

PROGRAM ZA KORIŠĆENJE BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE U GRADSKOJ OPŠTINI CRVENI KRST U NIŠU

Ovaj izveštaj je autorsko pravo UNDP Srbija i pripremljen je u okviru UNDP GEF Projekta „Smanjenje barijera za ubrzani razvoj tržišta biomase u Srbiji” (od strane GFA South East Europe d.o.o.).

Korišćenje sadržaja ovog izveštaja i podataka je dozvoljeno isključivo uz citiranje autora, UNDP Projekta i navedenih izvora.

Autori: Prof. dr Branko Glavonjić, prof. dr Todor Janić

Oktobar, 2018

SADRŽAJ

1 UVOD	4
1.1 NOSILAC PROGRAMA	4
1.2 RAZLOG DONOŠENJA PROGRAMA I NJEGOV SADRŽAJ.....	4
1.3 PLANIRANI VREMENSKI ROK NA KOJI SE DONOSI PROGRAM	4
1.4 USKLAĐENOST PROGRAMA SA DRUGIM DOKUMENTIMA LOKALNE I NACIONALNE POLITIKE	4
1.5 KORIŠĆENA METODOLOGIJA.....	5
2 OPŠTE INFORMACIJE.....	12
3 CILJ PROGRAMA	13
4 BILANS BIOMASE GRADSKE OPŠTINE CRVENI KRST U NIŠU	14
4.1 Bilans drvene biomase	14
4.2 Bilans poljoprivredne biomase.....	19
5 SWOT analiza.....	29
6 MERE ZA POSTIZANJE CILJEVA PROGRAMA.....	30
7 PRAĆENJE SPROVOĐENJA PROGRAMA.....	35
7.1 Način praćenja sprovođenja programa	35
7.2 Izveštaj o sprovođenju programa u prethodnom periodu.....	35
PRILOG 1: AKCIONI PLAN	36

SPISAK SKRAĆENICA

EBRD	Evropska banka za obnovu i razvoj
EU	Evropska unija
ESC	Ugovaranje isporuke energije
ESCO	Kompanija za energetske usluge
JLS	Jedinica lokalne samouprave
JPP	Javno-privatno partnerstvo
KfW	Nemačka razvojna banka
KUJU	Kancelarija za upravljanje javnim ulaganjima
MRE	Ministarstvo rudarstva i energetike
SKGO	Stalna konferencija gradova i opština
UNDP	Program Ujedinjenih nacija za razvoj

1 UVOD

1.1 NOSILAC PROGRAMA

Program korišćenja biomase u energetske svrhe je planski dokument koji donosi gradska opština Crveni Krst u Nišu.

1.2 RAZLOG DONOŠENJA PROGRAMA I NJEGOV SADRŽAJ

Ovaj Program se donosi sa ciljem podsticanja upotrebe lokalno raspoložive biomase za proizvodnju energije. Na ovaj način se poboljšava energetska bilans opštine, smanjuje zavisnost od fosilnih goriva i emisija gasova sa efektom staklene bašte. Jačanjem lanca snabdevanja biomasom potpomaže se razvoj lokalne privrede i povećanje prihoda. Takođe, jačanjem lokalnog tržišta biomasom uključuje se veći broj učesnika u lanac snabdevanja i otvara mogućnost za nova radna mesta.

1.3 PLANIRANI VREMENSKI ROK NA KOJI SE DONOSI PROGRAM

Ovaj Program se donosi za period od tri godine i to 2019-2021.

1.4 USKLADENOST PROGRAMA SA DRUGIM DOKUMENTIMA LOKALNE I NACIONALNE POLITIKE

Program je u skladu sa Akcionim planom za korišćenje obnovljivih izvora energije Republike Srbije koji prepoznaje biomasu kao OIE sa najvećim potencijalom u Srbiji.

Prema Zakonu o energetici (Sl. gl. 145/2014) biomasa je biorazgradivi deo proizvoda, otpada i ostataka biološkog porekla iz poljoprivrede (uključujući biljne i životinjske materije), šumarstva i povezanih industrija, kao i biorazgradivi deo industrijskog i komunalnog otpada i jedan je od obnovljivih izvora energije.

Malo širu definiciju daje standard SRPS EN ISO 16559 (2015): biomasa je organski materijal na biljnoj ili životinjskoj bazi, u koju spadaju određene energetske kulture, poljoprivredne kulture i drveće, ostaci od hrane, stočne hrane i vlakana, vodene biljke, alge, ostaci iz šumarstva i drveni ostaci, poljoprivredni otpad, nusproizvodi iz prerade i druge nefosilne organske materije.

Drvena biomasa je *biomasa* koja potiče od drveća, grmlja i žbunja. Ovom definicijom su obuhvaćeni drvo iz šuma, plantaža i drugo potpuno prirodno drvo, sporedni proizvodi i ostaci iz industrijske prerade drveta i korišćeno drvo.

Poljoprivredna biomasa je biomasa iz poljoprivredne proizvodnje (biljne i životinjske materije), kao i biomasa iz prehrambene industrije koja je biljnog ili životinjskog porekla.

Takođe, Program je u skladu sa Zakonom o efikasnom korišćenju energije Republike Srbije jer se upotreba obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne ili toplotne energije za sopstvenu potrošnju smatra merom energetske efikasnosti. Budžetski fond za energetska efikasnost takođe sufinansira ovakve mere u jedinicama lokalnih samouprava.

Na lokalnom nivou, Program je u skladu sa Akcionim planom održivog razvoja Grada Niša za period 2015-2020.

1.5 KORIŠĆENA METODOLOGIJA

Metodologija obuhvata sledeće korake:

Metodologija obuhvata sledeće korake:

- √ Izradu bilansa drvne i poljoprivredne biomase na nivou opštine kao presek trenutnog stanja,
- √ Procena potencijala uzgajanja energetskih zasada,
- √ SWOT analizu,
- √ Definisane ciljeva programa i pojedinačnih mera za postizanje ciljeva,
- √ Definisane akcionog plana za sprovođenje mera.

1. **Izrada bilansa** obuhvata sledeće korake:

- a) Analizu raspoloživih potencijala biomase za izabranu opštinu,
- b) Utvrđivanje stvarne potrošnje drvne biomase po svim najznačajnijim kategorijama potrošača,
- c) Izrada bilansa.

a) **Analiza raspoloživih potencijala biomase za opštinu Crveni Krst u Nišu**

Analiza potencijala biomase kojima raspolaže opština Crveni Krst u Nišu podeljena je u tri kategorije:

- Analiza potencijala biomase iz šumarstva,
- Analiza ostalih potencijala drvne biomase,
- Analiza potencijala poljoprivredne biomase (uključujući organski otpad iz prehrambene proizvodnje).

Analiza potencijala biomase iz šumarstva izvršena je na bazi podataka nacionalne inventure šuma i obuhvatila je sledeće indikatore:

- Površine pod šumama,
- Procenat šumovitosti,
- Drvnu zapreminu u dubećem stanju,
- Godišnji zapreminski prirast,
- Učešće šuma u državnom i privatnom vlasništvu u ukupnim površinama pod šumama,
- Izračunavanje ukupnog tehničkog potencijala biomase u državnim i privatnim šumama,
- Izračunavanje tehničkog potencijala biomase za energiju u državnim i privatnim šumama,
- Proizvodnju drveta u 2017. godini.

Za potrebe izračunavanja navedenih indikatora, pored zvaničnih podataka iz nacionalne inventure šuma, korišćeni su i podaci iz odgovarajućih publikacija Republičkog zavoda za statistiku, interni podaci šumskog gazdinstva Niš kao i podaci koji se prikupljaju i obrađuju u bazama podataka Šumarskog fakulteta u Beogradu.

Analiza ostalih potencijala drvne biomase obuhvatila je:

- Potencijale biomase za energiju na površinama obraslim drvećem koje se ne smatraju šumom,
- Količine drvnog ostatka koje nastaju kao rezultat seče u šumama,
- Količine drvnog ostatka koji nastaje u procesima industrijske prerade drveta,
- Količine drvne biomase koja se koristi u formi recikliranog drveta (stari nameštaj, palete, drugo).

U okviru navedenog metodološkog segmenta korišćeni su principi, terminologija i sistem obračunavanja i kalkulacija koji se koristi u metodologiji UNECE/FAO i Statističkog zavoda Srbije.

Analiza poljoprivredne biomase

Poljoprivreda, kao privredna grana usmerena je na proizvodnju i doradu poljoprivrednih proizvoda sa krajnjim ciljem pribavljanja organskih proizvoda za čoveka (najčešće prehrambenih). U procesima primarne poljoprivredne proizvodnje ili dorađivačkih procesa pored glavnih (osnovnih) proizvoda dobijaju se i nusproizvodi, koji predstavljaju sekundarne ili tercijalne proizvode poljoprivredne proizvodnje. Takvi proizvodi se često nazivaju ostaci ili čak otpaci. Po ostvarenom kvantitetu, ostaci poljoprivredne proizvodnje uglavnom prevazilaze količine, tj. mase osnovnih proizvoda. Širok je način korišćenja tih ostataka. Ostaci primarne poljoprivredne proizvodnje se najčešće koriste kao:

- činioci očuvanja proizvodnih resursa (zemljišta) i eko sistema,
- inputi u formiranju višeg stepena proizvodnje (stočarstva, nakon ratarstva),
- materijali u zaokruživanju tehnologije proizvodnih ciklusa,
- materijali u industrijskoj proizvodnji,
- energenti.

Na osnovu sagledavanja velikog broja istraživanja može se konstatovati da se bez posledica za dalju plodnost zemljišta (potencijalno smanjenje humusa u zemljištu, erozije vetrom i vodom i dr.) u proseku sa parcela može prikupljati 30% raspoložive biomase, što bi značilo da se sa parcela svake četvrtne godine može odnositi celokupna biomasa.

Prema statističkim pokazateljima Republike Srbije u pogledu četiri opservirana regiona (AP Vojvodina, područje Beograda, Šumadija i zapadna Srbija i južna i istočna Srbija) najpovoljniji uslovi za obavljanje biljne poljoprivredne proizvodnje se nalaze na teritoriji AP Vojvodine, zatim u Beogradskom regionu, zatim u regionu Šumadije i zapadne Srbije, dok u regionu južne i istočne Srbije u pogledu biljne poljoprivredne proizvodnje vladaju najnepovoljniji uslovi. Navedeno se u potpunosti i odraža na ostvarene prosečne prinose osnovnih kultura, a samim tim i njihovih biljnih ostataka. Za potrebe izrade bilansa izračunati su prosečni prinosi za desetogodišnji period 2008-2017 za svaki region (izvor podataka Republički Zavod za statistiku).

Ostaci poljoprivredne proizvodnje koji su namenjeni za korišćenje u cilju proizvodnje energije (kao goriva) nazivaju se biomasom ili biogorivom. Biogoriva nastala u poljoprivredi mogu biti u sva tri agregatna stanja od kojih se u Srbiji iz poljoprivredne proizvodnje najčešće koriste:

- Čvrsta biogoriva: slama od žitarica i uljarica, kukuruzovina, oklasak (kočanka), glave i stabljike suncokreta, ljuške od semena suncokreta i soje, stabljike sirka, pasulja, ricinusa, lana, hmelja i duvana ostaci od stabljike konoplje (pozder), stabljike semenske šećerne repe, otpaci od zrna žitarica i uljarica nastali u postupku čišćenja zrna, koštice i ljuške voća, grane od orezanih stabala voća i vinove loze, i dr.
- Tečna biogoriva: sirovo deguminizirano ulje od uljane repice (soje ili eventualno suncokreta), metil-estar ulja od uljane repice (biodizel gorivo), mešavina benzina i alkohola (metil ili etil alkohol) i specijalna vrsta biogoriva dobijena iz alkohola (metanol ili etanol),
- Gasovita biogoriva: biogas dobijen anaerobnom fermentacijom biomase (otpadne organske materije većeg sadržaja vlažnosti) i biogas dobijen nepotpunim sagorevanjem biomase (čvrstog biogoriva), tj. gasifikacijom.

Energetska transformacija hemijske energije iz čvrstih i tečnih biogoriva se najčešće realizuje u jednoj fazi, tehnologijama direktnog sagorevanja, dok je za korišćenje gasovitih biogoriva potrebno bar dve faze od kojih je prva vezana za tehnologije nastajanja gasovitog biogoriva, a u drugoj se tehnologijama sagorevanja iz gasovitih biogoriva produkuje energija. Direktno sagorevanje je sa ekonomske strane isplativija tehnologija, ali se njen veliki nedostatak ogleda u tome što nije pogodna kod biogoriva sa visokim sadržajem vlažnosti. Da bi se nedostatak visokog sadržaja vlage kod biogoriva prevazišao koriste se tehnologije fermentacije, tj. vrenja, kod kojih je produkt biogas, koji se u sledećoj fazi direktno sagoreva.

Zbog navedenog veoma je interesantno da se pri sagledavanju energetskih potencijala, ostaci poljoprivredne proizvodnje u opštinama razdvoje prema tehnologijama njihove energetske valorizacije. Kao što je navedeno, očekivani sadržaj vlažnosti biljnih ostataka u periodu njihovog korišćenja će usmeravati na koji način će se vršiti energetska valorizacija ostataka proizvodnje i u skladu sa tim prilikom izrade bilansa posebno su procenjivani potencijali biomase pogodne za direktno sagorevanje i za primenu u tečnom stanju.

Sadržaj vlažnosti u biljnim ostacima poljoprivredne proizvodnje ima veliki uticaj na mogućnost njihove energetske valorizacije zbog čega je neophodno što više raditi na tome da takav - veoma higroskopian materijal što manje bude u kontaktu sa vlagom. Problematika se po tom pitanju usložnjava od samog nastanka biljnih ostataka (od perioda obavljanja žetve). Činjenica je da su ostaci biomase u vremenu njihovog nastajanja veoma disperzovani i zbog velike higroskopsnosti podložni su brzom upijanju vlage iz okoline (kiša, rosa, vlažno zemljište i dr.). Ovo je posebno važno za kukuruz jer je korišćenje biomase iz proizvodnje kukuruza veoma često onemogućen zbog velike vlažnosti.

I pored značajne količine biljnih ostataka raznih poljoprivrednih kultura u Srbiji se u svrhu produkcije energije uglavnom koriste samo neki od njih. Izbor ostataka koji se koriste u energetske svrhe zavisi od više faktora i to:

- od blizine i mogućnosti prikupljanja i transporta gajenih biljnih kultura (transport biomase na duže relacije nije isplativ),
- od vremena i mesta prispeća (više se koriste ostaci koji se prikupljaju leti ili dok traje lepše vreme (imaju niži sadržaj vlažnosti) ili nastaju na uskom području (tokom doradnih procesa),
- od elementarnog sastava biomase (sa čim je u vezi i toplotna moć biomase, a i sadržaj vlažnosti),
- od tehničkih pokazatelja, kao što su sadržaj gorljivih isparljivih materija, tačke paljenja, topljivosti i abrazivnosti pepela i dr.,

- mogućnosti dugotrajnijeg skladištenja (gde su problemi higroskopnost i gustina biomase),
- tehničkih i personalnih zahteva opreme za sagorevanje (cenu opreme, njihovu funkcionalnost i efikasnost u radu, učestalost i složenost njihovog opsluživanja),
- od tržišnih uslova (dostupnosti i cene) i dr.

Zbog navedenog sa pravom se može konstatovati da se u Srbiji, kao biogorivo od biljnih ostataka čvrste biomase u poljoprivredi u domaćinstvima i termičkim postrojenjima manjih termičkih snaga (<1 MW) najviše koriste: sojina i pšenična slama, oklasak kukuruza, a u industrijskim postrojenjima otpad u preradi poljoprivrednih proizvoda, kao što su ljuške suncokreta i soje i oklasak kukuruza, kao i sojina i pšenična slama i donekle kukuruzovina. U domaćinstvima i kod termičkih postrojenja manjih snaga sojina i pšenična slama se koriste u formi malih i velikih bala, a oklasak se loži neusitnjen. U poslednje vreme se ostaci biomase sve više koriste i u formi agropeleta, ali se takav trend nije znatnije raširio zbog složenosti pri njegovom sagorevanju i veće cene biogoriva i postrojenja za njegovo sagorevanje. U većim industrijskim kapacitetima se uglavnom sagoreva usitnjena forma biomase.

Pored ostataka iz biljne poljoprivredne proizvodnje velike količine ostataka proizvodnje koji se mogu koristiti za produkciju energije se ostvaruju i u stočarskoj proizvodnji. Pre svega se tu podrazumeva stajnjak, koji može biti tečni ili čvrsti (sa dodatkom prostirke - najčešće pšenične slame). Ako se koristi u proizvodnji biogoriva stajnjak je zbog velikog sadržaja vlage najčešće usmeren ka dobijanju biogasa u procesima fermentacije. U poslednje vreme su prezentovane tehnologije energetskog korišćenja stajnjaka u kojima se stajnjak suši i kao takav se sagoreva, ali one u Srbiji nisu našle na signifikantnu primenu.

Problemi koji se javljaju u težnji za što većim korišćenjem stajnjaka u energetske svrhe najviše se odnose na mogućnost i isplativost njegovog prikupljanja. Veliki broj stoke se gaji na manjim gazdinstvima (što je pogotovo izraženo u brdsko-planinskim regionima) i to u slobodnom sistemu držanja. Iz tog razloga prikazane potencijale biomase iz stajnjaka koji bi bio korišćen u svrhu produkcije energije treba uslovno posmatrati i očekivati da se njihova ekonomski isplativa energetska valorizacija može realizovati samo u okruženju sa farmama na kojima se gaji veći broj životinja u zatvorenim uslovima.

U Srbiji se ostaci poljoprivredne biljne proizvodnje kao materijal u industrijskoj proizvodnji gotovo i ne koristi. Nekada se pšenična slama koristila u proizvodnji kartona (Lepenka - Novi Kneževac), kao i u građevinarstvu. Oklasak kukuruza je korišćen kao abrazivni materijal u livnicama, a bilo je i drugih primera. Sada su takvi proizvodni kapaciteti u kojima se biomasa koristi kao materijal prestali sa radom. Postoje pokušaji da se od pšenične slame prave pločasti materijali, ali se za sada sve završava samo u pokušajima.

Analiza potencijala poljoprivredne biomase urađena je od strane eksperta za poljoprivredu na osnovu podataka dobijenih iz:

- Upitnika koji su popunjavani od strane referenta iz opštine o poljoprivrednoj i prehrambenoj proizvodnji i energetskih menadžera,
- Zvaničnih podataka Republičkog zavoda za statistiku, koji su bazirani na popisu poljoprivrede iz 2012. godine, podataka Uprave za veterinu i Republičkog gedoetskog zavoda,
- Godišnjih statističkih izveštaja o poljoprivrednoj proizvodnji za period od 2008. do 2017. godine,
- Internih publikacija i kataloga pojedinih privrednih subjekata i
- Ekspertskih procena.

Prilikom prikupljanja i analize podataka o potencijalima biomase iz poljoprivrede i agroindustrije, posebno je obraćena pažnja da su podaci za sve opštine prikupljeni po istoj metodologiji, iz istih izvora i da su se odnosili za isti vremenski period.

Analiza je obuhvatila:

- Sagledavanje stanja u vezi poljoprivrednog zemljišta, kao osnovnog činioca poljoprivredne proizvodnje i to po pitanju vlasništva, namene i kvaliteta,
- Definisane vrste važnijih gajenih biljnih kultura i obim njihove proizvodnje, prosečne prinose, prinose ostataka biomase kao sekundarnih i tercijalnih proizvoda i njihove energetske potencijale,
- Definisane vrste i obima tzv. "energetskog bilja" i njihove energetske potencijale,
- Definisane vrste važnijih gajenih domaćih životinja i njihovu brojnost, produkciju stajnjaka i potencijale za proizvodnjom energije tretiranjem stajnjaka kroz biogasne tehnologije,
- Definisane važnijih preradnih agroindustrijskih kapaciteta, njihove aktivnosti i vlasništva, lokacije pogona, obima skladištenja i preradnih kapaciteta, vrste i količina ostataka biomase, njihove namene, eventualnog stepena korišćenja u sopstvenom pogonu, količine viška ostataka biomase koje mogu biti plasirane na tržište i energetske potencijale takve biomase,
- Međusobne bilanse u raspoloživoj i potrebnoj biomasi i kvantitativnom i energetskom pogledu.

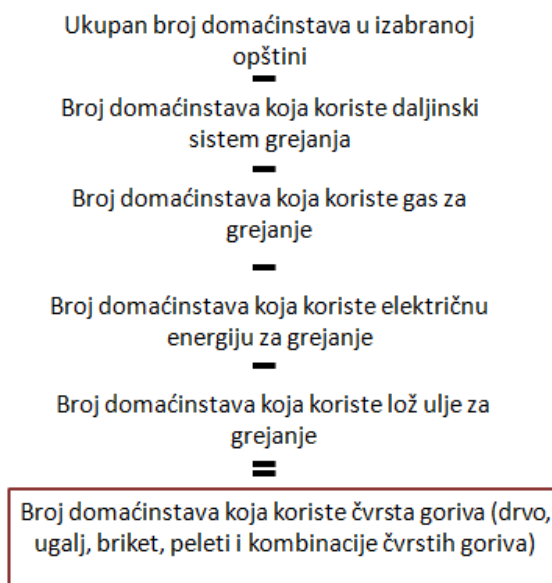
b) Utvrđivanje stvarne potrošnje biomase po svim najznačajnijim kategorijama potrošača u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu

Utvrđivanje stvarne potrošnje, pre svega drvne, biomase obuhvatilo je analizu potrošnje biomase za energetske potrebe i industriju po sledećim kategorijama potrošača:

- Domaćinstva,
- Objekti od javnog značaja (predškolske ustanove, osnovne i srednje škole, ambulante, domovi zdravlja, bolnice, objekti mesnih zajednica, objekti lokalne administracije, javna komunalna preduzeća, sudstvo i tužilaštvo, šumska uprava, muzeji i domovi kulture),
- Objekti koji imaju komercijalni karakter (restorani, kafane, hoteli, prodavnice, marketi, pekare, pečenjare, auto servisi),
- Industrija (preduzeća drvne industrije, preduzeća koja se bave proizvodnjom piva, preduzeća iz ostalih industrija koja koriste drvna goriva),
- Proizvođači drvnih goriva (proizvođači peleta, briketa, drvne sečke i drvenog uglja).

Za prikupljanje podataka o potrošnji biomase za energetske potrebe sprovedeno je anketiranje domaćinstava na uzorku koji je reprezentativan za statistička istraživanja (veličina uzorka iznosi 2% od ukupnog broja domaćinstava koja koriste čvrsta goriva). Prema definisanoj metodologiji, broj domaćinstava koja koriste čvrsta goriva za grejanje (drvo, briket, pelet, ugalj i njihove kombinacije) se dobija kada se od ukupnog broja domaćinstava u opštini oduzme broj domaćinstava koja koriste daljinski sistem grejanja, gas, električna energija i lož ulje (slika 1).

Za potrebe definisanja uzorka korišćeni su podaci o broju domaćinstava u opštini iz publikacija Republičkog zavoda za statistiku kao i podaci o korišćenju pojedinih vrsta goriva za grejanje stanova na bazi rezultata popisa.



Slika 1: Metodologija određivanja broja domaćinstava koja koriste čvrsta goriva za potrebe grejanja

Uzorak je obuhvatio gradska i seoska domaćinstva. Za te potrebe urađen je upitnik za anketiranje domaćinstava koji je, pored generalnih karakteristika domaćinstava, obuhvatio i karakteristike njihovih objekata sa stanovišta veličine, starosti, posedovanja termoizolacije, starosti prozora i vrata, kao i količine i vrednost potrošnje određenih tipova goriva na bazi biomase, period njihove nabavke u odnosu na početak grejne sezone, izvore snabdevanja, starost ložnih uređaja, učestalost čišćenja dimnjaka i druga pitanja od značaja za potrošnju goriva kako bi mogla da se izvrši odgovarajuća kontrola dobijenih podataka.

U toku anketiranja domaćinstava anketirani su i objekti od komercijalnog značaja u opštini (kafane, restorani, hoteli, pekare, pečenjare, auto servisi, prodavnice) kako bi se prikupili podaci o potrošnji drvnih goriva u ovim objektima. Za potrebe anketiranja ovih objekata urađen je odgovarajući upitnik.

Potrošnja goriva na bazi biomase u javnim objektima obuhvatila je: objekte predškolskih ustanova, objekte osnovnih i srednjih škola, objekte zdravstva, sudstva, tužilaštva, domove kulture, muzeje, javnih komunalnih preduzeća kao i objekte lokalne administracije. Za te potrebe urađen je odgovarajući upitnik, a prikupljanje podataka o potrošnji drvnih goriva u ovim objektima izvršeno je u direktnoj komunikaciji angažovanog eksperta i energetskog menadžera.

Prikupljanje podataka o potrošnji biomase (drvene i poljoprivredne) i drvnih goriva u industriji izvršeno je na bazi odgovarajućeg upitnika od strane eksperta za biomasu kroz posete preduzećima u ovoj opštini.

c) Izrada bilansa biomase za gradsku opštinu Crveni Krst u Nišu

Izabrana godina za koju je izrađen bilans je 2017. Na bazi prikupljenih podataka iz tačaka 1 i 2 izabranog metodološkog koncepta unete su odgovarajuće vrednosti po pojedinim bilansnim pozicijama. Leva strana bilansa obuhvata pregled potencijala biomase po pojedinim kategorijama

sa količinama na osnovu podataka iz tačke 1 (procena potencijala). Desna strana energetskog bilansa obuhvata sve kategorije potrošača biomase u ovoj opštini sa količinama i njihovim učešćem u ukupnoj potrošnji (tačka 2).

Na kraju bilansa predstavljeni su zbirni podaci koji pokazuju da li opština ima pozitivan ili negativan bilans biomase kao rezultat razlike između raspoloživih potencijala i stvarne potrošnje biomase. Za više detalja pogledati poglavlje 4.

2. Procena potencijala uzgajanja energetskih zasada

S obzirom da se radi o gradskoj opštini procena potencijala uzgoja energetskih zasada nije rađena.

3. SWOT analiza

Na osnovu pregleda situacije i opštih uslova, urađena je **SWOT analiza** koja je prikazana u poglavlju 5.

4. Izrada programa i akcionog plana

Dobijeni rezultati su zatim korišćeni za izvođenje odgovarajućih zaključaka i za **izradu Programa i Akcionog plana** za korišćenje biomase za izabranu opštinu.

2 OPŠTE INFORMACIJE¹

Gradska opština Crveni Krst nalazi u severozapadnom delu Niša. Zauzimajući skoro trećinu površine grada Niša. GO Crveni krst pripada najveći broj niških sela (23) ali i najmanji broj stanovnika (oko 15% stanovništva grada). Na teritoriji opštine nalazi se celokupna severno-zapadna industrijska zona Niša.

¹ Izvor: Internet prezentacija opštine

3 CILJ PROGRAMA

Na bazi trenutnog stanja u pogledu raspoloživosti biomase u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu, stepena i efikasnosti njenog korišćenja i mogućnosti koje se nalaze u segmentu prevođenja javnih objekata koja koriste fosilna goriva (ugalj, lož ulje i mazut) na biomasu u nastavku su definisana dva osnovna cilja Programa za korišćenje biomase u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu.

Izbor ova dva cilja rezultat je činjenice da u gradskoj opštini Crveni Krst postoji oko 117 objekata od javnog značaja od kojih 38 koristi čvrsta goriva i električnu energiju za potrebe grejanja. Od tog broja:

- 6 objekata koristi lož ulje
- 1 školski objekat sa područnim odeljenjima koristi kombinaciju ugalj/drvo/lož ulje
- 14 objekata koristi ugalj/drvo
- 1 objekat koristi ugalj
- 1 objekat koristi ogrevno drvo i
- 15 objekata koriste električnu energiju

Kada su u pitanju školski objekti navedeni broj obuhvata samo matičnu školu. Međutim, kada je u pitanju ukupna potrošnja goriva ona je izražena zbirno za matičnu školu sa svim njenim područnim odeljenjima.

Iz navedenog broja objekata od javnog značaja može se videti da veliki broj objekata koristi ugalj i lož ulje kao fosilna goriva koja su najveći zagađivači vazduha i najveći emiteri CO₂.

Školski objekti u seoskim sredinama u najvećem broju koriste kombinaciju ugalj/drvo, a u OŠ "Vojislav Ilić Mlađi" u selu Hum koristi se lož ulje.

Jedini školski objekat u kome se koristi samo ogrevno drvo je objekat područnog odeljenja OŠ "Vojislav Ilić Mlađi" u selu Rujnik ali u količini od svega 2 m³ na godišnjem nivou. Pored njega u 13 seoskih ambulanti takođe se koristi ogrevno drvo.

Imajući u vidu i više nego skromne resurse biomase kojima raspolaže opština Crveni Krst u Nišu kao i veliki broj objekata od javnog značaja koji koriste ugalj, lož ulje i električnu energiju to će se njihovo prevođenje na biomasu vršiti fazno. U prvoj fazi bi se obuhvatili najveći potrošači pojedinih enegenata. Ostali objekti bi se prevodili u narednim fazama u zavisnosti od dinamike obezbeđenja sredstava, projektne dokumentacije i sigurnosti obezbeđivanja biomase sa tržišta.

Kada su u pitanju domaćinstva i potrošnja ogrevnog drveta u ovoj kategoriji potrošača, rezultati sprovedene ankete pokazuju da je potrošnja drvene energije po m² grejne površine izuzetno visoka i kao takva zahteva mere edukacije istih kako efikasno da koriste ogrevno drvo.

Cilj 1:

Zamena lož ulja, uglja i električne energije sa biomasom kao ekološkim gorivom u tri prioriteta objekata u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu u okviru prve faze prevođenja objekata od javnog značaja na biomasu.

Cilj 2.

Povećanje efikasnosti korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima putem edukacije sa ciljem povećanja broja domaćinstava koja efikasno koriste ogrevno drvo za najmanje 10% u odnosu na baznu 2017.godinu.

4 BILANS BIOMASE GRADSKJE OPŠTINE CRVENI KRST U NIŠU

4.1 Bilans drvne biomase

Osnovne karakteristike šumskog fonda u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu

ŠUMSKI FOND OPŠTINE CRVENI KRST - NIŠ		
Površina	ha	%
Ukupno	736,8	100,0
Zapremina	m ³	%
Ukupno	41.051	100,0
četinari		
lišćari	41.051	100,0
Zapreminski prirast	m ³	%
Ukupno	1.220	100,0
četinari		
lišćari	1.220	100,0

Gradska opština Crveni Krst spada u grupu retkih opština u Srbiji koje imaju izuzetno mali šumski fond u smislu pojmovnog određenja termina šuma. To je i razumljivo imajući u vidu geografski položaj ove opštine (Nacionalna inventura šuma RS, 2009). Zbog toga se skoro celokupne potrebe za drvetom u ovoj opštini podmiruju iz izvora izvan opštine.

Izvor: ŠG Niš

Bilans drvne biomase gradske opštine Crveni Krst u Nišu

Za izradu bilansa drvne biomase gradske opštine Crveni Krst u Nišu korišćena je metodologija Komiteta za drvo UNECE, podaci Nacionalne inventure šuma i podaci iz dokumenata iz stručnih službi opštine o potrošnji drvnih goriva u javnom sektoru kao i podaci dobijeni na osnovu terenskih istraživanja kroz sprovedene ankete u domaćinstvima, komercijalnim objektima i industriji. Pri tom:

- za definisanje tehničkih potencijala i moguće proizvodnje drveta za energetske potrebe na levoj strani bilansa, koja predstavlja izvore biomase, pošlo se od podataka o mogućim sečama (etatu) u šumama u ovoj opštini na bazi podataka iz Nacionalne inventure šuma. Zatim su, na osnovu empirijskih podataka o učešću pojedinih sortimenata u ukupnim sečama u 2017. godini, utvrđene moguće količine tehničkog drveta, ogrevnog drveta i drvnog ostatka nakon seče koji može biti korišćen za energetske potrebe. Na bazi sprovedenog postupka izračunati su tehnički potencijali biomase za energiju u iznosu od svega 854 m³ na godišnjem nivou. Manje površine obrasle drvećem koje mestimično postoje na poljoprivrednom zemljištu ne spadaju u kategoriju šume.
- podaci o potencijalima biomase za energiju iz industrije dobijeni su na bazi sprovedene ankete o količinama prerađene drvne sirovine u svim najznačajnijim preduzećima u opštini Crveni Krst i strukture i količine drvnog ostatka (piljevina i krupni ostaci) koji je nastao u toj preradi.
- podaci o snabdevanju biomasom u formi korišćenih proizvoda od drveta tzv. reciklirano drvo dobijeni su iz ankete domaćinstava;

- s obzirom da u ovoj opštini nema proizvođača drvnih goriva to su i potencijali o snabdevanju proizvedenim drvnim gorivima iz industrije jednaki nuli.

Kada je u pitanju desna strana bilansa tj. potrošnja biomase pošlo se od sledećeg:

- za definisanje potreba za industrijskim drvetom pošlo se od broja i veličine instalisanih kapaciteta u preduzećima za preradu drveta u ovoj opštini. Terensko istraživanje sprovedeno je kod svih aktivnih preduzeća za preradu drveta u cilju prikupljanja podataka o njihovim potrebama za drvetom, strukturi tih potreba, programu proizvodnje, količinama drvnog ostatka i njegovoj nameni, potrošnji drvene biomase za toplotnu energiju za sopstvene potrebe (grejanje prostorija, sušenje i parenje drveta i drugo) i drugih podataka za potrebe izrade ovog bilansa.
- za potrebe sagledavanja potrošnje drvene biomase u formi različitih drvnih goriva u domaćinstvima sprovedeno je anketiranje domaćinstava na uzorku od 1,2% od broja domaćinstava koja koriste čvrsta goriva za potrebe grejanja. Uzorak je obuhvatio gradska i seoska domaćinstva. Broj domaćinstava koja koriste čvrsta goriva za grejanje (drvo, briket, pelet, uglj i njihove kombinacije) je dobijen kada je od ukupnog broja domaćinstava u ovoj opštini oduzet broj domaćinstava koja koriste daljinski sistem grejanja, električnu energiju, lož ulje i druge energente koji ne spadaju u kategoriju čvrstih goriva.
- potrošnja drvnih goriva u komercijalnim objektima (restorani, kafane, hoteli, pekare, pečenjare, auto servisi, prodavnice i drugi objekti) dobijena je na bazi podataka koji su prikupljeni tokom posete i anketiranja osoblja u tim objektima. Pri tom anketa je obuhvatila samo one objekte koji koriste drvna goriva u gradskoj sredini i u onim seoskim sredinama u kojima je vršeno anketiranje domaćinstava.
- potrošnja drvnih goriva u objektima od javnog značaja kao što su predškolske ustanove, osnovne i srednje škole, objekti lokalne samouprave, objekti policije, komunalnih preduzeća, sudstva i tužilaštva, šumske uparve, zdravstva i drugih objekata od javnog značaja dobijeni su iz stručnih službi opštine Crveni Krst i gradskog energetskog menadžera.

Sva istraživanja su rađena za 2017. godinu i odnose se na presek stanja u toj godini.

Rezultati sprovedenih istraživanja su predstavljeni u nastavku.

Tabela 1: Bilans drvene biomase gradske opštine Crveni Krst u Nišu

Opština	CRVENI KRST (NIŠ)								
Godina	2017								
Tehnički potencijali biomase					Potrošnja biomase				
Izvor	Potencijal (m ³)	%	Finalna energija (MJ)	%	%	Finalna energija (MJ)	%	Potrošnja (m ³)	
Potencijali biomase iz šuma i izvan šuma					Potrošnja od strane industrije				
Industrijska obločina	28							900	Pilanska industrija
Ogrevno drvo	854	63,07	7785064	62,44				0	Industrija ploča na bazi drveta
Kora	0	0,00	0	0,00				0	Industrija celuloze
Ostaci posle seče	70	5,17	638120	5,12				0	Industrija goriva na bazi drveta
Biomasa izvan šuma	0	0	0	0,00				200	Potrošnja za ostale potrebe
Snabdevanje biomasom iz industrije					Potrošnja biomase za proizvodnju energije				
Piljevina, krupni i sitni drveni ostaci	430	31,8	4044940	32,44	0,0	0	0,0	0	Bioelektrane (el.energija i toplota)
Čvrsti ostaci iz proizvodnje celuloze	0	0	0	0,00	0,10	501380	0,11	55	Interne potrebe industrije
Snabdevanje biomasom od korišćenih proizvoda od drveta					99,55	479098533	99,54	50298	Domaćinstva
Reciklirano i drvo za energiju od korišćenih proizvoda	0	0	0	0,00	0,31	1473430	0,31	155	Javni sektor - zgrade
Snabdevanje proizvedenim drvnim gorivima iz industrije					0,0	0	0,0	0	Javni sektor - toplane
Proizvedena drvena goriva iz industrije (sečka, pelet, briket, drveni ugalj)	0	0	0	0,00	0,04	209132	0,0	22	Komercijalni sektor
UKUPNO biomasa za energiju	1354	100	12468124		Razlika za energiju +/- (m ³)			50530	Ukupna potrošnja biomase za energiju
					-49.176				
UKUPNO BIOMASA	1382	100			100		100	481282475	UKUPNA POTROŠNJA BIOMASE
					Razlika UKUPNO +/- (m ³)				
					-50.248				

Ukupni tehnički potencijali biomase za energiju u gradskoj opštini Crveni Krst u 2017.godini iznosili su svega 1.354 m³ i sačinjavali su ih ogrevno drvo u šumi i drveni ostaci (piljevina i krupni ostaci) koji su nastali u preduzećima za preradu drveta.

Industrijska prerada drveta u opštini Crveni Krst nije razvijena kako po broju preduzeća tako i po strukturi proizvodnje jer opština raspolaže veoma skromnim šumskim resursima. Zbog toga je i industrijska prerada drveta najviše bazirana na pilanskoj preradi i preradi rezane građe i ploča (iverica i medijapan) za proizvodnju nameštaja, građevinske stolarije i drugih proizvoda od drveta. Pri tom, kompletne količine drvene sirovine za potrebe malobrojnih preduzeća se nabavljaju izvan ove opštine.

Kada je u pitanju potrošnja biomase za energiju rezultati sprovedenih kalkulacija pokazuju da je njena ukupna potrošnja u 2017.godini iznosila 49.186 m³.

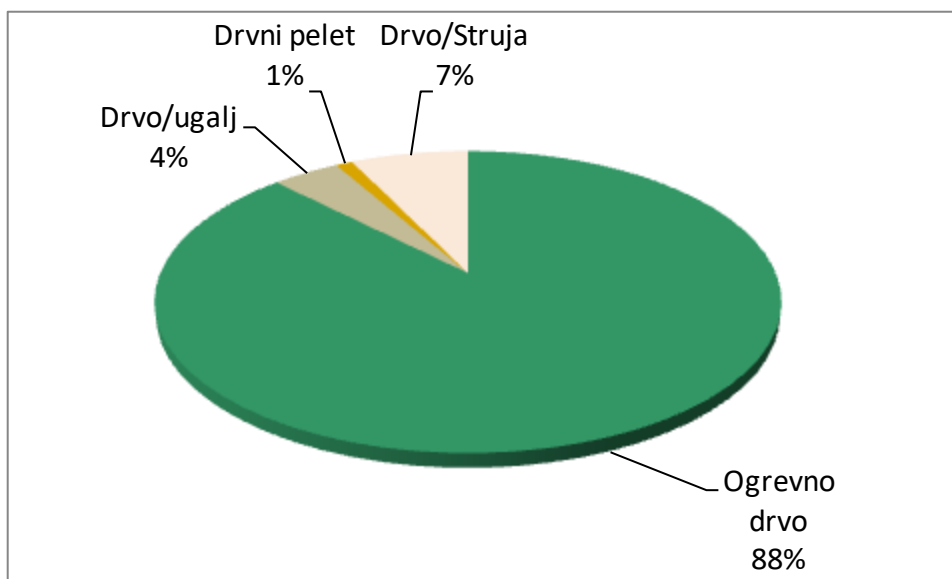
U strukturi potrošnje biomase za energiju dominantno učešće imaju domaćinstva. U 2017.godini u domaćinstvima u gradskoj opštini Crveni Krst potrošeno je 50.298 m³ drvene biomase (najviše u formi ogrevnog drveta) što je predstavljalo 99,5% u odnosu na ukupnu potrošnju biomase za energetske potrebe. S obzirom na činjenicu da u gradskoj opštini Crveni Krst postoji sistem daljinskog grejanja to je određeni broj domaćinstava priključen na ovaj sistem grejanja.

Rezultati sprovedene ankete u domaćinstvima pokazuju da se u 99% domaćinstava u gradskoj opštini Crveni Krst, u kojima se koriste čvrsta goriva za potrebe grejanja, koristi ogrevno drvo bilo

samostalno ili u kombinacijama sa drugim gorivima. U 88% domaćinstava koristi se ogrevno drvo kao samostalno gorivo, u 7% u kombinaciji sa strujom, a u 4% u kombinaciji sa ugljem. Drvni pelet kao gorivo novije generacije zastupljeno je u 1% domaćinstava (grafikon 1).

Prosečna potrošnja ogrevnog drveta po domaćinstvu u grejnoj sezoni 2017/2018.godina iznosila je 6,2 m³. Preračunato u energetske vrednosti i grejnu površinu prosečna potrošnja drvene energije u kWh po jedinici grejne površine iznosila je 295 kWh/m². Ova vrednost je visoka posmatrano i sa stanovišta efikasnog korišćenja ogrevnog drveta. U odnosu na prosečnu potrošnju od 138 kWh/m², koja se smatra zadovoljavajućom sa stanovišta energetske efikasnosti, prosečna potrošnja drvene energije u domaćinstvima u gradskoj opštini Crveni Krst je veća skoro 2,2 puta.

Kada su u pitanju lanci snabdevanja domaćinstava sa ogrevnim drvetom privatna stovarišta ogreva i trgovci drvetom predstavljaju njihove glavne snabdevače.



Grafikon 1: Zastupljenost pojedinih drvnih goriva u potrošnji domaćinstava u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu

Potrošnja u komercijalnim objektima i za interne potrebe industrije je simbolična i učestvuje sa 0,05% odnosno sa 0,11% u ukupnoj potrošnji drvene biomase u ovoj opštini.

Kada su u pitanju objekti od javnog značaja ukupna potrošnja drvnih goriva iznosila je 155 m³ ili 0,31% u odnosu na ukupnu potrošnju drvene biomase za energetske potrebe. Ogrevno drvo se koristi isključivo u školskim objektima u seoskim sredinama i to u kombinaciji sa ugljem pri čemu se značajno više koristi ugalj. U ostalim školskim objektima u kojima se ne koristi drvo u kombinaciji sa ugljem za potrebe grejanja koristi se lož ulje ili električna energija. Za potrebe grejanja svih objekata od javnog značaja u ovoj opštini u grejnoj sezoni 2017/2018.godina utrošeno je 155 m³ ogrevnog drveta, 167 tona uglja, 66,1 tona lož ulja, 297.496 kWh električne energije i 1.689.494 kWh toplotne energije iz sistema za daljinsko grejanje (2 osnovne i 4 srednje škole).

ZAKLJUČAK

Analiza podataka iz bilansa pokazuje da gradska opština Crveni Krst ima negativan bilans drvene biomase za energetske potrebe u iznosu od 49.176 m³ što znači da se najveće količine drveta za energetske potrebe nabavljaju izvan ove opštine. Imajući u vidu da će opština i dalje nabavljati oko 170 tona uglja i oko 66 tona lož ulja za potrebe grejanja javnih objekata u svojoj nadležnosti preporuka je da se umesto navedenih fosilnih goriva izvrši prevođenje objekata koja koriste ove energente na drvena goriva (drvni pelet ili drvnu sečku) pri čemu bi se ista nabavljala kao goriva ekološkog karaktera koja su značajnije jeftinija i ekološki prihvatljiva.

Kada se uzmu u obzir ukupni troškovi nabavke fosilnih goriva kao i činjenica da se svake godine u atmosferu emituju velike količine CO₂ njihovim sagorevanjem to postoje svi opravdani razlozi za konverziju fosilnih goriva sa biomasom.

S obzirom na činjenicu da je bilans drvene biomase gradske opštine Crveni Krst negativan, kada su u pitanju njene energetske potrebe, preporuka je da se prevođenje javnih objekata sa fosilnih goriva na drvnu sečku i drvni pelet kao ekološka goriva vrši fazno. U prvoj fazi bi se mogli prevesti oni objekti koji predstavljaju najveće potrošače energenata i to zgrada opštine koja koristi lož ulje, dva školska objekta koja koriste velike količine uglja i jedan objekat predškolske ustanove koji koristi velike količine električne energije za potrebe grejanja.

Nakon toga bi se sačinio plan prevođenja ostalih objekata u zavisnosti od dinamike obezbeđivanja potrebnih sredstava, projektne dokumentacije i raspoloživosti drvene biomase sa tržišta.

Objekti za koje nije pogodna drvena sečka, zbog zahteva za prostorom za skladištenje i manipulaciju vozila, isti se mogu prevesti na drvni pelet koji bi se nabavljao sa tržišta. Svake godine u Srbiji je sve veći broj objekata od javnog značaja u kojima se vrši zamena nekog od fosilnih goriva biomasom pri čemu su javne nabavke za nabavku drvnih goriva postale ustaljena praksa kako za korisnike tako i za proizvođače i distributere.

S obzirom na izuzetno visoku potrošnju drvene biomase po jedinici grejne površine u domaćinstvima neophodno je definisati i otpočeti sa programom njihove edukacije kako da efikasnije koriste ogrevno drvo. Na taj način bi se doprinelo efikasnijoj upotrebi odgrevnog drveta, smanjenju i svođenju potrošnje drveta na prihvatljiv nivo sa stanovišta energetske efikasnosti, smanjenju zagađenosti životne sredine ali i racionalnom korišćenju biomase kao nacionalnog resursa.

4.2 Bilans poljoprivredne biomase

Za izradu bilansa poljoprivredne biomase opštine korišćena je metodologija koja je uvažavala zvanične statističke podatke Republike Srbije, podatke iz dokumentacije stručnih službi Opštine, interne materijale pojedinih poljoprivrednih preduzeća i zadruga, kao i podatke raznih domaćih i inostranih ekspertskih istraživanja i analiza dobijenih u dugogodišnjem radu na sličnoj problematici.

Ukupna površina zemljišta Opštine iznosi 18.200,0 ha. Od toga oko 39,6% čini poljoprivredno zemljište, ostale površine Opštine čine građevinsko zemljište, šume, vodotokovi, saobraćajnice i dr.

Površina opštine Crveni Krst je izdvojena na dvadeset četiri katastarske opštine i to: Berčinac, Vele Polje, Vrtište, Gornja Toponica, Gornja Trnava, Gornji Komren, Donja Toponica, Donja Trnava, Donji Komren, Kravlje, Leskovik, Medoševac, Mezgraja, Miljkovac, Niš (Crveni Krst), Paligrace, Paljina, Popovac, Rujnik, Sečanica, Supovac, Trupale, Hum i Čamurlija.

Svojina nad poljoprivrednim zemljištem u Opštini je sledeća: u državnoj svojini se nalazi 8.162,5 ha (77,6%), u privatnoj svojini 2.312,5 ha (22,0%), u društvenoj svojini 0,0 ha (0,00%), u zadružnoj svojini 0,0 ha (0,00%), u mešovitoj svojini 0,0 ha (0,00%), a deo zemljišta je u drugim oblicima svojine, što čini 46,7ha (0,4%).

U opštini Crveni Krst namena zemljišta je sledeća: njive zauzimaju 4.604,5ha (63,96%), voćnjaci 257,1ha (3,57%), vinogradi 175,1 ha (2,43%), livade i pašnjaci 321,1ha (4,46%), trstici i močvare 630,8ha (8,76%), dok je pod ostalim poljoprivrednim zemljištem 1.210,7 ha (16,82%).

Raspoloživi resursi poljoprivredne biomase u opštini Crveni Krst

Biljna proizvodnja važnijih merkantilnih ratarsko-povrtarskih kultura u opštini Crveni Krst se realizuje na površini od oko 4.385,0 ha.

Za sagledavanje obima proizvodnje (ujedno i ostataka biomase) usvojene su dve grupe gajenih kultura. Prvu grupu čine kulture čiji ostaci biomase nakon ubiranja osnovnog proizvoda koji će energetske valorizaciju imati kroz direktno sagorevanje, a drugu grupu čine kulture koje su namenjene za proizvodnju biogasa tretiranjem u biogasnim postrojenjima (koji se naknadno najčešće koristi kao energent).

U grupu važnijih kultura namenjenih za sagorevanje odabrane su: pšenica, raž, ječam, ovas, kukuruz za zrno (sa posebno iskazanim količinama oklaska), pasulj, uljana repica, suncokret, soja, ljuske od suncokreta i soje, kao i druge kulture koje su sumarno prikazane kao ostala žita za zrno (proso, sirak...) i ostale mahunarke (bob, grašak, sočivo, kikiriki...).

U drugu grupu su svrstane kulture: šećerna repa, kukuruz za silažu i ostalo krmno bilje (lucerka, detelina...). Navedeno krmno bilje je uvršteno u bilans iako je u Opštini ono namenjeno stočarskoj proizvodnji i kao takvo se samo delom može koristiti za dobijanje biogasa. Za potrebe većih novoizgrađenih postrojenja za proizvodnju biogasa neophodno bi bilo promeniti strukturu setve u korist kultura za proizvodnju biogasa fermentacijom.

Sa prosečnim prinosima osnovnog proizvoda (najčešće zrna) za desetogodišnji period koji su za područje AP Vojvodine prikazani u tabeli 2 (Statistički godišnjak 2008-2017) ukupna masa osnovnih proizvoda iznosi 23.964,3 t. Od toga kulture iz prve grupe čine 14.247,9 t (59,5%), a ostatak od 9.716,4 t (40,5%), čine kulture koje mogu biti korišćene za proizvodnju biogasa.

U Opštini kao produkt ratarsko-povrtarske proizvodnje ostvaruju se sledeći prinosi ostataka biomase:

Tabela 2: Prinosi ostataka biomase iz ratarsko-povrtarske proizvodnje i mogućnosti produkcije energije

Red. br.	Biljna kultura	Ukupno raspoložive biomase na njivama	Ukupno raspoložive biomase na njivama koja se može iskoristiti za produkciju energije	Udeo raspoložive biomase pojedinih kultura	Ukupno godišnje raspoloživo energije iz biomase
-	-	(t/god)	(t/god)	(%)	(GJ)
1	Pšenica	6.907,8	2.072,3	11,55	29.012,7
2	Raž	4,6	1,4	0,01	19,4
3	Ječam	292,6	87,8	0,49	1.246,5
4	Ovas	58,6	17,6	0,10	228,5
5	Kukuruz za zrno	15.065,6	4.519,7	25,18	61.015,7
6	Oklasak kukuruza	1.506,6	1.506,6	8,39	22.146,4
7	Ostala žita za zrno (proso, sirak...) *	48,0	14,4	0,08	187,2
8	Pasulj	7,2	2,2	0,01	30,7
9	Ostale mahunarke (bob, grašak, sočivo, kikiriki...) *	18,0	5,4	0,03	75,6
10	Uljana repica	0,0	0,0	0,00	0,0
11	Suncokret	0,0	0,0	0,00	0,0
12	Ljuska suncokreta	0,0	0,0	0,00	0,0
13	Soja	8,0	2,4	0,01	37,7
		23.917,0	8.229,7	45,86	114.000,3
14	(1) Šećerna repa	0,0	0,0	0,00	0,0
15	(2) Kukuruz za silažu	146,4	146,4	0,82	2.928,0
16	(2) Ostalo krmno bilje *	9.570,0	9.570,0	53,33	191.400,0
		9.716,4	9.716,4	54,14	194.328,0
	UKUPNO	33.633,4	17.946,1	100,00	308.328,3

(1) — Zbog toga što se vađenjem šećerne repe odstranjuju iz zemljišta ogromne količine organske materije u cilju očuvanja tog zemljišta neophodno je veći deo ostataka biomase ostaviti na samoj parceli. Usvojeno je da to iznosi 30% od raspoložive biomase (lišća i glava repe).

Normalno je da se krmno bilje i silažni kukuruz u celosti odstranjuju sa parcela, ali se u plodosmenama o tome vodi računa, pa se te kulture na isto zemljište najranije vraćaju za 4 godine.

* — Zbog malog udela ostalih kultura kod žita, mahunarki i krmnog bilja i značajnijih promena u pogledu vrste biljaka i obima proizvodnje usvojeni su prosečni prinosi koji se neće menjati.

Prema tabeli 2 u Opštini se tokom godine iz ratarsko-povrtarske proizvodnje proizvede na godišnjem nivou 33.633,4 t ostataka biomase. U cilju očuvanja zemljišta kao jednog od najvažnijih resursa poljoprivredne proizvodnje u planu je da se najveći deo tih ostataka zaore na njivama. Oko 30% se nesmetano može odnositi sa parcela, a da pri tome ne dođe do degradacije zemljišta. Isti efekat se može postići i ako se svake 4 godine odnesu svi ostaci biomase, a u ostalim godinama se ostaci u celosti zaoravaju.

Od toga 8.229,7 t (45,86%) se odnose na kulture koje se mogu direktno sagorevati, a ostatak od 9.716,4 t (54,14%) se odnosi na kulture koje mogu biti korišćene za proizvodnju biogasa.

Od ostataka biomase u opštini Crveni Krst se koriste oklasak od kukuruza koji se od raspoloživih količina u potpunosti koristi kao energent. Raspoložive količine oklaska u opštini Crveni Krst iznose 1.506,6 t. Oklasak se najviše kao gorivo koristi u domaćinstvima i ekspertska procena je da se 70% raspoložive mase koristi u energetske svrhe. Ostali biljni ostaci sa njiva nisu toliko interesantni kao biogorivo, pre svega zbog malih količina i često povišene vlažnosti u vremenu ubiranja.

Potencijali produkcije energije (direktnim sagorevanjem i za proizvodnju biogasa) od ostataka biomase iz ratarsko-povrtarske proizvodnje na godišnjem nivou iznose 308.328,3 GJ.

Ostaci ratarsko-povrtarske proizvodnje sa povišenom vlažnošću nisu pogodni za direktno sagorevanje i da bi se koristili u energetske svrhe tretiraju se u postrojenjima za proizvodnju biogasa, koji se kasnije energetske valorizuje. U bilansima opštine su prikazane količine biljaka koje se mogu koristiti u toj nameni, ali je tu važno napomenuti da se to može prikazati samo uslovno, pošto su kulture koje se proizvode namenjene kao hrana za stoku, a ne kao sirovina za biogasnog postrojenja. U slučaju da treba stvoriti sirovinsku osnovu za rad biogasnog postrojenja u Opštini je neophodno povećati površine na kojima se gaji krmno bilje, a to će opet poremetiti bilanse kod drugih gajenih kultura.

Opština Crveni Krst spada u regione kod kojih nije rasprostranjena voćarsko-vinogradarska proizvodnja. U Opštini kao produkt voćarsko-vinogradarske proizvodnje ostvaruju se sledeći prinosi ostataka biomase:

Tabela 3: Prinosi ostataka biomase iz voćarsko-vinogradarske proizvodnje i mogućnosti produkcije energije

Red. br.	Biljna kultura	Ukupno raspoložive biomase na njivama - prinos orezane biomase	Udeo biomase pojedinih kultura	Ukupno godišnje raspoloživo energije iz biomase
-	-	(t/god)	(%)	(GJ)
1	Jabuka	117,0	16,36	1.790,1
2	Kruška	41,7	5,84	638,5
3	Breskva	48,9	6,84	772,3
4	Kajsija	13,8	1,93	217,7
5	Višnje	109,4	15,30	1.739,4
6	Šljive	200,1	27,98	3.161,1
7	Orasi	17,9	2,51	296,0
8	Vinova loza	166,3	23,25	2.327,5
	UKUPNO	715,0	100,0	10.942,6

Prema tabeli 3 u Opštini se tokom godine iz voćarsko-vinogradarske proizvodnje na godišnjem nivou proizvede 715,0 t ostataka biomase. Svi ostaci nakon rezidbe se mogu koristiti u energetske svrhe, usitnjeni, direktnim sagorevanjem. Problem njihovog korišćenja se najviše svodi na mogućnost njihovog prikupljanja i transporta do mesta energetske valorizacije. Iz tog razloga ih je povoljno usitnjavati i kao takve transportovati i skladištiti.

U Opštini se najviše od voćarskih kultura gaje šljive i biomasa nakon njihovog orezivanja čini 27,98% tih resursa. Resursi nakon orezivanja jabuka čine 16,36%, višnja 15,30%, a svih ostalih kultura oko 17,12%. Orezine vinove loze čine 23,25% resursa.

Potencijali produkcije energije od ostataka biomase iz voćarsko-vinogradarske proizvodnje na godišnjem nivou iznose 10.942,6 GJ.

U opštini Crveni Krst nema evidentiranih zasada pod "energetskim" kulturama.

Takođe u Opštini nema agroindustrijskih pogona značajnijih kapaciteta iz kog razloga nema ni otpadne biomase.

U Opštini nema izgrađenih pogona za proizvodnju biogoriva iz čvrstih ostataka poljoprivredne proizvodnje, kao što su postrojenja za peletiranje, briketiranje i sl.

Značajni resurs biomase od kojeg je moguće proizvoditi energiju u poljoprivrednoj proizvodnji predstavlja stajnjak.

Stočarska proizvodnja daje velike količine ostataka biomase, tj. stajnjaka. U opštini Crveni Krst se prema popisu poljoprivrede od 2012 godine i podacima uprave za veterinu gaje sledeće životinje: krave (915 kom), tovna goveda (491 kom), svinje (7.449 kom), ovce (1.723 kom), koze (917 kom), konji (19 kom) i živina (59.071 kom).

Ukupna produkcija stajnjaka u sistemu prikupljanja navedenih vrsta životinja sa prosečnom starošću u opštini Crveni Krst iznosi 32.644,4 t/god. U skladu sa ekspertskim procenama koji deo životinja se gaji u sistemu sa prikupljanjem stajnjaka raspoloživa masa stajnjaka koju je moguće prikupljati iznosi 23.653,4 t/god. Masa suve materije kod prikupljenog stajnjaka iznosi 7,1 t/dan. Taj podatak je bitan, pošto se na osnovu njega može odrediti potencijalna produkcija biogasa, a samim tim i energije koja se može njegovim sagorevanjem (direktno ili u SUS motorima) dobiti.

Na osnovu ekspertске procene utvrđen je broj gajenih životinja u sistemu sa prostirkom. Na taj način je uz definisanu prosečnu masu prostirke (koja je najčešće od pšenične slame) određena i masa biljnih ostataka koji će se kao prostirka koristiti u stočarstvu i samim tim neće moći da se koriste za produkciju energije.

Potencijali u proizvodnji stajnjaka, biogasa i produkovane energije stočarske proizvodnje su prikazani u tabeli 4.

Tabela 4: Potencijali u proizvodnji stajnjaka, biogasa i produkovane energije stočarske proizvodnje

Red. br.	Vrsta gajenih životinja	Ukupna količina stajnjaka u sistemu prikupljanja	Udeo u proizvodnji stajnjaka	Ukupna količina stajnjaka sa prostirkom koja se može prikupiti	Potencijalna količina proizvedenog biogasa	Ukupan energetski potencijal
-	-	(t/god)	(%)	(t/god)	(m^3/god)	(GJ)
1	Krave	9.468,2	40,03	10.069,3	124.270,0	2.684,2
2	Goveda	2.621,0	11,08	2.767,8	35.981,4	777,2

3	Svinje	9.934,8	42,00	9.934,8	268.716,6	5.777,4
4	Ovce	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
5	Koze	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0
6	Konji	135,2	0,57	156,0	2.109,6	46,4
7	Živina	1.494,1	6,32	1.526,8	45.297,3	1.060,0
	UKUPNO	23.653,4	100,00	24.454,8	476.374,9	10.345,2

Najveću masu stajnjaka proizvode goveda 52,49% i svinje 40,63%. U svakom slučaju iako se radi o stoci koja se gaji u sistemima sa mogućnošću prikupljanja stajnjaka, sve količine stajnjaka u Opštini je gotovo nemoguće na ekonomski isplativ način prikupiti, najviše usled usitnjenosti i disperzovanosti proizvodnje, navikama proizvođača i dr.

Teoretski bi se od navedenih raspoloživih količina stajnjaka u adekvatnim uslovima na godišnjem nivou moglo proizvesti oko 476.374,9m³ biogasa. Najviše biogasa se može proizvesti od stajnjaka svinja 56,41%, goveda 33,64% i živine 9,51%.

Potencijali produkcije energije iz biogasa dobijenog iz stajnjaka na godišnjem nivou iznose 10.345,2 GJ.

Bilans poljoprivredne biomase opštine Crveni Krst

Za izradu bilansa poljoprivredne biomase opštine Crveni Krst korišćena je metodologija koja je uvažavala zvanične statističke podatke Republike Srbije, podatke iz dokumentacije stručnih službi Opštine, interne materijale pojedinih poljoprivrednih preduzeća i zadruga, kao i podatke raznih domaćih i inostranih ekspertskih istraživanja i analiza dobijenih u dugogodišnjem radu na sličnoj problematici.

Bilansiranje resursa biomase iz poljoprivredne proizvodnje u opštini je izvršeno preko odnosa:

1. Ukupno raspoložive biomase za sagorevanje - prema - ukupnoj potrošnji raspoloživih ostataka biomase za energiju dobijenu u procesima direktnog sagorevanja.
2. Ukupno raspoložive biomase za proizvodnju biogasa u procesima anaerobne fermentacije - prema - ukupnoj potrošnji biomase za proizvodnju biogasa i hrane za stoku.

Izgled materijalno - energetskog bilansa ostataka biomase nastale u procesima poljoprivredne proizvodnje je prikazan u tabeli ispod.

Tabela se sastoji iz dve celine od kojih leva strana tabele predstavlja raspoložive potencijale biomase, a desna mesta i obim korišćenja biomase.

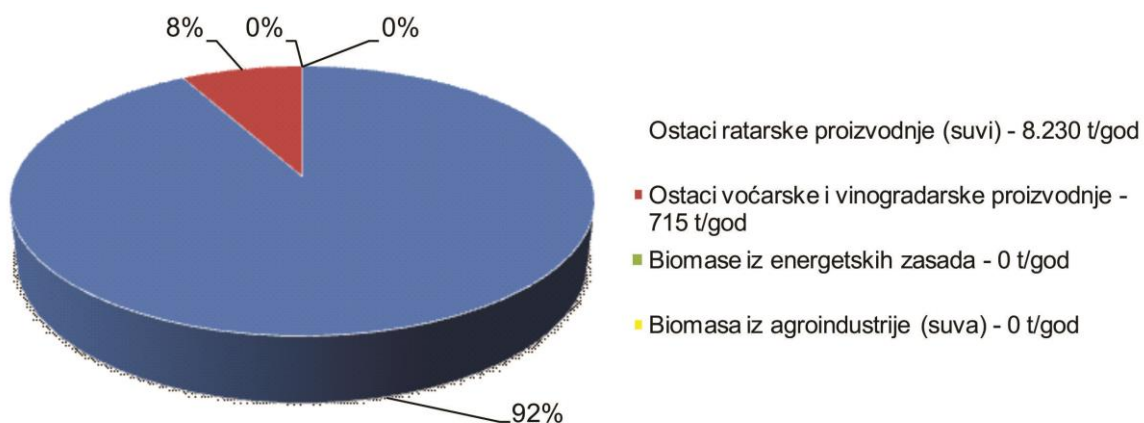
Tabela 5: Bilans poljoprivredne biomase u opštini Crveni Krst

Potencijali biomase					Potrošnja biomase						
Resursi biomase	Raspoloživo ostataka biomase	Udeo u raspoloživim potencijalima biomase	Raspoloživo energije	Udeo u energetskim raspoloživim potencijalima	Udeo u energetskim raspoloživim potencijalima	Iskorišćeno energije	Udeo u iskorišćenim potencijalima biomase	Količine biomase za datu namenu	Proizvodnja/ Procena	Potrošnja / Namena	
-	(t/god)	(%)	(GJ/god)	(%)	(%)	(GJ/god)	(%)	(t/god)	-	-	
Ostaci suve biomase (pogodne za sagorevanje)										Potrošnja prikupljene biomase niže vlažnosti kao materijal	
Raspoloživo ostataka biomase iz ratarske proizvodnje koji bi se mogli koristiti u direktnom sagorevanju	8.229,7	92,0	114.000,3	91,2	/	/	43,2	801,3	Proizvodnja	Potrošnja ostataka biomase za prostirku	
Raspoloživo ostataka biomase iz voćarske i vinogradarske proizvodnje	715,0	8,0	10.942,6	8,8	/	/	0,0	0,0	Proizvodnja	Potrošnja ostataka biomase za industrijsku primenu	
Raspoloživo biomase iz energetskih zasada	0,0	0,0	0,0	0,0	/	/	0,0	0,0	Proizvodnja	Potrošnja biomase za proizvodnju energenata (agro peleta...)	
Raspoloživo biomase iz agrindustrije (za sagorevanje)	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	43,2	801,3	-	Ukupno:	
Raspoloživo biomase iz lokalne proizvodnje biogovriva	0,0	0,0	0,0	0,0							
/	/	/	/	/						Potrošnja raspoložive biomase za energiju (sagorevanjem)	
/	/	/	/	/	/	/	0,0	0,0	Procena	Potrošnja biomase za produkciju toplotne energije u privredi, kod potrošača snage > 1 MW	
/	/	/	/	/	0,0	0,0	0,0	0,0	Procena	Potrošnja biomase za produkciju toplotne energije u privredi, kod potrošača snage < 1 MW	
/	/	/	/	/	100,0	15.502,5	56,8	1.054,6	Procena	Potrošnja biomase za produkciju toplotne energije u domaćinstvima	
UKUPNO:	8.944,7	100,0	124.942,9	100,0	100,0	15.502,5	56,8	1.054,6	-	UKUPNO:	
Ostaci vlažne biomase (pogodnih za proizvodnju biogasa)										Potrošnja raspoložive vlažne biomase	
Raspoloživo ostataka biomase iz ratarske proizvodnje koji se mogu koristiti za produkciju biogasa	9.716,4	29,1	194.328,0	94,9	/	/	100,0	9.716,4	Proizvodnja	Potrošnja ostataka biomase povećane vlažnosti kao hrane za stoku	
Raspoloživo tečnog stajnjaka u sistemu prikupljanja	23.653,4	70,9	10.345,2	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	Registar povlascenih proizvođača	Potrošnja biomase za produkciju električne i toplotne energije (sagorevanjem biogasa)	
Raspoloživo biomase iz industrije (za produkciju biogasa)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Procena	Potrošnja biomase za proizvodnju biogasa u industriji	
UKUPNO:	33.369,8	100,0	204.673,2	100,0	0,0	0,0	100,0	9.716,4	-	UKUPNO:	
Ukupno raspoloživo ostataka suve biomase pogodne za sagorevanje	8.944,7							1.855,9	-	Ukupna potrošnja raspoložive biomase kao materijal i za energiju (sagorevanjem)	
					7.088,8						
Ukupno raspoloživo ostataka vlažne biomase pogodne za proizvodnju biogasa	33.369,8							9.716,4		Ukupna potrošnja raspoložive i vlažne biomase	
					23.653,4						
STANJE BILANSA	POZITIVAN				30.742,2			(t/god)			

Raspoloživi potencijali biomase iz poljoprivrede

Leva celina tabele (raspoloživi potencijali biomase) je takođe podeljena na dva dela. U gornjem delu su prikazani podaci potencijala koji se odnose na biomasu koja se može u daljoj transformaciji energija proizvoditi tehnologijama direktnog sagorevanja, dok su u donjem delu prikazani podaci potencijala biomase iz koje se biogas tehnologijama može proizvoditi biogas, pa se tek onda njegovim sagorevanjem dobijati energija.

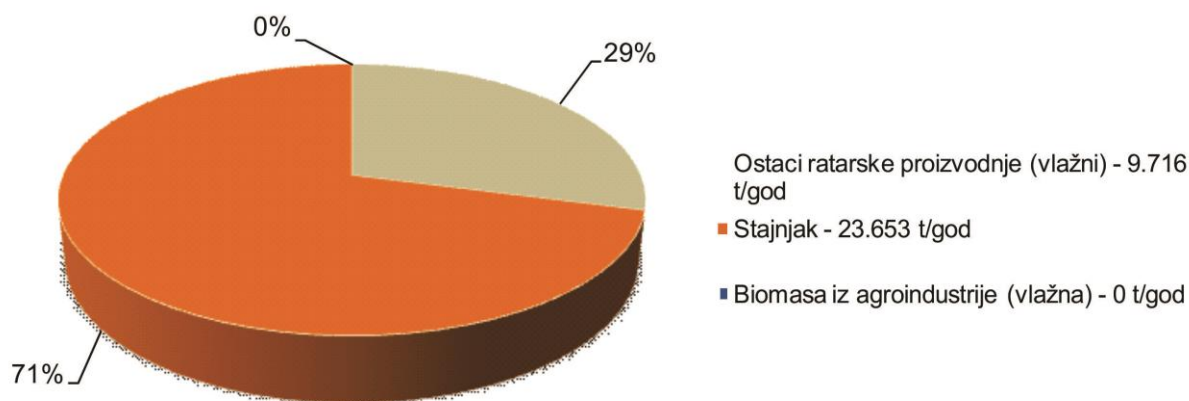
Udeli pojedinih vrsta biljnih ostataka (namenjenih direktnom sagorevanju) u godišnjim potencijalima ostataka biomase u opštini Crveni Krst su prikazani na grafikonu 2.



Grafikon 2: Udeli pojedinih vrsta biljnih ostataka (namenjenih direktnom sagorevanju) u godišnjim potencijalima ostataka biomase u opštini Crveni Krst

Udeo raspoložive biomase iz ratarsko-povrtarske proizvodnje (30% od stvarnog) je najveći kod resursa ostataka biomase namenjene direktnom sagorevanju i iznosi 92,0%. Najveći problemi u prikupljanju navedenih ostataka su povezani sa: velikom higroskopnošću biomase, disperzovanošću mesta nastajanja biomase i njenom malom nasipnom gustinom (skup transport), izgledu reljefa, nepostojanju adekvatnih saobraćajnica i dr.

Udeli pojedinih vrsta ostataka biljnog i životinjskog porekla (namenjenih proizvodnji biogasa) u godišnjim potencijalima ostataka biomase u opštini Crveni Krst su prikazani na grafikonu 3.



Grafikon 3: Udeli pojedinih vrsta ostataka biljnog i životinjskog porekla (namenjenih proizvodnji biogasa) u godišnjim potencijalima ostataka biomase u opštini Crveni Krst

U Opštini najveći potencijal za proizvodnju biogasa predstavlja stajnjak sa udelom od 70,9%. Udeo biomase iz ratarske proizvodnje sa povećanom vlažnošću u Opštini čini 29,1% potencijala, ali su te količine namenjene u ishrani stoke.

Potrošnja ostataka biomase

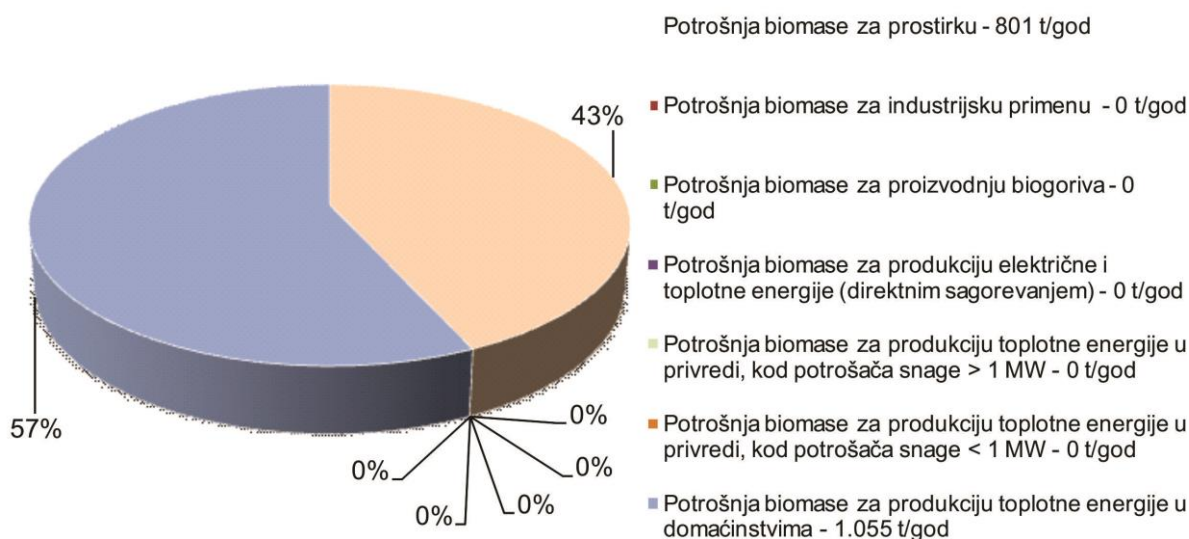
Desna celina bilansa prikazuje potrošnju ostataka biomase iz poljoprivredne proizvodnje u opštini Crveni Krst sa dva aspekta. Kroz potrošnju ostataka biomase kao materijala i kroz potrošnju biomase sa ciljem produkovanja energije.

Materijalni bilans ostataka biomase u Opštini karakteriše težnja da se u maksimalnoj meri očuvaju potencijali zemljišta kao jednog od najvažnijih resursa poljoprivredne proizvodnje. Iz tog razloga je usvojeno da se 70% proizvedene biomase zaorava na parcelama na kojima je biomasa i nastala. U materijalnom pogledu 15.687,3 t ostataka biomase će se vratiti u zemljište zaoravanjem.

Preostalih 17.946,1 t se može iznositi svake godine sa proizvodnih parcela. U Opštini se u sadašnjem trenutku kao hrana za stoku troši 9.716,4 t ostataka biomase, a 801,3 t se troši kao prostirka.

U Opštini Crveni Krst se ostaci biomase kao biogorivo ne koriste za proizvodnju toplotne i električne energije. Biomasa se za produkciju energije koristi uglavnom u domaćinstvima gde se godišnje koristi 1.054,6 t oklaska kukuruza.

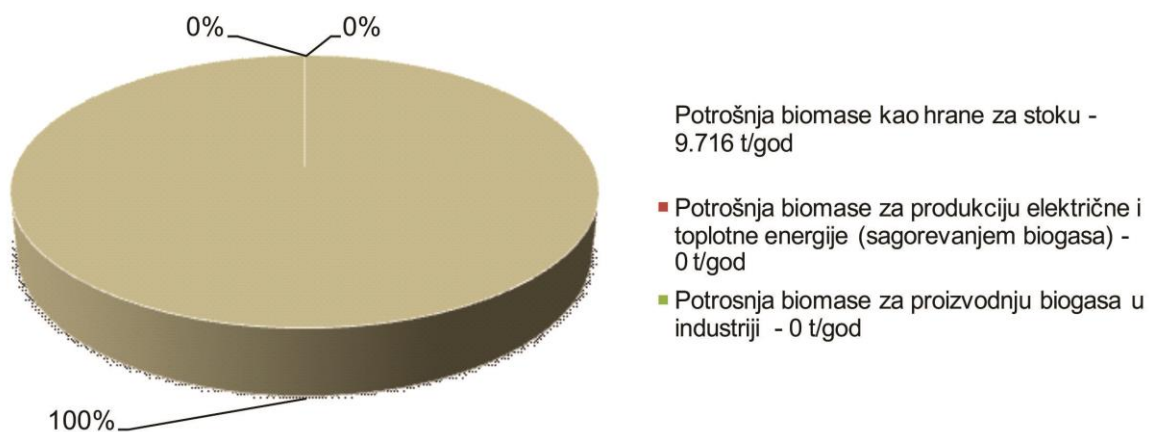
Udeli u potrošnji ostataka biomase niske vlažnosti prema nameni na godišnjem nivou u opštini Crveni Krst su prikazani na grafikonu 4.



Grafikon 4: Udeli u potrošnji ostataka biomase niske vlažnosti prema nameni na godišnjem nivou u opštini Crveni Krst

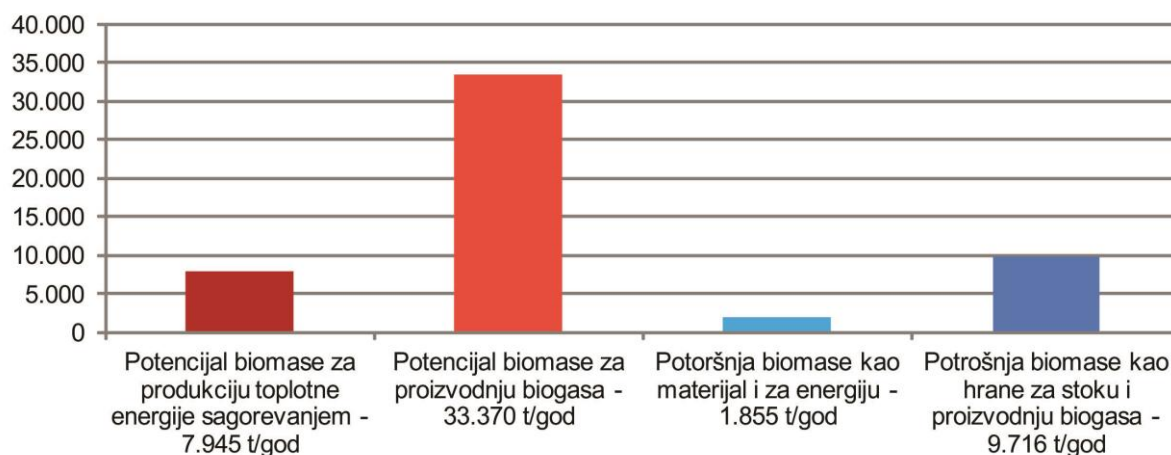
U Opštini se najviše biomase niže vlažnosti troši kao energent u domaćinstvima (56,8%) i kao prostirka u stočarstvu (70,6%).

Udeli u potrošnji ostataka biomase više vlažnosti prema nameni na godišnjem nivou u opštini Crveni Krst su prikazani na grafikonu 5.



Grafikon 5: Udeli u potrošnji ostataka biomase više vlažnosti prema nameni na godišnjem nivou u opštini Crveni Krst

Najveći deo ostataka biomase povišene vlažnosti se koristi kao hrana za stoku. Komparativni prikaz potencijala i potrošnje ostataka biomase u opštini Crveni Krst je prikazan na grafikonu 6.



Grafikon 6: Komparativni prikaz potencijala i potrošnje ostataka biomase u opštini Crveni Krst

Prema prikupljenim podacima, najveći potencijal ostataka biomase u Opštini se nalazi u ostacima biomase više vlažnosti.

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata istraživanja iz tabele Bilansa poljoprivredne biomase opštine može se konstatovati da je prema sadašnjem nivou raspoložive i iskorišćene energije iz ostataka biomase nastale iz poljoprivredne proizvodnje materijalno - energetski bilans POZITIVAN.

Biljna proizvodnja važnijih merkantilnih ratarsko-povrtarskih kultura u opštini Crveni Krst se realizuje na površini od oko 4.385,0 ha na kojima se proizvodi masa od 23.964,3 t osnovnih proizvoda i oko 33.633,4 t ostataka biomase. Od navedene količine biljnih ostataka 8.229,7 t (45,86%) se odnosi na kulture koje se mogu direktno sagorevati, a ostatak od 9.716,4 t (54,14%) se odnosi na kulture koje mogu biti korišćene za proizvodnju biogasa. Kukuruz je najviše

zastupljen u setvenoj strukturi Opštine, ali se osim oklaska ostaci biljaka zbog njihove vlažnosti, vremena i načina ubiranja malo koriste za produkciju energije.

Iako u Opštini ima potencijala iz orezina voćnjaka i vinograda u količini od 715,0 t/god, ti ostaci biomase se zbog teškog sakupljanja skoro i ne koriste.

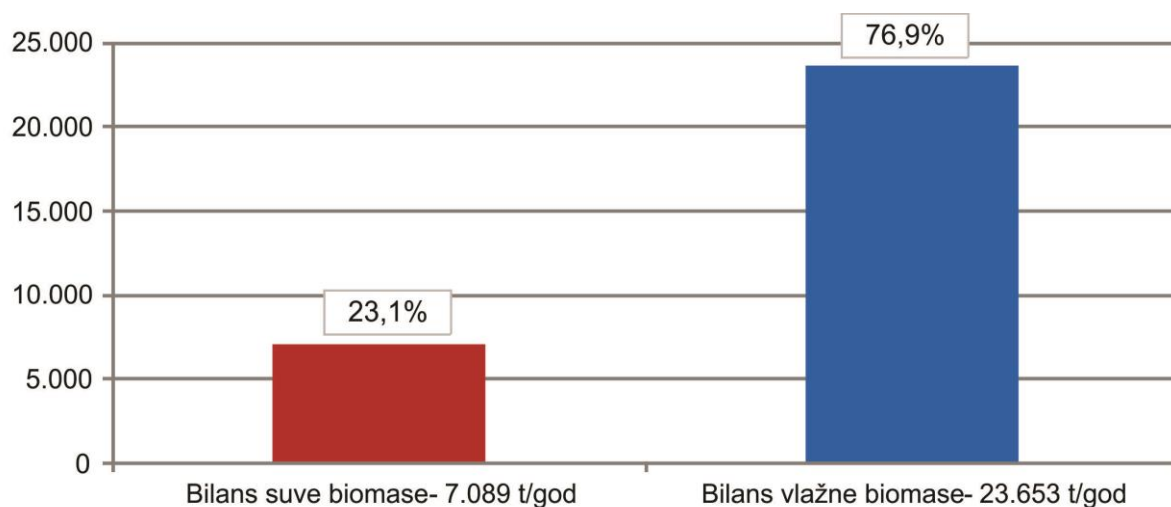
U opštini Crveni Krst nema evidentiranih zasada pod "energetskim" kulturama.

Takođe u Opštini nema agroindustrijskih pogona značajnijih kapaciteta iz kog razloga nema ni otpadne biomase.

Ukupna količina stajnjaka u sistemu prikupljanja u Opštini iznosi 23.653,4 t. Teoretski bi se od navedenih raspoloživih količina stajnjaka u adekvatnim uslovima na godišnjem nivou moglo proizvesti oko 476.374,9 m³ biogasa. Najviše biogasa se može proizvesti od stajnjaka svinja 56,41%, goveda 33,64% i živine 9,51%.

U Opštini se tokom godine 1.855 t ostataka biomase troše kao materijal u proizvodnji i energenti u direktnom sagorevanju, a 9.716 t kao hrana za stoku, koji se pored toga mogu još koristiti i za produkciju biogasa.

Prema sadašnjem nivou raspoložive i iskorišćene energije iz ostataka biomase nastale iz poljoprivredne proizvodnje u opštini Crveni Krst, materijalno - energetski bilans je **POZITIVAN**, pošto je na godišnjem nivou u Opštini raspoloživo 7.089 t (23,1%) ostataka biomase niže vlažnosti koji se mogu direktno sagorevati i 23.653 t (76,9%) ostataka biomase povećane vlažnosti koji se mogu koristiti za proizvodnju biogasa i kao hrana za stoku.



Grafikon 7: Raspoloživa masa iz ostataka biomase prema materijalnom bilansu u opštini Crveni Krst

Iskorišćenje ovog teoretskog potencijala zavisi pre svega od mogućnosti prikupljanja i skladištenja, kao i povezanih troškova, sa ciljem da se osigura kontinuirano snabdevanje biomasom za proizvodnju energije.

5 SWOT analiza

Na bazi sprovedenih istraživanja u nastavku je predstavljena matrica SWOT analize za biomasu gradske opštine Crveni Krst u Nišu.

<p>Strenghts / Snaga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postojanje svesti kod donosioca odluka o značaju korišćenja ekoloških umesto fosilnih goriva • Postojanje pozitivnih iskustava sa objektima u kojima je izvršena konverzija fosilnih gorivima sa drvnim gorivima u ostalim opštinama u Srbiji • Zakonodavni okvir podstiče energetske efikasnost i zamenu fosilnih goriva • Postojanje energetskog menadžmenta 	<p>Weaknesses / Slabosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostatak sopstvenih potencijala biomase iz šuma • Nedostatak sopstvenih finansijskih sredstava, • Razuđenost najvećeg broja objekata koja uslovljava individualne kotlanice i sisteme grejanja • Nedovoljna informisanost javnosti i nepostojanje programa za edukaciju domaćinstava kako da efikasno koriste ogrevno drvo • Biomasa se ne smatra uvek robom koja ima svoju tržišnu vrednost već se smatra socijalnom kategorijom
<p>Opportunities / Prilike</p> <ul style="list-style-type: none"> • Postojanje potreba za prevodenjem javnih objekata na biomasu • Visoke cene lož ulja • Jačanje energetske stabilnosti i nezavisnosti na lokalnom nivou, • Socio-ekonomski aspekti razvoja lokalne privrede i otvaranje novih radnih mesta • Smanjenje zagađenja životne sredine • Postojanje donatorskih programa za nabavku kotlova i instalacija na biomasu • Postojanje domaćih fondova, Fond za energetske efikasnost i IPARD 	<p>Threats / Pretnje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rastuća potražanja za drvnom biomasom u drugim regionima i s tim u vezi mogući rast cena • Niska finansijska snaga domaćinstava za zamenu starih neefikasnih ložnih uređaja novim i efikasnijim uređajima • Moguće izmene u zakonodavnom okviru i podsticajima

6 MERE ZA POSTIZANJE CILJEVA PROGRAMA

U skladu sa postavljenim ciljevima Programa za korišćenje biomase u energetske svrhe u gradskoj opštini Crveni Krst u Nišu u nastavku su predstavljene potrebne mere za realizaciju postavljenih ciljeva.

MERA 1	Zamena lož ulja kao fosilnog goriva sa drvnom biomasom u objektu gradske opštine Crveni Krst
Cilj:	Realizacija prve faze uvođenja drvne biomase za potrebe grejanja javnih objekata sa najvećom potrošnjom energenata kroz zamenu fosilnih goriva i električne energije sa drvnom biomasom za decentralizovano grejanje jednog objekta opštinske administracije, objekata dve osnovne škole i objekta jedne predškolske ustanove.
Nosilac	Lokalna samouprava, direktor škole
Opis	<p>Za potrebe grejanja objekta lokalne samopurave u grejnoj sezoni 2017/2018.godina utrošeno je 15 tona lož ulja u ukupnoj vrednosti od oko 15.000 EUR. Ukupna površina ovog objekta, u kome se nalazi i policijska stanica, iznosi 570 m², a njegova grejna površina 481 m². Ukupno utrošena toplotna energija u grejnoj sezoni 2017/2018.g. iznosila je 135.450 kWh ili 281,6 kWh/m² grejne površine što je oko dva puta više u odnosu na prosečnu vrednost potrošnje po m² grejne površine koja se smatra zadovoljavajućom. Pri tom u atmosferu je emitovano oko 70,7 tona CO₂.</p> <p>Prevođenjem ovog objekta na drvenu biomasu biće izvršena i zamena starih kotlova sa novim efikasnim kotlovima na drvenu biomasu (drvena sečka ili drvni pelet). Time će se povećati energetska efikasnost sistema za grejanje, efikasnost sagorevanja biomase, smanjiti zagađenost životne sredine i smanjiti troškovi grejanja.</p> <p>Zamena lož ulja sa biomasom će se vršiti po utvrđenom planu i dinamici koji će biti sačinjen od strane lokalne samouprave.</p>
Period implementacije	2019-2021
Izvori finansiranja	Budžet JLS Budžetski fond za energetske efikasnost KUJU
Primeri aktivnosti za postizanje cilja	Nabavka savremenih kotlova na biomasu koristeći pozitivna iskustva iz susednih opština u Srbiji u kojima je izvršena zamena fosilnih goriva sa biomasom.
Indikator	<i>Nakon sprovođenja mere cilj je da se 2021.godine za potrebe grejanja objekta</i>

MERA 1	Zamena lož ulja kao fosilnog goriva sa drvnom biomasom u objektu gradske opštine Crveni Krst
	<i>lokalne samopurave više ne koristi lož ulje već isključivo biomasa u formi drvne sečke ili drvnog peleta.</i>
Način verifikacije	<i>ISEM / Godišnji izveštaj u skladu sa ZEKE</i>

MERA2	Uvođenje drvne biomase kao ekološkog goriva umesto uglja za potrebe grejanja objekata dve osnovne škole: “Milan Rakić“ - odeljenja u Medoševcu i Popovcu i OŠ “Lela Popović“ u Miljkovcu
Cilj:	Realizacija prve faze uvođenja drvne biomase za potrebe grejanja javnih objekata sa najvećom potrošnjom energenata kroz zamenu fosilnih goriva i električne energije sa drvnom biomasom za decentralizovano grejanje jednog objekta opštinske administracije, objekata dve osnovne škole i objekta jedne predškolske ustanove.
Nosilac	Lokalna samouprava, direktor škole
Opis	<p>Za potrebe grejanja objekata OŠ“Milan Rakić“ u Medoševcu i Popovcu kao i objekata OŠ “Lela Popović“ u Miljkovcu u g.s. 2017/2018.godina utrošeno je ukupno 123 tone uglja i svega 9 m³ ogrevnog drveta. Ukupna potrošnja toplotne energije u ovim objektima iz uglja i drveta iznosila je 591.492 kWh za grejnu površinu od 3.144 m². Pri tom u atmosferu je emitovano 264,2 tone CO₂.</p> <p>Prevođenjem ovih objekata na drvenu biomasu biće izvršena i zamena starih kotlova sa novim efikasnim kotlovima na drvenu biomasu (drvena sečka ili drvni pelet). Time će se povećati energetska efikasnost sistema za grejanje, efikasnost sagorevanja biomase, smanjiti zagađenost životne sredine i smanjiti troškovi grejanja. Oni školski objekti koji raspolažu odgovarajućim prostorom pogodni su za korišćenje drvne sečke, a kod onih objekata koji ne raspolažu potrebnim prostorom za manipulaciju i skladištenje bi se uveo pelet.</p> <p>Zamena uglja sa biomasom će se vršiti postepeno po utvrđenom planu i dinamici koji će biti sačinjen od strane lokalne samouprave i direktora i usaglašeni sa Kancelarijom za upravljanje javnim ulaganjima (KUJU) od koje se očekuje odgovarajuća finansijska podrška.</p> <p>U jednom od ova tri objekta za koje se proceni da je najpogodniji će se ova mera realizovati kroz javno-privatno partnerstvo kao pilot projekat.</p>
Period implementacije	2019-2021
Izvori finansiranja	Budžet JLS Privatni partneri kroz JPP

MERA2	Uvođenje drvne biomase kao ekološkog goriva umesto uglja za potrebe grejanja objekata dve osnovne škole: “Milan Rakić“ - odeljenja u Medoševcu i Popovcu i OŠ “Lela Popović“ u Miljkovcu
	Budžetski fond za energetska efikasnost Donatori KUJU
Primeri aktivnosti za postizanje cilja	Nabavka savremenih kotlova na biomasu koristeći pozitivna iskustva iz susjednih opština u Srbiji u kojima je izvršena zamena fosilnih goriva sa biomasom.
Indikator	<i>Nakon sprovođenja mere cilj je da se 2021.godine za potrebe grejanja objekata obe škole više ne koristi ugalj već isključivo biomasa u formi drvne sečke ili drvnog peleta.</i>
Način verifikacije	<i>ISEM / Godišnji izveštaj u skladu sa ZEKE</i>

MERA 3	Uvođenje drvne biomase kao ekološkog goriva umesto električne energije za potrebe grejanja objekta predškolske ustanove Panda u naselju Branko Bjegović
Cilj:	Realizacija prve faze uvođenja drvne biomase za potrebe grejanja javnih objekata sa najvećom potrošnjom energenata kroz zamenu fosilnih goriva i električne energije sa drvnom biomasom za decentralizovano grejanje jednog objekta opštinske administracije, objekata dve osnovne škole i objekta jedne predškolske ustanove.
Nosilac	Lokalna samouprava, direktor predškolske ustanove
Opis	<p>Za potrebe grejanja predškolskog objekta “PANDA“ u naselju Branko Bjegović u g.s. 2017/2018.godina utrošeno je ukupno 110.727 kWh električne energije. U odnosu na sve ostale objekte koji su u nadležnosti lokalne samouprave ovaj predškolski objekat je ubedljivo najveći potrošač električne energije za grejanje. Ukupna grejna površina ovog objekta iznosi 1.530 m². Iako je potrošnja električne energije, posmatrano po m² grejne površine zadovoljavajuća njeno korišćenje na duži rok će biti neisplativo kada se izvrše korekcije i dovođenje nivoa cena električne energije sa nivoom cena u zemljama Jugoistočne Evrope. Zbog toga je potrebno iskoristiti period od naredne 2-3 godine i izvršiti uvođenje biomase u ovaj predškolski objekat.</p> <p>Prevođenjem ovog objekta na drvnu biomasu biće izvršena i zamena postojećih kotlova sa novim efikasnim kotlovima na drvnu biomasu (drvna sečka ili drvni pelet).</p> <p>Zamena električne energije sa biomasom će se vršiti postepeno po utvrđenom planu i dinamici koji će biti sačinjen od strane lokalne samouprave i direktora, usaglašeni sa KUJU od koje se očekuje određena finansijska podrška.</p>

MERA 3	Uvođenje drvene biomase kao ekološkog goriva umesto električne energije za potrebe grejanja objekta predškolske ustanove Panda u naselju Branko Bjegović
Period implementacije	2019-2021
Izvori finansiranja	Budžet JLS Budžetski fond za energetske efikasnost Donatori KUJU
Primeri aktivnosti za postizanje cilja	Nabavka savremenih kotlova na biomasu koristeći pozitivna iskustva iz susjednih opština u Srbiji u kojima je izvršena zamena električne energije sa biomasom.
Indikator	<i>Nakon sprovođenja mere cilj je da se 2021.godine za potrebe grejanja objekta ove predškolske ustanove više ne koristi električna energija već biomasa u formi drvene sečke ili drvnog peleta.</i>
Način verifikacije	<i>ISEM / Godišnji izveštaj u skladu sa ZEKE</i>

MERA 4	Edukativna kampanja o pravilnom i efikasnom korišćenju ogrevnog drveta u domaćinstvima u opštini Crveni Krst
Cilj:	Povećati broj domaćinstava koja pravilno i efikasno koriste ogrevno drvo za potrebe grejanja.
Nosilac	JLS
Opis	<p>Prosečna potrošnja drvene energije u domaćinstvima u opštini Crveni Krst je dva puta veća u odnosu na prosečnu potrošnju koja se smatra zadovoljavajućom sa stanovišta energetske efikasnosti. Ovako visoka potrošnja u velikoj meri je rezultat ustaljene navike domaćinstava da ogrevno drvo nabavljaju jedan do dva meseca pre početka grejne sezone zbog čega se u toku grejne sezone u najvećem broju domaćinstava koristi sirovo drvo. Takvo drvo daje male količine energije, povećava zagađenost vazduha, povećava potrošnju i šteti uređajima u kojima sagoreva. Pored toga, u najvećem broju domaćinstava u opštini Crveni Krst uređaji koji se koriste za loženje su starosti preko 10 godina. Ovako stari uređaji u kombinaciji sa sirovim drvetom čine potrošnju ogrevnog drveta izuzetno neefikasnom.</p> <p>Da bi se promenilo ovakvo stanje neophodno je osmisliti i sprovesti Program edukativne kampanje domaćinstava kako pravilno i efikasno da nabavljaju i koriste ogrevno drvo (vreme i način pripreme drveta, pravilna upotreba, korišćenje efikasne opreme, čišćenje dimnjaka).</p>

MERA 4	Edukativna kampanja o pravilnom i efikasnom korišćenju ogrevnog drveta u domaćinstvima u opštini Crveni Krst
Period implementacije	2019-2021
Izvori finansiranja	JLS i programi međunarodnih organizacija Fond za zaštitu životne sredine
Primeri aktivnosti za postizanje cilja	<ul style="list-style-type: none"> - Definisanje Programa za povećanje efikasnosti korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima u opštini Crveni Krst - Edukativna kampanja - Evaluacija rezultata Programa
Indikator	<i>Povećanje broja domaćinstava koja efikasno koriste ogревно drvo za najmanje 10% u 2021.godini u odnosu na baznu 2017.godinu</i>
Način verifikacije	Sprovedena anketa u domaćinstvima 2021.godine. Informacija javno objavljena na web sajtu opštine.

Aktivnosti za sprovođenje mera su definisane u Akcionom planu za sprovođenje Programa koji se donosi na period od godinu dana i koji se nalazi u Prilogu.

PREGLED MERA I ZBIRNIH REZULTATA

U tabelu ispod dat je zbirni pregled mera sa očekivanim rezultatima i periodom implementacije.

SPISAK MERA	KVANTITATIVNI CILJ (INDIKATOR)	PERIOD IMPLEMENTACIJE
Mera 1. Zamena lož ulja kao fosilnog goriva sa drvnom biomasom u objektu gradske opštine Crveni Krst	<i>Za potrebe grejanja objekta lokalne samouprave 2021.godine više se ne koristi lož ulje već isključivo biomasa u formi drvene sečke ili drvnog peleta..</i>	2019-2021
Mera 2. Uvođenje drvene biomase kao ekološkog goriva umesto uglja za potrebe grejanja objekata dve osnovne škole: "Milan Rakić" - odeljenja u Medoševcu i Popovcu i OŠ "Lela Popović" u Miljkovcu	<i>Za potrebe grejanja objekata obe škole 2021.godine koristi se biomasa u formi drvene sečke ili drvnog peleta.</i>	2019-2021
Mera 3. Uvođenje drvene biomase kao ekološkog goriva umesto električne energije za potrebe grejanja objekta predškolske ustanove Panda u naselju Branko Bjegović	<i>U 2021.godini za potrebe grejanja objekta ove predškolske ustanove više se ne koristi električna energija već biomasa u formi drvene sečke ili drvnog peleta.</i>	

SPISAK MERA	KVANTITATIVNI CILJ (INDIKATOR)	PERIOD IMPLEMENTACIJE
Mera 4. Edukativna kampanja o pravilnom i efikasnom korišćenju ogrevnog drveta u domaćinstvima u gradskoj opštini Crveni Krst	<i>Povećanje broja domaćinstava koja efikasno koriste ogrevno drvo za najmanje 10% u 2021.g. u odnosu na baznu 2017.godinu</i>	

7 PRAĆENJE SPROVOĐENJA PROGRAMA

7.1 Način praćenja sprovođenja programa

Praćenje izvršenja Programa za korišćenje biomase u energetske svrhe je nadležnost energetskog menadžera opštine. Izveštavanje o sprovedenim merama i aktivnostima u zamenu fosilnih goriva sa biomasom su deo izveštavanja prema ministarstvu nadležnom za poslove energetike. Ovo ministarstvo prati, vrši proveru i ocenu ušteda energije u skladu sa Pravilnikom o načinu i rokovima dostavljanja podataka neophodnih za praćenje sprovođenja akcionog plana za energetske efikasnost u Republici Srbiji i metodologiji za praćenje, proveru i ocenu efekata njegovog sprovođenja (Sl. glasnik RS, br. 37/15). Istim članom Zakona o efikasnom korišćenju energije propisano je i da su organi državne uprave, nadležni organi autonomne pokrajine i jedinice lokalne samouprave, u okviru svojih nadležnosti, odgovorni za sprovođenje akcionog plana i dužni da dostavljaju ministarstvu podatke neophodne za praćenje sprovođenja akcionog plana.

7.2 Izveštaj o sprovođenju programa u prethodnom periodu

Ovaj dokument je prvi izrađeni Program za korišćenje biomase u energetske svrhe u Opštini Crveni Krst tako da ne sadrži podatke o sprovođenju programa u prethodnom periodu.

PRILOG 1: AKCIONI PLAN

Skupština jedinice lokalne samouprave donosi Akcioni plan kojim definiše aktivnosti za sprovođenje mera.

Period implementacije akcionog plana je godinu dana.

U tabelama u nastavku dat je pregled aktivnosti za predložene mere u funkciji dostizanja postavljenih ciljeva Programa.

Mera 1: Zamena lož ulja kao fosilnog goriva sa drvnom biomasom u objektu gradske opštine Crveni Krst							
	Aktivnost	Nosilac	Cilj / Indikator	Procena troškova (obuhvata troškove kotlova na biomasu sa pratećom opremom) u RSD	Period implemen- tacije	Izvor finansiranja	Način verifikacije
A.1.1	Izrada studije izvodljivosti i dobijanje saglasnosti	Opštinska uprava	Izrađena Studija izvodljivosti		2019	Budžet lokalne samouprave/ Donatorski programi/	Prihvaćena Studija izvodljivosti
A.1.2	Izrada potrebne projektne dokumentacije	Opštinska uprava	Izrađena potrebna projektna dokumentacija		2019	Donatorski programi/	Izrađena i odobrena projektna dokumentacija
A 1.3.	Dobijanje saglasnosti, dozvola i odobrenja	Opštinska uprava /Gradska uprava	Dobijene sve potrebne dozvole i saglasnosti		2019	Lokalna samouprava	Dobijene saglasnosti i dozvole
A 1.4.	Obezbeđenje potrebnih investicionih sredstava	Opštinska uprava /Gradska uprava	Obezbeđena potrebna investiciona sredstva		2020	Fond za energetske efikasnost, Donatorski programi, KUJU	Ugovori o donaciji, zajmu
A 1.5.	Nabavka savremenih kotlova na biomasu sa pratećim sistemima za grejanje školskih objekata	Energetski menadžer/Opštinska uprava	<i>Objekat lokalne samouprave za potrebe grejanja koriste drvenu biomasu</i>	960.000-1.680.000	2020-2021	KUJU Fond za energetske efikasnost Donatori	<i>ISEM / Godišnji izveštaj u skladu sa ZEKE</i>

Mera 2:	Uvođenje drvene biomase kao ekološkog goriva umesto uglja za potrebe grejanja objekata dve osnovne škole: “Milan Rakić“ - odeljenja u Medoševcu i Popovcu i OŠ “Lela Popović“ u Miljkovcu
----------------	--

	Aktivnost	Nosilac	Cilj / Indikator	Procena troškova (obuhvata troškove kotlova na biomasu sa pratećom opremom) u RSD	Period implementacije	Izvor finansiranja	Način verifikacije
A.2.1	Izrada studije izvodljivosti za sve objekte i predloga JPP projekta za jedan najpogodniji školski objekat, dobijanje saglasnosti	Lokalna samouprava/direktori škola	Izbor privatnog partnera		2019	Budžet lokalne samouprave/Donatorski programi	Odluka o izboru privatnog partnera
A.2.2	Izrada potrebne projektne dokumentacije	Privatni partner za izabrani objekat/ Za ostale školske objekte: Direktori škola/Energetski menadžer/JLS	Izrađena potrebna projektna dokumentacija		2019	Privatni partner za izabrani objekat/JLS za ostale školske objekte	Izrađena i odobrena projektna dokumentacija
A 2.3.	Dobijanje saglasnosti, dozvola i odobrenja	Privatni partner za izabrani objekat/ Direktori škola za ostale objekte	Dobijene sve potrebne dozvole i saglasnosti		2019	Privatni partner za izabrani objekat/JLS za ostale školske objekte	Dobijene saglasnosti i dozvole
A 2.4.	Obezbeđenje potrebnih investicionih sredstava	Privatni partner za izabrani školski objekat/JLS za ostale školske objekte	Obezbeđena potrebna investiciona sredstva		2020	Banke, Fond za energetske efikasnost, Donatorski programi, KUJU	Ugovori o kreditu, donaciji, zajmu
A 2.5.	Nabavka savremenih kotlova na biomasu sa pratećim sistemima za grejanje	Privatni partner za izabrani školski objekat/ JLS i direktori škola za ostale	<i>Objekti izabranih škola za potrebe grejanja koriste</i>	7.200.000-13.200.000	2020-2021	Sredstva investitora za izabrani školski objekat/ Za ostale objekte: Fond za	<i>ISEM / Godišnji izveštaj u skladu sa</i>

	školskih objekata	školske objekte	<i>drvnu biomasu</i>			energetsku efikasnost Donatori KUJU	<i>ZEKE</i>
--	-------------------	-----------------	----------------------	--	--	--	-------------

Mera 3:	Uvođenje drvene biomase kao ekološkog goriva umesto električne energije za potrebe grejanja objekta predškolske ustanove Panda u naselju Branko Bjegović						
	Aktivnost	Nosilac	Cilj / Indikator	Procena troškova (EUR)	Period implementacije	Izvor finansiranja	Način verifikacije
A.3.1	Izrada studije izvodljivosti i dobijanje saglasnosti	Opštinska uprava/ direktor	Izrađena Studija izvodljivosti	-	2019	Budžet lokalne samouprave/ Donatorski programi/	Prihvaćena Studija izvodljivosti
A.3.2	Izrada potrebne projektne dokumentacije	Direktor/Opštinska uprava	Izrađena potrebna projektna dokumentacija		2019	Donatorski programi/	Izrađena i odobrena projektna dokumentacija
A 3.3.	Dobijanje saglasnosti, dozvola i odobrenja	Opštinska uprava /Gradska uprava/ Direktor	Dobijene sve potrebne dozvole i saglasnosti		2019	Lokalna samouprava	Dobijene saglasnosti i dozvole
A 3.4.	Obezbeđenje potrebnih investicionih sredstava	Opštinska uprava /Gradska uprava	Obezbeđena potrebna investiciona sredstva		2020	Fond za energetske efikasnost, Donatorski programi, KUJU	Ugovori o donaciji, zajmu
A 3.5.	Nabavka savremenih kotlova na biomasu sa pratećim sistemima za grejanje školskih objekata	Direktor/ Energetski menadžer/ Opštinska uprava	<i>Objekat predškolske ustanove za potrebe grejanja koristi drvenu biomasu</i>	2.880.000-5.160.000	2020-2021	KUJU Fond za energetske efikasnost Donatori	<i>ISEM / Godišnji izveštaj u skladu sa ZEKE</i>

Mera 4: Edukativna kampanja o pravilnom i efikasnom korišćenju ogrevnog drveta u domaćinstvima u gradskoj opštini Crveni Krst							
	Aktivnost	Nosilac	Cilj / Indikator	Procena troškova (RSD)	Period implemen-tacije	Izvor finansiranja	Način verifikacije
A 4.1	Definisanje Programa za povećanje efikasnosti korišćenja ogrevnog drveta u domaćinstvima u opštini Crveni Krst u Nišu	Energetski menadžer/Opštinska uprava/Angažovani eksperti/Domaće i međunarodne institucije i organizacije	Urađen i odobren projekat	600.000	2019	-	
A 4.2	Edukativna kampanja	Energetski menadžer/opštinska uprava	Povećanje broja domaćinstava koja efikasno koriste ogrevno drvo	6.000.000	2019-2021	JLS, domaće i međunarodne institucije i organizacije	Broj održanih edukativnih radionica; Broj prisutnih građana; Broj održanih seminara; Broj odštampanih brošura, lifleta i drugog edukativnog materijala; Broj nastupa na lokalnim radio i TV stanicama; Broj članaka u lokalnim štampanim medijima; Broj organizovanih događaja na otvorenom uz prisustvo čelnika lokalne samopurave i vodećih proizvođača opreme i drvnih goriva.
A.4.3	Evaluacija rezultata projekta	Energetski menadžer/angažovani eksperti		600.000	2021		Anketom utvrđeno da je broj domaćinstava koja efikasno koriste ogrevno drvo povećan za 10% u odnosu na baznu 2017.g.
	Zbirno za M4:	Broj domaćinstava u 2021.g. koja efikasno koriste ogrevno drvo povećan za 10% u odnosu na baznu 2017.godinu					

