the methodology of preparation and content of disaster risk assessment and protection and rescue plan ("Official Gazette of RS", No. 80/2019). Retrieved from Paragraf Lex doo: https://www.paragraf.rs/propisi/uputstvo-metodologiji-izradu-procene-ugrozenosti-elementarnih-nepogoda.html

RoS, N. A. (2024, July 26). Law on Planning and Construction of the Republika Srbija. Retrieved from Paragraf Lex doo: https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_planiranju_i_izgradnji.html

RoSa. (2023). Regulation on the manner and procedure of waste management from construction and demolition ("Official Gazette of the RS", no. 93/2023 and 94/2023 - corrected).

SEPA. (2024, July 3). Registers in the area of waste management. Retrieved from Official website of the Serbian Environmental Protection Agency (SEPA): http://www.sepa.gov.rs/index.php?menu=20174&id=20055&akcija=ShowExternal

Sechan Park, Min-kyeong Kim, Michael Versoza, Jaeseok Heo, Minjeong Kim, Duckshin Park. (2022). Emission of fugitive dust from railway maintenance vehicles operating on gravel track, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 112, 103441. https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103441.

Shen, Q., Pan, Y., & Feng, Y. (2023). The impacts of high-speed railway on environmental sustainability: quasi-experimental evidence from China. Humanit Soc Sci Commun, 10, 719. https://doi.org/10.1057/s41599-023-02135-6

SRI (2018). Waste Management Plan of the "Serbian Railway Infrastructure" a.d., Beograd.

SRI (2019). Regulations on the management of waste material generated in the work process and on disposal and sale of assets, Official Gazette "ŽELEZNICA SRBIJE"- Year XXXIX No 36.

Tzachor, A., Wang, H. & Richards, C.E. (2024). Addressing the excessive water consumption of materials manufacturing. Nat Water, 2, 4–7. https://doi.org/10.1038/s44221-023-00179-1

UIC (2018). Circular Economy (Best Practices in Waste Management for Rail Infrastructure Projects) International Union of Railways, Paris, France https://uic.org/sustainability/circular-economy/

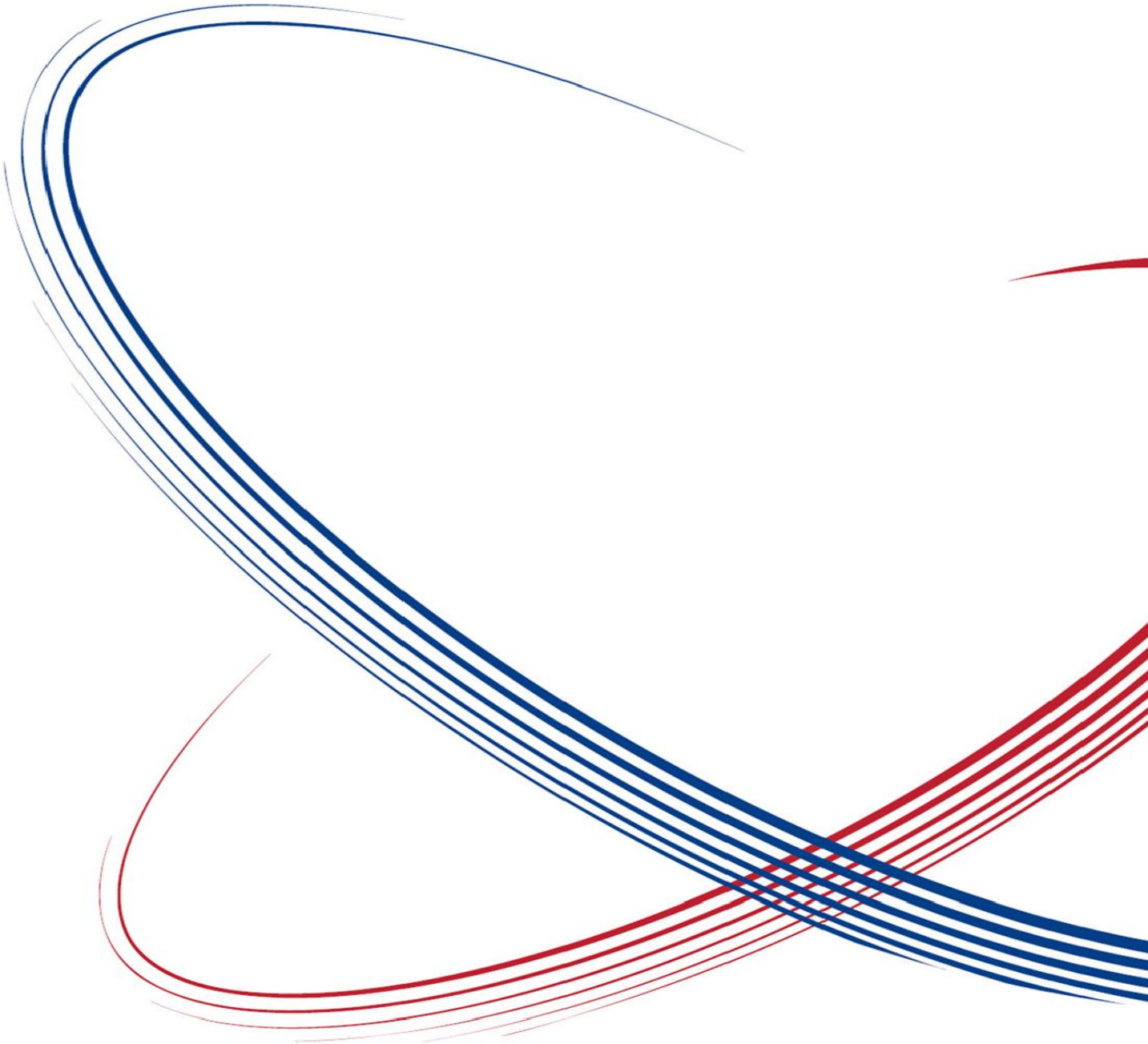
UNEP (2025) Solid waste management, UN Environment Programme, United Nations Avenue, Gigiri Nairobi, Kenya. https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management

Vermont Agency of Transportation (2024) Estimating Quantities https://vtrans.vermont.gov/cost-estimating/estimating-quantities?utm_source=chatgpt.com

Waste management, Waste Type Classification https://www.epd.gov.hk/eia/register/report/eiareport/eia_2832022/HTML/Deonica_6.htm

WHO (2021)WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, 22 September 2021, | Guideline https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228

Yang, H., Junqiang, X., Thompson, J.R., & Flower, R.J. (2017). Urban construction and demolition waste and landfill failure in Shenzhen, China, Waste Management, Volume 63, Pages 393-396..



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III–Niš, Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 17. VELIKE NEZGODE I KATASTROFE

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



Odricanje od odgovornosti

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	ŽeljkoTmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AoI	Oblast uticaja
BoE	Korisnik eksproprijacije
CITES	Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divljih životinja i biljaka
CDF	Centralna kancelarija za povratne informacije
CHIA	Procena uticaja na kulturno nasleđe
CHMP	Plan upravljanja kulturnim nasleđem
CLO	Glavni službenik za vezu
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EC	Evropska komisija
EIA	Procena uticaja na životnu sredinu
EIB	Evropska investiciona banka
ERTMS	Evropski sistem upravljanja železničkim saobraćajem
E&S	Životna sredina i društvena pitanja
ESA	Savetnik za životnu sredinu i društvo
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
ESS EIB	Standardi zaštite životne sredine i društveni standardi (2. februar 2022.)
ESMP	Plan upravljanja životnom sredinom i društvenim pitanjima
ESMMP	Plan upravljanja i monitoringa zaštite životne sredine i društva
ETCS – L2	Evropski sistem kontrole vozova – nivo 2 (ETCS L2)
Evropska unija	Evropska unija
EUD	Delegacija Evropske unije
EUNIS	Evropski informacioni sistem o prirodi
GHG	Gasovi sa efektom staklene bašte
HR	Ljudski resursi
IFI	Međunarodna finansijska institucija
ILO	Međunarodna organizacija rada
IPPC	Međunarodna konvencija o zaštiti biljaka
IUCN	Međunarodna unija za očuvanje prirode
JASPERS	Program zajedničke pomoći za podršku projektima u evropskim regionima



LRP	Plan obnove životnih uslova
LGAD	Lokalna kancelarija za prijem pritužbi
MCA	Višekriterijska analiza
MCDA	Višekriterijska analiza odlučivanja
MEI	Ministarstvo za evropske integracije
MoCTI	Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
MoM	Zapisnik sa sastanka
NGO	Nevladine organizacije
NPAA	Nacionalni program za usvajanje pravne tekovine Evropske unije
OESMS	Operativni sistem za upravljanje zaštitom životne sredine i društvenim aspektima
OHS	Zaštitu zdravlja i bezbednost na radu
PD	Idejni projekat
PFS	Predstudija izvodljivosti
PPF9	Priprema objekata Projekta 9
PRs	EBRD Zahtevi performansi
PPPPN	Prostorni plan područja posebne namene
RAP	Plan mera za preseljenje
RoW	Koridor
RPF	Okvir politike preseljenja
SEA/SH	Seksualna eksploatacija i zlostavljanje / seksualno uznemiravanje
SEECP	Proces saradnje u jugoistočnoj Evropi
SEETO	Opservatorija za saobraćaj jugoistočne Evrope
SEP	Plan angažovanja zainteresovanih strana.
SRI	Infrastruktura železnice Srbije
TEN-T	Trans-evropska transportna mreža
TMP	Plan upravljanja saobraćajem
ToR	Specifikacija zahteva
TSI	Tehničke specifikacije za interoperabilnost
UNESCO	UNESCO

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Sadržaj

1. Sadržaj 7
1.1 Pravni i politički okvir 8
1.1.1 EU zahtevi 8
1.1.2 Nacionalni zakonodavni okvir 9
1.1.3 EIB zahtevi 10
1.1.4 EBRD zahtevi 11
2. Uslovi polaznog stanja 12
2.1 Oblast uticaja 12
2.2 Uslovi polaznog stanja 15
2.2.1 Geološki rizici 16
2.2.2 Rizik od poplava 17
2.2.3 Šumski požari 17
2.2.4 Opasni gasovodi 18
2.2.5 Vodeni resursi 19
2.2.6 Kulturno nasleđe 20
2.2.7 Nesreće i incidenti 20
2.3 Metodologija procene uticaja 21
2.4 Potencijalni veliki događaji 23
2.5 Pretpostavke i ograničenja procene 28
2.6 Mere ublažavanja i unapređenja 28
2.6.1 Interoperabilnost i zajedničke metode bezbednosti 28
2.6.2 Mere ublažavanja 29
3. Zaključak 36
4. Reference 37

SPISAK SLIKA

Slika 2-1. Oblast uticaja za velike nezgode i katastrofe – deonica 3, deo Paraćin–Stalać 14
Slika 2-2. Oblast uticaja za velike nezgode i katastrofe – deonica 3, deo Đunis–Trupale 15
Slika 2-3. Šumski požari – opasnost u zavisnosti od vremenskih prilika (broj dana sa visokom do ekstremnom opasnošću od požara prema vremenskim uslovima – FWI ≥ 30) (Van Wagner, 1987) – agregacija nesigurnosti: medijana vrednosti); trasa železnice označena crnim linijama. 18

SPISAK TABELA

Tabela 1-1. Kategorije i tipovi većih nezgoda i katastrofa 7
Tabela 2-1. Modelovani rizik od poplava duž trase železničke pruge 17
Tabela 2-2. Lokacije gasovodne infrastrukture koja ukršta trasu Projekta 18
Tabela 2-3. Ukupan broj prelazaka preko vodotokova 19
Tabela 2-4. Lokaliteti kulturnog nasleđa 20
Tabela 2-5. Definicija verovatnoće pojave 21
Tabela 2-6. Matrica rizika za velike nezgode i katastrofe 22
Tabela 2-7. Legenda nivoa rizika 22
Tabela 2-8. Potencijalni događaji (skraćena lista) 24
Tabela 2-9. Ishod matrice rizika 27
Tabela 2-10. Mere ublažavanja specifične za rizike od potencijalnih incidenata 29

1. UVOD

Velika nezgoda definiše se kao događaj, poput iskliznuća voza sa šina ili velike saobraćajne nesreće na putu, koji uzrokuje neposredne ili odložene, ozbiljne neželjene posledice po ljudsko zdravlje, imovinu i/ili životnu sredinu, i zahteva mobilizaciju resursa izvan kapaciteta Investitora ili njegovih izvođača za adekvatno upravljanje. Velike nezgode mogu nastati i kao posledica rizika izazvanih ljudskim delovanjem (npr. teroristički akti, vandalizam, operativni kvarovi), i usled prirodnih rizika (npr. zemljotresi, poplave, klizišta, ekstremni vremenski uslovi). Katastrofa se smatra događajem izazvanim rizikom, bilo prirodnim bilo izazvanim ljudskim delovanjem, koji može dovesti do situacije koja ispunjava definiciju velike nezgode — na primer, klizište izazvano vremenskim uslovima koje za posledicu ima iskliznuće voza.

Ovo poglavlje prikazuje opštu procenu potencijalne ranjivosti Projekta na velike nezgode i katastrofe, kao i s njima povezanih potencijalno značajnih uticaja na životnu sredinu i društvo, u skladu sa zahtevima Direktive 2011/92/EU, izmenjene Direktivom 2014/52/EU (Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu), Standardima o životnoj sredini i društvenim aspektima (ESS) Evropske investicione banke (EIB), i Zahtevima o učinku (PR) Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD). Procena uzima u obzir spoljašnje i unutrašnje faktore tokom faze izgradnje i faze rada, i to konkretno:

- Ranjivost Projekta na velike nezgode i katastrofe; i
- Potencijal Projekta da izazove velike nezgode i katastrofe.

Ova procena treba da se razmatra zajedno sa drugim relevantnim poglavljima ovog ESIA izveštaja, posebno:

- Poglavlje 8 (Geologija), koje procenjuje potencijal za geološke rizike (npr. klizišta, zemljotrese),
- Poglavlje 11 (Procena rizika od klimatske ranjivosti), koje se bavi rizicima povezanim sa poplavama, ekstremnim vremenskim uslovima i šumskim požarima,
- Poglavlje 7 (Tlo i zemljište), koje razmatra potencijalne uticaje železničkih nesreća na kvalitet tla.

Potencijalne velike nezgode i katastrofe na koje Projekat može biti ranjiv tokom faza izgradnje i rada, a koje su procenjene u ovom poglavlju, navedene su u Tabela 1-1 u nastavku.

Tabela 1-1. Kategorije i tipovi većih nezgoda i katastrofa

Kategorija	Tip
Prirodni	Geofizički
	Hidrološki
	Biološki
Tehnološki ili antropogeni rizici	Društveni

	Industrijske i urbane nesreće
	Saobraćajne nesreće
	Nesreće zagađenja
	Kvarovi komunalnih usluga
	Zlonamerni napadi
	Inženjerske nesreće i kvarovi

Ovo poglavlje prikazuje relevantne podatke o polaznom stanju, metodologiju procene i rezime verovatnih potencijalno značajnih uticaja na osetljive receptore koji mogu proisteći iz ranjivosti Projekta na velike nezgode i katastrofe. Predložene su mere ublažavanja radi sprečavanja ili ograničavanja negativnih uticaja.

1.1 Pravni i politički okvir

1.1.1 EU zahtevi

Zahtevi za procenu potencijalnih uticaja velikih nezgoda i katastrofa u okviru procene uticaja na životnu sredinu definisani su u članu 3 Direktive 2011/92/EU, izmenjene Direktivom 2014/52/EU (Direktiva o proceni uticaja na životnu sredinu).

Član 3(2) ove Direktive izričito navodi da: *„Uticaji iz stava 1 na faktore navedene u u njemu obuhvataju očekivane uticaje koji proizlaze iz ranjivosti projekta na rizike od velikih nezgoda i/ili katastrofa koje su relevantne za konkretni projekat.“*

U preambuli 15 Direktive 2014/52/EU dalje se naglašava potreba za preventivnim delovanjem: *„Radi obezbeđenja visokog nivoa zaštite životne sredine, potrebno je preduzeti preventivne mere za određene projekte koji, zbog svoje ranjivosti na velike nezgode i/ili prirodne katastrofe (kao što su poplave, porast nivoa mora ili zemljotresi), verovatno mogu imati značajne štetne uticaje na životnu sredinu.“*

Pored toga, Prilog IV Direktive zahteva da izveštaj o proceni uticaja na životnu sredinu sadrži: *„Opis očekivanih značajnih štetnih uticaja projekta na životnu sredinu koji proizlaze iz ranjivosti projekta na rizike od velikih nezgoda i/ili katastrofa koje su relevantne za konkretni projekat. Relevantne informacije dostupne i pribavljene putem procena rizika u skladu sa zakonodavstvom Evropske unije, kao što su Direktiva 2012/18/EU Evropskog parlamenta i Saveta ili Direktiva Saveta 2009/71/Euratom, ili relevantne procene sprovedene u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom, mogu se koristiti u ovu svrhu, pod uslovom da su ispunjeni zahtevi ove Direktive. Gde je primenljivo, ovaj opis treba da uključuje mere predviđene za sprečavanje ili ublažavanje značajnih štetnih uticaja takvih događaja na životnu*

sredinu, kao i detalje o pripravnosti i predloženom odgovoru na takve vanredne situacije.“

Pored Direktive o proceni uticaja na životnu sredinu, procena rizika u vezi sa velikim nezgodama koje uključuju opasne materije mora takođe uzeti u obzir važeće zahteve u vezi sa prevozom opasnih materija.
Oni uključuju:

- Direktivu 2008/68/EC o unutrašnjem prevozu opasnih materija, koja prenosi u pravo EU pravila međunarodnih sporazuma za drumski (ADR), železnički (RID) i unutrašnji vodni (ADN) prevoz; i
- RID – Pravilnik o međunarodnom železničkom prevozu opasnih materija, koji se primenjuje na međunarodni železnički prevoz u okviru EU i u Republici Srbiji kao ugovornoj strani OTIF-a (Međuvladina organizacija za međunarodni železnički prevoz).

Ovi propisi utvrđuju bezbednosne zahteve za klasifikaciju, pakovanje, obeležavanje, rukovanje i prevoz opasnih materija železnicom, i relevantni su za procenu rizika od incidenata kao što su iskliznuće voza ili curenje hemikalija.

1.1.2 Nacionalni zakonodavni okvir

Nacionalni okvir za upravljanje rizikom od katastrofa u Srbiji je prvenstveno utvrđen **Zakonom o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vanrednim situacijama** („Službeni glasnik RS“, br. 87/2018).

U skladu sa članovima 15 i 17 Zakona, neophodno je izraditi **Procenu rizika od katastrofa i planove zaštite i spasavanja.** Metodologija i sadržina za pripremu ovih dokumenata detaljnije su razrađeni u **Uputstvu o metodologiji i sadržini izrade procene rizika od katastrofa i plana zaštite i spasavanja** („Službeni glasnik RS“, br. 80/2019).

Član 1. Zakona propisuje da se njime uređuje:

- proglašavanje i upravljanje vanrednim situacijama;
- zaštita i spasavanje ljudi, materijalnih i kulturnih dobara i životne sredine od prirodnih katastrofa, tehnoloških nesreća, terorizma, rata i drugih velikih incidenata;
- nadležnosti državnih organa, organa autonomnih pokrajina, jedinica lokalne samouprave, kao i učešće policije i Vojske Srbije u zaštiti i spasavanju;
- prava i dužnosti građana, preduzeća i drugih pravnih lica;
- organizacija civilne zaštite, mehanizmi finansiranja, inspekcijski nadzor i međunarodna saradnja.

Jedna od ključnih novina uvedenih ovim Zakonom jeste uspostavljanje **Registra rizika**, interaktivnog elektronskog geografskog informacionog sistema namenjenog za evidenciju svih opasnosti i rizika na teritoriji Republike Srbije. Registar rizika vodi Ministarstvo unutrašnjih poslova, uz doprinos podataka od strane nadležnih ministarstava, agencija i jedinica lokalne samouprave. Sistem je osmišljen tako da bude dostupan svim subjektima koji se bave procenama rizika i planiranjem investicija.

Zakon takođe predviđa određivanje **Zona neposrednog rizika**, sa ciljem sprečavanja izgradnje u područjima podložnim poplavama, zemljotresima, klizištima i tehnološkim rizicima. Očekuje se da će identifikacija ovih zona značajno doprineti smanjenju rizika i bezbednijem prostornom razvoju.

Zakon propisuje i ključne obaveze u vezi sa izradom tri osnovna dokumenta:

- **Procena rizika od katastrofa:** Identifikuje vrste, poreklo i faktore koji utiču na rizike, procenjuje potencijalne posledice po ljudsko zdravlje, životnu sredinu, infrastrukturu i privredne aktivnosti.
- **Plan za smanjenje rizika od katastrofa:** Izrađuje se na osnovu procenjenih rizika i definiše preventivne mere.
- **Plan zaštite i spasavanja:** Precizira operativne mere za reagovanje u katastrofama i vanrednim situacijama.

Pored ovog Zakona, **Uredba o obaveznim sredstvima i opremi za ličnu, uzajamnu i kolektivnu zaštitu od prirodnih i drugih nesreća** („Službeni glasnik RS“, br. 3/2011 i 37/2015) pruža dodatne regulatorne smernice.

Takođe, **Zakon o planiranju i izgradnji** („Službeni glasnik RS“, br. 72/2009 i kasnije izmene) propisuje obaveze izvođača radova u vezi sa bezbednošću na gradilištu, uključujući:

- organizaciju gradilišta na način koji obezbeđuje bezbedan pristup, kretanje i zaštitu životne sredine (član 152, stav 8, tačka 2);
- obezbeđivanje bezbednosti objekata, lica i susednih nepokretnosti (član 152, stav 8, tačka 3);
- obezbeđenje nedovršenih objekata i okoline u slučaju prekida radova (član 152, stav 8, tačka 7).

1.1.3 EIB zahtevi

Evropska investiciona banka (EIB) pridaje veliki značaj proceni i upravljanju rizicima povezanim sa velikim nezgodama i katastrofama. Ovi zahtevi su ugrađeni u njene Standarde o životnoj sredini i društvu (ESS), koji služe kao smernice za nosioce projekata kako bi se obezbedila otpornost, prevencija i spremnost.

ESS 1 zahteva da ESIA izveštaj sadrži: *„Opis očekivanih značajnih štetnih uticaja na životnu sredinu, klimu i/ili društvo koji proizlaze iz ranjivosti projekta na rizike od velikih nezgoda i/ili katastrofa koje su relevantne za konkretni projekat, uključujući i one uzrokovane klimatskim promenama. Gde je primenljivo, treba uključiti i opis planiranih mera za sprečavanje ovih rizika, kao i mera u vezi sa pripravnošću i reagovanjem u vanrednim situacijama (u skladu sa zahtevima iz ESS 3 i ESS 9), u okviru ESMP-a.“*

ESS 3 izričito propisuje da nosilac projekta mora uspostaviti efikasne sisteme upravljanja i primeniti odgovarajuće mere kontrole kako bi se obezbedila prevencija, pripravnost i adekvatan odgovor na velike nezgode i vanredne situacije. ESS 9, posebno u stavovima 43 i 44, zahteva da nosilac projekta identifikuje, proceni i minimizira potencijalne rizike po zdravlje i bezbednost koje izazivaju prirodni rizici ili ekstremni vremenski događaji, kao što su poplave, suše, toplotni talasi, klizišta, uragani, tajfuni ili zemljotresi.

Gde je relevantno, nosilac projekta mora sprovesti procenu ranjivosti koja obuhvata ove rizike. Pored toga, nosilac projekta mora uzeti u obzir i NaTech[1] rizike (Natural Hazard Triggering Technological Accidents), što podrazumeva sprečavanje, pripravnost i reagovanje na industrijske nezgode koje su pogoršane prirodnim događajima.

Preventivne mere obuhvatajumplaniranje korišćenja zemljišta i odabir lokacije, modifikaciju opasnih aktivnosti, strategije za smanjenje rizika od katastrofa, pripremljenost za vanredne situacije kroz izradu planova kontingencije, jačanje otpornosti zajednica koje su pogođene projektom na prirodne i tehnološke katastrofe.

1.1.4 EBRD zahtevi

Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) tretira rizike od velikih nezgoda i katastrofa kroz posebne odredbe utvrđene svojom Politikom zaštite životne sredine i društvenih aspekata i Zahtevima o učinku (PR).

Ključni primenljivi zahtevi sumirani su u nastavku:

- Zahtev performansi 4 (PR4): Zdravlje, bezbednost i sigurnost

  PR4 zahteva od klijenata da preduzmu proaktivne korake u cilju zaštite zdravlja i bezbednosti radnika, pogođenih zajednica i životne sredine tokom svih faza projekta. Konkretno:

  - Projektovanje i bezbednost infrastrukture, objekata i opreme: Za sve nove javne objekte i veće rekonstrukcije moraju se sprovesti nezavisne revizije zaštite života i požara od strane trećih strana, pre njihovog puštanja u rad ili korišćenja.
  - Prirodni rizici: Klijenti moraju identifikovati i proceniti rizike koje predstavljaju prirodni rizici kao što su zemljotresi, suše, klizišta i poplave, i preduzeti mere za izbegavanje ili smanjenje tih rizika gde god je to moguće, uključujući i rizike koji proističu iz promena u korišćenju zemljišta.
  - Pripremljenost za vanredne situacije: Klijenti su dužni da identifikuju i procene rizike koji mogu dovesti do velikih nezgoda i sprovedu sve neophodne mere kako bi sprečili ili smanjili verovatnoću i posledice takvih nezgoda. Ove mere moraju biti ugrađene u politiku i plan upravljanja za sprečavanje velikih nezgoda i pripravnost na vanredne situacije, koji se integrišu u Sistem upravljanja zaštitom životne sredine i društvenim aspektima (ESMS) projekta.

- Specifični zahtevi za projekte visokog rizika:

  Za projekte koji se nalaze u oblastima podložnim prirodnim katastrofama, PR4 zahteva ugradnju mera otpornosti u projektno rešenje i operacije, kako bi se obezbedilo da infrastruktura može da izdrži takve događaje i da zadrži funkcionalnost u nepovoljnim uslovima.

U skladu sa gore navedenim zahtevima, procena velikih nezgoda i katastrofa u okviru ovog ESIA izveštaja izrađena je sa ciljem da se obezbedi adekvatna procena ranjivosti Projekta na prirodne i rizike izazvane ljudskim delovanjem, kao i da se delotvorne mere ublažavanja i pripravnosti na vanredne situacije uključe u okvir za upravljanje zaštitom životne sredine i društva Projekta.

[1] NaTech nezgode predstavljaju tehnološke katastrofe izazvane prirodnim rizicima. Odnose se na uticaj prirodnih događaja na hemijska postrojenja, gasovode, morske platforme i drugu infrastrukturu koja prerađuje, skladišti ili transportuje opasne materije, a koji mogu izazvati požare, eksplozije i ispuštanje toksičnih ili radioaktivnih supstanci.

2. USLOVI POLAZNOG STANJA

2.1 Oblast uticaja

Oblast uticaja (AoI) za velike nezgode i katastrofe definisana je na osnovu stručne procene i identifikacije unutrašnjih i spoljašnjih faktora rizika u neposrednoj blizini Projekta. Pri određivanju oblasti uticaja uzeti su u obzir sledeći faktori:

Karakteristike izazvane ljudskim delovanjem:

- Aerodromi i uzletišta u radijusu do 13 km od Projekta;
- Postrojenja sa rizikom od velikih industrijskih nezgoda u radijusu do 3 km;
- Cevovodi koji predstavljaju opasnost od velikih nezgoda, uključujući gasne, naftne i hemijske sisteme cevovoda, u radijusu do 1 km;
- Mesta za prodaju goriva, uključujući postrojenja za tečni prirodni gas (LNG) i tečni naftni gas (LPG), u radijusu do 1 km;
- Železnička infrastruktura u zoni do 500 metara;
- Infrastruktura za prenos (gasna, elektroenergetska, naftna/gorivna) koja prelazi ili se nalazi u blizini trase Projekta.

Treba napomenuti da, prema zvaničnom Registru Seveso[2] postrojenja u Republici Srbiji, u okviru oblasti uticaja Projekta ne postoje Seveso postrojenja. Takođe, ne postoje poznata područja sa neeksplodiranim ubojnim sredstvima (UXO) u radijusu od 500 metara od Projekta. Industrijska aktivnost unutar oblasti uticaja (AoI) generalno je niskog intenziteta, pri čemu je Stalać jedino naselje u kojem se nalaze industrijski objekti i manja privatna preduzeća.

Prirodne karakteristike koje mogu predstavljati rizik uključuju:

- Hidrološke i geološke rizike, kao što su izlivanje reka, klizišta, zemljotresi i nestabilni uslovi tla.

Klimatske karakteristike:

- Ekstremne temperature;
- Ekstremne padavine i prateće poplave;
- Šumski požari.

Definisana oblast uticaja (AoI) obuhvata sve relevantne prirodne i rizike izazvane ljudskim delovanjem koji mogu uticati na Projekat tokom faze izgradnje i rada.

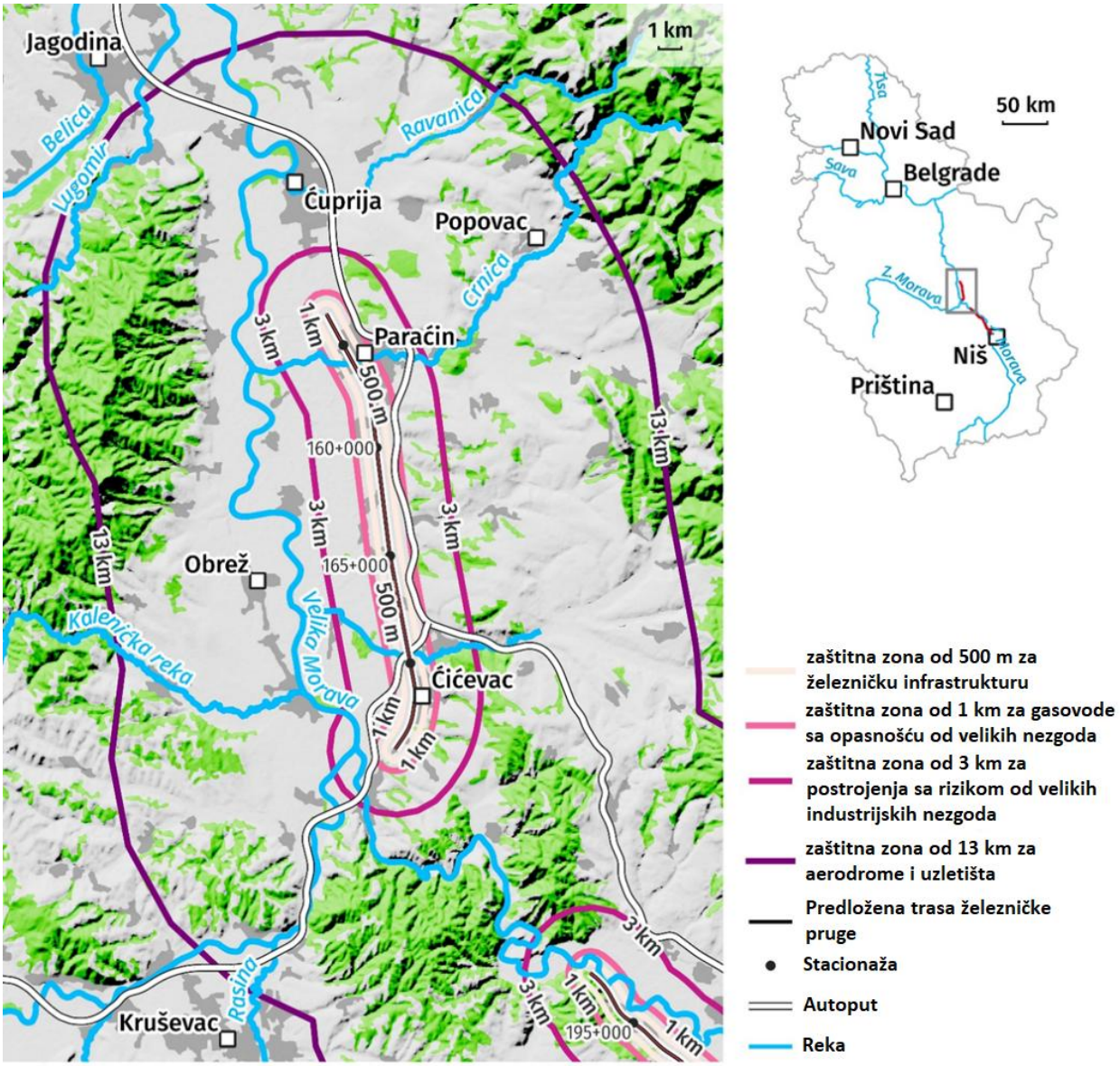
[2] *Izvor: Zvanični Registar Seveso postrojenja u Republici Srbiji, Ministarstvo zaštite životne sredine, 2024.*

Pored toga, AoI uzima u obzir obližnju drumsku infrastrukturu i izgrađena područja, posebno tamo gde železnička trasa ide paralelno sa ili se ukršta sa drumskim mrežama. Ove karakteristike su značajne ne samo u pogledu direktne izloženosti, već i pri proceni lančanih rizika — poput iskliznuća voza koje može uticati na susedni drum, infrastrukturni koridor ili stambenu zonu. Iako su ovakvi događaji niskoverovatni, njihove potencijalno ozbiljne posledice uzete su u obzir prilikom izrade scenarija nezgoda i mera reagovanja u ovom poglavlju.

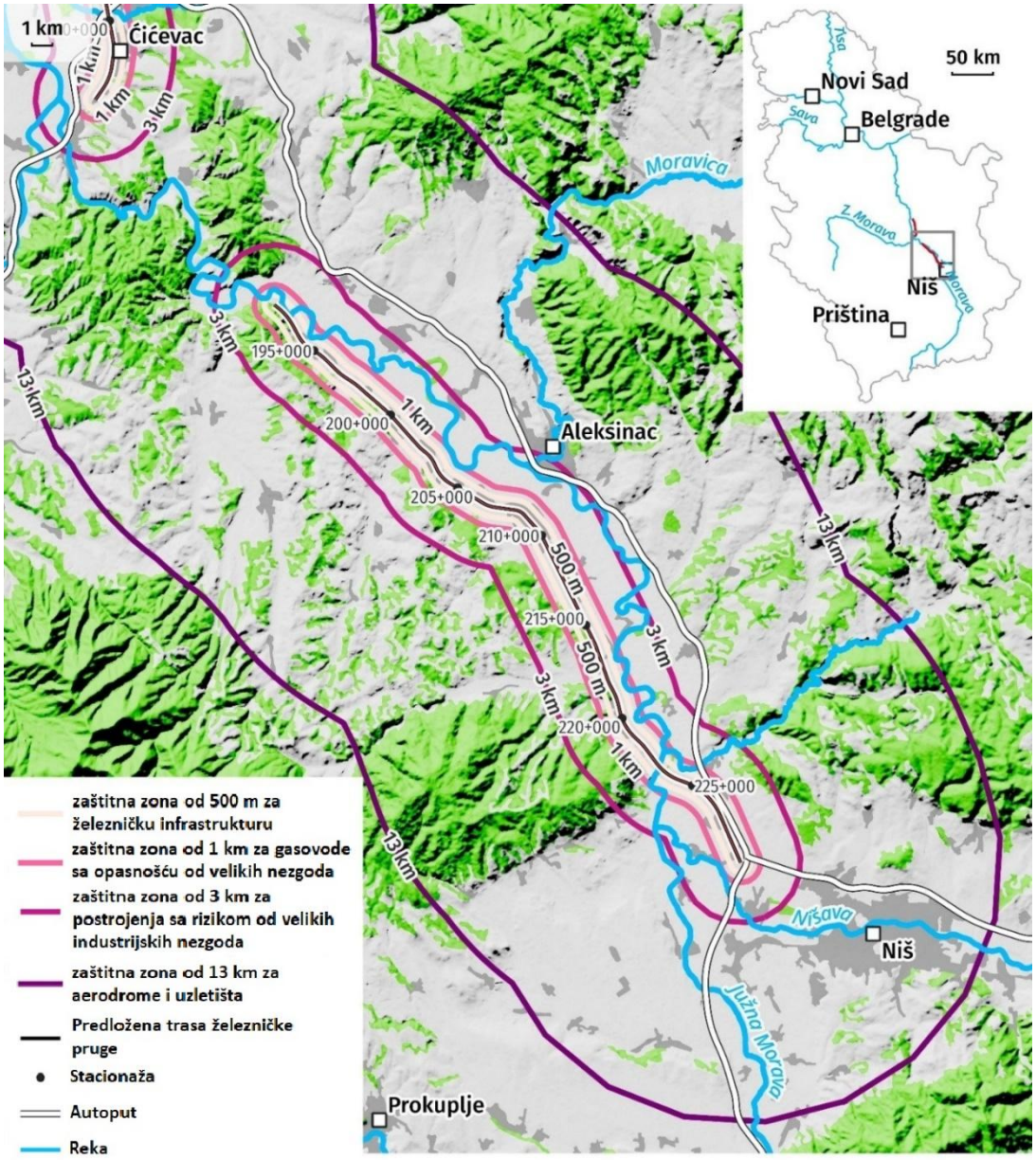
Oblast uticaja definisana je konzervativno, tako da obuhvata kako rizike sa visokom verovatnoćom pojave, tako i događaje sa niskom verovatnoćom, ali visokim posledicama, u skladu sa principom ALARP (što je razumno moguće niži rizik).

Pri određivanju granica uzete su u obzir i potencijalne buduće promene u učestalosti i intenzitetu ekstremnih vremenskih događaja usled klimatskih promena, uključujući ekstremne padavine, suše i požare u prirodi.

Slika 2-1 ilustruje oblast uticaja za velike nezgode i katastrofe relevantne za Projekat, na osnovu prethodno identifikovanih faktora.



Slika 2-1. Oblast uticaja za velike nezgode i katastrofe – deonica 3, deo Paraćin–Stalać



Slika 2-2. Oblast uticaja za velike nezgode i katastrofe – deonica 3, deo Đunis–Trupale

2.2 Uslovi polaznog stanja

Ovo poglavlje daje pregled uslova polaznog stanja relevantnih za procenu ranjivosti Projekta na velike nezgode i katastrofe. Identifikacija i analiza uslova polaznog stanja ključne su za razumevanje faktora iz oblasti životne sredine, klime, geologije, hidrologije, infrastrukture i socio-ekonomskih okolnosti koji mogu uticati na pojavu, težinu ili posledice velikih nezgoda ili katastrofa.

U skladu sa preambulom 15 Direktive 2014/52/EU, razmatrani su sledeći osetljivi receptori u kontekstu velikih nezgoda i katastrofa:

- stanovništvo i lokalne zajednice;
- infrastruktura i izgrađeno okruženje;
- prirodna sredina, uključujući ekosisteme, kvalitet zemljišta i zemljišne resurse, kvalitet vazduha, površinske i podzemne vode i pejzaž;
- kulturno nasleđe, uključujući arheološka nalazišta i graditeljsku baštinu;
- interakcije između navedenih faktora.

Specifični potencijalno osetljivi receptori koji mogu biti pogođeni velikom nezgodom ili katastrofom dalje se razmatraju u relevantnim poglavljima ovog ESIA izveštaja. Međutim, ključne karakteristike polaznog stanja koje su od posebnog značaja za svrhu ove procene sumirane su u okviru tematskih oblasti u narednim odeljcima.

Ova procena uslova polaznog stanja predstavlja osnovu za evaluaciju potencijalnih velikih rizika, identifikaciju osetljivih receptora i izradu odgovarajućih mera ublažavanja i pripravnosti na vanredne situacije.

2.2.1 Geološki rizici

2.2.1.1 Zemljotresi

Projekat se nalazi u seizmički aktivnom području. Najjači zemljotres koji je poslednji put pogodio okolinu Projekta dogodio se u Kruševcu 10. maja 2022. godine, sa zabeleženom magnitudom od 4,6 po Rihterovoj skali. Pored toga, više slabijih zemljotresa registrovano je između 21. i 26. juna 2022. godine na području Kragujevca, sa maksimalnom magnitudom od 3,2.

Detaljnije informacije o seizmičkim uslovima, regionalnoj geologiji i rasjednim sistemima date su u poglavlju 8 – Geologija ovog ESIA izveštaja.

2.2.1.2 Klizišta

Podložnost klizištima duž trase Projekta procenjena je korišćenjem Evropske karte podložnosti klizištima (ELSUS V2), koja pruža zonaciju podložnosti klizištima u okviru pojedinačnih klimatsko-fiziografskih zona Evrope, uz prostornu rezoluciju od 200 × 200 metara. Prema podacima ELSUS V2, koridor Projekta nalazi se u oblastima sa srednjim stepenom podložnosti klizištima.

Međutim, poddeonica Đunis–Trupale, posebno između km 218+250 i km 219+000, karakteriše se nagibom terena koji je uopšteno nedovoljan za pojavu klizišta. Pored toga, ova deonica je u potpunosti obrasla vegetacijom, što doprinosi stabilnosti zemljišta i značajno smanjuje verovatnoću pojave klizišta.

Na osnovu rezultata sprovedenih geotehničkih istraživanja, nijedna druga deonica trase Projekta nije identifikovana kao značajno izložena riziku od klizišta ili posebno podložna njihovoj pojavi. Procena potvrđuje da se nestabilnost padina ne očekuje kao značajan rizik van poddeonice Đunis–Trupale.

Detaljnije informacije o stabilnosti padina i podložnosti klizištima date su u poglavlju 11 – Procena ranjivosti na klimatske rizike i poglavlju 8 – Geologija ovog ESIA izveštaja.

2.2.2 Rizik od poplava

Tabela 2-1 prikazuje lokacije duž trase Projekta koje su izložene riziku od poplava usled izlivanja površinskih vodotokova.

Tabela 2-1. Modelovani rizik od poplava duž trase železničke pruge

Lokacija	Stacionaža [km]	Dužina zone poplave [m]	Dubina zone poplave [m]	Nivo rizika od poplave
Ćićevac	172+500 - 173+340	840	<0.5, 0.5-1.5	Nizak
Mezgraja	222+700 – 224+480	1780	<0.5, 0.5-1.5, 1.5-4	Nizak

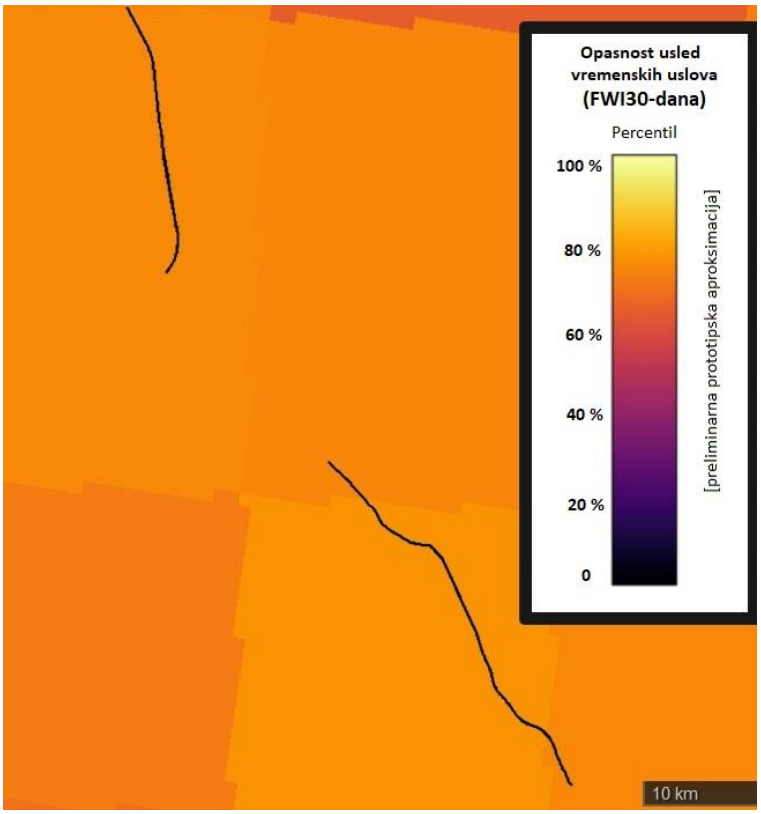
Pluvijalne poplave (tj. poplave izazvane obilnim padavinama koje nisu povezane sa izlivanjem vodotokova) nisu zabeležene duž trase Projekta. Detaljnije informacije date su u poglavlju 11 ovog ESIA izveštaja: Procena ranjivosti na klimatske rizike. U skladu sa nalazima iz poglavlja 11 – Procena ranjivosti na klimatske rizike, duž koridora Projekta se ne predviđa značajno povećanje učestalosti ili intenziteta poplava. Područje i dalje spada u zonu niskog do umerenog rizika od poplava, a nijedan deo železničke trase nije identifikovan kao posebno podložan poplavama, što bi zahtevalo posebne mere prilagođavanja.

2.2.3 Šumski požari

Do sada nisu zabeleženi značajniji šumski požari u područjima koja se nalaze u neposrednoj blizini trase Projekta. Međutim, trasa Projekta prolazi kroz regione koji su, prema sistemu za indeks požarne opasnosti zasnovanom na vremenskim uslovima (Fire Weather Index – FWI), klasifikovani kao područja sa „visokom“ do „ekstremnom“ požarnom opasnošću, gde su FWI vrednosti 30 ili više (pri čemu se vrednosti između 21,3 i 38 smatraju zonom visoke požarne opasnosti).

Ova klasifikacija je prikazana na Slika 2-3 ispod.

Detaljnije informacije o rizicima od šumskih požara i klimatskim ranjivostima date su u Poglavlju 11 – Procena klimatske ranjivosti ovog ESIA izveštaja. Prema nalazima iz poglavlja 11, očekuje se blago povećanje verovatnoće šumskih požara u južnim pošumljenim delovima koridora usled porasta temperatura i sezonske suše. Ukupan rizik od šumskih požara ostaje umeren i može se kontrolisati preventivnim merama, kao što su upravljanje vegetacijom i uspostavljanje protivpožarnih pojaseva.



Slika 2-3. Šumski požari – opasnost u zavisnosti od vremenskih prilika (broj dana sa visokom do ekstremnom opasnošću od požara prema vremenskim uslovima – FWI ≥ 30) (Van Wagner, 1987) – agregacija nesigurnosti: medijana vrednosti); trasa železnice označena crnim linijama.

2.2.4 Opasni gasovodi

Lokacije na kojima planirana trasa Projekta ukršta postojeću gasovodnu infrastrukturu prikazane su u Tabela 2-2 u nastavku.

Tabela 2-2. Lokacije gasovodne infrastrukture koja ukršta trasu Projekta

Broj	Tip instalacije	Pozicija / stacionaža (km)	Napomena
1	Gradska gasovodna mreža MOP 16 bar	155+788	Postojeća instalacija – ukrštanje

Broj	Tip instalacije	Pozicija / stacionaža (km)	Napomena
2	Distributivni gasovod MOP 4 bar	155+791 –155+985	Postojeća instalacija – ukrštanje i paralelno vođenje
3	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	158+955	Postojeća instalacija – ukrštanje
4	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	162+505	Postojeća instalacija – ukrštanje
5	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	164+510	Postojeća instalacija – ukrštanje
6	Glavni gasovod MG08 MOP 55 bar	165+789	Postojeća instalacija – ukrštanje
7	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	166+143 - 166+615	Postojeća instalacija – ukrštanje i paralelno vođenje
8	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	167+180	Postojeća instalacija – ukrštanje sa putem
9	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	167+215- 167+313	Postojeća instalacija – ukrštanje i paralelno vođenje
10	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	167+350 - 167+950	Postojeća instalacija – ukrštanje i paralelno vođenje
11	Polietilenski distributivni gasovod MOP 4 bar	168+148	Postojeća instalacija – ukrštanje
12	Glavni gasovod MG09 MOP 55 bar	169+100 - 169+265	Postojeća instalacija – ukrštanje
13	Gasovod MOP 55 bar	169+450	Postojeća instalacija – ukrštanje sa Jovanovička rekom

2.2.5 Vodeni resursi

Lokacije površinskih vodotokova koje će biti premošćene u okviru Projekta (po poddeonicama) date su u Tabela 2-3.

Tabela 2-3. Ukupan broj prelazaka preko vodotokova

Đunis-Trupale			Paraćin-Stalać		
	Stacionaža	**Vodotok**		**Stacionaža**	**Vodotok**
1	196+848	Srezovačka reka	1	155+908	reka Crnica
2	201+255	Radevačka reka	2	158+844	Bačijski potok
3	205+958	Suvi potok	3	159+814	potok Burdeljski
4	208+820	Suhotnički potok	4	160+349	Slatinski potok
5	217+642	reka Turija	5	163+861	Planski potok
6	219+097	Dašnička reka	6	169+425	reka Jovanovačka
7	220+315	Drenovački potok	7	172+051	Kočanski potok
8	223+054	Južna Morava	8	173+709	potok Akalavica

Detaljnije informacije date su u **poglavlju 9 – Površinske vode.**

Poddeonica Paraćin–Stalać prolazi kroz širu zonu sanitarne zaštite izvorišta „Gorunje“ i „Bahus“, koji se koriste za proizvodnju flaširane vode. Trasa Projekta takođe prelazi preko više podzemnih akvifera. Detaljnije informacije date su u **poglavlju 10: Podzemne vode.**

2.2.6 Kulturno nasleđe

Pregled identifikovanih dobara kulturnog nasleđa u zoni od 500 m od trase Projekta prikazan je u narednoj Tabela 2-4. Detaljnije informacije o kulturnom nasleđu date su u poglavlju 15 ovog ESIA izveštaja. **Kulturno nasleđe**

Tabela 2-4. Lokaliteti kulturnog nasleđa

Br.	Kulturno dobro	Lokacija	Položaj u odnosu na predloženu trasu	Vrsta kulturnog dobra
1.	Zgrada u ulici Branka Krsmanovića 47 u Paraćinu - Narodna biblioteka „Dr Vićentije Rakić“	Paraćin	490m	Spomenik kulture
2.	Kula Supovac	Supovac	500m	Lokalitet od kulturnog značaja koji nije zaštićen

2.2.7 Nesreće i incidenti

Da bi se pružilo sveobuhvatno razumevanje rizika povezanih sa velikim nezgodama i katastrofama, sproveden je pregled dostupnih istorijskih podataka za period 2011–2023. godina koji se odnose na trasu Projekta. Važno je naglasiti da u tom periodu duž trase Projekta nisu zabeležene velike nezgode ili katastrofe. Ipak, zabeleženo je nekoliko manjih incidenata – kao što su privremeni prekidi saobraćaja ili događaji bez značajnih posledica – koji su se povremeno dešavali. Ovi događaji, iako nisu bili kritični, prikazani su u nastavku radi ilustrovanja tipičnih izazova sa kojima se suočavala železnička trasa kroz istoriju.

Primeri zabeleženih manjih incidenata kroz istoriju dati su u nastavku, kako bi se prikazali tipični izazovi duž trase železničke pruge:

- **17. maj 2011.** – između stanica Grejač i Trupale: Udar groma oštetio je električni kabl na km 232+773, što je izazvalo smetnje u radu signalno-sigurnosnih uređaja.
- **15. maj 2014.** – između stanica Paraćin i Stalać: Došlo je do izlivanja vode na kolosek između km 168+800 i km 169+100, što je izazvalo prekid železničkog saobraćaja u trajanju od 58 sati.
- **8. novembar 2016.** – na stanici Stalać: Izlivanje Topličkog potoka izazvalo je plavljenje koloseka, podrumskih prostorija i kanalizacionog sistema usled obilnih padavina.
- **10. jun 2018.** – između stanica Paraćin i Ćićevac: Tokom oluje došlo je do otkidanja dela limenog krova, koji je pao na kontaktu mrežu na km 159+750.
- **3. jul 2023.** – između stanica Ćićevac i Stalać: Grane drveća i blato su nakon izlivanja potoka zatrpali kolosek na km 173+745; prekid saobraćaja trajao je 1 sat.

- **20. avgust 2023.** – na stanici Adrovac: Požar je zahvatio prag na koloseku na km 209+890; požar je ugašen bez širenja, a prekid saobraćaja trajao je 1 sat.

Iako u poslednjim godinama nije došlo do većih nezgoda direktno na deonici Projekta, nekoliko značajnih nesreća dogodilo se na železničkoj mreži Republike Srbije. Ovi događaji ukazuju na značaj bezbednosti železničkog saobraćaja i potrebu za stalnim ulaganjem u održavanje i nadzor infrastrukture. U nastavku je dat pregled najozbiljnijih železničkih nesreća u Srbiji u poslednje tri godine:

- **Urušavanje nadstrešnice na železničkoj stanici Novi Sad (1. novembra 2024.)**

  Došlo je do fatalnog strukturnog otkaza kada se srušila betonska nadstrešnica iznad ulaza u novoizgrađenu železničku stanicu Novi Sad. U nesreći je poginulo 16 osoba, uključujući troje dece, a jedna osoba je teško povređena.

- **Iskliznuće voza i curenje amonijaka kod Pirota (decembar 2022.)**

  Teretni voz koji je prevozio amonijak iskliznuo je iz šina u blizini grada Pirota, pri čemu je došlo do ispuštanja toksičnog gasa u životnu sredinu. Nesreća je izazvala smrt dve osobe i hospitalizaciju više od 60 ljudi sa simptomima trovanja. Kao glavni uzrok nesreće utvrđeno je loše stanje železničke infrastrukture, posebno propali i polomljeni pragovi.

- **Iskliznuće vagona sa fosfornom kiselinom kod Zaječara (januar 2023):**

  Dva vagona koja su prevozila fosfornu kiselinu iskliznula su iz šina u blizini Zaječara. Iako nije bilo povređenih, incident je predstavljao značajan rizik po životnu sredinu. Hitne mere za zaštitu životne sredine odmah su preduzete kako bi se sprečila kontaminacija okolnog zemljišta i izvora vode.

- **Prevrtanje vagona-cisterne sa sumpornom kiselinom u Vrčinu (februar 2025):**

  Vagon-cisterna koji je prevozio sumpornu kiselinu prevrnuo se u Vrčinu, u blizini Beograda. Srećom, nije bilo prijavljenih povreda, a nadležni organi su potvrdili da nije došlo do ispuštanja štetnih isparenja u životnu sredinu. Incident je ukazao na potencijalne rizike povezane sa transportom opasnih materija železnicom.

2.3 Metodologija procene uticaja

Metodologija procene predstavljena u ovom poglavlju ne prati standardnu ESIA metodologiju opisanu u poglavlju 5 ovog ESIA izveštaja. Za potrebe ove procene, metodologija je pojednostavljena kako bi se omogućio pristup zasnovan na riziku u određivanju potencijalne ranjivosti Projekta na veće nezgode i katastrofe, kao i u proceni potencijalnih uticaja takvih nezgoda i katastrofa na životnu sredinu i društvo. Metodologija koja je korišćena predstavljena je u nastavku.

Verovatnoća nastanka identifikovanih potencijalnih većih nezgoda i katastrofa (u daljem tekstu „događaji“) definisana je u Tabela 2-5.

Tabela 2-5. Definicija verovatnoće pojave

Verovatnoća	Značenje
Veoma verovatna	Očekuje se da će se dogoditi u većini okolnosti
Verovatna	Verovatno će se dogoditi u većini okolnosti
Malo verovatna	Može se dogoditi povremeno
Veoma malo verovatna	Može se dogoditi u nekom trenutku

Izuzetno malo verovatno	Može se dogoditi samo u izuzetnim okolnostima

Pored kvalitativne klasifikacije verovatnoće, za procenu značaja identifikovanih potencijalnih većih nezgoda i katastrofa korišćena je jednostavna matrica rizika. Matrica rizika kombinuje verovatnoću nastanka i težinu potencijalnih posledica kako bi utvrdila ukupnu ocenu rizika.

Matrica korišćena za ovu procenu prikazana je u Tabela 2-6 u nastavku.

Tabela 2-6. Matrica rizika za velike nezgode i katastrofe

	Male posledice	Umerene posledice	Ozbiljne posledice
Ekstremno malo verovatno	Nizak	Nizak	Srednji
Veoma malo verovatno	Nizak	Nizak	Srednji
Malo verovatno	Nizak	Srednji	Visok
Verovatno / Veoma verovatno	Srednji	Visok	Veoma visok

Tabela 2-7. Legenda nivoa rizika

Nivo rizika	Opis
Nizak	Prihvatljiv rizik; nisu potrebne posebne mere ublažavanja osim standardnih operativnih kontrola.
Srednji	Potrebne su mere za smanjenje rizika kako bi se rizik sveo na prihvatljiv nivo.
Visok	Neophodne su snažne mere ublažavanja i kontinuirano praćenje.
Veoma visok	Aktivnosti Projekta treba redizajnirati ili zahtevaju izuzetno odobrenje menadžmenta i snažne mere ublažavanja.

Ocene rizika prikazane u ovom poglavlju predstavljaju nivoe preostalog rizika, tj. nivo rizika za koji se očekuje da će ostati nakon sprovođenja predloženih mera ublažavanja i kontrolnih mera. Ovakav pristup je u skladu sa principom

ALARP (što je razumno moguće niži nivo rizika) i obezbeđuje da Projekat daje prednost praktičnim i isplativim merama ublažavanja.

Iako je za kvalitativnu analizu definisano pet nivoa verovatnoće (Veoma verovatno, Verovatno, Moguće, Malo verovatno, Veoma malo verovatno), oni su u završnoj matrici rizika grupisani u tri nivoa (Visok, Srednji, Nizak). Ovo pojednostavljenje olakšava donošenje odluka i usklađeno je sa metodologijama korišćenim u sličnim ESIA studijama, gde se davanje prioriteta rizicima pojednostavljuje u ranim fazama projektovanja.

Svaki događaj je procenjen u pogledu verovatnoće nastanka i intenziteta posledica po pogođene receptore (ljude, životnu sredinu, imovinu i operacije). Rezidualni rizici su zatim klasifikovani u skladu sa zbirnim ocenjivanjem i prikazani su zajedno sa merama ublažavanja u Tabelama 2-8 do 2-10.

2.4 Potencijalni veliki događaji

Velike nezgode/katastrofe (događaji) koje imaju potencijal da izazovu značajne negativne uticaje na ljudsko zdravlje, imovinu ili osetljive receptore životne sredine tokom faze izgradnje ili rada navedeni su u Tabela 2-8 u nastavku. Obrazloženje za uključivanje svakog događaja je dato, zajedno sa procenom verovatnoće.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Tabela 2-8. Potencijalni događaji (skraćena lista)

Br.	Tip velikog događaja	Faza	Potencijalni osetljivi receptori	Potencijalni uticaji	Verovatnoća	Obrazloženje za uključivanje događaja
1	Eksplozija usled oštećenja glavnog gasovoda tokom radova iskopavanja	Izgradnja Faza rada	Radnici Korisnici železnice Javnost i lokalne zajednice	Teške povrede i smrtni ishodi. Oštećenje postojeće železničke infrastrukture i lokalnih objekata; Oštećenje podzemne gasovodne infrastrukture uz rizik od požara/eksplozije; Prekid snabdevanja gasom u obližnjim oblastima, uključujući stambene i javne objekte; Ometanje lokalnog drumskog saobraćaja. Povećani troškovi. Kašnjenja u izvođenju programa izgradnje; Ometanje u fazi rada.	Malo verovatno	Projekat direktno ukršta postojeću gasovodnu infrastrukturu na sledećim stacionažama: 155+788 155+791 –155+985 158+955 162+505 164+510 165+789 166+143 - 166+615 167+180 167+215 - 167+313 167+350 –167+950 168+148 169+100 - 169+265 169+450 Shodno tome, postoji mogućnost da glavni gasovodi budu slučajno oštećeni tokom radova na izgradnji (posebno iskopavanja) ili tokom aktivnosti održavanja.
2	Udaranje i oštećenje podzemnih kablova visokog napona tokom iskopavanja i/ili nadzemnih dalekovoda.	Izgradnja	Radnici Putnici Javnost i lokalne zajednice	Teške povrede i smrtni ishodi. Lokalni prekidi u snabdevanju električnom energijom i prateći poremećaji. Povećani troškovi. Kašnjenja u izvođenju programa izgradnje;	Veoma malo verovatno	Trasa prolazi kroz područja u kojima postoje podzemni kablovi visokog napona i nadzemni dalekovodi. Građevinske aktivnosti, posebno iskopavanja i rad visokih mašina, nose rizik od slučajnog kontakta sa ovom elektroenergetskom infrastrukturom. Takvi incidenti mogu dovesti do teških povreda ili smrtnog ishoda, kao i prekida u snabdevanju

Br.	Tip velikog događaja	Faza	Potencijalni osetljivi receptori	Potencijalni uticaji	Verovatnoća	Obrazloženje za uključivanje događaja
						električnom energijom koji utiče na lokalnu zajednicu.
3	Obrušavanje zemljanih radova, padina, klizišta	Izgradnja Faza rada	Radnici Korisnici železnice Javnost i lokalne zajednice Životna sredina	Teške povrede i smrtni ishodi. Oštećenje postojeće železničke infrastrukture. Oštećenje obližnjih zgrada, puteva ili infrastrukture trećih lica. Povećani troškovi. Kašnjenja u izvođenju programa izgradnje. Ometanja u radu pruge. Povećano opterećenje sedimentima u površinskim vodotokovima.	Malo verovatno	Trasa prolazi kroz područja koja karakteriše raznolika topografija, uključujući padine i nasipe. Građevinske aktivnosti, poput iskopavanja i zemljanih radova, mogu destabilizovati ove padine, čime se povećava rizik od obrušavanja ili klizišta. Pored toga, region je podložan obilnim padavinama, koje mogu dodatno pogoršati nestabilnost padina. Ovi faktori doprinose potencijalu za otkazivanje zemljanih struktura kako u fazi izgradnje, tako i u fazi rada, što može uticati na obližnju infrastrukturu ili imovinu.
4	Ekstremni / klimatski uslovljeni događaji poput poplava, jakog vetra, snežnih oluja, šumskih požara	Izgradnja Faza rada	Radnici Korisnici železnice Javnost i lokalne zajednice Životna sredina	Teške povrede i smrtni ishodi. Oštećenje postojeće železničke infrastrukture i lokalnih objekata. Ometanje lokalnog drumskog saobraćaja. Povećani troškovi. Kašnjenja u izvođenju programa izgradnje; Ometanja u fazi rada Uništenje staništa	Malo verovatno	Trasa Projekta prolazi kroz područja podložna ekstremnim vremenskim uslovima, uključujući obilne padavine, jake vetrove, snežne oluje i šumske požare. Očekuje se da će klimatske promene povećati učestalost i intenzitet ovakvih događaja, što predstavlja rizik za železničku infrastrukturu i radove.
5	Iskliznuće voza	Faza rada	Životna sredina Imovina Radnici Putnici	Teške povrede i smrtni ishodi. Oštećenje postojeće železničke infrastrukture i lokalnih objekata. Ometanje u fazi rada	Veoma malo verovatno	Trasa Projekta obuhvata deonice sa složenom geometrijom koloseka, uključujući krivine i nagibe, kao i oblasti sa promenljivim uslovima u tlu. Ovi faktori, u kombinaciji sa potencijalnim ljudskim greškama ili kvarovima

Br.	Tip velikog događaja	Faza	Potencijalni osetljivi receptori	Potencijalni uticaji	Verovatnoća	Obrazloženje za uključivanje događaja
				Kontaminacija zemljišta i zagađenje susednih površinskih vodotokova i podzemnih voda usled prosipanja/curenja goriva, ulja ili drugih opasnih supstanci. Prevrtanje vagona i rasipanje tereta. Zagađenje vazduha i rizik od požara, naročito u slučaju prevoza opasnih materija. Povećani troškovi.		opreme, doprinose riziku od iskliznuća voza. Iako se verovatnoća smatra veoma malom, potencijalne posledice su značajne i uključuju prevrtanje vagona, rasipanje tereta i kaskadne uticaje na susednu infrastrukturu.
6	Kvar u tunelu	Faza izgradnje (tuneliranje i iskopavanje), faza rada (održavanje i inspekcija tunela)	Građevinski radnici, osoblje za održavanje tunela, putnici u vozu, pripadnici hitnih službi	Povrede ili smrtni ishodi, zarobljavanje radnika ili putnika, ozbiljan prekid železničkog saobraćaja, strukturna oštećenja, potreba za hitnom evakuacijom, potencijalna šteta po životnu sredinu (npr. urušavanje materijala ili prodor podzemnih voda)	Veoma malo verovatno	Planirana izgradnja tunela Đunis dužine 580 m (km 192+274 – 192+854) nosi inherentne geotehničke rizike. Uvrštavanje ovog scenarija zasniva se na potrebi za preventivnim planiranjem i pripremom za vanredne situacije u skladu sa najboljom praksom, naročito s obzirom na složenost tunelskih radova i povezane bezbednosne zahteve.
7	Požar ili incident sa opasnim materijama unutar tunela	Faza rada	Putnici, radnici, pripadnici hitnih službi, infrastruktura, životna sredina	Smrtni ishodi ili teške povrede usled požara ili udisanja dima; rizik od zarobljavanja; oštećenje tunelske infrastrukture i sistema; prekid saobraćaja; otežana reakcija hitnih službi	Veoma malo verovatno	Tunelske deonice predstavljaju specifične bezbednosne izazove zbog ograničenog pristupa, skučenog prostora i otežane evakuacije. Požar ili incident sa opasnim materijama unutar tunela može predstavljati znatno veći rizik po ljudske živote i infrastrukturu u poređenju sa incidentima koji se dešavaju na otvorenim deonicama.

Tabela u nastavku identifikuje potencijalne velike nezgode i katastrofe koje bi mogle uticati na Projekat tokom faza izgradnje i rada. Svaki događaj je procenjen na osnovu verovatnoće pojavljivanja i ozbiljnosti mogućih posledica, u skladu sa metodologijom procene rizika opisanom u Odeljku 2.3.

Nivo rizika dodeljen svakom događaju odražava rezultat kombinacije ocena verovatnoće i posledica primenom uspostavljene matrice rizika (Tabela 2-9). Ovakav pristup obezbeđuje doslednu, transparentnu i sistematičnu procenu rizika, u skladu sa najboljom međunarodnom praksom i principom ALARP (što je moguće niži nivo rizika u razumnoj meri).

Događaji prikazani u tabeli zasnivaju se na:

- Pregledu podataka o polaznim uslovima životne sredine i društva,
- Analizi istorijskih incidenata u regionu,
- Razmatranju tehničkih karakteristika projekta,
- Očekivanim klimatski uslovljenim opasnostima.

Mere ublažavanja razvijene su za svaki identifikovani događaj kako bi se ili sprečila njegova pojava ili umanjile moguće posledice, kako je detaljno prikazano u narednim odeljcima.

Mere ublažavanja razvijene su za svaki identifikovani događaj kako bi se ili sprečila njegova pojava ili umanjile moguće posledice, kako je detaljno prikazano u narednim odeljcima.

Tabela 2-9. Ishod matrice rizika

Br.	Tip velikog događaja	Faza	Verovatnoća	Posledica	Nivo rizika
1	Eksplozija usled oštećenja glavnog gasovoda tokom radova iskopavanja	Izgradnja / Faza rada	Malo verovatno	Veliki	Visok
2	Udaranje i oštećenje podzemnih kablova visokog napona tokom iskopavanja i/ili nadzemnih dalekovoda.	Izgradnja	Veoma malo verovatno	Veliki	Srednji
3	Obrušavanje zemljanih radova, padina, klizišta	Izgradnja / Faza rada	Malo verovatno	Veliki	Visok
4	Ekstremni / klimatski uslovljeni događaji poput poplava, jakog vetra, snežnih oluja, šumskih požara	Izgradnja / Faza rada	Malo verovatno	Umeren	Visok
5	Iskliznuće voza	Faza rada	Veoma malo verovatno	Umeren	Srednji
6	Kvar u tunelu	Izgradnja / Faza rada	Veoma malo verovatno	Veliki	Srednji
7	Požar ili incident sa opasnim materijama unutar tunela	Faza rada	Veoma malo verovatno	Veliki	Srednji

2.5 Pretpostavke i ograničenja procene

Uvažene su sledeće ključne pretpostavke i ograničenja:

- Projekat je projektovan i njegova realizacija se vodi u skladu sa standardima i pravilnicima dobre prakse u industriji, od kojih su mnogi obavezujući. Ovo obezbeđuje da su infrastruktura i sistemi projektovani tako da eliminišu ili smanje rizike po ljude i životnu sredinu na nivoe koji su najniži razumno dostižni (ALARP).
- Uticaji na životnu sredinu i društvo (E&S) tokom faze izgradnje Projekta biće upravljani kroz sprovođenje odgovarajućih planova upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima.
- Uticaji na životnu sredinu povezani sa neplaniranim događajima koji ne ispunjavaju definiciju velikog događaja (npr. manja curenja i prosipanja koja se mogu zadržati unutar gradilišta) obrađeni su u drugim relevantnim poglavljima ovog ESIA izveštaja, a mere ublažavanja date su u Planu upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima (ESMP).
- Uvažava se činjenica da okvir za upravljanje Projekta u ovoj fazi još nije u potpunosti definisan; međutim, polazi se od pretpostavke da će biti obezbeđena usklađenost sa regulativom i da će izvođač radova i Infrastruktura železnice Srbije (SRI) primeniti dobru industrijsku praksu kroz predviđeni okvir upravljanja.
- Projektovanje, instalacija, puštanje u rad, rad i održavanje postrojenja, sistema odvodnjavanja, opreme i mašina, uključujući prateće sisteme, sprovodiće se u skladu sa dobrom inženjerskom praksom.
- Sav prevoz opasnih materija obavljaće se u punoj usklađenosti sa RID propisima.
- Železnički prevoznici koji budu saobraćali ovom prugom moraće da poseduju važeći Sertifikat o bezbednosti i da posluju u okviru Sistema upravljanja bezbednošću, u skladu sa Direktivom EU o bezbednosti železničkog saobraćaja.
- Železnička vozna sredstva koja budu korišćena na pruzi biće usklađena sa svim primenjivim tehničkim zahtevima i redovno će se održavati u skladu sa nacionalnim i evropskim bezbednosnim standardima.

2.6 Mere ublažavanja i unapređenja

2.6.1 Interoperabilnost i zajedničke metode bezbednosti

Infrastruktura železnice Srbije (SRI) primenjuje Tehničke specifikacije za interoperabilnost (TSI), kao i Zajedničke metode bezbednosti usvojene od strane Evropske unije. Sertifikaciju infrastrukture sprovodi Ovlašćeno telo za ocenjivanje usaglašenosti (NOBO), čime se obezbeđuje usklađenost sa TSI zahtevima u pogledu interoperabilnosti i bezbednosnih standarda.

Pored toga, infrastruktura će biti predmet provere od strane Tela za procenu (AsBO), u okviru procesa primene Zajedničkih metoda bezbednosti EU. Ovaj postupak obezbeđuje da mere i postupci bezbednosti zadovoljavaju evropske standarde i propise, doprinoseći ukupnoj bezbednosti i interoperabilnosti železničke mreže Srbije u okviru evropskog sistema.

Pored zakonske sertifikacije, rekonstruisana železnička pruga uključuje napredne sistemske funkcionalnosti koje značajno unapređuju bezbednost. Među njima su:

- **Evropski sistem upravljanja vozovima (ETCS) nivo 2**, koji omogućava kontinuirani nadzor kretanja vozova i smanjuje verovatnoću sudara ili prekoračenja brzine.

- **Centralizovano upravljanje saobraćajem (CTC)** i **SCADA** sistemi za nadzor infrastrukture i železničkih operacija u realnom vremenu.
- **Elektronski signalno-sigurnosni uređaji** na svim stanicama, integrisani u nacionalni kontrolni centar.
- **Potpuno uklanjanje putnih prelaza** duž trase, uz postizanje potpunog denivelisanog ukrštanja izgradnjom podvožnjaka i nadvožnjaka. Ovo projektno rešenje eliminiše sve tačke konflikta između drumskog i železničkog saobraćaja i značajno unapređuje bezbednost i za železničke operacije i za korisnike drumskog saobraćaja.
- **Brojači osovina** za precizno otkrivanje vozova i nadzor nad sekcijama koloseka.
- **Sistemi za protivpožarnu zaštitu u stanicama i tunelima**, uključujući detekciju dima, izlaze za evakuaciju i osvetljenje.
- **GSM-R komunikacija** za bezbednu, interoperabilnu glasovnu i podatkovnu komunikaciju u okviru mreže.
- **Zaštitna ograda duž trase i denivelisani prelazi**, čime se smanjuje rizik od neovlašćenog pristupa i sudara sa trećim licima.

Zajedno, ova tehnička unapređenja čine savremenu, integrisanu bezbednosnu arhitekturu usklađenu sa najboljom praksom EU, koja odgovara na regulatorne i operativne rizike.

2.6.2 Mere ublažavanja

Izvođač radova (tokom faze izgradnje) i Infrastruktura železnice Srbije (SRI) (tokom faze rada) moraju razviti i sprovesti Plan pripravnosti i odgovora u vanrednim situacijama (koji uključuje Plan upravljanja u slučaju većeg prosipanja), koji uzima u obzir rizike povezane sa svim događajima identifikovanim u Tabela 2-9 gornjem tekstu, i koji uključuje, najmanje, odgovarajuće mere ublažavanja navedene u Tabela 2-9Tabela 2-10 u nastavku.

Pored toga, svi rizici po životnu sredinu i društvo tokom faza izgradnje i rada moraju se upravljati u skladu sa relevantnim Planovima upravljanja za životnu sredinu i društvo (E&S), uključujući, ali ne ograničavajući se na Plan upravljanja vodama i zemljištem, Plan upravljanja kvalitetom vazduha, Plan upravljanja saobraćajem i Plan upravljanja biodiverzitetom.

Tabela 2-10. Mere ublažavanja specifične za rizike od potencijalnih incidenata

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
1	Eksplozija usled oštećenja glavnog gasovoda tokom radova iskopavanja	Izgradnja Faza rada	■ Pre početka bilo kakvih radova iskopavanja, neophodno je pribaviti i proveriti tačne mape podzemnih gasovoda od nadležnih organa i komunalnih službi. ■ Sprovesti terenska ispitivanja radi detekcije kako bi se potvrdila tačna lokacija i dubina gasovoda. ■ Jasno obeležiti lokaciju gasovoda na terenu korišćenjem vidljive signalizacije i barijera. ■ Uspostaviti bezbednosne zaštitne zone oko identifikovanih gasovoda, uz zabranu korišćenja teške mehanizacije u tim

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
			zonama, osim u slučaju kada se primenjuju nadzirane metode iskopavanja. ■ Obučiti radnike na gradilištu o rizicima povezanim sa radovima u blizini gasovoda i o procedurama za postupanje u vanrednim situacijama. ■ Sprovesti sistem odobrenja za rad (Permit-to-Work) za sve radove iskopavanja unutar koridora gasovoda. ■ Razviti i održavati Plan reagovanja u vanrednim situacijama koji posebno obuhvata incidente vezane za gasovode, uključujući procedure za hitno obaveštavanje i planove evakuacije. ■ Održavati stalnu komunikaciju i koordinaciju sa operaterom gasovoda tokom izvođenja građevinskih radova u blizini gasovoda.
2	Udaranje i oštećenje podzemnih kablova visokog napona tokom iskopavanja i/ili nadzemnih dalekovoda.	Izgradnja	Kako bi se sprečilo slučajno oštećenje kablova visokog napona pod zemljom i nadzemnih vodova tokom izvođenja radova, primeniće se sledeće mere: ■ Izvođenje detaljnih ispitivanja pomoću savremene opreme za detekciju kablova (npr. georadar, elektromagnetni lokatori) pre bilo kakvih iskopavanja; ■ Verifikacija položaja i dubine podzemnih kablova na osnovu projektne dokumentacije (as-built crteža) i istraživanja na terenu; ■ Jasno obeležavanje identifikovanih trasa podzemnih kablova i zona nadzemnih vodova vidljivom signalizacijom i barijerama gde je potrebno; ■ Uspostavljanje bezbedne radne udaljenosti od infrastrukture visokog napona u skladu sa nacionalnim i međunarodnim bezbednosnim standardima; ■ Obuka radnika na gradilištu o rizicima rada u blizini elektroenergetske infrastrukture i o procedurama reagovanja u slučaju udara u kablove; ■ Primena sistema dozvola za rad (Permit-to-Work) za sve radove iskopa u blizini kablova visokog napona; ■ Ugradnja dodatne mehaničke zaštite za postojeće kablove na kritičnim mestima ukrštanja (npr. saobraćajnice, železnički prelazi) gde je rizik od slučajnog oštećenja veći; Izrada i sprovođenje Plana reagovanja u vanrednim situacijama koji posebno obuhvata incidente udara u kablove, uključujući procedure za trenutno isključenje pogođenih elektroenergetskih vodova.

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
3	Obrušavanje zemljanih radova, padina, klizišta	Izgradnja Faza rada	Radi sprečavanja obrušavanja padina, klizišta i urušavanja zemljanih radova tokom izgradnje i rada, sprovešće se sledeće mere: ■ Ograničiti kretanje teške mehanizacije određivanjem specifičnih pristupnih ruta, mesta za parkiranje i okretanje, kako bi se izbegla destabilizacija osetljivih zona; ■ Projektovati i sprovesti odgovarajuće sisteme za odvodnjavanje površinskih voda, uključujući izgradnju drenažnih kanala, u cilju minimizacije infiltracije vode i erozije; ■ Instalirati inklinometre i druge uređaje za praćenje pomeranja tla na kritičnim lokacijama radi blagovremenog otkrivanja nestabilnosti padina; ■ Stabilizovati iskope primenom odgovarajućih inženjerskih metoda, kao što su privremeno podupiranje, izrada terasa (stepenastih useka) ili upotreba potpornih konstrukcija, gde je to potrebno. ■ Sve radove iskopavanja izvoditi u skladu sa važećim tehničkim propisima, projektnom dokumentacijom i pravilima dobre inženjerske prakse; ■ Osigurati da sve završne površine iskopa budu oblikovane i završene u skladu sa projektnim specifikacijama i projektovanim stabilnim nagibima padina; ■ U radovima iskopa u blizini temelja perona primeniti nalaze i preporuke studije seizmičke opasnosti, kako bi se osiguralo da se temelji postavljaju u stabilne slojeve tla. ■ Neprekidno pratiti nivo podzemnih voda i stabilnost zemljanih radova tokom cele faze izgradnje, koristeći predikcijska merenja i posmatranja u realnom vremenu radi otkrivanja eventualnih promena u uslovima tla. ■ Sprovoditi redovne geotehničke inspekcije nasipa, useka i padina tokom faze rada, uključujući vizuelne provere i merenja pomoću instrumenata, gde je to prikladno. ■ Održavati i periodično čistiti celokupnu infrastrukturu za površinsko odvodnjavanje (cevi, jarci) radi smanjenja infiltracije i destabilizacije izazvane erozijom. ■ Obučiti osoblje za održavanje da prepoznaje i prijavljuje rane znake pomeranja tla ili erozije. ■ Sprovoditi kontrolu vegetacije na nasipima i padinama kako bi se sprečilo duboko prodiranje korenja i očuvala površinska stabilnost, uz istovremeno očuvanje funkcije zaštite od erozije i ekološke ravnoteže.

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
			■ Usvojiti standardne procedure za hitno reagovanje u slučaju uočenog obrušavanja padina (npr. trenutno obustavljanje saobraćaja, preusmeravanje, obaveštavanje nadležnih organa).
4	Ekstremni / klimatski uslovljeni događaji poput poplava, jakog vetra, snežnih oluja, šumskih požara	Izgradnja Faza rada	Kako bi se sprečili i ublažili rizici povezani sa ekstremnim klimatskim pojavama tokom faza izgradnje i rada, biće primenjene sledeće mere: ■ Gradilišta i operativni objekti biće opremljeni sistemima za detekciju požara, alarmima i protivpožarnom opremom odgovarajućom za obim i namenu objekta, uz redovne provere i održavanje kompletne opreme. ■ Objekti će imati ručnu protivpožarnu opremu koja je lako dostupna i jednostavna za upotrebu od strane osoblja na lokaciji. ■ Biće uspostavljeni sistemi za rano upozoravanje na ekstremne vremenske pojave (npr. poplave, jaki vetrovi, šumski požari), uz obuku upravljačkog osoblja na gradilištima za adekvatno reagovanje na upozorenja. ■ Planovi reagovanja u vanrednim situacijama za faze izgradnje i rada moraće da obuhvate specifične prirodne rizike relevantne za područje Projekta, uključujući poplave, jake vetrove, snežne oluje i šumske požare. ■ Rukovodioci i koordinatori za vanredne situacije biće obučeni za reagovanje u katastrofama i sprovođenje evakuacije u skladu sa klimatski uslovljenim rizicima. ■ Biće sprovođene redovne informativne kampanje za lokalno stanovništvo o merama lične bezbednosti tokom ekstremnih vremenskih uslova, uz korišćenje jasnih i praktičnih kanala komunikacije (npr. informativne tabele, sastanci sa zajednicom, lokalni mediji). ■ Tokom kritičnih građevinskih aktivnosti biće sprovođeno praćenje vremenskih uslova u realnom vremenu, kako bi se omogućilo pravovremeno donošenje odluka i obustava radova u slučaju najave nepovoljnih vremenskih uslova.
5	Iskliznuće voza	Faza rada	Kako bi se sprečila iskliznuća voza i umanjile njihove posledice tokom faze rada, biće primenjene sledeće mere ublažavanja: ■ Iako specifične mere za ublažavanje iskliznuća (DMM), kao što su zaštitne šine ili zidovi za preusmeravanje, nisu uključene u trenutni projektni dizajn infrastrukture, rizik od iskliznuća se adresira primenom Zajedničke metode bezbednosti (CSM). To uključuje primenu ETCS nivoa 2, elektronskih signalno-sigurnosnih uređaja, usklađenost geometrije koloseka i kontrolu pristupa za sertifikovane železničke operatere.

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
			■ Sprovođenje redovnih inspekcija i održavanja geometrije koloseka i železničke infrastrukture radi otkrivanja i uklanjanja faktora rizika koji doprinose iskliznućima. ■ Obezbeđivanje da pristup infrastrukturi imaju isključivo železnički operateri sertifikovani u skladu sa nacionalnim i EU bezbednosnim propisima, uz obavezu — u skladu sa zakonodavstvom Republike Srbije — da obezbede tehničku ispravnost, održavanje i inspekciju voznog parka pre polaska, uključujući okvire vagona, ogibljenje, osovine i ispravnost utovara. ■ Primena rigoroznih protokola za praćenje i održavanje signalne i upravljačke opreme radi obezbeđenja operativne pouzdanosti i pravovremenog otkrivanja sistemskih kvarova. ■ Uvođenje ograničenja brzine gde je to potrebno, naročito na deonicama pruge koje su podložne uvijanju ili drugim rizicima po stabilnost. ■ Obezbediti da pristup infrastrukturi imaju isključivo železnički operateri čije je osoblje adekvatno obučeno za prevenciju nezgoda i postupanje u vanrednim situacijama — u skladu sa nacionalnim i EU bezbednosnim propisima. ■ Obezbediti da priručnici za rad i održavanje (O&M) budu dostupni celokupnom operativnom osoblju pre početka saobraćaja, uz poseban naglasak na faktore rizika za iskliznuće i preventivne mere. ■ Plan reagovanja na velike nezgode SRI-ja, koji sadrži protokole za vanredne situacije u slučaju iskliznuća i drugih kritičnih incidenata, treba ažurirati u skladu sa predviđenim povećanjem brzine vozova (do 200 km/h). Ovaj Plan treba da potvrdi institucionalnu spremnost i usklađenost sa nacionalnim procedurama bezbednosti železnica. Plan treba da sadrži jasno definisane nadležnosti, komunikacione kanale i mehanizme reagovanja na licu mesta, čime doprinosi efikasnom upravljanju incidentima u skladu sa važećim propisima. Plan takođe mora posebno obuhvatiti incidente i nezgode u koje su uključena opasna roba, uključujući i onu koja podleže RID regulativi. Radi očuvanja relevantnosti i efikasnosti, sprovođenje Plana — uključujući redovno ažuriranje, vežbe obuke i koordinaciju sa službama za vanredne situacije — biće praćeno u okviru Plana upravljanja životnom sredinom i društvenim aspektima za fazu rada Projekta (Operation ESMP).
6	Kvar u tunelu	Izgradnja Faza rada	Kako bi se sprečilo urušavanje tunela i umanjili rizici tokom izgradnje i rada, sprovešće se sledeće mere: Tokom izgradnje:

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
			▪ Sprovesti detaljna geotehnička istraživanja pre početka iskopavanja i kontinuirano ažurirati geotehničke procene na osnovu stvarnih uslova tla zatečenih tokom izvođenja radova. ▪ Primenjivati odgovarajuće metode iskopavanja tunela (npr. Nova austrijska metoda tuneliranja – NATM ili druge najbolje prakse), u zavisnosti od stabilnosti tla i stena. ▪ Ugraditi privremene i trajne sisteme podupiranja (npr. sidra, špric-beton, čelične lukove) po potrebi, kako bi se obezbedila stabilnost tunela. ▪ Sprovoditi kontinuirano praćenje tla i strukture tunela pomoću inklinometara, ekstenzometara i sistema za merenje konvergencije, radi rane detekcije pomeranja tla i deformacija konstrukcije. ▪ Uspostaviti sisteme za drenažu i hidroizolaciju radi efikasnog upravljanja prodorom podzemnih voda tokom iskopavanja. ▪ Izraditi i održavati Plan reagovanja na vanredne situacije specifičan za incidente tokom izgradnje tunela, koji uključuje procedure evakuacije i mere za trenutno stabilizovanje. Tokom faze rada: ▪ Sve tunelske konstrukcije projektovane su i izgrađene u skladu sa Evrokodom 8 (EN 1998) za otpornost na zemljotrese, čime se obezbeđuje otpornost na seizmičke događaje i druge strukturne naprezaje. ▪ Sprovoditi redovne strukturne inspekcije i programe održavanja obloge tunela, drenažnih sistema, ventilacionih sistema i infrastrukture za vanredne situacije. ▪ Održavati sisteme bezbednosti u tunelu, uključujući sisteme za detekciju i gašenje požara, osvetljenje za vanredne situacije i komunikacione sisteme. Periodično sprovoditi procene rizika i revidirati Plan reagovanja na vanredne situacije na osnovu operativnog iskustva i ažuriranih profila rizika.
7	Požar ili incident sa opasnim materijama unutar tunela	Faza rada	Primeniti mere bezbednosti specifične za tunele, uključujući: ▪ Automatske sisteme za detekciju i gašenje požara, ▪ Sisteme za odvod dima i prinudnu ventilaciju, ▪ Jasno obeležene i pristupačne izlaze za vanredne situacije i signalizaciju, ▪ Osvetljenje i komunikacione sisteme za vanredne situacije, ▪ Planove reagovanja u vanrednim situacijama za tunele, razvijene u saradnji sa lokalnim vlastima,

Br.	Tip velikog događaja	Faze koje pogoršavaju ranjivost	Mere ublažavanja i unapređenja
			▪ Redovne vežbe i obuke za timove za reagovanje u incidentima. Navedene mere moraju biti u skladu sa relevantnim propisima EU o bezbednosti tunela i važećim nacionalnim tehničkim standardima.

3. ZAKLJUČAK

Procena predstavljena u ovom poglavlju pokazuje da su u okviru Projekta sistematski identifikovani i procenjeni svi relevantni rizici povezani sa velikim nezgodama i katastrofama, uključujući kako prirodne, tako i one izazvane ljudskim delovanjem, tokom faze izgradnje i faze rada.

Odgovarajuće mere ublažavanja su razvijene i integrisane u projektno rešenje, planiranje izvođenja radova, operativne protokole i sisteme za reagovanje u vanrednim situacijama. Ove mere su strukturisane tako da spreče nastanak incidenata gde god je to moguće i da minimizuju njihove potencijalne posledice po radnike, korisnike železnice, lokalnu zajednicu, životnu sredinu i infrastrukturu.

Projektno rešenje i prateće mere bezbednosti razvijeni su u punoj usklađenosti sa važećim evropskim i međunarodnim standardima, uključujući Evrokodove (posebno EN 1998 za seizmičko projektovanje), kao i u skladu sa Zahtevima za performanse EBRD-a i Ekološkim i socijalnim standardima EIB-a.

Svi identifikovani rizici su procenjeni i obrađeni u skladu sa ALARP principom (što je razumno moguće najniži nivo rizika), čime se obezbeđuje da su preostali rizici smanjeni na najniži mogući nivo primenom kombinacije preventivnih, zaštitnih i mera odgovora.

Planovi za spremnost i reagovanje u vanrednim situacijama su uspostavljeni ili su u procesu izrade, gde je to prikladno, kako bi se obezbedilo pravovremeno i efikasno upravljanje eventualnim incidentima tokom celog životnog ciklusa Projekta.

U skladu sa dobrom inženjerskom praksom i regulatornim očekivanjima, bezbednost u projektovanju prepoznaje se kao iterativan proces. Mere izložene u ovom poglavlju predstavljaju trenutni nivo projektovanja i planiranja zasnovanog na analizi rizika, i biće progresivno razrađene i integrisane u konačna projektna rešenja i operativne procedure kako Projekat bude napredovao. Ova kontinuirana integracija biće sprovedena u koordinaciji sa projektantskim timovima i u skladu sa Zajedničkom metodologijom za bezbednost EU i nacionalnim propisima o bezbednosti železnice.

Kao rezultat toga, ne očekuju se preostali rizici velikih nezgoda ili katastrofa koji bi mogli materijalno da ugroze izvodljivost, bezbednost ili održivost Projekta, pod uslovom da predložene mere ublažavanja budu pravilno sprovedene i održavane tokom faza izgradnje i rada.

4. REFERENCE

- Portal o znanju o klimatskim promenama (2021): Rizici i opasnosti kroz istoriju – Srbija. Dostupno na: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/serbia/vulnerability
- IEMA (2024): Velike nezgode i katastrofe u vodiču za procenu uticaja na životnu sredinu (EIA). Institut za upravljanje i procenu životne sredine (IEMA), Engleska i Vels. Dostupno na: https://www.iema.net/resources/blog/2020/09/23/iema-major-accidents-and-disasters-in-eia-primer
- Međunarodna organizacija za standardizaciju (2009): ISO 31000:2009 Upravljanje rizikom – Načela i smernice.
- UNDRR (2023) Specijalni izveštaj GAR 2023: Mapiranje otpornosti za ciljeve održivog razvoja. Dostupno na: https://www.undrr.org/gar/gar2023-special-report https://www.undrr.org/gar/gar2023-special-report
- IEC (2021) IEC 60079-10-1:2021 Eksplozivne atmosfere – Deo 10-1: Klasifikacija zona – Eksplozivne gasne atmosfere. Dostupno na: https://www.evs.ee/en/evs-en-iec-60079-10-1-2021
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republika Srbija (2024) Podzakonski akti, Republička direkcija za vode. Dostupno na: https://rdvode.gov.rs/podzakonska-akta.php
- Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, Republika Srbija (2024): Dostavljene informacije – Železnice i intermodalni transport, 19. jun 2024.
- Infrastruktura železnice Srbije a.d. (2025): Izjava o mreži.
- Prostorni plan područja posebne namene infrastrukturnog koridora železničke pruge Beograd–Niš (2020). („Просторни план подручја посебне намене инфраструктурног коридора железничке пруге Београд–Ниш“, 2020.)
- Izveštaj o obuhvatu – Rekonstrukcija i modernizacija železničke pruge Beograd–Niš za brzinu do 200 km/h. Priprema studije izvodljivosti, ESIA i idejnog rešenja, maj 2022.
- Vatrozaštita (2024): Četiri kategorije požara. Dostupno na: https://vatrozastita.com/4-kategorije-pozara/



Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union



EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY





ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III PARAĆIN DO TRUPALE (NIŠ)
Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 18. ZDRAVLJE I BEZBEDNOST NA RADU

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	XXX

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br.1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac**	**Institucija korisnik (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije je isključiva odgovornost Konzorcijuma koji predvodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način se ne može tumačiti kao odraz stavova Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske Unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	ŽeljkoTmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

ACM	Materijal koji sadrži azbest
AoI	Područje uticaja
CESMP	Plan upravljanja životnom sredinom i društvom u izgradnji
COPD	Hronična opstruktivna bolest pluća
EBRD	Evropska banka za rekonstrukciju i razvoj
EIB	Evropska investiciona banka
ERTMS	Evropski sistem upravljanja šinskim saobraćajem
ESAP	Akcioni plan za zaštitu životne sredine i socijalna pitanja
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
ESMP	Plan upravljanja životnom sredinom i društvom
EU	Evropska Unija
EUD	Delegacija Evropske Unije u Republici Srbiji
H&S	Zdravlje i bezbednost na radu
HSMS	Sistem upravljanja Zdravljem i bezbedošću
LOTO	Isključenje i označavanje opreme
ILO	Međunarodna organizacija rada
ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju
MEI	Ministarstvo za evropske integracije
OHS	Zdravlje i bezbednost na radu
PPE	Lična zaštitna oprema
PPF9	Podrška u pripremi projekata 9
RS	Republika Srbija
SMS	Sistem upravljanja bezbednošću
IŽS	Infrastrukture železnice Srbije

Sadržaj

1 UVOD 6
1.1 Zahtevi EU 6
1.2 Zahtevi EBRD-a 7
1.3 Zahtevi EIB-a 8
1.4 Nacionalni zakonodavni okvir 10
2 OSNOVNO STANJE 14
2.1 Pregled projektnih aktivnosti relevantnih za bezbednost i zdravlje na radu (BZR) 14
2.2 Zona uticaja na bezbednost i zdravlje na radu (BZR) 14
2.2.1 Faza izgradnje 14
2.2.2 Faza eksploatacije 16
2.3 Specifični uslovi 16
3 Procena potencijalnih uticaja 20
3.1 Metodologija procene uticaja 21
3.1.1 Obim uticaja 21
3.1.2 Prostorno-vremenska klasifikacija uticaja 21
3.1.3 Osetljivost BZR receptora 23
3.1.4 Verovatnoća nastupanja negativnih uticaja po zdravlje i bezbednost na radu (BZR) 24
3.1.5 Ocena značaja uticaja 25
3.2 Uticaji u fazi izgradnje 26
3.2.1 Rizik od nezgoda i povreda usled upotrebe teške mehanizacije i opreme 28
3.2.2 Rizici povezani sa radom na visini 29
3.2.3 Rizici povezani sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema 30
3.2.4 Rizik od obrušavanja stena i formiranja jaruga 32
3.2.5 Rizici povezani sa kolizijama sa instalacijama 33
3.2.6 Rizici povezani sa izloženošću buci i vibracijama 34
3.2.7 Rizici povezani sa izloženošću opasnim materijalima 36
3.2.8 Rizik od incidenata u ograničenim prostorima 38
3.2.9 Rizici od požara i eksplozije 39
3.2.10 Ručna manipulacija teretom i ergonomski rizici 40
3.2.11 Rizik povezan sa drumskim i železničkim saobraćajem 41
3.2.12 Psihološki i socijalni rizici 43
3.2.13 Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima 44

3.3 Uticaji faze eksploatacije 45
3.3.1 Rizik od sudara i nezgoda sa železničkim vozilima 45
3.3.2 Rizici od električnog udara u zoni kontaktne mreže 46
3.3.3 Rizici u vezi sa održavanjem koloseka i infrastrukture 48
3.3.4 Izloženost štetnim supstancama 49
3.3.5 Rizici od požara i eksplozija 50
3.3.6 Rizik od klizanja, saplitanja i padova na stanicama i radnim površinama 51
3.3.7 Psihološki i ergonomski rizici za železničko osoblje 52
3.3.8 Rizici povezani sa vanrednim situacijama i upravljanjem krizama 53
3.3.9 Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima 55
3.4 Pregled svih uticaja 56
4 MERE ZA UBLAŽAVANJE RIZIKA 61
4.1 Faza izgradnje 61
4.2 Faza eksploatisanja 66
4.3 Monitoring 69
5 PROCENA PREOSTALIH UTICAJA 73
6. ZAKLJUČAK 77

1 UVOD

Ovo poglavlje prikazuje procenu rizika i uticaja na zdravlje i bezbednost na radu (OHS) u okviru Projekta. Cilj procene je da opiše trenutno stanje bezbednosne prakse relevantne za buduće radove na rekonstrukciji železničke infrastrukture, identifikuje i proceni potencijalne rizike po zdravlje i bezbednost radnika tokom svih faza Projekta, kao i da predloži mere za sprečavanje ili umanjenje negativnih uticaja.

Procena identifikuje i predviđa kako pozitivne, tako i negativne uticaje, uzimajući u obzir direktne, indirektne i kumulativne uticaje na zdravlje i bezbednost radnika. Analizom potencijalnih rizika povezanih sa fazama izgradnje i eksploatacije, ovo poglavlje pruža okvir za integraciju pitanja OHS u planiranje i upravljanje Projektom.

Nalazi iz ovog poglavlja poslužili su kao osnova za razvoj odgovarajućih mera ublažavanja u cilju eliminisanja ili smanjenja rizika, a poglavlje sadrži i procenu značaja preostalih uticaja nakon sprovođenja tih mera. Dodatno, u poglavlju su predstavljene aktivnosti praćenja koje su neophodne za procenu efikasnosti mera ublažavanja i obezbeđivanje stalnog unapređenja bezbednosti radnika tokom celog životnog ciklusa Projekta.

Ova procena predstavlja profesionalni okvir koji će se koristiti za izradu detaljnijih dokumenata za upravljanje zdravljem i bezbednošću na radu, uključujući Plan upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP), kao i konkretne planove upravljanja koje će izraditi Izvođač/IŽS, uz obezbeđenje usklađenosti sa nacionalnim propisima i međunarodnim standardima navedenim u nastavku.

1.1 Zahtevi EU

Opšte direktive EU o bezbednosti i zdravlju na radu

- Direktiva 89/391/EEC – Okvirna direktiva o bezbednosti i zdravlju na radu, kojom se utvrđuju opšti principi zaštite radnika.
- Direktiva 92/57/EEC – Privremena ili pokretna gradilišta, kojom se propisuju minimalni uslovi za bezbednost i zdravlje na radu.
- Direktiva 2009/104/EC – O upotrebi radne opreme od strane radnika na radu, kojom se obezbeđuje bezbedan rad mašina i alata.

Direktive o bezbednosti specifične za Železnicu i transport

- Direktiva 2004/49/EC (dopunjena Direktivom 2008/110/EC i zamenjena Direktivom 2016/798) – Direktiva o bezbednosti na železnici, kojom se propisuje upravljanje rizicima u železničkim operacijama i izgradnji.
- Direktiva 2016/797/EU – Interoperabilnost železničkog sistema, kojom se obezbeđuje bezbednost železničke infrastrukture i operacija.
- Direktiva 2014/90/EU – Zahtevi bezbednosti za opremu koja se koristi u železničkim operacijama.

Direktive specifične za radna mesta i gradilišta

- Direktiva 89/656/EEC – Korišćenje lične zaštitne opreme (PPE) na random mestu.
- Direktiva 2003/10/EC – Zaštita radnika od rizika povezanih sa izlaganjem buci.
- Direktiva 2002/44/EC – Zaštita radnika od rizika povezanih sa izlaganjem vibracijama.
- Direktiva 2013/35/EU – Zaštita radnika od elektromagnetnih polja (važna za izgradnju elektrifikovane železničke pruge).
- Direktiva 92/58/EEC – Oznake za bezbednost i/ili zdravlje na radu
- Direktiva 2019/1937/EU – Zaštita osoba koje prijavljuju povrede propisa o bezbednosti.

Direktive o opasnim supstancama i hemijskoj bezbednosti

- Direktiva 98/24/EC – Zaštita radnika od rizika povezanih sa hemijskim sredstvima.
- Direktiva 2004/37/EC – Zaštita radnika od rizika povezanih sa kancerogenima ili mutogenima na radu.
- Direktiva 2012/18/EU – Kontrola opasnosti od velikih nesreća koje uključuju opasne materije (Seveso III Direktiva).

1.2 Zahtevi EBRD-a

Pristup Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) bezbednosti i zdravlju na radu (BZR) definisan je, ali nije ograničen isključivo na Zahtev o učinku 4 – Zdravlje, bezbednost i sigurnost, kojim se zahteva da projekti obezbede bezbedno i zdravo radno okruženje za zaposlene i izvođače radova. Projekat bi trebalo da poštuje ove zahteve kroz strukturisano upravljanje rizicima, mere ublažavanja i kontinuirani nadzor.

U nastavku je prikazan sažet prikaz ovih zahteva koji su navedeni po svom prioritetu:

Opšti zahtevi za bezbednost na radnom mestu

- Obezbediti bezbedno i zdravo radno okruženje u skladu sa nacionalnim i međunarodnim standardima.
- Implementirati sistem upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu usklađen sa standardom ISO 45001 ili ekvivalentnim.
- Sprovoditi redovne procene rizika i primenjivati odgovarajuće mere ublažavanja.
- Uspostaviti planove za pripravnost i reagovanje u vanrednim situacijama.
- Obezbediti adekvatan nadzor na gradilištu i sprovođenje bezbednosnih pravila.

Upravljanje rizicima tokom izgradnje i faze eksploatacije

- Identifikovati i kontrolisati opasnosti povezane sa elektrifikacijom železnice, teškom mehanizacijom, radom na visini i u ograničenim prostorima.
- Sprovesti mere za sprečavanje padova, bezbednu upotrebu skela i postavljanje zaštitnih barijera.
- Obezbediti bezbedno rukovanje i upravljanje opremom za izgradnju železnice.
- Smanjiti na minimum izloženost radnika buci, vibracijama, prašini i opasnim materijama.

- Implementirati planove za bezbedno upravljanje saobraćajem i kretanjem pešaka u zonama železničke gradnje.

Upotreba lične zaštitne opreme (LZO)

- Obezbediti odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu (LZO) (kacige, rukavice, odeću visoke vidljivosti, zaštitu disajnih organa itd.).
- Obezbediti obavezno korišćenje LZO i adekvatnu obuku radnika.
- Održavati LZO u ispravnom stanju i zameniti neispravnu opremu.

Obuka i razvoj kompetencija

- Organizovati redovnu obuku iz oblasti bezbednosti za sve radnike, uključujući podizvođače.
- Sprovesti specijalizovanu obuku za radove sa visokim rizikom (npr. rad u blizini aktivnih železničkih koloseka ili pod naponom).
- Implementirati programe uvodne obuke za radnike pre početka rada na gradilištu.

Dobrobit i smeštaj radnika

- Obezbediti pristup čistoj pijaćoj vodi, sanitarnim i higijenskim prostorijama.
- Po potrebi obezbediti odgovarajući smeštaj za radnike, u skladu sa smernicama EBRD-a.
- Obezbediti pravedne uslove rada, uključujući poštovanje radnog vremena i pauza za odmor.

Prijavljivanje incidenata i pripravnost za vanredne situacije

- Uspostaviti mehanizme za prijavljivanje i istraživanje nezgoda i situacija koje su mogle dovesti do nezgoda na random mestu.
- Voditi evidenciju o povredama, oboljenjima i smrtnim slučajevima i preduzimati korektivne mere.
- Sprovoditi redovne vežbe bezbednosti i obuke za reagovanje u vanrednim situacijama.
- Obezbediti prisustvo stanica za prvu pomoć i medicinskog osoblja na licu mesta.

Angažovanje radnika i mehanizni za žalbe

- Uspostaviti mehanizam za podnošenje pritužbi, kojim se zaposlenima omogućava da iznesu zabrinutost u vezi sa bezbednošću.
- Uključiti radnike i predstavnike za bezbednost u procese donošenja odluka.
- Obezbediti zaštitu od odmazde za radnike koji prijave kršenje bezbednosnih propisa.

1.3 Zahtevi EIB-a

Evropska investiciona banka (EIB) primenjuje stroge smernice za bezbednost i zdravlje na radu kako bi obezbedila zaštitu radnika na projektima koje finansira. Projekat mora biti usklađen sa Standardima o životnoj sredini i društvu EIB-a, a posebno sa Standardom ESS 9 – Zdravlje, bezbednost i zaštita na radu i u javnosti.

U nastavku je prikazan sažet prikaz ovih zahteva koji su navedeni po svom prioritetu:

Ključni zahtevi EIB-a u oblasti zdravlja i bezbednosti na radu

- Uspostaviti snažan sistem upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu (HSMS) u skladu sa međunarodnim najboljim praksama.
- Integrisati upravljanje rizicima u oblasti zdravlja i bezbednosti na radu u projektovanje, planiranje i sprovođenje projekta.
- Primeniti preventivne i zaštitne mere u cilju otklanjanja opasnosti na radnom mestu.
- Podsticati kulturu bezbednosti i dobrobiti zaposlenih kroz kampanje podizanja svesti i obuke.

Identifikacija opasnosti i ublažavanje rizika

- Sprovoditi sveobuhvatne procene rizika pre i tokom realizacije projekta.
- Identifikovati potencijalnu izloženost opasnim supstancama, prekomernoj buci, vibracijama i ergonomskim rizicima.
- Obezbediti bezbedan rad teške mehanizacije i železničke infrastrukture.
- Uspostaviti sistem praćenja radi ocenjivanja učinka u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu i unapređenja mera kada je to potrebno.

Pripremljenost i reagovanje u vanrednim situacijama

- Razviti planove reagovanja u vanrednim situacijama prilagođene rizicima izgradnje i eksploatacije železnice.
- Obezbediti pristup medicinskoj pomoći i procedurama za hitnu evakuaciju.
- Redovno sprovoditi vežbe reagovanja u vanrednim situacijama sa učešćem radnika, menadžmenta i hitnih službi.
- Obezbediti dovoljan broj obučenih osoba za pružanje prve pomoći na lokaciji.

Prava zaposlenih i uslovi rada

- Obezbediti jednak tretman, jednakost u mogućnostima i zabranu diskriminacije za sve zaposlene.
- Garantovati usklađenost sa međunarodnim standardima rada (konvencije MOR-a) u pogledu radnog vremena, pauza i zarada.
- Obezbediti bezbedan i higijenski smeštaj za radnike, ukoliko je potreban.
- Uspostaviti mehanizam za podnošenje pritužbi koji omogućava zaposlenima da poverljivo iznesu zabrinutost u vezi sa bezbednošću.

Zahtevi u pogledu lične zaštitne opreme i obuke

- Obezbediti dostupnost i pravilnu upotrebu lične zaštitne opreme (LZO) za sve zaposlene i izvođače radova.
- Organizovati redovne obuke iz oblasti zdravlja i bezbednosti na radu za sve radnike angažovane na projektu.
- Obučiti radnike za prepoznavanje opasnosti, pružanje prve pomoći i sprovođenje mera zaštite od požara.
- Obezbediti specijalizovanu obuku za zadatke sa visokim rizikom, poput rada sa električnom energijom i železničkim operacijama.

Praćenje i usklađenost

- Implementirati sistem praćenja BZR sa redovnim inspekcijama i revizijama.
- Uspostaviti pristup zasnovan na podacima za izveštavanje i analizu incidenata na radnom mestu.
- Obezbediti kontinuirano unapređenje putem periodičnih bezbednosnih pregleda i procena rizika.
- Uskladiti prakse u oblasti zdravlja i bezbednosti na radu sa zaštitnim politikama EIB-a i najboljim međunarodnim standardima.

1.4 Nacionalni zakonodavni okvir

Republika Srbija je ratifikovala svih deset osnovnih konvencija Međunarodne organizacije rada (MOR), čime je dodatno potvrdila svoju posvećenost temeljnim pravima radnika, uključujući dostojanstven rad, zabranu diskriminacije, eliminaciju prinudnog i dečijeg rada, kao i pravo na slobodu udruživanja i kolektivno pregovaranje. Ove konvencije predstavljaju ključni deo međunarodnog okvira radnih standarda i čine osnovu za zakonodavstvo i mehanizme sprovođenja u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu (BZR) u Srbiji.

Ratifikacija ovih konvencija obezbeđuje usklađenost praksi BZR u Srbiji sa globalno priznatim obavezama u oblasti ljudskih i radnih prava. Očekuje se da okvir za BZR na Projektu, kao i zahtevi prema izvođačima, odražavaju ovu posvećenost – naročito u obezbeđivanju pravičnih radnih uslova, zaštiti radnika od odmazde i očuvanju njihovog prava da prijave bezbednosne rizike.

Projekat mora biti usklađen sa zakonima i propisima Republike Srbije koji se odnose na bezbednost i zdravlje na radu, a koji su navedeni u nastavku. Iako su ovi zakonski akti među najvažnijima, njihovo poštovanje ne isključuje obavezu usklađenosti sa svim ostalim važećim zakonskim zahtevima.

Primarni zakoni

Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 35/23)

- Uspostavlja osnovne zahteve za bezbednost i zdravlje na radu u svim sektorima.
- Definiše obaveze poslodavaca i zaposlenih u vezi sa bezbednošću na radnom mestu.
- Uvodi procedure za procenu rizika, obaveze u vezi sa obukom zaposlenih i zahtevima za ponovno dobijanje sertifikata, kao i odgovornost poslodavca za obezbeđivanje lične zaštitne opreme.
- Predviđa pojačane mere zaštite za radnike angažovane putem podizvođača i na privremenim poslovima.
- Propisuje ovlašćenja Inspekcije rada za nadzor i sprovođenje zakona, uključujući mogućnost digitalnog prijavljivanja.
- Uključuje zahteve u vezi sa zaštitom psihološkog zdravlja i dobrobiti zaposlenih na radnom mestu.

Zakon o železnici („Službeni glasnik RS“, br. 41/18 i 62/23)

- Reguliše izgradnju, eksploataciju i održavanje železničke infrastrukture.
- Obuhvata zahteve u pogledu bezbednosti železničkih radnika i procedure za prevenciju nezgoda.
- Propisuje tehničke i organizacione mere za bezbedno obavljanje železničkih operacija.
- Usklađen je sa zahtevima EU u pogledu interoperabilnosti.

Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 i 62/23)

- Uspostavlja zahteve u pogledu bezbednosti radova u građevinarstvu, uključujući projekte železničke infrastrukture.
- Definiše obaveze izvođača radova, inženjera i radnika u vezi sa bezbednošću na gradilištu.
- Zahteva integraciju planova za bezbednost i zdravlje na radu (BZR) u projektovanje i realizaciju projekta.
- Uvodi centralizovani sistem za izdavanje elektronskih građevinskih dozvola.

Propisi i pravilnici iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu

Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad („Službeni glasnik RS“, br. 21/09, 1/19)

- Propisuje opšte preventivne mere za bezbednost i zdravlje na radu u svim industrijskim granama.
- Uključuje zahteve u vezi sa identifikacijom opasnosti i kontrolom rizika.

Pravilnik o bezbednosti i zdravlju na radu na gradilištima (Službeni glasnik RS, br.14/09, 95/10, 98/18, 35/23, 76/24)

- Definiše bezbednosne procedure na gradilištima, uključujući radove na železnici.
- Zahteva primenu mera zaštite od padova, električne bezbednosti i zaštite od požara.
- Propisuje bezbedno rukovanje opasnim materijama i rad teške mehanizacije.

Pravilnik o bezbednosti na radu pri izvođenju građevinskih radova (Službeni glasnik RS, br.53/97, 14/09)

- Propisuje posebne mere i standarde bezbednosti na radu prilikom izvođenja građevinskih radova.
- Obavezuje na pravilno upravljanje građevinskim aktivnostima i opremom.

Pravilnik o načinu i postupku procene rizika (Službeni glasnik RS, br.76/24)

- Definiše način i postupak za procenu rizika od povreda na radu, profesionalnih bolesti i oboljenja u vezi sa radom.
- Propisuje način, mere i rokove za otklanjanje, prevenciju ili smanjenje rizika na najmanju moguću meru.

Pravilnik o ličnoj zaštitnoj opremi (LZO) (Službeni glasnik RS, br.92/08, 101/18)

- Utvrđuje minimalne zahteve za korišćenje lične zaštitne opreme na radnom mestu.
- Precizira vrste LZO koje su potrebne za različite profesionalne rizike.
- Propisuje obaveze poslodavaca u vezi sa obezbeđivanjem, korišćenjem i održavanjem LZO.

Pravilnik o sadržaju i načinu sprovođenja obuke iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu za zaposlene (Službeni glasnik RS, br.109/2016)

- Propisuje obaveznu periodičnu obuku zaposlenih iz oblasti bezbednosti i zdravlja na radu.
- Utvrđuje sadržaj, trajanje i postupak sertifikacije obuka..

Pravilnik o bezbednosti radne opreme (Službeni glasnik RS, br.23/09, 123/12, 102/15, 101/18))

- Propisuje tehničke i operativne zahteve za bezbednu upotrebu mašina i radne opreme.
- Reguliše inspekciju, održavanje i upotrebu opreme u građevinskim i železničkim radovima.

Pravilnik o merama bezbednosti i zdravlja na radu pri radu na visini (Službeni glasnik RS, br.5/25)

- Definiše mere bezbednosti pri radu na povišenim površinama, uključujući rad na skelama i železničkoj infrastrukturi.
- Propisuje uslove i zahteve za sisteme zaštite od pada.

Pravilnik o zaštiti zaposlenih od izloženosti buci na radu (Službeni glasnik RS, br.96/11, 78/15, 93/19)

- Ograničava izloženost zaposlenih štetnim nivoima buke tokom izgradnje i eksploatacije železnice.

- Propisuje obavezu monitoringa buke, primene tehničkih mera zaštite i korišćenja zaštite sluha.

Pravilnik o preventivnim merama u vezi sa izloženošću vibracijama (Službeni glasnik RS, br.93/11, 86/19)

- Ograničava izloženost zaposlenih štetnim nivoima vibracija.
- Utvrđuje obaveze poslodavca da eliminiše ili smanji rizike povezane sa izloženošću vibracijama.

Uredba o klasifikaciji radnih mesta prema stepenu rizika (Službeni glasnik RS, br.15/2018)

- Definiše kategorije rizika na radnim mestima i odgovarajuće strategije za njihovo ublažavanje.
- Pruža smernice poslodavcima za sprovođenje ciljanih mera bezbednosti i zdravlja na radu.

Uredba o planu i postupku reagovanja u vanrednim situacijama (Službeni glasnik RS, br.109/16)

- Utvrđuje zahteve u pogledu pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama, obavezne opreme, rokova za obuku i načina njenog sprovođenja.
- Obuhvata nezgode povezane sa građevinskim i železničkim radovima

Ključni pravilnici koji regulišu bezbednost u železničkom saobraćaju u Republici Srbiji

Zakon o bezbednosti u železničkom saobraćaju (Službeni glasnik RS, br.41/18)

- Uspostavlja opšte zahteve za bezbednost železničkih operacija, uključujući infrastrukturu, vozni park i osoblje.
- Definiše protokole za prevenciju nezgoda, reagovanje u vanrednim situacijama i upravljanje rizicima.
- Propisuje postupke za održavanje pruga i bezbedno funkcionisanje brzih i elektrifikovanih pruga.

Pravilnik o tehničkim uslovima železničke infrastrukture (Službeni glasnik RS, br.39/23, 17/24)

- Utvrđuje tehničke standarde za železničke pruge, nadzemne kontaktne mreže, signalizaciju i drugu infrastrukturu.
- Zahteva redovne bezbednosne inspekcije i rasporede održavanja.
- Reguliše dozvoljene brzine u saobraćaju i rastojanja potrebna za zaustavljanje.

Pravilnik o sistemu upravljanja bezbednošću i metodama eksploatacije i održavanja železnice (Službeni glasnik RS, br.124/2020)

- Obavezuje operatere da uspostave i održavaju sistem upravljanja bezbednošću (SMS) u skladu sa propisima EU i Republike Srbije.
- Propisuje kontinuiranu procenu rizika, praćenje učinka bezbednosti i izveštavanje.
- Definiše bezbednosne uloge i odgovornosti operatera, izvođača i železničkog osoblja.

Pravilnik o sertifikaciji železničkih radnika za poslove od značaja za bezbednost (Službeni glasnik RS, br.66/22)

- Definiše zahteve za obuku i sertifikaciju mašinovođa, signalista i osoblja za održavanje.
- Propisuje periodične zdravstvene i psihološke preglede železničkog osoblja.
- Obezbeđuje usklađenost sa Direktivom 2007/59/EZ o sertifikaciji mašinovođa u EU.

Pravilnik o upravljanju saobraćajem i signalizaciji u železničkom saobraćaju (Službeni glasnik RS, br.34/22, 107/22)

- Definiše operativne procedure za kretanje vozova, prebacivanje skretnica i komunikaciju između železničkog osoblja.
- Reguliše upotrebu signala, pravila o zauzeću koloseka i protokole za zaustavljanje u vanrednim situacijama.
- — Obezbeđuje integraciju sa standardima ERTMS (Evropski sistem upravljanja železničkim saobraćajem) za brzi železnički saobraćaj.

Pravilnik o istraživanju vanrednih događaja u železničkom saobraćaju (Službeni glasnik RS, br.58/19)

- Uspostavlja obavezu izrade planova pripravnosti i reagovanja u vanrednim situacijama za operatere u železničkom saobraćaju.
- Propisuje postupke prijavljivanja vanrednih događaja, istrage i sprovođenja korektivnih mera.
- Zahteva koordinaciju sa lokalnim službama hitne pomoći i usklađenost sa obavezama izveštavanja o bezbednosti prema propisima EU.

Pravilnik o standardima održavanja železničke infrastrukture i voznih sredstava (Službeni glasnik RS, br.39/23)

- Definiše zahteve za održavanje pruga, kontaktne mreže, signalne opreme i voznih sredstava.
- Propisuje periodične bezbednosne inspekcije i obavezu prijave uočenih nedostataka.
- Usklađuje protokole održavanja sa Uredbom EU 2019/779 o sertifikaciji subjekata za održavanje železnica.

2 OSNOVNO STANJE

2.1 Pregled projektnih aktivnosti relevantnih za bezbednost i zdravlje na radu (BZR)

Projekat obuhvata rekonstrukciju železničke pruge Beograd–Niš, deonica III (Paraćin–Trupale), i sastoji se od više komponenti koje su povezane sa značajnim pitanjima bezbednosti i zdravlja na radu. U nastavku je dat pregled ključnih projektnih aktivnosti i njihova relevantnost iz ugla BZR:

- **Demontaža postojeće infrastrukture** – Projekat uključuje uklanjanje i demontažu postojećih železničkih elemenata, uključujući šine, tucanik, nadzemne elektrifikacione sisteme i stanicnu infrastrukturu, što izlaže radnike različitim vrstama rizika.
- **Izmeštanje i postavljanje koloseka** – Ova aktivnost obuhvata zemljane radove, pripremu donjeg stroja, postavljanje tucanika i ugradnju šina uz upotrebu teške mehanizacije.
- **Izgradnja železničkih objekata** – Projekat podrazumeva izgradnju mostova, vijadukata, tunela, podvožnjaka i nadvožnjaka, potpornih zidova, propusta i kanala za odvodnjavanje.
- **Radovi na elektrifikaciji i signalizaciji** – Ova komponenta uključuje ugradnju visokonaponskih kontaktnih mreža, trafostanica i signalnih sistema u skladu sa standardima savremenih brzih železnica.
- **Ugradnja prateće infrastrukture** – Uključuje radove na izgradnji i postavljanju zaštitnih ograda i servisnih puteva.
- **Transport, skladištenje materijala i upravljanje otpadom** – Na lokaciji će se transportovati, rukovati i skladištiti velike količine materijala, uključujući tucanik, čelik, goriva i opasne supstance.

Ukratko, izvođenje radova obuhvata složene, multidisciplinarne aktivnosti koje radnike izlažu širokom spektru rizika po bezbednost. Ti rizici uključuju fizičke opasnosti, izloženost hemijskim supstancama, električne rizike, visokorizične građevinske radove i opasnosti povezane sa zastarelom infrastrukturom. Procena uticaja na bezbednost i zdravlje na radu (BZR), predstavljena u narednim poglavljima, zasniva se na ovom profilu aktivnosti s ciljem identifikacije specifičnih rizika i preporuke ciljanih mera ublažavanja koje su usklađene sa domaćim propisima i međunarodnim najboljim praksama.

2.2 Zona uticaja na bezbednost i zdravlje na radu (BZR)

Zone uticaja na BZR u okviru projekta izgradnje i eksploatacije železničke infrastrukture obuhvataju sve lokacije na kojima su radnici direktno angažovani, kao i područja koja mogu biti posredno pogođena projektnim aktivnostima. Zona uticaja na BZR prevazilazi granice gradilišta i lokacija na kojima se eksploatiše i obuhvata ključne pomoćne objekte i pristupne puteve. Imajući u vidu specifične karakteristike projektne oblasti, zone uticaja na BZR mogu se kategorizovati na sledeći način:

2.2.1 Faza izgradnje

Tokom faze izgradnje ovog Projekta, potencijalni rizici po BZR prvenstveno su povezani sa radom teške mehanizacije, učešćem u visokorizičnim aktivnostima (kao što su iskopavanja, radovi na izgradnji tunela i radovi na mostovima), kao i verovatnoćom izloženosti opasnim materijama. Na osnovu očekivanog rasporeda i karakteristika projekta, zone uticaja na BZR tokom faze izgradnje mogu se detaljno opisati kao:

Primarne radne zone:

- **Gradilišta** – obuhvataju područja predviđena za glavne radove na rekonstrukciji, kao što su izmeštanje koloseka, zemljani radovi i izgradnja prateće infrastrukture. Ključne lokacije obuhvataju: 7 železničkih stanica koje će biti rekonstruisane, 2 stajališta koja će biti unapređena u stanice, 1 stanicu koja će biti demontirana, 1 most koji će biti izgrađen i 12 mostova koji će biti rekonstruisani, 2 vijadukta koja će biti izgrađena, tunel u Đunisu, 30 novih denivelisanih ukrštanja koja će biti izgrađena (kao zamena za 48 postojećih ukrštanja u nivou), kao i lokacije na kojima će biti postavljene zaštitne ograde, zvučne barijere i određeni pristupni putevi.
- **Zone za skladištenje i obradu materijala** – uključuju privremene deponije za tucanik, čelik i druge građevinske opasne i neopasne materijale, kao i prostore za pripremu materijala. Pored toga, posebno odvojeni prostori za skladištenje opasnog i neopasnog otpada, zajedno sa infrastrukturom za upravljanje otpadom i njegovim zbrinjavanjem, takođe se klasifikuju kao radne zone u kojima može doći do uticaja na zdravlje i bezbednost radnika. Konkretne lokacije i obim ovih zona biće utvrđeni nakon uspostavljanja gradilišta od strane izvođača i biće jasno definisani u njegovom Planu upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu.
- **Privremeni smeštaj i objekti za dobrobit radnika** – objekti koji se mogu postaviti, najčešće u blizini urbanih sredina poput Paraćina, Ćićevca ili Stalaća, kako bi se obezbedio smeštaj i osnovne usluge za radnike na gradilištu. Međutim, tačne lokacije – kao i to da li će uopšte biti uspostavljeni namenski kampovi za smeštaj radnika – u ovom trenutku još uvek nisu poznate, jer će to zavisiti od konačnog pristupa i organizacije izvođača radova.

Sekundarne radne zone:

- **Pristupni putevi koje koriste građevinska vozila** – očekuje se da će to obuhvatati državne puteve IIa reda (brojevi 23, 158, 217 i 215), kao i više lokalnih puteva koji povezuju gradilišta, uključujući one koji vode do konkretnih zona radova. Takođe obuhvata i privremene pristupne puteve koje će, po potrebi, uspostaviti izvođač u zavisnosti od logistike i specifičnih zahteva terena.
- **Kamenolomi, postrojenja za proizvodnju betona i privremene deponije materijala** – ove lokacije će se najverovatnije nalaziti u blizini gradilišta i snabdevaće ih potrebnim građevinskim materijalom.
- **Trafostanice i privremena pomoćna infrastruktura za potrebe gradilišta** – lokacije na kojima se obezbeđuje električna energija za podršku izvođenju radova, posebno u zonama visokog intenziteta, kao što su gradilišta mostova i zona izgradnje tunela kod Đunisa.

Zone za prevoz radnika i logističke tačke lanca snabdevanja:

- **Putevi kojima se radnici kreću do i od gradilišta** – saobraćajnice koje radnici koriste za svakodnevno putovanje do i sa radnih zona u okolnim naseljima.
- **Objekti dobavljača i podizvođača** – uključuje pogone za preradu čelika, postrojenja za montažni beton i druge učesnike u lancu snabdevanja locirane na širem području obuhvaćenom projektom.

Zone za reagovanje u vanrednim situacijama i zone za medicinsku podršku:

- **Stanice za pružanje prve pomoći i lokalne bolnice/ambulante** – ključne ustanove nalaze se u Paraćinu, Ćićevcu, Aleksincu i Nišu.

- **Evakuacione rute i mesta okupljanja u vanrednim situacijama** – strateški pozicionirane u zonama visokog rizika, kao što su gradilišta mostova i tunela, kako bi se omogućilo brzo reagovanje u slučaju nezgoda.

2.2.2 Faza eksploatacije

Tokom faze eksploatacije, rizici po bezbednost i zdravlje na radu (BZR) prvenstveno su povezani sa održavanjem železničke infrastrukture, redovnim inspekcijama i protokolima za reagovanje u vanrednim situacijama. Zone uticaja na BZR u ovoj fazi obuhvataju sledeće komponente:

Železnička infrastruktura i operativni objekti:

- **Železničke pruge, tuneli i mostovi** – redovno održavanje i inspekcije će se sprovoditi na ključnoj železničkoj infrastrukturi, uključujući 13 mostova, 2 vijadukta, tunel kod Đunisa i 42 propusta. Ove strukture su od suštinskog značaja za funkcionisanje železničkog saobraćaja i zahtevaju periodične provere kako bi se obezbedila njihova stabilnost i bezbednost.
- **Stanice i depoi** – Projekat obuhvata devet stanica: Paraćin, Ćićevac, Sikirica–Ratare, Korman, Adrovac, Aleksinac, Lužane, Trupale i Tešica. Redovno održavanje ovih objekata je ključno za obezbeđivanje bezbednog i efikasnog prevoza putnika i robe.
- **Trafostanice i signalni sistemi** – Održavanje će biti neophodno na novoizgrađenim sistemima elektrifikacije, kao i na unapređenoj signalizaciji za brze železnice duž obe poddeonice.

Zone za održavanje i popravke:

- **Stalne radionice i tehničke baze za održavanje** – namenski objekti za servisiranje voznih sredstava i popravku železničkih komponenti, koji će se verovatno nalaziti u blizini stanica u Aleksincu, Nišu i Paraćinu.
- **Objekti za skladištenje rezervnih delova, maziva i opasnih materija** – objekti za skladištenje na licu mesta namenjeni osnovnim materijalima za održavanje železničke infrastrukture, uključujući maziva, goriva i rezervne delove.

Operativne i zone za reagovanje u vanrednim situacijama:

- **Zone bezbednosti duž železničkog koridora** – posebno obeležene bezbednosne površine namenjene radnicima na pruzi i timovima za hitne intervencije, naročito u blizini mostova, tunela i tehnički složenih delova trase.
- **Pristupne tačke i prelazne zone za radnike** – jasno definisane lokacije na kojima železničko osoblje ulazi i izlazi iz radnih zona, uključujući kolosečne prelaze i podvožnjake u okviru obe poddeonice.
- **Zdravstvene ustanove za zbrinjavanje povreda na radu** – radnicima će biti omogućeno korišćenje lokalnih ambulanti i bolnica u Paraćinu, Aleksincu i Nišu, čime se obezbeđuje pravovremena medicinska intervencija u slučaju nezgoda.

Zone uticaja na bezbednost i zdravlje na radu takođe obuhvataju kumulativne rizike koji proizlaze iz prisustva susednih infrastrukturnih projekata, lokalne industrije i interakcije sa zajednicama, čime se obezbeđuje da mere upravljanja BZR budu sveobuhvatne i efikasne.

2.3 Specifični uslovi

Specifični uslovi bezbednosti i zdravlja na radu u građevinskom sektoru Srbije

Propisi Republike Srbije u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu usklađeni su sa standardima Evropske unije i međunarodnim normama, uz naglašenu primenu principa nulte tolerancije na povrede na radu. To se ostvaruje kroz obaveznu procenu rizika, planiranje reagovanja u vanrednim situacijama i kontinuirani nadzor. Propisi takođe zahtevaju transparentno izveštavanje o incidentima, temeljne istrage nezgoda na radu i strogo sprovođenje bezbednosnih procedura. Poslodavci su dužni da obezbede odgovarajuću ličnu zaštitnu opremu (LZO), sprovedu adekvatnu obuku za sve zaposlene, uključujući podizvođače, i organizuju redovne inspekcije radi održavanja bezbednih uslova rada.

Međutim, kultura bezbednosti i zdravlja na radu u Srbiji suočava se sa određenim izazovima specifičnim za sektor, naročito u građevinarstvu, gde usklađenost sa međunarodnim najboljim praksama nije uvek dosledna. Iako je zakonski okvir snažan, sprovođenje na terenu, svest o rizicima i primena mera zaštite mogu varirati, što ukazuje na potrebu za pojačanim nadzorom i jačanjem kapaciteta u okviru sektora. Ova zapažanja – posebno u pogledu nedoslednog poštovanja propisa na terenu, različitog nivoa svesti o rizicima i potrebe za unapređenim nadzorom – potvrđena su u ključnim nacionalnim dokumentima, kao što su Nacionalna strategija bezbednosti i zdravlja na radu Republike Srbije i godišnji izveštaji Inspektorata za rad. Dodatne dokaze pružaju sektorske analize i izveštaji profesionalnih tela, uključujući Privrednu komoru Srbije i različita strukovna udruženja.

Specifični uslovi i izazovi u implementaciji mera bezbednosti i zdravlja na radu u građevinskom sektoru Srbije mogu se sumirati kroz nekoliko ključnih tačaka:

- Upravljanje bezbednošću i zdravljem na radu (BZR) i organizacija zaštite u velikoj meri se oslanjaju na ispunjavanje minimalnih zakonskih obaveza, pri čemu nedostaju sveobuhvatni sistemi upravljanja i sistematičan pristup upravljanju bezbednošću.
- Usklađenost sa zakonom često je reaktivna, a ne proaktivna, pri čemu preduzeća bezbednosti i zdravlju na radu pridaju značaj uglavnom tokom inspekcija ili nakon incidenta.
- Građevinski projekti su često vođeni striktnim rokovima i budžetskim ograničenjima, što dovodi do zanemarivanja bezbednosnih procedura. Investitori i izvođači radova mogu davati prednost brzini realizacije u odnosu na usklađenost sa merama BZR.
- Procena rizika i upravljanje rizicima su često površni, bez detaljne analize konkretnih opasnosti, pri čemu se koriste neadekvatne metode procene rizika.
- Obuka radnika je često nedovoljna ili neformalna, naročito kod podizvođača, što rezultira angažovanjem osoblja koje nema adekvatno razumevanje procedura bezbednosti i zdravlja na radu.
- Svest o rizicima među radnicima, posebno među privremeno angažovanima i niskokvalifikovanom radnom snagom, obično je ograničena. Propisi o BZR se ponekad posmatraju više kao administrativna obaveza nego kao suštinski mehanizam zaštite.
- Prijavljivanje povreda često izostaje zbog straha od gubitka posla ili disciplinskih mera. Preduzeća mogu obeshrabrivati prijavljivanje manjih povreda kako bi očuvala bezbednosni dosije bez incidenata u oblasti bezbednosti na radu.
- Izbegavanje korišćenja lične zaštitne opreme (LZO) posledica je nedostatka kontrole i nedoslednog sprovođenja pravila.
- Nezavisni nadzor od strane Inspekcije rada je često ograničen i nedovoljan, usled nedostatka resursa i kapaciteta.

Postojeće prakse bezbednosti i zdravlja na radu u okviru Infrastrukture železnice Srbije (IŽS)I

Infrastruktura železnice Srbije (IŽS) posluje u okviru definisanog sistema bezbednosti i zdravlja na radu (BZR) koji se konstantno razvija, i postepeno se usklađuje sa zakonodavstvom Evropske unije i nacionalnim propisima. Iako je sistem za upravljanje BZR uspostavljen, proces usklađivanja sa međunarodnim standardima, poput ISO 45001, i dalje je u toku. Postojeći sistem pruža funkcionalnu osnovu za upravljanje uobičajenim rizicima u železničkom sektoru, ali modernizacija i kompleksnost infrastrukturnih projekata velikih razmera – poput ovog – zahtevaju snažniji i strukturalno uređeniji pristup.

Procene rizika se rutinski sprovode, posebno za visokorizične zadatke kao što su radovi na elektrifikaciji, održavanje koloseka i slično. Međutim, obim, doslednost i primena tih procena variraju, a i dalje postoje izazovi u koordinaciji. IŽS ima interni tim za bezbednost i zdravlje na radu, koji je zadužen za usklađenost sa propisima i koordinaciju sa nadležnim institucijama, dok su deo nadležnosti delegirani timovima na terenu. Ipak, ograničeni resursi i nedostatak nadzora mogu uticati na neujednačeno sprovođenje propisanih mera na različitim lokacijama.

Obuka je u centru pažnje sistema, a sertifikacija je obavezna za pozicije od kritičnog značaja za bezbednost. Ipak, značajan broj radnika u održavanju i eksploataciji i dalje se oslanja na neformalno učenje ili obuku kroz rad. Uvođenje struktuiranih i periodičnih obuka, naročito za visokorizične aktivnosti (npr. rad na visini, izgradnja tunela, ugradnja kontaktne mreže), značajno bi unapredilo spremnost radne snage. Slično tome, iako je upotreba lične zaštitne opreme (LZO) formalno obavezna, zapažanja na terenu i izveštaji ukazuju na nedoslednosti u primeni, što je često posledica neudobnosti, nedostatka nadzora ili neadekvatne opremljenosti.

Postoje mehanizmi za prijavljivanje incidenata, ali kulturne i organizacione prepreke i dalje dovode do neprijavljivanja manjih povreda i nezgoda koje su se zamalo dogodile. U poslednje vreme, institucionalni napori usmereni su ka jačanju proaktivne bezbednosne kulture, sa sve većim naglaskom na transparentno izveštavanje i preventivno učenje.

Mere pripravnosti za vanredne situacije uglavnom su formalizovane, ali njihova praktična primena – uključujući redovne vežbe, dostupnost prve pomoći i upoznavanje celokupnog osoblja sa procedurama – zahteva dalju nadogradnju. Posebno je važno unaprediti kapacitete za reagovanje u udaljenim ili linearnim radnim zonama, kako bi se obezbedila zaštita radnika u uslovima koji mogu ugroziti život ili zahtevaju hitno delovanje.

Nadzor nad bezbednošću na radu deli se između više institucija i regulatornih tela. Iako se inspekcije sprovode redovno, nedostatak kadrovskih i tehničkih kapaciteta može ograničiti učestalost i sveobuhvatnost nadzora.

Zaključno, trenutne BZR prakse u okviru IŽS odražavaju struktuiran, ali nedovoljno razvijen sistem. Kako bi ispunila zahteve modernih infrastrukturnih rekonstrukcija i uskladila se sa standardima međunarodnih finansijskih institucija i EU regulativom, IŽS – kao i njeni izvođači – moraće da dodatno ojačaju sistemske pristupe upravljanju bezbednošću.

To uključuje: unapređenu obuku, redovne revizije, bolji nadzor nad podizvođačima, doslednu upotrebu LZO, efikasne protokole za reagovanje u vanrednim situacijama i promociju transparentne i preventivne bezbednosne kulture.

3 Procena potencijalnih uticaja

Ovo poglavlje pruža preglednu procenu potencijalnih rizika i uticaja u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu (BZR) koji su povezani sa rekonstrukcijom i eksploatacijom Projekta. Svrha ove procene je da identifikuje ključne opasnosti po BZR koje se mogu javiti tokom faze izgradnje i faze eksploatacije, kao i da predstavi mere koje će poslužiti kao osnova za buduće planove upravljanja i detaljnije, sveobuhvatne procene u narednim fazama projekta.

Procena je zasnovana na pristupu upravljanja rizicima, uzimajući u obzir potencijalne opasnosti u odnosu na izloženost radne snage, rizike specifične za pojedine zadatke, uslove životne sredine i postojeće prakse upravljanja bezbednošću. Ova procena ne zamenjuje detaljne projektno-specifične analize rizika, već predstavlja okvir za identifikaciju prioritetnih oblasti u kojima će biti neophodne dodatne mere ublažavanja i praćenja. Analiza pravi razliku između faze izgradnje, u kojoj su rizici pretežno povezani sa aktivnostima kao što su radovi na tunelima, zemljani radovi, ugradnja koloseka, elektrifikacija i rad na visini, i faze eksploatacije, u kojoj su opasnosti vezane za železnički saobraćaj, aktivnosti održavanja i situacije reagovanja u vanrednim okolnostima.

Ova opšta procena usklađena je sa zahtevima navedenim u uvodnom delu dokumenta i obezbeđuje da se rizicima po BZR upravlja u skladu sa međunarodnim najboljim praksama i važećim propisima Republike Srbije.

Pretpostavke

- Ova procena se zasniva na pretpostavci da će aktivnosti rekonstrukcije i eksploatacije biti sprovedene u skladu sa važećim propisima Republike Srbije i međunarodnim najboljim praksama u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu (BZR).
- Procena je izrađena na osnovu opštih i okvirnih podataka, uz očekivanje da će tokom narednih faza Projekta uslediti detaljnije, procene rizika specifične za projekat.
- Izloženost radne snage, rizici specifični za pojedine zadatke i uslovi okoline razmatrani u ovom poglavlju predstavljaju tipične scenarije za slične projekte izgradnje i eksploatacije železničke infrastrukture.
- Postojeće prakse upravljanja bezbednošću uzimaju se kao početna osnova za razvoj unapređenih mera zaštite.

Ograničenja

- Ova procena nije iscrpna i ne zamenjuje detaljne, procene rizika specifične za lokaciju koje će biti u nadležnosti izvođača radova, uz obavezu pažljivog nadzora od strane IŽS tokom realizacije Projekta.
- Moguće nepredviđene opasnosti, specifične za lokalne uslove ili neočekivane okolnosti tokom realizacije projekta, u ovoj fazi možda nisu u potpunosti obuhvaćene.
- Analiza je ograničena dostupnošću i tačnošću postojećih podataka i ne uključuje direktne konsultacije sa zainteresovanim stranama niti terenske procene.
- Predložene mere ublažavanja su preliminarne i podložne su daljoj razradi i prilagođavanju kako se budu prikupljale dodatne informacije u narednim fazama planiranja i sprovođenja projekta.
- Lokacije određenih objekata vezanih za gradilište – kao što su pristupni putevi, kampovi za radnike i zone za skladištenje materijala i otpada – trenutno nisu poznate, što ograničava mogućnost analize rizika specifičnih za lokaciju u ovoj fazi.

3.1 Metodologija procene uticaja

Metodologija za procenu uticaja povezanih sa rizicima po bezbednost i zdravlje na radu (BZR) tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta zasniva se na postupku definisanom u Poglavlju 5 ove Studije procene uticaja na životnu sredinu (ESIA). Neophodno je tumačiti ovo poglavlje u korelaciji sa Poglavljem 5, koje uspostavlja celokupni okvir za proces procene uticaja.

Radi preciznije evaluacije rizika po BZR, kriterijumi za ocenjivanje uticaja i pripadajuće definicije su dodatno prilagođeni, kako bi se na odgovarajući način obuhvatile specifičnosti profesionalnih opasnosti i pitanja bezbednosti radnika. Detalji ovih prilagođavanja predstavljeni su u narednim pododeljcima, čime se omogućava prilagođeniji pristup proceni potencijalnih rizika, uticaja i potrebnih mera ublažavanja.

3.1.1 Obim uticaja

U okviru ove procene, obim potencijalnog uticaja na subjekte BZR analize definisan je na osnovu ozbiljnosti posledica koje mogu nastati usled tehničkih problema ili rizičnih uslova rada. Obim uticaja odražava stepen štete po radnike i nivo poremećaja projektnih aktivnosti.

Tabela 18-1 ispod prikazuje nivoe obima uticaja, sa jasnim definicijama za svaki stepen ozbiljnosti, čime se obezbeđuje dosledna procena potencijalnih opasnosti i njihovih posledica:

Tabela 18-1. Definicije stepena obima uticaja

OBIM UTICAJA	Definicija	STEPEN
Nizak uticaj	Povrede u ovoj kategoriji su lakše prirode, zahtevaju samo osnovnu prvu pomoć i ne uzrokuju prekid rada niti dugoročne zdravstvene posledice. Primeri uključuju male posekotine ili modrice.	1
Umeren uticaj	Povrede koje dovode do odsustva s posla, ali ne ostavljaju trajne posledice po zdravlje. Primeri su uganuća ili manji prelomi koji vremenom zarastaju.	2
Ozbiljan uticaj	Povrede ili zdravstvena stanja dovoljne ozbiljnosti da onemoguće radniku nastavak angažovanja na projektu, a mogu dovesti i do dugotrajne nesposobnosti. Primeri su teške opekotine ili veliki prelomi.	3
Veoma ozbiljan uticaj	Obuhvata najteže povrede ili zdravstvena stanja, uključujući trajni invaliditet, teške hronične posledice, kolektivne povrede ili smrtne ishode. Imaju ogroman uticaj na bezbednost i živote radnika.	4

3.1.2 Prostorno-vremenska klasifikacija uticaja

Sistem prostorno-vremenske klasifikacije osmišljen je kako bi uzeo u obzir činjenicu da privremeni i kratkotrajni uticaji mogu biti umereni ili ozbiljni, čak i kada su ograničeni na lokalni nivo specifičan za projekat. Ova klasifikacija

omogućava razlikovanje uticaja u pogledu trajanja i prostornog obuhvata, te njihovog ukupnog uticaja na zdravlje i bezbednost radnika.

Za potrebe ove procene BZR, prostorno-vremenski stepeni su redefinisani u odnosu na one prikazane u Poglavlju 5, kako bi se obezbedilo da su i trajanje uticaja i geografski obim adekvatno uzeti u obzir u okviru procesa procene rizika. Ovakav pristup omogućava precizniju klasifikaciju potencijalnih uticaja na BZR tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta, kao što je prikazano u Tabeli 18-2 u nastavku.

Tabela 18-2. Prostorno-vremenske ocene rizika po BZR

PROSTORNO-VREMENSKI				
	Kratkoročno Uticaj traje od nekoliko sati do nekoliko dana i brzo se otklanja bez trajnih posledica po zdravlje i bezbednost radnika. U ovu kategoriju spadaju manji povrede ili kratkotrajni prekidi rada koji ne zahtevaju dugoročne intervencije.	**Srednjeročno** Uticaj traje od nekoliko nedelja do nekoliko meseci, ali je reverzibilan. Radnici mogu zahtevati medicinsku pomoć ili privremena ograničenja u radu, ali posledice nisu trajne.	**Dugoročno** Uticaj traje od nekoliko meseci do više godina i može dovesti do hroničnih zdravstvenih problema, produženih ograničenja u radu ili značajnih organizacionih prilagođavanja. Takvi uticaji mogu zahtevati kontinuirani medicinski nadzor ili dugotrajne rehabilitacione programe.	**Trajno** Uticaj ima nepovratne posledice po zdravlje i bezbednost radnika, kao što su trajni invaliditet, smrtni slučajevi ili teške profesionalne bolesti.
Lokalizovano Uticaj je ograničen na određeno gradilište ili manju zonu unutar obuhvata projekta. Ovakvi uticaji obično pogađaju manji broj radnika i ostaju u okviru kontrolisanog okruženja.	1	1	2	3
Na nivou projekta Uticaj prevazilazi granice jednog gradilišta i može uticati na više timova ili radnih lokacija unutar obuhvata projekta. Rizici ovog nivoa mogu zahtevati prilagođavanje bezbednosnih protokola na nivou celog projekta i koordinaciju između različitih radnih zona.	1	1	2	3
Regionalno	2	2	3	4

Uticaj se širi van granica projekta i može uticati na eksterne zainteresovane strane, susedna gradilišta ili širu radnu snagu koja posluje u regionu. Ovakav nivo uticaja može zahtevati uključivanje regulatornih tela ili regionalnih timova za upravljanje bezbednošću.				
Rasprostranjeno Uticaj prevazilazi neposredno područje projekta i utiče na železnički sektor na nacionalnom nivou, regulatorne okvire ili industrijske standarde bezbednosti. Ova vrsta rizika može dovesti do promena u nacionalnim politikama bezbednosti ili mehanizmima za njihovo sprovođenje.	2	2	3	4

3.1.3 Osetljivost BZR receptora

Osetljivost receptora za zdravlje i bezbednost na radu (BZR) određuje se na osnovu njihove ranjivosti, stepena izloženosti i sposobnosti da odgovore na rizike po zdravlje i bezbednost. Ova klasifikacija omogućava procenu u kojoj meri različite grupe radnika ili radna okruženja mogu biti pogođeni opasnostima tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta.

Stepeni osetljivosti definisani su u tabeli 18-3:

Tabela 18-3: Stepeni osetljivosti za BZR receptore

OSETLJIVOST BZR RECEPTORA		STEPEN
Niska osetljivost	Radnici imaju **nisku ranjivost** na rizike po zdravlje i bezbednost na radu (BZR) zahvaljujući dobro uspostavljenim **bezbednosnim protokolima, redovnoj obuci i primeni zaštitnih mera**. Radno okruženje je **kontrolisano i predvidivo**, sa minimalnom izloženošću opasnim uslovima.	1

Umerena osetljivost	Radnici mogu **povremeno biti izloženi umerenim profesionalnim rizicima**, ali su **preventivne mere** uspostavljene radi upravljanja opasnostima. Određeni rizici postoje usled **povremene izloženosti rizičnim zadacima**, ali se mogu držati **pod kontrolom** uz odgovarajuće poštovanje bezbednosnih procedura.	2
Visoka osetljivost	Radnici su **redovno izloženi značajnim profesionalnim opasnostima**, kao što su rad na visini, upravljanje teškom mehanizacijom ili rizici od električne energije. **Bezbednosne mere su od ključne važnosti**, a njihova neadekvatna primena može dovesti do **ozbiljnih povreda ili oboljenja**. Ranjivost radnika se dodatno povećava usled **dugotrajne izloženosti** ovim rizicima.	3
Veoma visoka osetljivost	Radnici su **konstantno izloženi teškim ili po život opasnim rizicima**, kao što su rad u sredinama sa visokim naponom, u zatvorenim prostorima, ili u okviru železničkih operacija sa vozovima velikih brzina. **Čak i najmanji propusti u primeni bezbednosnih protokola mogu dovesti do katastrofalnih posledica**. Ova kategorija obuhvata i **posebno ranjive grupe**, poput neiskusnih radnika, podizvođača sa nedovoljnom obukom ili radnika koji obavljaju visokorizične zadatke u ekstremnim uslovima. Posledice mogu biti takve da radnik trajno nije u mogućnosti da nastavi sa radom.	4

Ova klasifikacija obezbeđuje da procene rizika uzmu u obzir različite nivoe ranjivosti radne snage, omogućavajući da se odgovarajuće mere ublažavanja integrišu u Planove upravljanja zdravljem i bezbednošću Projekta.

3.1.4 Verovatnoća nastupanja negativnih uticaja po zdravlje i bezbednost na radu (BZR)

Verovatnoća nastupanja negativnih uticaja po zdravlje i bezbednost radnika tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta procenjuje se na osnovu učestalosti i verovatnoće da će opasni događaji ili nesigurni uslovi dovesti do incidenata i povreda. Ova klasifikacija omogućava strukturisano prepoznavanje rizika i efikasno planiranje mera za njihovo ublažavanje.

Stepeni verovatnoće definisani su u Tabeli 18-4 u nastavku:

Tabela 18-4: Definicija stepeni verovatnoće

DEFINICIJA VEROVATNOĆE	STEPEN
Događaj je **krajnje neverovatan** u uobičajenim radnim uslovima. Postojeće mere bezbednosti i operativne kontrole efikasno sprečavaju nastanak incidenata. Ne postoji **istorija sličnih incidenata u sličnim projektima**.	Neverovatno (1)
Događaj se **može dogoditi** pod određenim okolnostima, ali se **ne očekuje** da će se javljati često. Može biti izazvan **neočekivanim kvarovima, proceduralnim propustima ili ljudskom greškom**, iako mere kontrole rizika **generalno umanjuju verovatnoću nastanka**. U industrijskoj praksi mogu postojati **povremeni slučajevi ovakvih incidenata**.	Moguće (2)
Očekuje se da će se događaj desiti u nekom trenutku tokom trajanja Projekta. Postoji **umerena do visoka izloženost** rizicima, a verovatnoća nastanka je **povećana** zbog same prirode posla. Iskustva sa prethodnih projekata železničke izgradnje ukazuju na to da su slični incidenti **već zabeleženi**.	Verovatno (3)
Događaj će se **gotovo sigurno** dogoditi usled **stalne izloženosti rizicima**, neadekvatne kontrole rizika ili uslova rada sa visokim stepenom opasnosti. Slični incidenti su se **često dešavali na prethodnim projektima**, a standardne mere bezbednosti **verovatno neće biti dovoljne** da spreče njihov nastanak.	Vrlo verovatno/Sigurno (4)

Ova klasifikacija omogućava strukturisanu procenu rizika, osiguravajući da incidenti sa višim stepenom verovatnoće dobiju unapređene mere ublažavanja i nadzora kako bi se rizici po radnike i projektno osoblje sveli na minimum.

3.1.5 Ocena značaja uticaja

Metodologija ocenjivanja značaja uticaja, utvrđena u Poglavlju 5 ove Studije procene uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA), ostaje nepromenjena. Međutim, kriterijumi ocenjivanja i pripadajući opisi su ažurirani kako bi preciznije odražavali specifičnosti procene rizika u oblasti zdravlja i bezbednosti na radu (BZR), kako je prikazano u Tabeli 18-5 u nastavku.

Tabela 18-5. Značaj uticaja

Značaj uticaja	Opis značaja uticaja	Rezultat
Nizak	**Nizak uticaj** predstavlja situaciju u kojoj je verovatnoća nastanka minimalna, a potencijalni efekat po zdravlje i bezbednost radnika **neznatan**. Sve povrede ili štetne posledice bi bile **privremene i lako sanirane** uobičajenim pružanjem prve pomoći ili primenom standardnih mera zaštite. **Ne očekuju se značajni poremećaji** u radnim aktivnostima, a postojeći bezbednosni protokoli u većini slučajeva pružaju odgovarajuću zaštitu.	4-7
Umeren	Umeren uticaj označava događaj koji ima potencijal da izazove **prekide u radu**, **povrede sa izgubljenim radnim vremenom ili umerene poremećaje** u uslovima rada. Iako rizici **nisu ozbiljni do mere da ugroze bezbednost sistema u celini**, mogu biti potrebne dodatne mere zaštite kako bi se obezbedila sigurnost radnika. Ovaj nivo uticaja često zahteva **pojačan nadzor, bolju obuku i dosledniju primenu standarda zaštite na radu**.	8-10
Visok	Visok uticaj ukazuje na **ozbiljan rizik po bezbednost radnika**, pri čemu incidenti mogu dovesti do **teških povreda, dugotrajnih zdravstvenih problema ili većih prekida u radu**. Ovakav nivo rizika zahteva **hitno sprovođenje korektivnih mera**, strožu primenu bezbednosnih procedura i **kontinuirano praćenje** kako bi se sprečilo njihovo ponavljanje.	11-13
Veoma visok	Veoma visok uticaj predstavlja **najviši nivo rizika**, uz veliku verovatnoću **smrtnog ishoda, trajnog invaliditeta ili katastrofalnih događaja** koji mogu uticati na veći broj radnika. Ovakav nivo uticaja zahteva **hitnu intervenciju, sveobuhvatne strategije za ublažavanje rizika, spremnost za vanredne situacije i usklađenost sa najvišim standardima zaštite zdravlja i bezbednosti na radu** kako bi se izbegle teške posledice.	14-16

3.2 Uticaji u fazi izgradnje

Faza izgradnje pruge u okviru faze rekonstrukcije železničke pruge u okviru Projekta uključuje niz visokorizičnih aktivnosti koje mogu predstavljati rizik po zdravlje i bezbednost na radu. Ovi rizici proizlaze iz rada sa teškom mehanizacijom, iskopavanja, radova na visini i izloženosti opasnim materijama. U nastavku je dat pregled ključnih rizika i potencijalnih uticaja na BZR tokom faze izgradnje:

- **Rizik od nesreća i povreda usled upotrebe teške mehanizacije i opreme**
- **Rizici povezani sa radom na visini**
- **Rizici povezani sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema**
- **Rizik od obrušavanja stena i formiranja jaruga**
- **Kolizije sa instalacijama (gasovodi, elektro-kablovi, vodovodne cevi itd.)**
- **Izloženost buci i vibracijama**

- **Rizici povezani sa izloženošću opasnim materijama**
- **Rizik od incidenata u zatvorenim prostorima**
- **Rizici od požara i eksplozije**
- **Ručna manipulacija teretom i ergonomski rizici**
- **Rizik od sudara u saobraćaju i na gradilištu**
- **Psihološki i socijalni rizici**
- **Rizici od izloženosti ekstremnim vremenskim uslovima**

3.2.1 Rizik od nezgoda i povreda usled upotrebe teške mehanizacije i opreme

Građevinske aktivnosti podrazumevaju upotrebu bagera, buldožera, dizalica i mašina za održavanje pruge, čime se povećava verovatnoća povreda usled gaženja, udara ili sudara sa mašinama. Radnici koji upravljaju ili se nalaze u blizini pokretne mehanizacije izloženi su riziku da budu pregazeni ili priklješteni između objekata. Osetljivi receptori su:

- Građevinski radnici
- Posetioci – npr. projektanti, predstavnici vlasti ili opštine, itd.
- Dobavljači

3.2.1.1 Obim uticaja

Obim ovog uticaja se za građevinske radnike ocenjuje kao **veoma ozbiljan**. Rizik od teških povreda ili smrtnog ishoda proističe iz mogućnosti sudara mašina, mehaničkih kvarova i nedovoljne obučenosti rukovaoca mašinama. Nezgode koje uključuju tešku mehanizaciju obično rezultiraju značajnim povredama ili smrću zbog veličine, mase i mehaničke snage opreme. Relevantne studije u sličnim građevinskim okruženjima potvrđuju visoku učestalost i ozbiljnost ovih rizika, naročito u slučajevima kada se bezbednosne procedure ne primenjuju dosledno.

Iako su posetioci i dobavljači u manjoj meri izloženi direktnim rizicima od rada mašina, oni ipak ostaju ranjivi na kretanje vozila, padove materijala i prisustvo u blizini opasnih zona.

Ovi rizici su posebno izraženi tokom radova u tunelima, gde ograničen prostor, slaba vidljivost i otežano manevrisanje povećavaju verovatnoću nezgoda povezanih sa mehanizacijom. U takvom okruženju, čak i najmanji propusti u koordinaciji ili komunikaciji mogu dovesti do ozbiljnih incidenata zbog kompleksne logistike i istovremenih aktivnosti u uslovima ograničenog prostora.

3.2.1.2 Prostorvremenski uticaji

Prostorno-vremenski uticaj ovog rizika obuhvata **celokupan projekat** i ima **trajne posledice**.

- Prostorni obuhvat: Za građevinske radnike, uticaj je ograničen na granice samog gradilišta. Za posetioce i dobavljače, uticaj je lokalizovan i najčešće se javlja u blizini pristupnih tačaka ili zona u kojima se teška mehanizacija koristi u neposrednoj blizini skladišta ili stovarišta.
- Trajanje: Uticaj se klasifikuje kao trajan, jer može imati nepovratne posledice po zdravlje i bezbednost radnika, uključujući dugotrajne invaliditete ili smrtonosne povrede. Takvi uticaji mogu dovesti do hroničnih zdravstvenih stanja, dugotrajnog odsustva s posla, ili trajnih povreda. U pojedinim slučajevima, pogođena lica mogu zahtevati kontinuirani medicinski nadzor ili dugoročne rehabilitacione programe.

Ovakav zaključak zasniva se na opštim obrascima uočenim kod infrastrukturnih projekata sličnog obima i složenosti.

3.2.1.3 *Osetljivost*

Osetljivost među građevinskim radnicima ocenjuje se kao **visoka,** s obzirom na to da su oni primarni akteri koji su svakodnevno izloženi pokretnoj mehanizaciji. Njihova stalna i neposredna interakcija s mašinama povećava njihovu ranjivost, te čak i manji propusti u sprovođenju bezbednosnih procedura mogu imati ozbiljne posledice.

S druge strane, iako su posetioci izloženi u manjoj meri i ređe dolaze u kontakt sa gradilištem, njihov nedostatak poznavanja specifičnih bezbednosnih procedura može ih učiniti ranjivim na nepredviđene rizike pri ulasku ili približavanju radnim zonama.

3.2.1.4 *Verovatnoća*

Za građevinske radnike, verovatnoća nezgoda ocenjuje se kao **verovatna**. Neprekidan rad teške mehanizacije i dinamično okruženje gradilišta čine ove rizike učestalim, čak i uz stroge mere bezbednosti. Za dobavljače i posetioce, verovatnoća izloženosti je niža zbog njihove povremene prisutnosti u zoni rada mašina. Međutim, ta verovatnoća može da se poveća u slučaju propusta u kontroli pristupa, nedovoljnog nadzora ili neadekvatnog označavanja opasnih zona, što ukazuje na potrebu za strožom primenom procedura ulaska i jasno obeleženih radnih zona.

Tabela 18-6. Značaj rizika od nezgoda i povreda usled upotrebe teške mehanizacije i opreme

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	3	Visok (13)

3.2.2 Rizici povezani sa radom na visini

Rekonstrukcija železničke infrastrukture podrazumeva upotrebu skela i radove na povišenim konstrukcijama, što može izložiti radnike opasnosti od pada. Nedovoljna zaštita od pada, nepravilna upotreba sigurnosnih pojaseva ili izostanak zaštitnih ograda mogu dovesti do ozbiljnih povreda ili smrtnog ishoda. Ovi rizici pretežno se odnose na građevinske radnike, ali mogu ugroziti i povremene posetioce, kao što su dobavljači, predstavnici državnih organa, klijenta ili nadzora. Posetioci su najčešće izloženi opasnosti od pada alata, materijala ili otpadaka sa visine. Istorijski podaci, sažeti u godišnjim izveštajima Inspektorata za rad, beleže slučajeve u kojima su prolaznici zadobili povrede usled neadekvatnih mera zaštite, poput zaštitnih mreža ili barijera.

3.2.2.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja rizika povezanih sa radom na visini ocenjuje se kao veoma ozbiljan. Ova procena zasniva se na stručnoj oceni i iskustvima sa sličnih infrastrukturnih projekata. Padovi sa visine predstavljaju jedan od najčešćih uzroka teških povreda i smrtnog ishoda u građevinskom sektoru. Rizik je dodatno povećan u okviru železničke rekonstrukcije, gde radnici obavljaju poslove na skelama, mostovima, merdevinama ili povišenim radnim platformama, često u složenim i dinamičnim radnim uslovima

3.2.2.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

Ovaj rizik ima **lokalizovan** prostorni obuhvat i **trajne posledice**.

- Prostorni obuhvat: uticaj je ograničen na specifične zone rada na visini unutar obuhvata projekta, kao što su skela, mostovi, nadvožnjaci i podignute platforme. Ove oblasti obično uključuju ograničen broj radnika i njima se upravlja u kontrolisanom gradilišnom okruženju.
- Trajanje: uticaj može imati nepovratne posledice po zdravlje i bezbednost radnika, uključujući dugotrajne invaliditete ili smrtonosne incidente, posebno u slučajevima pada ili padajućih predmeta.

3.2.2.3 *Osetljivost*

Osetljivost radnika na gradilištu ocenjuje se kao **visoka** zbog njihove neposredne i kontinuirane izloženosti radovima na visini. Bez sveobuhvatne obuke i odgovarajućih mera zaštite, svaki propust ili previd može dovesti do ozbiljnih posledica. Kada je reč o osetljivosti posetilaca, njihova izloženost je uglavnom retka i ograničena na zone koje se nalaze u neposrednoj blizini radova na visini. Ipak, njihova potencijalna neupućenost u bezbednosne mere povećava njihovu ranjivost.

3.2.2.4 *Verovatnoća*

Za radnike na gradilištu, verovatnoća padova ili drugih incidenata tokom rada na visini procenjuje se kao **verovatna**. Ovakvi događaji se mogu očekivati tokom trajanja Projekta, s obzirom na umerenu do visoku izloženost radovima na visini i prirodno dinamične i rizične uslove gradilišta. Verovatnoća je dodatno povećana u slučaju izostanka rigorozne i dosledne primene bezbednosnih procedura.

Tabela 18-7. Značaj rizika od nezgoda i povreda usled rada na visini

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	3	Visok (13)

3.2.3 Rizici povezani sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema

Tokom faze izgradnje u okviru rekonstrukcije železničke pruge, nadzemni vodovi pod visokim naponom predstavljaju značajan rizik od strujnog udara za radnike koji rukuju metalnim skelama, kranovima ili rade u blizini delova pod naponom. Ovaj rizik se dodatno povećava usled istovremenog izvođenja više građevinskih aktivnosti, privremenih sistema napajanja električnom energijom, kao i mogućnosti slučajnog kontakta sa postojećom infrastrukturom železničke elektrifikacije.

3.2.3.1 Obim uticaja

Postojeći sistem železničke elektrifikacije funkcioniše na naponu od 25 kV AC, 50 Hz, što može dovesti do **veoma ozbiljnih posledica** usled trenutne smrtnosti pri direktnom kontaktu. Pored toga, privremeni sistemi napajanja, koji se često koriste tokom građevinskih radova, unose dodatne rizike, kao što su neadekvatno uzemljenje, izloženi električni provodnici i prenaponi, koji mogu izazvati teške opekotine, neurološka oštećenja ili sekundarne povrede usled padova izazvanih električnim šokom.

3.2.3.2 Prostorno-vremenski uticaji

Na osnovu definisanog sistema ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ovog rizika klasifikuju se kao **lokalizovani** i **trajni**.

- Prostorni obuhvat: uticaji su ograničeni na određena gradilišta unutar šireg područja Projekta—konkretno na lokacijama gde se postavljaju ili modifikuju elektroinstalacije, kao što su nadzemne kontaktne mreže ili trafostanice, kao i na zonama gde je železnička elektrifikacija aktivna tokom fazne realizacije radova. Iako su ove zone raspoređene širom obuhvata Projekta, svaki pojedinačni rizik je ograničen na jasno definisane i kontrolisane prostore i uglavnom utiče na određene timove ili radnike angažovane na tim lokacijama.
- Trajanje: uticaji se smatraju trajnim zbog potencijala za ozbiljne i nepovratne posledice po zdravlje i bezbednost radnika—poput dugotrajnih invaliditeta ili fatalnih ishoda—u slučaju da se ne primene odgovarajuće preventivne mere.

3.2.3.3 Osetljivost

Subjekti izloženi riziku koji učestvuju u elektroinstalaterskim radovima ili građevinskim aktivnostima u blizini aktivnih nadzemnih vodova smatraju se **visoko osetljivim** na ove opasnosti zbog neposredne izloženosti elektrifikovanim sistemima.

- Radnici su posebno izloženi riziku jer često rade u neposrednoj blizini instalacija pod naponom, koje moraju ostati u funkciji radi održavanja postojeće infrastrukture.
- Privremene radne strukture, poput skela ili teške mehanizacije postavljene u blizini vodova pod naponom, dodatno doprinose osetljivosti radnika u ovoj fazi.

3.2.3.4 Verovatnoća

Verovatnoća nastanka električnih opasnosti tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **verovatna**. Ova procena zasniva se na sledećim faktorima:

- Kontinuirano prisustvo instalacija pod naponom radi podrške postojećim železničkim operacijama.
- Kompleksna priroda radova na rekonstrukciji, koja uključuje preusmeravanje elektroenergetskih sistema ili izvođenje radova u neposrednoj blizini postojeće električne infrastrukture.

Stručno mišljenje i podaci o incidentima sa sličnih projekata ukazuju na povećanu učestalost realizacije rizika tokom aktivnosti rekonstrukcije u poređenju sa drugim fazama projekta.

Tabela 18-8. 3. Značaj rizika povezanih sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	3	Visok (13)

3.2.4 Rizik od obrušavanja stena i formiranja jaruga

Rekonstrukcija železničke infrastrukture, posebno na deonicama koje obuhvataju izgradnju tunela, duboke useke i izgradnju nasipa, nosi rizike povezane sa identifikovanim geohazardima, uključujući obrušavanje stena i formiranje jaruga, videti Poglavlje 8 (Geologija) ovog ESIA izveštaja. Iako veći deo trase projekta prolazi kroz ravničarski teren gde su ovakvi rizici minimalni, određeni rizici postoje u brdovitom području kod portala tunela Đunis, od km 192+275 do km 192+854, gde prirodni geološki uslovi, u kombinaciji sa građevinskim zahvatima povećavaju verovatnoću njihovog nastanka (lokacije useka i nasipa na kojima su ovi rizici izraženiji navedene su u Tabeli 8-5 u Poglavlju 8).

Odroni stena i/ili brazdasta erozija mogu dovesti do povreda radnika, oštećenja opreme ili kašnjenja u izvođenju radova. U težim slučajevima, ovakvi događaji mogu ugroziti i strukturalni integritet delimično izvedenih objekata.

3.2.4.1 Obim uticaja

Obim rizika povezanih sa obrušavanjem stena i erozijom ocenjuje se kao **veoma ozbiljan**. Ova procena je potkrepljena istorijskim podacima sa sličnih železničkih i infrastrukturnih projekata, naročito onih u okviru radova na iskopima i kosinama. Incidenti sa obrušavanjem stena mogu dovesti do teških povreda ili smrtnog ishoda za radnike, posebno tokom iskopa tunela, oblikovanja kosina ili rada u podnožju strmih nasipa.

3.2.4.2 Prostorno-vremenski uticaji

Prostorno-vremenski uticaji ovog rizika su **lokalizovani** i **trajni**.

- Prostorni obim: uticaji su ograničeni na određene segmente trase gde se planira izgradnja tunela, formiranje nasipa ili duboki useci u potencijalnim zonama uticaja (kako je definisano u Tabeli 8-5). Veći deo trase nalazi se na ravničarskom terenu sa minimalnim rizikom od geohazarda, ali navedene lokalizovane oblasti predstavljaju viši nivo ranjivosti.
- Trajanje: uticaji mogu imati trajne i nepopravljive posledice po zdravlje i bezbednost radnika, uključujući smrtonosne povrede ili dugotrajna fizička oštećenja usled obrušavanja stena ili urušavanja tla. Pravovremena primena mera ublažavanja, poput ankerisanja stena, ojačanja kosina i sistema za kontrolu erozije, od suštinskog je značaja za smanjenje dugoročne izloženosti riziku.

3.2.4.3 *Osetljivost*

Osetljivost radnika angažovanih na izgradnji ocenjuje se kao visoka, s obzirom na njihovo neposredno učešće u iskopima, sečenju padina i tunelskim radovima. Radnici su često izloženi nestabilnim površinama i rade u uslovima u kojima može doći do iznenadnog pomeranja labavog kamenja ili tla.

3.2.4.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća pojave incidenata povezanih sa obrušavanjem stena ili erozijom procenjuje se kao **moguća**. Ovakvi događaji se očekuju tokom čitave faze izgradnje, posebno u zonama sa strmim nagibima ili slabim geološkim karakteristikama. Verovatnoća se dodatno povećava u odsustvu proaktivnih geotehničkih analiza, mera za zaštitu kosina i sistema za monitoring u realnom vremenu.

Tabela 18-9. Značaj rizika od obrušavanja stena i erozija

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	2	Visok (12)

3.2.5 Rizici povezani sa kolizijama sa instalacijama

Postojanje postojeće infrastrukture instalacija duž trase železnice, uključujući podzemne elektroenergetske vodove (10 kV i 35 kV), nadzemne prenosne vodove (35 kV i 110 kV) i visokopritisni gasovod (maksimalni radni pritisak 55 bara) — predstavlja značajan rizik tokom izvođenja građevinskih radova. Ove instalacije se mogu ukrstiti sa radovima poput iskopavanja, nivelacije terena, pobijanja šipova i kretanja teške mehanizacije.

Slučajna kolizija ili ometanje rada komunalnih vodova može dovesti do ozbiljnih rizika po zdravlje i bezbednost na radu, prekida u isporuci usluga, požara ili eksplozije (posebno u slučaju gasovoda), kao i kašnjenja u realizaciji građevinskih aktivnosti. Imajući u vidu energetsku snagu predmetne infrastrukture, čak i najmanja greška tokom zemljanih radova ili dizanja tereta može imati ozbiljne posledice po radnike.

3.2.5.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja se ocenjuje kao **veoma ozbiljan**. Kolizije sa visokonaponskom elektroenergetskom infrastrukturom mogu dovesti do elektrošoka, teških opekotina ili smrtnog ishoda, dok oštećenje gasovoda pod pritiskom od 55 bara može izazvati eksplozije, požare ili gušenje. Osim neposrednih pretnji po ljudski život, ovakvi incidenti mogu izazvati značajne prekide u isporuci usluga, štetu po životnu sredinu i ozbiljna kašnjenja u realizaciji projekta, naročito u slučajevima kada je neophodno preusmeravanje komunalnih vodova ili hitna intervencija.

3.2.5.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

Prostorno-vremenski uticaji ovog rizika procenjuju se kao **lokalizovani** i **trajni**.

- Prostorni obim: Rizik je ograničen na specifične zone duž trase gde se nalaze podzemne i nadzemne komunalne instalacije. To uključuje deonice na kojima železnička trasa prelazi ili se nalazi u neposrednoj blizini elektroenergetskih vodova ili koridora gasovoda. Iako su ove zone prostorno ograničene, priroda rizika je izrazito koncentrisana i zahteva precizno upravljanje.
- Trajanje: Potencijalne posledice kolizije sa komunalnom infrastrukturom mogu biti trajne, uključujući smrtne ishode, teške povrede ili nepovratne zdravstvene posledice. Prisutnost gasovoda pod visokim pritiskom dodatno uvećava ozbiljnost mogućih posledica. Rizik je prisutan tokom celokupne faze izgradnje, naročito tokom iskopavanja, izvođenja temelja i rukovanja teškom mehanizacijom.

3.2.5.3 *Osetljivost*

Radnici na gradilištu ocenjuju se kao **visoko osetljivi**, posebno oni koji upravljaju mašinama za iskopavanje, podiznom opremom ili rade u blizini koridora komunalne infrastrukture bez potpunog uvida u lokaciju podzemnih i nadzemnih instalacija. Oni su direktno izloženi riziku od električnog udara, opekotina, povreda usled eksplozija ili pada nadzemnih vodova.

3.2.5.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća kolizije sa komunalnim instalacijama ocenjuje se kao **moguća**. Iako su instalacije duž trase poznate i registrovane, i očekuje se primena standardnih postupaka obeležavanja i obezbeđivanja instalacija pre početka radova, rizik ostaje prisutan zbog složenosti terenskih uslova. Faktori kao što su netačna dokumentacija izvedenog stanja, nedovoljna signalizacija ili loša komunikacija među izvođačima mogu dovesti do slučajnog oštećenja instalacija.

Rizik je naročito povećan u blizini tačaka ukrštanja i uskih radnih zona, gde prostorna ograničenja povećavaju verovatnoću ugrožavanja infrastrukture. Međutim, primenom strogih kontrolnih mera, uključujući obeležavanje instalacija, dozvole za iskopavanje, nadzor od strane vlasnika instalacija i uspostavljanje zona isključenja – verovatnoća učestalih incidenata može se značajno smanjiti.

Tabela 18-10. Značaj rizika povezanih sa kolizijama sa instalacijama

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	2	Visok (12)

3.2.6 Rizici povezani sa izloženošću buci i vibracijama

Radnici će biti izloženi visokim nivoima buke usled rada teške mehanizacije, brušenja šina i radova na pobijanju šipova, što može dovesti do oštećenja sluha ili stanja povezanih sa stresom. Takođe, kontinuirana izloženost vibracijama usled bušenja i upotrebe opreme za sabijanje može doprineti razvoju mišićno-koštanih oboljenja.

3.2.6.1 Obim uticaja

Obim rizika povezanih sa izloženošću buci i vibracijama tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **umeren**. Visoki nivoi buke stvaraju se radom teške mehanizacije poput bušilica, bagera i mašina za pobijanje šipova, dok vibracije proističu iz aktivnosti kao što su polaganje šina i rukovanje električnim alatima. Dugotrajna izloženost može izazvati štetne zdravstvene posledice, uključujući oštećenje sluha, tinitus i stanja povezana sa stresom. Vibracije dodatno mogu izazvati fizičku nelagodnost i mišićno-koštani napor, naročito kod radnika koji upravljaju mašinama ili obavljaju zadatke u blizini izvora vibracija. Bez adekvatnih mera ublažavanja, ovi efekti mogu ozbiljno narušiti zdravlje radnika i njihovu radnu sposobnost.

Ovi rizici su naročito izraženi tokom radova na izgradnji tunela, gde zatvoreni prostori pojačavaju nivoe buke i vibracija, a radnici su često prinuđeni da duže vreme borave u neposrednoj blizini izvora izloženosti.

3.2.6.2 Prostorno-vremenski uticaji

Korišćenjem definisanog sistema ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ovih rizika klasifikuju se kao **lokalizovani** i **srednjoročni**.

- Prostorni obim: Uticaj je ograničen na konkretno gradilište ili manju zonu unutar projektne trase, jer buku i vibracije generišu mašine koje se koriste na različitim lokacijama. Posebno izraženi izvori izloženosti su zone intenzivnih građevinskih radova, kao što su radovi na temeljima i korekcija trase.
- Trajanje: Izloženost buci i vibracijama trajaće tokom cele faze rekonstrukcije, koja obično traje od nekoliko nedelja do više meseci. Radnici na pojedinim lokacijama mogu biti izloženi promenljivim nivoima u zavisnosti od intenziteta i vrste aktivnosti koje se sprovode.

3.2.6.3 Osetljivost

Osetljivost je ocenjena kao **visoka** za građevinske radnike zbog njihove kontinuirane i neposredne izloženosti izvorima buke i vibracija. Radnici koji upravljaju teškom mehanizacijom ili obavljaju poslove u blizini vibracionih uređaja posebno su ugroženi. Dugotrajna izloženost povišenim nivoima buke iznad preporučenih pragova (npr. 85 dB u proseku tokom osmočasovnog radnog dana, u skladu sa propisima Republike Srbije, EU i standardima međunarodnih finansijskih institucija) značajno povećava rizik od oštećenja sluha i stresa. Pored toga, radnici koji borave u zatvorenim ili ograničenim prostorima mogu biti izloženi pojačanim nivoima buke, što dodatno povećava njihovu osetljivost.

3.2.6.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća pojave rizika od buke i vibracija tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **verovatna**. Ova ocena odražava uobičajenu upotrebu teške mehanizacije i opreme u projektima rekonstrukcije železnice. Buka i vibracije predstavljaju neizbežne nuspojave takvih aktivnosti, te se, u odsustvu rigoroznih mera kontrole, očekuje da će se ovi rizici ponavljano javljati tokom trajanja projekta.

Tabela18-11. Značaj rizika povezanih sa izloženošću buci i vibracijama

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	1	3	3	Umeren (9)

3.2.7 Rizici povezani sa izloženošću opasnim materijalima

Građevinske aktivnosti tokom rekonstrukcije železničke infrastrukture izlažu radnike raznim opasnim supstancama. Tu spadaju izduvni gasovi dizel motora i isparivanje od zavarivanja, prašinu od tucanika i betona, kao i rastvarače. Ovi rizici su naročito izraženi tokom radova u tunelima, gde loša ventilacija, ograničen prostor i smanjena prirodna disperzija isparenja i prašine znatno povećavaju verovatnoću i ozbiljnost izloženosti. Aktivnosti kao što su zavarivanje, sečenje i rušenje objekata u tunelima dodatno pojačavaju koncentraciju zagađujućih materija u vazduhu, čineći neophodnim postojanje pouzdanih sistema za ventilaciju, stalno praćenje kvaliteta vazduha i upotrebu odgovarajuće lične zaštitne opreme (LZO) radi zaštite zdravlja radnika.

Pored prethodno identifikovanih rizika, posebnu pažnju treba posvetiti sledećim izvorima opasnih materija:

- Azbest: Materijali koji sadrže azbest (ACM), prisutni u starim izolacijama, cevovodima i krovovima, posebno tokom rušenja i rekonstrukcije staničnih objekata i depoa.
- Transformatori koji sadrže polihlorovane bifenile (PCB): Stari transformatori, naročito u stanicama i na čvorištima, mogu sadržati PCB – toksične materije iz prošlosti. Neophodno je sprovesti detaljan popis i procenu svih transformatora duž trase radi identifikacije i adekvatnog upravljanja ovim rizikom.
- Mesta za održavanje i skladištenje nafte i goriva: Stanice i depoi često sadrže rezervoare za gorivo i maziva. Ove lokacije moraju biti identifikovane i procenjene u pogledu rizika od kontaminacije zemljišta i podzemnih voda, što može predstavljati zdravstveni rizik za radnike angažovane na radovima.
- Lokacije sa opasnim otpadom, kao što su mesta za odlaganje starih drvenih pragova (često tretiranih kreozotom). Ove lokacije predstavljaju i zdravstvene i ekološke rizike, kao i značajan rizik od izbijanja požara. Potrebno je obezbediti odgovarajuće ograde, mere za prevenciju požara i zbrinjavanje otpada u skladu sa zakonskim propisima.
- Lokacije prethodnih iskliznuća vozova koji su prevozili opasne materije – potrebno je pregledati istorijske izveštaje i evidenciju incidenata radi identifikacije kritičnih lokacija, naročito u blizini krivina i mostova. Za ovakva područja visokog rizika neophodno je razviti planove za hitne odgovore i mere za sanaciju.

3.2.7.1 Obim uticaja

Obim uticaja rizika povezanih sa izloženošću opasnim materijama tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **ozbiljan**. Ova ocena se zasniva na potencijalu za ozbiljne, dugoročne zdravstvene posledice koje mogu nastati i usled akutne i usled kumulativne izloženosti. U te posledice spadaju oboljenja pluća (npr. azbestoza, hronična opstruktivna bolest pluća), karcinomi (npr. mezoteliom), hemijske opekotine i neurološki poremećaji. Rizici su naročito izraženi tokom aktivnosti kao što su rušenje, rukovanje materijalima i iskopavanje kontaminiranog zemljišta. Ozbiljnost ovih rizika naglašava ključnu potrebu za sveobuhvatnim bezbednosnim merama tokom ove faze.

3.2.7.2 Prostorno-vremenski uticaji

Prostorno-vremenski uticaji klasifikuju se kao **lokalizovani** i **dugoročni**.

- Prostorni obim: Izloženost opasnim materijama uglavnom je ograničena na određena gradilišta, kao što su stara stanična postrojenja, železničke radionice ili zone sa poznatim zagađenjem zemljišta. Ove oblasti obično utiču na ograničen broj radnika i nalaze se u kontrolisanim građevinskim okruženjima, poput zatvorenih zona za rušenje objekata ili zona za remedijaciju zemljišta. Kao takav, uticaj se smatra lokalizovanim, a ne rasprostranjenim na čitav projekat.
- Vremenski obim: Posledice izloženosti određenim opasnim supstancama – naročito azbestnim vlaknima, dizel isparenjima i rastvaračima – mogu trajati mesecima ili godinama, čak i nakon što je prvobitna izloženost prestala. Radnici mogu razviti hronične zdravstvene probleme ili zahtevati dugotrajno medicinsko praćenje i rehabilitaciju. Dugotrajan karakter uticaja odražava latentnu prirodu mnogih profesionalnih bolesti povezanih sa izloženošću opasnim materijama.

3.2.7.3 Osetljivost

Osetljivost radnika angažovanih na gradilištu na izloženost opasnim materijama ocenjuje se kao **visoka**. Radnici koji obavljaju poslove rušenja, iskopavanja, zavarivanja ili primene hemikalija izloženi su najvećem riziku, naročito ukoliko rade u prostorima sa slabom ventilacijom ili bez odgovarajuće lične zaštitne opreme (LZO). Čak i kratkotrajna izloženost određenim štetnim gasovima, česticama ili kontaminiranim površinama može izazvati ozbiljne zdravstvene posledice, posebno kod osoba sa postojećim respiratornim ili kožnim oboljenjima. Ostalo osoblje na lokaciji, poput inženjera ili inspektora, takođe može biti izloženo riziku ukoliko nisu primenjene adekvatne mere obezbeđenja, sistemi upozorenja ili prostorna izolacija.

3.2.7.4 Verovatnoća

Stepen verovatnoće izloženosti opasnim materijama tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **verovatna**. Ova ocena odražava očekivano prisustvo takvih supstanci, imajući u vidu specifičnosti železničke infrastrukture, koja često uključuje upotrebu zastarelih materijala i prisustvo istorijskog zagađenja. Nedostatak rigoroznih početnih procena lokacije ili neadekvatne prakse rukovanja opasnim materijama dodatno može povećati verovatnoću nastanka incidenata izloženosti.

Tabela 18-12. Značaj rizika povezanih sa izloženošću opasnim materijalima

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
3	2	3	3	Visok (11)

3.2.8 Rizik od incidenata u ograničenim prostorima

Tokom rekonstrukcije železničke infrastrukture, radnici će se verovatno suočiti sa potrebom ulaska u ograničene prostore, kao što su tuneli, drenažni sistemi, propusti, podzemne instalacione komore ili šahtovi kanalizacije. Ovi prostori predstavljaju uslove visokog rizika zbog potencijalnog nedostatka kiseonika, akumulacije toksičnih ili zapaljivih gasova, opasnosti od zatrpavanja, kao i ograničenog prostora za kretanje, što dodatno otežava sprovođenje hitnih intervencija. Bez adekvatnog planiranja i bezbednosnih mera, incidenti u ograničenim prostorima mogu dovesti do ozbiljnih ili fatalnih posledica.

3.2.8.1 Obim uticaja

Obim rizika povezanih sa incidentima u ograničenim prostorima tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **ozbiljan**. Ova procena odražava verovatnoću posledica opasnih po život, uključujući gušenje, izloženost štetnim gasovima (npr. metan, vodonik-sulfid), toplotni stres, kao i povrede usled klizanja, spoticanja ili padova. Ove rizike dodatno pogoršavaju otežana evakuacija i ograničena vidljivost u takvim prostorima. Incidenti u ograničenim prostorima spadaju u događaje s ozbiljnim posledicama i zahtevaju rigorozne mere kontrole.

3.2.8.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ovog rizika klasifikovani su kao **lokalizovani – trajni**.

- Prostorni obim: Rizici u ograničenim prostorima ograničeni su na određene lokacije u okviru prostornog obuhvata projekta — kao što su propusti, podzemne komore ili ulazne tačke tunela - gde u svakom trenutku boravi samo ograničen broj radnika.
- Trajanje: Iako su pojedini radni zadaci u ograničenim prostorima vremenski kratkoročni do srednjoročni, zdravstvene posledice izloženosti opasnim gasovima, nedostatku kiseonika ili toplotnim ekstremima mogu imati trajni karakter. To uključuje nepovratne povrede, neurološka oštećenja ili, u ekstremnim slučajevima, smrtni ishod. Shodno tome, vremenska dimenzija uticaja ocenjuje se kao trajna, s obzirom na mogućnost doživotnih ili fatalnih posledica čak i pri kratkotrajnoj izloženosti.

3.2.8.3 Osetljivost

Osetljivost na rizike rada u ograničenim prostorima ocenjena je kao **umerena**, s obzirom na to da radnici koji borave u ovim okruženjima mogu povremeno biti izloženi opasnostima karakterističnim za zatvorene prostore. Ograničena ventilacija i otežan pristup/izlaz dodatno povećavaju njihovu ranjivost. Radnici bez specijalizovane obuke ili pristupa odgovarajućoj zaštitnoj opremi posebno su osetljivi na ove rizike, koji se u hitnim situacijama mogu brzo eskalirati.

3.2.8.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća incidenata u ograničenim prostorima procenjuje se kao **moguća**. Ova ocena ukazuje na to da, iako su ograničeni prostori jasno identifikovani i bezbednosni protokoli obično uspostavljeni, do incidenata može doći usled propusta u nadzoru, proceduralnih grešaka ili ljudske nepažnje. Istorijski podaci sa infrastrukturnih projekata pokazuju da se, uprkos postojećim kontrolnim merama, ozbiljni incidenti i bliski susreti sa opasnostima u zatvorenim prostorima i dalje dešavaju, naročito tokom neplaniranih intervencija ili hitnih popravki.

Tabela 18-13. Značaj rizika od incidenata u ograničenim prostorima

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
3	3	2	2	Umeren (10)

3.2.9 Rizici od požara i eksplozije

Prisustvo zapaljivih materijala (npr. goriva, rastvarača, gasova za zavarivanje) povećava verovatnoću pojave požara ili eksplozija na gradilištu, posebno ako se bezbednosne procedure za radove koji uključuju toplotu i skladištenje goriva ne poštuju striktno.

3.2.9.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja rizika od požara i eksplozije tokom faze rekonstrukcije klasifikovan je kao **veoma ozbiljan**. Rizici od izbijanja požara i eksplozija potiču iz više izvora, uključujući zapaljive materijale (goriva, rastvarače, lepila), nepropisno skladištene hemikalije, kvarove na elektroinstalacijama i upotrebu opreme koja generiše toplotu. Ovakvi incidenti mogu imati katastrofalne posledice, uključujući teške povrede, smrtne ishode i veliku materijalnu štetu. Prisutnost radova koji uključuju toplotu, poput zavarivanja i sečenja, dodatno povećava rizike, naročito u zatvorenim prostorima ili u zonama sa nedovoljnom ventilacijom.

3.2.9.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **trajni**.

- Prostorni obim: Ovi rizici se javljaju na više lokacija unutar prostornog obuhvata projekta, naročito u zonama gde su koncentrisani zapaljivi materijali, elektroinstalacije ili radovi sa otvorenim plamenom. Posebno rizične zone uključuju skladišta, radionice i zatvorene radne prostore.
- Trajanje: Uticaji mogu dovesti do nepovratnih posledica po zdravlje i bezbednost radnika, kao što su dugotrajni invaliditet, smrtni slučajevi ili teške profesionalne bolesti. Rizici se mogu značajno smanjiti nakon završetka radova, kada se uspostave sve predviđene mere zaštite od požara.

3.2.9.3 *Osetljivost*

Osetljivost na rizike od požara i eksplozije ocenjena je kao **umerena**, s obzirom na ranjivost radnika i osoblja na gradilištu koje je izloženo ovim opasnostima. Radnici koji rukuju zapaljivim materijalima, koriste opremu za radove sa otvorenim plamenom ili rade u zatvorenim prostorima naročito su osetljivi. Bez rigoroznog pridržavanja protokola za prevenciju požara, čak i manje greške mogu dovesti do katastrofalnih posledica.

3.2.9.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća da dođe do incidenata izazvanih požarom ili eksplozijom tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **moguća**. Ova procena proističe iz stalne prisutnosti potencijalnih izvora paljenja i zapaljivih materijala, u kombinaciji sa složenošću aktivnosti u okviru rekonstrukcije železničke infrastrukture. Istorijski podaci sa sličnih projekata ukazuju na to da se, u odsustvu snažnih mera prevencije, rizici od požara i eksplozije mogu ponavljati.

Tabela 18-14. Značaj rizika od požara I eksplozije

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
3	3	2	2	Umeren (10)

3.2.10 Ručna manipulacija teretom i ergonomski rizici

Podizanje i nošenje teških materijala, ponavljajući pokreti i neprirodni položaji tela mogu dovesti do poremećaja mišićno-koštanog sistema (MSD), istegnuća i hroničnih bolova ukoliko se ne primenjuju principi ergonomije.

3.2.10.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja rizika povezanih sa ručnim rukovanjem i ergonomskim izazovima tokom faze rekonstrukcije procenjuje se kao **umeren**. Ova procena uzima u obzir prirodu zadataka koji podrazumevaju podizanje, nošenje ili manevrisanje teškom opremom i materijalima. Nepravilne ergonomcke prakse i produženo fizičko opterećenje mogu dovesti do povreda mišićno-koštanog sistema, kao što su istegnuća, uganuća ili hronični bolovi u leđima. Rizik se dodatno povećava ukoliko radnici nisu adekvatno obučeni ili ako alati i radne stanice nisu ergonomski prilagođeni. Stručne procene i iskustva sa sličnih infrastrukturnih projekata ukazuju na značajan potencijal negativnih zdravstvenih posledica ukoliko se ovim rizicima ne upravlja efikasno

3.2.10.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

Na osnovu primenjenog sistema ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji se klasifikuju da su **na nivou celog projekta** i **srednjoročni**.

- Prostorni obuhvat: Ovi rizici su prisutni širom projektne zone, i pogađaju sve timove angažovane na aktivnostima rekonstrukcije, posebno u zonama u kojima se često obavljaju zadaci koji uključuju ručno rukovanje ili ponavljajuće pokrete.

- Trajanje: Uticaji traju tokom cele faze rekonstrukcije, u rasponu od nekoliko nedelja do meseci, usled ponavljajuće prirode zadataka koji zahtevaju ručno rukovanje. Radnici su izloženi ergonomskim rizicima sve dok se ne sprovedu mere ublažavanja, poput prilagođavanja opreme ili unapređenja radnih praksi.

3.2.10.3 Osetljivost

Osetljivost na rizike povezane sa ručnim rukovanjem i ergonomskim opterećenjima ocenjuje se kao **visoka** među radnicima, jer je njihovo fizičko zdravlje direktno ugroženo usled produžene izloženosti lošim radnim praksama. Ponavljajući zadaci, neprirodni položaji tela ili prekomerna fizička opterećenja značajno povećavaju njihovu ranjivost na povrede. Bez odgovarajućih intervencija, ovakvi uslovi mogu dovesti do dugoročnih zdravstvenih problema koji utiču na produktivnost i kvalitet života.

3.2.10.4 Verovatnoća

Verovatnoća nastanka rizika povezanih sa ručnim rukovanjem i ergonomskim opterećenjima tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **verovatna**. Ovo je posledica konstantnih fizičkih zahteva koje radovi na rekonstrukciji podrazumevaju, a koji često uključuju ponavljajuće pokrete, neprirodne položaje i podizanje teških tereta. Bez adekvatne obuke i opreme, očekuje se da će se ovi rizici više puta javljati tokom trajanja projekta.

Tabela 18-15. Značaj ručne manipulacije teretom i ergonomskih rizika

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	1	3	3	Umeren (9)

3.2.11 Rizik povezan sa drumskim i železničkim saobraćajem

Železnički koridor predstavlja aktivnu saobraćajnicu, što znači da su radnici potencijalno izloženi kretanju vozova, drumskih vozila i transportne mehanizacije na gradilištu. Očekuje se da će se radovi na rekonstrukciji izvoditi u neposrednoj blizini postojeće železničke infrastrukture, koja će tokom izvođenja radova ostati u funkciji. Ovo stvara povišene rizike po zdravlje i bezbednost na radu zbog istovremenog prisustva radnog osoblja, građevinskih mašina i operativnog železničkog saobraćaja unutar istog koridora. Potencijalni rizici uključuju povrede radnika usled naleta vozova ili građevinskih vozila, naročito tokom noćnih smena, pri slaboj vidljivosti ili na mestima gde ne postoji odgovarajuća fizička barijera. Takođe postoji rizik od ometanja železničkog saobraćaja usled slučajnog prelaska radne opreme na aktivne koloseke, zauzimanja profila pruge ili interferencije sa signalnim sistemima. Ograničeno vreme za reagovanje u hitnim situacijama može biti dodatni izazov zbog skučenosti koridora i mogućih problema u komunikaciji između dispečerskog centra i gradilišnog osoblja. Dodatno, aktivnosti na spoju sistema kao što su zamene skretnica, podešavanja kontaktne mreže ili radovi na mostovima iznad aktivnih koloseka zahtevaju posebno visok nivo bezbednosnih mera.

3.2.11.1 Obim uticaja

Obim rizika povezanih sa saobraćajem i sudarima na gradilištu tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **veoma ozbiljan**. Ova ocena odražava prisustvo vozova u pokretu, teške mehanizacije, vozila na gradilištu i opreme unutar skučenih ili zajedničkih prostora. Interakcija između građevinskog saobraćaja i spoljnog drumskog saobraćaja, kao i kretanje pešaka u blizini gradilišta, povećava verovatnoću i ozbiljnost sudara. Takvi incidenti mogu dovesti do teških povreda, smrtonosnih ishoda i oštećenja opreme. Faktori koji doprinose ozbiljnosti ovog rizika uključuju ograničenu vidljivost u zagušenim radnim zonama, nedostatak adekvatnih saobraćajnih protokola i složenu koordinaciju kretanja vozila, koja je neophodna tokom radova na rekonstrukciji železnice.

3.2.11.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **trajni.**

- Prostorni obuhvat: Ovi rizici prisutni su u različitim radnim zonama unutar prostornog obuhvata projekta, naročito u oblastima sa visokom koncentracijom opreme i zajedničkim pristupnim putevima između gradilišta. Interakcija između gradilišnih vozila i spoljnog saobraćaja u blizini ulazno-izlaznih tačaka dodatno proširuje prostorni domet ovih rizika.
- Trajanje: Uticaji mogu biti trajni i prisutni tokom čitave faze rekonstrukcije zbog kontinuiranog saobraćaja i rada mehanizacije. Primena odgovarajućih strategija za upravljanje saobraćajem može značajno smanjiti učestalost i trajanje rizika od sudara.

3.2.11.3 Osetljivost

Osetljivost na rizike od saobraćaja i sudara na gradilištu ocenjuje se kao **visoka** za radnike na gradilištu, operatere spoljnih vozila i pešake u blizini granica projekta. Radnici i vozači koji su direktno uključeni u izvođenje radova posebno su ranjivi na sudare zbog dinamičnih i često nepredvidivih obrazaca kretanja unutar gradilišta. Slično tome, pešaci i vozači koji se kreću u neposrednoj blizini gradilišta imaju povećanu osetljivost zbog ograničene informisanosti o aktivnostima i rizicima na terenu.

3.2.11.4 Verovatnoća

Verovatnoća pojave sudara u saobraćaju i na gradilištu tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **verovatna**. Ova ocena odražava stalnu interakciju između građevinskih vozila, teške mehanizacije i spoljnog drumskog saobraćaja. Bez jasno definisanih planova za upravljanje saobraćajem i kontrola na gradilištu, verovatnoća nezgoda se procenjuje kao učestala pojava na različitim lokacijama u okviru projekta.

Tabela 18-16. Značaj rizika od saobraćajnih i sudara u radnoj zoni

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	3	Visok (13)

3.2.12 Psihološki i socijalni rizici

Zahtevna priroda rekonstrukcije železničke infrastrukture, dugi radni sati i potencijalna izloženost nepovoljnim vremenskim uslovima mogu dovesti do mentalnog stresa, umora i smanjenog blagostanja radnika. Ukoliko ne postoje adekvatne pauze za odmor, objekti za dobrobit zaposlenih i podrška za mentalno zdravlje, to može negativno uticati na produktivnost i bezbednost.

3.2.12.1 Obim uticaja

Obim psiholoških i socijalnih rizika tokom faze rekonstrukcije klasifikuje se kao **umeren.** Ova procena odražava moguće izazove u vezi sa mentalnim zdravljem i socijalnim poremećajima sa kojima se radnici mogu suočiti tokom zahtevnih i dugotrajnih građevinskih aktivnosti. Uobičajeni psihološki rizici uključuju stres, umor i sindrom sagorevanja, koji proizilaze iz dugih radnih sati, kratkih rokova i rada pod pritiskom. Socijalni rizici obuhvataju međuljudske konflikte unutar timova, izolaciju od porodice usled produženog boravka na terenu, kao i poteškoće u prilagođavanju timskoj dinamici na gradilištu. Stručna procena i iskustva sa sličnih projekata ukazuju na značajan uticaj ovih faktora na dobrobit i produktivnost radnika, ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće mere.

3.2.12.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **trajni**.

- Prostorni obuhvat: Psihološki i socijalni rizici pogađaju celokupnu radnu snagu angažovanu na projektu, obuhvatajući više timova i lokacija unutar projektne zone. Ovi rizici nisu ograničeni na pojedinačna gradilišta, već su sveprisutni zbog zajedničkih pritisaka i izazova.
- Trajanje: Ovi uticaji su dugoročni i traju tokom cele faze rekonstrukcije. Ukoliko ne postoji odgovarajuća podrška i intervencija, posledice se mogu protegnuti i nakon završetka projekta, utičući na dugoročno mentalno zdravlje i socijalne odnose radnika.

3.2.12.3 Osetljivost

Osetljivost na psihološke i socijalne rizike ocenjuje se kao **umerena**, budući da su radnici povremeno izloženi stresnim i zahtevnim radnim uslovima. Posebno osetljive grupe uključuju osobe sa već postojećim mentalnim zdravstvenim tegobama, radnike koji su izolovani od porodice, kao i one koji obavljaju visoko stresne ili rukovodeće poslove. Osetljivost dodatno raste u uslovima gde u radnom okruženju nedostaju efikasna komunikacija, mehanizmi podrške i rešavanja konflikata.

3.2.12.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća nastanka psiholoških i socijalnih rizika tokom faze rekonstrukcije ocenjuje se kao **moguća**. Ova ocena odražava prisutne pritiske karakteristične za infrastrukturne projekte, koji često podrazumevaju intenzivne vremenske rokove i složenu koordinaciju aktivnosti. Ukoliko se ne sprovedu proaktivne mere za podršku psihološkom i socijalnom blagostanju radnika, očekuje se da će se ovi rizici ponavljati u različitim timovima angažovanim na projektu.

Tabela 18-17. Značaj psiholoških i socijalnih rizika

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	2	2	2	Umeren (8)

3.2.13 Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima

Radnici angažovani na rekonstrukciji železničke infrastrukture, posebno oni uključeni u radove na otvorenom, kao što su zemljani radovi, polaganje šina, izgradnja mostova i tunela, kao i rukovanje materijalima, mogu biti izloženi ekstremnim vremenskim uslovima uključujući toplotne talase, jake padavine, sneg i snažne vetrove. Ove vremenske pojave mogu poremetiti radove na gradilištu, oštetiti materijale i opremu, kao i predstavljati rizik po zdravlje, kao što su dehidratacija, toplotni udar, promrzline i hipotermija.

3.2.13.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja rizika tokom faze izgradnje ocenjuje se kao **umeren**. Intenzivne letnje vrućine ili zimske oluje mogu izazvati zdravstvene posledice i poremetiti produktivnost, naročito na otvorenim ili uzdignutim gradilištima. Nagle vremenske promene mogu takođe dovesti do nezgoda usled klizavih površina, nestabilne skele ili ograničene vidljivosti, što može uticati na veći broj radnika.

3.2.13.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

- Prostorni obuhvat: Smatra se da izloženost rizicima **obuhvata ceo projekat**, jer pogađa sve zone radova na otvorenom i pristupne puteve za radnike, sa mogućnošću da se proteže i van granica samog gradilišta.
- Trajanje: Obično **kratkoročno**, traje od nekoliko sati do nekoliko dana, ali može izazvati srednjoročna kašnjenja u slučaju ozbiljnih vremenskih nepogoda. Rizici se mogu ublažiti primenom preciznog vremenskog praćenja, adekvatnog planiranja i zaštitnih mera.

3.2.13.3 *Osetljivost*

Osetljivost se ocenjuje kao **visoka** zbog fizičke prirode radova i stalne izloženosti spoljnim uslovima. Radnici na skelama, mostovima, tunelima i otvorenim iskopima su naročito ugroženi, posebno ako nisu obezbeđeni adekvatnom ličnom zaštitnom opremom (LZO), senovitim prostorima za odmor, toplom odećom ili vodonepropusnom opremom.

3.2.13.4 Verovatnoća

Verovatnoća izloženosti tokom faze izgradnje ocenjena je kao verovatna, na osnovu sezonskih vremenskih obrazaca u Srbiji. Produžena izloženost je češća tokom projekata sa produženim rokovima ili kada građevinski radovi obuhvataju više vremenskih sezona.

Tabela 18-17. Značaj psiholoških i socijalnih rizika

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	1	2	2	Nizak (7)

3.3 Uticaji faze eksploatacije

Nakon završetka faze izgradnje i puštanja železnice u rad, određeni rizici po zdravlje i bezbednost na radu ostaće relevantni za železničke radnike, ekipe za održavanje i operativno osoblje. Ovi rizici pretežno proističu iz kretanja vozova, aktivnosti održavanja infrastrukture, opasnosti od električne energije i vanrednih situacija. U nastavku je dat pregled ključnih rizika i uticaja na zdravlje i bezbednost na radu koji se očekuju tokom faze eksploatacije:

- **Rizik od sudara i nezgoda sa železničkim vozilima**
- **Rizici od električnog udara u zoni kontaktne mreže**
- **Rizici u vezi sa održavanjem koloseka i infrastrukture**
- **Izloženost štetnim supstancama**
- **Rizici od požara i eksplozija**
- **Rizik od klizanja, saplitanja i padova na stanicama i radnim površinama**
- **Psihološki i ergonomski rizici za mašinovođe i operativno osoblje**
- **Rizici povezani sa vanrednim situacijama i upravljanjem krizama**
- **Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima**

3.3.1 Rizik od sudara i nezgoda sa železničkim vozilima

Zaposleni na železnici, uključujući ekipe za održavanje, osoblje za signalizaciju i zaposlene na stanicama, redovno moraju da rade u okviru ili u blizini aktivnih železničkih koloseka, što ih izlaže riziku od naleta vozova ili drugih železničkih vozila. Ovi rizici su posebno izraženi u oblastima sa ograničenom vidljivošću, tokom noćnih smena ili pri nepovoljnim vremenskim uslovima, kada su vreme uočavanja i reagovanja smanjeni.

3.3.1.1 Obim uticaja

Obim uticaja rizika od sudara i nesreća u koje su uključena železnička vozila tokom faze eksploatacije ocenjuju se kao **veoma ozbiljni**. Ova procena zasnovana je na stručnoj evaluaciji i podacima o incidentima iz železničkog

saobraćaja. Radnici koji održavaju prugu, vrše inspekciju sistema ili izvode popravke izloženi su okruženju sa aktivnim kolosecima na kojima se vozovi kreću velikim brzinama. Posledice nesreća mogu biti po život opasne, uključujući smrtonosne ishode ili teške telesne povrede, naročito u slučajevima kada nisu primenjene odgovarajuće mere bezbednosti, obezbeđena vidljivost ili funkcionalni sistemi signalizacije. Rizici su dodatno uvećani tokom hitnih intervencija ili neplaniranog održavanja, kada vremenski pritisak i složena koordinacija dodatno povećavaju verovatnoću nastanka opasnih situacija.

3.3.1.2 Prostorno-vremenski uticaji

Na osnovu sistema ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se kao **regionalni i trajni**.

- Prostorni obuhvat: uticaj prevazilazi granice samog projekta i može potencijalno obuhvatiti i radnike van lokacije, susedna gradilišta ili širu radnu snagu koja funkcioniše u regionu.
- Trajanje: uticaji su dugoročni i traju tokom cele faze eksploatacije, koja obuhvata životni vek železničke infrastrukture. Redovno održavanje, inspekcije i modernizacija sistema železničke signalizacije zahtevaju neprekidnu interakciju sa aktivnim kolosecima.

3.3.1.3 Osetljivost

Osetljivost na ove rizike ocenjuje se kao **veoma visoka**. Železnički radnici rade direktno u opasnim uslovima, gde njihova fizička bezbednost zavisi od efikasnosti mera zaštite, uključujući sisteme upozorenja, ličnu zaštitnu opremu (LZO) i obuku. Posebno su ugroženi radnici koji obavljaju zadatke u neposrednoj blizini vozova, jer svaki pogrešan korak ili pad pažnje može imati katastrofalne posledice. Osetljivost dodatno raste tokom noćnih smena, nepovoljnih vremenskih uslova, kao i u zonama sa složenom infrastrukturom, poput razgranatih koloseka ili tunela.

3.3.1.4 Verovatnoća

Verovatnoća sudara i nesreća u koje su uključeni železnički radnici tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća**. Ova procena odražava redovno prisustvo radnika u operativnim železničkim zonama, u kombinaciji sa mogućim nedostacima u sistemima zaštite ili procedurama. Do incidenata može doći usled ljudske greške, problema u komunikaciji ili tehničkih kvarova, naročito u zonama sa gustim železničkim saobraćajem ili tokom neplaniranih aktivnosti.

Tabela 18-18. Značaj rizika od sudara i nesreća u koje su uključeni železnički radnici

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	4	2	Veoma visok (14)

3.3.2 Rizici od električnog udara u zoni kontaktne mreže

Železnica funkcioniše na visokonaponskom sistemu napajanja, što radnike izlaže riziku od strujnog udara prilikom održavanja električnih komponenti, rukovanja provodnicima pod naponom ili rada u blizini električnih vodova.

Neadekvatna primena postupaka za isključenje i obeležavanje (LOTO – Lockout-Tagout), kao i nepoštovanje propisanih mera elektrozaštite, može dovesti do teških povreda ili smrtnog ishoda.

3.3.2.1 Obim uticaja

Obim uticaja rizika povezanih sa nadzemnom kontaktnom mrežom tokom faze eksploatacije ocenjuju se kao **veoma ozbiljni**. Ova procena zasnovana je na stručnoj proceni i iskustvu iz prakse u železničkom sektoru. Kontaktna mreža predstavlja instalaciju napona 25 kV i frekvencije 50 Hz, koja je ključna za pogon vozova. Slučajni kontakt sa provodnicima pod naponom ili pratećom infrastrukturom može dovesti do smrtnog strujnog udara, teških opekotina od električne energije ili sekundarnih povreda usled požara ili padova. Radnici na održavanju i operativno osoblje su posebno izloženi riziku prilikom inspekcija, popravki ili hitnih intervencija. Stalno prisustvo aktivne kontaktne mreže dodatno povećava težinu ovih opasnosti.

3.3.2.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **trajni**.

- Prostorni obuhvat: Rizici su prisutni na celoj mreži železničkih pruga u eksploataciji, jer je kontaktna mreža postavljena duž čitave trase. Bilo koji deo pruge na kome se obavljaju radovi na održavanju ili druge operativne aktivnosti izlaže radnike potencijalnim rizicima od električnog udara.
- Trajanje: Ovi uticaji su trajnog karaktera, jer traju tokom celog perioda eksploatacije železničkog sistema. Rizici ostaju prisutni sve dok su kontaktne mreže pod naponom i koriste se za napajanje železničkih aktivnosti.

3.3.2.3 Osetljivost

Osetljivost na rizike od električnog udara od kontaktne mreže ocenjuje se kao **veoma visoka**. Radnici koji obavljaju poslove održavanja, inspekcije ili hitne intervencije na ili u blizini provodnika pod naponom izuzetno su ranjivi. Blizina električnih vodova pod naponom i oslanjanje na mere bezbednosti i zaštitnu opremu dodatno povećavaju njihovu osetljivost. Čak i manji propusti u sprovođenju bezbednosnih procedura ili kvarovi na opremi mogu dovesti do ozbiljnih posledica, zbog čega su pažljivo upravljanje rizikom i kontinuirana obuka ključni za njegovo ublažavanje.

3.3.2.4 Verovatnoća

Verovatnoća nastanka rizika od električnog udara tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća**. Ova ocena odražava kontinuirano prisustvo visokonaponskih sistema, kao i redovne aktivnosti održavanja i rada koje su neophodne za funkcionisanje železničke mreže. Ljudska greška, kvarovi na opremi ili nepovoljni vremenski uslovi — poput oluja koje mogu oštetiti provodnike — mogu povećati verovatnoću incidenata ukoliko se ne preduzmu proaktivne mere zaštite.

Tabela 18-19. Značaj rizika od električnog udara u zoni kontaktne mreže

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	4	2	Visok (13)

3.3.3 Rizici u vezi sa održavanjem koloseka i infrastrukture

Radovi na kontinuiranom održavanju pruge, uključujući inspekcije, kao i radove na održavanju mostova i tunela, podrazumevaju različite rizike, kao što su: padovi sa uzdignutih struktura (npr. mostova, nadvožnjaka, nasipa), povrede usled ručnog rukovanja teškim železničkim komponentama, kao i izloženost buci i vibracijama tokom brušenja šina i nabijanja tucanika.

3.3.3.1 Obim uticaja

Obim rizika povezanih sa održavanjem pruga i železničke infrastrukture tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **veoma ozbiljan**. Aktivnosti održavanja uključuju promenu trase koloseka, inspekciju mostova, održavanje tunela i čišćenje tucanika, što radnike izlaže brojnim opasnostima. To obuhvata rizike od povreda izazvanih prolaskom vozova, kontaktom sa teškom mehanizacijom i alatom, kao i rizike po životnu sredinu usled ekstremnih vremenskih uslova, slabe vidljivosti ili nestabilnih podloga. U odsustvu strogo definisanih bezbednosnih procedura i ispravne zaštitne opreme, ovakve aktivnosti mogu dovesti do ozbiljnih povreda ili smrtnog ishoda.

3.3.3.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **trajni**.

- Prostorni obuhvat: Rizici su prisutni duž cele železničke mreže, uključujući koloseke, mostove, tunele i ostalu prateću infrastrukturu. Aktivnosti održavanja se sprovode na više lokacija unutar operativnog obuhvata sistema.
- Trajanje: Ovi uticaji se mogu smatrati trajnim, jer mogu dovesti do nepovratnih posledica po zdravlje i bezbednost radnika. Održavanje predstavlja kontinuiranu potrebu u cilju bezbednog funkcionisanja železničkog saobraćaja, a povezani rizici ostaju prisutni sve dok se te aktivnosti izvode.

3.3.3.3 Osetljivost

Osetljivost na rizike povezane sa održavanjem pruga i infrastrukture ocenjuje se kao **visoka**. Radnici su direktno izloženi opasnim uslovima rada, često radeći u blizini aktivnih koloseka i teške mehanizacije. Složena priroda održavanja, koja zahteva preciznost, koordinaciju i rad u promenljivim uslovima, dodatno povećava njihovu ranjivost. Faktori kao što su umor, nedovoljna obuka ili neispravna oprema dodatno povećavaju osetljivost radnika na ove rizike.

3.3.3.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća pojave rizika povezanih sa održavanjem ocenjuje se kao **moguća**. Aktivnosti održavanja su rutinske i neizbežne tokom faze eksploatacije, a dinamično okruženje železničkog sistema stalno stvara potencijal za incidente. Istorijski podaci iz sličnih sistema podržavaju verovatnoću ponavljanja rizika, naročito u slučajevima kada ne postoje snažni sistemi upravljanja bezbednošću.

Tabela 18-20. Značaj rizika u vezi sa održavanjem koloseka i infrastrukture

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	2	3	2	Visok (12)

3.3.4 Izloženost štetnim supstancama

Radnici na poslovima održavanja i eksploatacije mogu biti izloženi dizel isparenjima, mazivima, rastvaračima i hemikalijama koje se koriste u održavanju železničke infrastrukture, što može dovesti do respiratornih oboljenja, iritacije kože ili dugoročnih zdravstvenih posledica ukoliko ne postoje adekvatna ventilacija i mere lične zaštite.

3.3.4.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja izloženosti štetnim supstancama tokom faze eksploatacije može se oceniti kao **umeren,** u zavisnosti od vrste supstance i stepena izloženosti. Rad u železničkom saobraćaju podrazumeva kontakt sa različitim materijama kao što su maziva, goriva, hemijska sredstva za čišćenje i emisije iz vozova. Dugotrajna ili slučajna izloženost ovim supstancama može izazvati zdravstvene probleme, uključujući respiratorne tegobe, iritaciju kože, kao i hronične bolesti, poput oštećenja organa usled dejstva toksičnih hemikalija. Radnici angažovani na poslovima održavanja i čišćenja su posebno osetljivi, jer su često u direktnom kontaktu sa tim supstancama. Ukoliko ne postoje efikasne bezbednosne procedure i odgovarajuće zaštitne mere, potencijalna težina posledica može biti značajna.

3.3.4.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **dugoročni**.

- Prostorni obuhvat: Rizici su rasprostranjeni u okviru celokupnog operativnog obuhvata, obuhvatajući različite zone kao što su prostori za održavanje, skladišta goriva i unutrašnjost železničkih vozila. Štetne supstance se mogu proširiti i na susedne oblasti usled curenja, prosipanja ili neadekvatnog zadržavanja i kontrole.
- Trajanje: Ovi uticaji su dugoročni, jer traju tokom celog perioda eksploatacije železničkog sistema. Redovno rukovanje i upotreba opasnih supstanci podrazumevaju kontinuirane rizike od izloženosti, osim ukoliko se ne sprovedu stroge mere kontrole i zaštite.

3.3.4.3 *Osetljivost*

Osetljivost na izloženost štetnim supstancama ocenjuje se kao **umerena** za radnike koji direktno rukuju ovim materijama ili rade u okruženjima u kojima su oni prisutni. Osetljivost se povećava kod osoba sa već postojećim zdravstvenim stanjima ili onih koji nemaju adekvatan pristup ličnoj zaštitnoj opremi. Nedovoljna ventilacija u zatvorenim prostorima, kao i nepravilno skladištenje ili odlaganje supstanci, dodatno povećavaju ranjivost radnika.

3.3.4.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća izloženosti štetnim supstancama tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća**. Ova ocena odražava rutinsku upotrebu opasnih materija i hemikalija u okviru železničkih operacija. Incidenti, prosipanja ili nepravilno rukovanje dodatno povećavaju verovatnoću pojave ovih rizika, zbog čega su dosledna primena bezbednosnih mera i kontrola od suštinskog značaja za njihovo smanjenje.

Tabela 18-21. Značaj rizika od izloženost štetnim supstancama

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	2	2	2	Umeren (8)

3.3.5 Rizici od požara i eksplozija

Prisustvo zapaljivih materijala u motorima vozova, elektroenergetskim postrojenjima i skladištima goriva predstavlja rizik od požara i eksplozija, naročito u prostorima za održavanje i železničkim stanicama. Kvarovi na električnim sistemima ili pregrevanje komponenti mogu dovesti do požara i direktno ugroziti bezbednost železničkog osoblja.

3.3.5.1 *Obim uticaja*

Obim rizika od požara i eksplozija tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **veoma ozbiljan**. Ova procena zasniva se na potencijalnim opasnostima koje proizilaze iz skladištenja goriva, funkcionisanja električnih sistema i komponenti na vozilima, kao što su motori i sklopovi baterija. Nepravilno rukovanje zapaljivim materijama, kvarovi na električnoj opremi ili pregrevanje mogu izazvati ozbiljne incidente sa katastrofalnim posledicama, uključujući teške telesne povrede, smrtne ishode, materijalnu štetu i prekide u pružanju usluga. Kontinuirano funkcionisanje vozova i prateće infrastrukture stvara trajan rizik ukoliko se mere bezbednosti ne sprovode dosledno i rigorozno.

3.3.5.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

U skladu sa sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji klasifikuju se kao **lokalizovani** i **trajni.**

- Prostorni obuhvat: Rizici od požara i eksplozija ograničeni su na specifične objekte ili zone unutar operativnog železničkog sistema – poput pojedinačnih stanica, depoa za održavanje, putničkih vagona ili skladišnih prostora za opasne materije. Ovakvi incidenti obično pogađaju ograničen broj radnika ili imovine i dešavaju se u kontrolisanom okruženju, što prostornu razmeru čini lokalizovanom.

- Trajanje: Rizici od požara i eksplozija nose potencijal za nepovratne posledice, uključujući smrtne ishode, trajne povrede ili dugoročna oštećenja zdravlja usled opekotina, udisanja dima ili urušavanja objekata. Iako su ovakvi incidenti relativno retki i kratkog trajanja, njihove posledice po pogođene pojedince su trajne, što opravdava klasifikaciju uticaja kao trajnog.

3.3.5.3 *Osetljivost*

Osetljivost na rizike od požara i eksplozija ocenjuje se kao **umerena**, naročito za železničke radnike i osoblje koje se nalazi u servisnim objektima. Radnici koji rukuju gorivima ili rade u zonama sa visokim električnim opterećenjem posebno su izloženi rizicima izazvanim kvarovima opreme ili neadekvatnim upravljanjem. Osetljivost je dodatno povećana u zatvorenim prostorima, poput kabina vozova ili podzemnih stanica, gde se požar ili eksplozija može brzo proširiti i dovesti do ozbiljnih posledica.

3.3.5.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća nastanka rizika od požara i eksplozija tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća**, u zavisnosti od faktora kao što su stepen poštovanja bezbednosnih procedura, stanje opreme i primena preventivnih mera. Istorijski podaci iz železničkih sistema ukazuju na ponavljajuće rizike, posebno u situacijama koje uključuju kvarove na opremi, nepravilno skladištenje materijala ili ljudsku grešku.

Tabela 18-22. Značaj rizika od požara i eksplozija

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	2	2	Visok (11)

3.3.6 Rizik od klizanja, saplitanja i padova na stanicama i radnim površinama

Mokre ili neravne površine u stanicama, depoima i železničkim postrojenjima povećavaju verovatnoću klizanja, spoticanja i padova, koji spadaju među najčešće uzroke povreda na radu u železničkom sektoru.

3.3.6.1 *Obim uticaja*

Obim rizika od klizanja, spoticanja i padova u stanicama i radnim zonama tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **umeren**. Ova procena uzima u obzir potencijal za povrede koje mogu nastati usled mokrih podova, neravnih površina, loše održavanih podloga ili zakrčenih prolaza u frekventnim zonama. Takvi incidenti mogu dovesti do lakših povreda, poput modrica ili uganuća, ali i do ozbiljnijih posledica, uključujući prelome kostiju ili povrede glave. Kontinuirana upotreba stanica i radnih prostora, u kombinaciji sa promenljivim vremenskim uslovima i prisustvom operativne opreme, povećava verovatnoću nastanka ovakvih incidenata.

3.3.6.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **srednjeročni**.

- Prostorni obuhvat: Rizici su prisutni u celokupnom operativnom obuhvatu, uključujući putničke stanice, perone, stepeništa i objekte za održavanje. Kako javno dostupne tako i radne zone osoblja podložne su opasnostima od klizanja, spoticanja i padova.
- Trajanje: Uticaji traju nekoliko nedelja do nekoliko meseci, ali su reverzibilni. Radnicima može biti potrebna medicinska pomoć ili privremeno ograničenje radnih zadataka, ali posledice najčešće nisu trajne.

3.3.6.3 *Osetljivost*

Osetljivost na ove rizike ocenjuje se kao **umerena**, budući da su železnički radnici direktno izloženi opasnostima u stanicama i radnim zonama. Radnici su podložni klizanju ili padovima na mokrim ili neravnim površinama. Zaposleni na poslovima održavanja i u operativnim ulogama suočavaju se sa dodatnim izazovima, kao što su zakrčeni radni prostori i smanjena vidljivost, što dodatno povećava njihovu osetljivost na ove rizike.

3.3.6.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća nastanka incidenata usled klizanja, spoticanja i padova tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća**. Ova ocena odražava rutinski karakter ovih rizika u prometnim stanicama i radnim prostorima. Faktori kao što su velika frekvencija kretanja ljudi, vremenski uslovi (npr. kiša ili sneg), kao i kašnjenja u identifikaciji i otklanjanju opasnosti, doprinose mogućnosti ponavljanja ovakvih incidenata.

Tabela 18-23. Značaj rizika od klizanja, saplitanja i padova na stanicama i radnim površinama

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	1	2	3	Umeren (8)

3.3.7 Psihološki i ergonomski rizici za železničko osoblje

Železničko osoblje koje radi u smenama koje traju duže vremenske periode može biti izloženo sledećim rizicima:

- Umoru i problemima vezanim za stres, usled produženog radnog vremena i zahteva za visokom koncentracijom;
- Ergonomski izazovima, poput dugotrajnog sedenja i ponavljajućih radnji, što može dovesti do naprezanja mišićno-skeletnog sistema.

Ponavljajući karakter zadataka, u kombinaciji sa stalnim pritiskom da se obezbedi bezbedan i efikasan železnički saobraćaj, doprinosi trajnoj prisutnosti ovih rizika.

3.3.7.1 *Obim uticaja*

Obim psiholoških i ergonomskih rizika za železničko osoblje tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **umeren**. Osoblje je često izloženo dugim radnim smenama, promenama smena i rada u uslovima visokog pritiska, što dovodi do stresa, umora i sindroma sagorevanja na poslu. Pored toga, produženo sedenje, ponavljajući pokreti i loše dizajnirani radni prostori mogu izazvati mišićno-skeletne poremećaje, hronični bol i smanjenu radnu efikasnost.

Kombinovani uticaji ovih faktora ukazuju na značajne posledice po mentalno i fizičko zdravlje zaposlenih, naročito ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće preventivne mere.

3.3.7.2 *Prostorno-vremenski uticaji*

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **srednjeročni**.

- Prostorni obuhvat: Psihološki i ergonomski rizici utiču na železničko osoblje u celom operativnom obuhvatu, uključujući kontrolne centre i radne prostore u stanicama. Ovi rizici nisu ograničeni na pojedinačne lokacije, već su rasprostranjeni u čitavom železničkom sistemu.
- Trajanje: Ovi uticaji su srednjeg trajanja, mogu trajati nekoliko nedelja do nekoliko meseci, ali su reverzibilni.

3.3.7.3 *Osetljivost*

Osetljivost na ove rizike ocenjuje se kao **visoka**, s obzirom na to da je železničko osoblje direktno izloženo stresorima vezanim za svoju radnu ulogu, kao i ergonomskim izazovima radnog okruženja. Zaposleni koji rade na neadekvatno podešenim radnim mestima ili koriste zastarelu opremu posebno su ranjivi na fizičku nelagodnost i dugoročne povrede. Psihološka osetljivost je dodatno povećana usled odgovornosti za bezbednost putnika, potrebe da se pridržavaju striktnih vremenskih rasporeda i upravljanja hitnim situacijama, što može dodatno pojačati stres i dovesti do iscrpljenosti.

3.3.7.4 *Verovatnoća*

Verovatnoća pojave psiholoških i ergonomskih uticaja tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **verovatna**. Neprestani zahtevi koje nameće funkcionisanje železničkog saobraćaja, u kombinaciji sa mogućnošću neadekvatno projektovanih radnih mesta i nedovoljnom podrškom u oblasti mentalnog zdravlja, dovode do verovatnoće ponavljanja da ovi rizici utiču na železničko osoblje.

Tabela 18-24. Značaj psiholoških i ergonomskih rizika za mašinovođe i železničko osoblje

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	1	3	3	9

3.3.8 Rizici povezani sa vanrednim situacijama i upravljanjem krizama

Železnički radnici moraju biti spremni na vanredne situacije kao što su iskliznuća vozova, kvarovi sistema, ekstremni vremenski uslovi i izlivanja opasnih materija. Neadekvatna pripremljenost za vanredne situacije, nedovoljna obuka i nedostatak koordinacije među hitnim službama mogu dovesti do većeg broja povređenih i stradalih u slučaju nesreća.

3.3.8.1 *Obim uticaja*

Obim uticaja rizika povezanih sa reagovanjem u vanrednim situacijama i upravljanjem krizama tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **veoma ozbiljan**. Železnički saobraćaj funkcioniše u složenim uslovima, u kojima

vanredne situacije — poput nesreća, iskliznuća vozova, požara ili hitnih medicinskih stanja — mogu brzo eskalirati ukoliko se njima ne upravlja efikasno. Kašnjenje u reagovanju, loša komunikacija ili neadekvatna pripremljenost mogu dodatno pogoršati posledice, što potencijalno može dovesti do ozbiljnih gubitaka ljudskih života, povreda i prekida u funkcionisanju sistema. Kritična priroda ovakvih situacija ističe potrebu za pouzdanim sistemima kriznog upravljanja i jasno definisanim procedurama, u cilju minimizacije štetnih posledica.

3.3.8.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **trajan**.

- Prostorni obuhvat: Rizici povezani sa reagovanjem u vanrednim situacijama i upravljanjem krizama prisutni su u celokupnom operativnom obuhvatu, uključujući koloseke, stanice, unutrašnjost vozova, depoe za održavanje i kontrolne centre. Ovi rizici se takođe šire i na okolna područja koja mogu biti pogođena vanrednim situacijama, kao što su zajednice u blizini pruge u slučaju iskliznuća vozova ili izlivanja opasnih materija.
- Trajanje: Ovi rizici su trajnog karaktera i prisutni su tokom celog perioda eksploatacije železničkog sistema. Potencijal za nastanak kriznih situacija je stalno prisutan, usled dinamične prirode železničkog saobraćaja i stalne mogućnosti neočekivanih događaja.

3.3.8.3 Osetljivost

Osetljivost na ove rizike ocenjuje se kao **visoka**, budući da su u vanrednim situacijama direktno pogođeni i zaposleni u železničkom sistemu i putnici. Članovi osoblja zaduženi za upravljanje krizama posebno su izloženi stresu i umoru prilikom donošenja odluka pod pritiskom, dok putnici mogu pretrpeti fizičke povrede ili psihološki stres tokom takvih događaja. Nedovoljna obuka, manjak iskustva ili ograničeni resursi dodatno povećavaju osetljivost svih učesnika u sistemu.

3.3.8.4 Verovatnoća

Verovatnoća pojave rizika povezanih sa reagovanjem u vanrednim situacijama i upravljanjem krizama tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća,** u zavisnosti od učestalosti incidenata, efikasnosti postojećih mera bezbednosti i nivoa pripremljenosti železničkog osoblja. Istorijski podaci i iskustva iz prakse pokazuju da su vanredne situacije, iako nisu svakodnevne, neizbežne u dugoročnim operacijama, naročito u slučajevima nepredviđenih tehničkih kvarova ili ljudskih grešaka.

Tabela 18-25. Značaj rizika povezani sa vanrednim situacijama i upravljanjem krizama

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
4	3	3	2	Visok (12)

3.3.9 Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima

Železnički radnici, posebno oni angažovani na održavanju i inspekciji koloseka, mogu biti izloženi ekstremnim vremenskim uslovima, poput visokih temperatura, niskih temperatura, obilnih padavina ili snežnih oluja, što povećava rizik od toplotne iscrpljenosti, promrzlina i hipotermije.

3.3.9.1 Obim uticaja

Obim rizika povezanih sa izloženošću ekstremnim vremenskim uslovima tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **umeren**. Železničke operacije se često suočavaju sa ekstremnim vremenskim nepogodama kao što su jake kiše, snežne oluje, snažni vetrovi i toplotni talasi, koji mogu imati ozbiljan uticaj kako na radnike, tako i na infrastrukturu. Radnici izloženi ovakvim uslovima mogu razviti zdravstvene probleme, uključujući hipotermiju, toplotnu iscrpljenost ili povrede usled klizavih i nestabilnih površina. Pored uticaja na zdravlje, ekstremni vremenski uslovi mogu izazvati poremećaje u železničkom saobraćaju, povećati rizike po bezbednost i dovesti do kašnjenja u operacijama.

3.3.9.2 Prostorno-vremenski uticaji

U skladu sa datim sistemom ocenjivanja, prostorno-vremenski uticaji ocenjuju se da su **na nivou celog projekta** i **kratkotrajan**.

- Prostorni obuhvat: Rizici povezani sa ekstremnim vremenskim uslovima prisutni su u celokupnoj operativnoj mreži, uključujući spoljašnje radne zone, stanice i prostore duž železničkih koloseka.
- Trajanje: Ovi uticaji su kratkoročni, obično traju od nekoliko sati do nekoliko dana i brzo se saniraju, bez trajnih posledica po zdravlje i bezbednost radnika. Međutim, očekuje se da će klimatske promene vremenom povećati učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih događaja.

3.3.9.3 Osetljivost

Osetljivost na rizike povezane sa ekstremnim vremenskim uslovima ocenjuje se kao **umerena**. Železnički radnici koji obavljaju poslove održavanja, inspekcije ili hitnih intervencija na otvorenom posebno su ranjivi, jer su direktno izloženi nepovoljnim spoljašnjim uslovima. Osetljivost se dodatno povećava kod radnika koji nemaju pristup adekvatnoj zaštitnoj opremi ili zaklonu.

3.3.9.4 Verovatnoća

Verovatnoća izloženosti ekstremnim vremenskim uslovima tokom faze eksploatacije ocenjuje se kao **moguća**. Ova procena odražava nepredvidivost vremenskih nepogoda usled klimatskih promena. Očekuje se da će ovi rizici redovno biti prisutni tokom čitavog životnog veka železničkog Sistema.

Tabela 18-26. Značaj izloženosti ekstremnim vremenskim uslovima

Obim uticaja	Prostorno-vremenska skala	Osetljivost	Verovatnoća	Ukupni značaj
2	1	2	2	Nizak (7)

3.4 Pregled svih uticaja

Tabela 18-27. Sažetak uticaja na zdravlje i bezbednost na radu tokom faze izgradnje i eksploatacije

Faza	Uticaj	Pozitivan/Negativan	Ukupni značaj pre sprovođenja mera ublažavanja
Faza izgradnje	Rizik od nezgoda usled upotrebe teške mehanizacije i opreme	Negativan	***Visok (13)*** Moguće su ozbiljne povrede ili smrtni ishodi bez striktnih mera kontrole i adekvatne obuke
Faza izgradnje	Rizici povezani sa radom na visini	Negativan	***Visok (13)*** Padovi mogu izazvati po život opasne povrede; neophodni su pouzdani sistemi zaštite od pada i obuka
Faza izgradnje	Rizici povezani sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema	Negativan	***Visok (12)*** Visok rizik od strujnog udara ili opekotina zbog blizine instalacija pod naponom
Faza izgradnje	Rizik od odrona stena i erozije	Negativan	***Visok (12)*** Rizik proističe iz nestabilnih geoloških uslova, strmih nagiba, nedostatka stabilizacije kosina i promene u vegetacionom pokrivaču
Faza izgradnje	Rizici povezani sa kolizijom sa instalacijama	Negativan	***Visok (12)*** Risk of accidents due Rizik od nesreća zbog sudara sa visokonaponskim elektroinstalacijama i magistralnim gasovodima pod visokim pritiskom
Faza izgradnje	Izloženost buci I vibracijama	Negativan	***Umeren (8)*** Zdravstveni uticaji kao što su gubitak sluha ili stres česti su bez striktnih mera kontrole buke

Faza izgradnje	Izloženost opasnim materijalima	Negativan	***Visok (11)*** Mogući dugoročni zdravstveni problemi poput respiratornih oboljenja ili hemijskih opekotina
Faza izgradnje	Rizik od incidenata u zatvorenim prostorima	Negativan	***Umeren (10)*** Zatvoreni prostori nose rizike od gušenja i povreda ukoliko ne postoje odgovarajuće mere predostrožnosti
Faza izgradnje	Rizici od požara i eksplozija	Negativan	***Umeren (10)*** Zapaljive materije i operativne aktivnosti predstavljaju umerene rizike
Faza izgradnje	Ručna manipulacija teretom i ergonomski rizici	Negativan	***Umeren (10)*** Povrede mišićno-skeletnog sistema su verovatne bez unapređenja ergonomskih uslova
Faza izgradnje	Rizici povezani sa drumskim i železničkim saobraćajem	Negativan	***Visok (13)*** Velika verovatnoća nesreća koje uključuju radnike, mehanizaciju i vozove bez striktne kontrole saobraćaja
Faza izgradnje	Psihološki i socijalni rizici	Negativan	***Umeren (8)*** Stres, izolacija i međuljudski konflikti verovatni su bez odgovarajućih sistema podrške
Faza izgradnje	Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima	Negativan	***Nizak (7)*** Stalna izloženost ekstremnim vremenskim uslovima utiče na bezbednost i operativnost
Faza eksploatacije	Rizik od sudara i nesreća u koje su uključena železnička vozila	Negativan	***Very Visok (14)*** Okruženje sa brzim vozovima predstavlja značajan rizik od povreda i smrtnih ishoda

Faza eksploatacije	Rizici povezani sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema	Negativan	***Visok (13)*** Stalna izloženost električnim sistemima pod naponom predstavlja po život opasne rizike
Faza eksploatacije	Rizici povezani sa održavanjem pruga i infrastrukture	Negativan	***Visok (12)*** Stalni radovi na održavanju predstavljaju značajan rizik po bezbednost radnika
Faza eksploatacije	Izloženost štetnim supstancama	Negativan	***Umeren (8)*** Kontinuirano rukovanje toksičnim materijama nosi dugoročne zdravstvene rizike
Faza eksploatacije	Rizici od požara i eksplozija	Negativan	***Visok (11)*** Uporna izloženost gorivima, sistemima i zapaljivim materijama stvara trajne rizike
Faza eksploatacije	Rizik od klizanja, spoticanja i padova u stanicama i radnim zonama	Negativan	***Umeren (8)*** Povrede su verovatne zbog mokrih podova, prepreka i neravnih površina
Faza eksploatacije	Psihološki i ergonomski rizici za mašinovođe i železničko osoblje	Negativan	***Umeren (9)*** Stres i mišićno-skeletne povrede moguće su usled dugih smena i loše projektovanih radnih mesta
Faza eksploatacije	Rizici u vezi sa reagovanjem u vanrednim situacijama i upravljanjem krizama	Negativan	***Visok (12)*** Kašnjenja i nedostatak pripremljenosti mogu pogoršati posledice vanrednih situacija
Faza eksploatacije	Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima	Negativan	***Nizak (7)*** Stalna izloženost ekstremnim vremenskim uslovima utiče na bezbednost i funkcionisanje

Napomena: Uticaji na zdravlje, bezbednost i sigurnost lokalne zajednice obrađeni su u okviru Procene društvenih uticaja (Poglavlje 19) i Procene velikih nesreća i katastrofa (Poglavlje 17).

4 MERE ZA UBLAŽAVANJE RIZIKA

Mere za zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu (OHS) opisane u ovom poglavlju predstavljaju okvir za zaštitu radnika, minimizaciju rizika i obezbeđivanje usklađenosti sa relevantnim standardima bezbednosti tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta. Ove mere predstavljaju osnovne zahteve koje je neophodno integrisati u Sistem upravljanja BZR rizicima, kako za buduće Izvođače radova, tako i za IŽS, radi efikasne kontrole opasnosti, sprovođenja bezbednosnih protokola i obezbeđivanja odgovarajuće obuke i lične zaštitne opreme.

Izvođač radova biće odgovoran za izradu i sprovođenje Plana upravljanja BZR rizicima tokom izgradnje. IŽS će biti odgovoran za izradu i sprovođenje odgovarajućeg Plana upravljanja BZR rizicima tokom eksploatacije, koji mora sadržati konkretne mere za ublažavanje identifikovanih BZR rizika u vezi sa radom i održavanjem železničke infrastrukture. Ovi planovi moraju u potpunosti odražavati i detaljno razraditi zahteve definisane u ovom poglavlju, kako bi se obezbedila njihova praktična primena, u skladu sa specifičnim rizicima projekta i važećim regulatornim obavezama.

Prikazane mere za ublažavanje rizika su preliminarne i podložne dodatnim prilagođavanjima i dopunama kako bude dostupno više informacija tokom daljeg planiranja, rekonstrukcije i implementacije Projekta.

4.1 Faza izgradnje

Mere za zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu (BZR) tokom faze izgradnje osmišljene su radi zaštite radnika, minimizacije rizika i obezbeđivanja usklađenosti sa važećim standardima bezbednosti. IŽS je dužan da zahteva primenu ovih mera od strane Izvođača, počevši od faze pripreme tenderske dokumentacije, kroz proces ugovaranja, kao i tokom nadzora nad sprovođenjem projekta.

Tabela 18-28. navodi BZR mere za ublažavanje rizika koje se moraju primeniti tokom izgradnje

Tabela 18-28. Predložene mere za zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu tokom faze izgradnje

Uticaj	Mere ublažavanja
Rizik od nesreća usled upotrebe teške mehanizacije i opreme	- IŽS će obezbediti da tenderska dokumentacija sadrži zahtev za strogu primenu protokola za upravljanje mašinama i obuku operatera, koju je dužan da sprovodi Izvođač. - IŽS će zahtevati da se u Planu upravljanja OHS rizicima tokom izgradnje predvidi redovno održavanje i inspekcija mehanizacije. - Izvođač je dužan da uspostavi i jasno obeleži odvojene putanje za kretanje mehanizacije i radnika, koje će nadgledati i verifikovati Nadzorni inženjer.

	- Ugovorima se mora propisati obavezna upotreba lične zaštitne opreme (LZO), kao što je odeća visoke vidljivosti za sve radnike.
Rizici povezani sa radom na visinama	- IŽS će kroz posebne ugovorne obaveze zahtevati ugradnju sistema zaštite od pada (npr. zaštitne ograde, sigurnosne mreže). - Obuka radnika o bezbednosnim procedurama za rad na visini mora biti uključena u zahteve tenderske dokumentacije. - Nadzorni inženjer je dužan da obezbedi da Izvođač uspostavi zone isključenja ispod povišenih radnih površina.
Rizici povezani sa radom u blizini nadzemnih električnih vodova i elektroenergetskih sistema	- IŽS će zahtevati da Izvođač razvije sopstvenu LOTO proceduru (isključenje i obeležavanje) koja mora biti usklađena sa postojećim LOTO procedurama IŽS-a. Nadzorni inženjer će odobriti i nadgledati njeno sprovođenje. - Bezbednosni brifinzi i programi podizanja svesti moraju biti uključeni u obaveze Izvođača. - Nadzorni inženjer će nadgledati uspostavljanje zona isključenja oko područja pod naponom. - IŽS će zahtevati da Izvođač obezbedi izolacionu ličnu zaštitnu opremu (LZO), uključujući zaštitne rukavice i čizme, kao ugovornu obavezu.
Rizik od odranjanja kamena i erozije	- IŽS će zahtevati da Izvođač sprovede detaljna geotehnička ispitivanja i procene stabilnosti kosina pre početka bilo kakvih iskopavanja, naročito u zonama tunela ili padina podložnih eroziji. - Ugovorima mora biti propisana ugradnja zaštitnih struktura (npr. barijere protiv odrona, čelične mreže, potporni zidovi) u područjima sa erozionim rizikom ili nestabilnim padinama, posebno u blizini tunelskih portala. - IŽS će zahtevati sprovođenje mera za kontrolu drenaže, kako bi se smanjila erozija izazvana vodom tokom i nakon izgradnje. - Kršćenje vegetacije biće ograničeno samo na neophodne površine, dok se revegetacija padina ili mere stabilizacije moraju uključiti u Plan upravljanja životnom sredinom Izvođača, a sprovođenje će nadgledati Nadzorni inženjer. - Vanredni protokoli moraju biti integrisani u Plan za bezbednost i zdravlje na radu Izvođača.
Rizici povezani sa kolizijama sa instalacijama	- IŽS će zahtevati da Izvođač pripremi Plan upravljanj kolizijama sa instalacijama, koji mora obuhvatiti mapiranje instalacija, metode detekcije i procedure za ublažavanje rizika pre bilo kakvog iskopavanja ili radova u blizini podzemnih ili nadzemnih instalacija. - Ugovorima mora biti propisana obavezna koordinacija sa nadležnim operaterima infrastrukture, naročito u zonama u kojima se nalaze visokonaponski vodovi (10 kV, 35 kV, 110 kV) i magistralni gasovod (radni pritisak MOP 55 bar). - Izvođač je dužan da obeleži zone u kojima se nalaze instalacije vidljivom signalizacijom i fizičkim barijerama, a njihovo postavljanje će proveravati Nadzorni inženjer kroz terenske inspekcije.

	- Tenderskom dokumentacijom biće zahtevano da Izvođač primeni zone zabrane iskopavanja i alternativne metode rada u blizini instalacija visokog rizika. - Obuka za reagovanje u vanrednim situacijama povezanima sa instalacijama (npr. curenje gasa, kontakt sa električnim vodovima) mora biti sastavni deo HSE programa Izvođača, a sadržaj će biti predmet provere od strane Nadzornog inženjera.
Izloženost buci i vibracijama	- Izvođač je dužan da prati nivoe buke i vibracija, pri čemu će Nadzorni inženjer sprovoditi kontrole i primenjivati granične vrednosti tokom redovnih inspekcija, sa posebnom pažnjom na radove u tunelima. - IŽS će u tenderskoj dokumentaciji, u okviru posebnih tehničkih zahteva, uključiti obavezu upotrebe lične zaštitne opreme, kao što su npr. čepići za uši ili slušalice za prigušivanje buke. - Obavezne pauze u radu i mere za smanjenje izloženosti vibracijama moraju biti strogo primenjivane.
Izloženost opasnim materijalima	- IŽS će putem tenderske dokumentacije zahtevati da Izvođač sprovede procenu lokacije pre početka radova, sa posebnim naglaskom na obaveznu procenu prisustva azbesta u objektima, koju moraju izvršiti iskusni i sertifikovani stručnjaci. - IŽS će zahtevati izradu obaveznih planova upravljanja azbestom pre započinjanja radova na svakom objektu ili konstrukciji za koju se potvrdi prisustvo materijala koji sadrže azbest. - Planovi upravljanja Izvođača moraće da uključe mere za bezbedno rukovanje i odlaganje opasnih materija, uključujući identifikaciju, sakupljanje, skladištenje i zbrinjavanje demontiranih železničkih elemenata, poput starih pragova. U slučajevima kada su pragovi tretirani opasnim supstancama (npr. kreozotom ili azbestom), biće primenjene odgovarajuće procedure u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom i međunarodnim dobrim praksama, kako bi se obezbedilo bezbedno rukovanje, transport i zbrinjavanje. Izvođač je takođe dužan da unapred koordinira sa ovlašćenim operaterima za upravljanje opasnim otpadom, kako bi se obezbedio dovoljan kapacitet i usklađenost sa propisanim zahtevima za zbrinjavanje (detaljno opisano u Poglavlju 16 – Otpadni materijali). - Tokom nadzora nad projektom, Nadzorni inženjer će odobravati i nadgledati sprovođenje mera za ograničavanje izloženosti, kako je definisano u planovima upravljanja Izvođača. - Izvođač će obezbediti specifičnu ličnu zaštitnu opremu, uključujući respiratore i zaštitna odela.
Rizik od incidenata u zatvorenom prostoru	- IŽS će obezbediti da tenderski zahtevi obavezno uključuju procenu rizika u zatvorenim prostorima, sistem odobrenja za ulazak i nadzor tokom rada.

	- Izvođač je dužan da opremi radnike respiratorima i sigurnosnim pojasima, a njihovu upotrebu će Nadzorni inženjer nadgledati kroz redovne inspekcije. - Obuka o bezbednosti pri radu u zatvorenim prostorima i protokoli za reagovanje u vanrednim situacijama moraju biti jasno definisani kao ugovorna obaveza.
Rizici od požara i eksplozije	- IŽS će zahtevati da Izvođač obezbedi obuku radnika za prevenciju i reagovanje u slučaju požara, kao i primenu protokola za pravilno skladištenje zapaljivih materija. - Ugovorima mora biti propisana obavezna ugradnja sistema za gašenje požara i redovne inspekcije električne opreme. - Nadzorni inženjer će u okviru revizija projekta proveravati usklađenost sa ovim zahtevima.
Ručna manipulacija teretom i ergonomski rizici	- Izvođač je dužan da obezbedi obuku iz oblasti ručnog rukovanja teretom i ergonomije, uz obavezno uključivanje ovih tema u program obuke. - Mehanička pomagala, kao što su uređaji za podizanje tereta, moraju biti uključena u plansku dokumentaciju projekta. - Nadzorni inženjer će obezbediti da radne stanice budu optimizovane u skladu sa principima ergonomske bezbednosti.
Rizici povezani sa drumskim i železničkim saobraćajem	- IŽS će zahtevati da svi tenderski dokumenti i ugovori sadrže odredbu kojom se Izvođač obavezuje da izradi Plan upravljanja saobraćajem, koji će obuhvatiti protokole za upravljanje drumskim saobraćajem za svako gradilište, kao i za zone sa povećanim saobraćajnim rizikom poput tunela, ulaza i izlaza sa gradilišta i drugih relevantnih lokacija. - Izvođač će biti obavezan da pripremi Plan upravljanja bezbednošću na interfejsu sa železnicom, koji će jasno definisati uloge, protokole za bezbedan pristup, radne vremenske prozore, koordinaciju signalizacije, hitne procedure, obaveznu obuku iz bezbednosti i protokole za komunikaciju u realnom vremenu sa železničkim dispečerskim centrom. - Izvođač je dužan da postavi signalizaciju i zaštitne barijere, a njihovu postavku će nadgledati Nadzorni inženjer tokom terenskih inspekcija. - Programe obuke i podizanja svesti kod radnika nadgledaće Nadzorni inženjer.
Psihološki i socijalni rizici	- IŽS će zahtevati da Izvođač obezbedi obuke za upravljanje stresom i programe psihološke podrške za radnike. - Rotacija smena i radno vreme koje ne ugrožava zdravlje moraju biti deo Plana upravljanja BZR rizicima tokom izgradnje, koji će pregledati Nadzorni inženjer. - Nadzorni inženjer će sprovoditi redovne inspekcije kako bi se osiguralo da se mere za očuvanje mentalnog i fizičkog zdravlja primenjuju u praksi.
Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima	- Izvođač će svakodnevno vršiti pregled podataka o prognozi i aktuelnim vremenskim uslovima relevantnim za lokaciju gradilišta.

	- Izvođač će odrediti odgovornost HSE službeniku ili imenovanom šefu gradilišta za praćenje vremenskih upozorenja i davanje preporuka u vezi sa planiranjem radova. - Izvođač će uspostaviti unapred definisane pragove za obustavu ili prilagođavanje visokorizičnih aktivnosti u nepovoljnim uslovima, uključujući podizanje i dizanje tereta pri jakom vetru, zemljane radove ili iskope tokom obilnih padavina, elektro-radove tokom grmljavine ili oluje, kao i produženi rad na otvorenom tokom toplotnog talasa ili ekstremno niskih temperatura. - IŽS će zahtevati od Izvođača da obezbedi zaštitne mere za radnike izložene nepovoljnim vremenskim uslovima, kao što su zaštitna oprema otporna na vremenske uticaje i pristup zaklonima. - Redovno održavanje infrastrukture u cilju otpornosti na uticaje ekstremnih vremenskih uslova mora biti predmet nadzora.

Plan za vanredne situacije i reagovanje

Pored prethodno navedenih zahteva, Izvođač je dužan da razvije i sprovede planski dokument za vanredne situacije specifičan za lokaciju (EPRP) pre početka građevinskih radova. Plan mora biti proporcionalan obimu i prirodi građevinskih aktivnosti i u potpunosti usklađen sa važećim nacionalnim zakonskim zahtevima i međunarodno priznatim standardima.

EPRP mora da sadrži najmanje sledeće:

- Definisane uloge i odgovornosti u vanrednim situacijama, uključujući identifikaciju i obuku određenog osoblja za reagovanje u vanrednim situacijama i prvih spasilaca;
- Jasne procedure evakuacije za gradilište, uključujući vidljivo obeležene evakuacione pravce, određene tačke za okupljanje u vanrednim situacijama, kao i protokole za evakuaciju iz tunela i ograničenih prostora;
- Komunikacione protokole, uključujući spiskove hitnih kontakata, procedure obaveštavanja i sisteme za uzbunjivanje na licu mesta, kao što su alarmi i radio uređaji;
- Organizaciju pružanja prve pomoći, uključujući obučeno osoblje, lokacije kompleta za prvu pomoć i medicinskih sredstava, kao i mehanizme koordinacije sa lokalnim zdravstvenim ustanovama u Paraćinu, Aleksincu, Nišu i okolnim mestima;
- Procedure koordinacije sa lokalnim službama za vanredne situacije (vatrogasna služba, hitna pomoć, policija), putem formalnih kanala za saradnju i uspostavljenih komunikacionih protokola;
- Procedure za reagovanje u vanrednim situacijama definisane kao scenario, koje obuhvataju požar, eksploziju, strujni udar, prosipanje opasnih materija, otkazivanje opreme, urušavanje tunela ili povrede radnika na visini.

EPRP mora biti prezentovan svom osoblju, uključen u uvedēne obuke i kontinuirane programe bezbednosti, redovno testiran putem vežbi, te periodično revidiran i ažuriran u skladu sa promenama faza projekta i procenama rizika.

Integrisanjem ovih mera u fazu izgradnje Projekta, počev od pripreme tendera i ugovaranja, pa do praćenja realizacije, IŽS treba da obezbedi efikasnu zaštitu radnika i usklađenost sa međunarodnim standardima u oblasti zaštite zdravlja i bezbednosti na radu (BZR).

4.2 Faza eksploatisanja

Mere za ublažavanje rizika u oblasti zdravlja i bezbednosti na radu (BZR) za fazu eksploatacije uspostavljene su radi zaštite radnika, putnika i infrastrukture, smanjenja rizika i obezbeđenja usklađenosti sa relevantnim bezbednosnim standardima. Infrastruktura železnice Srbije (IŽS) biće odgovorna za sprovođenje ovih mera tokom svih faza operativne eksploatacije. Ova odgovornost obuhvata integraciju mera u operativne planove i procedure upravljanja, kao i njihovu primenu i nadzor tokom trajanja železničkih operacija.

IŽS će obezbediti izradu i primenu Operativnog plana upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu, koji mora da sadrži ciljane mere za ublažavanje utvrđenih uticaja na zdravlje i bezbednost na radu tokom faze eksploatacije. Plan treba da pokrije sve potencijalne rizike i uključi mere navedene u Tabeli 18-29, koja definiše predložene mere za ublažavanje uticaja u fazi eksploatacije.

Tabela 18-29. BZR mere ublažavanja tokom eksploatacije

Uticaj	Mere ublažavanja
Rizik od sudara i nesreća sa železničkim vozilima	- IŽS je dužan da obezbedi da projektna dokumentacija uključi napredne sisteme signalizacije i tehnologije za upravljanje vozovima radi zaštite radnika u blizini pruga pod naponom. - Strogi i jasno definisani bezbednosni protokoli moraju se primenjivati za sve radove u blizini ili na železničkoj infrastrukturi u eksploataciji. Ovi protokoli moraju obuhvatiti pristup radnika, komunikaciju sa dispečerskom službom, hitne procedure i praćenje u realnom vremenu, kako bi se očuvala bezbednost. - IŽS mora obavezati korišćenje lične zaštitne opreme visoke vidljivosti za osoblje na održavanju. - Održavanje se mora planirati isključivo van vremena redovnog saobraćaja, uz obaveznu proveru usklađenosti od strane nadležnih službi IŽS-a.
Opasnosti od električne energije od nadzemne kontaktne mreže	- IŽS će ažurirati postojeće procedure za zaključavanje/označavanje (lockout/tagout) i primeniti sveobuhvatne mere za isključenje napona sa kontaktne mreže tokom radova na održavanju. - Operateri moraju obezbediti ličnu zaštitnu opremu, kao što su izolacione rukavice i dielektrične čizme, u skladu sa operativnim planovima.

	- Redovne inspekcije kontaktne mreže moraju se sprovoditi prema strogim protokolima, uz nadzor i reviziju od strane IŽS-a. - Signalizaciju koja upozorava na oprez i fizičke barijere treba postaviti i nadzirati kako bi se sprečio slučajni kontakt.
Rizici održavanja pruge i železničke infrastrukture	- IŽS mora obezbediti da projektna rešenja uključuju mere za zaštitu radnika tokom održavanja, uključujući primenu savremenih tehnologija za nadzor, kao što su automatizovani sistemi za inspekciju pruge. - IŽS mora sprovesti procedure zaključavanja/označavanja (lockout/tagout) i obučiti osoblje o bezbednim praksama održavanja. - IŽS će pratiti usklađenost kroz redovne revizije i inspekcije aktivnosti održavanja.
Izloženost štetnim materijama	- IŽS mora primeniti protokole za bezbedno skladištenje, obeležavanje i odlaganje štetnih materija. - IŽS mora obezbediti strogo poštovanje obavezne upotrebe lične zaštitne opreme (LZO) prilikom rukovanja opasnim supstancama. - Mora biti sprovedeno redovno i obavezno praćenje kvaliteta vazduha u zonama visokog rizika.
Rizici od požara i eksplozija	- IŽS će sprovesti primenu striktnih protivpožarnih protokola i sistema za gašenje požara u vozovima, na stanicama i u servisnim postrojenjima. - IŽS će obezbediti obaveznu obuku internog i eksternog osoblja u procedurama prevencije požara i reagovanja u vanrednim situacijama, kao i sprovođenje redovnih polugodišnjih vanrednih vežbi. - Redovne inspekcije električnih sistema i postrojenja za skladištenje goriva moraju biti obavezane i kontrolisane od strane IŽS-a.
Rizik od klizanja, spoticanja i padova na stanicama i radnim površinama	- IŽS je odgovoran za sprovođenje redovnih inspekcija radi identifikovanja potencijalnih opasnosti u putničkim i radnim zonama; inspekcije moraju biti jasno definisane u standardnim operativnim procedurama. - Projektom se mora zahtevati ugradnja protivkliznih površina, rukohvata i adekvatne rasvete u zonama visokog rizika. - IŽS mora sprovesti protokole za brzo reagovanje u vezi sa čišćenjem i popravkama, uz praćenje usklađenosti koje vrši obučeno osoblje.
Psihološki i ergonomski rizici za mašinovođe i osoblje	- IŽS će sprovoditi ergonomske procene komandnih centara i radnih prostora tokom faze operativnog planiranja. - Projekti moraju sadržati odredbe o podešavajućem sedištu i interfejsima prilagođenim potrebama radnika. - IŽS mora obezbediti programe podrške za mentalno zdravlje i sisteme za upravljanje umorom kako bi se sprečili dugoročni negativni efekti.

Rizici u vanrednim situacijama i upravljanju krizama	- IŽS će razviti sveobuhvatne planove za reagovanje u vanrednim situacijama, uključujući simulacije kriza i vežbe. - IŽS će uvesti obaveznu redovnu obuku zaposlenih o procedurama za vanredne situacije i pružanju prve pomoći. - IŽS mora opremiti stanice i sve druge objekte mobilnom i stacionarnom opremom za vanredne situacije i pratiti njenu efikasnost kroz redovne provere. - Moraju se implementirati napredni komunikacioni sistemi za brzo širenje informacija.
Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima	- IŽS mora da sprovede mere zaštite za radnike izložene ekstremnim vremenskim uslovima, kao što su lična zaštitna oprema otporna na vremenske uslove i pristup skloništima. - IŽS mora da primeni sisteme za praćenje ažurnih vremenskih podataka i upozorenja u realnom vremenu. - IŽS mora da nadgleda redovno održavanje infrastrukture radi otpornosti na uticaje ekstremnih vremenskih uslova.

Ove mere ublažavanja treba integrisati u sve faze operativnog upravljanja, pri čemu IŽS mora da obezbedi usklađenost kroz snažne mehanizme nadzora, praćenja i sprovođenja..

4.3 Monitoring

IŽS je odgovoran za imenovanje Nadzornog Inženjera, koji će biti zadužen za svakodnevni nadzor aktivnosti Izvođača radova i za sprovođenje redovnog praćenja tokom faza izgradnje i eksploatacije Projekta, kako bi se obezbedilo ispunjavanje zakonskih zahteva, politika finansijera, obaveza iz ESIA studije i zahteva iz Planova upravljanja zdravljem i bezbednošću na radu (BZR). Pored toga, kroz monitoring treba pratiti promene u početnim (baznim) uslovima kako bi se utvrdilo da li su mere ublažavanja koje su sprovele izvođačke firme ili IŽS u cilju sprečavanja ili ograničavanja potencijalno značajnih negativnih uticaja – adekvatne i efikasne. Ukoliko se kroz monitoring ustanovi da negativni uticaji postoje uprkos usklađenosti sa Planovima upravljanja, mogu biti potrebne dodatne mere ublažavanja i odgovarajuće izmene Planova.

Aktivnosti praćenja navedene u Tabeli u nastavku, u vezi sa rizicima po zdravlje i bezbednost na radu, predložene su za faze izgradnje i eksploatacije. Sprovođenje ovog praćenja je obaveza IŽS-a, putem njegovih ovlašćenih predstavnika (tj. Nadzornog Inženjera); međutim, to ne oslobađa Izvođača radova ili druga pravna lica koja deluju u okviru granica Projekta od njihove odgovornosti da sprovedu sve zakonom propisane aktivnosti praćenja, u skladu sa važećim propisima i ugovornim obavezama.

Tabela 18-30. Praćenje zdravlja i bezbednosti na radu (ZBR) tokom faza izgradnje i eksploatacije

Zahtev za praćenje	Učestalost	Lokacija	Metod
Faza izgradnje			
Poštovanje protokola za rad sa teškom mehanizacijom i opremom	Mesečno	Sva gradilišta u okviru Projekta	- Vizuelne inspekcije rada mašina i aktivnosti na održavanju. - Revizija evidencije o obukama rukovalaca mašinama i zapisnika o inspekcijama trećih strana.
Funkcionalnost sistema zaštite od pada	Nedeljno	Radne zone na visini i mesta sa skelama	- Inspekcije zaštitnih ograda, sigurnosnih mreža i korišćenja pojaseva za vezivanje. - Pregled evidencija o poštovanju bezbednosnih procedura od strane radnika.
Usklađenost mera bezbednosti za bezbednost od električnih opasnosti	Nedeljno	Oblasti sa nadzemnim vodovima i električnim sistemima	- Inspekcije primene procedura zaključavanja/označavanja. - Revizije korišćenja lične zaštitne opreme za radnike u zonama sa električnom energijom.
Mointoring nivoa buke I vibracija	Mesečno	Zone veoma intenzivnih radova (npr. tuneli)	- Merenja nivoa buke i vibracija pomoću instrumenata. - Upoređivanje sa zakonski propisanim graničnim vrednostima.
Monitoring odronjavanja stena i erozija	Dvonedeljno	Površine kosina, ulazi u tunele (posebno km	- Vizuelne inspekcije stabilnosti kosina i mera za kontrolu erozije (npr. potporni zidovi, zaštitne mreže, drenažni sistemi).

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Zahtev za praćenje	Učestalost	Lokacija	Metod
		192+275 do 192+854) i useci	- Pregled okidača povezanih sa vremenskim uslovima (npr. jaka kiša). - Revizije napretka u stabilizaciji kosina i ponovnom rastu vegetacije.
Monitoring kolizija sa instalacijama	Mesečno	Lokacije sa podzemnim i nadzemnim instalacijama (npr. 10/35/110 kV vodovi i magistralni gasovod pritiska MOP 55 bara)	- Inspekcije da se pronađu vidljive oznake instalacija, ograde i signalizacija. - Pregled evidencije o lokaciji instalacija i njihovih ažuriranja. - Revizije koordinacije Izvođača sa upravljačima instalacija i poštovanja planova upravljanja u slučaju kolizije instalacija.
Rukovanje i zadržavanje opasnih materijala	Mesečno	Lokacije sa skladištima za hemikalije i aktivnostima koji uključuju opasne materijale	- Inspekcije skladišnih prostora i mera za zadržavanje. - Revizije evidencija o rukovanju opasnim materijama.
Usklađenost sa bezbednosnim protokolima za rad u ograničenim prostorima	Mesečno	Radne zone u ograničenim prostorima	- Inspekcije dozvola za ulazak i sistema za nadzor. - Revizije evidencije o obuci radnika za bezbedan rad u ograničenim prostorima.
Procene rizika od požara i eksplozije	Nedeljno	Sva gradilišta u okviru Projekta	Inspekcije skladištenja zapaljivih materijala i sistema za gašenje požara. - Revizije evidencije o obukama za reagovanje na požare.
Praćenje manuelnog rukovanja i ergonomskih praksi	Mesečno	Radne stanice i zone za manuelne zadatke	- Posmatranja držanja tela radnika i upotrebe opreme. - Pregled usklađenosti sa ergonomskim protokolima.
Poštovanje plana upravljanja saobraćajem	Nedeljno	Saobraćajne zone unutar gradilišta	- Inspekcije signalizacije i fizičkih barijera. - Revizije evidencije o obukama radnika o saobraćajnoj bezbednosti.
Poštovanje Plana upravljanja bezbednošću na interfejsu sa železnicom	Mesečno	Lokacije u blizini operativnih železničkih koloseka	- Posmatranje bezbednog pristupa, komunikacionih protokola, koordinacije signalizacije i poštovanja radnih prozora. - Revizije sprovedenih vežbi pripravnosti i efikasnosti bezbednosnih obuka.
Praćenje psihološkog i socijalnog blagostanja	šestomesečno	Sva gradilišta u okviru Projekta	- Istraživanja o dobrobiti radnika i nivou stresa. - Pregled sprovođenja programa podrške od strane Izvođača.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Zahtev za praćenje	Učestalost	Lokacija	Metod
Praćenje otpornosti na vremenske uslove	Godišnje; češće tokom ekstremnih vremenskih uslova	Izložene radne zone	- Pregled adekvatnosti i dostupnosti lične zaštitne opreme (LZO) za ekstremne vremenske uslove.
Faza eksploatacije			
Poštovanje bezbednosnih protokola za železničke radnike	Ne ređe od jednom u tri meseca	Pruge, stanice, zone za održavanje i tuneli	- Nenajavljene bezbednosne provere ponašanja radnika i upotrebe lične zaštitne opreme (LZO). - Pregled radnih dozvola, dnevnika radnih sati i upravljačke dokumentacije. - Procena izveštaja o nezgodama i incidentima koji su za dlaku izbegnuti.
Integritet kontaktne mreže i električnih sistema	Kvartalno ili nakon značajnih radova na održavanju	Nadzemne vodove, trafostanice, skretnice	- Instrumentalna provera curenja struje i efikasnosti uzemljenja. - Vizuelna inspekcija rizičnih i nepristupačnih zona pomoću dronova. - Pregled termografskih snimaka radi identifikacije "vrućih tačaka".
Poštovanje mera bezbednosti pri održavanju pruga i infrastrukture	Ne ređe od jednom u tri meseca	Pruga, mostovi, tuneli i propusti	- Fizička inspekcija primene bezbednosnih procedura tokom radova na održavanju. - Pregled bezbednosnih evidencija, LOTO procedura i kontrolnih listi za održavanje. - Intervjui sa radnicima radi provere poznavanja protokola.
Praćenje izloženosti štetnim supstancama	Kvartalno ili nakon značajnih radova na održavanju	Depoi, postrojenja za čišćenje, skladišne zone	- Uzorkovanje vazduha i površina na prisustvo dizel isparenja, rastvarača i drugih štetnih supstanci. - Inspekcija ventilacionih sistema i zona za zadržavanje štetnih materija. - Revizija hemijskih inventara i sigurnosno-tehničkih listova (SDS).
Efikasnost sistema za prevenciju požara i eksplozija	Kvartalno	Depoi, stanice, vozna sredstva, signalne kabine	- Funkcionalno testiranje protivpožarnih alarma, detektora i sistema za gašenje. - Revizija evidencija o protivpožarnim vežbama i inspekcijama aparata za gašenje. - Pregled načina rukovanja i skladištenja zapaljivih materijala.
Inspekcija rizika od klizanja, spoticanja i padova	Kvartalno	Peroni, javne i službene pešačke površine, prostori za odmor	- Procena stanja podova, stepenica, gelendera i rasvete. - Provera realizacije mera nakon incidenata i adekvatnosti signalizacije.

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Zahtev za praćenje	Učestalost	Lokacija	Metod
			- Posmatranje prakse održavanja čistoće na radnim mestima.
Praćenje psihološkog i ergonomskog blagostanja	Kvartalno	Kontrolni centri, radionice za održavanje, biletarnice	- Anonimne ankete o mentalnom zdravlju i individualni intervjui. - Procene ergonomije radnih stanica i kabina za operatere vozila. - Pregled rasporeda smena i organizacije radnih zadataka.
Sistem za vanredne situacije i spremnost na reagovanje	Kvartalno (vežbe); mesečno (provere spremnosti)	Stanice, tuneli, kontrolne sobe, vozna kola	- Vežbe u slučaju vanrednih situacija koje simuliraju različite scenarije (požar, iskliznuće voza, medicinski incidenti). - Inspekcija kompleta prve pomoći, signalizacije za evakuaciju i razglasnih sistema. - Obnavljanje obuke za timove za reagovanje u vanrednim situacijama.
Praćenje otpornosti na vremenske uslove	Godišnje; povećana učestalost tokom ekstremnih sezona	Izložene radne zone, objekti pored pruge, signalne kućice	- Pregled adekvatnosti i dostupnosti lične zaštitne opreme (PPE) za ekstremne vremenske uslove. - Funkcionalno testiranje grejanja/hlađenja/rasvete u skloništima. - Procena sistema za odvodnjavanje, kontrole snega/leda i planova za ublažavanje efekata toplote.

5 PROCENA PREOSTALIH UTICAJA

Procena preostalih uticaja na zdravlje i bezbednost na radu (ZBR) tokom faza izgradnje i eksploatacije prikazana je u Tabeli 18-31.

Tabela 18-31. Procena preostalih uticaja na BZR

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Faza	Uticaj	Negativan ili Pozitivan	Ukupni značaj pre ublažavanja	Sažetak strategije ublažavanja mera	Procena preostalih uticaja nakon sprovedenih mera ublažavanja	Ukupni značaj posle ublažavanja
Izgradnja	Rizik od nezgoda usled upotrebe teške mehanizacije i opreme	Negativan	*Visok (13)*	Sprovođenje bezbednosnih protokola, obuka operatera, obavezna upotreba lične zaštitne opreme (LZO), i redovne inspekcije mašina.	Preostali rizik je značajno smanjen; izolovani incidenti su mogući usled ljudske greške.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (2) = Nizak (7)*
Izgradnja	Rizici povezani sa radom na visini	Negativan	*Visok (13)*	Postavljanje opreme za zaštitu od pada (ograde, mreže, sigurnosni pojasevi), obuka radnika za rad na visini i obezbeđivanje prostora ispod tih radnih površina kako bi se sprečio pristup	Rizik je sveden na minimum primenom snažnih mera zaštite, iako minimalan rizik i dalje postoji.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (1) = Nizak (6)*
Izgradnja	Opasnosti od električne energije od nadzemnih vodova i elektroenergetskih sistema	Negativan	*Visok (13)*	Primena LOTO procedura, korišćenje izolacione lične zaštitne opreme, sprovođenje bezbednosnih brifinga i definisanje zona ograničenog pristupa.	Preostali rizik je ograničen na retke kvarove opreme ili ljudske greške.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (2) = Nizak (7)*
Izgradnja	Rizik od obrušavanja stena i erozije	Negativan	*Visok (12)*	Procena geotehničkih rizika, mere stabilizacije kosina, zaštitne barijere, upozoravajuća signalizacija i redovne inspekcije.	Nizak preostali rizik ostaje u uslovima ekstremnih vremenskih prilika.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (1) = Nizak (7)*
Izgradnja	Rizik od kolizije sa instalacijama	Negativan	*Visok (12)*	Ispitivanja podzemnih instalacija pre početka radova, protokoli za sprečavanje oštećenja, uključujući mapiranje, obeležavanje i korišćenje opreme za detekciju..	Rizik je značajno smanjen merama izbegavanja i detekcije; retki slučajevi oštećenja mogu se javiti zbog zastarelih podataka o instalacijama.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (1) = Nizak (7)*
Izgradnja	Izloženost buci i vibracijama	Negativan	*Umeren (9)*	Praćenje nivoa buke i vibracija, upotreba LZO, planirani odmori i tehničke mere za smanjenje izloženosti.	Moguć je minimalan osećaj nelagodnosti zbog blizine mašina, naročito tokom radova u tunelima.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (2) = Nizak (7)*
Izgradnja	Izloženost opasnim materijalima	Negativan	*Visok (11)*	Procena rizika, mere zadržavanja kontaminacije, obezbeđenje LZO i protokoli za bezbedno rukovanje i odlaganje opasnih materija.	Retki slučajevi izloženosti su mogući, ali su ukupni rizici značajno smanjeni.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (1) = Nizak (6)*

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Izgradnja	Rizik od nezgoda u ograničenim (zatvorenim) prostorima	Negativan	*Visok (10)*	Procena rizika u ograničenim prostorima, stroga dozvola za ulazak, monitoring, LZO i specijalizovana obuka.	Do incidenata verovatno neće doći zahvaljujući sveobuhvatnim kontrolama; preostali rizici su minimalni.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (1) = Nizak (6)*
Izgradnja	Rizici od požara i eksplozije	Negativan	*Visok (10)*	Obuka za prevenciju požara, pravilno skladištenje zapaljivih materijala, ugradnja sistema za gašenje požara i redovne inspekcije.	Retki slučajevi požara su mogući, ali se mogu efikasno kontrolisati uz adekvatnu spremnost i mere zaštite.	*M (2) + ST (1) + S (2) + L (1) = Nizak (6)*
Izgradnja	Rizici povezani sa ručnim rukovanjem materijalom i ergonomijom	Negativan	*Umeren (10)*	Obuka iz tehnika ručnog rukovanja materijalom, korišćenje mehaničkih pomagala i ergonomsko prilagođavanje radnih stanica.	Fizičko opterećenje je svedeno na minimum zahvaljujući ergonomskim rešenjima; povremeni osećaj nelagodnosti je moguć.	*M (1) + ST (1) + S (2) + L (1) = Nizak (5)*
Izgradnja	Rizici povezani sa drumskim i železničkim saobraćajem	Negativan	*Visok (13)*	Izrada planova upravljanja saobraćajem, Planova upravljanja bezbednošću na interfejsu sa železnicom, postavljanje signalizacije i barijera, kao i programi podizanja svesti radnika.	Sudari su retki zahvaljujući strogim kontrolama; manji preostali rizici ostaju zbog ljudskog faktora.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = Umeren (8)*
Izgradnja	Psihološki i socijalni rizici	Negativan	*Umeren (8)*	Programi za upravljanje stresom, uvođenje rotacionih smena i praćenje dobrobiti radnika.	Nivoi stresa su znatno smanjeni; povremeni socijalni izazovi mogu se pojaviti.	*c M (1) + ST (1) + S (2) + L (1) = Nizak (5)*
Izgradnja	Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima	Negativan	*Nizak (7)*	Lična zaštitna oprema otporna na vremenske uslove, obezbeđeni zakloni za radnike i praćenje vremenskih uslova u realnom vremenu	Uticaj je značajno umanjen; povremeni prekidi su mogući usled ekstremnih vremenskih događaja.	*M (1) + ST (1) + S (1) + L (1) = (4) Nizak*
Eksploatacija	Rizik od sudara i nesreća u koje su uključeni železnički radnici	Negativan	*Veoma Visok (14)*	Napredni signalni sistemi, obavezna upotreba lične zaštitne opreme i planiranje održavanja isključivo van redovnog saobraćaja.	Preostali rizici su ograničeni na retke slučajeve; pridržavanje procedura obezbeđuje minimalan uticaj.	*M (8) + ST (2) + S (2) + L (2) = Umeren (10)*
Eksploatacija	Električne opasnosti usled nadzemne kontaktne mreže	Negativan	*Visok (13)*	Postupci blokade i obeležavanja (lockout/tagout), obezbeđivanje lične zaštitne opreme, redovne inspekcije i postavljanje upozoravajuće signalizacije i barijera.	Preostali rizici su ograničeni na izolovane incidente; primenjene kontrole značajno umanjuju moguće posledice.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = (8) Nizak*
Eksploatacija	Rizici održavanja pruga i železničke infrastrukture	Negativan	*Visok (12)*	Automatizovani sistemi za inspekciju pruga, postupci blokade i obeležavanja (lockout/tagout) i obuka radnika o bezbednosti.	Bezbednost tokom održavanja značajno unapređena; manji rizici usled tehničkih kvarova i dalje prisutni.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = (8) Nizak*

Republic of Serbia
Ministry of European Integration

This project is funded by the European Union

#ЕУ ЗА ТЕБЕ

EU PPF - PROJECT PREPARATION FACILITY

Eksploatacija	Izloženost štetnim supstancama	Negativan	*Umeren (8)*	Obezbeđivanje lične zaštitne opreme (LZO), praćenje kvaliteta vazduha, mere za zadržavanje štetnih materija i protokoli za bezbedno skladištenje/odlaganje.	Izloženost štetnim supstancama značajno smanjena; mogući izolovani incidenti.	*M (1) + ST (1) + S (2) + L (2) = (6) Nizak*
Eksploatacija	Rizici od požara i eksplozija	Negativan	*Visok (11)*	Obuka o zaštiti od požara, sistemi za gašenje požara, pravilno skladištenje zapaljivih materijala i redovne inspekcije.	Retki incidenti sa požarima mogu se kontrolisati sveobuhvatnim protokolima; preostali rizici svedeni su na minimum.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (1) = (7) Nizak*
Eksploatacija	Rizik od proklizavanja, saplitanja i padova u stanicama i radnim zonama	Negativan	*Umeren (8)*	Rutinske inspekcije, postavljanje neklizajućih površina, odgovarajuće osvetljenje i protokol o brzoj sanacija oštećenja.	Fizičke povrede svedene na minimum; preostali rizici postoje zbog velikog broja korisnika.	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (1) = (7) Nizak*
Eksploatacija	Psihološki i ergonomski rizici za vozače i drugo osoblje	Negativan	*Umeren (9)*	Ergonomske procene, prilagodljiva sedišta/interfejsi, programi mentalnog zdravlja i sistemi za praćenje umora.	Stres i fizičko opterećenje su značajno smanjeni; preostali uticaji svedeni su na prihvatljiv nivo.	*M (1) + ST (2) + S (2) + L (2) = (7) Nizak*
Eksploatacija	Rizici u vezi sa reagovanjem u vanrednim situacijama i upravljanjem krizama	Negativan	*Visok (12)*	Sveobuhvatni planovi reagovanja, redovne vežbe u vanrednim situacijama, obuka osoblja i napredni komunikacioni sistemi.	Retke vanredne situacije mogu se efikasno kontrolisati zahvaljujući merama pripravnosti; preostali uticaji svedeni su na minimalan nivo.	*M (2) + ST (2) + S (2) + L (2) = (8) Nizak*
Eksploatacija	Izloženost ekstremnim vremenskim uslovima	Negativan	*Nizak (7)*	LZO otporno na vremenske uslove, pristup skloništima, praćenje vremenskih uslova u realnom vremenu i mere za otpornost infrastrukture.	Uticaj značajno umanjen; povremeni poremećaji mogući usled ekstremnih vremenskih uslova.	*M (1) + ST (1) + S (1) + L (1) = (4) Nizak*

6. ZAKLJUČAK

Procena uticaja na zdravlje i bezbednost na radu (BZR) za ovaj Projekat ukazuje na ključnu važnost davanja prioriteta bezbednosti radnika tokom faza izgradnje i eksploatacije. Kao Korisnik projekta, Infrastruktura železnice Srbije (IŽS) snosi odgovornost za obezbeđivanje efikasnog ublažavanja identifikovanih rizika i dosledno poštovanje nacionalnih zakona, međunarodnih dobrih praksi i politika zajmodavaca.

Kroz sveobuhvatnu analizu potencijalnih rizika po zdravlje i bezbednost identifikovani su ključni uticaji, od kojih svaki, ako se ne ublaži, može dovesti do ozbiljnih posledica po zdravlje i bezbednost radnika.

Mere ublažavanja pažljivo su definisane u cilju otklanjanja ovih rizika. IŽS mora imati aktivnu ulogu u sprovođenju ovih mera, osiguravajući njihovu integraciju u tendersku dokumentaciju, ugovore i upravljačke planove projekta, kao i kroz strog nadzor koji sprovodi Nadzorni Inženjer tokom faze izgradnje.

Okvir za praćenje, koji je definisan za obe faze, obezbeđuje strukturisan pristup za verifikaciju usklađenosti sa Planovima upravljanja BZR-om i proveru efikasnosti mera ublažavanja. Redovne inspekcije, revizije i mehanizmi za kontinuirane povratne informacije od suštinskog su značaja za pravovremenu adaptaciju mera i reagovanje na nove rizike.

Nakon sprovođenja predloženih mera ublažavanja, procenjeno je da su preostali uticaji značajno umanjeni, pri čemu je većina rizika svrstana u kategorije niskog ili umerenog značaja. Ova procena dodatno potvrđuje važnost uloge IŽS-a u vođenju i očuvanju visokih standarda bezbednosti tokom celog životnog ciklusa projekta.

Zaključno, uspešna implementacija mera za ublažavanje rizika i programa **monitoringa** omogućiće ne samo usklađenost sa svim relevantnim standardima, već i razvoj kulture bezbednosti i odgovornosti.



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat finansira
Evropska Unija

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III Paraćin–Stalać i Đunis do Trupala (Niš), Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, PROCENA DRUŠTVENIH UTICAJA

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac radova:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Podrška u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Država korisnik:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat sprovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS-om, EPEM-om i KPMG-em.

Dokument br.	**XXX**

Naziv izveštaja					
Original	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Izradili**	**Pregledali**	**Odobrili**	**Naručilac radova**	**Institucija korisnica (MEI)**
Ime:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj izveštaj je izrađen u okviru projekta koji finansira Evropska unija. Za sadržaj ove publikacije isključivu odgovornost snosi Konzorcijum predvođen kompanijom SUEZ Consulting (SAFEGE), te se ni na koji način ne može smatrati da on odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Mariangela Fittipaldi	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 3083200 Mariangela.FITTIPALDI@eeas.europa.eu
MEI	Aleksanra Todorović	Predstavnik Ministarstva za evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za Evropske integracije	Ministarstvo za evopske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor Projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik Vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Tel: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AOI	Oblast uticaja
CCTV	Nadzorne kamere
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EIA	Procena uticaja na životnu sredinu
EIB	Evropska investiciona banka
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
ESMP	Plan upravljanja uticajima na životnu sredinu i društvo
E&S	Životna sredina i društvo
EUR	Evro valuta
GBVH	Nasilje i uznemiravanje zasnovano na polu
GDP	Bruto domaći proizvod
MFI	Međunarodna finansijska institucija
ILO	Međunarodna organizacija rada (MOR)
PPF	Pomoć za pripremu projekata
PRL	Plan obnove izvora prihoda
RAP	Plan za preseljenje
RS	Republika Srbija
RPF	Okvir politike preseljenja
SEP	Plan uključivanja zainteresovanih strana
SIA	Procena društvenih uticaja
SPSPA	Prostorni plan posebne namene
IŽS	Infrastruktura Železnica Srbije

Sadržaj

19 Procena društvenih uticaja 7
19.1 Uvod 7
19.2 Opis projekta – Deonica 3 železničkog projekta izgradnje železničke pruge Beograd - Niš 10
19.2.1 Pregled postojeće i novopredviđene trase železnice 10
19.2.2 Ključne predviđene karakteristike projekta 11
19.3 Područje uticaja 19
19.4 Izvršene aktivnosti 19
19.5 Početni uslovi društvenog aspekta 21
19.5.1 Početni uslovi karakteristični za lokaciju – Naselja pored železničke pruge 21
19.5.2 Početni uslovi u širem području proučavanja 35
19.5.3 Rodna dimenzija u železničkom saobraćaju 49
19.5.4 Osetljivost u zoni uticaja 53
19.6 Procena uticaja 57
19.6.1 Methodologija 57
19.6.2 Uticaji u fazi pripreme izgradnje i izgradnje 60
19.6.3 Uticaji tokom faze eksploatacije 73
19.7 Mere za ublažavanje negativnih uticaja i mere za unapređenje pozitivnih uticaja 88
19.8 Procena preostalih uticaja 96

SPISAK TABELA

Tabela 19.1 Postojeće i planirane stanice i stajališta (sivom bojom označena zatvorena stajališta ili stanice) 13
Tabela 19.2 Postojeći i planirani prelazi na poddeonici Paraćin–Stalać 15
Tabela 19.3 Postojeći i planirani prelazi na poddeonici Đunis–Trupale 16
Tabela 19.6 Stanovništvo po naseljenim mestima (grad, selo) u 2011. i 2022. godini 36
Tabela 19.7 Prosečna starost (grad, selo) u 2022. godini 38
Tabela 19.8 Vrste domaćinstava i porodica (grad, selo) u 2022. godini 39
Tabela 19.9 Korisnici socijalne zaštite (opštine) u 2022. i 2023. godini 41
Tabela 19.10 Etnička pripadnost (opština) u 2022 41
Tabela 19.11 Nivo razvoja pogođenih opština/gradova 42
Tabela 19.12 Budžeti opština u 2024. godini 42
Tabela 19.13 Registrovane nezaposlene osobe (opština) u maju 2024. godine 43
Tabela 19.14 Prosečne neto plate (opštine) u februaru 2024. i februaru 2025. godine 44
Tabela 19.15 Nivo obrazovanja (po opštinama) u 2022. godini 45
Tabela 19.16 Stanovništvo starije od 15 godina prema računarskoj pismenosti i polu (po opštinama), 2022. godina 45
Tabela 19.17 Očekivani životni vek pri rođenju (opština) u periodu 2021–2023. godina 46

Ul. Resavska 31, 11000 Beograd, Srbija I Tel: +381 11 32 34 730 I www.ppf.rs

Tabela 19.18 Dužina puteva, 2023 47
Tabela 19.19 Priključenost na javni vodovod i kanalizaciju (opština) u 2023. godini 47
Tabela 19.20 Namena zemljišta (opština) u 2023. godini 48
Tabela 19.21 Procena zahvaćene površine (po opštinama) 49
Tabela 19.25 Dnevna migracija na posao i školu, 2022 52
Tabela 19.26 Osetljive grupe i podgrupe, načini na koje su pogođene 55
Tabela 19.22 Potencijalno pogođene katastarske parcele po opštinama 61
Tabela 19.23 Potencijalno pogođeni objekti po komponenti projekta 61
Tabela 19.28 19.7 Mere za ublažavanje negativnih uticaja i mere za unapređenje pozitivnih uticaja 89

SPISAK SLIKA

Slika 19.1 Prikaz poddeonice Paraćin–Stalać 8
Slika 19.2 Prikaz poddeonice železničke pruge Đunis–Trupale (1/2) 9
Slika 19.3 Prikaz poddeonice železničke pruge Đunis–Trupale (2/2) 9
Slika 19.6 Mapa pogođenih naselja duž deonice Paraćin – Stalać 22
Slika 19.7 Paraćin trasa železničke pruge (levo); naselje Striža (desno) 23
Slika 19.8 Ratare pogled iz vazduha (levo); put koji void do Sikirice (desno) 25
Slika 19.9 Železnička trasa u Ćićevcu 26
Slika 19.10 Mapa pogođenih naselja duž trase Đunis - Trupale 28
Slika 19.11 Pogled iz vazduha na Srezovac 30
Slika 19.12 Pogled iz vazduha na Trnjane 31
Slika 19.13 Ulica koja razdvaja osnovnu školu u Prćilovci od železničke trase 31
Slika 19.14 Put za Tešicu, okružen poljoprivrednim poljima 32
Slika 19.15 Naselje Grejač 33
Slika 19.16 Pogled iz vazduha of Supovca (levo) i Mezgraje (desno) 34
Slika 19.17 Karta predloženog alternativnog rešenja za Šumadijsku ulicu 79

19 Procena društvenih uticaja

19.1 Uvod

Ova procena društvenih uticaja (SIA) obuhvata Deonicu 3 železničke pruge Beograd–Niš, tačnije pravac od Paraćina do Trupala (Niš). Cela deonica sastoji se od tri poddeonice, međutim, za potrebe ove SIA obuhvaćene su samo dve poddeonice[1]:

1) **Poddeonica Paraćin–Stalać**, koja se prostire od km 153+380 do km 174+171, ukupne dužine 20,4 km, prikazana na Slika 19.1, i

2) **Poddeonica Đunis–Trupale (Niš)**, koja se prostire od km 191+937.96 do km 229+642, ukupne dužine 37,7 km, prikazana na Slika 19.2 i Slika 19.3).

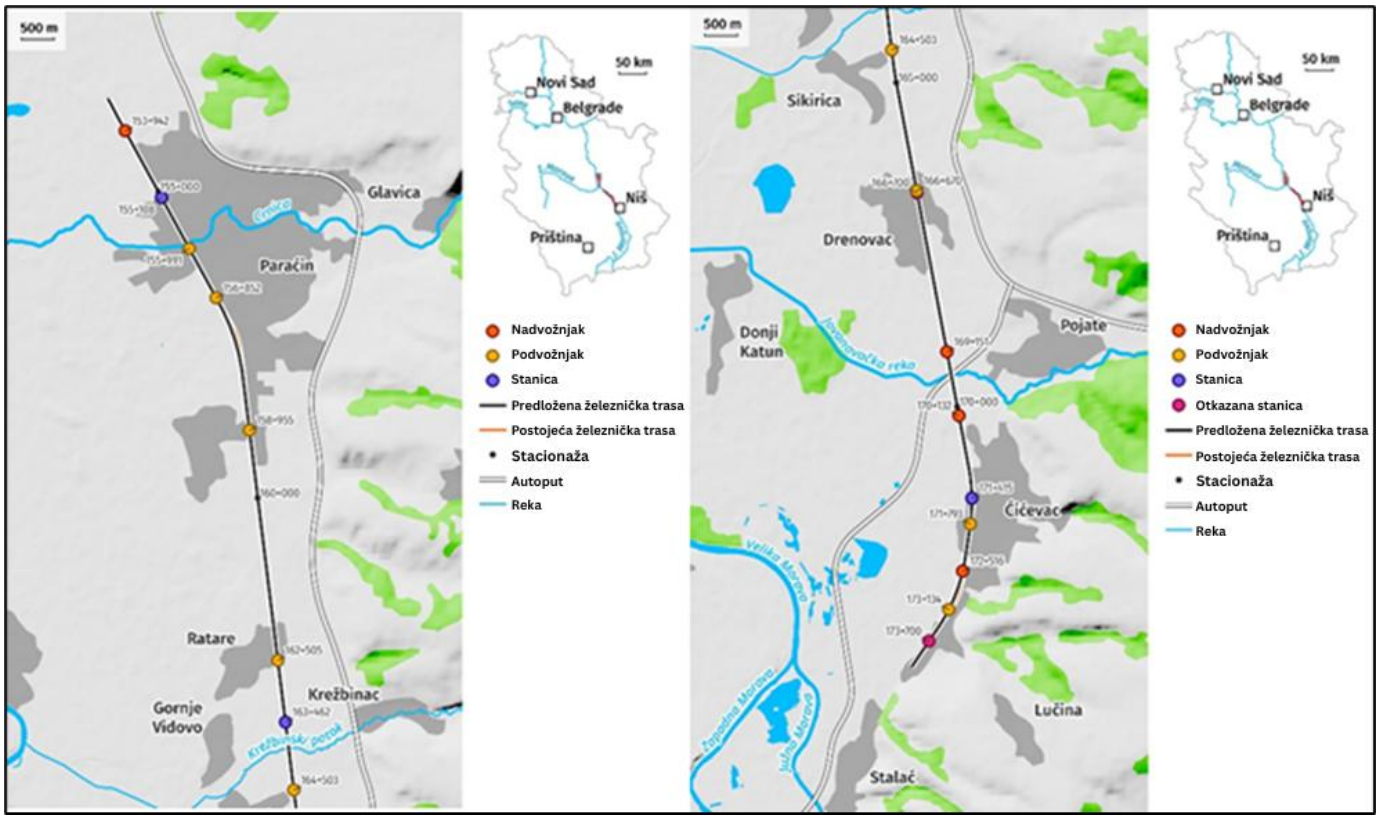
Procena društvenih uticaja (SIA) sprovedena je kao ključna komponenta celokupnog procesa Procene uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA). Ova SIA stoga predstavlja sastavni deo šire ESIA studije, čime se obezbeđuje da su ključni društveni aspekti Projekta procenjeni, ublaženi i podložni monitoringu u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom i međunarodnim standardima, naročito onima Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i Evropske investicione banke (EIB). Ovo poglavlje nije namenjeno da se posmatra kao samostalna procena; umesto toga, treba ga tumačiti u kontekstu drugih poglavlja ESIA studije, posebno:

- Uvod (Poglavlje 1) i Opis projekta (Poglavlje 2)
- Procena alternativa (Poglavlje 4)
- Kvalitet vazduha (Poglavlje 6)
- Površinske vode (Poglavlje 9) i Podzemne vode (Poglavlje 10)
- Buka i vibracije (Poglavlje 12)
- Kulturno nasleđe (Poglavlje 15)
- Otpad i materijali (Poglavlje 16)
- Velike nesreće i katastrofe (Poglavlje 17)
- Okvirna politika preseljenja za Deonicu 3

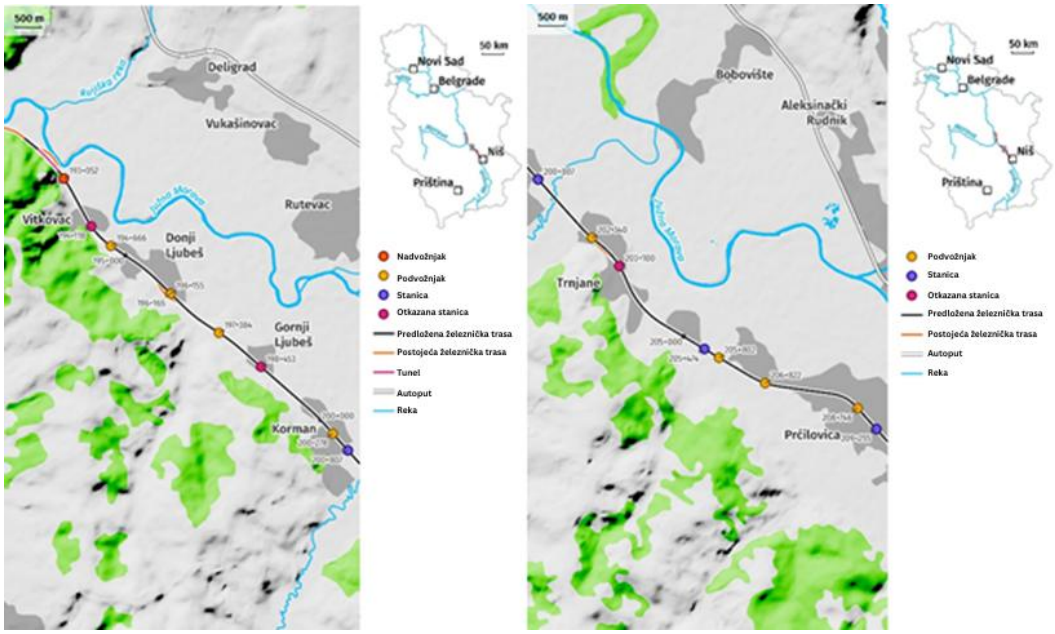
Treba napomenuti da je ova procena zasnovana na informacijama o projektnom rešenju koje su bile dostupne u trenutku izrade dokumenta. Zahtevi i lokacije pomoćnih građevinskih objekata, kao što su prostori za odlaganje materijala,

[1] *Poddeonica Stalać–Đunis, u rasponu od km 174+171 do km 191+938, nije obuhvaćena ovom SIA/ESIA.*

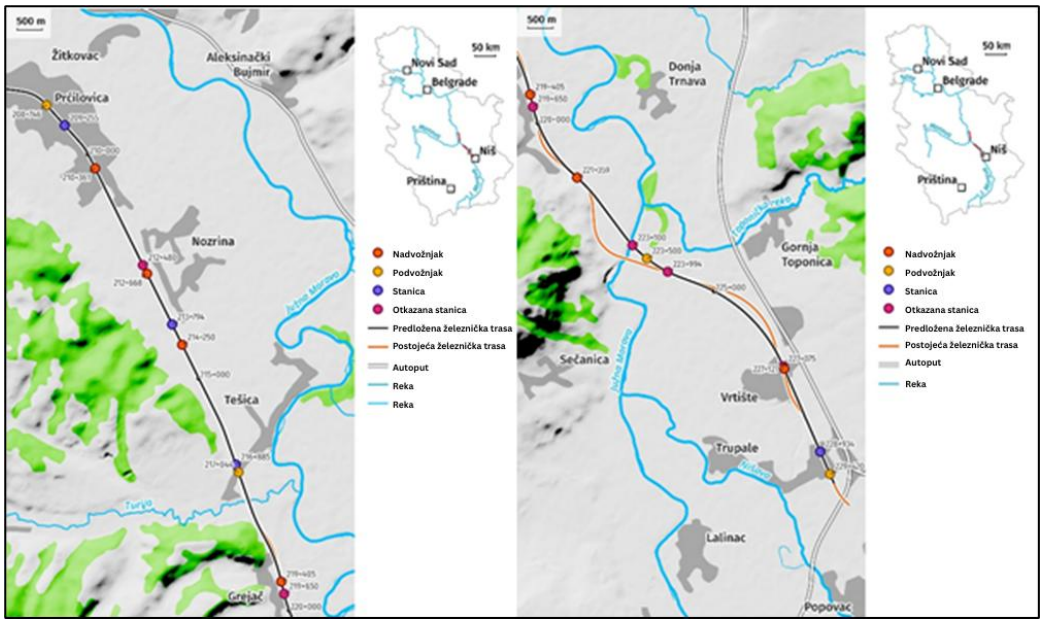
gradilišni kampovi, smeštaj za radnike, pristupni putevi i deponije za višak materijala, još uvek nisu određeni. Zbog toga je ova procena ograničena na razmatranje potencijalno značajnih uticaja koji se odnose na poznatu trasu i komponente Projekta.



Slika 19.1 Prikaz poddeonice Paraćin–Stalać



Slika 19.2 Prikaz poddeonice železničke pruge Đunis–Trupale (1/2)



Slika 19.3 Prikaz poddeonice železničke pruge Đunis–Trupale (2/2)

19.2 Opis projekta – Deonica 3 železničkog projekta izgradnje železničke pruge Beograd - Niš

Kratak opis područja dat je u nastavku, dok su detaljniji podaci o početnim uslovima predstavljeni u Poglavlju **Error! Reference source not found.** (Početni društveni uslovi).

19.2.1 Pregled postojeće i novopredviđene trase železnice

Poddeonica Paraćin–Stalać prolazi kroz dve opštine - Paraćin i Ćićevac. Cela poddeonica uglavnom prati postojeću železničku prugu, osim kratkih odstupanja neophodnih za poboljšanje radijusa krivina, koja se nalaze na izlazu iz naselja Striža i na izlazu iz sela Ćićevac, i većim delom prolazi kroz poljoprivredno zemljište, osim u urbanim područjima i selima. Poddeonica počinje oko 1,8 km pre železničke stanice Paraćin i završava se 2,2 km pre železničke stanice Stalać. Prolazi kroz grad Paraćin i gravitirajuće urbane zajednice Žabari i Striža sa desne strane. Železnička stanica Paraćin biće rekonstruisana. Od Striže, koja se nalazi na periferiji Paraćina, do Ćićevca, železnička pruga prolazi pored sela Ratare, Sikirica, Drenovac i Pojate, koje se graniči sa Ćićevcem na severu. Stajalište Ratare–Sikirica biće unapređeno u stanicu, stanica Ćićevac biće rekonstruisana, dok će stajalište Drenovac biti ukinuto. Na kraju, pruga se nastavlja od Ćićevca do obližnjeg sela Lučina, gde se poddeonica Paraćin–Stalać završava na izlazu iz sela Lučina. Stajalište Lučina biće ukinuto.

Poddeonica Đunis–Trupale (Niš) prolazi kroz tri opštine – Kruševac, Aleksinac i Niš. Nekoliko odstupanja od postojeće trase železničke pruge predviđeno je radi poboljšanja radijusa krivina. Slično kao i poddeonica Paraćin–Stalać, trasa prolazi kroz poljoprivredno područje, osim u urbanim zonama i selima. Poddeonica počinje između Đunisa i Vitkovca, oko 2,1 km od stanice Vitkovac, i završava se na izlazu iz Trupala, oko 0,5 km od stanice Trupale. Poddeonica započinje otprilike 1,3 km dugim odstupanjem na desnoj (zapadnoj) strani postojeće trase, od čega je oko 1,1 km tunelska konstrukcija, nakon čega se ponovo priključuje na postojeću trasu pre sela Vitkovac. Od stajališta Vitkovac, koje će biti ukinuto, nova trasa pravi kratko odstupanje sa leve strane u poljoprivredno zemljište i nastavlja se kratkim delom duž postojeće pruge do Donjeg Ljubeša, gde ponovo odstupa kroz objekte i poljoprivredno zemljište u selu Donji Ljubeš. Stajalište Donji Ljubeš biće ukinuto. Izmene trase se nastavljaju posle Donjeg Ljubeša oko 1 km kroz poljoprivredno zemljište i kuće u Srezovcu, gde nova trasa održava pravolinijski pravac. Nakon ponovnog priključenja na postojeću trasu, pruga prolazi kroz Gornji Ljubeš, koji je raspoređen sa obe strane pruge. Stajalište Gornji Ljubeš biće ukinuto.

Nastavljajući duž postojeće trase, železnica prolazi kroz poljoprivredno zemljište do sela Korman, a zatim do obližnjeg Trnjana. Železnička stanica Korman biće rekonstruisana, dok će stajalište Trnjane biti ukinuto. Postoji kratko, ali značajno odstupanje kroz imanja u Trnjanima. Iz Trnjana pruga nastavlja duž postojeće trase kroz poljoprivredno zemljište do Donjeg Adrovca, koji se nalazi sa desne strane pruge. Železnička stanica Adrovac biće rekonstruisana.

Zadržavajući postojeću trasu, na kratkoj udaljenosti od Donjeg Adrovca, železnica prolazi kroz naseljenu opštinu Aleksinac i pripojena naselja Prćilovicu, Žitkovac i Moravac. Železnička stanica Aleksinac biće rekonstruisana. Od Moravca do obližnjih sela Stublina (sa leve strane) i Nozrina i Lužane (sa desne strane), pruga nastavlja duž postojeće trase kroz poljoprivredno zemljište. Stajalište Nozrina biće ukinuto, dok će Lužane biti rekonstruisano.

Od Lužana do Tešice (koja se nalazi sa obe strane pruge) i Bankovca (sa desne strane), pruga se nastavlja duž postojeće trase kroz poljoprivredno zemljište. Nakon područja Tešica/Bankovac, trasa pravi odstupanje preko poljoprivrednog zemljišta do sela Grejač (sa desne strane). Stajalište Tešica biće unapređeno u železničku stanicu, dok će stanica Grejač biti ukinuta.

Nakon kratkog ponovnog priključenja na postojeću trasu u selu Grejač, železnica ponovo pravi odstupanje u blizini Velikog Drenovca, prolazeći kroz poljoprivredno zemljište i šume, zatim kratko dodiruje postojeću trasu na periferiji Velikog Drenovca, nakon čega ponovo pravi značajno odstupanje prelazeći poljoprivredno zemljište, šume i reku Južnu Moravu, prolazeći pored Supovca (sa desne strane), i stiže do sela Mezgraja. Stajališta Supovački Most i Mezgraja biće ukinuta.

U Mezgraji nova železnička pruga preseca postojeću trasu i nastavlja sa odstupanjem kroz poljoprivredno zemljište ka selu Vrtište. Stajalište Vrtište biće ukinuto. U Vrtištu nova trasa ponovo seče postojeću prugu i pravi odstupanje kroz lokalna poljoprivredna zemljišta i objekte do izlaza iz sela, gde se ponovo priključuje na postojeću trasu ka obližnjem selu Trupale (raspoređenom sa obe strane pruge). Železnička stanica Trupale biće rekonstruisana. Poddeonica Đunis–Trupale (Niš) završava se na izlazu iz sela Trupale.

19.2.2 Ključne predviđene karakteristike projekta

U Idejnom projektu definisano je nekoliko ključnih karakteristika projekta, kao što su železničke stanice, tačke ukrštanja sa putevima, mostovi, vijadukti, propusti, elektroenergetski i komunikacioni sistemi itd. Potpuni opis svih planiranih karakteristika projekta dat je u Poglavlju 2 ESIA studije: Opis projekta, dok su stanice i denivelisana ukrštanja detaljno objašnjeni u nastavku.

19.2.2.1 Stanice

Trenutno je na Deonici 3 železničke pruge Beograd–Niš u funkciji ukupno 8 železničkih stanica i 12 stajališta (ukupno 20). Prema idejnom projektu, jedna će biti zatvorena, a sedam će ostati nakon rekonstrukcije. Pored toga, dva stajališta će biti unapređena u stanice, dok će preostalih deset postojećih stajališta biti zatvoreno.

Ukratko, na ovoj deonici biće ukupno 9 stanica i nijedno stajalište (videte Tabela 19.1 ispod). Na svim stanicama koje primaju međunarodni putnički saobraćaj predviđeni su sadržaji za majke i decu. Sve stanice će ispuniti zakonske zahteve u pogledu pristupačnosti za osobe sa poteškoćama u kretanju, uključujući rampe za osobe sa invaliditetom, pokretne stepenice i liftove. Planirane su i bezbednosne mere u svim oblastima unutar i oko stanica, uključujući sigurnosne kamere.

Tabela 19.1 Postojeće i planirane stanice i stajališta (sivom bojom označena zatvorena stajališta ili stanice)

Op[tina	Postojeće stanice i stajališta	Status nakon izrade projekta	Linearno rastojanje do planiranih stanica	Planiran saobraćaj
Paraćin	Stanica Paraćin	Ostaje	-	Međunarodni, regionalni
	Stajalište Sikirica–Ratari	Ostaje, unapređeno u stanicu	-	Regionalni
	Stajalište Drenovac	Ukida se	Otprilike 2,5 km do stanice Sikirica–Ratari	
Ćićevac	Stanica Ćićevac	Ostaje		Regionalni
	Stajalište Lučina	Zatvoreno, Ukida se	Otprilike 2,6 km do stanice Ćićevac	
Aleksinac	Stajalište Vitkovac	Ukida se	Otprilike 5 km do stanice Đunis	
	Stajalište Donji Ljubeš	Ukida se	Otprilike 5 km do stanice Korman ili Đunis	
	Stajalište Gornji Ljubeš	Ukida se	Otprilike 4 km do stanice Korman ili Đunis	
	Stanica Korman	Ostaje		Regionalni
	Stajalište Trnjane	Ukida se	Otprilike 2 km do Kormana	
	Stanica Adrovac	Ostaje		Samo teretni
	Stanica Aleksinac	Ostaje		Međunarodni, regionalni
	Stajalište Nozrina	Ukida se	Otprilike 3 km do Aleksinca, 1,6 km do Lužana	
	Stanica Lužane	Ostaje		Regionalni
	Stajalište Tešica	Ostaje, unapređeno u stanicu		Regionalni
	Stanica Grejač	Ukida se	Otprilike 2,6 km do Tešica	
Niš	Stajalište Supovački most	Ukida se	Otprilike 7,5 km do Tešica	
	Stajalište Mezgraja	Ukida se	Otprilike 7,0 km do Tešica	
	Stajalište Vrtište	Ukida se	Otprilike 2,5 km do Trupala	
	Stajalište Trupale	Ostaje, unapređeno u stanicu		Regionalni

Napomena: U Kruševcu nema stanica ni stajališta.

19.2.2.2 Mesta ukrštanja sa putevima

Pored povećanja brzine vozova, cilj projekta je da se izgradi moderna dvokolosečna železnica sa visokim nivoom bezbednosti. Postojeća železnička pruga nije ograđena, a većina postojećih ukrštanja sa putevima su nekontrolisani ukrštaji u nivou (na istom nivou) koji nemaju bezbednosne elemente poput rampi, signalizacije ili saobraćajnih znakova.

U skladu sa srpskim i evropskim standardima projektovanja i bezbednosnim zahtevima, nova železnica će biti u potpunosti ograđena, a svi postojeći ukrštaji u nivou biće zamenjeni sa 30 denivelisanih ukrštaja (nadvožnjaci i podvožnjaci), na istoj ili najbližoj izvodljivoj lokaciji. Od ukupno 30 denivelisanih prelaza duž nove trase, 10 će biti nadvožnjaci, a 20 podvožnjaci; 12 će biti izgrađeno na novim lokacijama, dok će 18 biti rekonstruisano na postojećim lokacijama.

Detalji o postojećim i novoplaniranim prelazima za obe poddeonice prikazani su u **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.** tim redosledom.

Planirana je izgradnja tri podvožnjaka namenjena pešačkom i biciklističkom saobraćaju, na sledećim lokacijama:

- Paraćin u Šumadijskoj ulici na km 155+532
- Ćićevac u Moravskoj ulici na km 173+678
- Mezgraja u Ulici Maršala Tita na km 224+180

Na svim prelazima primenjeni su domaći i međunarodni propisi i standardi bezbednosti. Posebna pažnja posvećena je tehničkim standardima koji obezbeđuju nesmetano i bezbedno kretanje, kao i pristupačnost za osobe sa invaliditetom, decu, osobe sa malom decom i bebama i starije osobe. Shodno tome, podvožnjaci će biti opremljeni i liftovima (projektovanim da omoguće prolaz biciklista sa biciklom i osoba u invalidskim kolicima), kao i stepeništima. Visina podvožnjaka iznosiće 2,6 m, a širina 4 m.

Podvožnjaci su projektovani sa sledećim specifičnim karakteristikama:

- Video-nadzor: Potpuna pokrivenost podvožnjaka i njihovih ulaza sistemima video-nadzora radi unapređenja bezbednosti.
- Pojačano osvetljenje: Povećan nivo osvetljenja na ulazima u podvožnjake radi bezbednosti i bolje vidljivosti.

Tabela 19.2 Postojeći i planirani prelazi na poddeonici Paraćin–Stalać

Opština	Naziv ukrštaja	Stacionaža	Postojeća ili nova lokacija	Status posle izrade Projekta	Vrsta saobraćaja	Preusmerenje vozila / procenjeno povećanje vremena putovanja	Prosečan godišnji dnevni saobraćaj
Paraćin	Nadvožnjak 1	153+941.53	Nova (IIA Br. 158 do Šumadijske)	Nadvožnjak	Putnička vozila, pešaci	-	-
Paraćin Žabare	Ukrštaj u nivou	155+532	Postojeća (u Šumadijskoj ulici)	Podvožnjak za pešake/bicikliste	Pešački, biciklistički	Preusmeren na Nadvožnjak 1 2000 m, 3 – 3,5 min povećanje	1495
Paraćin	Podvožnjak 2	155+991.45	Nova (u Ulici Majora Gavrilovića)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački, biciklistički	-	-
Paraćin	Podvožnjak 3	156+851.81	Nova (blizina Striške ulice)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Paraćin	Ukrštaj u nivou	156+860 približno	Postojeća (Striška ulica)	Zatvoren	-	-	U postojećim uslovima ovo nije putni prelaz u nivou i može se koristiti isključivo od strane pešaka
Paraćin	Ukrštaj u nivou	157+350 približno	Postojeća	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 3 800 – 1700 m, 2 – 3.5 min povećanje	Ovaj putni prelaz u nivou koriste samo pojedina teretna vozila iz obližnjeg kamenoloma
Paraćin	Propust	158+890 približno	Nova	Propust	-	-	-
Paraćin Strizha	Podvožnjak 4	158+955.08	Postojeća (Ulica Kralja Petra I)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Paraćin	Propust	159+885 približno	Nova	Propust	-	-	-
Paraćin	Propust	160+415 približno	Nova	Propust	-	-	-
Paraćin	Ukrštaj u nivou	162+128	Postojeća	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 5 600 – 900 m, 1 – 2 min povećanje	671
Paraćin Ratari	Podvožnjak 5	162+505.32	Nova (Ulica Vožda Karađorđa)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Paraćin Sikirica	Ukrštaj u nivou	163+810	Postojeća (Ravnogorska ulica)	Zatvoren	-	Preusmeren na Nadvožnjak 5, 1600 – 3100m, 2 – 6 min povećanje, ili preusmeren na	372

Opština	Naziv ukrštaja	Stacionaža	Postojeća ili nova lokacija	Status posle izrade Projekta	Vrsta saobraćaja	Preusmerenje vozila / procenjeno povećanje vremena putovanja	Prosečan godišnji dnevni saobraćaj
						nadvožnjak 6, 900 – 2900 m, 1 – 5 min povećanje	
Paraćin Sikirica	Podvožnjak 6	164+502.60	Postojeća (Ul. Branka Krsmanovića)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Paraćin Drenovac	Podvožnjak 7	166+670	Postojeća (Beogradska ulica)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Paraćin Drenovac	Ukrštaj u nivou	168+180	Postojeća (Ulica Marka Kraljeviča)	Zatvoren	-	Preusmeren na Nadvožnjak 7 1600 – 1800 m, 2 – 6 min povećanje	113
Ćićevac Pojate	Nadvožnjak 8	169+150.51	Nova (Atarski Put ulica)	Nadvožnjak	Poljoprivredna vozila	-	-
Ćićevac	Nadvožnjak 9	170+132.23	Nova (Zmaj Jovina ulica)	Podvožnjak	Poljoprivredna vozila, pešački	-	-
Ćićevac	Podvožnjak 10	171+793.08	Postojeća (Železnička ulica)	Podvožnjak, jednokolosečni	Laki saobraćaj, pešački	-	-
Ćićevac	Nadvožnjak 11	172+515.95	Nova (Radnička ulica)	Nadvožnjak	Teretna vozila	-	-
Ćićevac	Podvožnjak 12	173+134.14	Nova (Mirka Tomića ulica)	Podvožnjak	Laki saobraćaj, pešački	-	-
Ćićevac	Ukrštaj u nivou	173+678	Postojeća (Moravska ulica)	Podvožnjak za pešački/biciklistički	Pešački, biciklistički	Preusmeren na Nadvožnjak 12 900 – 1160 m, 2 -5 min povećanje	314

Tabela 19.3 Postojeći i planirani prelazi na poddeonici Đunis–Trupale

Opština	Naziv ukrštaja	Stacionaža	Postojeća ili nova lokacija	Status posle izrade Projekta	Vrsta saobraćaja	Preusmerenje vozila / procenjeno povećanje vremena putovanja	Prosečan godišnji dnevni saobraćaj
Aleksinac Vitkovac	Nadvožnjak 1	193+051.67	Nova (Ulica JNA)	Nadvožnjak	Putnička vozila	-	-
Aleksinac Vitkovac	Ukrštaj u nivou	194+105	Postojeća	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 2 650 – 1300 m, 1 - 3 min povećanje	197
Aleksinac Vitkovac	Podvožnjak 2	194+665.63	Postojeća (Ulica JNA-Save Kovačevića)	Podvožnjak	Putnička vozila	-	-
Aleksinac Vitkovac	Ukrštaj u nivou	194+975	Postojeća	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 2 230 – 500, m, 1 – 3 min min povećanje	553

Opština	Naziv ukrštaja	Stacionaža	Postojeća ili nova lokacija	Status posle izrade Projekta	Vrsta saobraćaja	Preusmerenje vozila / procenjeno povećanje vremena putovanja	Prosečan godišnji dnevni saobraćaj
Aleksinac Vitkovac	Ukrštaj u nivou	195+600	Postojeća (Moravska ulica i ulica Slavoljuba Simonovića)	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 930 – 1000 m, 3 – 3,5 min povećanje	Ovo je propust i nema monitoring
Aleksinac Donji Ljubeš	Ukrštaj u nivou	195+900	Postojeća (Ulica 9 Brigade)	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 500 – 900 m, 1.5 – 2 min povećanje	Ovo je bilo u veoma lošem stanju i koristili su ga samo pešaci i poljoprivredne mašine
Aleksinac Donji Ljubeš	Podvožnjak 3	196+164.67	Postojeća (Ul. Jordana Pavlovića)	Podvožnjak	Putnička vozila, pešački	-	-
Aleksinac Donji Ljubeš	Ukrštaj u nivou	196+550	Postojeća (Ul. Dragomira Kostića)	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 3 or 4 550 – 950 m, 1 - 3 min povećanje	174
Aleksinac Srezovac	Podvožnjak 4	197+383.93	Postojeća	Podvožnjak	Putnička vozila, pešački	-	-
Aleksinac Gornji Ljubeš	Ukrštaj u nivou	198+450	Postojeća (Ul. Dragomira Kostića)	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 4 1100 – 2100 m, 1 – 3 min povećanje	169
Aleksinac Korman	Podvožnjak 5	200+277.95	Postojeća (do Ulice Kneza Lazara)	Podvožnjak	Putnička vozila, pešački	-	-
Aleksinac* Korman	Ukrštaj u nivou	198+360	Postojeća (do Ulice Kneza Lazara)	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 5. 83m, < 1 min povećanje	584
Aleksinac Korman	Ukrštaj u nivou	201+390	Postojeća	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 5 or 6. 1300 – 2400 m, 2 – 5 min povećanje	238
Aleksinac Trnjane	Podvožnjak 6	202+340.17	Postojeća (Omladinska ulica)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Aleksinac Trnjane	Ukrštaj u nivou	203+158	Postojeća	Zatvoren		Preusmeren na Podvožnjak 6 and 7. 850 – 1000 m, 2 min povećanje	601
Aleksinac Donji Androvac	Podvožnjak 7	205+802.46	Postojeća (Lokalni put)	Podvožnjak	Teretna vozila	-	-
Aleksinac Donji Androvac	Podvožnjak 8	206+821.81	Postojeća (Deligradska ulica)	Podvožnjak	Poljoprivredna vozila	-	-
Aleksinac Prčilovica	Ukrštaj u nivou	207+885	Postojeća (Ulica Vuka Karađića)	Pešački tunel na 207+920	Pešački	Preusmeren na Podvožnjak 8 and 9. 950 m, 2 – 3 min povećanje	560
Aleksinac Žitkovac	Podvožnjak 9	208+746.36	Postojeća (Ulica Milentija Popovića)	Podvožnjak	Putnička vozila, pešački, biciklistički	-	-
Aleksinac Moravac	Nadvožnjak 10	210+360.94	Postojeća (lokalni put do IIA br. 217)	Nadvožnjak	Putnička vozila, pešački	-	-

Opština	Naziv ukrštaja	Stacionaža	Postojeća ili nova lokacija	Status posle izrade Projekta	Vrsta saobraćaja	Preusmerenje vozila / procenjeno povećanje vremena putovanja	Prosečan godišnji dnevni saobraćaj
Aleksinac Nozrina**	Ukrštaj u nivou	212+480	Postojeća (Lokalni put)	Zatvoren	-	Preusmeren na Podvožnjak 11 800 m, 2 min povećanje	270
Aleksinac Nozrina	Nadvožnjak 11	212+668.35	Postojeća (Stublina-Nozrina put)	Nadvožnjak	Putnička vozila, pešački	-	-
Aleksinac Lužane	Ukrštaj u nivou	213+756	Postojeća (Lokalni put)	Zatvoren	-	Preusmeren na nadvožnjak 12. 493m, 2 min povećanje	Ovo je izmešteno u 214+249
Aleksinac Lužane	Nadvožnjak 12	214+249.68	Nova	Nadvožnjak	Putnička vozila	-	-
Aleksinac Tešica	Ukrštaj u nivou	215+710	Postojeća (Poljoprivredni put)	Zatvoren	-	Preusmeren na prelaze 12 i 13. 1400 – 2300 m, 5.5 – 6 min povećanje	Bio je teško pristupačan i koristile su ga isključivo poljoprivredne mašine
Aleksinac Tešica	Podvožnjak 13	217+044.45	Postojeća (Nacionalni put br. 217)	Podvožnjak	Teretna vozila, pešački	-	-
Aleksinac Tešica	Ukrštaj u nivou	218+270	Postojeća (Ulica Cara Dušina)	Zatvoren	-	Preusmeren na prelaze 13 i 14. 1320 – 3000 m, 2.5 – 5 min povećanje	637
Aleksinac Grejač	Nadvožnjak 14	219+404.75	Postojeća (Lokalni put)	Nadvožnjak	Putnička vozila	-	-
Aleksinac Grejač	Ukrštaj u nivou	219+863	Postojeća (Lokalni put)	Zatvoren	-	Preusmeren na nadvožnjak 14. 893m, > 2 min povećanje	29
Aleksinac Veliki Drenovac	Nadvožnjak 15	221+359.49	Postojeća (Poljoprivredni put)	Nadvožnjak	Putnička vozila	-	-
Aleksinac Mezgraja	Podvožnjak 16	223+500.00	Postojeća (Ul. Peke Dapčevića)	Podvožnjak	Putnička vozila	-	-
Aleksinac Mezgraja	Ukrštaj u nivou	224+205	Postojeća (Ul. Maršala Tita)	Peđački/biciklistički podvožnjak 224+180	Pešački, biciklistički	Preusmeren na podvožnjak 16. 730 – 1300 m, 1.5 – 2 min povećanje	590
Aleksinac Vrtište	Nadvožnjak 17	227+126.66	Postojeća (Beogradska ul.)	Nadvožnjak	Putnička vozila, pešački, biciklistički	-	-
Aleksinac Vrtište	Ukrštaj u nivou	227+850	Postojeća (Lokalni put)	Zatvoren	-	Preusmeren na nadvožnjak 17. 1100 m, 3 min povećanje	39
Aleksinac Trupale	Podvožnjak 18	229+419.58	Postojeća (Železnička Ulica)	Podvožnjak	Putnička vozila, pešački	-	-

* Ukrštaj u nivou pomeren na novu lokaciju, u istoj ulici, udaljen manje od 100m

** Ukrštaj u nivou pomeren na novu lokaciju udaljenu oko 190m, na km 212+668

19.3 Područje uticaja

Za potrebe ove Procene društvenog uticaja (SIA), Zona uticaja (AoI) definisana je na dva nivoa: uža i šira..

- **Uža zona uticaja** obuhvata sva naselja i objekte koji se nalaze u radijusu do 1 km od trase železničke pruge, gde se očekuju najdirektniji i najopipljiviji društveni uticaji. Posebna pažnja posvećena je zonama i receptorima unutar 500 m, koje će verovatno biti izložene uticajima većeg intenziteta. Opis početnog stanja u okviru ove uže zone uticaja dat je u odeljku 19.5.1 (Početni uslovi karakteristični za lokaciju – Naselja pored železničke pruge)
- **Šira zona uticaja** obuhvata šire područje u kojem mogu nastati indirektni ili uticaji manjeg intenziteta, poput promena u regionalnoj povezanosti ili smanjenja pristupačnosti usled zatvaranja prelaza u nivou. Ovo uključuje i veća urbana područja, poput grada Niša, koja se nalaze van koridora od 1 km, ali mogu biti pogođena projektom. Opis početnog stanja u okviru ove šire zone uticaja dat je u odeljku 19.5.2 (Početni uslovi u širem području proučavanja).

19.4 Izvršene aktivnosti

SIA tim izvršio je pregled *Izmena i dopuna Prostornog plana područja posebne namene (PPPPN) infrastrukturnog koridora železničke pruge Beograd–Niš*, kao i *Izveštaja o sprovedenom javnom uvidu u Nacrt izmena i dopuna PPPPN* (dostupan na: https://www.mgsi.gov.rs/cir/dokumenti/javni-uvid-u-nacrt-izmena-i-dopuna-prostornog-plana-podruchja-posebne-namene-5).

U okviru procesa SIA, sproveden je i niz konsultacija radi prikupljanja neposrednih informacija o društvenim karakteristikama zajednica, stavovima zainteresovanih strana i potencijalnim društvenim uticajima Projekta. Vremenski pregled ključnih aktivnosti dat je u nastavku:

Datum	Aktivnosti
2024	- Održani sastanci sa kancelarijama mesnih zajednica u Ćićevcu, Paraćinu, Nišu i Aleksincu radi razgovora o Projektu i prikupljanja osnovnih informacija o stanju na terenu
May 2025	- Sastanci sa predstavnicima opštinskih/gradske uprave u Paraćinu, Ćićevcu, Aleksincu i Nišu radi razmatranja društvenih uticaja projekta - Dodatni sastanci sa predstavnicima mesnih zajednica

Ove konsultacije su ukazale na niz primedbi koje se ponavljaju u različitim zajednicama. Najčešće izražene pitanja obuhvatala su sledeće:

- Nejasnoće u vezi sa konačnim projektom i tehničkim rešenjima;
- Neizvesnost u pogledu obima eksproprijacije i rušenja privatne imovine;
- Strah od fragmentacije zajednica usled zatvaranja ukrštanja u nivou i postavljanja ograde duž železnice, što posebno pogađa ranjive grupe;
- Zabrinutost u vezi sa pristupom ključnim objektima (školama, vrtićima, zdravstvenim ustanovama, poljoprivrednim zemljištem) koji se nalaze s druge strane trase.
- Zabrinutost zbog područja podložnih poplavama i tehničke adekvatnosti planiranih rešenja

Ova pitanja su integrisana u relevantne odeljke procene uticaja u okviru ove SIA, odražavajući komentare prikupljene tokom procesa javnog uvida i naknadnih konsultacija održanih na opštinskom i lokalnom nivou .

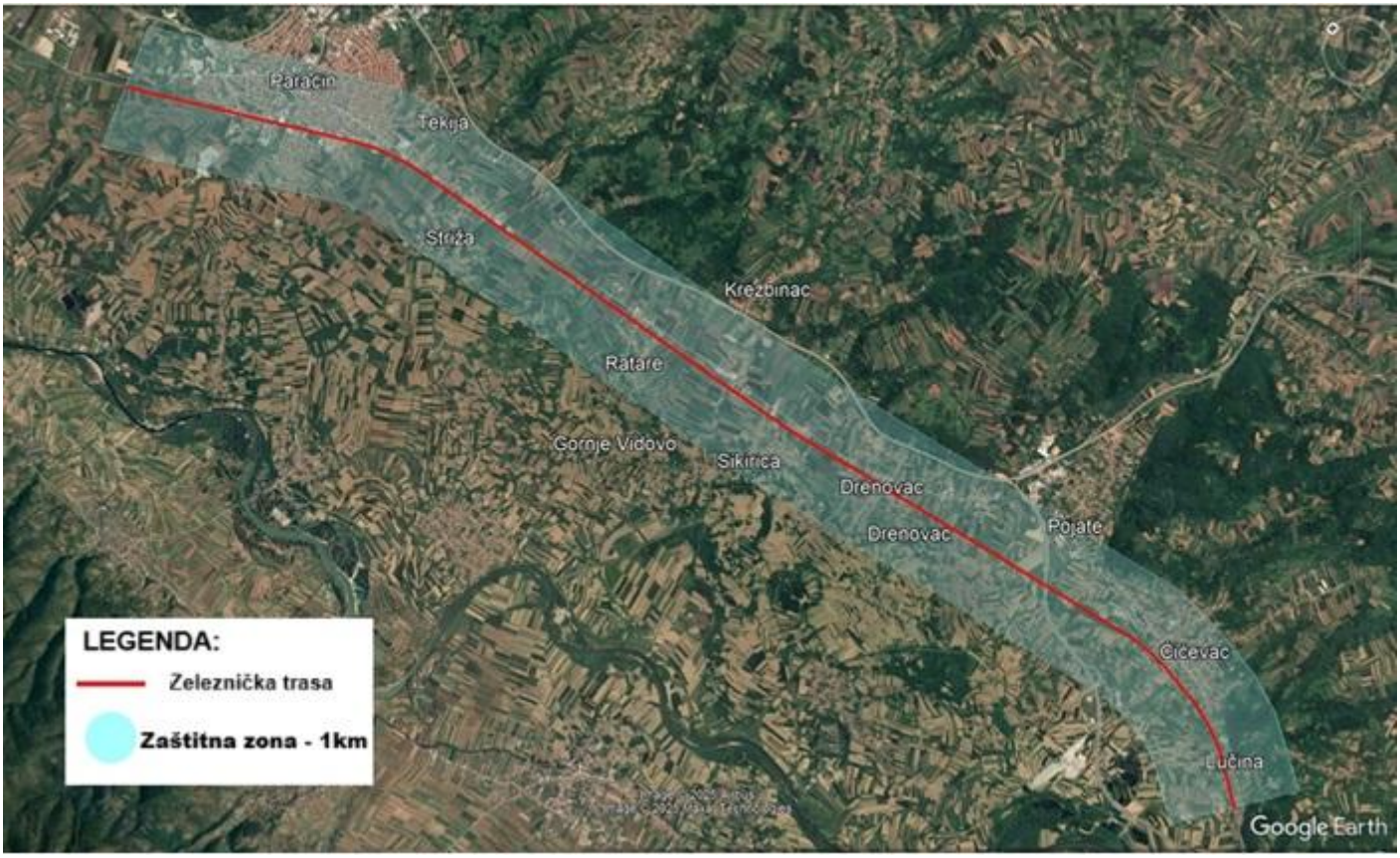
19.5 Početni uslovi društvenog aspekta

19.5.1 Početni uslovi karakteristični za lokaciju – Naselja pored železničke pruge

Područje duž železničke trase obuhvata raznovrstan spektar tipova objekata i namena zemljišta. Stambene strukture uključuju stambene zgrade, porodične kuće i tradicionalne objekte građene od nabijene zemlje ili opeke. Većina domaćinstava je ograđena i ima dvorišta u kojima se često nalaze voćnjaci, cvetne leje, povrtnjaci i pomoćne zgrade kao što su letnje kuhinje, garaže, radionice i objekti za držanje stoke.

Detaljan pregled obe deonice, zajedno sa spiskom ključnih receptora identifikovanih tokom izrade ove SIA, dat je u nastavku

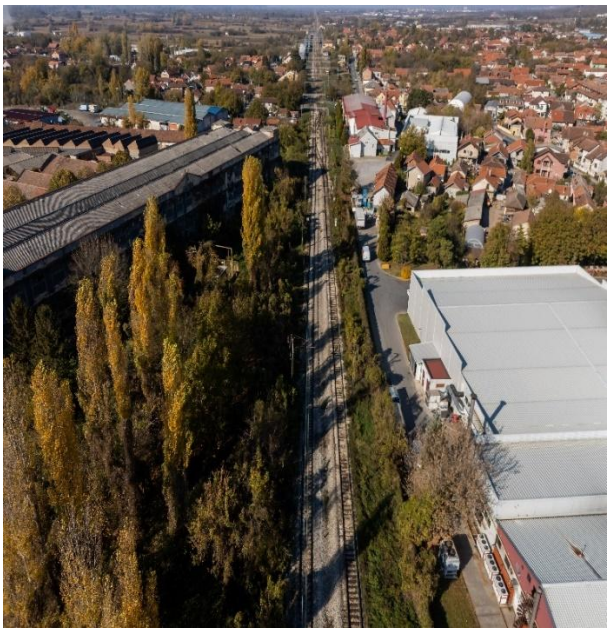
PODDEONICA 1: Paraćin-Stalać



Slika 19.4 Mapa pogođenih naselja duž deonice Paraćin – Stalać

Ova deonica planirane trase železnice proteže se u dužini od 20,4 km i radi analize može se podeliti na tri segmenta na osnovu prostorno-socijalnih i ekonomskih karakteristika:

Segment 1: od stanice Paraćin do Striže (0–7 km): Ova trasa počinje kod železničke **stanice Paraćin**, koja se nalazi u gusto naseljenom urbanom području. Neposredno nakon stanice, trasa prolazi kroz veliku industrijsku zonu sa brojnim poslovnim i proizvodnim objektima, od kojih su neki udaljeni manje od 50 m od železnice. Paraćin ima dugu industrijsku i poljoprivrednu tradiciju, uključujući proizvodnju stakla, cementa i konditorskih proizvoda, kao i ratarstvo i stočarstvo. Posebno se ističe konditorska kompanija Pionir, koja u ovom području ima veliku fabriku.





Slika 19.5 Paraćin trasa železničke pruge (levo); naselje Striža (desno)

Karakteristika ovog segmenta je velika gustina poljoprivrednog zemljišta, pri čemu se obrađene parcele prostiru s obe strane trase. Železnica prolazi u blizini stambenih naselja, a pojedine kuće nalaze se na približno 50 metara od koloseka. Trasa se nastavlja kroz urbano tkivo Paraćina, prateći postojeću železničku trasu koja već deli ova naselja.

Nova trasa u najvećoj meri prati postojeću rutu, uz dve planirane izmene:

- Iz bezbednosnih razloga i neusaglašenosti sa funkcionisanjem brze železnice, planirano je da se postojeći prelaz u nivou u Šumadijskoj ulici u Paraćinu, zatvori, uz razmatranje integracije obilaznice kao dela novog rešenja železničke trase.

- Planirano je odstupanje od postojeće trase radi uspostavljanja nove trase u Paraćinu, koje podrazumeva pomeranje krivine 20 m južno, ali bez uticaja na stambene objekte.

Kako se pruga udaljava od urbanog jezgra, smanjuje se gustina naseljenosti, a preovlađuju linearno raspoređena i povremeno razvijena domaćinstva, kao i kontinuirano poljoprivredno zemljište. Naselja **Striža** i **Tekija** označavaju kraj ovog segmenta. U Striži je planirana rekonstrukcija železničke pruge duž postojećeg koridora, koji i sada prolazi kroz naselje.

Zdravstvene ustanove nalaze se van neposrednog područja uticaja: Opšta bolnica i Hitna pomoć u Paraćinu su na oko 1.000 metara istočno od trase.

Segment 2: od Striže do Sikirice (7–14 km): Ova deonica prolazi kroz ravan i pretežno poljoprivredni predeo. Obrađeno zemljište dominira područjem, a lokalna privreda je snažno zasnovana na poljoprivredi.

Trasa prolazi kroz:

- **Ratare**, koje se nalazi oko 2 km od Striže, odvojeno velikim poljoprivrednim parcelama; trasa nastavlja duž postojeće železničke pruge koja već prolazi kroz naselje
- **Gornje Vidovo**, oko 800 m udaljeno od trase, gde lokalni put preseca postojeću prugu
- **Sikirica**, poslednje naselje u ovom segmentu.

Iako nova trasa u velikoj meri prati postojeću, **stanica Sikirica–Ratare** je dodata u okviru revidiranog operativnog plana (odstupanja) sa ciljem poboljšanja usluge i unapređenja povezanosti.





Slika 19.6 Ratare pogled iz vazduha (levo); put koji void do Sikirice (desno)

Ova tri naselja su dobro povezana gustim lokalnim putnim mrežama, što će omogućiti očuvanje saobraćajne povezanosti čak i tokom privremenih prekida usled radova. Nova trasa takođe prolazi između ovih naselja i naselja **Krezbinac**, koje se nalazi otprilike 1 km zapadno, prateći postojeću železničku trasu.

Segment 3: od Sikirice do Lučina (14–21 km): Završni segment započinje u **Sikirici** i nastavlja se kroz centar **Drenovca**, malog sela sa zemljištem mešovite namene. Trasa će biti rekonstruisana unutar postojećeg železničkog koridora, zadržavajući trenutnu konfiguraciju. Oko 3 km dalje zapadno nalazi se **Pojate**, koje je udaljeno približno 600 m od trase.

Trasa se ukršta sa regionalnim putem E761, koji povezuje **Pojate** sa **Ćićevcem**. Iako se ukrštanje dešava na kritičnoj tački, ne očekuje se prekid povezanosti između Ćićevca i Pojata, zahvaljujući razvijenoj lokalnoj putnoj infrastrukturi. Na obodu Ćićevca nalaze se i stambene zone i poljoprivredno zemljište.

U **Ćićevcu** je prostorna podeljenost već prisutna usled postojeće železničke infrastrukture. Nova trasa uglavnom prati postojeću prugu, ali su planirane dve devijacije: jedna na ulazu u stanicu, koja uključuje korekciju krivine i pomeranje trase za 40 m ka zapadu, i druga dalje duž pruge, sa pomeranjem od 50 m ka zapadu. Neither deviation will affect residential properties.

Ni jedna od ovih devijacija neće uticati na stambene objekte.



Slika 19.7 Železnička trasa u Ćićevcu

Deonica se završava u naselju **Lučina**, maloj, ali naseljenoj ruralnoj oblasti sa izraženom poljoprivrednom aktivnošću. Trasa železničke pruge kroz Lučinu prati postojeću prugu, koja već prolazi kroz naselje.

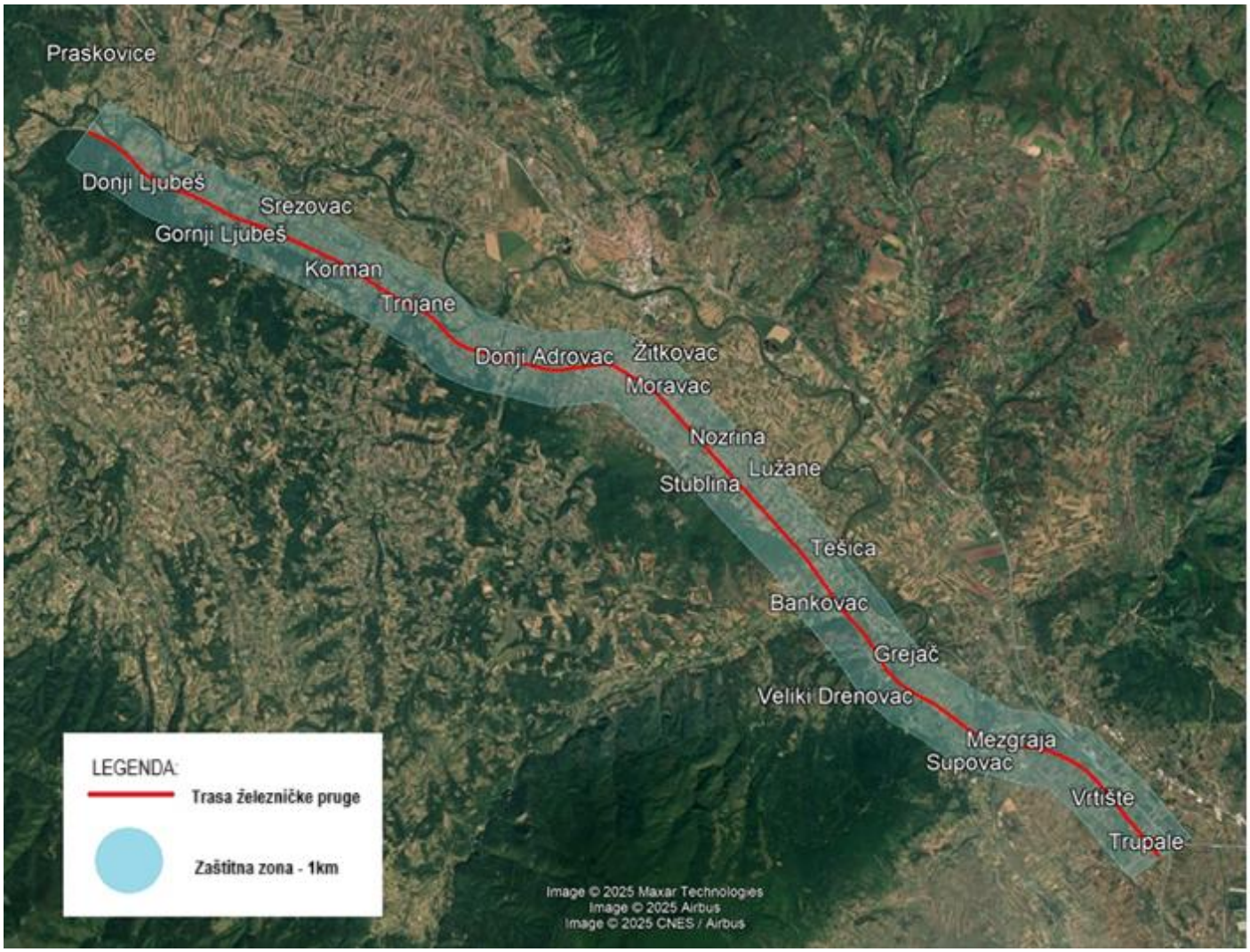
KLJUČNI OSETLJIVI RECEPTORI IDENTIFIKOVANI DUŽ DEONICE 1:

Osetljivi receptori (npr. škole, vrtići, groblja, zdravstvene ustanove i sportska infrastruktura) koji se nalaze unutar zone uticaja Projekta uključuju, ali nisu ograničeni na sledeće::

Vrsta receptora	Lokacija	Udaljenost od pruge
Vrtić	Paraćin	290 m
Stadion	Paraćin	200 m
Škola	Drenovac	20 m
Groblje	Drenovac	320 m
Škola	Drenovac	450 m
Fudbalski klub	Ratare	120 m
Veliko groblje	Između Pokata i Ćićevca	100 m
Zdravstveni centar	Centar grada Ćićevca	130 m

Vrsta receptora	Lokacija	Udaljenost od pruge
Vrtić	Ćićevac (predgrađe sa zapadne strane)	300 m
Sportski stadion	Ćićevac	150 m
Škola	Ćićevac	160 m
Groblje	Lučina	400 m
Škola	Striza	550 m

PODDEONICA 2: Đunis-Trupale (Niš)



Slika 19.8 Mapa pogođenih naselja duž trase Đunis - Trupale

Ova poddeonica planirane trase železničke pruge duga je približno 37,7 km, prostire se paralelno s rekom Južnom Moravom i prolazi kroz mešavinu poljoprivrednih predela, linearno razvijenih ruralnih naselja i gusto naseljenih zona. Budući da deonica najvećim delom prolazi kroz ruralna područja, najzastupljenija ekonomska aktivnost je mala poljoprivredna proizvodnja. U blizini planirane železničke trase nisu identifikovane veće industrijske zone. Romi predstavljaju drugu po brojnosti etničku zajednicu u ovoj deonici i koriste železnicu za putovanja ka većim gradovima (poput Niša). Najbliža romska naselja železničkom koridoru, udaljena približno 300–400 m, nalaze se u naselju Prćilovica, gde postoje dve neformalne romske zajednice, kao i u Striži. Tokom konsultacija sprovedenih za potrebe ovog SIA izveštaja, stanovnici su naveli da su neke kuće u Striži, koje su predviđene za rušenje radi izgradnje podvožnjaka, naseljene romskim porodicama. Takođe, u Žitkovcu, lokalna osnovna škola ima učenike među kojima preko 50% đaka drugog razreda pripada romskoj zajednici.

Radi analitičke preglednosti, trasa se opisuje redosledom prolaska kroz naselja prema ključnim naseljima i vrstama korišćenja zemljišta koja su pogođena.

- Deonica počinje na postojećoj trasi, 2 km istočno od naselja **Praskovce**, prolazi kroz poljoprivredno zemljište u blizini reke Južne Morave. Pre ulaska u naselje Vitkovac, planirana je izgradnja novog tunela u Đunisu dužine 580 m, uz pomeranje trase radi poboljšanja geometrije krivine i očuvanja projektovane brzine. Ovo odstupanje trase prolazi uglavnom kroz šumovita, nenaseljena područja i ne utiče na stambene objekte.
- Zatim ulazi u **Vitkovac** i nastavlja duž postojećeg koridora koji prolazi kroz centar naselja, zadržavajući fizičku podelu koja već postoji. Međutim, planirana je korekcija krivine na dužini od 950 m, uz pomeranje trase 40 m ka severoistoku u odnosu na postojeću prugu. Otprilike 400 m dalje nalazi se **Donji Ljubeš**, gde je planirano pomeranje trase 70 m ka severoistoku u okviru korekcije krivine. Od tog mesta, trasa nastavlja da prati postojeći kolosek koji već deli naselje, iako se samo manji deo naselja nalazi zapadno od pruge.
- Trasa se dalje proteže ka **Srezovcu** (600 m od Donjeg Ljubeša), prolazeći u blizini obrađenih površina unutar samog naselja. U Srezovcu su planirane dve korekcije krivina: pomeranje od 30 m ka severoistoku na prvoj krivini i 50 m ka jugu na drugoj.



Slika 19.9 Pogled iz vazduha na Srezovac

- **Gornji Ljubiš**, koji se nalazi 200 metara dalje, već je fizički podeljen postojećom železničkom prugom, čiju trasu nova pruga nastavlja da prati. Selo je okruženo obradivim zemljištem i ostaje usko povezano sa Srezovcem.
- Postojeća trasa dalje prolazi kroz poljoprivredna područja i stiže do **Kormana**, udaljenog oko 850 metara od Gornjeg Ljubeša, gde je naselje već fizički podeljeno železničkim koridorom, stanje koje će se zadržati i sa predloženom trasom.
- Trasa zatim ulazi u **Trnjane**, gde su planirane dve devijacije. Prva podrazumeva korekciju krivine sa pomeranjem 60 metara severoistočno u odnosu na postojeću prugu. Druga se odnosi na povezivanje krivina uz zadržavanje trase kroz postojeću stanicu. Ovo rešenje je izabrano kako bi se minimalizovala rušenja u centru sela, uzimajući u obzir konfiguraciju terena i potrebu da se održe veze sa stanicama Korman i Donji Adrovac. Ipak, procenjuje se da će otprilike 20 objekata biti pogođeno.
- Trasa se potom nastavlja ka **Donjem Androvcu**, udaljenom 2 km. U Donjem Androvcu sve stambene jedinice nalaze se sa jedne strane trase, čime se zadržava prostorna celovitost naselja, iako se obradivo zemljište nalazi s druge strane pruge.



Slika 19.10 Pogled iz vazduha na Trnjane

- Samo 230 metara dalje nalazi se naselje **Prćilovci** (severno od železničke pruge), kroz koje železnička trasa prolazi postojećim koridorom, kroz sam centar naselja. U neposrednoj blizini železničke pruge nalaze se dve neformalne romske zajednice. Takođe, u Striži postoji nekoliko kuća (predviđenih za rušenje), koje su navodno nastanjene Romima.



Slika 19.11 Ulica koja razdvaja osnovnu školu u Prćilovci od železničke trase

- Neposredno južno nalazi se naselje **Žitkovci**, koje je funkcionalno spojeno sa Prćilovcima. U Žitkovcima se nalazi osnovna škola u kojoj više od 50% učenika drugog razreda pripada romskoj populaciji. U ovom naselju se nalazi i stanica Aleksinac, čija je optimizacija planirana unutar postojećeg koridora, u cilju smanjenja obima raseljavanja[2].
- Odmah južnije je naselje **Moravac**, koje već seče postojeća železnička trasa, a nova trasa će se kretati istim pravcem.
- Dalje 500 m južno nalaze se naselja **Nozrina** i **Lužane**, u potpunosti locirana istočno od železničke trase, dok se **Stublina** nalazi zapadno (na udaljenosti od 500 m od pruge). Očekuje se da će tri lokalna puta, koji povezuju ova istočna i zapadna naselja, biti prekinuta.
- Oko 1,5 km dalje nalazi se selo **Tešica**, koje se prostire s obe strane postojeće železničke trase. Nova trasa će u velikoj meri pratiti postojeći koridor, uz blagu korekciju krivine koja podrazumeva pomeranje od 20 m ka severoistoku. Iako se formalno vode kao odvojena naselja, Tešica i **Bankovac** su usko povezani lokalnim putem duž kojeg se nalaze kuće sa obe strane, formirajući kontinuiranu stambenu zonu. Nova železnička trasa preseći će ovaj put dijagonalno, stvarajući fizičku barijeru i praktično razdvajajući ova dva naselja.



Slika 19.12 Put za Tešicu, okružen poljoprivrednim poljima

[2] *Tokom analize alternativnih rešenja za ovu stanicu razmatrano je više opcija. Kao najuravnoteženije rešenje sa tehničkog, ekonomskog i društvenog aspekta odabrana je opcija koja podrazumeva optimizaciju postojećeg staničnog rasporeda. Ova varijanta značajno smanjuje potrebu za fizičkim raseljavanjem i eksproprijacijom zemljišta. Promena projekta smanjuje broj pogođenih objekata sa više od 30 na svega 5 do 7, što predstavlja smanjenje od približno 80% u poređenju sa prvobitnim konceptom.*

- Trasom se nastavlja još 1,2 km do naselja **Grejač**, koje ostaje netaknuto na zapadnoj strani pruge, zajedno sa naseljem **Veliki Drenovac**, sa kojim je povezano. Na istočnoj strani pruge nalazi se veći broj poljoprivrednih parcela. Međutim, u ovom delu planiran je niz korekcija krivina, što će dovesti do odstupanja trase i do 600 m u odnosu na postojeću prugu kroz Grejač i naredna naselja Mezgraju i Vrtište.



Slika 19.13 Naselje Grejač

- Dalje ka jugu, železnička pruga razdvaja naselja **Supovac** (sa zapadne strane) i **Mezgraja** (sa istočne strane), zadržavajući postojeću prostornu organizaciju, uz direktan prelaz između njih.





Slika 19.14 Pogled iz vazduha of Supovca (levo) i Mezgraje (desno)

- Između Mezgraje i sledećeg sela, Vrtišta (udaljenost od 2 km), predviđena devijacija prolazi pretežno kroz poljoprivredno zemljište, prateći korigovani niz krivina osmišljenih radi poboljšanja geometrije trase.
- **Trupale**, poslednje naselje na deonici, nalazi se 950 m dalje. Većina stambenih objekata smeštena je zapadno od trase, koja u ovom delu prati postojeću železničku prugu.

KLJUČNI OSETLJIVI RECEPTORI IDENTIFIKOVANI DUŽ PODDEONICE 2:

Osetljivi receptori (npr. škole, vrtići, groblja, zdravstvene ustanove i sportska infrastruktura) u zoni uticaja Projekta uključuju, ali nisu ograničeni na sledeće:

Vrsta receptora	Lokacija	Udaljenost od trase
Škola	Vitkovac	25 m
Škola	Donji Ljubiš	150 m
Groblje	Između Gornjeg Ljubiša i Kormana	70 m
Sportsko polje	Korman	15 m
Škola	Trnjane	20 m
Groblje	Trnjane	250 m
Groblje	Donji Androvac	500 m

Vrsta receptora	Lokacija	Udaljenost od trase
Sportski klub	Donji Androvac	220 m
Škola & vrtić	Prćilovci	25 m
Groblje	Prćilovci	200 m
Škola	Prćilovci	70 m
Vrtić	Prćilovci	250 m
Stadion	Žitkovci	50 m
Groblje	Žitkovci	150 m
Škola	Moravac	270 m
Škola	Nozrina	220 m
Sportski teren	Grejač	200 m
Stadion	Mezgraja	Pored
Groblje	Mezgraja	200 m
Fudbalski teren	Vrtište	Pored
Sportski teren	Vrtište	300 m

19.5.2 Početni uslovi u širem području proučavanja

19.5.2.1 Stanovništvo

Iako železnička pruga prolazi direktno kroz niz manjih naselja (opisano u prethodnim delovima), ona se nalazi unutar **znatno šire funkcionalne regije sa skoro 460.000 stanovnika**, uključujući veće urbane centre i ekonomski značajna područja. Ova ukupna brojka obuhvata celokupno stanovništvo dva veća grada (Paraćin i Aleksinac), jedanog manjeg grada (Ćićevac) i gradova Niš i Kruševac

Tabela 19.4 Stanovništvo po naseljenim mestima (grad, selo) u 2011. i 2022. godini

Opština/grad	Grad / selo	Stanovništvo (popis 2011.)	Stanovništvo (2022 popis)	% Smanjenje	Stanovništvo % žena (2022)
Republika Srbija		7.186.862	6.647.003	-7,5%	51%
Paraćin	Paraćin	54.242	45,543	-16%	52%
	Tekija	1266	1121	-11,5%	51%
	Striža	1880	1571	-16,4%	50%
	Ratare	544	461	-15,3%	49%
	Krežbinac	452	376	-16,8%	52%
	Gornje Vidovo	781	595	-23,8%	50%
	Sikirica	921	719	-21,9%	51%
Ćićevac	Ćićevac	9.476	7,860	-17%	50%
	Pojate	846	755	-10,8%	49%
	Lučina	811	699	-13,8%	50%
Kruševac	Kruševac	128.752	113,582	-11,8%	52%
	Đunis	680	565	-14%	51%
Aleksinac	Aleksinac	51.863	43,098	-16,9%	50%
	Vitkovac	312	250	-19,9%	50%
	Donji Ljubeš	498	378	-24,1%	48%
	Srezovac	185	149	-19,5%	48%
	Gornji Ljubeš	170	136	-20%	49%
	Korman	689	554	-19,6%	50%
	Trnjane	1274	1059	-16,9%	51%
	Donja Peščanica	96	55	-42,7%	47%
	Donji Adrovac	741	635	-14,3%	46%
	Prćilovica	2362	2191	-7,2%	51%
	Žitkovac	2624	2258	-13,9%	52%
	Moravac	1744	1499	-14%	50%

Opština/grad	Grad / selo	Stanovništvo (popis 2011.)	Stanovništvo (2022 popis)	% Smanjenje	Stanovništvo % žena (2022)
	Nozrina	699	651	-6,9%	52%
	Stublina	157	134	-14,6%	48%
	Lužane	826	651	-21,2%	49%
	Tešica	1717	1441	-16,1%	48%
	Bankovac	151	124	-17,9%	44%
	Grejač	544	511	-6,1%	49%
	Veliki Drenovac	438	351	-19,9%	51%
Niš	Niš	260.237	249, 501	-4,1%	52%
	Mezgraja	541	507	-6,3%	51%
	Supovac	344	289	-16%	48%
	Vrtište	1112	1150	+3,4%	50%
	Trupale	2127	1960	-7,9%	49%

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Većinu naselja pogođenih projektom karakteriše značajan pad stanovništva, koji je čak i izraženiji od prosečnog pada za Srbiju u celini. Jedino grad Niš beleži pad stanovništva (-4,1%) manji od srpskog proseka (-7,5%). Pad je znatno izraženiji u Paraćinu (-16%), Ćićevcu (-17%), Kruševcu (-11,8%) i Aleksincu (-16,9%). U selu Donja Peščanica pad stanovništva iznosi čak -42,7%. Odnos žena i muškaraca je u većini područja približno izjednačen, odnosno u proseku 51% stanovništva su žene. Zanimljivo je da je u 12 od 23 sela opštine Aleksinac udeo žena manji od 50%.

Godine 2022, prosečna starost stanovništva u gotovo svim opštinama prelazila je nacionalni prosek od 43,85 godina, osim u Nišu. Takođe, u manjim naseljima prosečna starost je čak veća nego u urbanijim sredinama. Dosledan trend u svim lokacijama jeste da su žene prosečno starije za otprilike 2 do 3 godine u odnosu na muškarce. Pored toga, indeks

starenja stanovništva[3] 2022. godine bio je alarmantno visok u svim područjima, sa posebno zabrinjavajućim vrednostima u opštini Ćićevac.

Tabela 19.5 Prosečna starost (grad, selo) u 2022. godini

Grad / selo	Ukupna prosečna starost	Muškarci	Žene	Indeks starenja
Republika Srbija	43,8	42,4	45,1	151
Paraćin	45,5	44,1	46,8	184
Ćićevac	46,1	44,7	47,4	195
Kruševac	45,0	43,5	46,4	169
Aleksinac	45,5	44,4	46,5	180
Niš	43,3	42,1	44,5	146

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Tabela 19.6 pruža detaljnije informacije o karakteristikama domaćinstava i porodica u pogođenim područjima, ističući potencijalne ranjivosti unutar lokalnog stanovništva. Imajući u vidu opšti trend starenja u ovim sredinama i druge dostupne podatke, verovatno je da značajan deo domaćinstava sa jednim članom čine starije osobe koje žive same. Dok je u Srbiji udeo domaćinstava sa jednim članom oko 30%, on je nešto manji i u većim urbanim sredinama (npr. Kruševac 25%, Paraćin 27%) i u ruralnim naseljima (u 28 od 33 sela na listi ovaj udeo je manji od 30%).

Domaćinstva sa šest ili više članova obično predstavljaju višegeneracijske porodice i/ili one sa više dece. Dok je nacionalni prosek za takva domaćinstva relativno nizak (oko 4%), u mnogim pogođenim selima ovaj procenat dostiže ili prelazi 10%. Pored toga, udeo porodica koje predvode samohrane majke je značajno visok i iznosi ukupno 17%. Iako je ovaj procenat veći u urbanijim sredinama, i u manjim ruralnim naseljima ostaje značajan. Procenat porodica sa samohranim očevima sa decom je oko 5%, što takođe nije zanemarljiva vrednost. Između jedne petine i jedne četvrtine pogođenog stanovništva čine samohrani roditelji sa decom. Jedino u ruralnim naseljima Niškog okruga ovaj udeo je nešto Manji (15% - 20%).

[3] Indeks starenja stanovništva predstavlja odnos između broja stanovnika starijih od 60 godina i broja stanovnika uzrasta od 0 do 19 godina, procenjen na sredinu referentne godine.

Tabela 19.6 Vrste domaćinstava i porodica (grad, selo) u 2022. godini

Opština	Grad / selo	Broj domaćinstava	% domaćinstava sa jednim članom (samohranih)	% domaćinstava sa 6 i više članova	% porodica koje predvodi majka sa decom	Stanovništvo – % žena (2022)
Republika Srbija		2.589.344	30%	4%	17%	5%
Paraćin	Paraćin	16485	27%	7%	17%	6%
	Tekija	361	20%	9%	16%	6%
	Striža	484	19%	13%	13%	6%
	Ratare	157	36%	10%	15%	9%
	Krežbinac	123	23%	10%	21%	4%
	Gornje Vidovo	188	22%	15%	10%	9%
	Sikirica	253	28%	11%	17%	8%
	Drenovac	518	26%	12%	13%	5%
Ćićevac	Ćićevac	2816	27%	8%	13%	6%
	Pojate	260	22%	8%	12%	8%
	Lučina	227	29%	10%	9%	2%
Kruševac	Kruševac	41488	25%	6%	16%	5%
	Đunis	214	29%	4%	14%	6%
Aleksinac	Aleksinac	109	31%	2%	18%	6%
	Vitkovac	146	25%	4%	14%	11%
	Donji Ljubeš	49	20%	10%	9%	7%
	Srezovac	47	21%	11%	9%	7%
	Gornji Ljubeš	215	31%	6%	13%	6%
	Korman	402	26%	5%	17%	4%
	Trnjane	21	14%	0%	6%	11%
	Donja Peščanica	109	31%	2%	18%	6%
	Donji Adrovac	216	23%	10%	11%	4%
	Prćilovica	659	20%	14%	16%	3%

Opština	Grad / selo	Broj domaćinstava	% domaćinstava sa jednim članom (samohranih)	% domaćinstava sa 6 i više članova	% porodica koje predvodi majka sa decom	Stanovništvo – % žena (2022)
	Žitkovac	791	23%	7%	17%	7%
	Moravac	514	24%	10%	16%	6%
	Nozrina	218	22%	11%	16%	5%
	Stublina	53	32%	2%	20%	9%
	Lužane	234	23%	8%	18%	6%
	Tešica	422	26%	10%	19%	7%
	Bankovac	45	22%	2%	12%	6%
	Grejač	209	34%	3%	14%	9%
	Veliki Drenovac	119	27%	13%	15%	5%
Niš	Niš	100274	29%	2%	18%	5%
	Mezgraja	178	25%	9%	12%	7%
	Supovac	124	43%	3%	8%	10%
	Vrtište	410	23%	7%	11%	4%
	Trupale	641	23%	11%	11%	5%

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Tabela 19.7 prikazuje dodatni aspekt društvene situacije u gradovima i opštinama pogođenim projektom, naime udeo korisnika socijalne zaštite, sa posebnim fokusom na one koji primaju novčanu pomoć. Informacije su dostupne samo na nivou opština, a podaci o ljudima koji primaju novčanu pomoć razdvojeni po polu nisu dostupni. Ukupno gledano, udeo stanovništva registrovanog kao korisnici socijalne zaštite značajno varira – u Ćićevcu je ispod 10% (što je približno nacionalni prosek), dok u Paraćinu prelazi 20%. Usluge koje pruža sistem socijalne zaštite uključuju pored novčane pomoći i smeštaj u stacionarnim ustanovama, hraniteljsku negu, kućnu negu i pomoć starima i bolesnima, i slično. Postoje razlike između muškaraca i žena, ali su manje izražene i pravac tih razlika nije jasan.

Procenat ljudi koji primaju novčanu socijalnu pomoć takođe značajno varira. U pogođenim opštinama kreće se između 1% i 5,3%, pri čemu je mnogo veći u opštinama sa većim udelom romske populacije, među kojom je stopa siromaštva znatno viša nego u celoj Srbiji.

Tabela 19.7 Korisnici socijalne zaštite (opštine) u 2022. i 2023. godini

Opština	Udeo stanovništva registrovanog kao korisnici socijalne zaštite (2022)		Udeo stanovništva koje prima novčanu pomoć (2023)
	Muškarci	Žene	Ukupno
Republika Srbija	10,4%	10,9%	2,5%
Paraćin	22,8%	22,4%	1%
Ćićevac	6,5%	10,0%	1,5%
Kruševac	16,3%	19,9%	2,3%
Aleksinac	8,4%	7,4%	5,3%
Niš	15,2%	15,7%	4,0%

Izvor: DevInfo, Vitalna statistika

U svim pogođenim područjima većinu stanovništva čine Srbi, dok Romi predstavljaju drugu po veličini etničku grupu (Tabela 19.10). Udeo romske populacije je nešto niži od nacionalnog proseka u Paraćinu, Ćićevcu i Kruševcu, dok je u Nišu, a naročito u Aleksincu, iznad nacionalnog proseka (gotovo duplo veći od nacionalnog nivoa). Nijedna druga manjinska grupa nije zastupljena u značajnijem procentu ni u jednoj od opština, što se razlikuje od nacionalnog nivoa gde Srbi čine oko 81% ukupnog stanovništva. Procenat osoba koje nisu želele da se izjasne o etničkoj pripadnosti veći je od pojedinačnog procenta bilo koje druge drugoplasirane etničke grupe. U skladu sa etničkom strukturom, većina stanovništva u svim područjima pripada Srpskoj pravoslavnoj crkvi. Na osnovu javnih konsultacija potvrđeno je da romske zajednice takođe žive u blizini železničkog koridora, konkretno u naselju Striža — gde su neke kuće predviđene za rušenje naseljene romskim porodicama — kao i u neformalnim naseljima u Prćilovićima. Takođe, u Žitkovcu više od polovine učenika lokalne osnovne škole pripada romskoj populaciji.

Tabela 19.8 Etnička pripadnost (opština) u 2022

Opština/grad	Srbi	Romi	Nepoznate etničke pripadnosti	UKUPNO
Republika Srbija	80,6%	1,9%	4,8%	87,4%
Paraćin	92,3%	1,8%	3,5%	97,6%
Ćićevac	94,4%	1,5%	2,4%	98,5%
Kruševac	93,5%	1,8%	3,%	98,4%
Aleksinac	88,8%	3,7%	5,3%	97,9%

Opština/grad	Srbi	Romi	Nepoznate etničke pripadnosti	UKUPNO
Niš	90,2%	2,3%	4,3%	96,8%
UKUPNO	91,9%	2,2%	3,7%	97,8%

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

19.5.2.2 Nivo razvoja, ekonomska aktivnost, zaposlenost i nezaposlenost

U Srbiji postoji kategorizacija gradova i opština prema nivou razvoja, koju sprovodi Ministarstvo državne uprave i lokalne samouprave Republike Srbije. Kategorizacija se zasniva na različitim kriterijumima, kao što su BDP po glavi stanovnika, demografski trendovi, trendovi nezaposlenosti, obrazovni pokazatelji i slično. Prema ovim kriterijumima, pogođene opštine pripadaju različitim kategorijama razvoja. Grupe su rangirane od I do IV, pri čemu grupa I predstavlja najrazvijenija područja, a grupa IV najmanje razvijena.

Aleksinac pripada grupi IV, sa nivoom razvoja ispod 60% nacionalnog proseka. Paraćin i Ćićevac spadaju u treću kategoriju opština, sa nivoom razvoja između 60% i 80% nacionalnog proseka. Kruševac je bolje rangiran i pripada drugoj kategoriji opština, sa nivoom razvoja između 80% i 100% proseka Republike. Na kraju, Niš spada u grupu najbolje razvijenih gradova u Srbiji, sa nivoom razvoja višim od nacionalnog proseka.

Tabela 19.9 Nivo razvoja pogođenih opština/gradova

Opština	Paraćin	Ćićevac	Kruševac	Aleksinac	Niš
Nivo razvoja	Grupa III	Grupa III	Grupa II	Grupa IV	Grupa I

Izvor: Pravilnik o utvrđivanju jedinstvene liste nivoa razvoja regiona i jedinica lokalne samouprave za 2014. godinu

Najnoviji javno dostupni budžeti opština za 2024. godinu dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 19.10 Budžeti opština u 2024. godini

Opština	Ukupno u RSD	Ukupno u evrima (EUR) [4]
Paraćin	2.489.835.313	21,2 miliona
Ćićevac	518.525.090	4,4 miliona

[4] *Korišćen je kurs od 117,4 RSD za 1 EUR*

Kruševac	7.225.094.367	61,6 miliona
Aleksinac	2.175.126.355	18,5 miliona
Niš	17.456.489.490	148,9 miliona

Izvor: Odluke o budžetima opština za 2024. godinu (dostupne na zvaničnim sajtovima opština)

Niš je najveći grad u regionu i kao takav predstavlja značajan administrativni, ekonomski, obrazovni i kulturni centar. Prema podacima DevInfo-a, u Nišu je registrovano 3.790 preduzeća i 12.211 preduzetnika. Kruševac je drugi po veličini ekonomski centar među gradovima/opštinama pogođenim projektom, sa 1.264 registrovana preduzeća i 5.732 preduzetnika. U Aleksincu su ti brojevi 223 preduzeća i 1.665 preduzetnika. Sa druge strane, u Ćićevcu je broj registrovanih preduzeća svega 69, dok je broj preduzetnika 336. Na kraju, u Paraćinu postoji 600 preduzeća i 2.251 preduzetnik.

U sledećoj tabeli prikazan je broj osoba registrovanih kao nezaposlene pri Nacionalnoj službi za zapošljavanje Srbije za maj 2024. godine, po svakoj pogođenoj opštini. Procenat žena među nezaposlenima je veći od procenta muškaraca u svim opštinama, pri čemu je ta razlika najizraženija u Ćićevcu i Kruševcu. Procenat registrovanih nezaposlenih osoba u odnosu na procenjenu radno sposobnu populaciju (15 do 64 godine) veći je od nacionalnog proseka u svim opštinama, a najviši je u Aleksincu i iznosi 15,9%.

Tabela 19.11 Registrovane nezaposlene osobe (opština) u maju 2024. godine

Opština	Broj registrovanih nezaposlenih osoba (maj 2024.)		Procenti % radno sposobnog stanovništva
	Ukupno	% žena	
Republika Srbija	356.432	56.2%	Republika Srbija
Paraćin	4.148	56.4%	Paraćin
Ćićevac	622	60.5%	Ćićevac
Kruševac	6.563	60.2%	Kruševac
Aleksinac	4.209	52.1%	Aleksinac
Niš	16.686	58.0%	Niš

Izvor: Nacionalna služba za zapošljavanje Republike Srbije

Iako je stopa nezaposlenosti u pogođenim područjima viša nego u celoj Srbiji, dodatni problem predstavlja činjenica da su prosečne neto plate u svim pogođenim gradovima i opštinama, osim u najvećem gradu (Nišu), značajno ispod nacionalnog proseka (900 EUR u februaru 2025), što je vidljivo u tabeli ispod. Niš se nalazi veoma blizu nacionalnog proseka, dok je Kruševac, kao veći grad, oko 10% ispod proseka. Plate u preostale tri opštine su slične, uprkos razlikama

u veličini i nivou ekonomskog razvoja, i kreću se između 706 EUR i 742 EUR. Plate su u protekloj godini rasle u svim opštinama, u rasponu od 8,4% (Aleksinac) do 12,4% (Ćićevac), što je slično rastu na republičkom nivou od 10%.

Tabela 19.12 Prosečne neto plate (opštine) u februaru 2024. i februaru 2025. godine

Opština	Prosečna neto plata (februar 2024.)		Prosečna neto plata (februar 2025.)		% povećanje RSD
	RSD	EUR	RSD	EUR	
Republika Srbija	94.979	810	105,499	Republika Srbija	94.979
Paraćin	77.588	662	87.016	Paraćin	77.588
Ćićevac	72.433	618	82.697	Ćićevac	72.433
Kruševac	84.028	717	92.465	Kruševac	84.028
Aleksinac	76.030	649	83.010	Aleksinac	76.030
Niš	91.485	781	101.137	Niš	91.485

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije - Prosečne zarade po opštinama

19.5.2.3 Obrazovanje i škole

Nivo obrazovanja među građanima Srbije poboljšao se u poslednjoj deceniji, upoređujući podatke sa popisa iz 2011. i 2022. godine. Međutim, udeo stanovništva bez obrazovanja ili sa nepotpunim osnovnim obrazovanjem i dalje je visok, a u pogođenim opštinama je veći od nacionalnog proseka, osim u velikom administrativnom i univerzitetskom centru, gradu Nišu. Procenat žena u ovoj kategoriji je gotovo dvostruko veći od procenta muškaraca u gotovo svim opštinama i kreće se od 10% do 16% (dok je u Nišu 5%), a odnosi se uglavnom na najstarije kategorije stanovništva. Procenat muškaraca i žena sa završenim višim obrazovanjem znatno je ispod nacionalnog proseka, osim u Nišu, gde je iznad nacionalnih vrednosti. Ipak, žene u svim pogođenim opštinama, kao i na nacionalnom nivou, premašuju muškarce po ovom pokazatelju, što je trend koji se poslednjih godina povećava.Udeo nepismenih osoba varira među opštinama — na nekim mestima je ispod, a na nekim iznad nacionalne stope nepismenosti. Dok je u Srbiji ta stopa 0,63%, u Nišu je gotovo duplo niža i iznosi 0,31%, dok u Aleksincu dostiže čak 1,82%. U Paraćinu je 0,81%, a u Kruševcu i Ćićevcu 0,55%. U svim slučajevima udeo nepismenih žena veći je nego muškaraca.

Tabela 19.13 Nivo obrazovanja (po opštinama) u 2022. godini

Opština	Bez ili sa nepotpunim osnovnim obrazovanjem		Osnovno obrazovanje		Srednje obrazovanje		Više obrazovanje	
	muškarci	žene	muškarci	žene	men	muškarci	žene	muškarci
Republika Srbija	4%	8%	16%	19%	58%	48%	21%	24%
Paraćin	6%	12%	24%	25%	56%	47%	15%	16%
Ćićevac	5%	12%	22%	28%	60%	47%	13%	13%
Kurševac	4%	10%	19%	20%	58%	48%	19%	22%
Aleksinac	8%	16%	25%	28%	55%	43%	12%	13%
Niš	1%	5%	10%	14%	59%	51%	29%	31%

Izvor: DevInfo, Vitalna statistika

Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2022. godine, više od 45% muškaraca i žena na nacionalnom nivou poseduje računarsku pismenost. Rezultati su niži u svim pogođenim opštinama osim u Nišu, gde je udeo osoba pismenih za rad sa informacionim tehnologijama iznad nacionalnog proseka, kako kod muškaraca, tako i kod žena. Ukupno gledano, između četvrtine i trećine stanovništva i dalje nije računarski pismeno, osim u Nišu gde je ovaj procenat niži.

Tabela 19.14 Stanovništvo starije od 15 godina prema računarskoj pismenosti i polu (po opštinama), 2022. godina

Opština	Računarski nepismeni		Osnovna računarska pismenost		Računarski pismeni	
	muškarci	žene	muškarci	women	muškarci	žene
Republika Srbija	22%	26%	32%	27%	45%	47%
Paraćin	27%	31%	37%	31%	37%	38%
Ćićevac	31%	38%	33%	28%	36%	35%
Kruševac	26%	30%	32%	26%	42%	44%
Aleksinac	33%	39%	34%	28%	32%	33%
Niš	19%	23%	24%	22%	57%	55%

Izvor: DevInfo, Vitalna statistika

19.5.2.4 Zdravlje i zdravstvene usluge

Očekivani životni vek pri rođenju u 2022. godini je viši za žene u svim gradovima/opštinama, a istovremeno je nešto viši i u poređenju sa ukupnim prosekom za Srbiju, kako za muškarce, tako i za žene. Detaljniji podaci dati su u sledećoj tabeli.

Tabela 19.15 Očekivani životni vek pri rođenju (opština) u periodu 2021–2023. godina

Opština	Očekivani životni vek pri rođenju (2021–2023)	
	muškarci	žene
Republika Srbija	72,3	77,49
Paraćin	72,92	76,6
Ćićevac	76,11	78,92
Kruševac	73,5	78,86
Aleksinac	73,15	78,02
Niš	73,55	78,47

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

U 2023. godini, kardiovaskularne bolesti bile su vodeći uzrok smrti u svim opštinama, sa udelom koji se kreće od 38,4% u Kruševcu do čak 52,9% u Aleksincu i 51,5% u Ćićevcu. Tumori su predstavljali drugi najčešći uzrok smrti, sa udelom od 19,7% u Ćićevcu do 24% u Gradu Nišu i Kruševcu. Respiratorne bolesti zauzimaju treće mesto kao uzrok smrti u većini opština, osim u Gradu Nišu. Njihov udeo varira od 5,8% u Paraćinu, 6,1% u Aleksincu i 6,8% u Ćićevcu do 8,3% u Kruševcu. Sve opštine, osim Ćićevca, imaju opštu bolnicu, dok Ćićevac raspolaže samo Domom zdravlja.

19.5.2.5 Infrastruktura

Auto-put E-75 predstavlja glavnu saobraćajnicu koja povezuje sever i jug u Srbiji i paralelan je sa železnicom Beograd–Niš, posebno na deonicama Paraćin–Ćićevac i Đunis–Trupale. Ova trasa pruža strateške prednosti za izgradnju i logistiku, omogućavajući efikasan pristup različitim lokacijama projekta. Iako je E-75 dominantna ruta u ovom koridoru, nekoliko regionalnih i lokalnih puteva pruža dopunski pristup železnici. Među njima, državni put 246 ima značajnu ulogu povezivanjem gradova i sela uz železničku trasu. Važno je napomenuti da je državni put 246 klasifikovan kao put II A klase, što ukazuje na njegov regionalni značaj, dok je E-75 klasifikovan kao autoput I A klase, što odražava njegov status kao deo međunarodne mreže E-puteva i njegovu ključnu važnost za infrastrukturu Srbije.

U oblastima gde se glavni putevi udaljavaju od železnice — poput područja oko Ćićevca i Aleksinca — pristup se ostvaruje preko mreže manjih lokalnih puteva. Ti putevi, iako asfaltirani, variraju u stanju i širini, posebno u udaljenijim ili ruralnim područjima. Oni su ključni za povezivanje sela uz železnicu i obično ih opslužuju dnevne autobuske linije lokalnih prevoznika.

Kruševac ima najrazvijeniju mrežu puteva sa ukupno 444 kilometara, od čega je 396 kilometara klasifikovano kao moderni putevi. Sa druge strane, Ćićevac ima znatno manji udeo modernih puteva — samo 104 kilometra od ukupno 228 — što ukazuje na potrebu za dodatnim ulaganjima u unapređenje putne infrastrukture (Tabela 19.16).

Tabela 19.16 Dužina puteva, 2023

Opština	Ukupno (km)	Moderni putevi (km)
Paraćin	232	189
Ćićevac	228	104
Kruševac	444	396
Aleksinac	265	239
Grad Niš	339	339

Izvor: DevInfo, Transport i infrastruktura

Pristup osnovnoj komunalnoj infrastrukturi znatno varira među opštinama duž deonice pruge Paraćin–Ćićevac i Đunis–Trupale. Najviši nivo priključenosti na javni vodovod zabeležen je u Gradu Nišu, dok je najniža stopa priključenosti u Aleksincu (Tabela 19.17). Što se tiče raspodele vodnih resursa, Paraćin i Kruševac su opštine koje deo svojih vodnih resursa usmeravaju ka susednim opštinama. Suprotno tome, Ćićevac se oslanja na vodovodne izvore iz drugih opština kako bi zadovoljio lokalne potrebe.

Kada je reč o javnim kanalizacionim sistemima, situacija prikazuje veliku neujednačenost. Paraćin ima najveći obuhvat kanalizacione mreže, sa 76% domaćinstava priključenih, dok je u Ćićevcu pristup kanalizaciji omogućen samo za 5% domaćinstava. Iznenađujuće je da Grad Niš, uprkos urbanom statusu, ima relativno nizak procenat pokrivenosti kanalizacijom od 34% (Tabela 19.17).

Tabela 19.17 Priključenost na javni vodovod i kanalizaciju (opština) u 2023. godini

Opština	% domaćinstava priključenih na javni vodovod	% domaćinstava priključenih na javnu kanalizaciju
Paraćin	90%	76%

Ćićevac	80%	5%
Kruševac	88%	60%
Aleksinac	75%	31%
Grad Niš	99%	34%

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Infrastruktura za električnu energiju i telekomunikacije dostupna je i uspostavljena u svim lokalnim zajednicama unutar oblasti istraživanja, čime je obezbeđen stabilan pristup osnovnim komunalnim uslugama. Usluge prikupljanja komunalnog otpada organizuju lokalne vlasti i uglavnom se obavljaju na nedeljnom nivou. Uprkos ovim aranžmanima, i dalje postoje izazovi u pogledu upravljanja otpadom. Posebno, neka ruralna i prigradska naselja i dalje imaju probleme sa neregulisanim odlaganjem otpada, jer deo stanovništva koristi neformalne i neovlašćene deponije. Ovaj problem predstavlja stalnu zabrinutost za zaštitu životne sredine i kvalitet lokalnih usluga.

19.5.2.6 Namena zemljišta i vlasništvo nad imovinom

Podaci pokazuju da je poljoprivredno zemljište dominantna namena zemljišta u svim opštinama duž deonice pruge, iako u svakom slučaju zauzima manje od nacionalnog proseka od 70%. Ipak, poljoprivreda ostaje najrašireniji namena zemljišta, što naglašava ruralni karakter regiona. Koridor uglavnom prolazi kroz mala sela i otvorene pejzaže, sa minimalnim urbanim razvojem. Među opštinama, Paraćin i Aleksinac imaju najveći udeo poljoprivrednog zemljišta od 64%, dok Ćićevac ima najniži udeo od 54%. Šumska područja čine manji deo, u rasponu od 27% u Nišu do 36% u Paraćinu (Tabela 19.18). Ova raspodela namene zemljišta naglašava snažnu poljoprivrednu orijentaciju koridora — važan faktor za planiranje i razvoj povezane sa projektom modernizacije pruge.

Tabela 19.18 Namena zemljišta (opština) u 2023. godini

Opština	Ukupna površina	Poljoprivredno zemljište	Šumsko zemljište
Paraćin	542 km^2	64%	36%
Ćićevac	124 kms^2	54%	28%
Kruševac	854 km^2	58%	35%
Aleksinac	707 km^2	64%	29%
Niš	597 km^2	62%	27%

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

U skladu sa Prostornim planom, zemljište namenjeno za javnu upotrebu u izgradnji objekata na Deonici 3 obuhvata približno 370 hektara. Iako nisu dostupni precizni podaci o nameni zemljišta za ovaj konkretni prostor, širi okvir ukazuje

da je okolni region pretežno poljoprivredni, sa oko 61% ukupne površine zemljišta. Nakon toga slede građevinsko zemljište (29%), šumska područja (9%) i minimalan udeo vodnih površina (manje od 1%).

Na osnovu ovih proporcija, procenjuje se da je oko polovine od ukupnih 370 hektara — približno 185 hektara — poljoprivredno zemljište. Zemljište za javne potrebe obuhvata kako površine koje trenutno zauzima postojeći koridor pruge, tako i dodatne parcele koje će biti neophodno eksproprisati radi proširenja projekta. Skoro polovina ukupno zahvaćenog zemljišta nalazi se na teritoriji opštine Aleksinac. Preostali deo raspoređen je gotovo podjednako između Paraćina i Ćićevca, dok manji deo pripada Nišu (Tabela 19.19). Opština Kruševac nije uključena u tabelu, jer se procenjuje da će na njenoj teritoriji biti eksproprisano svega 1,5 hektara.

Tabela 19.19 Procena zahvaćene površine (po opštinama)

Opština	Ukupna procenjena zahvaćena površina
Paraćin	75 ha
Ćićevac	70 ha
Aleksinac	175 ha
Niš	50 ha
UKUPNO	370 ha

Detaljnija kvantifikacija pogođenog zemljišta data je u Okviru politike preseljenja (RPF) za Deonicu 3, koji sadrži preliminarne procene broja i površine zemljišta koje može biti obuhvaćeno Projektom. RPF takođe identifikuje potencijalno pogođena domaćinstva i korisnike.

19.5.3 Rodna dimenzija u železničkom saobraćaju

Žene čine većinu korisnika javnog prevoza, ali se suočavaju sa značajnim izazovima u pogledu mobilnosti i bezbednosti, koji ograničavaju njihovu mogućnost da u potpunosti koriste prednosti transportnog sistema u pristupu obrazovanju, zdravstvenoj zaštiti, zaposlenju i učešću u ekonomskoj i javnoj sferi.[5]

Žene u Srbiji više se oslanjaju na javni prevoz nego muškarci, pri čemu 76% ispitanica redovno koristi javni prevoz u poređenju sa 65% muškaraca.[6] Međutim, to nije rezultat ličnih preferencija, već nužnosti. Četrdeset četiri procenta žena izjavilo je da nemaju drugu opciju prevoza, dok je kod muškaraca taj procenat 32%, što ukazuje da su žene češće „zarobljeni korisnici“ koji zavise od javnih sistema zbog nižeg stepena posedovanja automobila i nižih prihoda.[7] Rodne razlike u mobilnosti su izražene i ukorenjene u širim obrascima nejednakosti koje oblikuju pristup načinima prevoza, uslugama i infrastrukturi. Žene u Srbiji imaju veću frekvenciju putovanja u odnosu na muškarce, sa prosekom od 3,9 dnevnih putovanja u poređenju sa 3,6 kod muškaraca, a češće se oslanjaju na pešačenje i javni prevoz. Ovo odražava njihovu centralnu ulogu u neplaćenom radu u domaćinstvu i složenije potrebe za mobilnošću, kao što su kombinovanje odlaska na posao sa praćenjem dece u školu, kupovinom ili pristupom uslugama. Uprkos većoj potražnji za mobilnošću, žene znatno ređe koriste privatni motorni prevoz kao vozači, sa samo 16% njihovih putovanja koja uključuju vožnju automobilom, u poređenju sa 40% kod muškaraca. Nasuprot tome, češće su putnici, naročito u automobilima koje voze drugi.[8]

Železnički prevoz, iako nije primarni način svakodnevnog putovanja, uklapa se u širu dinamiku rodno uslovljene mobilnosti. Generalno se nedovoljno koristi, posebno od strane žena, zbog ograničene dostupnosti, neredovnih voznih redova i loše intermodalne povezanosti. Prosečna udaljenost do železničke stanice veća je nego do autobuske stanice, naročito u ruralnim područjima, što više pogađa žene s obzirom na njihovu zavisnost od javnog prevoza. Uloga železnice dodatno je umanjena zbog ograničenog pristupa žena opcijama za prvi i poslednji kilometar, kao što su deljene usluge mobilnosti ili bicikli, usled infrastrukturnih nedostataka i prevladavajućih kulturnih normi. [9]

---

[5] Nato Kurshitashvili, Karla Gonzalez Carvajal, Kelly Saunders i Laila Ait Bihi Ouali (2022). Paths toward Green Mobility: Perspectives on Women and Rail Transport in Bosnia and Herzegovina, and Serbia. Svetska banka; https://documents1.worldbank.org/curated/en/099855004142226786/pdf/P1741420168b9304b0aec80cdf2fadc8500.pdf

Dornier, SeConS (2018). Gender Equality in Transport in Serbia (GETS), https://secons.net/en/publikacija/gender-equality-in-transport-in-serbia/

[6] Kurshitashvili i saradnici, 2022.

[7] *Ibid.*

[8] Dornier, SeConS, 2018.

[9] *Ibid*

Prema studiji Svetske banke, glavni problemi uključuju neadekvatnu povezanost prvog i poslednjeg kilometra, bezbednosne probleme — naročito noću — i nedostatak sadržaja na stanicama, poput čistih toaleta ili prostora za presvlačenje beba. Žene su prijavljivale češće slučajeve uznemiravanja (6% naspram 2% muškaraca), što dodatno odvraća od korišćenja. Uprkos ovim problemima, trenutni korisnici železnice oba pola iskazali su opšte zadovoljstvo pouzdanošću usluge i bezbednošću tokom dana.

Obrasci mobilnosti žena takođe odražavaju njihove obaveze u pogledu brige o drugima. Njihova putovanja su složenija, uključujući više modaliteta, kako bi mogle da obavljaju kućne poslove, odvoze decu u školu i brinu o zavisnim licima. Ovo zahteva fleksibilne, česte i pristupačne usluge, koje su često nedovoljno razvijene u postojećoj železničkoj mreži.

Iako su ukupne ocene bezbednosti bile visoke među korisnicima, zabeležene su značajne rodne razlike. U anketi uživo, 97% svih korisnika železnice izjavilo je da se oseća ili „veoma bezbedno“ (58%) ili „donekle bezbedno“ (39%) u pogledu povreda usled rizika vezanih za infrastrukturu. Međutim, manji procenat žena nego muškaraca izjavio je da se oseća „veoma bezbedno“ — 54% žena u odnosu na 61% muškaraca na stanicama, odnosno 59% naspram 68% u vozovima. Ove razlike su bile još izraženije u percepciji lične sigurnosti, koja uključuje pretnje poput uznemiravanja i napada. Samo 40% žena reklo je da se oseća „veoma sigurno“ na stanicama, u poređenju sa 62% muškaraca, dok je 44% žena izjavilo da se oseća „veoma sigurno“ u vozovima, u odnosu na 63% muškaraca.

Seksualno uznemiravanje, iako nedovoljno prijavljeno, istaklo se kao ozbiljan problem. U telefonskim i onlajn anketama, 6% žena prijavilo je da su doživele ili bile svedoci seksualnog uznemiravanja na stanicama ili u vozovima, u poređenju sa samo 2% muškaraca. Dodatno, 21% ispitanika (pretežno mlađih osoba) prijavilo je da je čulo za incidente uznemiravanja. Značajno je i da je 9% ispitanika odlučilo da ne odgovori, što ukazuje na osetljivost teme i moguće neprijavljivanje ovakvih iskustava.

Žene su izrazile poseban osećaj nelagodnosti tokom putovanja noću. Oko 35% svih korisnika izbegava noćna putovanja, ali žene su češće navodile da u potpunosti izbegavaju železničke stanice i vozove nakon mraka ili da zahtevaju pratnju. Ovo izbegavanje, često nazvano „porezom na mobilnost“ ili „ružičastim porezom“, primorava žene da koriste skuplje alternative putovanja kako bi se osećale bezbednije

Utvrđeno je da bezbednosna infrastruktura nije adekvatna. Oko 50% korisnika navelo je da nema vidljive policijske ili obezbeđivačke službe na ili oko železničkih stanica. Samo 25% izjavilo je da je videlo obezbeđenje u blizini, dok je još 25% navelo da je obezbeđenje bilo na udaljenosti. Žene u fokus grupama istakle su da osvetljenje i video-nadzor nisu dovoljni — ono što im daje osećaj sigurnosti je vidljiva ljudska prisutnost (npr. osoblje ili stražari). Trenutno železnički

sistem nema alate za hitna obaveštenja u realnom vremenu, kao što su dugmad za paniku ili aplikacije za prijavu incidenata. Putnici nisu informisani ni o procedurama koje treba slediti tokom incidenata.

Žene pokazuju i veću zabrinutost za očuvanje životne sredine, pridajući veću vrednost prevozu sa niskom emisijom zagađenja. Povećanje korišćenja železnice među ženama moglo bi stoga podržati ciljeve Srbije u oblasti zelene mobilnosti.

Iako podaci na nivou opština o železničkom svakodnevnom putovanju nisu dostupni, trendovi ukazuju da žene ređe putuju na posao ili obrazovanje u odnosu na muškarce (Tabela 19.20). Takođe, vredi napomenuti da, stanovnici manjih, uglavnom ruralnih opština češće putuju na posao ili školu nego oni u većim urbanim sredinama, poput Grada Niša.

Tabela 19.20 Dnevna migracija na posao i školu, 2022

Opština	Paraćin	Niš - grad	Ćićevac	Aleksinac
Veličina stanovništva, popis stanovništva 2022				
Ukupno	**45543**	**249501**	**7860**	**43098**
Muški	21942	120792	3926	21335
Ženski	23601	128709	3934	21763
Dnevna migracija radne snage				
Ukupno	**5885**	**30149**	**1377**	**6938**
Unutar opštine	3798	5924	596	4205
Druga opština unutar iste oblasti	1136	18456	569	1948
Drugi okrug	951	5769	212	785
Ukupno - muški	**3399**	**15910**	**842**	**3859**
Unutar opštine	2211	3165	351	1912
Druga opština unutar iste okoline	593	9369	334	1318
Drugi okrug	595	3376	157	629
Ukupno - ženski	**2486**	**14239**	**535**	**3079**
Unutar opštine	1587	2759	245	2293
Druga opština unutar iste okoline	543	9087	235	630
Drugi okrug	356	2393	55	156
Dnevna migracija učenika/studentata				

Opština	Paraćin	Niš - grad	Ćićevac	Aleksinac
Ukupno	**2022**	**7633**	**409**	**2528**
Unutar opštine	1478	2951	171	1745
Druga opština unutar iste oblasti	323	4467	188	680
Drugi okrug	221	215	50	103
Ukupno - muški	**990**	**3729**	**206**	**1227**
Unutar opštine	748	1546	79	912
Druga opština unutar iste okoline	150	2078	101	274
Drugi okrug	92	105	26	41
Ukupno - ženski	**1032**	**3904**	**203**	**1301**
Unutar opštine	730	1405	92	833
Druga opština unutar iste okoline	173	2389	87	406
Drugi okrug	129	110	24	62
Ukupna migracija (radna snaga + učenici/studenti)				
Ukupno	7907	37782	1786	9466
Muški	4389	19639	1048	5086
Ženski	3518	18143	738	4380
% stanovništva koje putuje na posao/školu				
Udeo svih putnika u ukupnoj populaciji	17.4	15.1	22.7	22,0
Udeo muškaraca koji putuju u ukupnoj muškoj populaciji	20.0	16.3	26.7	23,8
Udeo žena koje putuju u ukupnoj ženskoj populaciji	14.9	14.1	18.8	20,1

Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

19.5.4 Osetljivost u zoni uticaja

EBRD i EIB definišu ranjive grupe kao one koje su izložene višestrukim rizicima, imaju povećanu ranjivost ili ograničenu sposobnost prilagođavanja i oporavka od nepovoljnih uticaja. U skladu sa specifičnim zahtevima ovih finansijskih institucija, posebna pažnja posvećuje se razumevanju kako će ovaj projekat uticati na ranjive grupe. Odeljak o socio-ekonomskom stanju ističe podatke koji mogu pomoći u boljem razumevanju različitih vrsta ranjivosti pogođenog stanovništva. Deo o uticajima razmatra da li projekat može disproporcionalno uticati na ove grupe, na koji način, kao i

specifične mere koje treba preduzeti za ublažavanje tih uticaja. Projekat takođe može doneti koristi ranjivim grupama, što je takođe razmatrano i prikazano u proceni uticaja.

Osetljive grupe definisane su u tabeli ispod. **Važno je napomenuti da se ne može smatrati da je svako lice koje pripada nekoj od ovih kategorija automatski ranjivo, jer je ranjivost često uslovljena konkretnim okolnostima. Uključivanje ovih kategorija ima za cilj da se obezbedi da ciljane mere ublažavanja odgovore na specifične potrebe, a ne da se unapred pretpostavi univerzalna ranjivost. Takođe, ove kategorije nisu međusobno isključive – jedno lice može istovremeno pripadati više kategorija**.

Tabela 19.21 Osetljive grupe i podgrupe, načini na koje su pogođene

Uticaj projekta	Osetljive grupe	Specifični načini na koje mogu biti pogođeni
Ograđivanje pruge i zatvaranje pružnih prelaza u nivou	▪ Lica sa otežanom pokretljivošću ▪ Stariji stanovnici ▪ Deca i samohrani roditelji ▪ Žene (kao glavni pešaci) [5] ▪ Ekonomski marginalizovane grupe	Postavljanje ograde duž železničke pruge i zatvaranje postojećih putnih prelaza dovešće do znatnog produženja rastojanja koje članovi zajednice moraju da prelaze kako bi stigli na suprotnu stranu. Ovo posebno utiče na pristup ključnim resursima zajednice kao što su škole, domovi zdravlja, vrtići, groblja i poljoprivredno zemljište. Stariji stanovnici i osobe sa hroničnim bolestima ili invaliditetom često se oslanjaju na javni prevoz za dolazak do zdravstvenih ustanova, što može postati otežano i skuplje. Učenici i studenti koji putuju do škola ili fakulteta mogli bi se suočiti sa dužim i složenijim putovanjima. Romske zajednice i ekonomski ugroženi stanovnici, koji ređe poseduju privatna vozila, mogli bi se suočiti sa dodatnim finansijskim opterećenjem prilikom pristupa najbližoj funkcionalnoj železničkoj stanici. Žene, kao primarni korisnici javnog prevoza, takođe će verovatno biti nesrazmerno pogođene, posebno one koje nemaju pristup privatnim vozilima i koje zavise od obližnjih železničkih veza za pristupačan i bezbedan prevoz. *Videti **Error! Reference source not found. (Error! Reference source not found.)** za više detalja.*
Zatvaranje železničkih stanica ili stajališta	▪ Stariji stanovnici ▪ Romske zajednice ▪ Učenici i studenti ▪ Osobe sa hroničnim oboljenjima ili invaliditetom ▪ Žene (kao primarni pešaci)	Planirano ukidanje železničkih stanica i stajališta duž trase značajno će uticati na stanovnike koji se oslanjaju na lokalne železničke usluge za osnovna putovanja. Stariji stanovnici, kao i osobe sa hroničnim oboljenjima ili invaliditetom, često se oslanjaju na javni prevoz kako bi pristupili zdravstvenim uslugama, koje će im nakon zatvaranja stanica biti teže i skuplje dostupne. Učenici i studenti koji putuju do škola i univerziteta suočiće se sa dužim i složenijim rutama putovanja. Romske zajednice i ekonomski ugroženi građani, koji ređe poseduju privatna vozila, mogli bi biti dodatno finansijski opterećeni zbog potrebe da organizuju alternativni prevoz do najbliže funkcionalne stanice. Žene, koje u velikoj meri koriste javni prevoz, takođe će verovatno biti nesrazmerno pogođene. Mnoge žene u pogođenim područjima nemaju redovan pristup privatnim vozilima i oslanjaju se na obližnje železničke veze kao pristupačan i bezbedan vid prevoza. *Videti **Error! Reference source not found. (Error! Reference source not found.)** za više detalja.*
Eksproprijacija zemljišta i fizičko	▪ Domaćinstva sa starijim osobama ili niskim primanjima	Projekat će zahtevati otkup zemljišta i rušenje objekata, što će dovesti do fizičkog i ekonomskog raseljavanja.

i/ili ekonomsko iseljenje	▪ Neformalni ili neprijavljeni korisnici objekata ▪ Lica koja žive formalno ili neformalno u objektima (stalno ili povremeno) koji su obuhvaćeni projektom, a nemaju drugo vlasništvo ili mesto stanovanja ▪ Romska domaćinstva ▪ Poljoprivrednici čije je zemljište ili sredstvo za život pogođeno projektom	Starija domaćinstva i domaćinstva sa niskim prihodima mogu imati ograničene finansijske i fizičke kapacitete da obezbede alternativni smeštaj ili obnove prethodni životni standard. Neformalni stanovnici mogu se suočiti sa neizvesnošću u pogledu prava na naknadu i pomoć pri preseljenju. Romske zajednice, koje često žive u neformalnim naseljima i suočavaju se sa sistemskom diskriminacijom, predstavljaju grupu sa visokim rizikom od prinudnog raseljavanja bez odgovarajuće podrške. Poljoprivrednici, naročito oni koji zavise od malih parcela za sopstvene potrebe ili prihod, mogu pretrpeti trajni gubitak obradivog zemljišta, što može dovesti do gubitka sredstava za život. *Videti **Error! Reference source not found. (Error! Reference source not found.)** za više detalja.*
Privremeno ometanje pristupa poljoprivrednim parcelama tokom izgradnje	▪ Poljoprivrednici sa malim posedima ▪ Seoska domaćinstva sa niskim prihodima	Građevinske aktivnosti mogu privremeno blokirati ili ograničiti pristup poljoprivrednim parcelama, naročito onima koje se nalaze sa suprotne strane železničkog koridora. Poljoprivrednici sa malim posedima, koji često zavise od ručnog rada ili ograničene mehanizacije, mogu biti posebno pogođeni. Mogu se suočiti sa kašnjenjem u setvi i žetvi, produženim rutama, većim troškovima goriva i transporta. Seoska domaćinstva sa niskim prihodima, koja se oslanjaju na poljoprivredu za sopstvene potrebe, takođe mogu pretrpeti finansijski pritisak tokom ovog perioda. *Videti **Error! Reference source not found. (Error! Reference source not found.***
Privremeni prekidi prelaza i staza tokom izgradnje	▪ Deca i roditelji ▪ Starije osobe ▪ Osobe sa invaliditetom ▪ Domaćinstva sa niskim prihodima koja se oslanjaju na pešački pristup	Privremeno zatvaranje prelaza pre izgradnje trajnih podvožnjaka ili nadvožnjaka može dovesti do izolacije delova zajednica, primoravajući stanovnike da koriste nesigurne ili znatno duže rute kako bi pristupili školama, grobljima ili uslugama u zajednici. Osetljive kategorije pešaka, kao što su deca, starije osobe, osobe sa invaliditetom i domaćinstva sa niskim prihodima, mogu biti naročito pogođene zbog smanjene mobilnosti, bezbednosnih rizika i ograničenih alternativnih opcija prevoza. *Videti **Error! Reference source not found. (Error! Reference source not found.***
Ograničen pristup informacijama o projektu i mehanizmima za konsultacije	▪ Lica sa niskim nivoom pismenosti ▪ Lica bez pristupa internetu ili bez znanja o informaciono-komunikacionim tehnologijama ▪ Lica sa fizičkim invaliditetom	Ograničen pristup digitalnim platformama ili pisanim materijalima može onemogućiti ranjivim pojedincima da razumeju uticaje projekta ili da smisleno učestvuju u javnim konsultacijama. To može smanjiti njihovu sposobnost da iznesu zabrinutosti, zatraže pojašnjenja ili se založe za nadoknadu i mere ublažavanja uticaja. Napomena: Ovo je obrađeno u Planu uključivanja zainteresovanih strana, koji predviđa posebne mere za obezbeđivanje inkluzivnog pristupa informacijama o projektu i konsultacijama.

	▪ Marginalizovane etničke grupe (npr. Romi)	

19.6 Procena uticaja

19.6.1 Methodologija

Opšta metodologija procene uticaja za određivanje značaja uticaja, koju koriste svi stručnjaci uključeni u izradu ove ESIA studije, predstavljena je u Poglavlju 5. Zbog prirode socio-ekonomskih uticaja, celokupna metodologija je prilagođena za potrebe socio-ekonomske procene. Fokus ove procene je na tome kako će Projekat delovati u okviru društvenog okruženja i izazvati uticaje na ljudske receptore. To podrazumeva ***predviđanje obima intenziteta*** uticaja, ***određivanje ranjivosti receptora*** i ukrštanje ova dva parametra u cilju ***procene značaja*** uticaja.

Za razliku od opšte metodologije korišćene za druge teme, procena socio-ekonomskih uticaja izbegavala je da primeni sistem ocenjivanja, već se oslanjala na kvalitativnu procenu interakcije različitih faktora kako bi se utvrdio intenzitet (magnituda) uticaja. Ovi faktori obuhvataju razmatranje prostornog obuhvata uticaja (na licu mesta, lokalni, regionalni, međunarodni), trajanja (privremen, kratkoročan, dugoročan ili trajan), obima ili veličine, učestalosti i verovatnoće nastupanja uticaja.

Definicije ocena intenziteta uticaja prikazane su u sledećoj tabeli:

Tabela 19.1 Kriterijumi za određivanje intenziteta društvenog uticaja

Kategorija	Opis (negativni uticaji)
Značajan	Veoma verovatan uticaj koji bi imao posledice i nakon završetka projekta, utičući na dobrobit velikog broja ljudi iz različitih društvenih grupa i zahvatajući različite aspekte otpornosti lokalnih zajednica ili radnika.
Umeren	Verovatan uticaj koji traje više godina tokom čitavog trajanja projekta i utiče na dobrobit određenih grupa ljudi, kao i na konkretne aspekte otpornosti lokalnih zajednica ili radnika.
Mali	Potencijalan uticaj koji se povremeno javlja ili traje kratko tokom trajanja projekta, utičući na mali broj ljudi i sa zanemarljivim uticajem na otpornost lokalnih zajednica ili radnika.
Zanemarljiv	Potencijalan uticaj vrlo kratkog trajanja, tako da socio-ekonomska polazna osnova ostaje u suštini nepromenjena i nema uočljivog efekta na dobrobit ljudi niti na otpornost lokalnih zajednica ili radnika.

Tabela 19.2 Kriterijumi za određivanje osetljivosti društvenih receptora

Kategorija	Opis (negativni uticaji)
Visoka	Društveni receptor koji je već ranjiv i koji ima veoma ograničene kapacitete i resurse da apsorbuje predložene promene, uz minimalan pristup alternativnim lokacijama ili uslugama i/ili vrlo ograničene mogućnosti za ublažavanje uticaja.

Kategorija	Opis (negativni uticaji)
Srednja	Društveni receptor koji je već osetljiv, sa ograničenim kapacitetima i sredstvima za prilagođavanje predloženim promenama, sa slabim pristupom alternativnim sličnim lokacijama ili uslugama i/ili ograničenim mogućnostima za ublažavanje uticaja.
Niska	Društveni receptor koji nije osetljiv, ali ima određeni kapacitet i sredstva za prilagođavanje predloženim promenama, uz delimičan pristup alternativnim sličnim lokacijama ili uslugama i/ili razumnim mogućnostima za ublažavanje uticaja
Zanemarljiva	Društveni receptor koji nije ranjiv, sa značajnim kapacitetima i sredstvima za prilagođavanje predloženim promenama, uz dobar pristup alternativnim sličnim lokacijama ili uslugama i/ili dobrim mogućnostima za ublažavanje uticaja.

Značaj uticaja je dodeljen svakom pojedinačnom uticaju uzimajući u obzir međudejstvo između intenziteta uticaja (magnitude) i osetljivosti receptorâ, kako je prikazano u sledećoj matrici za procenu uticaja:

Tabela 19.3 Matrica za procenu uticaja

		Intenzitet						
		Nepovoljni				Povoljni		
Osetljivost		Značajan	Umeren	Mali	Zanemarljiv	Mali	Umeren	Značajan
	Visok	Značajan	Značajan	Umeren	Zanemarljiv	Umeren	Značajan	Značajan
	Srednji	Značajan	Umeren	Mali	Zanemarljiv	Mali	Umeren	Značajan
	Nizak	Umeren	Mali	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Mali	Umeren
	Zanemarljiv	Mali	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Zanemarljiv	Mali

Značajni i umereni uticaji smatraju se značajnim, dok se manji i zanemarljivi uticaji smatraju neznatnim. Nakon određivanja značaja svakog identifikovanog uticaja, tim za društvenu procenu identifikovao je najpraktičnije mere za ublažavanje značajnih negativnih uticaja i poboljšanje pozitivnih uticaja, gde god je to moguće. Glavni cilj je da se značajni uticaji svedu na najniži mogući nivo.

Nakon identifikacije mera ublažavanja, uticaji su ponovo procenjeni kako bi se utvrdio njihov rezidualni (preostali) uticaj. Ovaj korak podrazumevao je ponovno sprovođenje koraka procene uticaja, uz pretpostavku da će identifikovane mere ublažavanja biti sprovedene, i zatim ponovnu procenu značaja uticaja.

19.6.2 Uticaji u fazi pripreme izgradnje i izgradnje

19.6.2.1 Eksproprijacija i preseljenje

Projekat će dovesti do nevoljnog fizičkog i ekonomskog raseljavanja, jer je za njegovu realizaciju neophodno sprovesti eksproprijaciju zemljišta. Iako su celokupan obim i postupci eksproprijacije — uključujući kriterijume za ostvarivanje prava, principe naknade i mere podrške — detaljno predstavljeni u **Okviru politike raseljavanja (RPF)** pripremljenom za Deonicu 3, u nastavku se daje sažetak ključnih očekivanih uticaja kako bi se olakšalo razumevanje društvenih rizika.

Trasa železnice definisana je tako da ispuni tehničke i operativne zahteve, uz maksimalno smanjenje potrebe za eksproprijacijom zemljišta i fizičkim preseljenjem kad god je to moguće. U okviru ovog procesa, izvršeno je ukupno 15 izmena trase, koje uključuju kako odstupanja u pravcu, tako i izmene infrastrukturnih rešenja, sa ciljem poboljšanja geometrije pruge, očuvanja projektovane brzine i smanjenja uticaja na lokalne zajednice. Ove izmene nisu ocenjivane isključivo sa tehničkog i ekološkog aspekta, već i kroz društvenu perspektivu, pri čemu je potencijalni uticaj na stambene i privredne objekte bio jedan od ključnih kriterijuma pri izboru optimalnih varijanti. Procena društvenih implikacija izmena trase sprovedena je za 11 predloženih odstupanja. Jedan od primera je i stanica u Aleksincu, gde je razmatrano više varijanti. Rešenje koje podrazumeva optimizaciju postojeće konfiguracije stanice izabrano je kao tehnički, ekonomski i društveno najuravnoteženije. Ova varijanta značajno smanjuje fizičko raseljavanje i potrebu za eksproprijacijom zemljišta — broj pogođenih objekata smanjen je sa preko 30 na svega 5–7, što predstavlja smanjenje od oko 80% u odnosu na prvobitni koncept.

Ova razmatranja detaljno su predstavljena u poglavlju „**Analiza alternativa**“ Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA).

Kako je navedeno u Prostornom planu, očekuje se da će Deonica 3 uticati na ukupno 4.457 katastarskih parcela. Od tog broja, samo manji deo — 14% ili 619 parcela — biće u potpunosti zahvaćen projektom, dok će većina — 86% ili 3.838 parcela — biti delimično pogođena. Ove brojke zasnovane su na preliminarnim procenama i mogu biti korigovane u daljem toku planiranja i realizacije projekta

Tabela 19.22 Potencijalno pogođene katastarske parcele po opštinama

Opđtina/grad	Ukupan procenjeni broj potpuno pogođenih katastarskih parcela	Ukupan procenjeni broj delimično pogođenih katastarskih parcela
Paraćin	80	684
Ćićevac	141	476
Kruševac	4	7
Aleksinac	324	2.238
Niš	70	433
Total:	**619**	**3.838**

Tabela 19.23 Potencijalno pogođeni objekti po komponenti projekta

Komponenta projekta	Vrsta objekta				
	Stambeni objekti	Pomoćni objekti	Poslovni ili drugi objekti	Železnički objekti	Železnički stanovi[10]
Nadvožnjak ili podvožnjak, pristupni put	73	44	4	8	2
Železnička stanica	36	13	7	31	30
Proširenje postojeće trase	15	17	1	0	1
Nova trasa	56	45	4	4	1
UKUPNO	180	119	16	43	34

Većina predloženih devijacija podrazumeva manja pomeranja postojeće železničke trase (obično između 20 i 600 m) i prolazi kroz poljoprivredno ili nenaseljeno zemljište, čime se izbegavaju uticaji na stambene objekte. Međutim, u pojedinim zonama, izmene trase će verovatno izazvati fizičko raseljavanje zbog blizine stambenih naselja. To uključuje:

- Trnjane, gde su planirane dve devijacije: pomeranje trase 60 m ka severoistoku koje će uticati na 10 stambenih objekata, kao i povezivanje krivine kroz područje postojeće stanice, koje je i dalje procenjeno da će uticati na oko 20 objekata, iako je izabrana opcija koja smanjuje uticaje na minimum.
-

[10] *Ovi železnički stanovi trenutno predstavljaju mesto stanovanja za ukupno 94 osobe. Od toga, 13 stanova koriste aktivno zaposleni u železničkom sektoru – pretežno u okviru IŽS, dok su tri stana zauzeta od strane zaposlenih u Srbija Kargo, a jedan stan koristi zaposleni iz Srbija Voz-a. Preostalih 21 stan zauzimaju treća lica, uključujući rođake bivših železničara i druge korisnike.*

- Donji Ljubeš, gde će pomeranje trase za 70 m ka severoistoku uticati na 4 stambene strukture.
- Srezovac – gde će dve korekcije krivina uticati na 2 stambena objekta.
- Vitkovac – gde će pomeranje trase za 40 m ka severoistoku dovesti do raseljavanja jednog domaćinstva.
- Grejač, Mezgraja i Vrtište, gde će šira promena trase, usmerena na poboljšanje zakrivljenosti koloseka, pomeriti železničku trasu i do 600 m, pri čemu se očekuje uticaj na više od 20 stambenih objekata.

Značajan broj lokalnih stanovnika izrazio je zabrinutost u vezi sa procesom eksproprijacije. Tokom javne prezentacije Izmena i dopuna Prostornog plana područja posebne namene (PPPPO), građani su podneli brojne komentare i pitanja u vezi sa eksproprijacijom, uključujući potpuni ili delimični gubitak zemljišnih parcela, rušenje stambenih i pomoćnih objekata, i/ili nemogućnost korišćenja preostalog dela parcela (usled njihove funkcionalne neupotrebljivosti) ili gubitak pristupa zemljištu u celosti. **Takve primedbe su zabeležene u svim naseljima**. Među specifičnim pitanjima koja su pokrenuta izdvajaju se sledeća:

- **Kancelarije mesnih zajednica u Prćilovici, Žitkovcu, Trnjanima i Vitkovcu** ukazale su na veliki broj starijih stanovnika u ovim naseljima, kojima će biti potrebna ciljana pomoć i podrška tokom celokupnog procesa preseljenja.
- **U Trnjanima i Kormanu,** meštani su izrazili snažno protivljenje predloženom odstupanju od postojeće trase pruge, koje bi dovelo do obimne eksproprijacije i rušenja stambenih i poljoprivrednih objekata, uzrokujući fizičko i ekonomsko raseljenje. Zajednice insistiraju da se trasa zadrži duž postojećeg koridora kako bi se izbegli nepotrebni negativni uticaji. Ove primedbe, zajedno sa razmatranim alternativama za ovo područje, detaljnije su obrađene u Poglavlju 4 (podpoglavlje 1.4.2) – Analiza alternativa.
- **U Trnjanima** je dodatno izražena zabrinutost zbog očekivanog gubitka jedinog lokalnog sportskog terena, koji se nalazi pored škole i ima značajnu društvenu i rekreativnu funkciju za zajednicu.
- **U Striži** su meštani izvestili da su neke od kuća predviđenih za rušenje radi izgradnje podvožnjaka nastanjene romskim porodicama. Ovo je pokrenulo pitanje potrebe za kulturno prilagođenim pristupom preseljenju i neophodnosti da se ugroženim grupama obezbedi adekvatna podrška**.**
- **U Prćilovici i Žitkovcu,** zajednice su u više navrata zahtevale da se planirana trasa izmesti van granica naselja.

Intenzitet uticaja raseljavanja ocenjen je kao veliki, s obzirom na broj pogođenih ljudi i trajni karakter promene. Stvarna osetljivost receptora nije mogla biti utvrđena u trenutku izrade ove SIA, jer još uvek nije poznato koja će domaćinstva biti pogođena, niti njihov detaljan socio-ekonomski status. Za potrebe određivanja ukupnog značaja ovog uticaja, pretpostavljeno je da se prosečna osetljivost receptora može rangirati kao srednja do visoka, te se uticaj – tj.

eksproprijacija zemljišta koja dalje vodi ka nevoljnom fizičkom i ekonomskom raseljavanju – ocenjuje kao veliki negativan uticaj, koji zahteva mere ublažavanja.

Detaljna procena svih uticaja povezanih sa eksproprijacijom zemljišta data je u RPF dokumentu za Deonicu 3, koji je objavljen istovremeno sa ovom SIA.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

- IŽS će izraditi i sprovesti Plan preseljenja (RAP) za Deonicu 3, u potpunosti u skladu sa principima i procedurama navedenim u RPF dokumentu za Deonicu 3, koji je sastavni deo paketa za objavu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA).
- Posebna pažnja biće posvećena ranjivim grupama, uz primenu međunarodnih najboljih praksi, sa ciljem da se njihov životni standard i uslovi za egzistenciju povrate, a gde je moguće i poboljšaju.
- Sve aktivnosti preseljenja sprovešće se kroz transparentne i participativne procese, uz obezbeđenje jasnih mehanizama za rešavanje pritužbi, radi rešavanja svih pitanja koja se mogu pojaviti tokom sprovođenja.

19.6.2.2 Privremeni prekidi mobilnosti i pristupa zajednice tokom izgradnje

Poljoprivredno zemljište prostire se duž gotovo celog koridora Deonice 3. Obe poddeonice prolaze kroz regione sa izraženom poljoprivrednom aktivnošću, posebno kroz ravničarska i plodna područja koja se koriste za uzgoj useva, voćnjake i pašnjake. To obuhvata ne samo privatno vlasništvo, već i zemljište u blizini naselja koje se koristi u poljoprivredne svrhe.

Zajednice kao što su **Striža, Sikirica, Drenovac, Ratare, Vitkovac, Trnjane, Prćilovci i Grejač** su među onima koje posebno zavise od poljoprivrede i imaju obradive parcele sa obe strane planirane železničke trase. Tokom izgradnje, pristup nekim od ovih parcela biće privremeno ograničen zbog radova iskopavanja, prisustva građevinske mehanizacije, postavljanja ograde i bezbednosnih zona. Ovo može stvoriti logističke izazove za vlasnike i korisnike zemljišta koji moraju prelaziti trasu da bi pristupili delovima svojih parcela, naročito u slučajevima kada su lokalni putevi ili staze privremeno zatvoreni ili preusmereni. U slučajevima fragmentacije zemljišta, poljoprivrednici se mogu suočiti sa dužim vremenom putovanja, većim troškovima goriva, ili smanjenom mogućnošću da održavaju zemljište koje se nalazi sa suprotne strane koridora. Pored toga, privremeno korišćenje zemljišta za skladištenje, smeštaj radnika ili pristupne puteve za mehanizaciju može dovesti do direktnog gubitka proizvodnog zemljišta ili do kašnjenja u setvi i žetvi. Ovi prekidi će najverovatnije neproporcionalno uticati na male vlasnike zemljišta koji imaju ograničen pristup mehanizaciji ili alternativnim parcelama.

Zbog značaja poljoprivrednog zemljišta u ovom regionu i činjenice da se intenzivno obrađuje, intenzitet uticaja je procenjen kao umeren. Osetljivost receptora, u ovom slučaju poljoprivrednika koji zavise od tog zemljišta za egzistenciju, ocenjena je kao srednja. Ukupna procena je da uticaj – tj. privremeno otežan pristup poljoprivrednim parcelama, koji može dovesti do gubitka poljoprivrednih prihoda, predstavlja ***umereno negativan uticaj***.

Pored toga, određene aktivnosti tokom izgradnje odvijaće se duž železničke trase, i moguće je da će se izvoditi na mestima postojećih ukrštanja u nivou koje trenutno koristi lokalno stanovništvo. Na duži rok, ukrštanja u nivou biće zamenjena nadvožnjacima i podvožnjacima, međutim može doći i do privremenog zatvaranja postojećih prelaza pre nego što alternativna rešenja postanu dostupna, što se takođe smatra privremenim uticajem. Ova zatvaranja mogu produžiti rastojanja koja stanovnici moraju da pređu kako bi pristupili drugoj strani železnice u okviru svojih svakodnevnih aktivnosti. Uticaj na ranjive grupe, uključujući žene, starije osobe, decu (i njihove roditelje, naročito samohrane), kao i osobe sa niskim prihodima, biće neproporcionalno veći, jer su te kategorije najčešće pešaci. Promena je privremena, a stepen uticaja se ocenjuje kao manji, s obzirom na to da će se odnositi samo na određene lokacije. Ova primedba je takođe izražena u **povratnim informacijama od zajednice** tokom javnog uvida u Nacrt izmena PPSPN. **U nekoliko naselja uključujući Gornji Ljubeš, Trnjane, Prćilovicu i Korman, stanovnici su izrazili zabrinutost zbog bezbednosti pešaka** (naročito školske dece), usled zatvaranja postojećih prelaza bez odgovarajućih alternativnih rešenja, što bi dovelo do produženih i nesigurnih pešačkih ruta, ponekad i do 4–6 km. Takođe je naglašeno da bi ometanje pristupa bilo naročito problematično za starije osobe i osobe sa smanjenom pokretljivošću.

S obzirom na visok stepen oslanjanja na poljoprivredu u ovom regionu, kao i prisustvo ranjivih grupa koje zavise od pristupačnih putnih pravaca za svakodnevno kretanje, osetljivost receptora procenjuje se kao srednja do visoka. Intenzitet uticaja varira od manjeg do umerenog, u zavisnosti od lokacije i trajanja ograničenja pristupa, posebno u slučajevima kada radovi prekidaju često korišćene prelaze ili pristup ključnim poljoprivrednim parcelama. Ukupna procena je da ovaj uticaj predstavlja ***umereno negativan uticaj***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

- Izvođač radova će razviti i sprovesti Plan upravljanja saobraćajem tokom izvođenja radova, kojim će se obezbediti da pristup poljoprivrednim parcelama, uključujući i pristup poljoprivrednim mašinama, bude omogućen u svakom trenutku. Plan će predvideti jasnu i vidljivu signalizaciju u svim pogođenim naseljima, kako bi pešaci i vozila bili usmereni ka alternativnim pravcima.

- Izvođač radova je dužan da zadrži sve putne prelaze u nivou otvorenim sve dok predviđeni podvožnjaci i nadvožnjaci ne budu izgrađeni i pušteni u saobraćaj. Nijedan prelaz ne sme biti zatvoren pre nego što lokalno stanovništvo dobije funkcionalnu alternativu.
- Izvođač radova je takođe u obavezi da sarađuje sa lokalnim zajednicama prilikom izrade Plana upravljanja saobraćajem tokom izgradnje, kao i da taj plan učini javno dostupnim.

19.6.2.3 Rizik od oštećenja privatne imovine, infrastrukture i komunalnih instalacija

Radovi na izgradnji u okviru deonica Paraćin–Stalać i Đunis–Trupale obuhvataju niz aktivnosti visokog uticaja, uključujući zemljane radove, iskope, pobijanje šipova i upotrebu teške mehanizacije. Ove aktivnosti nose rizik od nenamernog oštećenja privatne imovine, lokalne infrastrukture i postojećih komunalnih mreža koje se nalaze u blizini železničkog koridora.

Rizik od oštećenja privatne imovine u blizini gradilišta: Planirani železnički koridor prolazi kroz gusto naseljena područja (npr. Paraćin, Vitkovac, Prćilovci, Žitkovci i Moravac), gde su stambeni objekti, pristupni putevi i osnovna infrastruktura često locirani na udaljenosti od svega 50–100 m od zone izvođenja radova. U pojedinim slučajevima, objekti se nalaze na manje od 30 m od gradilišta, naročito u naseljima kao što su Vitkovac i Trnjane. Iako će formalno biti uklonjeni samo objekti u okviru eksproprijacione zone, imovina koja se nalazi u neposrednoj blizini ostaje izložena riziku od nenamernog oštećenja tokom radova. Intenzitet ovog uticaja ocenjuje se kao umeren, dok se osetljivost stanovništva u ovim zonama smatra srednjom, pre svega zbog prisustva stambenih objekata lošeg građevinskog kvaliteta blizu lokacija projekta, čineći uticaj, odnosno potencijalna oštećenja privatne imovine, ***umereno negativan***. Napomena: Specifični uticaji vibracija na objekte u blizini gradilišta detaljno su razmatrani u Poglavlju 12 ESIA-e.

Rizik od oštećenja komunalne infrastrukture: S obzirom na to da se železnica na mnogim mestima ukršta sa lokalnim infrastrukturnim mrežama, postoji i rizik od oštećenja komunalnih instalacija koje koristi lokalno stanovništvo (vodovod, elektrodistribucija itd.) tokom izvođenja radova. Verovatnoća nastanka ovakvih uticaja je značajna i oni se mogu javiti na brojnim lokacijama duž građevinskih deonica, zbog čega je njihov intenzitet ocenjen kao umeren. Osetljivost lokalnog stanovništva takođe je ocenjena kao srednja, a konačni uticaj, tj. moguća oštećenja infrastrukture koja bi izazvala prekide u snabdevanju, ocenjuje se kao ***umereno negativan.***

Rizik od oštećenja lokalnih puteva: Uobičajen uticaj koji, na osnovu iskustava sa drugih projekata, ima potencijal da izazove značajne tenzije sa lokalnim zajednicama, odnosi se na oštećenja lokalnih puteva koji se koriste za potrebe izgradnje. Intenzitet ovog uticaja ocenjuje se kao umeren, jer se može javiti na brojnim lokacijama duž građevinskih

deonica, a verovatnoća njegovog nastanka je visoka. Zbog važnosti lokalnih puteva za stanovništvo i činjenice da ih opštine ne održavaju onoliko često koliko bi građani želeli, osetljivost lokalnih receptora ocenjuje se kao srednja, te je ukupni uticaj, tj. oštećenje lokalnih puteva, ***umereno negativan***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

Za oštećenja nastala tokom izgradnje:

- Izvođač mora obezbediti da radnici imaju striktna uputstva da poštuju granice pojasa eksproprijacije
- Izvođač je dužan da organizuje procenu i dokumentovanje stanja osetljivih objekata u blizini budućih gradilišta, pre početka upotrebe teške mehanizacije
- Izvođač treba da sprovede detaljna istraživanja postojećeg stanja i stanja nakon radova na svim objektima u zonama osetljivim na vibracije, kako je definisano u Poglavlju 12.
- Izvođač je obavezan da uspostavi mehanizam za podnošenje pritužbi kako bi građani mogli da podnesu žalbe
- Izvođač mora obezbediti blagovremenu nadoknadu za sva oštećenja, po punoj zamenskoj vrednosti.

Za uticaje na komunalnu infrastrukturu:

- Izvođač je dužan da izvrši premeštanje svih pogođenih infrastrukturnih sistema i da unapred obavesti korisnike o eventualnim prekidima, kao i da obezbedi potpuno i blagovremeno ponovno uspostavljanje njihove funkcije.
- Izvođač mora bez odlaganja izvršiti popravku svih slučajno pogođenih mreža i obezbediti informacije lokalnom stanovništvu o načinu i vremenu ponovnog uspostavljanja usluga.

Za oštećenja lokalnih puteva:

- Izvođač je, pre početka radova, dužan da sprovede snimanje postojećeg stanja svih pristupnih puteva koji će se koristiti. Snimanje će obaviti građevinski inženjer sa iskustvom u oblasti saobraćajnica, uz korišćenje foto, video i druge dokumentacije u cilju izrade izveštaja o stanju puta. Snimanja će se sprovoditi u saradnji sa nadležnim subjektima u zavisnosti od tipa puta i u prisustvu predstavnika lokalne samouprave.
- Izvođač je obavezan da održava kvalitet svih korišćenih puteva i da bez odlaganja popravi sva oštećenja.

19.6.2.4 Mogućnosti za zapošljavanje i nabavku tokom faze izgradnje

U trenutku izrade ove SIA studije, ne postoje detaljne informacije o potrebnoj ili planiranoj radnoj snazi. Izgradnja će se sprovoditi fazno, te neće svi radnici biti angažovani istovremeno. Učestalost zapošljavanja radnika i trajanje njihovog

angažovanja zavisiće od organizacije rada od strane izvođača. Na osnovu iskustava sa sličnih projekata u Srbiji, moguće je da će broj radnika dostići i do 3.000 u periodu najintenzivnijih radova.

Uvek će postojati potreba i za angažovanjem lokalne radne snage, posebno nekvalifikovanih radnika. To bi moglo stvoriti određene mogućnosti za zapošljavanje stanovništva u blizini projektnih područja. Pregledom podataka o nezaposlenosti u pogođenim opštinama, uočava se da je stopa nezaposlenosti u svih pet opština iznad republičkog proseka. Najviša stopa nezaposlenosti zabeležena je u Paraćinu i Aleksincu (15%, odnosno 16%).

Indirektne mogućnosti za zapošljavanje biće stvorene u okviru lanca snabdevanja projekta i kroz nabavku robe i usluga. Materijali potrebni za građevinske radove, kao što su beton, pesak, šljunak, tucanik itd., verovatno će se nabavljati lokalno, jer su dostupni u tom području. Pored toga, prisustvo radne snage na tim lokacijama svakako će otvoriti mogućnosti za male biznise, kao što su prodavnice, kafići, restorani. Određene usluge smeštaja takođe bi mogle biti potrebne, čak i u slučaju korišćenja radničkih kampova, što će dodatno doneti koristi lokalnoj zajednici. Sve ove vrste usluga ukazuju na to da bi mogle postojati i mogućnosti za angažovanje žena, koje bi trebalo dodatno unaprediti ukoliko je moguće.

Intenzitet mogućnosti za zapošljavanje i nabavku ocenjuje se kao umeren, budući da će ove promene biti prepoznatljive, naročito za manja naselja duž železničke trase, a s obzirom i na to da izgradnja može ukupno trajati do tri godine. Zbog značaja koji zapošljavanje i mogućnosti nabavke imaju za lokalno stanovništvo, njihova osetljivost ocenjuje se kao srednja, a konačni uticaj, odnosno dostupnost mogućnosti za zapošljavanje i nabavku, ocenjuje se kao ***umereno povoljan***.

PLANIRANE MERE UNAPREĐENJA:

Izvođač će razviti i sprovesti Plan o radnoj snazi, zapošljavanju i lokalnoj nabavci tokom izgradnje, koji će obuhvatiti sledeće elemente:

- saradnja sa Nacionalnom službom za zapošljavanje radi angažovanja nezaposlenih lica
- objavljivanje oglasa za posao na lokalnom nivou i podsticanje žena da se prijave
- primena transparentnih i pravičnih procedura zapošljavanja
- nabavka robe i usluga na lokalnom nivou kad god je to moguće.

19.6.2.5 Uticaji na operatere železničkog saobraćaja

Radovi na izgradnji zahtevaće privremena zatvaranja pojedinih deonica pruge, izmene redova vožnje ili preusmeravanje vozova. Ove intervencije mogu izazvati poremećaje u postojećem železničkom saobraćaju i uticati na kontinuitet usluga, tačnost polazaka i komercijalni učinak. Takvi poremećaji mogli bi se osetiti kod preduzeća „Srbija Voz“, nacionalnog operatera za putnički železnički saobraćaj, koji pruža lokalne, regionalne i međugradske usluge prevoza putnika. Paralelno s tim, „Srbija Kargo“ i/ili drugi operateri teretnog saobraćaja mogu se suočiti sa privremenim ograničenjima kapaciteta za prevoz robe, kašnjenjima u planiranju i povećanjem operativnih troškova usled obilaznica ili potrebe za novim rasporedima. S obzirom na to da je železnički teretni saobraćaj važan način transporta robe za industrijski i poljoprivredni sektor duž Deonice 3, poremećaji izazvani radovima mogu imati i lančani efekat na lance snabdevanja, naročito u kontekstu logistike sa striktnim vremenskim rokovima.

Iako su ovi uticaji privremenog karaktera i u velikoj meri zavise od faznosti izgradnje i strategija upravljanja saobraćajem koje budu primenjene, oni ostaju značajni za širi socio-ekonomski kontekst projekta. Osetljivost ovih aktera ocenjuje se kao srednja, imajući u vidu njihovu institucionalnu sposobnost, ali i oslanjanje na neprekidan pristup železničkoj infrastrukturi. Intenzitet uticaja ocenjuje se kao umeren, posebno u slučaju nedovoljnih mera ublažavanja i koordinacije. Ukupni uticaj na železničke operatere, kako u putničkom, tako i u teretnom saobraćaju, ocenjuje se kao ***umereno negativan***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

- IŽS treba da uspostavi formalne mehanizme koordinacije sa preduzećem Srbija Voz (operater putničkog železničkog saobraćaja), preduzećem Srbija Kargo i drugim operaterima teretnog saobraćaja još u ranoj fazi planiranja, kako bi se unapred predvideli operativni poremećaji i njihovi zahtevi integrisali u plan izvođenja radova.

19.6.2.6 Radna snaga i radni uslovi

Kao što je prethodno objašnjeno, detalji u vezi sa potrebnom radnom snagom trenutno nisu poznati, ali iskustvo ukazuje na to da broj radnika neće biti mali. Deo radne snage može biti potrebno smestiti na samoj lokaciji, što podrazumeva obezbeđivanje adekvatnog smeštaja za radnike, bilo u okviru radničkih kampova, u privatnom smeštaju, ili kroz kombinaciju ova dva modela.

Uopšteno, svi izvođači radova i dobavljači dužni su da poštuju Zakon o radu Republike Srbije i drugu relevantnu domaću regulativu u pogledu svih radnika, bez obzira na to da li su državljani Srbije ili stranci. Zakon o radu Republike Srbije je u najvećoj meri usklađen sa standardima EBRD-a i EIB-a u vezi sa radnim uslovima (videti Poglavlje 3 koje se odnosi na primenjivu regulativu i upoređenje sa standardima EBRD/EIB). Mere za prevazilaženje nekoliko postojećih razlika opisane su u odeljku o merama ublažavanja, pri čemu se posebno ističe potreba za redovnim nadzorom radnih i radno-pravnih uslova.

Intenzitet uticaja na radnike u vezi sa njihovim radnim uslovima ocenjuje se kao umeren, s obzirom na očekivano relativno veliki broj angažovanih radnika, mogućnost angažovanja stranih državljana i značaj obezbeđivanja adekvatnih radnih uslova za sve zaposlene. Osetljivost radnika ocenjuje se kao srednja, a konačni uticaj, tj. rizici povezani sa radnim i radno-pravnim uslovima, ocenjuje se kao ***umereno negativan***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

Izvođač će:

- Razviti i sprovesti Plan o radnoj snazi i zapošljavanju tokom izgradnje, kao i Kodeks ponašanja za radnike na gradilištu.
- Obezbediti da svi radnici koji nisu direktno zaposleni budu angažovani u skladu sa važećom nacionalnom regulativom i relevantnim međunarodnim standardima i preporukama Međunarodne organizacije rada (MOR).
- Obezbediti mehanizam za podnošenje pritužbi koji će biti dostupan svim radnicima angažovanim na Projektu, uključujući i podizvođače
- Razviti i primeniti Plan upravljanja smeštajem radnika u skladu sa zahtevima međunarodnih finansijskih institucija (MFI) u vezi sa smeštajem radnika i međunarodnim standardima najbolje prakse, a posebno u skladu sa smernicama IFC i EBRD: *Smeštaj radnika: procesi i standardi* (2009).
- Organizovati obuke o pitanjima iz oblasti upravljanja ljudskim resursima, internom mehanizmu za rešavanje pritužbi i kodeksu ponašanja za radnike.

IŽS će organizovati nezavisnu reviziju radnih uslova nakon mobilizacije izvođača, a pre početka glavnih radova, kao i najmanje jednom kvartalno tokom faze izgradnje, kako bi se obezbedilo da su svi radnici angažovani u skladu sa važećom nacionalnom regulativom i relevantnim međunarodnim standardima i preporukama Međunarodne organizacije rada (MOR).

19.6.2.7 Zdravlje, bezbednost i sigurnost zajednice

Rizici po zdravlje, bezbednost i sigurnost zajednice tokom faze izgradnje razmatrani su kroz više poglavlja ESIA-e, uključujući ona koja se odnose na kvalitet vazduha, kontaminaciju zemljišta, upravljanje otpadom i materijalima, buku i vibracije, kao i sprečavanje nezgoda. Svaka od ovih oblasti sadrži ciljno usmerene mere ublažavanja osmišljene tako da se potencijalni negativni uticaji na lokalne zajednice svedu na minimum i da zaostali uticaji ostanu u okviru prihvatljivih regulatornih i zdravstveno zasnovanih granica.

Međutim, određeni rizici zaslužuju dodatno isticanje u okviru ove Studije o socijalnom uticaju, zbog njihove neposredne povezanosti sa dobrobiti i ranjivošću lokalnog stanovništva. Među njima se izdvaja:

Rizik od nezgoda: Rizik od nezgoda u koje mogu biti uključeni članovi lokalne zajednice predstavlja čestu zabrinutost kod infrastrukturnih projekata velikog obima, naročito onih koji prolaze kroz ili u blizini naseljenih mesta. Ovo je posebno relevantno za Deonicu 3, koja prolazi kroz niz seoskih i prigradskih naselja gde je pešački saobraćaj čest, a svest o opasnostima koje nosi gradilište velikih razmera uglavnom niska. Deca i mladi predstavljaju naročito ranjivu grupu u ovom kontekstu. **U naseljima kao što su Gornji Ljubiš, Trnjane i Prćilovica, škole i vrtići nalaze se u neposrednoj blizini železničkog koridora (u nekim slučajevima na udaljenosti od 25 do 70 metara)**, čime se rizik izloženosti dece opasnostima na gradilištu dodatno povećava. Tokom **konsultacija sa zajednicom**, deca su više puta pomenuta kao posebno ugrožena grupa, naročito u naseljima Gornji Ljubiš, Trnjane, Prćilovica i Ćićevac. I drugi osetljivi receptori prisutni su duž čitavog koridora i zahtevaće posebnu pažnju prilikom planiranja izgradnje. Izrada sveobuhvatnog Plana upravljanja saobraćajem obuhvatiće i detaljnu procenu lokacija sa visokim stepenom rizika.

Intenzitet ovog uticaja ocenjuje se kao umeren, dok se osetljivost receptora procenjuje kao srednja, što čini potencijalni rizik od saobraćajnih nezgoda u koje su uključeni članovi zajednice ***umereno negativnim.***

Buka tokom izgradnje: Duž trase projekta, ukupno je evidentirano 7.507 objekata u poddeonici Paraćin–Stalać, od čega je 3.449 identifikovano kao objekti osetljivi na buku. U poddeonici Đunis–Trupale nalazi se 11.345 objekata, pri čemu je 4.848 klasifikovano kao osetljivo na buku. Ubedljiva većina (preko 99,5%) su stambeni objekti, dok se preostali odnose na obrazovne, komercijalne ili javne funkcije. Ovi podaci zasnovani su na proceni prikazanoj u Poglavlju 12 ESIA studije (Buka i vibracije) i predstavljaju važan kontekst za razumevanje društvene izloženosti uticajima tokom izgradnje i eksploatacije

Uticaji buke tokom izgradnje najviše će se odraziti na područja koja se nalaze u krugu od 100 metara od zone izvođenja radova. Uticaj može biti izraženiji tokom radova koji uključuju udarno pobijanje šipova, pri čemu prekoračenje graničnih vrednosti može dosezati i do 500 metara. Tako povišeni nivoi buke mogu remetiti svakodnevne aktivnosti, uticati na kvalitet sna i povećati nivo stresa među stanovnicima koji žive u neposrednoj blizini, naročito kod ranjivih grupa kao što su starije osobe, deca i lica sa postojećim zdravstvenim problemima. Radi ublažavanja ovih rizika, izvođač će izraditi Plan upravljanja bukom tokom izgradnje, koji će sadržati praktične mere ublažavanja. Ove mere će uključivati izbegavanje radova udarnog pobijanja u zonama u kojima se stambeni objekti nalaze na udaljenosti manjoj od 500 metara, ili korišćenje tehnologija pobijanja koje ne proizvode vibracije ili proizvode niske vibracije itd. Detalji i ocena značaja uticaja buke dati su i objašnjeni u Poglavlju 12 ESIA izveštaja (Buka i vibracije).

Primedbe u vezi sa bukom tokom javne prezentacije SPSPA bile su naročito izražene u naseljima Prćilovica, Žitkovac i Tešica, gde se stambeni objekti nalaze u neposrednoj blizini postojeće železničke pruge. U Žitkovcu su meštani takođe istakli da bi uklanjanje postojeće vegetacije dodatno povećalo izloženost buci tokom izgradnje.

Vibracije tokom izgradnje: Iako je domet vibracija prostorno ograničeniji, one i dalje mogu predstavljati značajan problem, naročito u pogledu strukturnog uticaja na objekte, kao i u vezi sa osećajem nelagode i uznemirenosti kod stanovnika. Najjači nivoi vibracija (npr. usled udarnog pobijanja šipova) mogu premašiti dozvoljene vrednosti do 25 metara od gradilišta, dok druge metode izvođenja radova mogu uticati na receptore u radijusu do 8 metara.

Iako je mogućnost strukturnih oštećenja ograničena na veoma male udaljenosti, osećaj nelagodnosti i iritacije usled vibracija može se javiti i do 78 metara od zone radova, naročito tokom pobijanja šipova. Kao i u slučaju buke, mere za ublažavanje biće definisane u posebnom Planu upravljanja vibracijama tokom izgradnje. Ove mere će uključivati izbegavanje radova udarnog pobijanja u zonama gde se stambeni objekti nalaze na udaljenosti manjoj od 78 metara, kao i korišćenje metoda pobijanja sa niskim nivoom vibracija ili metoda bez vibracija, itd. **Zabrinutost u vezi sa vibracijama tokom javne prezentacije SPSPA zabeležena je u Prćilovici, gde meštani već sada osećaju izražene potrese tla usled postojećeg železničkog saobraćaja, a izražena je bojazan da će se situacija značajno pogoršati tokom izgradnje i eksploatacije brze pruge.** Detalji i ocena značaja uticaja vibracija dati su i objašnjeni u Poglavlju 12 ESIA studije (Buka i vibracije).

Interakcija sa radnicima – rizici po bezbednost zajednice: Rizici mogu nastati kao posledica interakcije između radnika i lokalnog stanovništva, što je posebno izraženo u oblastima u kojima su radnici smešteni ili u kojima provode slobodno vreme. U takvim situacijama, žene i devojčice iz lokalne zajednice izložene su povećanom riziku od

uznemiravanja i nasilja zasnovanog na rodnoj pripadnosti (GBVH). Kada je reč o ovom projektu, imajući u vidu mogući obim potrebne radne snage i veličinu manjih sela duž železničke trase (neka broje svega nekoliko stotina stanovnika), intenzitet ovog uticaja ocenjuje se kao umeren, dok se osetljivost procenjuje kao srednja, što ukupni rizik od GBVH za lokalne žene i devojčice čini ***umereno negativnim***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

Za rizik od saobraćajnih nezgoda u koje su uključeni članovi zajednice:

- Izvođač će izraditi i sprovesti Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje, kako bi se obezbedilo da se sav transport u vezi sa građevinskim radovima odvija na bezbedan način, uz minimizaciju saobraćajnih gužvi, rizika po bezbednost na putevima i ometanja svih učesnika u saobraćaju i lokalnog pristupa.
- Izvođač će identifikovati osetljive lokacije i dogovoriti mere prevencije u saradnji sa lokalnim zajednicama (npr. sporija vožnja u blizini škole, aktivnosti podizanja svesti za decu i roditelje, itd.). Mere za unapređenje bezbednosti saobraćaja biće uključene u Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje, kako je prikazano u ESMP-u.

Za buku i vibracije:

- Za mere ublažavanja buke i vibracija, pogledati Poglavlje 12 (Buka i vibracije) ESIA izveštaja, u kojem su navedene detaljne aktivnosti za minimizaciju uticaja tokom izgradnje.

Za interakciju sa radnicima – rizike po bezbednost zajednice:

- Izvođač će konsultovati lokalne zajednice u vezi sa lokacijom kampova za radnike, pri čemu će ih locirati dalje od osetljivih receptora, kako je detaljnije definisano u ESMP-u.
- Izvođač će angažovati osobu/e za vezu sa zajednicom i uspostaviti mehanizam za podnošenje pritužbi. Takođe, izvođač će organizovati obuku o načinu upravljanja pritužbama iz lokalne zajednice.
- Izvođač će primenjivati kodeks ponašanja za sve radnike (Kodeks ponašanja za radnike na gradilištu), uz stroga pravila za sprečavanje nasilja i uznemiravanja zasnovanog na rodnoj pripadnosti (GBVH). Izvođač će organizovati obuku za sve zaposlene radnike o pitanjima GBVH (Plan obuka), i razviti posebne protokole za postupanje u slučajevima pritužbi koje se odnose nao vu vrstu uznemiravanja.
- Izvođač će obezbediti da lokalne bezbednosne službe budu informisane o povećanim rizicima, kako bi po potrebi mogle pojačati nadzor u tom području
- Detaljne mere biće uključene u Program za zdravlje i bezbednost zajednice tokom izgradnje, kako je prikazano u ESMP-u.

19.6.3 Uticaji tokom faze eksploatacije

19.6.3.1 Zatvaranje železničkih stanica i stajališta

Na Deonici 3 trenutno se koristi ukupno 8 železničkih stanica i 12 stajališta (ukupno 20). Jedna stanica biće zatvorena, dok će preostalih 7 ostati u funkciji nakon rekonstrukcije. Pored toga, dva postojeća stajališta biće unapređena u stanice, dok će preostalih 10 stajališta biti zatvoreno.

Ukratko, planirano je zatvaranje ukupno 11 stanica/stajališta duž trase. **Tabela sa pregledom svih postojećih stanica i stajališta predviđenih za zatvaranje, uz navođenje udaljenosti do najbliže sledeće stanice i dnevnog broja putnika**[11], data je u nastavku.

Br,	Stanica/stajalište koje će se zatvarati	Najbliža planirana stanica	Približna udaljenost	Dnavni protok putnika
1,	Stajalište Drenovac	Stanica Sikirica–Ratari	2,5 km	25
2,	Stajalište Lučina	Stanica Ćićevac	2,6 km	14
3,	Stajalište Vitkovac	Stanica Đunis	5 km	1
4,	Stajalište Donji Ljubeš	Stanica Gornji Ljubeš or Đunis	5 km	15
5,	Stajalište Gornji Ljubeš	Stanica Korman ili Đunis	4 km	10
6,	Stajalište Trnjane	Stanica Korman	2 km	32
7,	Stajalište Nozrina	Stanica Lužane	1,6 km	50
8,	Stanica Grejač	Stanica Tešica	2,6 km	83
9,	Stajalište Supovački Most	Stanica Tešica	7,5 km	18
10,	Stajalište Mezgraja	Stanica Tešica	7 km	9
11,	Stajalište Vrtište	Stanica Trupale	2,5 km	8

[11] *Podaci preuzeti iz Studije izvodljivosti.*

Na osnovu podataka prikazanih u prethodnoj tabeli, može se zaključiti da se više planiranih zatvaranja odnosi na lokacije koje su u prethodnim godinama beležile minimalan obim aktivnosti. Ovo ukazuje na to da će ukupan društveni uticaj zatvaranja na tim mestima verovatno biti ograničen. Međutim, za nekoliko lokacija koje su predviđene za zatvaranje zabeležen je kontinuiraniji obrazac korišćenja, što ukazuje na to da će određeni broj stanovnika biti direktnije pogođen. Za te zajednice, gubitak direktnog pristupa železničkim uslugama predstavljaće konkretan oblik ometanja, posebno imajući u vidu relativno mali broj stanovnika u svakom naselju. Stanovnici iz neposredne okoline, kao i oni iz okolnih sela koji su ranije koristili ta stajališta, sada će morati da putuju na veće udaljenosti kako bi došli do najbliže funkcionalne stanice.

Zabrinutost lokalnog stanovništva u vezi sa zatvaranjem stanica/stajališta izražena je u naseljima Trnjane, Vitkovac, Drenovac, Grejač, Paraćin, Žitkovac, Moravac, Prćilovica i Mezgraja. Posebno u Trnjanima i Vitkovcu, veliki broj ljudi je zabrinut jer se za odlazak na posao u Niš oslanjaju na železnički prevoz. Imajući u vidu da je Drenovac najveće naselje u opštini Paraćin, lokalna zajednica je predložila da se planirana nova stanica u Sikirici-Ratarima premesti bliže Drenovcu.

Ova promena će najizraženiji uticaj imati na pešake i ranjive kategorije stanovništva, naročito na one koji nemaju pristup privatnom prevozu. U tu grupu spadaju stariji stanovnici, domaćinstva sa niskim prihodima, žene (koje su, u određenim lokalnim kontekstima, u većoj meri oslonjene na javni prevoz) i lica sa smanjenom pokretljivošću. Za ove grupe, čak i relativno mala dodatna udaljenost može predstavljati značajnu prepreku za pristup osnovnim uslugama, obrazovanju i mogućnostima zapošljavanja. Čak i u slučajevima kada postoji autobuska povezanost između sela u kojima će stajališta biti zatvorena i gradova/naselja u kojima će železničke stanice ostati u funkciji, vozni red autobusa često nije usklađen sa redom vožnje vozova, a ponekad se autobuske stanice ne nalaze u neposrednoj blizini železničkih. Shodno tome, promena koja će uslediti, t.j. potreba da se putuje na veće udaljenosti radi pristupa železničkom prevozu, biće značajna i trajna, pa se njen intenzitet ocenjuje kao veliki. Osetljivost receptora ocenjuje se kao niska, s tendencijom ka srednjoj kada je reč o ranjivim grupama, te je ukupni uticaj, tj. gubitak pristupa železničkom prevozu, ocenjen kao ***veoma negativan***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

IŽS će sarađivati sa jedinicama lokalne samouprave i drugim relevantnim akterima u cilju podrške organizaciji lokalnog drumskog prevoza u selima, usklađenog sa dolascima i polascima vozova na najbližim železničkim stanicama, kroz sledeće aktivnosti:

- Na početku izgradnje, IŽS će uspostaviti i predsedavati koordinacionom grupom koju će činiti predstavnici pogođenih jedinica lokalne samouprave, a koja će raditi na pripremi lokalnih linija prevoza usklađenih sa železničkim saobraćajem. U rad grupe biće uključeni i predstavnici preduzeća Srbija Voz, koji će definisati buduće redove vožnje vozova, kao i predstavnik Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (MGSI) radi pružanja podrške procesu i obezbeđenja saradnje sa drugim nadležnim ministarstvima.
- IŽS će organizovati kvartalne sastanke koordinacione grupe tokom trajanja izgradnje, radi razmatranja naselja koja treba obuhvatiti lokalnim transportom, kapaciteta jedinica lokalne samouprave za organizaciju prevoza, mogućnosti međusobne saradnje susednih opština u cilju zajedničkog organizovanja linija za prevoz putnika sa svojih teritorija i sl.
- IŽS će obezbediti da nacrti planova za organizaciju lokalnog prevoza budu predstavljeni zajednicama duž železničke trase, kao i da se njihovi komentari uzmu u obzir prilikom finalizacije planova, u meri u kojoj je to moguće.
- IŽS će, po potrebi, pozivati predstavnike MGSI i/ili drugih nadležnih ministarstava radi pružanja dodatne podrške jedinicama lokalne samouprave koje nemaju kapacitet da samostalno organizuju lokalni prevoz.
- U skladu sa dogovorom sa jedinicama lokalne samouprave, IŽS će obezbediti da sve informacije o lokalnom prevozu koje su relevantne za železnički saobraćaj (npr. redovi vožnje autobusa i njihova usklađenost sa redovima vožnje vozova) budu dostupne u lokalnim zajednicama, na železničkim stanicama, na internet stranicama IŽS-a i opština, u lokalnim medijima itd.
- IŽS će uspostaviti saradnju sa jedinicama lokalne samouprave i preduzećem Srbija Voz u vezi sa postupanjem po pritužbama koje se odnose na ovu temu i pratiti kako se te pritužbe rešavaju.
- Tokom faze eksploatacije, IŽS će nastaviti saradnju sa jedinicama lokalne samouprave i preduzećem Srbija Voz radi praćenja da li su usluge prevoza adekvatne i ukazivanja na eventualne probleme koje je potrebno rešavati radi unapređenja usluga. Po potrebi, u proces će biti uključeno i Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (MGSI) radi dodatne podrške.

19.6.3.2 Fizička podela zajednica tokom faze eksploatacije

U okviru modernizacije železnice, planirano je zatvaranje većeg broja postojećih putnih prelaza u nivou, koji će biti zamenjeni kombinacijom nadvožnjaka i podvožnjaka. **Nova železnička pruga biće u potpunosti ograđena, a svih 48 postojećih ukrštanja puta i pruge u nivou biće zamenjeno sa ukupno 30 denivelisanih ukrštanja (nadvožnjacima i podvožnjacima)**.

Zatvaranje pružnih prelaza u nivou dovešće do preusmeravanja saobraćaja na novoizgrađene ili postojeće nadvožnjake i podvožnjake. Na mnogim lokacijama to podrazumeva dodatne udaljenosti u putovanju do 3 km. **Preusmerenja duža od 1 km generalno se smatraju društveno značajnim, naročito za ranjive grupe, kao što su starije osobe, deca koja idu u školu i lica sa smanjenom pokretljivošću**. Ovakva preusmeravanja mogu narušiti svakodnevne rutine i ograničiti pristup školama i drugim uslugama. Duža preusmeravanja takođe utiču na korisnike iz sektora poljoprivrede, posebno na male poljoprivrednike koji zavise od direktnog pristupa parcelama i poljoprivrednoj mehanizaciji. Na pojedinim lokacijama, gradski centri ili grupisana sela oslanjaju se na jedan ključni prelaz, te zatvaranje tog prelaza može izazvati ozbiljne poremećaje u mobilnosti stanovništva. Pored toga, na određenim mestima, ograđivanje pruge i zatvaranje ukrštanja u nivou mogu dovesti do produženih pešačkih i putnih trasa za članove zajednice koji žele da pristupe drugoj strani pruge radi odlaska na posao, školu i sl. Kao i u prethodnim slučajevima, uticaj na ranjive grupe – uključujući žene, starije osobe, decu (i njihove roditelje, naročito samohrane), kao i osobe sa niskim prihodima koje se najčešće oslanjaju na pešačenje – biće nesrazmerno veći.

Spisak često korišćenih pružnih prelaza u nivou kod kojih preusmerenje saobraćaja prelazi 1 km dat je u nastavku (kompletna lista za obe poddeonice prikazana je u **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**).

Poddeonica	Lokacija	Udaljenost preusmeravanja
Paraćin - Stalać	Žabare (Šumadijska ul)	2.000 m
	Sikirica (Ravnogorska ul)	1.600–3.100 m ili 900–2.900 m
	Drenovac (Marka Kraljevića ul)	1.600–1.800 m
	Ćićevac (Moravska ul)	900–1.160 m
Đunis - Trupale	Vitkovac	650–1.300 m
	Vitkovac (Moravska & S. Simonovića ul)	930–1.000 m
	Gornji Ljubeš (Dragomira Kostića St)	1.100–2.100 m
	Korman	1.300–2.400 m
	Trnjane	850–1.000 m
	Tešica – Preusmerenje 1	1.400–2.300 m
	Tešica – Preusmerenje 2	1.320–3.000 m
	Mezgraja (Maršala Tita Ul)	730–1.300 m

Poddeonica	Lokacija	Udaljenost preusmeravanja
	Vrtište (Lokalni put, km 227+850)	1.100 m

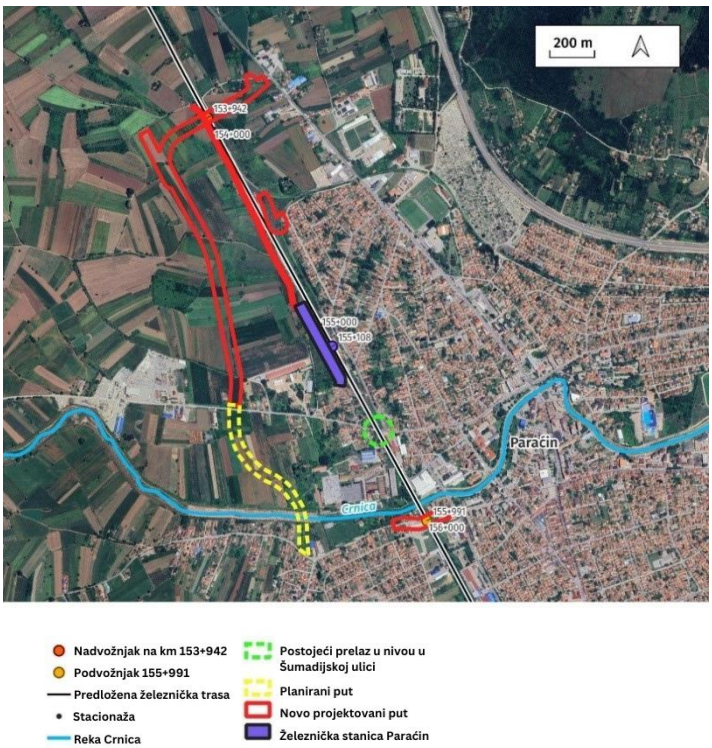
Brojne zabrinutosti u vezi sa trajnom fizičkom podelom zajednica i otežanim pristupom osnovnim uslugama iznete su od strane lokalnog stanovništva tokom konsultacija. Ove zabrinutosti su naročito izražene na lokacijama gde planirana trasa železnice prolazi kroz naseljena mesta, deleći ih i ostavljajući ključne objekte – kao što su škole, vrtići, domovi zdravlja, groblja i poljoprivredno zemljište – sa suprotne strane pruge. U nastavku je dat pregled najvažnijih komentara i **povratnih informacija dobijenih od pogođenih zajednica**:

- **Gornji Ljubeš**: Meštani su izvestili da bi deca, usled zatvaranja obližnjeg pružnog prelaza, bila primorana da pešače 4–5 km do škole, što bi značajno povećalo njihovu izloženost saobraćaju i rizicima po bezbednost na putevima.
- **Prćilovica**: Trasa železnice deli selo na dva dela, čime se remeti pristup školama, lokalnom groblju i poljoprivrednom zemljištu. Članovi zajednice izrazili su posebnu zabrinutost za osobe sa invaliditetom, naglašavajući potrebu za bezbednim i pristupačnim podvožnjacima. Postojanje adekvatnih pešačkih ili kolskih prelaza ocenjeno je kao ključna mera za smanjenje rizika po bezbednost dece i starijih osoba. Posebno su zabrinuti zbog bezbednosti dece u pristupu školama, jer se svi obrazovni objekti nalaze u neposrednoj blizini trase železnice.
- **Ćićevac**: Predstavnici opštine i meštani izrazili su zabrinutost u vezi sa očuvanjem pristupa poljoprivrednim parcelama i putevima koji vode ka auto-putu. Pošto se obradivo zemljište i pristupni putevi nalaze sa suprotnih strana trase, očuvanje povezanosti je za njih od izuzetnog značaja. Dodatna zabrinutost odnosi se na pristup zdravstvenim uslugama, naročito za pacijente na dijalizi i korisnike dnevne medicinske nege. Učesnici konsultacija su naglasili potrebu da se očuva funkcionalnost Crvenog krsta, Doma zdravlja i planirane gerijatrijske službe.
- **Moravac**: Članovi zajednice upozorili su da bi uklanjanje pružnih prelaza bez pravovremenih i adekvatnih alternativa dovelo do produženja dužine puta i izolacije pojedinih delova naselja, što bi imalo negativne posledice na svakodnevni život i hitne intervencije.
- **Trnjane**: Meštani su izrazili zabrinutost da će stanovnici morati da koriste obilazne pravce duže od 2 km kako bi stigli do škola, vrtića i groblja. Ukazano je da će 1.400 stanovnika biti odsečeno sa jedne strane pruge, a da će lica bez privatnih vozila imati ozbiljne poteškoće da dođu do zdravstvenih ustanova usled gubitka železničkog i autobusnog prevoza. Kao glavni problemi istaknuti su bezbednost i pristupačnost.

- **Korman**: Meštani su zabrinuti da će zatvaranje lokalnog pružnog prelaza zahtevati obilazak u dužini od 5 km preko susednog sela kako bi se pristupilo osnovnim uslugama kao što su škola, pošta i prodavnice. Nedostatak alternativnih rešenja značajno bi uticao na mobilnost stanovništva.
- **Mezgraja**: Meštani su zabrinuti da će planirana trasa železnice podeliti selo na dve funkcionalno nepovezane celine. Zatraženo je da se postojeći pothodnik nadogradi kako bi omogućio i prolaz vozilima. Takođe su izražene zabrinutosti u vezi sa vremenom odziva hitnih službi, koje bi se produžilo usled dužih obilaznih ruta. Istaknuti su i poremećaji u javnom prevozu i otežano putovanje učenika.
- **Pojate**: Zainteresovane strane su ukazale na to da će izmeštanje rečnog toka prekinuti jedini pristup pojedinim poljoprivrednim parcelama, čime će pristup obradivom zemljištu biti otežan.
- **Žitkovac**: Meštani su izrazili strah da bi podela naselja mogla izazvati ekonomske teškoće i iseljavanje stanovništva. Pristup školama i osnovnim uslugama bio bi otežan, naročito za decu i lica sa invaliditetom.
- **Trupale**: Meštani su istakli zabrinutost u vezi sa pristupom hitnim medicinskim uslugama, navodeći da bi vreme dolaska hitne pomoći i vatrogasne službe značajno poraslo zbog preusmeravanja izazvanih fizičkom podelom naselja.
- **Žabare**: Pored zabrinutosti u vezi sa pristupom hitnim službama, meštani su izrazili strah da će trasa železnice fizički odvojiti školu i vrtić od stambene zone i izolovati industrijsku zonu od ostatka naselja. Dodatno, izražena je zabrinutost da bi 14 privrednih subjekata moglo imati ozbiljne probleme u poslovanju usled zatvaranja pružnih prelaza, što bi izazvalo obilazne rute dužine 6 km, povećanje vremena i troškova prevoza, kao i ograničen pristup deponiji.
- **Vitkovac**: Lokalne zainteresovane strane su takođe ukazale na izolaciju zdravstvenih ustanova kao direktnu posledicu planirane trase.
- **Drenovac**: Predstavnici opštine, konsultovani tokom izrade ove Studije o društvenom uticaju, naveli su da železnička trasa deli zajednicu na dva dela, pri čemu se većina javnih objekata nalazi u jednom delu naselja. Zatvaranje pružnih prelaza i ograđivanje pruge dodatno bi otežali pristup javnim objektima za stanovnike drugog dela naselja. Planirana trasa podelila bi ovo selo sa 2.600 stanovnika, pri čemu bi svi javni objekti (uključujući školu koju pohađa 120 učenika) ostali na jednoj strani, dok bi veliki deo zajednice bio odsečen. Predloženo je i zatvaranje železničkog stajališta u Drenovcu.
- **Paraćin**: Stanovnici su podneli peticiju protiv uklanjanja pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici, koji, prema navodima, koristi oko 2.000 ljudi dnevno. Predstavnici opštine, konsultovani tokom izrade ove SIA studije, izrazili su zabrinutost da bi zatvaranje ovog prelaza eliminisalo jedinu tačku pristupa drugom delu grada. Takođe je navedeno da bi ovakvo tehničko rešenje izazvalo probleme u pružanju usluga hitne pomoći (ambulantna vozila,

vatrogasci itd.), jer bi se vreme njihovog odziva znatno produžilo u odnosu na postojeće stanje. Ova tehnička izmena bi poremetila svakodnevno funkcionisanje oko 300 domaćinstava i 14 velikih privrednih subjekata.

Napomena: *Ovo pitanje je detaljno analizirano u Poglavlju 4 – „Procena alternativa" Studije o proceni uticaja na životnu sredinu. Zaključeno je da izgradnja denivelisanog ukrštanja tačno na ovoj lokaciji tehnički nije izvodljiva zbog prostornog ograničenja i blizine stambenih objekata i državnog puta. Umesto toga, predloženo rešenje se oslanja na dugoročne planove razvoja saobraćajne infrastrukture grada. Nova projektovana drumska veza vodi do denivelisanog nadvožnjaka na km 153+942, koji je deo planirane obilaznice (ring road) oko Paraćina, u skladu sa postojećim opštinskim strateškim dokumentima i raspoloživom planskom dokumentacijom. Ova obilaznica će obuhvatiti i budući most preko reke Crnice i dalje se povezivati južno sa planiranim podvožnjakom na km 155+991, čime će se obezbediti nesmetana integracija sa Vidovdanskom ulicom i južnim delovima grada, uključujući i put ka Striži (videti ilustraciju ispod, preuzetu iz poglavlja „Procena alternativa"). Ovim rešenjem značajno bi se umanjio uticaj fizičke podele zajednice, jer bi se putna udaljenost smanjila sa oko 6 km na približno 700 metara. Takođe treba napomenuti da je izgradnja obilaznice u nadležnosti same Opštine. S obzirom na to da se njena realizacija nalazi van okvira delokruga IŽS-a, definisane su mere koordinacije (videti odeljak „Planirane mere" u nastavku).*



Slika 19.15 Karta predloženog alternativnog rešenja za Šumadijsku ulicu

Može se očekivati da će se većina negativnih uticaja zatvaranja pružnih prelaza u nivou ublažiti planiranom izgradnjom nadvožnjaka i podvožnjaka, čime će se smanjiti značaj ovog uticaja. Ipak, na pojedinim lokacijama uticaj može i dalje biti značajan, te će eventualna potreba za dodatnim merama ublažavanja biti utvrđena tokom faze javnog uvida ESIA-a, kada će lokalnim zajednicama biti predstavljene detaljne informacije o ovim pitanjima. **Tokom tog perioda planirani su ciljani sastanci sa svim lokalnim zajednicama**. **IŽS, u saradnji sa projektantom/tehničkim timom i Ministarstvom građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, organizovaće tehničke informativne sesije u svim pogođenim zajednicama. Ovi sastanci biće održani u roku od prvih 60 dana od početka faze javnog uvida, kako bi se omogućilo davanje povratnih informacija građana o tehničkim rešenjima.** Tokom faze javnog uvida, IŽS takođe planira da održi javne konsultacije u svakoj pogođenoj opštini/gradu. Na tim sastancima IŽS će predstaviti projektna rešenja i razmotriti da li su svi uticaji adekvatno ublaženi planiranim nadvožnjacima i podvožnjacima, kao i da li postoji potreba za dodatnim merama (npr. dodatni pešački prelazi i sl.).

S obzirom na trajan karakter fizičke podele zajednica, nedostatak održivih alternativnih ruta na pojedinim lokacijama i povećanu izloženost ranjivih grupa, intenzitet ovog uticaja ocenjuje se kao visok. Iako se osetljivost receptora razlikuje, u pogođenim zajednicama ona se procenjuje kao srednja do visoka, što dovodi do ukupne ocene uticaja kao ***veoma negativne***.

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

- Kao što je detaljno opisano u Planu angažovanja zainteresovanih strana (SEP), tokom faze javnog uvida kao dela ESIA studije, IŽS će organizovati tehničke informativne sesije u svim pogođenim zajednicama u roku od prvih 60 dana, kako bi se omogućilo građanima da daju povratne informacije o tehničkim rešenjima. Tokom iste faze javnog uvida, IŽS će takođe održati javne konsultativne sastanke u svakoj pogođenoj lokalnoj opštini/gradu. Na svim sastancima, IŽS će obezbediti jasne informacije (uključujući karte) u selima duž železničkog koridora, koje prikazuju lokacije budućih nadvožnjaka i podvožnjaka, kao i sve ostale dostupne prelaze preko pruge za vozila i pešake, kao i puteve koji će biti zatvoreni i mesta na koja će saobraćaj (vozila i pešaka) sa zatvorenih puteva biti preusmeren. U zavisnosti od rezultata konsultacija, IŽS će obezbediti da se planiraju dodatni prelazi gde god je to tehnički izvodljivo, u saradnji sa lokalnim samoupravama, ukoliko za tim postoji potreba.

- Kao odgovor na zabrinutost zainteresovanih strana u vezi sa zatvaranjem pružnog prelaza u Šumadijskoj ulici, IŽS će formalno uspostaviti koordinaciju sa Opštinom Paraćin radi pravovremene realizacije planirane obilaznice i prateće infrastrukture (uključujući nadvožnjak na km 153+942 i budući most preko reke Crnice), koji su ključni za ublažavanje uticaja fizičke podele zajednice na toj lokaciji. U cilju podrške ovom procesu, IŽS (uz podršku Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture – MGSI) predložiće uspostavljanje zajedničke radne grupe sa Opštinom u roku od 60 dana od početka faze javnog uvida u okviru ESIA-e. Ovaj mehanizam koordinacije biće formalizovan kroz Memorandum o razumevanju (MoR). Zadatak radne grupe biće da razmotri:
  - Mogućnosti za ubrzanje planiranja ili izgradnje kritične obilaznice, kao i mogućnosti za ubrzanje projektovanja ili realizacije obilaznice
  - Obezbeđivanje ažuriranih informacija za javnost za pogođene stanovnike

- IŽS će obezbediti da se ove izmene odraze u konačnoj verziji IŽS-a nakon završetka 120-dnevnog perioda javne prezentacije.

19.6.3.3 Gubitak pristupa poljoprivrednom zemljištu i uticaji na poljoprivredna sredstva za život tokom faze eksploatacije

Trajno zatvaranje postojećih pružnih prelaza u nivou može dovesti do produženja puta za poljoprivrednike koji pristupaju svom zemljištu, naročito u slučaju korišćenja mehanizacije. Pristup će se ubuduće oslanjati na korišćenje predviđenih nadvožnjaka i podvožnjaka, kako je definisano idejnim projektom. Ova promena može negativno uticati na poljoprivrednu produktivnost i izazvati trajne posledice po lokalna sredstva za život.

Konsultacije sa zajednicom ukazale su na to da se tema pristupa poljoprivrednom zemljištu ponavlja u više naselja. Na primer, poljoprivrednici iz naselja kao što su Mezgraja, Prćilovica, Ćićevac, Žabare, Trnjane, Ratare i Trupale izrazili su zabrinutost zbog gubitka bezbednog, direktnog i praktičnog pristupa zemljištu koje je ključno za njihovu egzistenciju – naročito parcelama koje se nalaze sa druge strane železničke pruge. Na svim lokacijama primećena je izražena neizvesnost u pogledu toga kako će postojeći poljski putevi biti povezani sa novom infrastrukturom, što izaziva zabrinutost u vezi sa dugoročnim pristupom i održanjem poljoprivredne produktivnosti.

Zbog vrednosti poljoprivrednog zemljišta u ovom regionu i činjenice da se ono intenzivno obrađuje, intenzitet ovog uticaja procenjuje se kao umeren, dok se osetljivost receptora definiše kao srednja. Ukupna ocena je da uticaj – tj. otežan pristup poljoprivrednom zemljištu, koji dalje vodi ka negativnim posledicama po poljoprivredna sredstva za život – predstavlja ***umereno negativan uticaj***.

Biće važno da se ove informacije prezentuju na svim lokacijama duž trase projekta, kako bi se utvrdilo da li su svi uticaji ublaženi planiranim nadvožnjacima i podvožnjacima i da li su potrebne dodatne mere (npr. izgradnja propusta koji bi mogli da koriste poljoprivredne mašine).

PLANIRANE MERE UBLAŽAVANJA:

- Kao što je detaljno navedeno u Planu angažovanja zainteresovanih strana (SEP), tokom faze javnog uvida u okviru ESIA-e, IŽS će organizovati tehničke informativne sesije u svim pogođenim zajednicama u roku od prvih 60 dana od poletka javnog uvida, kako bi se omogućilo građanima da daju povratne informacije na tehnička rešenja. Tokom faze javnog uvida, IŽS će takođe organizovati javne konsultativne sastanke u svakoj pogođenoj lokalnoj opštini/gradu. IŽS će obezbediti jasne informacije (uključujući karte) u selima duž železničkog koridora, koje prikazuju lokacije budućih nadvožnjaka i podvožnjaka, kao i sve ostale dostupne prelaze preko pruge, kao i puteve koji će biti zatvoreni i lokacije na koje će saobraćaj sa tih zatvorenih puteva biti preusmeren. Takođe,

biće jasno prikazano koje vrste i veličine vozila mogu koristiti svaki od prelaza, kao i planirani pristupni i servisni putevi koji će biti izgrađeni u okviru projekta. U zavisnosti od rezultata konsultacija, IŽS će, uz podršku Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (MGSI), obezbediti da dimenzije predloženih denivelisanih ukrštanja budu prilagođene veličini vozila/poljoprivrednih mašina koje će ih verovatno koristiti, kao i da svi dodatni prelazi i/ili putevi budu uključeni u odgovarajuće projektne planove, kako bi se omogućilo kretanje poljoprivredne mehanizacije sa jedne strane železničke pruge na drugu (npr. propusti odgovarajućih dimenzija, sa adekvatnim pristupnim putevima, koje mogu koristiti i poljoprivredne mašine), ukoliko je to potrebno.

19.6.3.4 Poboljšan železnički prevoz i bezbednost

U celini gledano, ovaj projekat će u fazi eksploatacije doneti značajne koristi za lokalne zajednice kroz unapređenje železničkog prevoza. Prevoz će biti pouzdaniji, brži i sa višim nivoom usluge. Iz više razloga navedenih u osnovnom prikazu stanja, posebno u delu koji se odnosi na povezanost sa rodnim pitanjima, projekat će doneti važne koristi naročito za žene, a još više za žene iz ruralnih sredina.

Očekuje se da će projekat doneti značajna poboljšanja za lokalne zajednice u pogledu bezbednosti i sigurnosti, a svi ovi uticaji ocenjuju se kao ***umereno pozitivni***. Ova poboljšanja uključuju:

- Bezbednije korišćenje podvožnjaka na svim lokacijama, naročito noću, kako bi se smanjio rizik od napada ili nezgoda u kojima su uključeni pešaci i vozila. Ovo je posebno važno za žene i decu pešake.
- Povećana bezbednost drumskog i pešačkog saobraćaja, naročito u manjim selima, kao rezultat ukidanja pružnih prelaza u nivou, ograđivanja železničke trase i premeštanje lokacije trase iz pojedinih naselja.
- Poboljšanje bezbednosti, kao i pristupačnosti u i oko železničkih stanica, kao i u samim vozovima, za osobe sa otežanom pokretljivošću (osobe sa invaliditetom, roditelji sa dečijim kolicima itd.). Stanice će imati unapređene sadržaje, što će biti od posebnog značaja za roditelje sa bebama i generalno za sve žene i devojčice.

Ostali uticaji ocenjeni su kao ***manji pozitivni***, budući da njihova verovatnoća nije podjednako izvesna kao kod prethodno navedenih benefita:

- Poboljšanje železničkog prevoza ima potencijal da podstakne lokalni razvoj, tako što će ove delove zemlje učiniti pristupačnijim za druge, čime se stvaraju uslovi za razvoj turizma. I ovo može predstavljati priliku za lokalne žene, naročito one koje žele da se uključe u seoski turizam, koji beleži rast u Srbiji.
- Kao što je ranije predstavljeno, biće neophodno organizovati prevoz do i od stanica, što će takođe predstavljati meru ublažavanja za ublažavanje problema produženih pešačkih i putnih udaljenosti do stanica. Ovo se

posmatra i kao prilika za lokalne pružaoce prevoza (mini-busevi, taksi službe itd.) koji mogu nuditi ove vrste usluga.

- Uklanjanje postojećih železničkih koloseka na pojedinim lokacijama na kojima će železnica biti izmestena sa sadašnje trase takođe ima potencijal da oslobodi određene površine zemljišta koje bi mogle biti iskorišćene za nove sadržaje u zajednici, kao što su zelene površine ili novi putevi. Ova potencijalna korist izlazi iz okvira samog Projekta, a sve odluke i njihovu realizaciju sprovešće nadležne jedinice lokalne samouprave.

PLANNED ENHANCEMENT MEASURES:

- Tokom izrade detaljnog projekta, izvođač će definisati rodno osetljiva i inkluzivna projektna rešenja, nadovezujući se na ona koja su već uključena u idejni projekat. Izvođač će uključiti stručnjaka za rodnu ravnopravnost i inkluziju kao člana projektnog tima, kako bi se obezbedilo da rešenja, mere kontrole i ublažavanja budu adekvatno usklađeni sa principima rodne ravnopravnosti i socijalne inkluzije.
- Radi dodatnog unapređenja ovog pozitivnog uticaja, IŽS će razviti i sprovesti Plan za rodnu ravnopravnost, koji će biti zasnovan na konsultacijama sa ženama koje žive u lokalnim zajednicama duž železničke trase i koriste železnički prevoz. Njihovi komentari i potrebe biće uzeti u obzir prilikom definisanja konkretnih mera koje će se sprovoditi sa ciljem dodatnog povećanja bezbednost.

19.6.3.5 Zdravlje, bezbednost i sigurnost zajednice tokom faze eksploatacije

Aspekti koji se odnose na zdravlje, bezbednost i sigurnost zajednice tokom faze eksploatacije obrađeni su u više poglavlja ESIA izveštaja, uključujući ona posvećena kvalitetu vazduha, kontaminaciji zemljišta, buci i vibracijama, upravljanju vodama, upravljanju otpadom i materijalima, kao i rizicima od nezgoda. U svakom od ovih poglavlja identifikovane su ciljno usmerene mere ublažavanja sa ciljem da se potencijalni negativni uticaji na lokalne zajednice svedu na minimum i ostanu u okviru prihvatljivih granica.

Međutim, jedna od briga koje su iznele zajednice duž železničkog koridora tokom pripreme ove SIA studije odnosi se na **buku i vibracije tokom eksploatacije**, kao i na problem **odvodnjavanja i poplava**. S obzirom na to, ovde se daje rezime radi isticanja društvene relevantnosti ovih uticaja i rizika.

Kako je detaljno objašnjeno u Poglavlju 12, **buka od železnice** može imati direktan uticaj na zdravlje zajednice, naročito na osobe koje žive ili rade u neposrednoj blizini pruge. Uobičajeni uticaji uključuju osećaj iritacije, poremećaj sna i opšte smanjenje kvaliteta života. Deca su posebno osetljiva kategorija, pri čemu je dokumentovano da buka u blizini škola

negativno utiče na koncentraciju i školski uspeh. Društvene posledice buke tokom eksploatacije mogu uključivati i pad vrednosti nepokretnosti, povećanu potrebu za zdravstvenom negom, kao i porast troškova lečenja, posebno za ranjive kategorije stanovništva, kao što su starije osobe, domaćinstva sa niskim prihodima i lica čiji stambeni objekti nemaju adekvatnu zvučnu izolaciju. Na osnovu akustičkog modelovanja i analiza prikazanih u Poglavlju 12:

- Duž deonice Paraćin–Stalać identifikovano je 12 zona u kojima se očekuje da će stanari 2.871 objekta biti izloženi nivou buke iznad dozvoljenih granica do 2045. godine, a broj pogođenih objekata bi do 2060. mogao da poraste na 3.068.
- Duž deonice Đunis–Trupale identifikovano je 25 zona u kojima se očekuje prekoračenje graničnih vrednosti buke kod 4.530 objekata do 2045. godine, a broj bi do 2060. mogao da poraste na 4.644 objekta.

Radi rešavanja ovog problema, IŽS će razviti Plan upravljanja bukom tokom faze eksploatacije, kojim će se obezbediti kontinuirano praćenje i adaptivno upravljanje nivoima buke tokom rada železnice. Mere zaštite od buke primenjivaće se na stambene objekte i objekte osetljive na buku, kao što su škole, vrtići, zdravstvene ustanove i objekti kulturne namene. Ključne aktivnosti uključuju izgradnju zvučnih barijera, optimizaciju trase, prilagođavanje redova vožnje i održavanje železničke infrastrukture sa niskim nivoom buke.

Vibracije koje nastaju tokom železničkih operacija mogu uticati na osobe koje žive ili rade u blizini železničke pruge. Iako se vibracije ređe opažaju u poređenju sa bukom, one mogu izazvati osećaj iritacije, fizičku nelagodnost i zabrinutost zbog mogućih strukturnih oštećenja, čak i u slučajevima kada je stvarna šteta malo verovatna. Hronična ili ponovljena izloženost vibracijama može dovesti do povišenog nivoa stresa i narušavanja svakodnevnih životnih rutina, naročito tokom noćnih sati ili u osetljivim sredinama kao što su stambeni objekti, bolnice i obrazovne ustanove. Obim uticaja vibracija zavisi od više faktora, uključujući tip voza, brzinu kretanja, stanje šina, sastav zemljišta i osetljivost objekata receptora.

Modelovanje vibracija sprovedeno za železničku deonicu Paraćin–Trupale identifikovalo je 69 objekata kao potencijalno pogođenih vibracijama i bukom koja se prenosi kroz tlo. Ovi receptori biće prioritetni za sprovođenje mera ublažavanja, u cilju sprečavanja negativnih uticaja tokom faze eksploatacije. IŽS će razviti Plan upravljanja vibracijama tokom eksploatacije, koji će obuhvatiti sve neophodne tehničke i proceduralne mere za kontrolu vibracija i prenosa buke kroz tlo tokom upotrebe železničke pruge.

Tokom javnog uvida izmena Prostornog plana, **stanovnici više naselja (posebno Prćilovice, Žitkovca, Tešice i Moravca) izrazili su zabrinutost zbog povećanja nivoa buke i vibracija tokom rada železnice**. **U Prćilovici je**

posebno naglašeno da se vibracije već sada snažno osećaju pri postojećim brzinama vozova, a stanovnici strahuju da će se stanje pogoršati uvođenjem brzih vozova. U Žitkovcu i Tešici zabrinutost se prvenstveno odnosila na blizinu stambenih objekata pruzi i uklanjanje vegetacije koja je prethodno delovala kao prirodna barijera protiv buke. U Moravcu su iznete opšte primedbe u vezi sa pogoršanjem uslova života usled buke u gusto naseljenim delovima naselja.

Rizici povezani sa odvodnjavanjem i poplavama: **Tokom konsultacija sa zajednicom, ukazano je da u Ćićevcu loše održavanje železničke drenažne infrastrukture i okolnih infiltracionih polja izaziva učestale poplave i zadržavanje stajaće vode u blizini stambenih zona, čime se stvaraju pogodna mesta za razmnožavanje komaraca i prateći zdravstveni rizici.** Ovo uključuje i infiltraciono polje u blizini stanice, za koje meštani tvrde da je loše pozicionirano i da ugrožava okolne kuće. Pored toga, nedostatak adekvatnih drenažnih propusta iza komercijalnih zona povećava rizik od plavljenja. Korišćenje električnih pumpi u podvožnjacima takođe je ocenjeno kao finansijski i operativno neodrživo od strane opštine. Tokom sastanaka sa predstavnicima mesnih zajednica, **naselja Ćićevac, Drenovac, Mezgraja, Trnjane i Vitkovac zatražila su postavljanje adekvatnih sistema zaštite**, povezivanje podvožnjaka i nadvožnjaka u slučaju poplavnih događaja, informacije o planiranoj drenažnoj infrastrukturi uključujući upojne bunare, kao i rešenja za probleme sa visokim nivoom podzemnih voda koji ugrožavaju funkcionalnost podvožnjaka tokom zimskih meseci i čestih poplava koje su dokumentovane 2010. i 2016. godine.

PLANIRANE MERE:

- Za mere ublažavanja buke i vibracija, molimo pogledajte Poglavlje 12 (Buka i vibracije) Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA).
- Za mere u vezi sa odvodnjavanjem i rizicima od poplava, molimo pogledajte Poglavlje 9: Površinske vode.

19.6.3.6 Uticaji na zapošljavanje

IŽS se suočava sa značajnim odlivom zaposlenih, uglavnom kao posledicom odlaska u penziju (prosečna starost zaposlenih u IŽS iznosi 50 godina), što stvara stalnu potrebu za zapošljavanjem novih radnika, pri čemu se prednost daje mlađim kandidatima. Ovo je posebno važno imajući u vidu značajan broj planiranih infrastrukturnih investicija, koje će zahtevati još veći broj zaposlenih sa višim nivoom stručnosti. S obzirom na trenutnu starosnu i stručnu strukturu zaposlenih, kompanija je svesna potrebe za ulaganjem u obuke i programe prekvalifikacije, te je razvila i sprovodi Plan obrazovanja zaposlenih na godišnjem nivou kao deo Poslovnog plana IŽS, koji se zajedno sa potrebnim budžetom podnosi Vladi Republike Srbije na odobrenje. Može se očekivati da će određeni broj zaposlenih koji rade na železničkoj

pruzi Beograd–Niš biti potreban za prekvalifikaciju, a neki će možda biti premešteni na druga radna mesta, što će biti podržano merama predviđenim Planom obrazovanja zaposlenih. Obim ovog uticaja procenjuje se kao mali, a osetljivost receptora, čak i za najugroženije zaposlene (starije osobe, zaposleni sa nižim kvalifikacijama), ocenjuje se kao **niska**, pa je konačni uticaj, tj. rizik od otpuštanja zaposlenih u fazi eksploatacije, **zanemarljiv**.

19.7 Mere za ublažavanje negativnih uticaja i mere za unapređenje pozitivnih uticaja

Sledeća tabela prikazuje mere za ublažavanje svih negativnih uticaja koji su ocenjeni kao značajni (veliki ili umereni), kao i mere za unapređenje pozitivnih uticaja, koje mogu doprineti povećanju njihovog značaja.

Tabela 19.24 19.7 Mere za ublažavanje negativnih uticaja i mere za unapređenje pozitivnih uticaja

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
Pre izgradnje	Fizičko i ekonomsko raseljavanje izazvano eksproprijacijom zemljišta	▪ IŽS će pripremiti i sprovesti Plan preseljenja (RAP) za deonicu 3, u potpunosti u skladu sa principima i procedurama definisanim u Okviru za preseljenje (RPF) za deonicu 3, koji je sastavni deo paketa dokumenata objavljenih u okviru postupka javnog uvida u Studiju o proceni uticaja za ESIA.. ▪ Posebna pažnja biće posvećena ranjivim grupama, uz primenu međunarodnih najboljih praksi, sa ciljem da se njihov životni standard i uslovi za ostvarivanje sredstava za život obnove, i gde god je to moguće, unaprede. ▪ Sve aktivnosti preseljenja sprovodiće se kroz transparentne i participativne procese, uz jasno definisane mehanizme za rešavanje pritužbi koje se mogu pojaviti tokom sprovođenja.
Tokom izgradnje	Privremeni poremećaji u mobilnosti i pristupu lokalnog stanovništva tokom izgradnje	▪ Izvođač radova će izraditi i sprovesti Plan upravljanja saobraćajem tokom izgradnje, kojim će se obezbediti stalni pristup poljoprivrednom zemljištu, uključujući i pristup poljoprivrednim mašinama. Plan mora predvideti jasnu i vidljivu saobraćajnu signalizaciju u svim pogođenim naseljima, radi usmeravanja pešaka i vozila na alternativne pravce. ▪ Izvođač radova je dužan da svaki putni prelaz u nivou održi otvorenim sve dok podvožnjaci i nadvožnjaci, koji ga zamenjuju, ne budu izgrađeni i pušteni u upotrebu. Nijedan prelaz ne sme biti zatvoren pre nego što lokalnom stanovništvu bude obezbeđena funkcionalna alternativna ruta. ▪ Izvođač će konsultovati lokalne zajednice prilikom izrade Plana upravljanja saobraćajem tokom izgradnje i učiniti ga javno dostupnim.
Tokom izgradnje	Oštećenja privatne imovine u blizini lokacija izvođenja radova	▪ Izvođač radova će obezbediti da radnici dobiju stroga uputstva da se pridržavaju granica ekspropriacionog pojasa predviđenog za realizaciju projekta ▪ Izvođač će organizovati procenu i dokumentovanje stanja osetljivih objekata u blizini budućih gradilišta, pre početka korišćenja teške mehanizacije ▪ Izvođač će izvesti detaljna snimanja svih objekata u zonama osetljivim na vibracije, pre i posle izgradnje, u skladu sa Poglavljem 12. ▪ Izvođač će uspostaviti mehanizam za podnošenje pritužbi kako bi građani mogli da prijave svoja nezadovoljstva i štetu ▪ Izvođač će obezbediti hitnu naknadu za sva oštećenja, po punoj vrednosti zamene.

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
Tokom izgradnje	Oštećenja komunalne infrastrukture tokom izgradnje	▪ Izvođač radova će izvršiti premeštanje svih pogođenih infrastrukturnih sistema i unapred obavestiti korisnike o eventualnim prekidima, kao i obezbediti potpuno i blagovremeno ponovno uspostavljanje njihove funkcije. ▪ Izvođač će izvršiti hitne popravke svih infrastrukturnih mreža koje budu slučajno oštećene i obezbediti lokalnom stanovništvu informacije o načinu i vremenu ponovnog uspostavljanja usluga.
Tokom izgradnje	Oštećenja lokalnih puteva izazvana građevinskim mašinama i opremom	▪ Izvođač radova će, pre početka izgradnje, sprovesti snimanje postojećeg stanja svih pristupnih puteva koji će se koristiti. Snimanje će obaviti građevinski inženjer sa iskustvom u oblasti saobraćajnica, uz korišćenje fotografija, video zapisa i druge prateće dokumentacije za izveštaj o stanju puta. Snimanja će se vršiti u saradnji sa nadležnim institucijama, u zavisnosti od tipa puta, i uz prisustvo predstavnika lokalne samouprave. ▪ Izvođač radova je dužan da održava kvalitet svih korišćenih puteva i da blagovremeno popravi eventualna oštećenja.
Tokom izgradnje	Mogućnosti zapošljavanja i nabavke	▪ Izvođač radova će razviti i sprovesti Plan zapošljavanja, radne snage i lokalne nabavke za fazu izgradnje, koji će obuhvatiti sledeće elemente: ○ saradnju sa Nacionalnom službom za zapošljavanje radi angažovanja nezaposlenih lica ○ objavljivanje oglasa za posao na lokalnom nivou i podsticanje žena da se prijave ○ sprovođenje transparentnih i pravičnih procedura zapošljavanja ○ nabavku dobara i usluga iz lokalnih izvora kad god je to moguće.
Tokom izgradnje	Uticaji na operatere železničkog saobraćaja	▪ IŽS će uspostaviti formalne mehanizme koordinacije sa kompanijama Srbija Voz (operater putničkog železničkog saobraćaja), Srbija Kargo i drugim operaterima teretnog saobraćaja u ranoj fazi planiranja, kako bi se unapred predvidele operativne smetnje i njihovi zahtevi integrisali u plan izgradnje.
Tokom izgradnje	Radna snaga i uslovi rada	▪ Izvođač će: ○ Pripremiti i sprovesti Plan zapošljavanja i radne snage tokom izgradnje, kao i Kodeks ponašanja za radnike na gradilištu. ○ Obezbediti da svi radnici koji nisu direktno zaposleni kod izvođača budu angažovani u skladu sa važećim nacionalnim zakonodavstvom i relevantnim međunarodnim standardima i preporukama (MOR). ○ Uspostaviti mehanizam za podnošenje pritužbi, dostupan svim radnicima na Projektu, uključujući i radnike podizvođača.

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
		○ Pripremiti i sprovesti Plan upravljanja smeštajem radnika u skladu sa zahtevima međunarodnih finansijskih institucija (MFI) koji se odnose na smeštaj radne snage i međunarodnim standardima najbolje prakse, posebno u skladu sa IFC i EBRD smernicama: Smeštaj radnika: procesi i standardi (2009). ○ Organizovati obuke na teme iz oblasti ljudskih resursa, internog mehanizma za podnošenje pritužbi i kodeksa ponašanja radnika. ▪ IŽS će organizovati nezavisnu reviziju radnih uslova nakon mobilizacije izvođača i pre početka glavnih građevinskih radova, kao i najmanje jednom kvartalno tokom izgradnje, kako bi se obezbedilo da su svi radnici angažovani u skladu sa važećim nacionalnim zakonodavstvom i primenjivim međunarodnim (MOR) standardima i preporukama.
Tokom izgradnje	Rizik od saobraćajnih nezgoda u kojima su ugroženi članovi lokalne zajednice	▪ Izvođač radova će razviti i sprovesti Plan upravljanja saobraćajem u fazi izgradnje, kako bi se obezbedilo da sav transport u okviru projekta bude sproveden na bezbedan način, uz minimiziranje saobraćajnih gužvi, rizika po bezbednost na putevima i ometanja pristupa za lokalno stanovništvo i druge učesnike u saobraćaju. ▪ Izvođač radova će identifikovati osetljive lokacije i dogovoriti mere prevencije sa lokalnim zajednicama (npr. sporija vožnja u blizini škola, podizanje svesti dece i roditelja o opasnostima itd.). Mere za bezbednost u saobraćaju biće uključene u pomenuti Plan upravljanja saobraćajem kao što je prikazano u ESMP.
Tokom izgradnje	Interakcija radnika i članova lokalne zajednice – rizici po bezbednost zajednice	▪ Izvođač će konsultovati lokalne zajednice u vezi sa lokacijom radničkih kampova, pri čemu će ih postaviti dalje od osetljivih receptora, kako je detaljnije definisano u ESMP-u. ▪ Izvođač će angažovati osobu(e) za vezu sa zajednicom i uspostaviti mehanizam za podnošenje žalbi. Izvođač će organizovati obuku o načinu upravljanja žalbama zajednice. ▪ Izvođač će primeniti kodeks ponašanja za sve radnike (Kodeks ponašanja radnika u izgradnji), sa strogim pravilima za sprečavanje rodno zasnovanog nasilja i uznemiravanja (GBVH). Izvođač će organizovati obuku za sve zaposlene radnike o pitanjima GBVH (Plan obuka) i razviti posebne protokole za postupanje po žalbama vezanim za ovu vrstu uznemiravanja. ▪ Izvođač će obezbediti da su lokalne bezbednosne snage informisane o povećanim rizicima, kako bi po potrebi pojačale nadzor u tom području. ▪ Detaljne mere biće uključene u Program zaštite zdravlja i bezbednosti zajednice tokom izgradnje, kako je predstavljeno u ESMP-u.

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
Tokom izgradnje	Buka I vibracije	▪ Pogledati Poglavlje 12 (Buka i vibracije) Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (ESIA), koje sadrži detaljne mere za minimizaciju uticaja tokom izgradnje.
Tokom eksploatacije	Zatvaranje železničkih stanica i stajališta	▪ IŽS će sarađivati sa lokalnim samoupravama i drugim zainteresovanim stranama u cilju podrške organizaciji lokalnog drumskog prevoza u selima, usklađenog sa dolascima i polascima vozova na najbližim stanicama, kroz sledeće aktivnosti: o Na početku izgradnje, IŽS će osnovati i predsedavati koordinacionom grupom koju će činiti predstavnici pogođenih lokalnih samouprava, a koja će raditi na pripremi lokalnih prevoznih usluga prilagođenih železničkom saobraćaju. U grupu će biti uključeni i predstavnici Srbija Voza, koji će definisati buduće redove vožnje vozova, kao i predstavnik Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (MGSI), radi pružanja podrške procesu i obezbeđivanja saradnje sa drugim relevantnim ministarstvima. o IŽS će tokom izgradnje organizovati kvartalne sastanke koordinacione grupe, radi razmatranja naselja koja treba uključiti u lokalne prevozne usluge, kapaciteta lokalnih samouprava za organizaciju prevoza, potencijalne saradnje među susednim opštinama u cilju prikupljanja putnika sa njihove teritorije i slično. o IŽS će obezbediti da nacrti planova za organizaciju lokalnog prevoza budu predstavljeni lokalnim zajednicama duž železničke pruge i da se njihove sugestije uzmu u obzir prilikom prilagođavanja planova, u meri u kojoj je to moguće. o IŽS će, po potrebi, pozvati predstavnike MGSI i/ili drugih ministarstava da pruže podršku lokalnim samoupravama koje nemaju kapacitete za organizaciju lokalnog prevoza. o U skladu sa dogovorom sa lokalnim samoupravama, IŽS će obezbediti da sve informacije o lokalnom prevozu relevantne za železnički saobraćaj (npr. redovi vožnje autobusa i njihovo usklađivanje sa redovima vožnje vozova) budu dostupne u lokalnim zajednicama, na železničkim stanicama, na veb-sajtu IŽS-a i opštinskim sajtovima, u lokalnim medijima itd. o IŽS će uspostaviti saradnju sa lokalnim samoupravama i Srbija Vozom povodom rešavanja pritužbi u vezi sa ovom temom i pratiti kako se te pritužbe rešavaju.

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
		○ Tokom faze eksploatacije, IŽS će nastaviti saradnju sa lokalnim samoupravama i Srbija Vozom kako bi pratio da li su usluge prevoza adekvatne i ukazivaće na sva pitanja koja treba rešiti kako bi se usluge unapredile. Po potrebi će biti uključeno i ministarstvo MGSI.
Tokom eksploatacije	Fizičko razdvajanje zajednica – duže pešačke i putne udaljenosti za članove zajednice do druge strane železničke pruge	▪ Detaljno navedeno u Planu angažovanja zainteresovanih strana (SEP), tokom perioda javnog uvida Studije o proceni uticaja na životnu sredinu i društvo (ESIA), IŽS će organizovati tehničke informativne sastanke u svim pogođenim zajednicama, u roku od prvih 60 dana perioda objave, kako bi se omogućilo prikupljanje komentara javnosti na tehnička rešenja. Tokom faze javnog uvida, IŽS će takođe organizovati javne konsultacije u svakoj pogođenoj opštini/gradu. Na svim sastancima, IŽS će obezbediti jasne informacije (karte) u selima duž železničkog koridora, prikazujući lokacije budućih nadvožnjaka i podvožnjaka i drugih dostupnih železničkih prelaza za vozila i pešake, kao i puteve koji će biti zatvoreni i kuda se preusmerava saobraćaj (vozila i pešaka) sa tih zatvorenih puteva. U zavisnosti od rezultata konsultacija, IŽS će obezbediti da se planiraju dodatni prelazi gde god je to izvodljivo, po potrebi u saradnji sa lokalnim samoupravama. ▪ Kao odgovor na zabrinutost zainteresovanih strana u vezi sa zatvaranjem železničkog prelaza u nivou u Šumadijskoj ulici, IŽS će formalno koordinisati sa opštinom Paraćin kako bi se obezbedilo pravovremeno sprovođenje planiranog obilaznog puta i prateće infrastrukture (uključujući nadvožnjak na km 153+942 i budući most preko reke Crnice), koji su ključni za ublažavanje uticaja fizičkog razdvajanja zajednice na ovoj lokaciji. U cilju podrške ovom procesu, IŽS će (uz podršku Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture) predložiti uspostavljanje zajedničke radne grupe sa opštinom u roku od 60 dana od početka javnog uvida ESIA-e. Ovaj mehanizam koordinacije biće formalizovan Memorandumom o razumevanju (MoR). Zadatak ove grupe biće da razmotri: ○ Mogućnosti za ubrzanje planiranja ili izgradnje ključne obilaznice, kao i mogućnosti za ubrzanje projektovanja ili eksploatacije obilaznice ○ Obezbeđivanje ažuriranih javnih informacija pogođenim stanovnicima ▪ IŽS će obezbediti da sve promene budu uključene u finalnu verziju ESIA nakon 120-dnevnog perioda javnog uvida.
Tokom eksploatacije	Kao posledica zatvaranja železničkih prelaza u nivou, biće neophodno prelaziti	▪ Kako je detaljno navedeno u SEP-u, tokom perioda javnog uvida u IŽS, IŽS će organizovati tehničke informativne sesije u svim pogođenim zajednicama u roku od prvih 60 dana faze javnog uvida kako bi se omogućilo prikupljanje komentara javnosti o tehničkim rešenjima. Tokom faze javnog uvida, IŽS će takođe organizovati javne konsultativne

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
	duže razdaljine poljoprivrednim mašinama kako bi se pristupilo poljoprivrednom zemljištu sa druge strane pruge, što može dovesti do gubitaka za lica koja se bave poljoprivredom i dugoročnih negativnih uticaja na njihova sredstva za život.	sastanke u svakoj pogođenoj lokalnoj samoupravi/gradu. Tokom svih sastanaka, IŽS će obezbediti jasne informacije (karte) u selima duž železničkog koridora, prikazujući lokacije budućih nadvožnjaka i podvožnjaka i svih drugih dostupnih železničkih prelaza za vozila i pešake, kao i puteva koji će biti zatvoreni i kuda se preusmerava saobraćaj (vozila i pešaka) sa zatvorenih puteva. U zavisnosti od rezultata konsultacija, IŽS će obezbediti da se planiraju dodatni prelazi gde god je to izvodljivo, ukoliko je potrebno, u saradnji sa lokalnim samoupravama. ▪ Kao odgovor na zabrinutosti zainteresovanih strana u vezi sa zatvaranjem pružnog prelaza u nivou u Šumadijskoj ulici, IŽS će zvanično uspostaviti koordinaciju sa opštinom Paraćin kako bi se obezbedilo pravovremeno sprovođenje planirane obilaznice i prateće infrastrukture (uključujući nadvožnjak na km 153+942 i budući most preko reke Crnice), koji su od suštinskog značaja za ublažavanje uticaja presecanja zajednice na ovoj lokaciji. U cilju podrške ovom procesu, IŽS će (uz podršku MGSI) predložiti uspostavljanje zajedničke radne grupe sa opštinom u roku od 60 dana od početka javnog uvida ESIA-e. Ovaj mehanizam koordinacije biće formalizovan kroz Memorandum o razumevanju (MoR). Ova radna grupa imaće zadatak da proceni: ○ Mogućnosti za ubrzanje planiranja ili izgradnje ključne obilaznice, zajedno sa mogućnostima za ubrzavanje izrade projektne dokumentacije ili realizacije obilaznice ○ Načine za pružanje ažuriranih javnih informacija pogođenim stanovnicima ▪ IŽS će obezbediti da se ove izmene odraze u finalnoj verziji IŽS-a nakon 120 dana trajanja javnog uvida.
Tokom eksploatacije	Gubitak pristupa poljoprivrednom zemljištu i uticaji na sredstva za život dobijena kroz poljoprivredu tokom faze eksploatacije	▪ Kako je detaljno opisano u SEP-u, tokom perioda javnog uvida ESIA, IŽS će organizovati tehničke informativne sesije u svim pogođenim zajednicama, u roku od prvih 60 dana od početka faze uvida, kako bi se omogućilo prikupljanje komentara javnosti na tehnička rešenja. Tokom faze javnog uvida, IŽS će takođe organizovati javne konsultativne sastanke u svakoj pogođenoj lokalnoj samoupravi/gradu. IŽS će obezbediti jasne informacije (mape) u selima duž železničkog koridora, koje prikazuju lokacije budućih nadvožnjaka i podvožnjaka i svih drugih dostupnih železničkih prelaza za vozila i pešake, kao i puteva koji će biti zatvoreni i pravce ka kojima će saobraćaj sa tih zatvorenih puteva biti preusmeren. Takođe je potrebno jasno prikazati informacije o vrstama i veličinama vozila koje mogu koristiti svaki prelaz, kao i planirane pristupne i servisne puteve koji će biti izgrađeni u okviru projekta. U zavisnosti od rezultata konsultacija, IŽS će, uz podršku Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture (MGSI), obezbediti da dimenzije predloženih denivelisanih prelaza budu prilagođene veličini vozila/mehanizacije koja će ih verovatno

Faza	Rezime uticaja	Mere ublažavanja / mere unapređenja
		koristiti, kao i da svi dodatni prelazi i/ili putevi budu uključeni u odgovarajuće projektne planove kako bi se omogućilo kretanje poljoprivrednih mašina sa jedne strane pruge na drugu (npr. propusti odgovarajućih dimenzija sa adekvatnim pristupnim putevima, koji se takođe mogu koristiti za poljoprivredne mašine), ukoliko bude potrebno.
Eksploatacije	Poboljšan železnički prevoz i bezbednost	▪ Tokom izrade glavnog projekta, Izvođač radova će definisati rodno osetljiva i inkluzivna projektantska rešenja, nadovezujući se na ona koja su već uključena u idejni projekat. Izvođač je dužan da u projektantski tim uključi stručnjaka sa iskustvom u oblasti rodne ravnopravnosti i inkluzije, kako bi se osiguralo da rešenja, mere kontrole i ublažavanja budu adekvatno razmotrena iz rodne i inkluzivne perspektive ▪ Radi dodatnog povećanja pozitivnog uticaja, IŽS će razviti i sprovesti Plan za rodnu ravnopravnost, zasnovan na konsultacijama sa ženama koje žive u lokalnim zajednicama duž železničke pruge i koriste voz. Njihove povratne informacije biće uzete u obzir prilikom definisanja konkretnih mera koje će se primeniti kako bi se dodatno unapredila bezbednost.
Eksploatacije	Zdravlje, bezbednost i sigurnost zajednice tokom eksploatacije	▪ Za više informacija, pogledati specijalizovana poglavlja koja obrađuju aspekte zdravlja, bezbednosti i sigurnosti zajednice tokom faze eksploatacije (kvalitet vazduha, kontaminacija zemljišta, buka i vibracije, upravljanje vodama, upravljanje otpadom i materijalima i rizici od nezgoda)

19.8 Procena preostalih uticaja

Sledeća tabela prikazuje ishod procene uticaja pod pretpostavkom da su predložene mere ublažavanja i unapređenja sprovedene, kao i konačnu značajnost uticaja (preostali uticaj). *Napomena: Uticaji/rizici definisani u drugim Posebnim poglavljima nisu ovde navedeni.*

Tabela 19.4 Procena preostalih uticaja

Faza	Identifikovan uticaj	Procena uticaja / značaj pre sprovođenja mera ublažavanja	Procena uticaja / značaj posle sprovođenja mera ublažavanja
Pre izgradnje	Fizičko i ekonomsko raseljavanje	Veliki / Značajan	Mali / Nije značajan
Izgradnja	Privremeni poremećaji u mobilnosti zajednice i pristupu tokom izgradnje	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Izgradnja	Oštećenja privatnih objekata u blizini lokacija izvođenja radova	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Izgradnja	Oštećenja komunalne infrastrukture tokom izgradnje	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Izgradnja	Oštećenja lokalnih puteva izazvana građevinskim mašinama i opremom	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Izgradnja	Mogućnosti zapošljavanja i nabavki za lokalno stanovništvo	Umeren / Značajan	Umeren / Značajan
Izgradnja	Uticaji na operatere železničkog saobraćaja	Umeren / Značajan	Mali / Nije značajan
Izgradnja	Radni uslovi i prava radnika	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Izgradnja	Povećani rizici od nezgoda u kojima učestvuju članovi lokalne zajednice na lokalnim putevima	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Izgradnja	Rizici za lokalno stanovništvo u naseljenim mestima (manjim selima) usled interakcije sa radnicima	Umeren / Značajan	Zanemarljiv / Nije značajan
Eksploatacija	Zatvaranje železničkih stanica i stajališta	Veliki / Značajan	Mali / Nije značajan

Faza	Identifikovan uticaj	Procena uticaja / značaj pre sprovođenja mera ublažavanja	Procena uticaja / značaj posle sprovođenja mera ublažavanja
Eksploatacija	Podela zajednice na pojedinim lokacijama – duže pešačke i putne udaljenosti za članove zajednice do druge strane pruge u svakodnevnim aktivnostima	Veliki / Značajan	Mali / Nije značajan
Eksploatacija	Gubitak pristupa poljoprivrednom zemljištu i uticaji na poljoprivredna sredstva za život tokom faze eksploatacije	Umeren / Značajan	Mali / Nije značajan
Eksploatacija	Poboljšan železnički prevoz i bezbednost	Umeren / Značajan	Umeren / Značajan



Republika Srbija
Ministarstvo za evropske integracije

Ovaj projekat je finansiran od strane Evropske unije

#ЕУ ЗА ТЕБЕ



ŽELEZNIČKA PRUGA BEOGRAD–NIŠ, DEONICA III–Niš, Procena uticaja na životnu sredinu i društvo, 20. PROCENA KUMULATIVNIH UTICAJA

EU PPF
PROJECT PREPARATION FACILITY

General

KONTROLNI LIST DOKUMENTACIJE

Naručilac:	**Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji (EUD)**
Naziv projekta:	**Pomoć u pripremi projekata 9 (PPF9)**
Zemlja korisnica:	**Republika Srbija**
Institucija korisnica:	**Ministarstvo za evropske integracije (MEI)**
Broj ugovora o uslugama:	**2020/415-787**
Identifikacioni broj:	**EUROPEAID/139687/DH/SER/RS**

Ovaj projekat realizuje SUEZ Consulting (SAFEGE) u konzorcijumu sa EGIS, EPEM i KPMG.

Br. dokumenta	**XXX**

Naziv izveštaja					
Original	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Naziv izveštaja					
Revizija br. 1	**Pripremio**	**Pregledao**	**Odobrio**	**Naručilac**	**Institucija korisnica (MEI)**
Naziv:					
Potpis:					
Datum:					

Odricanje od odgovornosti

Ovaj projekat je napravljen kao deo projekta koji finansira Evropska unija. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost konzorcijuma kojim rukovodi SUEZ Consulting (SAFEGE) i ni na koji način ne odražava stavove Evropske unije.

Ključni kontakti			
EUD	Anthony Robert	Menadžer programa	Delegacija Evropske unije u Republici Srbiji Vladimira Popovica 40/V, 11070 Novi Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 3083200 Anthony.ROBERT@eeas.europa.eu
MEI	Aleksandra Todorović	Predstavnik MEI	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija atodorovic@mei.gov.rs
	Branko Budimir	Savetnik ministra za evropske integracije	Ministarstvo za evropske integracije Nemanjina 34, 11000 Beograd, Republika Srbija branko.budimir@mei.gov.rs
SUEZ Consulting (SAFEGE) Kancelarija u Srbiji	Željko Tmušić	Direktor projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 zeljko.tmusic@suez.com
	Dušan Rakić	Menadžer projekta	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 dusan.rakic@suez.com
	Darko Jakšić	Vođa tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 jaksic@zeelandnet.nl
	Miodrag Uljarević	Zamenik vođe tima	Ul. Beogradska 27, 11000 Beograd, Republika Srbija Telefon: +381 11 32 34 730 miodrag.uljarevic@suez.com

SPISAK SKRAĆENICA I AKRONIMA

AoI	Oblast uticaja
CH	Kritično stanište
EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EIB	Evropska investiciona banka
ESIA	Procena uticaja na životnu sredinu i društvo
IFC	Međunarodna finansijska korporacija
km	kilometar
PBF	Prioritetne biodiverzitetske karakteristike

SADRŽAJ

1. Procena kumulativnih uticaja 6
1.1. Uvod 6
1.2. Metodologija 6
1.3. Zajednički osetljivi receptori 8
1.4. Oblast uticaja 9
1.5. Skala procene uticaja 9
1.6. Matrica interakcije efekata 10
1.7. Mere ublažavanja 13
1.8. ZAKLJUČAK 16

SPISAK TABELA

Tabela 1-1. Planirani projekti u posmatranom području 7
Tabela 1-2. Zajednički osetljivi receptori 8
Tabela 1-3. Oblast uticaja Projekta 9
Tabela 1-4. Skala procene kumulativnih uticaja 10
Tabela 1-5. Matrica interakcije efekata 11
Tabela 1-6. Mere ublažavanja/preporuke 13

1. PROCENA KUMULATIVNIH UTICAJA

1.1. Uvod

Kumulativni uticaji su uticaji koji pojedinačno mogu biti ograničenog obima, ali kada se kombinuju sa efektima drugih prošlih, postojećih ili razumno predvidivih projekata, mogu postati značajniji. Ovo poglavlje predstavlja procenu kumulativnih uticaja Projekta železničke pruge Beograd–Niš (Deonica 3), u skladu sa dobrom međunarodnom praksom i smernicama Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i Međunarodne finansijske korporacije (IFC). Procena je usmerena na efekte kombinovanog delovanja – kumulativne uticaje na životnu sredinu i društvo koji mogu nastati kada Projekat prostorno i vremenski interaguje sa drugim planiranim ili tekućim projektima u širem području.

Analiza je zasnovana na pregledu nacionalne i lokalne planske dokumentacije, konsultacijama sa zainteresovanim stranama, obilascima lokacije i relevantnim tehničkim procenama sprovedenim u okviru ove ESIA. Razmatra se na koji način kombinovani uticaji mogu delovati na zajedničke receptore životne sredine i društva, posebno u slučajevima/prostorima gde se očekuje prostorno i vremensko preklapanje.

Gde je to bilo neophodno, predložene su mere ublažavanja, uključujući koordinaciju sa drugim nosiocima projekata radi smanjenja preklapajućih uticaja i obezbeđenja da kumulativni uticaji na životnu sredinu i društvo tokom realizacije ostanu u prihvatljivim granicama.

1.2. Metodologija

Prilikom identifikovanja relevantnih projekata korišćeni su sledeći izvori:

- Planski dokumenti na nacionalnom nivou, uključujući Prostorni plan Republike Srbije (2021–2035) i izmene i dopune Prostornog plana područja posebne namene infrastrukturnog koridora železničke pruge Beograd–Niš (oktobar 2024);
- Obilasci lokacija i konsultacije sa jedinicama lokalne samouprave, tokom kojih je u fazama prikupljanja podataka i prostornog planiranja održano više sastanaka. Ove konsultacije su pružile uvid u planiranu infrastrukturu, predstojeće projekte i moguća preklapanja sa koridorom železnice;
- Javno dostupni izvori na lokalnom nivou, kao što su strategije razvoja opština i akcioni planovi, kao i vesti sa internet portala i izveštaji regionalnih televizija. Ovi izvori su omogućili blagovremene informacije o projektima koji nisu uvek obuhvaćeni nacionalnom planskom dokumentacijom.

Projekti su odabrani za uključivanje u sledeću tabelu na osnovu sledećih kriterijuma:

- Geografska blizina Projektu;
- Vremensko preklapanje sa fazama izgradnje ili rada Projekta;
- Tematska relevantnost, posebno u pogledu zajedničkih uticaja na životnu sredinu ili zajednicu;

- Strateški ili infrastrukturni značaj, kako je prikazano u zvaničnim planskim dokumentima ili na osnovu informacija dobijenih od zainteresovanih strana.

Tabela 1-1. Planirani projekti u posmatranom području

Projekat (P)	Kategorija	Vremenski raspored aktivnosti	Status	Relevantnost	Zona prostornog preklapanja (indikativno)
P1 – Modernizacija železničke pruge Beograd–Niš, Deonica 2 (Velika Plana–Paraćin)	Infrastruktura – železnička pruga	2024–2030	Faza projektovanja	Direktno prostorno i vremensko preklapanje	Tačka spoja sa Deonicom 2 u Paraćinu na km 153; radovi usklađeni sa Deonicom 3.
P2 – Modernizacija železničke pruge Beograd–Niš, Deonica Stalać–Đunis	Infrastruktura – železnička pruga	2024–2030	U izgradnji	Direktno prostorno i vremensko preklapanje	Tačke spoja u Stalaću (km 174) i Đunisu (km 192).
P3 – Realizacija projekta „Čista Srbija"	Komunalna infrastruktura – otpad i sanitarna infrastruktura	2020–2025	Faza implementacije	Potencijalna indirektna interakcija (saobraćaj, prašina)	Paraćin, Ćićevac, Aleksinac (urbane zone)
P4 – Razvoj regionalnih sistema vodosnabdevanja	Komunalna infrastruktura – voda	2021-2035 (Strateški)	Fazna realizacija	Potencijalno indirektno preklapanje – zajednički koridor	Paraćin (km 153–156), Stalać (km 174), Žitkovac–Moravac (km 208–213)
P5 – Projekat obilaznice železničke pruge Niš	Infrastruktura – železnička pruga	2024-2028	U izgradnji	Potencijalno indirektno preklapanje – kumulativno generisanje otpada	Južna ivica Deonice 3, područje Aleksinca i Niša

Projekti koji su i dalje u ranoj fazi planiranja, zavise od budućeg finansiranja ili odluka o izdavanju dozvola ili predstavljaju dugoročne strateške inicijative bez potvrđenih rokova realizacije ili definisanog prostornog obuhvata nisu obuhvaćeni ovom procenom.

Napomena: Deonica Resnik–Velika Plana (Deonica 1 železničke pruge Beograd–Niš) nije uključena u ovu procenu kumulativnih uticaja, jer je njena najbliža tačka udaljena približno 80 km od Deonice 3. Zbog ove značajne udaljenosti i nepostojanja zajedničkih receptora ili preklapajućih uticaja na životnu sredinu i društvo, ne očekuju se efekti kombinovanog delovanja sa ovom deonicom železničkog koridora.

1.3. Zajednički osetljivi receptori

Na osnovu pregleda tema iz oblasti životne sredine i društva obrađenih u ESIA izveštaju, identifikovani su zajednički osetljivi receptori navedeni u Tabela 1-2 koji bi potencijalno mogli biti pogođeni efektima kombinovanog delovanja drugih projekata tokom faza izgradnje i/ili rada Projekta.

Iako je primarni fokus ovog poglavlja na efektima kombinovanog delovanja, takođe je razmatrana osetljivost receptora u odnosu na preklapajuće uticaje generisane samim Projektom (videti Odeljak 1.6).

Tabela 1-2. Zajednički osetljivi receptori

Receptori	Relevantne teme iz oblasti zaštite životne sredine i društva
Lokalne zajednice i stambeni objekti	Buka i vibracije, kvalitet vazduha, vizuelni uticaji, pribavljanje zemljišta, pristup, društvena dobrobit, ekonomija i poslovanje
Poljoprivredno zemljište i korisnici zemljišta	Kvalitet voda, kontaminacija zemljišta, ometanje pristupa
Biodiverzitet	Fragmentacija staništa, uznemiravanje bukom, svetlosno zagađenje, barijerni efekti
Površinska vodna tela	Zagađenje voda, sedimentacija, hidrološke promene
Radnici na izgradnji i održavanju	Zdravlje i bezbednost na radu, izloženost prašini, buci i opasnim materijama
Korisnici drumskog saobraćaja i putnici u javnom prevozu	Ometanje saobraćaja, buka, emisije u vazduh, vizuelni uticaji

U trenutku izrade ove procene, i na osnovu trenutno dostupne projektne dokumentacije i zvaničnih rokova, očekuje se da će se samo projekti navedeni u Tabela 1-1 kao P1 i P2 (modernizacija Deonice 2 železničke pruge Beograd–Niš i Deonica Stalać–Đunis) realizovati istovremeno sa ovim Projektom. Ova dva projekta planirana su za sprovođenje paralelno sa Projektom i imaju potvrđena fizička i vremenska preklapanja na tačkama spoja duž trase železničke pruge u Paraćinu, Stalaću i Đunisu. Međutim, postoji mogućnost da uticaji nastali kombinovanim dejstvom Projekta i drugih relevantnih projekata (P3 i P4 iz Tabela 1-1) mogu dovesti do kumulativnih uticaja, naročito tamo gde postoji prostorno i vremensko preklapanje. Ovo može rezultirati intenzivnijim pritiscima na životnu sredinu i društvo – kao što su povećano stvaranje prašine, povišeni nivoi buke ili udruženo ometanje lokalnih saobraćajnih tokova. Takvi uticaji bi bili posebno značajni na lokacijama gde saobraćaj tokom izgradnje više projekata koristi istu lokalnu putnu infrastrukturu, ili gde se različiti infrastrukturni koridori nalaze u neposrednoj fizičkoj blizini. Iz tog razloga, i ovi projekti su uključeni u procenu.

1.4. Oblast uticaja

Oblast uticaja (AoI) definiše prostornu granicu unutar koje potencijalni uticaji mogu nastupiti. Ova oblast je određena prirodom razmatranih parametara iz oblasti zaštite životne sredine i društva, kao i očekivanim obimom potencijalnih uticaja na osnovu stručne procene i raspoloživih podataka.

U

Tabela 1-3 su definisane oblasti uticaja korišćene za procenu uticaja po relevantnim pojedinačnim temama (kako su obrađene u drugim poglavljima ESIA izveštaja).

Tabela 1-3. Oblast uticaja Projekta

Parametar	Oblast uticaja
Geologija	500 m sa obe strane železničkog koridora.
Tlo	Zaštitni pojas od 500 m sa svake strane planirane železničke pruge.
Biodiverzitet	500 m sa obe strane železničkog koridora. EAAA primenjena za prioritetne karakteristike biodiverziteta (PBF) / kritična staništa (CH) gde su identifikovana; za karakteristike koje zahtevaju proširenu ekološku procenu razmatra se zaštitni pojas od 5 km sa svake strane železničke pruge.
Podzemne vode	1.000 m sa obe strane železničke pruge (ukupni koridor 2 km).
Površinske vode	Područje oko rečnih prelaza, uključujući 500 m uzvodno i nizvodno od mostova.
Pejzaž	Do 5 km sa svake strane trase železničke pruge.
Buka i vibracije	Koridor od 500 m sa obe strane železničke deonice.
Resursi i otpad	500 m sa svake strane trase železničke pruge.
Kvalitet vazduha	500 sa svake strane železničkog koridora.

1.5. Skala procene uticaja

Definisana je strukturisana skala radi podrške evaluaciji kumulativnih uticaja. Ona obuhvata tri glavne dimenzije: verovatnoću, intenzitet (obim i trajanje) i prostorni obuhvat uticaja. Ovi parametri se kombinuju kako bi se odredio ukupni nivo kumulativnog uticaja, koji odražava zbirni obim i značaj svakog efekta.

Ova klasifikacija se dosledno primenjuje na sve teme iz oblasti zaštite životne sredine i društva obrađene u ovom ESIA izveštaju. Prostorni termini su usklađeni sa definisanim oblastima uticaja (Tabela 1-3). Na primer, „lokalizovani“ uticaji obično se javljaju unutar 500 m od železničke pruge, dok „regionalni“ efekti mogu obuhvatiti do 5 km.

U Tabela 1-4 u nastavku prikazani su nivoi kumulativnih uticaja korišćeni u ovoj proceni.

Tabela 1-4. Skala procene kumulativnih uticaja

Nivo kumulativnog uticaja	Opis (verovatnoća, intenzitet)	Prostorni obuhvat
Veliki negativni kumulativni uticaj	Visoka verovatnoća; uticaji velikog intenziteta koji pogađaju veliki broj receptora. Dugoročni efekti koje je potencijalno teško sanirati ili zahtevaju dug period oporavka.	Regionalni obuhvat (do 5 km), sa uticajem na više zajednica, ekosistema ili strateških prirodnih resursa i grupa receptora.
Umereni negativni kumulativni uticaj	Umerena do visoka verovatnoća; umereni intenzitet; može uticati na više receptora. Efekti srednjeg trajanja i delimično reverzibilni. Verovatno značajan, osim ako se ne preduzmu mere ublažavanja. Receptori mogu uključivati lokalne zajednice, korisnike zemljišta, putnike u javnom prevozu i korisnike zajedničke infrastrukture. pristupnih puteva	Područje Projekta i njegova okolina (do 1 km), sa uticajem na grupe receptora.
Manji negativni kumulativni uticaj	Verovatan, ali niskog intenziteta; obično utiče na ograničen broj lokalizovanih receptora (npr. pojedinačna domaćinstva, poljoprivredne parcele ili korisnike tranzita). Kratkoročan i reverzibilan efekat. Ne smatra se značajnim.	Lokalizovani uticaji unutar područja Projekta ili na izdvojenim tačkama (npr. jedno rečno ukrštanje, malo naselje).
Zanemarljiv / Bez kumulativnog uticaja	Mala verovatnoća i veoma nizak intenzitet; efekti su minimalni i ne očekuje se merljiv uticaj na bilo koji receptor. Ne smatra se značajnim.	Vrlo lokalizovan ili ograničen na neposredno područje Projekta.
Pozitivan kumulativni uticaj	Visoka ili umerena verovatnoća pozitivnih efekata (npr. unapređenje infrastrukture, obnova ekosistema), sa uticajem na više receptora ili regiona. Značaj zavisi od konteksta.	Može biti lokalni (npr. poboljšanje pristupa) ili regionalni (npr. dugoročne koristi prelaska na održive vidove prevoza).

1.6. Matrica interakcije efekata

Ovaj odeljak prikazuje matricu kumulativnih uticaja identifikovanih tokom faza izgradnje i rada Projekta. Procena je fokusirana na potencijalne kumulativne efekte nastale interakcijom Projekta sa drugim projektima (P1–P4), na lokacijama gde se očekuje prostorno i vremensko preklapanje.

Analiza je zasnovana na podacima o polaznom stanju i predviđanjima uticaja predstavljenim u ESIA izveštaju i razmatra kombinovane efekte na zajedničke receptore – kao što su zajednice, korisnici zemljišta, putnici javnog prevoza i elementi životne sredine – koji nastaju usled preklapanja aktivnosti (npr. saobraćaj, stvaranje prašine, buka ili pritisak na resurse).

Svaki identifikovani uticaj je procenjen korišćenjem nivoa kumulativnih uticaja definisanih u Tabela 1-4.. Ovi nivoi odražavaju verovatnoću, intenzitet i prostorni obuhvat svakog kombinovanog uticaja. Terminologija korišćena u koloni „Procena uticaja“ u Tabela 1-5 je usklađena sa ovim okvirom evaluacije.

Ova matrica takođe predstavlja osnovu za identifikaciju lokacija na kojima su potrebne ciljane mere ublažavanja. Procena je izrađena primenom konzervativnog pristupa, pod pretpostavkom mogućeg najnepovoljnijeg scenarija u pogledu prostornog i vremenskog preklapanja, kako bi se osiguralo da su svi mogući kumulativni efekti adekvatno obuhvaćeni i adresirani.

Tabela 1-5. Matrica interakcije efekata

Problem	Faza projekta	Tip kumulativnog preklapanja	Opis kumulativnog uticaja	Ključni receptori	Procena uticaja
Problemi u vezi zaštite životne sredine					
Kvalitet vazduha	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Povećane emisije usled istovremenih radova na projektima P1, P2, P3 i P4 u zonama preklapanja kao što su Paraćin (km 153–156), Stalać (km 174), Žitkovac–Moravac (km 208–213) i urbane oblasti duž koridora.	Zajednice, radnici, flora i fauna, poljoprivredno zemljište	Umereni negativni kumulativni uticaj
Kvalitet vazduha	Faza rada	Prostorno + vremensko	Manje emisije tokom održavanja u zonama zajedničke infrastrukture Paraćin (km 153–156), Stalać (km 174), Žitkovac–Moravac (km 208–213), sa potencijalnim preklapanjem sa radom na projektu P4.	Zajednice, regionalna životna sredina	Zanemarljiv / Bez kumulativnog uticaja
Kvalitet voda	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Rizik od zagađenja voda usled oticanja i slučajnih prosipanja tokom preklapajućih radova na izgradnji Deonice 3 i projekata P1, P2 i P4, naročito u blizini Paraćina i Stalaća.	Površinske vode, podzemne vode, vodena flora i fauna, lokalno stanovništvo	Umereni negativni kumulativni uticaj –
Kvalitet voda	Faza rada	Prostorno + vremensko	Kontaminacija usled prosipanja ili curenja tokom održavanja u zajedničkim zonama sa projektima P1 i P4 (Paraćin (km 153–156), Stalać (km 174), Žitkovac–Moravac (km 208–213)).	Površinske vode, poljoprivredno zemljište, podzemne vode, lokalne zajednice	Umereni negativni kumulativni uticaj
Biodiverzitet i priroda	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Fragmentacija staništa i uznemiravanje u koridorima osetljivim na biodiverzitet u zonama blizu Stalaća (P2) i Žitkovac–Moravac (P4), unutar oblasti uticaja od 5 km.	Divlje životinje, ekosistemi	Umereni negativni kumulativni uticaj
Biodiverzitet i priroda	Faza rada	Prostorno + vremensko	Barijerni efekti na kretanje životinja u ograđenim operativnim deonicama koje se preklapaju sa infrastrukturnim radovima na projektima P2 i P4.	Fauna, koridori kretanja divljih životinja	Umereni negativni kumulativni uticaj
Buka i vibracije	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Kumulativna buka i vibracije tokom izgradnje usled preklapajućih aktivnosti u Paraćinu (km 153–156), Stalaću (km 174),	Lokalno stanovništvo, radnici, divlje	Umereni negativni

Problem	Faza projekta	Tip kumulativnog preklapanja	Opis kumulativnog uticaja	Ključni receptori	Procena uticaja
			Žitkovac–Moravac (km 208–213) i urbanim naseljima u kojima se realizuju projekti P1–P4. Ovo uključuje privremene uticaje buke u blizini pristupnih tačaka javnog prevoza (npr. stanice, stajališta), sa potencijalnim uticajem na putnike javnog prevoza tokom ukrcavanja, čekanja ili presedanja.	životinje, putnici javnog prevoza	kumulativni uticaj
Buka i vibracije	Faza rada	Prostorno + vremensko	Buka i vibracije tokom istovremenog železničkog saobraćaja u preklapajućim segmentima u blizini Paraćina (km 153) i Stalaća (km 174).	Lokalni stanovnici, fauna, putnici javnog prevoza	Manji negativni kumulativni uticaj
Otpad i materijali	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Kombinovano generisanje građevinskog i ruševinskog otpada sa projekata P1–P5, uključujući uklanjanje starih šina, tucanika i iskopanog materijala, što opterećuje lokalne sisteme za upravljanje otpadom (Paraćin (km 153–156), Stalać (km 174), Žitkovac–Moravac (km 208–213) i područje Niša).	Opštine, operateri deponija, izvođači radova	Umereni negativni kumulativni uticaj –
Otpad i materijali	Faza rada	Prostorno + vremensko	Otpad od aktivnosti održavanja u kombinaciji sa komunalnim i infrastrukturnim otpadom iz okolnih naselja i poslovnih zona. Količine su upravljive, ali je kumulativni efekat evidentiran.	Lokalne opštine, operateri usluga	Zanemarljiv / Bez kumulativnog uticaja
Društvena pitanja					
Ekonomija	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Povećanje potražnje za radnom snagom i poslovnim uslugama – stvara pozitivne uticaje na pojedince i preduzeća usled rasta potražnje.	Lokalno stanovništvo i preduzeća	Pozitivan kumulativni uticaj
Sredstva za život	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Potencijalna ograničenja kretanja lokalnog stanovništva u slučajevima kada se više projekata istovremeno realizuje.	Lokalno stanovništvo i preduzeća	Umereni negativni kumulativni uticaj
Zdravlje, bezbednost i sigurnost zajednice	Izgradnja	Prostorno + vremensko	Povećani rizik za lokalno stanovništvo usled saobraćaja i incidenata vezanih za transport tokom izvođenja radova.	Lokalno stanovništvo	Umereni negativni kumulativni uticaj

Napomena: Ocene uticaja prikazane u Tabela 1-5 zasnivaju se na skali kumulativnih uticaja definisanoj u Tabela 1-2. Prostorne reference su u skladu sa tematskim oblastima uticaja predstavljenim u Tabela 1-3. Na primer, buka i kvalitet vazduha se obično procenjuju unutar zaštitnog pojasa od 500 m, dok uticaji na biodiverzitet i pejzaž mogu obuhvatati do 5 km.

1.7. Mere ublažavanja

U Tabela 1-6 prikazane su odabrane mere ublažavanja iz relevantnih Planova upravljanja životnom sredinom i društvom, koje su posebno značajne za rešavanje identifikovanih kumulativnih uticaja. Iako ove mere nisu dodatne, ovde su istaknute zbog svog značaja u kontekstu efekata kombinovanog delovanja – naročito u oblastima kao što su Paraćin, Stalać ili Žitkovac–Moravac, gde preklapajuće aktivnosti mogu pojačati stvaranje prašine, buku, saobraćajna opterećenja ili narušavanje staništa. Ove mere zahtevaju ciljanu primenu, prostornu koordinaciju i, gde je neophodno, pojačano sprovođenje kako bi se obezbedilo da rezidualni kumulativni uticaji ostanu u prihvatljivim granicama.

Efikasna međuprojektna komunikacija između nosilaca projekata i izvođača radova biće ključna za upravljanje kumulativnim uticajima nastalim usled preklapajućih aktivnosti izgradnje.

Mere ublažavanja su ponovljene samo za pitanja za koja je u Tabela 1-5 procenjen manji, umereni ili veliki kumulativni uticaj. Mere ublažavanja za uticaje procenjene kao zanemarljive nisu navedene u nastavku, ali se mere koje su već uključene u Planove upravljanja, a predstavljaju standardnu dobru praksu, smatraju dovoljnim.

Tabela 1-6. Mere ublažavanja/preporuke

Problem	Faza projekta	Kumulativni uticaj	Procena uticaja	Mere ublažavanja	Uticaj nakon primene mera ublažavanja
Kvalitet vazduha	Izgradnja	Povećane emisije usled istovremenih aktivnosti izgradnje na projektima P1–P4 u zonama kao što su Paraćin (km 153–156), Stalać (km 174), Žitkovac–Moravac (km 208–213) i urbane oblasti.	Umereni negativni kumulativni uticaj	Primena striktnih protokola za suzbijanje prašine, sprovođenje standarda emisije za vozila, ograničavanje radnog vremena, koordinacija rasporeda radova gde je moguće (posebno sa projektima P1 i P2), kao i sprovođenje konsultacija sa relevantnim zainteresovanim stranama projekata (npr. P3 i P4) radi identifikovanja mogućnosti zajedničkog praćenja uticaja na životnu sredinu i usklađivanja rasporeda aktivnosti, kako bi se smanjile kumulativne emisije u vazduh i istovremeno izvođenje radova koji ih generišu.	Zanemarljiv / Bez kumulativnog uticaja

Problem	Faza projekta	Kumulativni uticaj	Procena uticaja	Mere ublažavanja	Uticaj nakon primene mera ublažavanja
Kvalitet voda	Izgradnja	Rizik od zagađenja voda usled oticanja i prosipanja tokom preklapajućih radova na Deonici 3 i projektima P1, P2 i P4, naročito u blizini Paraćina i Stalaća unutar oblasti uticaja od 1 km.	Umereni negativni kumulativni uticaj	Ugradnja sistema za zadržavanje prosipanja, obezbeđivanje pravilnog odlaganja otpada i primena adekvatnih/efikasnih mera prečišćavanja voda, konsultacije sa nosiocima susednih projekata radi usklađivanja planova reagovanja u vanrednim situacijama i praksi upravljanja gradilištima gde je izvodljivo, kao i uključivanje zajedničkog praćenja kvaliteta voda na osetljivim tačkama preklapanja (npr. Paraćin, Stalać).	Manji negativni kumulativni uticaj
Biodiverzitet	Izgradnja	Fragmentacija staništa u koridorima osetljivim na biodiverzitet u blizini Stalaća (P2) i Žitkovac–Moravac (P4), unutar oblasti uticaja od 5 km.	Umereni negativni kumulativni uticaj	Sprovesti konsultacije sa nosiocima obližnjih projekata (posebno P2 i P4) radi razmatranja mogućnosti usklađivanja termina izvođenja radova i zajedničkih mera ublažavanja (npr. koridori kretanja divljih životinja), uz uključivanje ovih aspekata u plan upravljanja biodiverzitetom za Deonicu 3, implementirati koridore i prelaze za divlje životinje, izbegavati zone kritičnih staništa tokom perioda razmnožavanja i primeniti obavezne mere obnove staništa.	Manji negativni kumulativni uticaj
Buka i vibracije	Izgradnja	Povećana buka i vibracije u zonama preklapanja kao što su Paraćin, Stalać i Žitkovac–Moravac zbog istovremenih radova na projektima P1–P4.	Umereni negativni kumulativni uticaj	Postaviti privremene barijere za zaštitu od buke u stambenim zonama, koordinisati termine izvođenja bučnih aktivnosti, ograničiti građevinske radove tokom osetljivih perioda i pratiti poštovanje projektnih graničnih vrednosti buke.	Manji negativni kumulativni uticaj
Otpad i materijali	Izgradnja	Kombinovano generisanje otpada usled paralelnih radova na iskopu i demontaži (npr. uklanjanje šina, odlaganje pragova), naročito u zonama preklapanja (npr. Paraćin, Aleksinac) tokom realizacije projekata P1–P5, što može premašiti	Umereni negativni kumulativni uticaj	Interno koordinisati aktivnosti i sprovesti konsultacije sa nadležnim organima i nosiocima obližnjih infrastrukturnih projekata (npr. P1–P5) radi anticipiranja maksimalnih količina otpada i planiranja adekvatne logistike odlaganja i reciklaže. Uključiti ove aspekte u planove upravljanja otpadom specifične za lokacije. Koordinirati rokove izvođenja radova kako bi se izbeglo istovremeno generisanje najvećih količina otpada, primeniti separaciju otpada na mestu nastanka, uspostaviti saradnju sa ovlašćenim operaterima otpada radi	Manji negativni kumulativni uticaj

Problem	Faza projekta	Kumulativni uticaj	Procena uticaja	Mere ublažavanja	Uticaj nakon primene mera ublažavanja
		lokalne kapacitete za odlaganje i reciklažu.		pravilne reciklaže ili odlaganja železničkih materijala (šine, pragovi, tucanik), obezbediti razdvajanje otpada na izvoru i obezbediti privremene zone skladištenja ukoliko je potrebno, uključujući blagovremeno identifikovanje maksimalnih količina otpada od demontaže koloseka (npr. čelične šine, drveni/betonski pragovi) radi pravovremene logističke koordinacije.	
Buka i vibracije	Faza rada	Dugoročni efekti buke i vibracija od istovremenog železničkog saobraćaja u blizini Paraćina i Stalaća, sa uticajem na lokalne zajednice, divlje životinje i putnike javnog prevoza.	Manji negativni kumulativni uticaj	Obezbediti usklađenost eksploatacije sa nacionalnim standardima za buku; pratiti nivoe buke u blizini osetljivih receptora; informisati putnike javnog prevoza o očekivanim nivoima buke u staničnim zonama; koordinirati sa nosiocima projekata P2 i P4 u vezi budućih unapređenja.	Zanemarljiv / Bez kumulativnog uticaja
Biodiverzitet	Faza rada	Barijerni efekti na kretanje životinja zbog ograđene železničke trase i preklapanja sa projektima P2 i P4.	Umereni negativni kumulativni uticaj	Ugraditi prolaze za faunu u projektovanje ograda; pratiti ključne koridore kretanja divljih životinja; sprovesti konsultacije sa nosiocima projekata P2 i P4 kako bi se izbeglo postavljanje ograda u blizini ekoloških koridora.	Manji negativni kumulativni uticaj
Kvalitet voda	Faza rada	Rizik od manjih zagađenja usled curenja ili prosipanja tokom radova na održavanju u zonama preklapanja sa projektima P1 i P4 (npr. Paraćin, Stalać, Žitkovac–Moravac)	Umereni negativni kumulativni uticaj	Uključiti protokole za sprečavanje prosipanja u procedure rada i održavanja; uspostaviti planove reagovanja u vanrednim situacijama za zajedničke zone održavanja; sprovesti konsultacije sa operaterima susedne infrastrukture (npr. P4) radi usklađivanja procedura.	Manji negativni kumulativni uticaj
Sredstva za život	Izgradnja	Potencijalna ograničenja kretanja lokalnog stanovništva u slučajevima kada se više projekata istovremeno realizuje.	Umereni negativni kumulativni uticaj	Blagovremeno planiranje i koordinacija aktivnosti izgradnje između projekata.	Manji negativni kumulativni uticaj
Zdravlje, bezbednost	Izgradnja	Povećani rizik za lokalno stanovništvo	Umereni negativni	Sprovođenje planova upravljanja saobraćajem i koordinacija između	Manji negativni

Problem	Faza projekta	Kumulativni uticaj	Procena uticaja	Mere ublažavanja	Uticaj nakon primene mera ublažavanja
i sigurnost zajednice		usled saobraćaja i incidenata vezanih za transport tokom izvođenja radova.	kumulativni uticaj	projekata. Uključivanje lokalnih opština u planiranje i sprovođenje mera za ublažavanje rizika.	kumulativni uticaj

Procena efekata kombinovanog delovanja potvrđuje da su kumulativni uticaji najznačajniji tokom faze izgradnje, posebno na lokacijama gde se Projekat preklapa sa drugim infrastrukturnim projektima (P1–P5). Ove lokacije obuhvataju Paraćin (km 153), Stalać (km 174), Đunis (km 192), kao i urbane zone Aleksinca i Žitkovac–Moravac (km 208–213) i područje Niša. Ključna pitanja obuhvataju povećanu buku i stvaranje prašine, fragmentaciju staništa, zagađenje voda i generisanje otpada tokom izgradnje.

Mere ublažavanja definisane u Odeljku 1.7 biće primenjene u ovim zonama preklapanja radi smanjenja rizika. Očekuje se da će rezidualni uticaji ostati u prihvatljivim granicama uz efikasnu primenu mera ublažavanja i biće praćeni tokom realizacije Projekta.

1.8. ZAKLJUČAK

Procena kumulativnih uticaja za projekat železničke pruge Beograd–Niš (Deonica 3: Paraćin–Trupale) sprovedena je u skladu sa međunarodnom dobrom praksom i zahtevima iz oblasti zaštite životne sredine i društva Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i Evropske investicione banke (EIB). Analiza je obuhvatila i prostorna i vremenska preklapanja sa drugim tekućim ili planiranim projektima unutar oblasti uticaja Projekta, kako je prikazano u Tabeli Tabela 1-1.

Potencijalni kumulativni rizici i interakcije iz oblasti zaštite životne sredine i društva najpre su procenjeni korišćenjem kombinovane matrice, koja se odnosi na faze izgradnje i rada. Gde je to bilo relevantno, predložene su ciljane mere ublažavanja, uključujući suzbijanje prašine, zadržavanje prosipanja, zaštitne barijere od buke, mere upravljanja saobraćajem i uspostavljanje ekoloških koridora.

Procena efekata kombinovanog delovanja potvrdila je da su kumulativni uticaji pretežno koncentrisani tokom faze izgradnje, naročito na lokacijama sa prostornim i vremenskim preklapanjima, kao što su Paraćin (km 153), Stalać (km 174), Đunis (km 192) i Aleksinac–Žitkovac–Moravac (km 208–213). Očekuje se da će većina ovih uticaja biti manjeg do umerenog intenziteta, pri čemu se rezidualni uticaji ocenjuju kao prihvatljivi, pod uslovom da se mere ublažavanja primenjuju na efikasan način.

Sve predložene mere ublažavanja biće integrisane u Plan upravljanja životnom sredinom i društvom (ESMP) Projekta i primenjivaće se sa posebnim fokusom na identifikovane zone preklapanja. Kumulativni rizici biće rešavani kroz proaktivnu koordinaciju sa drugim projektima i kontinuirano praćenje uticaja na životnu sredinu i društvo.

