

**Izvešće/Mapa raspoloživih izvora biomase (kvaliteta i kvaniteta)
u Zapadnoj Slavoniji**

*Report/Map of available biomass sources (Quality and quantity) in
Western Slavonia*

(BIOSOL – RPT / T 1.5.1)

Naručitelj:

Lokalna akcijska grupa “Zapadna Slavonija”

Matije Antuna Relkovića 9

35400 Nova Gradiška

Projekt:

*Interreg IPA – CBC Croatia-Serbia BIOSOL - Use
of biomass and solar energy as renewable sources
for sustainable and efficient energy for stand-alone
complexes with a social purpose*

Izvoditelj:

Uljanik d.o.o.

Mate Bučara 9, 44 250 Petrinja

Šifra nabave/Isporuka:

BIOSOL – RPT – T1.5.1/Ožujak 2021.



The project is co-financed by ERDF and IPA II funds of the European Union.



SADRŽAJ:

1.	Uvod.....	3
2.	Glavne značajke projektog područja: LAG-a Zapadna Slavonija	4
2.1	Zaštićena šumska područja, NATURA 2000.....	6
3.	Uvod u sektor biomase	8
4.	Prostorno drvo – najznačajniji izvor biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija.....	13
4.1	Najznačajnije šumske zajednice na području LAG-a	13
4.2	Šume na području LAG-a Zapadna Slavonija	16
4.3	Potencijal državnih šuma na području LAG-a.....	18
4.3	Potencijal privatnih šuma na području LAG-a	24
4.4	Drvena industrija kao izvor biomase na području LAG-a.....	27
5.	Poljoprivredni ostaci kao izvor biomase	28
5.1	Slama i kukurozovina (žetveni ostaci).....	28
5.2	Potencijal biomase pridobivene orezivanjem voćnih vrta i plemenite vinove loze (rezidbeni ostaci).....	32
5.3	Potencijal životinjskih ekskremenata za proizvodnju bioplina na području LAG-a.....	35
6.	Rekapitulacija potencijala biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija	37
7.	Tržište potražnje za biomasom na području Brodsko-posavske županije i LAG-a Zapadna Slavonija	39
7.1	Procjene socio-ekonomskih kretanja na području Brodsko-posavske županije.....	39
7.2	Potražnja za biomasom na području LAG-A (briekti, pelet, kogeneracije).....	41
7.3	Proizvodnja agropeleta	42
7.4	Određivanje pogodne lokacije za podizanje energetske postrojenja za korištenje biomase	43
8.	Prijedlog mjera za povećanje dobrobiti poljoprivrednih gospodarstava i lokalnog stanovništva od korištenja biomase	44
9.	Zaključak.....	47
10.	Literatura.....	48
11.	Prilozi.....	49



1. UVOD

U Republici Hrvatskoj, proizvodnja krutih, tekućih i plinovitih goriva te energije iz biomase (bioenergije), značajnije se razvija unazad desetak godina. Uz njih se razvijaju i nove gospodarske djelatnosti vezane uz preradu i pripremu biomase kao što je proizvodnja peleta, drvene sječke, korištenje drvnog ostatka za vlastite potrebe u pogonima pilana, razvoj kogeneracijskih postrojenja, korištenje toplinske energije kogeneracija u sušarama, staklenicima i sl., proizvodnja tekućih goriva iz biomase, povećanje broja tvrtki koje se bave pridobivanjem drveta, proizvodnja kotlova za korištenje biomase, proizvodnja kukuruzne silaže za potrebe proizvodnje bioplina.

Na području **obuhvata Lokalne akcijske grupe (dalje: LAG-a) Zapadna Slavonija (10 jedinica lokalne samouprave: Nova Gradiška, Stara Gradiška, Okučani, Gornji Bogićevci, Dragalić, Cernik, Rešetari, Stari Petrovo Selo, Vrbje, Davor)** provedeno je istraživanje (mapiranje) potencijala biomase u svrhu razvoja održive proizvodnje energije.

Provedena je identifikacija postojećeg potencijala biomase iz šumarstva, poljoprivrede i industrije, uključujući kvalitetu te kvantitetu iste, a u svrhu razvoja pogona za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora uporabom tehnološki prihvatljivih tehnologija.

Analiza je uključila potencijale proizvodnje biomase poljoprivrednih gospodarstava na projektu području, raspoložive potencijale Hrvatskih šuma d.o.o. i privatnih šumoposjednika te druge, potencijalne, postojeće proizvođače biomase (odnosno bio-otpada koji se može koristiti u proizvodnji energije).

Područje LAG-a ima relativno razvijenu biljnu i stočarsku proizvodnju stoga je potrebno definirati mjere (preporuke) za poticanje poljoprivrednika za razvoj vlastitih postrojenja i/ili uključivanje u lanac proizvodnje energije iz biomase, a u svrhu razvoja centralnih postrojenja na bioplin što bi osiguralo pravilno odlaganje biorazgradivog otpada iz poljoprivrede.

Posebnu pozornost treba posvetiti i privatnim vlasnicima šuma te, ako je relevantno i potrebno, definirati mjere (preporuke) za poticanje njihovog uključivanja u lanac proizvodnje energije iz drvene biomase.

Provedena je prostorna analiza postojeće infrastrukture i energetske potrebe s analizom postojećih prostornih planova za potencijalno uključivanje energetske postrojenja na biomasu u prostorno-plansku dokumentaciju na lokalnoj (projektno područje) i županijskoj razini (u slučaju potrebe sukladno nacionalnoj zakonskoj regulativi).

Prikupljeni i obrađeni zemljopisni podaci trebaju biti dostupni u elektroničkom/digitalnom obliku u formi Mape – baze podataka u svrhu njihova unosa u GIS bazu podataka Grada Nova Gradiška i drugih jedinica lokalne samouprave (dalje: JLS) projektnog područja.

2. GLAVNE ZNAČAJKE PROJEKTOG PODRUČJA: LAG-A ZAPADNA SLAVONIJA

Lokalna akcijska grupa (LAG) Zapadna Slavonija, na razini NUTS 3 statističke regije, administrativno pripada Brodsko-posavskoj županiji i obuhvaća teritorij 10 jedinica lokalne samouprave (Grad Nova Gradiška i Općine: Cernik, Davor, Dragalić, Gornji Bogićevci, Okučani, Rešetari, Stara Gradiška, Staro Petrovo Selo, Vrbje) te 80 naselja. Na razini NUTS 2 statističke regije, područje LAG-a Zapadna Slavonija, administrativno pripada regiji Panonska Hrvatska.¹



Izvor: Prostorni plan Brodsko-posavske županije – pročišćeni tekst 2008.

Slika 1. Jedinice lokalne samouprave koje administrativno pripadaju Brodsko-posavskoj županiji.

Ukupna površina LAG-a Zapadna Slavonija je 839,31 km², što predstavlja cca 1,48% kopnenog teritorija Republike Hrvatske (RH) te 41,26 % kopnenog teritorija Brodsko-posavske županije. 2001. godine, na području LAG-a Zapadna Slavonija živjelo je 47.298 stanovnika odnosno 1,07% stanovništva RH, dok se 2011. broj stanovnika smanjio za 6.114 osoba te je iznosio 41.184 stanovnika (12,93% u odnosu na 2001.). 2011. na području LAG-a živjelo je 41.184 stanovnika (0,96% stanovnika RH), odnosno 25,97% stanovnika Brodsko-posavske županije. Od svih JLS koje se nalaze u sastavu LAG-a, jedino općina Dragalić bilježi porast broja kućanstava za 2,55%, stanovnika i gustoće naseljenosti za 6,16%. Gustoća stanovnika LAG-a je 64 st./km² i iznosi 84,7% prosjeka RH (75,7 st./km²) te 82,25% županijskog prosjeka gustoće stanovnika od 77,96 st./km².

Pretpostavka je da je, do danas, broj stanovnika još više smanjen s obzirom na negativne demografske trendove na području cijele Slavonije koju karakterizira naglašeno iseljavanje s tog područja, uzrokovano dugotrajnim nepovoljnim gospodarskim uvjetima (područje ekonomske emigracije).

¹ Državni zavod za statistiku, Nacionalna klasifikacija statističkih regija 2021. (HR_NUTS 2021.), NN 215/2019.



LAG Zapadna Slavonija obuhvaća područje zapadnog dijela Brodsko-posavske županije. Na jugu LAG-a rijeka Sava odvaja područje LAG-a (tj. Republike Hrvatske) od područja Republike Bosne i Hercegovine.

Područjem LAG-a prolazi dionica X. europskog prometnog koridora (posavskog) koji je dio prometnog pravca između Europe i Azije, odnosno Bliskog Istoka (od granice s Republikom Slovenijom, preko Slavonskog Broda do granice sa Srbijom). U sklopu njega smještena je dionica autoceste A3 i dvokolosječna željeznička pruga (longitudinalni prometni pravac), te državna cesta D5 Virovitica-Daruvar-Pakrac-Stara Gradiška koja povezuje srednju Europu sa srednjim i južnim Jadranom preko teritorija susjedne BiH (transverzalni prometni pravac).

Prostor LAG-a, sa sjeverne strane, zahvaća prigrorski pojas Psunja i Požeške gore koji se pruža do nizinskog dijela uz rijeku Savu, a područje je povoljno za raznovrsnu poljoprivrednu proizvodnju, zahvaljujući povoljnim klimatskim i pedološkim karakteristikama područja.



Slika 2. Teritorijalni obuhvat LAG-a Zapadna Slavonija i položaj LAG-a u Republici Hrvatskoj. *Izvor: LAG Zapadna Slavonija*

Područje LAG-a nalazi se u dva klimatska područja – prigrorskom, koji je pod utjecajem planine Psunj i koji karakterizira veća količine oborina, više temperature zraka, duža insolacija, manje magle i niža relativna vlažnost zraka, ali i jača zračna strujanja. Te drugom - područje posavske nizine, koje karakterizira visoka relativna vlažnost zraka, češća pojava magle, naročito u proljeće i jesen, mraza i kraća insolacija. Zime su relativno oštre, a ljeta vruća što su obilježja umjereno kontinentalne klime. Srednja godišnja temperatura iznosi između 10,5 -11°C. Najviše padalina padne u kasno proljeće i rano ljeto, te krajem godine.

Tipovi tala pogodnih za poljoprivrednu proizvodnju nalaze se u prigrorskom i u planinskom području su eutrično smeđa tla, ritske crnice, semiglejna (livadska tla), te jednim dijelom i močvarna glejna tla.

2.1 ZAŠTIĆENA ŠUMSKA PODRUČJA, NATURA 2000

Sukladno Zakonu o zaštiti prirode na području LAG-a zaštićena su 2 posebna rezervata šumske vegetacije, 1 park prirode, te 1 značajni krajobraz.



Slika 3. Položaj zaštićenih rezervata šumske vegetacije

Izvor: Javna ustanova Natura Slavonica, <https://www.natura-slavonica.hr/hr/zasticena-podrucja/posebni-rezervat-sumske-vegetacije-prasnik.html>, 2020.

Park prirode Lonjsko polje obuhvaća područje Lonjskog i Mokrog polja uz lijevu obalu Save u ukupnoj površini od 51.171,44 ha. Od toga 3.280,83 ha (6,41%) se nalazi na području Brodsko-posavske županije, odnosno LAG-a Zapadna Slavonija.

Posebni rezervat šumske vegetacije Prašnik je 250-300 godina stara sastojina hrasta lužnjaka (*Quercus pedunculata*), i predstavlja ostatak slavonske prašume. Nalazi se u blizini sela Nova Varoš u Općini Stara Gradiška.

Posebni rezervat šumske vegetacije Muški Bunar je mješovita sastojina hrasta kitnjaka i bukve stara 150-300 godina, a kao reprezentativan predstavnik starih hrastovih sastojina vrlo je značajan i predstavlja veliku vrijednost za komparativna šumarska istraživanja, a ujedno i turističku atrakciju.

Značajni krajobraz **Pašnjak Iva** najmlađe je zaštićeno područje LAG-a. Sa zapada, istoka i juga omeđen je poplavnim šumama hrasta lužnjaka.

Na području LAG-a posebno su značajna zaštićena staništa u okviru NATURA 2000 koja se nalaze u močvarnim i nizinskim područjima uz rijeku Savu. Ta područja su Donja Posavina, Jelas polje, Lonjsko polje, Psunj, Banićevac, Davor-livade, Vlakanac-Radinje, Sava nizvodno od Hrušćice i Orljavice.

Područje Donje Posavine obuhvaća **Park prirode Lonjsko polje** koje se nalazi na Popisu močvara od međunarodnog značaja² te predstavlja najveće i najvažnije poplavno područje na rijeci Savi. Donja Posavina je značajno stanište za ptice.

Tablica 1. Područja zaštićene prirode na području LAG-a. (Izvor: Bioportal, 2020.)

Kategorija zaštite	JLS	Lokalitet/naziv	Površina/ha	God. proglašenja
Posebni rezervat	Stara Gradiška	Prašnik	54,46	3.6.1965.
Posebni rezervat	Okučani	Muški bunar	38,29	18.12.1963.
Park prirode	Stara Gradiška/ Okučani	Lonjsko polje	3.280,83	28.3.1990.
Značajni krajobraz	Dragalić	Pašnjak Iva	268,11	21.7.2010.
LAG	4 područja ukupno = 3 641,69 ha			

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (SCI) zauzimaju 5.610,69 ha ili 6,69% površine LAG-a, a potencijalna područja važna za ptice zauzimaju površinu od 18.921,67 ha ili 22,56% površine (SPA). S obzirom da se ove dvije razine zaštite dijelom preklapaju zaštićena površina NATURA 2000 u LAG-u Zapadna Slavonija iznosi 20.732,41 ha ili 24,72%.



Slika 4. Muški bunar

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Mu%C5%A1ki_bunar#/media/Datoteka:MuskiBunar.jpg

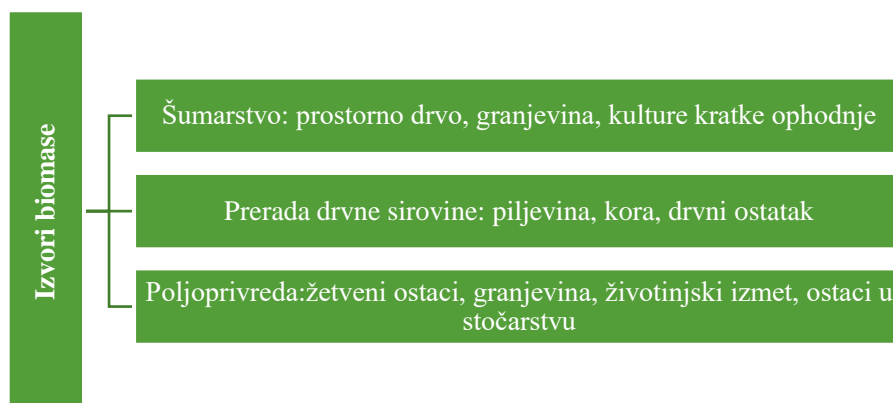
² (Ramsarska konvencija, 1993.),



3. UVOD U SEKTOR BIOMASE

Biomasa je oblik nepresušne obnovljive energije koji ima relativno mali utjecaj na okoliš. U Europi, biomasa se koristi više od ostalih izvora OIE³, uključujući hidroelektrane, za pretvorbu u toplinu, biogoriva i električnu energiju.

Biomasa je svojstvena ruralnim područjima, a njezinim korištenjem podupire se, kako zapošljavanje lokalnog (ruralnog) stanovništva, tako i smanjenje depopulacije ruralnih područja.



Slika 5. Izvori biomase. *Izvor: autor*

Iz različitih izvora biomase može se proizvoditi toplinska, toplinska i električna energija (kogeneracije), biogoriva (briketi, pelet, agropelet i dr.) i bioplin.

Područje LAG-a Zapadna Slavonija je prostor značajne poljoprivredne proizvodnje, ali i s **velikim potencijalom šumske biomase.**

Stoga će ovo mapiranje prvenstveno obuhvatiti potencijal biomase iz šumarstva; prostorno (ogrjevno) drvo, žetvene ostatke te granjevinu nastalo orezivanjem voćnjaka i vinove loze.

Temeljna načela hrvatskog šumarstva su potrajno gospodarenje s očuvanjem prirodne strukture i raznolikosti šuma, trajno povećanje stabilnosti i kakvoće gospodarskih i općekorisnih funkcija šuma.

Sve gospodarske šume kojima upravljaju Hrvatske šume d.o.o.⁴ imaju zajednički certifikat FSC⁵ (*Forest Stewardship Council*), čiji je jedinstveni broj SA-FM/COC-001212, koji vrijedi za sve uprave šuma podružnice i podložan je godišnjim kontrolnim pregledima⁶. Uz certifikat o registraciji priložen je i popis grupa proizvoda u opsegu navedenog certifikata.

³ OIE; np.a. kratica za obnovljive izvore energije.

⁴ Np.a. Hrvatske šume d.o.o., trgovačko društvo u 100% vlasništvu Republike Hrvatske, odnosno, državnom vlasništvu (javno poduzeće).

⁵ NP.a. FSC certifikacija znači da se šumom gospodari prema strogim ekološkim, socijalnim i ekonomskim standardima.

⁶ Np.a. "Hrvatske šume" d.o.o. su aktivno uključene u proces certifikacije od 2000. godine.



Prema hrvatskom Zakonu o šumama⁷ (članak 4. stavak 1.) šumom se smatra zemljište obraslo šumskim drvećem u obliku sastojine na površini većoj od 10 ari. Člankom 4. stavkom 2. propisano je da se šumom smatraju i šumski rasadnici, sjemenske plantaže, šumska infrastruktura, protupožarne prosjeke, manja otvorena područja unutar šuma, zaštitni pojasevi veći od 10 ari i širine veće od 20 m, te šume određene posebnim propisima.

Šumskim zemljištem se smatra zemljište na kojem se uzgaja šuma ili koje je, radi svojih prirodnih obilježja i uvjeta, najpogodnije za uzgoj šume.

Na području Republike Hrvatske najznačajniji načini korištenja biomase su ogrjevno drvo (najviše u ruralnim krajevima), postrojenja kogeneracija (proizvodnja električne i toplinske energije) te proizvodnja peleta.

Kogeneracije se grade vrlo često u sklopu postojećih drvoprerađivačkih postrojenja gdje se dobivena toplinska energija koristi u procesu sušenja drvne sirovine za daljnju preradu (proizvodnja namještaja, peleta) ili se koristi za grijanje prostora, dok se proizvedena električna energija koristi u postrojenju te predaje u elektrodistribucijsku mrežu. Također, pojedina kogeneracijska postrojenja proizvedenu toplinsku energiju koriste za proizvodnju povrća u grijanim staklenicima ili je, toplovodima, provode do većih naselja (n.a.⁸: u tom slučaju moraju biti sagrađene blizu naselja, radi velikih troškova gradnje i gubitaka u toplovodnoj mreži). Ova postrojenja uglavnom imaju status povlaštenih proizvođača električne energije⁹, a uvjet za stjecanje ovog statusa je sukladno zakonskim propisima je da se proizvedena toplinska energija mora koristiti u gospodarske svrhe s pažnjom dobrog gospodarstvenika i stručnjaka te ekološki prihvatljiv način.¹⁰

Biomasa je sirovina za proizvodnju peleta – goriva visoke energetske vrijednosti. Peleti se smatra CO₂ neutralnim proizvodm (energentom) jer kod sagorijevanja ispušta onoliko CO₂ koliko je bio masa kao njegova sirovina iskoristila iz atmosfere u periodu rasta.

Pelet se može koristiti osim za proizvodnju toplinske i električne energije i za proizvodnju stelje, gnojiva i hrane za stoku.

Prednosti veće uporabe potencijala **biomase kao energenta** ima niz ekoloških, gospodarskih i socijalnih prednosti.

- **Ekološke prednosti** su: obnovljivost i potrajnost, potrošnja fosilne primarne energije u šumskoj proizvodnji iznosi svega 1 do 4%, te doprinosi smanjenju emisije CO₂ u atmosferu;

⁷ Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19, 32/20, 145/20)

⁸ n.a.: napomena autora

⁹ Povlašteno proizvođač električne energije – energetski subjekt i/ili druga pravna ili fizička osoba koja električnu energiju proizvodi iz OIE ili u proizvodnom objektu istodobno proizvodi električnu i toplinsku energiju na visokoučinkovit način koji je usklađen sa zaštitom okoliša, a koja je stekla status povlaštenog proizvođača električne energije (članak 4. stavak 2. točka Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji)

¹⁰ Članak 19. stavak 8. Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji



- **Gospodarske prednosti** su: smanjenje uvoza fosilnih energenata, povećanje energetske neovisnosti i sigurnost opskrbe energijom, a cijena opskrbe toplinskom energijom iz sustava područnog grijanja na OIE se može regulirati dugoročnim ugovorom;
- **Socijalne prednosti** su: otvaranje većeg broja novih radnih mjesta, što pridonosi ruralnom i lokalnom razvoju.

U 2018. godine, u Hrvatskoj su se peleti proizvodili u 24 pogona. Ukupni kapacitet proizvodnje peleta iznosi 387.141 tona godišnje a proizvedeno je 307.254 tona (iskoristivost instaliranih kapaciteta je bila 78%). Na međunarodna tržišta je plasirano oko 64% dok je ostatak uporabljen na domaćem tržištu.

Kapacitet proizvodnje briketa je bio oko 80.221 tona godišnje, a proizvedeno je 58.340 tone (iskoristivost instaliranih kapaciteta bila je 78%). Njihova proizvodnja se, uglavnom, obavlja periodično, prema dostupnoj sirovini – otpadu iz drveno-prerađivačke industrije. Od ukupne proizvedene količine briketa u 2018. godini oko 58 % je plasirano na strana tržišta.

U 2019. godini, uslijed blage zime na području cijele Europe došlo je do smanjenja potražnje za peletom i briketima što je uzrokovalo zabrinutost proizvođača ovih bioenergenata.

Od svih izvora OIE, korištenju bioplina u Hrvatskoj se, od strane državnih tijela, pridavalo najmanje pažnje. Bioplin se može koristiti u različitim kapacitetima, od mikro postrojenja, prikladnih za stočarska poljoprivredna gospodarstva, pa do korištenja i proizvodnje kroz proširenje djelatnosti komunalnih poduzeća na energetske-komunalna poduzeća, prema modelu kružne ekonomije.

Proizvodnja bioplina daje dodatnu dimenziju poljoprivrednicima koji se, osim proizvodnjom hrane i industrijskih sirovina počinjju baviti i proizvodnjom energenata te zbrinjavanjem otpada.

Korištenje **bioplina** kao energenta, baš kao i korištenje biomase, ima niz društvenih koristi.

- **Ekološke prednosti** su: smanjenje količina otpada odnosno njegova transformacija u vrijedan izvor energije – bioplin, što doprinosi obnovljivosti, potrajnosti i smanjenju emisije CO₂ u atmosferu.
- **Zdravstvene prednosti** su: povećana veterinarsku sigurnost prilikom korištenja digestata kao gnojiva u odnosu na netretirani stajski gnoj i gnojnicu. Također, značajno se smanjuje širenje neugodnih mirisa (za 80%) koji privlače različite insekte.
- **Gospodarske prednosti** su: smanjenje uvoza fosilnih energenata, povećanje energetske neovisnosti i sigurnost opskrbe energijom. Bioplin je fleksibilan energent koji se može koristiti za različite svrhe (kuhanje, rasvjetu, pogonsko gorivo za kogeneracije, a uz pročišćavanje može se uključiti umreže prirodnog plina ili koristiti kao pogonsko gorivo u vozilima). Nusproizvod proizvodnje bioplina je digestat koji se koristi kao gnojivo bogato dušikom, fosforom, kalijem i mikro-nutrijentima.
- **Socijalne prednosti** su: otvaranje većeg broja novih radnih mjesta, što pridonosi ruralnom i lokalnom razvoju.



Supstrat pogodan za anaerobnu digestiju je raznovrstan i obuhvaća različite vrste otpada:

- otpad iz poljoprivrede, hortikulture, proizvodnje vodenih kultura, šumarstva, lova i ribarstva;
- otpad od prerade drveta i proizvodnje ploča i namještaja, celuloze, papira i kartona;
- otpad iz kožarske, krznarske i tekstilne industrije;
- ambalažni otpad;
- otpad iz uređaja za obradu otpada, gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode i vode za industrijsku uporabu;
- komunalni otpad.

Najčešće se, za supstrat za proizvodnju bioplina, koriste životinjski ekskrementi i tzv. energetske usjevi, odnosno, to su određene poljoprivredne kulture proizvedene isključivo za proizvodnju energije (neke vrste iz porodice trava, kukuruz, repa i dr.) ili se radi o višegodišnjim nasadima drvenastih vrsta (vrba, topola), koji se, prije upotrebe u anaerobnoj digestiji moraju obraditi kako bi se uklonio lignin, a ta je tehnologija još uvijek u razvoju.

Korištenje životinjskih ekskremenata ima određene prednosti u odnosu na ostale vrste supstrata: jer prirodno sadrže anaerobne bakterije, visokog su sadržaja vode (4-8% suhe tvari u gnojnici), koja služi kao otapalo za druge tvari i omogućuje dobro miješanje s drugim supstratima. Također životinjski ekskrementi sakupljaju se kao otpad sa stočarskih gospodarstava te su jeftini su i lako dostupni.

Obzirom na količinu suhe tvari u supstratu, razlikuju se: mokra digestija, gdje supstrat ima manje od 20 % suhe tvari (stajski gnoj, gnojnica, otpad prehrambene industrije) i supstrat s 35% ili više suhe tvari (energetski usjevi i silaža).

Anaerobna digestija (kratica: AD) je biokemijski proces u kojem se, djelovanjem različitih bakterija, bez prisustva kisika, razgrađuju kompleksni organski spojevi. Ovaj biokemijski proces je vrlo rasprostranjen u prirodi, a kao najpoznatiji primjeri uzimaju se nastanak treseta i procesi u probavnom sustavu preživača. Ukoliko se u proizvodnji bioplina koristi homogena mješavina dva ili više supstrata (npr. gnojnica i organski otpad iz prehrambene industrije) tada se ovaj proces naziva kodigestija.

U bioplinskim postrojenjima korištenjem AD procesa nastaje bioplin i digestat.

U procesu nastanka bioplina su četiri glavne faze: hidroliza, acidogeneza, acetogeneza i metanogeneza koje se odvijaju paralelno, u vremenu i prostoru spremnika za digestiju (fermentatora). Brzina ukupnog procesa razlaganja je jednaka najsporijoj reakciji u nizu. Proizvodnja bioplina dostiže svoj vrhunac u fazi metanogeneze.



Da bi proizvodnja bioplina odnosno odvijanje AD procesa bilo nesmetano potrebno je osigurati određene uvjete kao što su:

- stabilnost temperature na kojoj se odvija AD proces, a optimalna temperatura ovisi o vrsti supstrata;¹¹
- odgovarajuća pH vrijednost koja utječe na rast i razvoj metanogenih mikroorganizama i kvalitetu odvajanja pojedinih spojeva važnih za uspješnost postupka AD;
- odgovarajuća koncentracija hlapljivih masnih kiselina;
- odgovarajuća koncentracija amonijaka;
- optimalan odnos makronutrijenata ugljika, dušika, fosfora i sumpora (C:N:P:S) iznosi 600:15:5:1;
- optimalan unos suhe tvari u digestor;
- optimalan vremenski interval zadržavanja supstrata u digestoru.

Najčešće se, u bioplinskim postrojenjima koja su vezana za poljoprivredu, kao supstrat koriste kravlji i svinjski gnoj te gnojovka. U novije vrijeme se, kao susprtat, koriste i energetske nasadi, kojih nema na području LAG-a Zapadna Slavonija.

Stajski gnoj i gnojovka se koriste kao organsko gnojivo za prihranu usjeva, međutim, ako se koriste kao supstrat u AD procesima poboljšavaju se njihova svojstva jer se u digestoru miješa različiti supstrat (kravlji, svinjski gnoj i gnojovka) te se dobiva bolji odnos hranjivih tvari. U digestoru se razlažu složene organske tvari te se povećava količina hranjivih tvari koje biljke mogu direktno iskorištavati. Mogućnost dodavanja drugih supstrata (klačnički otpad, otpadne masti i ulja, otpad iz kućanstava i biljni otpad), koji povećavaju količinu hranjiva u mješavini supstrata.

Prema veličini, bioplinska postrojenja se mogu podijeliti u tri osnovne kategorije:

- a) mala postrojenja, za obiteljska gospodarstva;
- b) srednje velika postrojenja, za farme;
- c) velika postrojenja – centralizirana postrojenja sa zajedničkom kodigestijom.

Bioplinska postrojenja za poljoprivredna gospodarstva obično se dimenzioniraju za pojedino gospodarstvo, a veličina ovisi o količini raspoloživog supstrata. Najčešće se radi o kodigestiji stajskog gnoja i manje količine drugih supstrata bogatih metanom koji pospješuju nastanak bioplina (ostaci prerade ribe, ostaci proizvodnje biljnih ulja). Interes poljoprivrednika za proizvodnju bioplina u stalnom je porastu jer je to nova poslovna prilika koja omogućuje poljoprivrednim gospodarstvima dodatne prihode odnosno smanjenje troškova vlastite proizvodnje.

¹¹ AD proces se odvija u tri temperaturne zone: psihrofilna manje od 20°C, mezofilna 30 do 42°C, termofilna 43 do 55 °C



4. PROSTORNO DRVO – NAJZNAČAJNIJI IZVOR BIOMASE NA PODRUČJU LAG-A ZAPADNA SLAVONIJA

Najznačajniji izvor biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija je prostorno drvo koje se dobiva eksploatacijom gospodarskih šuma u državnom i privatnom vlasništvu. Kako bi stekli bolji uvid u proizvodne mogućnosti šuma, potrebno je poznavati i prirodni potencijal pojedinih šuma, ne samo vezano za status korištenja šuma (gospodarske, zaštitne, šume posebnih namjena), već i sa stanovišta njihovih prirodnih, botaničkih osobina – šumskih zajednica.

4.1 NAJZNAČAJNIJE ŠUMSKE ZAJEDNICE NA PODRUČJU LAG-A

Šumske zajednice na području LAG-a Zapadna Slavonija (JLS Nova Gradiška, Stara Gradiška, Okučani, Gornji Bogićevci, Dragalić, Cernik, Rešetari, Staro Petrovo Selo, Vrbje, Davor).

Da bi se mogao kvalitetno procijeniti gospodarski potencijal šuma na nekom prostoru potrebno je poznavati koji tipovi šumskih zajednica se nalaze na nekom području. U ovom sažetom pregledu dan je skraćeni popis glavnih šumskih zajednica koje se prostiru od močvarnog porječja prije svega rijeke Save prema brdskim područjima LAG-a Zapadna Slavonija.

Pregled je izrađen sukladno Karti šumskih zajednica Republike Hrvatske koja je prilog monografije „Šume u Hrvatskoj“ Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 1992.

Iz ovog pregleda razvidno je kako je gospodarska vrijednost šumskih zajednica iznimna te da je, na ovom području, proizvodnja prostornog drveta (ogrjevno drvo) koja predstavlja najrašireniji oblik biomase za proizvodnju peleta, briketa toplinske i električne energije, sporedna, u odnosu na mogućnost pridobivanja kvalitetnijih sortimenata koji se mogu koristiti kao sirovina u proizvodnji drvnih proizvoda s većom vrijednosti (namještaj, podne obloge i sl.). Također ove šume imaju svoju iznimnu vrijednost zbog velike bioraznolikosti te potencijala za korištenje u svrhu sporta i rekreacije.

4c Medieuropske ritske šume vrba, topola i poljskog jasena, te močvarne šume crne joha

Šume poljskog jasena s kasnim drijemovcem *Leucioio-Fraxinetum angustifoliae*

Jasen zauzima područje barske granice šume (krajnja mogućnost opstanka šume). Šumska zajednica razvija se na reljefnim depresijama unutar poplavne zone. Rasprostranjena je na području između Jasenovca (gdje se nalaze neke od najljepših šuma) i Okučana, odnosno u poplavnim područjima bazena rijeke Save s pritocima; u širokim depresijama koje su povremeno poplavljene u proljeće i kasnu jesen i koje obiluju površinskim (poplavnim) i visokim podzemnim vodama.

Poljski jasen, višestruko, u nizinskim područjima je pionirska i meliorativna vrsta drveća, edifikator u srednjodobnim i starijim sastojinama. U posljednje vrijeme sve je važnija njegova uloga u sanaciji sastojina i staništa hrasta lužnjaka pogođenih većim sušenjem. Drvo je tvrdo i koristi se u izradi namještaja, brodova, glazbenih instrumenata te za ogrjev.



Sastojine poljskog jasena predstavljaju veliku znanstvenu, krajobraznu, zaštitnu, gospodarsku i vrijednost te su neizostavni segment biološke raznolikosti šumske vegetacije nizinskog pojasa Republike Hrvatske.



Slike 6. i 7. Poljski jasen

Izvor: [Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet](#)

U posljednje vrijeme, svi tipovi šuma u kojima je dio sastojine jasen izložene su sušenju. Ova pojava uzela je maha na području od Karlovca, preko Zagreba, do Siska i Nove Gradiške (područje LAG-a Zapadna Slavonija), a počela se javljati i na području Vinkovaca. Nevjerojatno brzo sušenje zahvatilo je sve dobne razrede jasenovih šuma, a do ove pojave došlo je u svim zemljama srednje Europe. Procjenjuje se (2019.) da je ukupno ugroženo svih 12 milijuna kubika drvene mase na području Republike Hrvatske. Pretpostavlja se da su uzroci ove pojave u Hrvatskoj meliorativni zahvati na području posavskog bazena, napravljeni radi sprječavanja poplava te klimatske promjene koje se ogledaju u promjeni učestalosti poplava, zadržavanju površinskih voda i produženju sušnih razdoblja i razdoblja visokih temperatura.

Također potvrđeno je **gljivično oboljenje** uzrokovano patogenom *Hymenochyphus fraxineus*, koje je bilo okidač propadanja jasena u Europi. Dolazi do totalnog uništenja drvene mase koja se doslovno pretvara u prašinu i ne može se iskoristiti u proizvodnji.

Hrvatski jasen genetski je najraznolikiji u Europi što će omogućiti stvaranje sadnog materijala od otpornih jedinki. Šumarska struka smatra da je **jasen izgubljen** na određeno vrijeme, a rješenja problema nisu zabilježena u svjetskoj praksi.

5a Subpanonske, nizinske šume hrasta lužnjaka i velike žutilovke

Šuma hrasta lužnjaka i velike žutilovke (*Genisto elatae-Quercetum roboris*) zauzima velike komplekse terena, koji su periodično poplavljani na području rijeka Save, Drave, Kupe, Dunava i dr. (na području LAG-a značajna je šuma na području Dragalića). U Republici Hrvatskoj, ova šumska zajednica uspijeva u kompleksima od nekoliko tisuća



hektara što je europska i svjetska jedinstvenost. Ovoj šumskoj zajednici pripadaju poznate slavonske hrastove šume, koje se rasprostiru na cca 200.000 ha¹².

Gospodarenje tim šumama karakteriziraju duga ophodnja od 140 godina, intenzivna njega od najranijih razvojnih stadija i obnova oplodnim sječama. U ovim šumskim zajednicama, osim hrasta lužnjaka (40%), nalazi se i poljski jasen, crna joha, nizinski brijest, crna i bijela topola, a mjestimice i voćkarice. Hrastovina je izuzetno vrijedna sirovina koja ima raznovrsnu primjenu. Koristi se kao građevinsko drvo, za proizvodnju željezničkih pragova, podnih obloga, stepenica, namještaja i furnira.

5b Subpanonske, nizinske šume hrasta lužnjaka i običnog graba

Šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli-Quercetum roboris*) je jedna od najpoznatijih i najistraženijih šumskih zajednica u Hrvatskoj. Na području LAG-a rasprostranjena je duž toka Save i njenih pritoka. Šumska zajednica se razvija na području koje nije izloženo poplavama, ali je zimi zasićeno vodom.

U sloju drveća dominira lužnjak, a u mlađim sastojinama obilno je pomiješan je grab, a djelomično i klen.

6a Medioeuropske brežuljkaste mezofilne i acidofilne šume hrasta kitnjaka

Šuma hrasta kitnjaka s bekicom (*Luzulo-Quercetum*) ima izraženije kontinentalne karakteristike, siromašnija je biljnim vrstama. Razvija se na plitkim i srednje dubokim distričnim ambisolima povrh silikatnih stijena, u prvom redu u slavonskom gorju između 300 i 700 mm.

6c Medioeuropske brežuljkaste mezofilne i acidofilne šume hrasta kitnjaka i običnoga graba *Epimedio-Carpinetum betuli*

To je široko rasprostranjena klimatsko-zonalna zajednica koja, u Hrvatskoj, raste na brdskim terenima, nižim gorjima i podnožjima većih masiva do 500 mm; u humidnim klimatskim uvjetima na kambisolima, luvisolima, obronačnom pseudogleju na različitim supstratima. Bogatog su flornog sastava: u sloju drveća osim hrasta kitnjaka najznačajnije su vrste obični grab, trešnja, klen, gorski javor i bukva. Zajednica ima veliko gospodarsko značenje, ali je vrlo ugrožena jer su mnoga naselja, prometnice, vinogradi i poljoprivredne površine podignute na području njenog pridolaska.

8a Medioeuropske i ilirske brdske mezofilne, acidofilne ili neutrofilne čiste šume bukve brdske šume bukve i šume bukve s bekicom (*Lumio orvalae Fagetum i Luzulo – Fagetum*)

Šumske zajednice bukve obilježavaju brdski vegetacijski pojas na području Hrvatske. Brdske šume bukve rastu u panonskom području na raznim tipovima tala, no najčešće

¹² ha - hektar



na distričnim smeđim dubokim tlima i na luvisolima na silikatu. U sloju drveća prevladava bukva, ali su česti i hrast kitnjak, obični grab, gorski brijest, javori, te obični jasen.

Osobitost Hrvatske je da je ova šumska zajednica sačuvana u gotovo prirodnom stanju, što je također jedna od značajki ovoga prostora.

Šumska zajednica bukove šume s bekicom raste na strmim, najčešće sjevernim padinama, na nadmorskim visinama do 800 m. Razvijaju se na kiselim tlima iznad silikatne podloge ili na dubokim ispranim tlima iznad karbonatne podloge. Rasprostranjene su osobito u gorju sjeverozapadne Hrvatske (Macelj, Ivanščica, Medvednica, Samoborsko gorje, Papuk, Psunj). U sloju drveća dominantna je bukva. Na manjim nadmorskim visinama uz bukvu mogu rasti još i hrast kitnjak, pitomi kesten i breza.

4.2 ŠUME NA PODRUČJU LAG-A ZAPADNA SLAVONIJA

Unutar administrativnih granica LAG-a Zapadna Slavonija nalazi se 43.857,06 hektara šuma i šumskog zemljišta. Šume se, **po namjeni**, dijele se na gospodarske šume, zaštitne šume te šume posebne namjene koje se koriste i kojima se upravlja u skladu s ovim Planom odnosno šumsko-gospodarskom osnovom i planovima zaštićenih područja.

- a) **Gospodarske šume** obuhvaćaju najveći dio ukupnog šumskog resursa i namijenjene su, isključivo, gospodarskom korištenju;
- b) **Zaštitne šume** obuhvaćaju najmanji dio šumskog resursa, namijenjene su prvenstveno za zaštitu i sanaciju ugroženih područja (opožarene površine, površine izložene eroziji, poboljšanje mikroklimatskih osobina prostora, zaštita naselja, gospodarskih i drugih građevina);
- c) **Šume posebne namjene** teritorijalno su razgraničene od ostatka šumskog resursa te se nalaze unutar obalnog područja i u prostoru nacionalnih parkova i parkova prirode, a temeljna im je namjena održanje ekoloških vrijednosti prostora ili specifičnih (zaštićenih) biotopa, rekreativna namjena i oplemenjivanje krajobraza, a u posebnim slučajevima mogu se koristiti za turističko- ugoditeljske djelatnosti (kampovi, izletišta).

Osim ove podjele šuma, Zakon o šumama razvrstava šume u kontinentalne (regularne i preborne šume visoke gospodarske vrijednosti) i šume na kršu (degradirane šume na visokom kršu i šume primorskog krša).

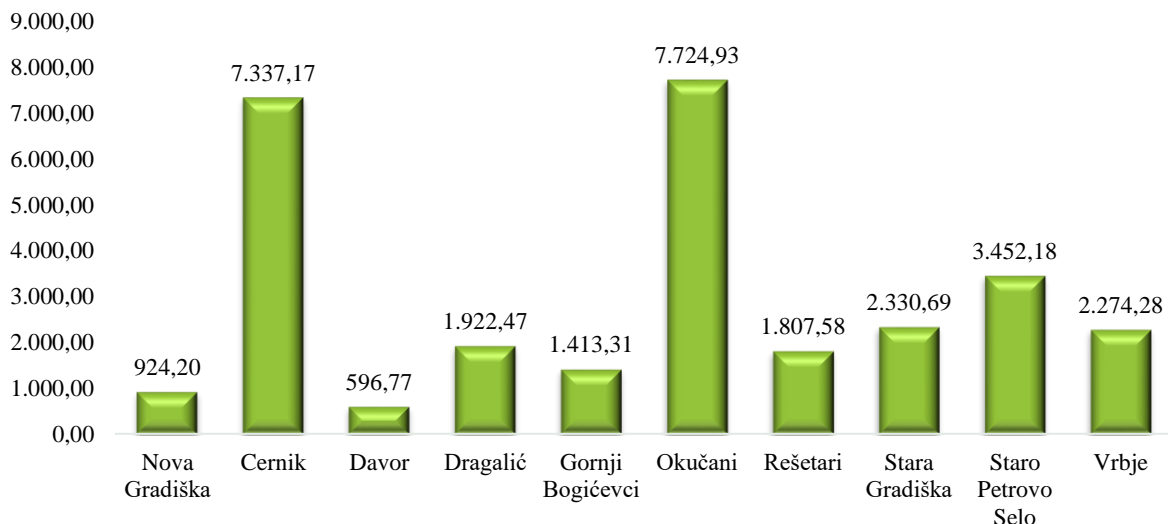
Ukupna površina šuma na području Županije je 87.069,20 ha, a od toga je najviše gospodarskih šuma 55.584,01 ha ili 63,84%. **Na području LAG-a Zapadna Slavonija površina gospodarskih šuma je 29.783,58 ha.**

Šuma posebne namjene najviše je na području Općina Stara Gradiška i Okučani, a odnose se na dio Parka prirode Lonjsko polje i posebne rezervate šumske vegetacije Muški bunar i Prašnik na površini od 887,29 ha. Zaštitnih šuma na području LAG-a je 50 ha.

Tablica 2. Šume i šumsko zemljište po jedinicama lokalne samouprave (JLS) LAG Zapadna Slavonija

JLS	Gospodarske šume Š1/ha	Zaštitne šume Š2/ha	Šume posebne namjene Š3/ha	Ostala poljop. tla, šume i šum. zemljišta PŠ/ha	Ukupno/ha	Udio šuma/površina JLS/%
Grad:						
Nova Gradiška	924,20	0,00	0,00	250,08	1.174,28	23,98
Općine:						
Cernik	7.337,17	0,00	0,00	2.595,02	9.932,19	77,86
Davor	596,77	50,00	0,00	687,00	1.333,77	31,29
Dragalić	1.922,47	0,00	0,00	294,39	2.216,86	37,37
Gornji Bogičevci	1.413,31	0,00	0,00	989,10	2.402,41	54,56
Okučani	7.724,93	0,00	59,00	1.436,08	9.220,01	57,87
Rešetari	1.807,58	0,00	0,00	1.695,09	3.502,67	58,93
Stara Gradiška	2.330,69	0,00	828,29	2.289,07	5.448,05	70,91
Staro Petrovo Selo	3.452,18	0,00	0,00	1.351,60	4.803,78	34,04
Vrbje	2.274,28	0,00	0,00	1.548,76	3.823,04	48,35
UKUPNO	29.783,58	50,00	887,29	13.136,19	43.857,06	52,35

Izvor: Izvješće o stanju u prostoru Brodsko-posavske županije, 2013.



Slika 8. Površine gospodarskih šuma, u hektarima, na području LAG-a Zapadna Slavonija po jedinicama lokalne samouprave. Izvor podataka: Izvješće o stanju u prostoru Brodsko-posavske županije, 2013., obrada autora



4.3 POTENCIJAL DRŽAVNIH ŠUMA NA PODRUČJU LAG-A

Najvećim dijelom gospodarskih šuma, na području LAG-a Zapadna Slavonija, upravlja državno poduzeće Hrvatske šume d.o.o., putem Uprave šuma Podružnica Nova Gradiška (dalje: UŠP Nova Gradiška), odnosno šumarija kojima ista upravlja. Na tom području nema minsko sumnjivih područja.

Podaci o državnim gospodarskim šumama su sistematizirani i uređeni te posredno govore o dugogodišnjoj uspostavljenoj praksi upravljanja ovim prirodnim resursom, dok su podaci o privatnim šumama nesistematizirani i ukazuju na dugogodišnje zanemarivanje kako od strane šumoposjednika, tako i od strane državne uprave.

Može se reći da gospodarske šume u vlasništvu države, na razmatranom području, predstavljaju sirovinsku osnovu za razvoj drvnoprerađivačke industrije na području LAG-a Zapadna Slavonija i šire.

Tablica 3. Šumarije na području LAG-a Zapadna Slavonija po jedinicama lokalne samouprave

Jednica lokalne samouprave	Šumarija
Nova Gradiška	Nova Gradiška, Stara Gradiška
Cernik	Nova Gradiška, Okučani, Nova Kapela
Davor	Nova Gradiška, Stara Gradiška, Nova Kapela
Dragalić	Nova Gradiška, Stara Gradiška
Gornji Bogičevci	Nova Gradiška, Stara Gradiška, Okučani
Okučan	Nova Gradiška, Stara Gradiška, Okučani
Rešetari	Nova Gradiška, Nova Kapela
Stara Gradiška	Stara Gradiška, Jasenovac
Staro Petrovo Selo	Nova Gradiška, Nova Kapela
Vrbje	Nova Gradiška, Stara Gradiška

Izvor: Hrvatske šume, UŠP Nova Gradiška, 2021.

Tablica 4. Kategorije šumskog zemljišta kojima na području LAG-a upravljaju Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška

Kategorija	UŠP Nova Gradiška / ha
Površina obrasla	29.274,78
Površina neobrasla	1.060,43
Površina neplodna	509,17
UKUPNO	30.844,38

Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška, 2020.



Tablica 5. Podaci o drvnj zalihi, godišnjem prirastu i etatu državnih šuma kojima upravljaju Hrvatske šume d.o.o., na području kojim upravlja UŠP Nova Gradiška

Kategorija	UŠP Nova Gradiška / ha
Drvena zaliha	7.781,648
Godišnji prirast	183.236
Godišnji etat	199.093

Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška, 2020.

U RH godišnji etat prosječno iznosi 85,33% godišnjeg prirasta.

Hrvatske šume d.o.o. centralizirano provode jedinstvenu poslovnu politiku za područje cijele Republike Hrvatske, odnosno, za sve uprave šuma centralizirano se objavljuju se javni pozivi početkom poslovne godine, za prodaju prostornog drveta za proizvodnju električne i toplinske energije. Uredbom o dražbi određenih drvnih sortimenata¹³ (u daljnjem tekstu: Uredba) propisuje se postupak prodaje robe putem dražbe i to za ogrjevno drvo višemetrica (VM) i neobrađeno drvo. Ovom Uredbom propisano je da Hrvatske šume d.o.o. utvrđuju vrste i količine drvnih sortimenata koje će objaviti na nadmetanju, s porijeklom iz šuma kojima gospodare, a sukladno operativnim godišnjim planovima. Prodaju se drvni sortimenti s porijeklom iz šuma kojima gospodari trgovačko društvo Hrvatske šume d.o.o. i šuma u vlasništvu Republike Hrvatske, a kojima ne gospodari trgovačko društvo Hrvatske šume d.o.o. Nadmetati se mogu sve pravne i fizičke osobe, registrirane za obavljanje djelatnosti trgovine na jedinstvenom tržištu Europske unije, tržištu Europskog gospodarskog prostora te državama izvan Europske unije i Europskoga gospodarskog prostora ili njihovi zastupnici. Nadmetanja se objavljuju na mrežnoj (*web*) stranici Hrvatskih šuma d.o.o. Drvni sortimenti prodaju se na slijedećim mjestima prodaje: pomoćno stovarište, glavno stovarište i kraj panja te moraju biti obilježeni, sukladno važećem Pravilniku o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu.¹⁴

Početnu cijenu drvnih sortimenata, u postupcima nadmetanja, čini važeća cijena po cjeniku Hrvatskih šuma d.o.o. uvećana za troškove do mjesta prodaje i naknadu za korištenje šumskih cesta te se ista ne može naknadno nadopunjavati ili mijenjati. Ponude se, s pratećom zahtijevanom dokumentacijom, dostavljaju putem mrežnog portala <https://prodaja.hrsume.hr>.

Nadmetati se mogu samo ponuditelji koji ispunjavaju određene, Uredbom propisane uvjete: nemaju dospjelih dugovanja prema Hrvatskim šumama d.o.o. starijih od 15 dana, osigurali su odgovarajuće instrumente plaćanja, osigurali su jamstvo u vrijednosti od 10% isključive vrijednosti drvnih sortimenata za koju se ponuda podnosi. Elektronički se potvrđuje izjava odgovorne osobe kojom se, pod kaznenom i materijalnom odgovornošću, izjavljuje da pravna ili fizička osoba, odnosno odgovorna osoba u pravnoj osobi, nije kažnjavana za povredu propisa iz područja šumarstva, carinskih propisa i propisa koji uređuju trgovinu drvnih proizvoda, kao i da nema nepodmirenih dospjelih javnih davanja.

¹³ Uredba o dražbi određenih drvnih sortimenata – NN 100/15

¹⁴ Pravilnik o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu – NN broj 17/15, 57/17

Provedbu nadmetanja provodi Povjerenstvo koje imenuje ministar nadležan za gospodarstvo, na čiji prijedlog navedeni ministar donosi obavijest o odabiru najpovoljnijeg ponuditelja, na temelju koje, odgovarajuća Uprava šuma, odnosno podružnica, sklapa ugovore s najpovoljnijim ponuditeljima u kojima će jasno i nedvojbeno biti naznačeno da je pravo otkupa i stavljanja u promet predmetnog drvnog sortimenta, grupe, stečeno najpovoljnijom ponudom na predmetnom javnom nadmetanju.

Tablica 6. Struktura etata po sortimentima, UŠP Nova Gradiška - Plan sječe za 2020. godinu

Vrsta drveta	Tehničko drvo			Prostorno drvo			Sveukupno/ netto	Otpad/ cca
	Trupci/ netto	Tanko tehničko drvo/netto	Ukupno drvo/ netto	VM prerada/ netto	M ogrjev/ netto	Ukupno prostorno/ netto		
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	%
H. lužnjak	127.028	0	127.028	108.209	0	108.209	235.237	18
H. kitnjak	138.953	0	138.953	199.958	0	199.958	338.911	15
Bukva	341.667	0	341.667	315.385	0	315.385	657.052	13
Jasen	76.785	0	76.785	130.743	0	130.743	207.528	15
Grab	14.774	0	14.774	52.379	0	52.379	67.153	9
Javor	0	0	0	0	0	0	0	0
OTB ¹⁵	21.469	0	21.469	64.408	0	64.408	85.877	12
OMB ¹⁶	15.345	0	15.345	32.609	0	32.609	47.954	15
Jela	3.405	0	3.405	3.143	0	3.143	6.548	16
Smreka	1.635	0	1.635	2.081	0	2.081	3.716	18
Bor	6.449	0	6.449	5.276	0	5.276	11.725	17
OC ¹⁷	4.234	0	4.234	5.613	0	5.613	9.847	17
UKUPNO	751.744	0	751.744	919.804	0	919.804	1.671.548	16

Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška, 2020.

Iz plana sječe za 2020. godinu razvidno je da su ekonomski najznačajniji proizvodi UŠP Nova Gradiška trupci za daljnu preradu, prije svega, hrasta kitnjaka i lužnjaka te bukve.

Hrvatske šume d.o.o. raspisuju i Javne pozive za prodaju strateške sirovine namijenjene isključivo za proizvodnju električne i toplinske energije u visoko učinkovitim kogeneracijskim postrojenjima. Na njega su se mogla javiti kogeneracijska postrojenja koja mogu dokazati visoku učinkovitost svojih sustava. Tvrtke moraju ishodovati uporabne dozvole za svoja postrojenja, imati rješenje o statusu povlaštenog proizvođača električne energije Hrvatske energetske regulatorne agencije, potvrdu HEP-a koja dokazuje da su tvrtke stekle

¹⁵ OTB - ostala tvrda bjelogorica

¹⁶ OMB - ostala meka bjelogorica

¹⁷ OC - ostala crnogorica



pravo na trajno priključenje postrojenja na elektroenergetsku mrežu te potvrdu da su utrošile najmanje 75% planiranih investicijskih troškova u gradnju postrojenja.

Najznačajniji oblik biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija je prostorno drvo iz državnih gospodarskih šuma, koje čine 55,03 % planirane godišnje sječe. Sve planirane količine namijenjene su veleprodaji. Usporedbom ove tablice i objave dokumenta, prema politici Hrvatskih šuma d.o.o., s velikim kupcima prostornog drveta sklapaju se okvirni i godišnji ugovorori o kupoprodaji, a manji dio prostornog drveta se može nabaviti na temelju Javnog godišnjeg poziva za ostale kupce. Najveći broj kupaca prostornog drveta koje se proizvede na području kojim gospodare UŠP Nova Gradiška se prodaje kupcima koji posluživan granica LAG-a Zapadna Slavonija.

U šumi ostaje i oko 15% posječene drvene zalihe te je cilj smanjenje ovog neiskorištenog ostatka, ukoliko se to pokaže ekonomski opravdano. Iskorištavanje granjevine ispod 7 cm nije uzgojno opravdano jer ova biomasa, čije je iskorištavanje skupo, je potrebna radi proizvodnje humusa za koji dio granjevine mora ostati u šumi (spušten na tlo, uhrpan, ovisno o načinu gospodarenja i uzgojnom radu pri kojem je granjevina nastala.)

Daljnje **povećanje proizvodnje** može se očekivati **povećanjem otvorenosti šuma** odnosno ulaganjem u izgradnju šumskih cesta.

Optimalna otvorenost šuma ovisi od tipa područja.

Tablica 7. Primarna, klasična otvorenost šuma

Područje	minimalna	planirana	ciljana
Km/1000 ha			
Nizinsko	7,00	17,00	18,00
Brdsko	12,00	20,00	25,00
Planinsko	15,00	25,00	30,00
Krško	0,00	10,00	15,00

Izvor: Zavod za tehnologiju, Šumarski fakultet u Zagrebu, 2017.

Prosječna otvorenost šuma na području državnih šuma kojima gospodari UŠP Nova Gradiška iznosi 9,97 km/1000 ha, te se procjenjuje da je potrebno, na području kojim upravlja UŠP Nova Gradiška, izgraditi još 321,20 km šumskih cesta, najviše na planinskom području. Pri tome je potrebno procijeniti ekonomsku opravdanost ovih ulaganja jer se moraju osiguravati vlastita sredstva za redovno (godišnje) održavanje izgrađenih šumskih cesta. Također otvorenost šuma utječe na troškove prijevoza sirovine, njenu konačnu cijenu, efikasnost u gašenju šumskih požara i sl.



Tablica 8. Stanje otvorenosti šuma na području UŠP Nova Gradiška

Područje	ciljana	površina/ ha	Trenutna dužina cesta š.c. + j.c.	Trenutno stanje otvorenosti	Treba izgraditi do ciljane otvorenosti	Pripremljeno projekata
km/1000 ha					km	km
Nizinsko	13	12.216,59	111,58	9,13	47,28	
Brdsko	20	12.867,75	126,03	9,79	131,37	
Planinsko	25	10.310,72	115,20	11,17	142,55	3,40
Krško	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p	n/p
UKUPNO		35.395,06	352,81	9,97	321,20	3,40

Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška, 2020.

Tablica 9. Struktura šuma po gospodarskim jedinicama koje se u cijelosti ili dijelom nalaze na području LAG-a Zapadna Slavonija – JLS Nova Gradiška, Cernik, Davor, Dragalić, Okučani, Gornji Bogičevci, Stara Gradiška, Rešetari, Staro Petrovo Selo, Vrbje

R. br.	Gopodarska jedinica	Jednodobne/ha	Napomena
1.	Ključevi	2.502,28	
2.	Gradiška brda	3.820,19	
3.	Podložje	1.533,10	
4.	Južna Babja gora	4.513,59	
5.	Južni Psunj	6.585,82	Na tom području se nalazi prirodni rezervat Muški bunar u kojem nema gospodarske eksploatacije
6.	Zapadni Psunj	2.321,10	
7.	Radinje	180,43	
8.	Sava, Stara Gradiška-Sl. Brod	360,35	
9.	Prašnik	1.436,42	
10.	Okučanska brda	3.215,03	
11.	Međustrugovi	2.764,69	
12.	Ljeskovača	1.552,91	
13.	Grede-Kamare	10,36	
14.	Ješevik-Briknjevača	48,11	
UKUPNO:		30.844,38	

Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška, 2020.



Na području Republike Hrvatske, **po načinu gospodarenja**, šume se dijele na regularne-jednodobne šume (koje većinu gospodarskih šuma u Hrvatskoj kao i mnogim drugim svjetskim zemljama) te preborne i raznodobne šume.

Prema načinu gospodarenja sastojine¹⁸ su:

1. jednodobne – stabla glavne vrste drveća su podjednake starosti, a gospodarenje je sastojinsko;
2. preborne – u kojima su raspoređena stabla različitih visina i prsnih promjera, a gospodarenje je stablimično ili grupimično;
3. raznodobne – u kojima se nalaze skupine (do 1 ha) različitih dobi i razvojnih stadija gdje su stabla unutar skupina podjednake dimenzije, a gospodarenje je skupinasto.

Kao što se vidi, na području UŠP Nova Gradiška, u svim gospodarskim jedinicama, gospodari se sastojinski, odnosno šume su jednodobne.

Šuma se grupira u sastojine po: vrsti drveća, starosti, namjeni, načinu postanka, cilju gospodarenja. Temeljem starosti, sastojine se svrstavaju u dobne razrede. Stabla prvog dobnog razreda su najmlađa, a stabla posljednjeg dobnog razreda su zrela za završnu sječu i pomlađivanje. Ophodnja je vrijeme od osnivanja i podizanja regularne šume do vremena, kada se sječe i započinje novi ciklus pomlađivanja.

Najčešće vrste drveća u hrvatskim jednodobnim (regularnim) šumama su: bukva, hrast lužnjak, hrast kitnjak, obični grab, poljski jasen i dr.

Tablica 10. Količina etata – prostornog drveta (biomase) proizvedenog po šumarijama/gospodarskim jedinicama koje se u cijelosti ili dijelom nalaze na području LAG-a Zapadna Slavonija – JLS Nova Gradiška, Cernik, Davor, Dragalić, Okučani, Gornji Bogićevci, Stara Gradiška, Rešetari, Staro Petrovo Selo, Vrbje

R. br.	Šumarija/JLS	Prostorno drvo/m ³			Ukupno ha
		VM prerada/netto	M ogrjev/netto	Ukupno prostorno/netto	
1.	Nova Gradiška	34.326,52	0	34.326,52	2121,50
2.	Okučani	13.190,32	0	13.190,32	867,41
3.	Stara Gradiška	21.405,89	0	21.405,89	920,02
4.	Jasenovac	0	0	0	0
5.	Nova Kapela	1.469,42	0	1.469,42	42,51
UKUPNO:		70.392,15	0	70.392,15	3.951,44

Izvor: Hrvatske šume d.o.o., UŠP Nova Gradiška, 2020.

¹⁸ Sastojina je dio šume koji se razlikuje od ostalih dijelova šume po vrsti drveća, načinu gospodarenja, načinu postanka, starosti i stadiju razvitka, a mogu biti rlo dobre, dobre, srednje i slabe kakvoće.



Prema dostavljenim podacima Hrvatskih šuma d.o.o. UŠP Nova Gradiška, na području LAG-a Zapadna Slavonija procijenjeni godišnji etat prostornog drveta je 70.392, 15 ha te se isto izvlači iz šuma s područja cijelog LAG-a (područja šumarija se ne poklapaju s područjima šumarija i gospodarskih jedinica, te je nepotrebno na taj način mapirati potencijal biomase iz gospodarskih šuma).

4.3 POTENCIJAL PRIVATNIH ŠUMA NA PODRUČJU LAG-A

Republika Hrvatska je jedna od europskih država s malim udjelom privatnih šuma (do 24 %) ¹⁹te je uređeno gospodarenje šumama, sve do nedavno²⁰, obuhvaćalo gospodarenje državnim šumama s kojima se gospodari na temelju stalnog i dosljednog planiranja i niza postupaka utvrđenih šumskogospodarskim osnovama i nizom zakonskih i podzakonskih propisa. Također zapostavljenost privatnih šuma se ogledala i u stručno-znanstvenom pogledu.

U prosjeku, drvena zaliha u privatnim šumama iznosi od 150,7 m³/ha te predstavljaju vrlo vrijedan, nedovoljno iskorišten resurs, kako za razvoj šumarstva i za proizvodnju biomase, ali i za povećanje dohotka šumovlasnika.

Na razini Hrvatske provedena su dva istraživanja (2008. i 2012.) financirana sredstvima Europskog šumarskog instituta kojima je pokretano osnivanje udruga šumoposjednika (2008.) te je utvrđeno da mlađi šumoposjednici sa većim i okrupnjenim posjedom iskazuju veći interes za proizvodnju šumske biomase (2012.).

Privatne šume karakterizira manja proizvodnost i usitnjenost. Površine privatnih šuma su najčešće enklave i poluenklave unutar državnih šuma ili se nalaze na rubovima naselja. Dio površina su napuštene livade koje se polako pretvaraju u šume. Problematika certificiranja privatnih šuma nije značajnije istraživana te bi bilo potrebno istražiti na temelju europskih iskustava, mogućnost povećanja prihoda privatnih šumovlasnika u slučaju. Privatne šume nisu certificirane.

Proizvodno gledajući privatne šume karakterizira velika usitnjenost (veća nego kod prosječnih poljoprivrednih gospodarstava), neriješeni imovinsko-pravni odnosi i manja proizvodnost u odnosu na velike komplekse državnih šuma sa stoljetnom tradicijom uređenog gospodarenja. Na području LAG-a Zapadna Slavonija nalazi se 3.684,45 ha privatnih šuma. Ove šume se uređuju kroz programe uređenja ili ih uređuju Hrvatske šume d.o.o. UŠP Nova Gradiška.

Uvidom u Registar udruga pri Ministarstvu uprave²¹ na području LAG-a nije registrirana niti jedna udruga šumoposjednika. Prema podacima iz Popisa poljoprivrede 2003. godine na području LAG-a 2.107 kućanstava je posjedovalo šumsko zemljište. Ukoliko usporedimo ovaj broj kućanstava s površinom privatnih šuma na području LAG-a Zapadna Slavonija tada

¹⁹ Šumsko gospodarska osnova područja RH 2016. , privatne šume obuhvaćaju površinu od 661.721 ha ili 24 % i 22% drvene zalihe

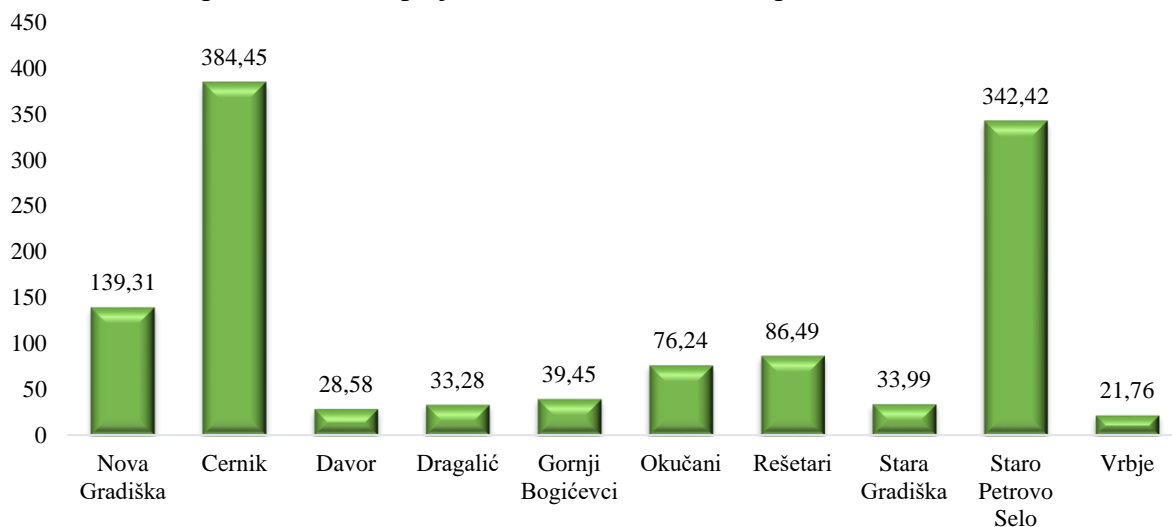
²⁰ 2006. godine osnovana je Šumarska savjetodavna služba, a 2009. godine provedena je Nacionalna inventura šuma

²¹ Studeni 2020. godine

proizlazi da takvo kućanstvo u prosjeku posjeduje 1,75 ha šumskog zemljišta²². U **Upisniku šumoposjednika pri Ministarstvu poljoprivrede nema upisanih šumoposjednika na području LAG-a Zapadna Slavonija.**

Bitno je naglasiti da se **šumoposjednikom smatra samo onaj tko je upisan u Upisnik šumoposjednika, a svi ostali su samo posjednici ili vlasnici čestica na kojima raste šuma.**

Slika 9. Površina privatnih šuma po jedinicama lokalne samouprave u hektarima



Izvor: Hrvatske šume d.o.o. /Ministarstvo poljoprivrede (stanje na dan 01.12.2014.)

Prema prikupljenim podacima proizlazi da je **najveći potencijal u proizvodnji drvnih sortimenata u privatnim na području Općina Okučani, Cernik i Staro Petrovo Selo.** Ove tri Općine zajedno s Općinom Rešetari čine sjevero zapadnu mikro-cjelinu i prostiru se na brdovitijem dijelu LAG-a.

Privatne šume, s obzirom na drvenu zalihu, zaostaju za državnim šumama pri čemu je važno istaknuti da postoje značajni resursi u pogledu proizvodnje drvnih i nedrvnih šumskih proizvoda. U Hrvatskoj, većina šumovlasnika koristi šume za vlastite potrebe (90%). Za područje LAG-a ili Brodsko-posavske županije nema relevantnih podataka, ali se i iz toga može zaključiti da je jednako i na ovom području.

²² Sukladno članku 5. Stavak 4. Zakona o šumama, šumsko zemljište je zemljište na kojem se uzgaja šuma, šumski rasadnici, šumski sjemenski objekti, šumske prosjeke šire od 5 m, šumska stovarišta unutar šumskih kompleksa; neobraslo zemljište koje je zbog svojih prirodnih obilježja i uvjeta gospodarenja predviđeno kao najpovoljnije za uzgajanje šuma te trajnu proizvodnju drvne tvari i/ili općekorisnih funkcija uz unapređenje bioraznolikosti šuma; trstici, bare i močvare unutar šumskih kompleksa; trase vodovoda, odvodnje otpadnih voda (kanalizacije), naftovoda, plinovoda, električnih i ostalih vodova širine veće od 5 m unutar šumskih kompleksa te eksploatacijska polja unutar šumskogospodarskog područja



U cilju izrade profila privatnih šumovlasnika, tijekom 2017. i 2018. godine, u Hrvatskoj je provedena reprezentativna anketa sa šumoposjednicima, kako bi se utvrdile socio-demografske značajke te ciljevi i motivacije gospodarenja. Šumovlasnici su, uglavnom, umirovljeni, muškarci, stariji od 50 godina, sa završenom srednjom stručnom spremom i niskim osobnim prihodima. Žive u istom mjestu gdje se nalazi i šuma, koja je najčešće u kategoriji do 1 ha. Privatne šume se najčešće stječu nasljeđivanjem i njima vlasnik gospodari samostalno. Šumovlasnici uglavnom poznaju granice svojih šuma koje su razdijeljene na tri ili više dijelova.

Tablica 11. Procijenjeni godišnji etat (biomasa), u privatnim šumama, na području LAG-a

JLS	ha	procijenjena drvena zaliha/m ³	procijenjeni godišnji prirast/m ³	procijenjeni godišnji etat/m ³
Nova Gradiška	167,36	25.221,15	630,53	315,26
Cernik	764,67	115.235,77	2.880,89	1.440,45
Davor	102,13	15.390,99	384,77	192,39
Dragalić	90,89	13.697,12	342,43	171,21
Gornji Bogičevci	162,04	24.419,43	610,49	305,24
Okučani	988,47	148.962,43	3.724,06	1.862,03
Rešetari	408,50	61.560,95	1.539,02	769,51
Stara Gradiška	169,55	25.551,19	638,78	319,39
Staro Petrovo Selo	648,06	97.662,64	2.441,57	1.220,78
Vrbje	183,78	27.695,65	692,39	346,20
UKUPNO:	3.685,45	555.397,32	13.884,93	6.942,47

Izvor: autor

Oko 60% šumovlasnika se nije voljno udruživati se s drugim šumovlasnicima radi gospodarenja, većinom nisu upoznati s mogućnosti korištenja poticajnih sredstava za šumarstvo (EU fondovi, naknade za OKFŠ²³), a suradnja sa Savjetodavnom službom je povremena i uglavnom se odnosi na zahtjeve za doznaku stabala. Oko 67% šumovlasnika smatra da je potrebno uvesti nadzor za privatne šume kojeg bi trebala financirati država, koja bi provjeravala legalnost sječe i provjeru porijekla posječenog drva.

Treba istaknuti da šumovlasnici u Hrvatskoj u potpunosti prihvaćaju koncept održivog gospodarenja šumama.

²³ OKFŠ – opće korisne funkcije šuma



Prema istraživanjima znanstvenika sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ciljana najmanja površina šume od 30-50 ha, odnosno skupine šumovlasnika s navedenom najmanjom površinom šumoposjedom, osigurala bi održivost gospodarenja.

4.4 DRVNA INDUSTRIJA KAO IZVOR BIOMASE NA PODRUČJU LAG-A

Najvažniji industrijski ostaci koji predstavljaju izvor biomase su **piljevina, okorci i drvni ostatak** koji nastaju u drvno-prerađivačkoj industriji.

Na području LAG-a Zapadna slavonija u sektoru C16²⁴ i C31²⁵ ukupno je registriran 31 gospodarski subjekt, od toga 14 trgovačkih društava, u kategoriji mikro poduzetnika (5 na području Nove Gradiške) te 17 obrta (5 obrta na području Nove Gradiške), također u kategoriji malih i mikro poduzetnika.

Na području LAG-a Zapadna Slavonija, u većini drvno-prerađivačkih pogona, primarna djelatnost je prerada drva i proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja proizvoda od slame i pletarskih materijala.

U svrhu pridobivanja podataka o načinu korištenja industrijskih ostataka putem Hrvatske gospodarske komore, Županijska komora Slavonski Brod te Hrvatske obrtničke komore, Obrtnička komora Brodsko-posavske županije poduzetnicima koji se bave preradom drveta poslana su ankete na koje nisu zaprimljeni odgovori.

S obzirom na kategoriju poduzetnika (mikro poduzetnici), količina biomase je zanemariva. U praksi, male količine okoraka i industrijskog ostatka se koriste kao ogrjevno drvo u kućanstvima. Procjenjuje se da je količina biomase iz ovog izvora cca 1000 m³ ili manja.

²⁴ C16 - Prerada drva i proizvoda od drva i pluta, osim namještaja; proizvodnja proizvoda od slame i pletarskih materijala (prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007, NN 58/07)

²⁵ C31 - Proizvodnja namještaja (prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007, NN 58/07)



5. POLJOPRIVREDNI OSTATCI KAO IZVOR BIOMASE

Žetveni ostaci koji mogu biti potencijalni izvori biomase su slama (najčešće pšenična), kukuruzovina i granjevina nastala orezivanjem voćnjaka i vinove loze te životinjski ekskrementi.

5.1 SLAMA I KUKUROZOVINA (ŽETVENI OSTATCI)

Slama predstavlja suhe stabljike žitarica koje ostaju na poljima nakon žetve, a kukuruzovina stabljike, lišće te oklaske koji ostaju na polju nakon žetve kukuruza. Zbog svoje važnosti u održivoj poljoprivrednoj proizvodnji te mogućnosti daljnjeg iskorištavanja, spaljivanje žetvenih ostataka je zabranjeno u Hrvatskoj od 2011. godine²⁶

Slama i kukuruzovina važni su izvori suhe tvari i imaju značajan utjecaj na kemijska, biološka i fizikalna svojstva tla, a mnoga istraživanja pokazuju da slama i kukuruzovina imaju jednaku hranidbenu vrijednost kao stajski gnoj. Slama i kukuruzovina mogu se koristiti, osim za poboljšanje svojstava tla kao stelja za životinje na farmama, različitim industrijama ili kao biomasa koja se koristi u proizvodnji biopeleta.

Prilikom uklanjanja žetvenih ostataka, kako bi se isti koristili u različite svrhe, treba uzeti u obzir određena ograničenja kao što je povećanje opasnosti od erozije tla, smanjenja budućih prinosa, osiromašenje tla (ugljik i hranjiva). Također u tom procesu nastaju novi troškovi budući je, za uklanjanje žetvenih ostataka, potrebno angažirati dodatnu opremu.

U svim operacijama uklanjanja žetvenih ostataka dio se ostavlja na poljima.

Kukuruzovina se može koristiti za proizvodnju furfurala (komponenta u herbicidima za lakše penetriranje herbicida u list), kompostiranje svinjskog stajnjaka, proizvodnji supstrata za cvijeće, malč za sprječavanje erozije.

Kukuruzovina se može koristiti i za proizvodnju briketa. Briketi bi se mogli koristiti, osim za sušenje zrna, i u industrijskim kotlovnica, kao i u toplinskim stanicama za centralno grijanje. No, za to moraju biti predviđena odgovarajuća ložišta (Krička i Pilešić, 1996.). Peletiranjem kukuruzovine dobila bi se sirovina koja se lako može skladištiti te se njome može lako manipulirati. Istraživanja pokazuju da bi takvi peleti mogli ubrzati proces enzimske razgradnje tijekom proizvodnje bioetanola jer se tijekom postupka peletiranja razaraju strukture celuloze i hemiceluloze, čineći tako šećere dostupnijim (Tumuluruisur, 2011).

Iskoristivost slame je višestruka te ćemo ovdje pobrojati neke od mogućnosti njenog korištenja:

- Slamu se može koristiti u ishrani domaćih životinja (preživača) no nju karakterizira nizak stupanj probavljivosti i sadržaj hranjivih tvari. Stoga se slama usitnjava i miješa sa vlažnijom, zelenom i sočnijom stočnom hranom.

²⁶ Pravilnik o dobrim poljoprivrednim i okolišnim uvjetima i uvjetima višestruke sukladnosti, NN 89/11, danas je zamijenjen Pravilnikom o višestrukoj sukladnosti, NN 113/19, kojim je također zabranjeno spaljivanje žetvenih ostataka.



- Slama se može zaoravati radi povećanja količina organske tvari u tlu i poboljšanja njegove strukture. Također se može koristiti kao malč u proizvodnji povrća i jagoda, komposta i kao supstrat za uzgoj gljiva.
- Slama se može koristiti u proizvodnji celuloze, goriva biobutanola, izradu prostirki, dijelova namještaja (npr. stolica), šešira i užadi.
- Slama se može koristiti za pokrivanje krovova. Miješanjem slame sa blatom mogu se dobiti građevni elementi. Koristi se i za izolaciju jer je poznato da dobro zadržava toplinu, a u kombinaciji sa drvnom sječkom koristi se za izradu šperploče.

Osim za proizvodnju agropeleta, žetveni ostaci *se mogu koristiti za proizvodnju goriva - biogoriva*. Pod pojmom biogorivo podrazumijeva se bilo koje tekuće gorivo proizvedeno iz biljnog materijala, koje može biti zamjena za naftna goriva. U njihovoj proizvodnji koristi se lignocelulozni materijal, koji je sastavni dio biljnog materijala.

Vrste goriva koje se mogu proizvoditi iz biljnog materijala dijele se u nekoliko skupina, ovisno o vremenu razrade tehnologije proizvodnje:

1. Biogoriva proizvedena od zrna ili sjemenki, odnosno određenih (često i jestivih) dijelova nadzemnog dijela biomase, nazivaju se i biogorivima prve (I.) generacije.
2. Biogoriva druge (II.) generacije proizvode se inovativnim procesima, kojima je komercijalna isplativost još uvijek u razvoju. Tu spada bioetanol (potpuni supstitut za benzinska goriva u takozvanim flexi-fuel vozilima. Fischer-Tropsch dizel ili BTL (biomasa u tekućinu) je potpuni supstitut za dizelsko gorivo. Tijekom životnog ciklusa biogoriva dolazi do značajno manjih emisija stakleničkih plinova, nego prilikom korištenja biogoriva I. generacije.

Slama i kukuruzovina mogu zamijeniti drvo kao izvor toplinske energije, ali se isto tako mogu spaljivati i za proizvodnju električne energije. Za iste razine proizvodnje zrna izračunata je teoretska količina od 10.000 kilograma kukuruzovine i 7.800 kilograma slame prema omjeru zrna i žetvenog ostatka (omjer zrna i žetvenog ostatka za kukuruz 1:1, a za pšenicu 1:1,3).

Od teoretske količine kukuruzovine i slame 30% uzeto je kao količina koja se održivo može pokupiti sa polja (Glassner i sur., 1998.; Kadam i McMillan, 2003.; Katterer i sur., 2004.; Panoutsou i Labalette, 2006.; United States Department of Agriculture - Natural Resource Conservation Service, 2006.; Christou i sur., 2007.; Van der Sluis i sur., 2007.). Isto tako 30% kukuruzovine može se pokupiti sa polja samo prešanjem (baliranjem), bez prethodnog korištenja malčera i grablji (Petrolia, 2006.).

Prodajna cijena kukuruzovine i slame kreće se između 0,30 i 0,50 HRK po kilogramu, ovisno o lokaciji, veličini bala i ugovorenim uvjetima sa otkupljivačima.

Prihod od prodaje kukuruzovine izračunat množenjem 3.000 kg (30% teoretske količine sa jednog hektara) kukuruzovine sa tri razine prodajnih cijena: 0,30, 0,40 i 0,50 HRK.

Prihod od prodaje slame izračunat množenjem 2.340 kg (30% teoretske količine sa jednog hektara) pomnožene sa tri razine prodajnih cijena: 0,30, 0,40 i 0,50 HRK. Žetveni ostaci sadrže puno celuloze, a malo hranjivih tvari, ali se te hranjive tvari nalaze na mjestu primjene i nije potreban nikakav transport do poljoprivrednih površina. Osim toga, u tlu žive oku vidljivi i nevidljivi organizmi koji ne mogu živjeti bez organske tvari.

Tablica 12. Korištenje poljoprivrednih površina na području LAG-a Zapadna Slavonija, na dan 31.12.2020. godine

JLS - korištena poljoprivredna površina	Pšenica ha	Ječam ha	Zob ha	Ostale žitarice ha	Soja ha	Kukuruz ha	Voćnjaci ha	Vinogradi ha	Kulture kratke ophodnje ha	UKUPNO ha
Nova Gradiška	760,2	740,1	95,33	49,89	939,87	670,2	135,77	5,9	0	3.447,15
Cernik	40,67	48,05	83,58	42,52	2,32	197,21	386,34	11,24	0	854,45
Davor	321,77	148,61	11,54	33,52	281,6	317,53	33	0	0	1.181,09
Dragalić	159,49	173,87	48,23	18,36	171,39	131,34	33,34	1,77	0	756,15
Gornji Bogičevci	50,89	32,47	19,11	6,1	221,61	227,36	45,73	0,42	0	609,79
Okučani	168,49	23,66	20,66	11,76	139,93	143,5	78,8	0,12	0	598,68
Rešetari	230,86	79,28	36,84	26,21	209,14	333,87	85,53	4,89	0	1.032,83
Stara Gradiška	12,73	10,31	10,91	16,32	28,67	169,99	4,08	0	0	269,33
Staro Petrovo Selo	903,82	298,86	107,27	153,47	828,61	1116,42	170,06	20,04	0	3.752,02
Vrbje	351,79	221,56	79,3	0	422,26	486,84	21,76	0	0	1.583,51
UKUPNO	3000,71	1776,77	512,77	358,15	3245,4	3794,26	994,41	44,38	0	14.085,00

Izvor: Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2021.

Tablica 13. Količina žetvenih ostataka za neke ratarske vrste i žetveni indeks

Vrsta	Količina žetvenih ostataka (t/ha)	Žetveni indeks
pšenica	4 – 5	1,5
ječam	3-4	1,5
kukuruz	8 -10	1,0
zob	3-4	1
soja	3 – 4	1,0
suncokret	4 – 5	0,4

Izvor: autor

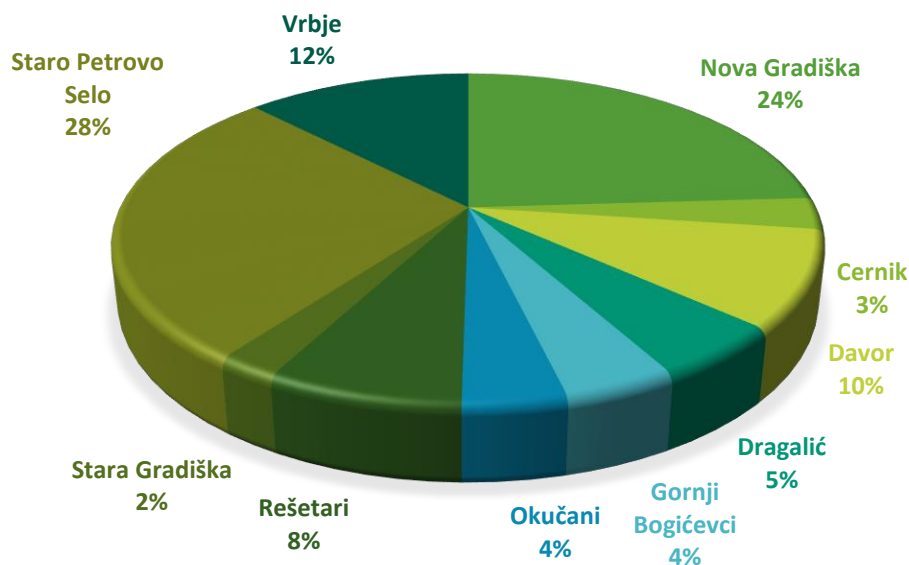
Količina žetvenih ostataka može se približno procijeniti i uz pomoć žetvenog indeksa (omjer biološkog i merkantilnog prinosa). Uobičajeni žetveni indeks za pšenicu i ječam je 1,5, za kukuruz, soju i zob je 1,0, a za krumpir i šećernu repu 0,25. Dakle, uz postignut prinos pšeničnog zrna 6 t/ha, količina žetvenih ostataka je 9 t/ha.

Današnje sorte pšenice, u prosjeku, imaju nešto nižu stabljiku te veći prinos i udio zrna u odnosu na slamu, u usporedbi sa starijim sortama.

Neosporno je kako se nastala biomasa (žetveni ostatak) mora prvenstveno vraćati u zemlju. Preporučuje se zaoravanje 0% do 50% te mase, što znači da za energetska primjenu ostaje najmanje 30%.

Tablica 14. Procjena godišnje količine žetvenog ostatka i žetvenog ostatka za energetska primjenu na području LAG-a Zapadna Slavonija. *Izvor: autor*

JLS	Pšenica/ t	Ječam/ t	Zob/t	Ostale žitarice/ t	Soja/ t	Kukuruz/t	30 % žetvenog ostatka za energetsko korištenje
Nova Gradiška	5.131	3.886	334	175	3.290	6.032	5.654
Cernik	275	53	168	149	8	1.775	728
Davor	2.172	780	520	117	986	2.858	2.230
Dragalić	1.077	913	169	169	600	1.182	1.233
Gornji Bogičevci	344	170	67	21	776	2.046	1.027
Okučani	1.137	124	72	41	490	1.292	947
Rešetari	1.558	416	129	92	732	3.005	1.780
Stara Gradiška	86	54	38	57	100	1.530	560
Staro Petrovo Selo	6.101	1.569	375	537	2.900	10.048	6.459
Vrbje	2.375	1.163	278	0	1.478	4.382	2.902
UKUPNO	20.255	9.129	2.150	1.358	11.359	34.148	23.520



Slika 10. Raspoloživi žetveni ostatak za energetska upotrebu po jedinicama lokalne samouprave (u t) na području LAG-a Zapadna Slavonija. *Izvor: autor*



5.2 POTENCIJAL BIOMASE PRIDOBIVENE OREZIVANJEM VOĆNIH VRTA I PLEMENITE VINOVE LOZE (REZIDBENI OSTATCI)

Rezidba je osnovni agrotehnički zahvat u voćnjacima, maslinicima i vinogradima kojim se prorjeđuju i prikraćuju izdanci u svrhu ostvarivanja dobrog rasta i rodnosti. Rezidba može biti zimska ili ljetna, odnosno obavlja se u vrijeme mirovanja vegetacije ili u vrijeme vegetacije. Obje rezidbe se obavljaju najmanje dva puta kroz godinu. Rezidbeni ostaci, ako ostanu na tlu mogu biti potencijalno stanište štetnicima i izvor zraze, također predstavljaju Rezidbeni ostaci su pristupačni, heterogeni, povoljnog su sastavam, odgovarajućeg volumena za laku manipulaciju, transport i skladištenje.

Rezidbeni ostaci se mogu prikupljati ručno ili strojno.

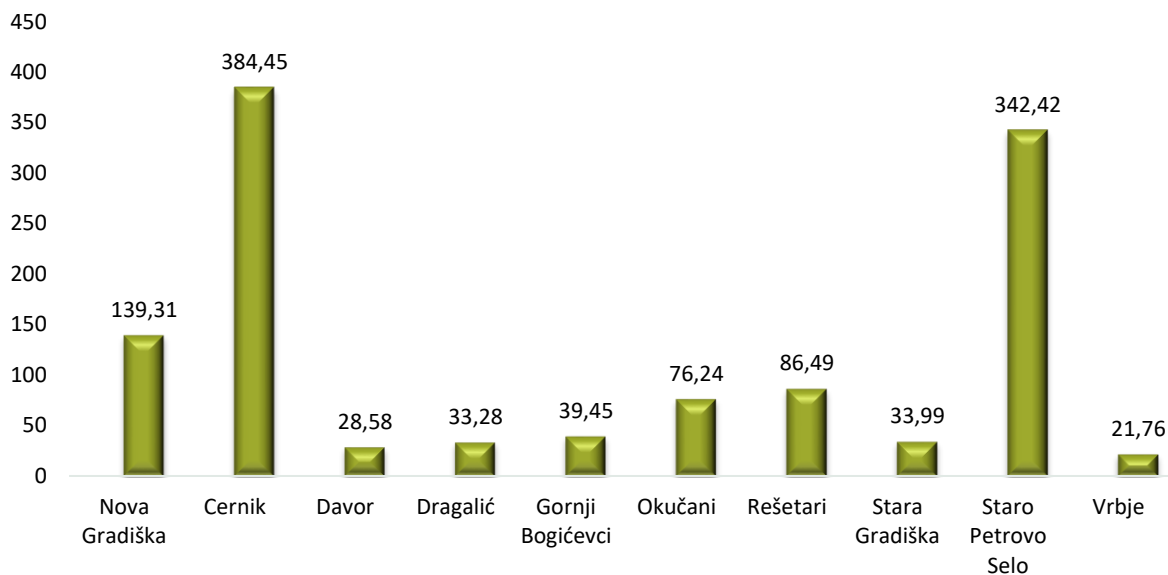
U izračunu potencijala biomase dobivene orezivanjem različitih voćnih vrsta korišteni su podaci i metode znanstvenog istraživanja na području Hrvatske, a koji su objavljeni 2012. godine, na način da su korišteni ulazni parametri iz navedenog istraživanja, kao što je prosječna količina biomase po voćki i po ha te energetska vrijednost biomase.²⁷ Površine pod voćnim nasadima dobivene su iz APPRRR-a.

Tablica 15. Površine pod voćnim nasadima na području LAG-a Zapadna Slavonija, u hektarima

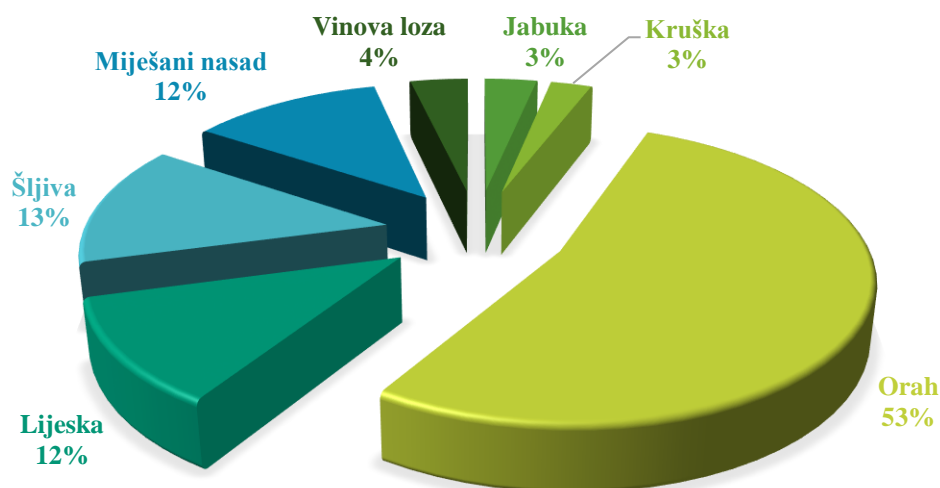
JLS	Jabuka	Kruška	Orah	Lijeska	Šljiva	Miješani nasad	Vinova loza
Nova Gradiška	2,55	1	52,02	27,37	33,18	17,29	5,9
Cernik	1,58	2,58	251,66	28,67	39,18	51,86	8,92
Davor	15,09	0	6,47	0,66	2,15	4,21	0
Dragalić	3,32	1,06	16,87	3,6	2,67	3,99	1,77
Gornji Bogičevci	0	0,99	16,3	1,89	15,29	4,56	0,42
Okučani	0,93	0	34,4	27,88	6	6,91	0,12
Rešetari	4,08	3,73	13,56	14,38	27,17	18,68	4,89
Stara Gradiška	1,05	0	0,54	1,04	0	1,34	0
Staro Petrovo Selo	9,53	20,12	208,32	28,36	30,02	26,03	20,04
Vrbje	0	0,42	14,61	1,87	0,73	4,13	0
UKUPNO	38,13	29,9	614,75	135,72	156,39	139	42,06

Izvor: Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2021.

²⁷ Energy potential of fruit tree pruned biomass in Croatia, Spanish journal of agricultural research. 10 (2012)



Slika 11. Površine pod voćnim nasadima i plemenitom vinovom lozom u ha, po jedinicama lokalne samouprave. *Izvor: Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2021.*



Slika 12. Površine pod voćnim nasadima i plemenitom vinovom lozom, u ha. *Izvor: Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2021.*

Procjena količine biomase izračunata je na temelju parametara prikazanih u Tablici 16.

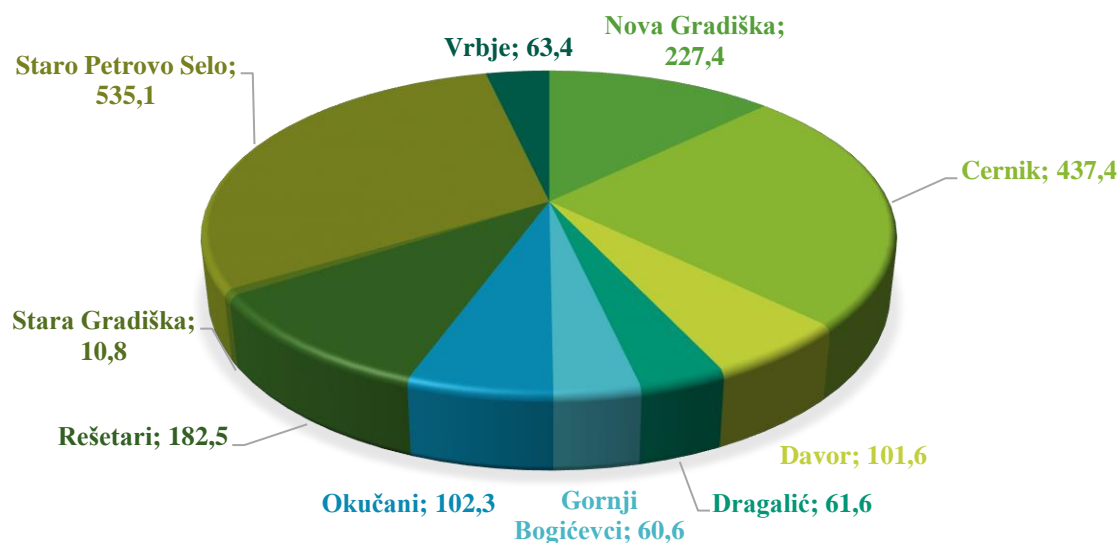
Tablica 16. Rapoloživi rezidbeni ostaci po kulturama

Kultura	Razmak sadnje (m)	Broj voćaka/loze (ha)	Prosječni prinos biomase kg/voćki, lozi	Ukupna količina biomase/ha
Jabuka	3.50 x 1.20	2.375	2,34	5.557,5
Kruška	3.50 x 1.20	2.375	2,45	5.818,75
Orah	8.5 x 7.5	157	3,43	538,51
Lijeska	5.5 x 3	606	3,05	1.848,30
Šljiva	6.5 x 5.5	280	7,34	2.055,2
Plemenita vinova loza	1.90 x 1.10	4.781	0,89	4.255,09

Izvor: Bilandžija, N.; Voća, N.; Krička, T.; Matin, A.; Jurišić, V. Energy potential of fruit tree pruned biomass in Croatia, Spanish journal of agricultural research. 10 (2012), 2; 292-298.

Procijenjeni godišnji prinos biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija iznosi 1.782,80 tona, od toga, najznačajniji prinosi biomase ostvaruju se na područjima Općine Staro Petrovo Selo (535,1 t/god. ili 30,01%) i Cernik (437,4 t/god. ili 24,53%).

Prilikom izračuna potencijala biomase za daljnju energetska upotrebu koristila se pretpostavka da će se od prirasta biomase dio ostati na voćkama/trsovima, dio se neće prikupiti, već će se, po mogućnosti, koristiti za malčiranje/zelenu gnojidbu, odnosno da će se samo 50% rezidbenih ostataka ili 891,4 t godišnje, prikupljati u svrhu daljnjeg energetskog korištenja.



Slika 13. Procjena godišnjeg prinosa biomase, u tonama, na području LAG-a Zapadna Slavonija. Izvor: autor



Na području LAG-a Zapadna Slavonija, kao i drugdje u Republici Hrvatskoj poljoprivrednici nemaju dovoljno iskustva s korištenjem biljnog ostatka nastalog orezivanjem u voćnicama i vinogradima te se biljni ostaci najčešće spaljuju.

Stoga je upoznavanje i korištenje tehničkih rješenja za korištenje ovog tipa biomase jedan od budućih zadataka. Većini poljoprivrednika s područja LAG-a-oprema za korištenje je nepoznata, ali i financijski teško dostupna.

Procjenjuje se da korištenje biljnih ostataka nastalih orezivanjem može smanjiti energetske ovisnosti Hrvatske o fosilnim gorivima za nešto više od 1%.

5.3 POTENCIJAL ŽIVOTINJSKIH EKSKREMENATA ZA PROIZVODNJU BIOPLINA NA PODRUČJU LAG-A

Kako je prethodno navedeno, u proizvodnji bioplina iz životinjskih ekskremenata najviše se koristi stajski gnoj i gnojovka goveda i svinja. Stoga je, u procjeni ovog potencijala, provedena analiza broja životinja po jedinicama lokalne samouprave te je izračunat prosjek po poljoprivrednom gospodarstvu.

Tablica 17. Broj goveda i svinja po JLS i prosjek po poljoprivrednom gospodarstvu na području LAG-a Zapadna Slavonija na dan 31.12.2020. godine

	GOVEDA				SVINJE			
	PG ²⁸	Broj životinja	UG ²⁹	UG/PG	PG	Broj životinja	UG	UG/PG
Nova Gradiška	13	148	111	9	139	4.057	1.217	9
Cernik	23	319	239	10	102	895	269	3
Davor	2	279	209	105	108	951	285	3
Dragalić	10	76	57	6	43	552	166	4
Gornji Bogičevci	12	182	137	11	118	2.429	729	6
Okučani	19	353	265	14	142	879	264	2
Rešetari	12	167	125	10	117	1.285	386	3
Stara Gradiška	16	300	225	14	83	1.109	333	4
Staro Petrovo Selo	41	1.524	1143	28	264	712	214	1
Vrbje	22	199	149	7	166	4.032	1.210	7
UKUPNO	170	3.547	2.660	16	1282	16.901	5.070	4

Izvor podataka: Agencija za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2021., obrada autora

²⁸ PG – poljoprivredno gospodarstvo

²⁹ UG – uvjetno grlo



Prema ovim podacima, na području LAG-a Zapadna Slavonija nalazi se 2,681 UG goveda i 3,854 UG svinja. Jedno UG goveda dnevno izluči 46,99 l fekalija, a jedno UG u svinjogojstvu izluči 50 l fekalija.

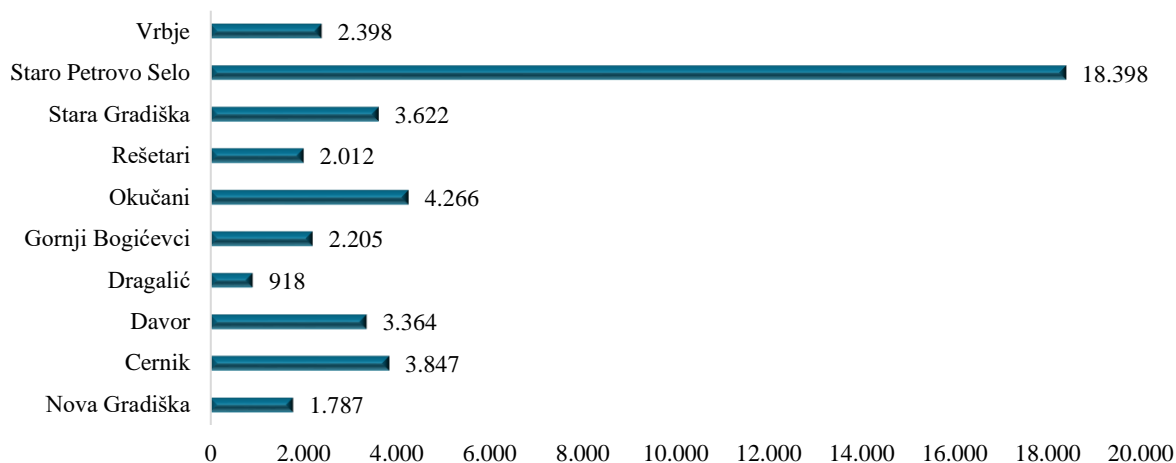
Tablica 18. Procjena godišnje proizvodnje fekalija po UG goveda i svinja, kao sirovinske baze za proizvodnju bio plina na području LAG-a Zapadna Slavonija

JLS	Br. UG goveda	fekalije UG goveda (l)	fekalije za proizvodnju bioplina (l)	Br. UG svinja	fekalije UG svinja (l)	fekalije za proizvodnju bioplina (l)
Nova Gradiška	111	5.105	1.787	1.217	60.855	21.299
Cernik	239	10.992	3.847	269	13.450	4.708
Davor	209	9.612	3.364	285	14.250	4.988
Dragalić	57	2.621	918	166	8.300	2.905
Gornji Bogičevci	137	6.301	2.205	729	36.450	12.758
Okučani	265	12.187	4.266	264	13.200	4.620
Rešetari	125	5.749	2.012	386	19.300	6.755
Stara Gradiška	225	10.348	3.622	333	16.650	5.828
Staro Petrovo Selo	1.143	52.567	18.398	214	10.700	3.745
Vrbje	149	6.853	2.398	1.210	60.500	21.175
UKUPNO	2.660	127.438	44.603	5.070	253.655	88.779

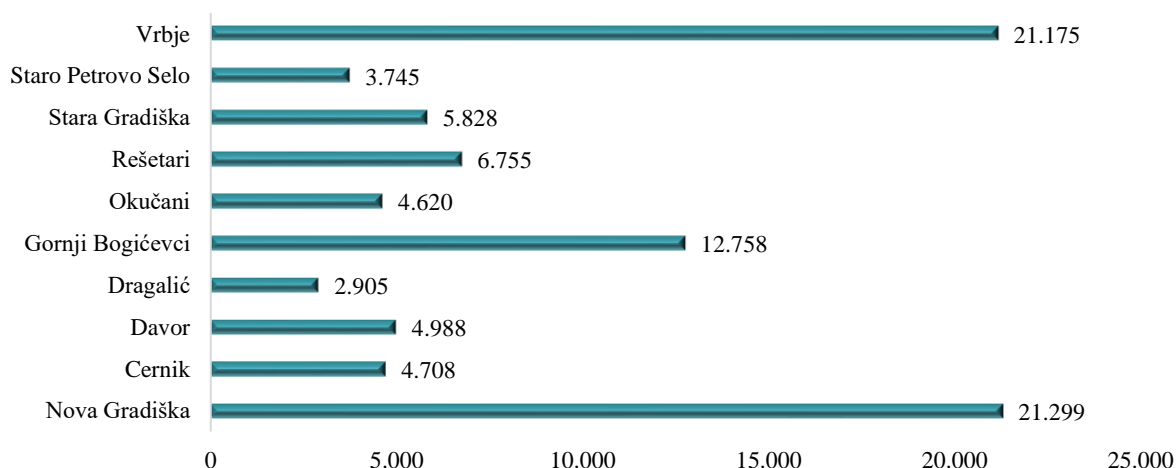
Izvor: autor

Obzriom da poljoprivredna gospodarstva životinjske fekalije koriste za proizvodnju stajskog gnojiva i gnojovke za prihranjivanje poljoprivrednih površina, procijenjeno je da bi se, cca. 35% proizvedenih fekalija moglo koristiti u proizvodnji bioplina.

Kombinirajući kriterij broj UG po poljoprivrednom gospodarstvu te količinu proizvedenih ekskremenata na godišnjoj razini, a koji bi se mogli koristiti za proizvodnju biolina izdvajaju se JLS Nova Gradiška, Stara Gradiška, Okučani i Gornji Bogičevci te Davor, gdje samo dva poljoprivredna gospodarstva imaju cjelokupni broj goveda, prema evidenciji Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju.



Slika 14. Potencijal godišnje proizvodnje ekskremenata (l) u govedarstvu za proizvodnju bioplina na području LAG-a Zapadna Slavonija. *Izvor. autor*



Slika 15. Potencijal godišnje proizvodnje ekskremenata (l) u svinjogojstvu za proizvodnju bioplina na području LAG-a Zapadna Slavonija. *Izvor. autor*

6. REKAPITULACIJA POTENCIJALA BIOMASE NA PODRUČJU LAG-A ZAPADNA SLAVONIJA

Temeljem podataka iz prethodnog poglavlja napravljena je kratka, zbirna, rekapitulacija potencijala biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija.

Prema dobivenim podacima iz različitih izvora (literatura, intervjui, ankete) utvrđeno je da se jedino ozbiljno, sustavno i organizirano pridobiva i plasira na tržište biomasa, odnosno prostorno drvo pridobiveno iz državnih gospodarskih šuma, kojima gospodare Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma, Podružnica Nova Gradiška.



Prostorno drvo pridobiveno iz privatnih šuma nema veliki gospodarski značaj, a sve ostalo je na razini informacija.

Na području LAG-a Zapadna Slavonija, za sada, nema posađenih kultura kratke ophodnje koje se koriste za pridobivanje brzorastuće biomase za potrebe energana. To je i razumljivo jer je područje LAG-a Zapadna Slavonija još uvijek područje tradicionalne poljoprivredne i stočarske proizvodnje.

U procijenjeni potencijal nije uključena nekomercijalna sječa, biomasa nastala njegom šuma, biomasa s degradiranih površina, otpadno drvo s gradilišta, biomasa pridobivena održavanjem infrastrukture i vodotokova, potencijal uzgoja kultura kratkih ophodnji te usjeva koji mogu biti prikladni kao krmivo ili stočna hrana.

Tablica 19. Procjena potencijala biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija, na godišnjoj razini

Tip biomase	Procijenjena godišnja proizvodnja raspoloživa za proizvodnju energije	Najznačajnije područje	Napomena
Prostorno drvo iz državnih šuma	70.400 m ³	Područje cijelog LAG-a	Prema dobivenim podacima namijenjeno veleprodaji i pretežno poznatim kupcima kroz okvirne ugovore
Prostorno drvo iz privatnih šuma	6.900 m ³	Okučani, Cernik, Staro Petrovo Selo	Prema obavljenim intervjuima uglavnom namijenjeno vlastitoj upotrebi, manjim dijelom prodaji kao ogrjevno drvo
Drvni ostatak	1.000 m ³ ili manje	Nova Gradiška	Slobodna procjena, pravni subjekti nisu bili zainteresirani za suradnju
Rezidbeni ostaci iz voćnjaka i vinograda	891 t	Staro Petrovo Selo, Cernik	Slobodno za korištenje kao sječka, malč, zelena gnojidba
Žetveni ostaci	23.520 t	Staro Petrovo Selo, Nova Gradiška	Slobodno za korištenje kao agropelet idr.
Životinjski ekskrementi – sirovina za	44.600 l	Staro Petrovo Selo, Okučani, Davor	Slobodno za korištenje, PG nemaju iskustva



proizvodnju bioplina – u govedarstvu			
Životinjski ekskrementi – sirovina za proizvodnju bioplina – u u svinjogojstvu	88.780 l	Nova Gradiška, Vrbje, Gornji Bogičevci	Slobodno za korištenje, PG nemaju iskustva

Izvor: autor

7. TRŽIŠTE POTRAŽNJE ZA BIOMASOM NA PODRUČJU BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE I LAG-A ZAPADNA SLAVONIJA

Na lokalnu potražnju za biomasom, te energijom proizvedenom iz obnovljivih izvora energije (OIE) utječu potrebe stanovništva i industrije. Prema sadašnjim socio-ekonomskim kretanjima odnosno trendovima, ta potražnja će, na području Brodsko-posavske županije, stagnirati.

7.1 PROCJENE SOCIO-EKONOMSKIH KRETANJA NA PODRUČJU BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE

Prema projekcijama rađenim na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku, Republika Hrvatska će do 2051. godine izgubiti između 0,92 i 1,1 milijun stanovnika, a razlika od 180.000 stanovnika pripada mladom kontingentu i radnosposobnom stanovništvu³⁰ (pad broja stanovnika od 21,5 do 25,70 %). Na razini županije, najosjetljivije na buduća kretanja biti će one županije koje danas imaju najnepovoljnije demografske trendove – snažno iseljavanje i nisku totalnu stopu fertiliteta. Zbog snažnog trenda iseljavanja, područje Brodsko-posavske županije, kojoj administrativno pripada područje LAG-a Zapadna Slavonija, pripada u tu skupinu.

Prema navedenim modelima, na području Brodsko-posavske županije doći će do smanjenja broja stanovnika za najmanje 37.468 stanovnika do 2051. godine, odnosno očekivan pad broja stanovnika za predmetno razdoblje se procjenjuje na, minimalno 23,63%, pa do čak 45,25%.

³⁰ EIHP Zelena knjiga (stručna podloga za izradu – Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu) opisuje tri scenarija demografskih kretanja na razini RH koja se temelje na podacima Državnog zavoda za statistiku; ti scenariji procjenjuju broj stanovnika – 1. scenario fertilitet ostaje na razini fertiliteta 2014-2016., rast trajanja života za oba spola, usporavanje iseljavanja u inozemstvo, 2. Scenario porata stope fertiliteta u skladu sa srednjom varijantom Populacijskog odjela UN-a, rast trajanja života za oba spola, usporavanje iseljavanja u inozemstvo, 3. Scenario rast totalne stope fertiliteta za 0,2 djeteta, rast trajanja života za oba spola, brže smanjivanje iseljavanja u inozemstvo



Osim broja stanovnika za procjenu potražnje za energentima važna je i procjena gospodarskih kretanja koja je izrađena za područje RH u tzv. Zelenoj knjizi³¹.

Potrošnja energije u tim modelima temelji se na projekciji gospodarske aktivnosti pojedine djelatnosti (industrija, promet, poljoprivreda, graditeljstvo i dr.), odnosno sektorskoj pripadnosti pojedinog kupca/korisnika (kućanstvo, poduzeća, financijske ustanove, javni sektor i dr.). Izrađene su projekcije gospodarskih kretanja u razdoblju do 2050. godine, koristeći kombinaciju demografskih i ekonomskih projekcija za zemlje EU-a, skup racionalnih pretpostavki o gospodarskim kretanjima u Hrvatskoj. S obzirom da je ova projekcija nastala prije potresa u Zagrebu i Petrinji i pandemije COVID-te utjecaja na gospodarstvo.

Projekcije gospodarskog rasta za Hrvatsku rezultat su projekcija prethodno navedenih demografskih kretanja, ukupne proizvodnosti faktora i kapitalne opremljenosti rada.

Klimatske promjene imat će, u navedenom razdoblju, također velik utjecaj, prije svega, u smanjenju potražnje za toplinskom energijom jer se očekuje da će se broj stupanj/dana grijanja u kontinentalnoj Hrvatskoj smanjiti za 9,36%.

Očekuje se značajno smanjenje broja stanovništva u razdoblju do 2050. godine i povećanje udjela stanovništva starijeg od 65 godina (dobne skupine sa stopama aktivnosti).

Suvremena goriva pridobivena iz biomase, u Republici Hrvatskoj; počela su se značajnije proizvoditi i koristiti tek unazad 10 godina, ali i dalje je ogrjevno drvo najvažniji oblik njenog korištenja.

Tablica 19. Vrste energije proizvedene iz biomase na području Republike Hrvatske

Proizvedena energija	Izvor
Toplinska energija	Kruta i plinovita biomasa
Električna energija	Bioplin, kruta biomasa, deponijski plin, bioplin iz mulja s pročistača otpadnih

U Republici Hrvatskoj za tržište električne energije proizvedene iz biomase i bioplina su određene kvote (70 MW za bioplin i 120 MW za drvenu biomasu) do 2020. godine, trajanje sklopljenih ugovora o otkupu električne energije po povlaštenim cijenama (12 ili 14 godina) te trajanju Rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (12, 14 ili 25 godina).

³¹ Vidi fusnotu 30.



7.2 POTRAŽNJA ZA BIOMASOM NA PODRUČJU LAG-A (BRIEKTI, PELET, KOGENERACIJE)

Na području Brodsko-posavske županije instalirano je 117 OIE postrojenja instalirane snage 8,9 MW³², od toga 7,66 MW (86,07 %) odnosi se na postrojenja koja koriste drvenu biomasu. Osim trgovačkog društva SAVA d.o.o. iz Stare Gradiške, u Županiji se nalaze još dva postrojenja u Slavanskom Brodu (kogeneracije), ukupne instalirane snage 5.660 kWh.

Toplinska energija koju proizvodi postrojenje u Staroj Gradiški koristi se za zagrijavanje javnih zgrada u naselju Stara Gradiška.

Prosječna procijenjena potreba za biomasom je 25.800 t biomase.

Na području Županije nekoliko je pogona za proizvodnju peleta, različitog kapaciteta. Iako trenutno neki od pogona posluju s određenim financijskim teškoćama zbog nedovoljnog vlastitog kapitala, prije se može očekivati promjena vlasničke strukture nego li napuštanje proizvodnje.

Tablica 20. Postrojenja koja koriste biomasu u proizvodnji toplinske i električne energije na području LAG- a Zapadna Slavonija

Naziv tvrtke	Postrojenje	Instalirana snaga kWh
Sklopljeni ugovori u trajnom pogonu		
SAVA d.o.o., Stara Gradiška	izgradnja kogeneracijskog postrojenja na bazi izgaranja drvene bio mase	2 MW el. energije 4 MW toplinske energije

Izvor: HROTE d.o.o., Sustav poticanja OIEI u RH – godišnji izvještaj za 2019. godinu, Zavod za prostorno planiranje Brodsko-posavske županije

Tablica 21. Proizvođači peleta i briketa na području LAG-a Zapadna Slavonija

Proizvođač	Proizvod	Instalirani kapacitet
BIO-BILAČIĆ j.d.o.o., Dragalić	Pelet	800 t godišnje (0,25 t/h)
TINEA d.o.o., Zagreb (pogon Nova Gradiška)	Briket	0,8 t/h, procjena 2.500 t godišnje
EURO-TIM d.o.o.	Pelet	1.300 t godišnje
OPG Mihanović Vinko Cernik	Pelet	300 t godišnje

Izvor: Brodsko-posavska županija i proizvođači, 2020.

³² HROTE d.o.o. stanje lipanj 2020. godine

https://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/2020/Izvje%C5%A1taji/Instalirana_snaga_i_broj_postrojenja_u%20sustavu_poticanja_po_zupanijama_HR%20-lipanj-%202020.pdf



Uslijed blage zime 2019. godine, smanjila se potražnja za peletom u Europi što je dovelo do poremećaja u plasmanu peleta iz Republike Hrvatske u Europskoj Uniji (n.a. ova kretanja nisu značajnije djelovala na smanjenje cijena peleta na domaćem tržištu).

Volumen biomase izražen u kubičnim metrima ovisit će o prosječnoj gustoći vlažnog drveta koja se kreće u rasponu 0,75 do 0,9 t/m³ te se kreće oko od 6,530 do 5,440 m.

Ovoj potrebi za biomasom potrebno je pribrojiti i godišnje potrebe za ogrjevnim drvetom građanstva na području LAG-a Zapadna Slavonija, gdje se očekuje da će korištenje ogrjevnog drveta i dalje biti najvažniji energent na ruralnom prostoru. Na području LAG-a prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, živjelo je 47.298 stanovnika u 14.032 kućanstva (3,37 članova kućanstva). Procjenjuje se da oko 80% kućanstava koristi ogrjevno drvo u prosjeku 10 m³ godišnje ukupna godišnja potreba za tim energentom iznosi 112.256 m³. Daljnje povećanje potražnje za prostornim drvetom se ne očekuje iz razloga negativnih demografskih kretanja i utjecaja klimatskih promjena.

Evidentno je da je potražnja za prostornim drvom (biomasa) u porastu jer su se pojavili novi potrošači – kogeneracije te proizvođači briketa i peleta, koji dovode i do porasta cijena prostornog drveta u maloprodaji, bez obzira na prognoze o demografskom stagniranju koje su ukratko izložene. Također proizvodi poput električne energije, peleta i briketa su utrživi proizvodi na razini Europske Unije.

7.3 PROIZVODNJA AGROPELETA

Na području Županije (Općina Oriovac) nalazi se pogon jedinog proizvođača agropeleta u Republici Hrvatskoj, poduzeće Euro-tim d.o.o., s kojim je napravljena kratka anketa. Proizvođač ima instalirani kapacitet od 2.500 t/godišnje.

Za proizvodnju peleta koristi pšeničnu slamu, slamu soje i uljane repice te lucernu, a agropleti se koriste u ishrani stoke, za grijanje te kao stelja.

Agropelet se, uglavnom, plasira na području Hrvatske, a za povećanje proizvodnje te povećanje korištenja agropeleta osim nepovjerenja u lokalnoj sredini³³ značajna prepreka je nepostojanje hrvatskog standarda za agropelet te skupoća i/ili nedostupnost peći koje koriste agropelet u proizvodnji toplinske energije.

Unatoč svemu proizvodnja agropeleta, s obzirom na mogućnosti korištenja, predstavlja značajan proizvodni potencijal na lokalnoj razini.

³³ N.a. Zbog nepovjerenja na lokalnoj razini manje od 50 % proizvedenog agro peleta se plasira na udaljenosti većoj od 50 km od mjesta proizvodnje.



7.4 ODREĐIVANJE POGODNE LOKACIJE ZA PODIZANJE ENERGETSKIH POSTROJENJA ZA KORIŠTENJE BIOMASE

Prilikom odabira lokacija za izgradnju energetske postrojenja koja, kao sirovinu, koriste biomasu, potrebno je odrediti lokaciju i utvrditi njenu udaljenost od šuma, poljoprivrednih površina, kvalitetu električne mreže u blizini lokacije, prometnu povezanost lokacije te blizinu drugih energetske postrojenja u okruženju.

Osim ovih tehničko-tehnoloških uvjeta, potrebno je utvrditi i političku volju ili naklonost lokalne samouprave prema izgradnji energetske postrojenja, a koja se ogleda u ugradnji odredbi vezano za gradnju energetske postrojenja i/ili logističkih centara biomase.

Uvidom u Prostorne planove uređenja JLS utvrđeno je da su na području LAG-a Zapadna Slavonija stvorene pretpostavke za gradnju postrojenja koja koriste biomasu. Logistički centri biomase nisu planirani jer, do sada, nije bilo organiziranih pokušaja da se s više različitih mjesta prikuplja biomasa (prostorno drvo iz privatnih šuma, žetveni ostaci, rezidbeni ostaci) koja bi se dalje prevozila do energetske postrojenja.

Tablica 22. Pregled prostornih planova JLS na području LAG-a Zapadna Slavonija, vezano za uvjete izgradnje postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije

JLS	Skraćene odredbe iz važećih Prostornih planova uređenja JLS na području LAG-a Zapadna Slavonija
Nova Gradiška	Unutar građevinskih područja naselja i izdvojenom građevinskom području omogućuje se izgradnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju, instalirane snage do uključivo 3MW: solarne elektrane, postrojenja za preradu otpadnih tvari u svrhu proizvodnje električne energije i toplinske energije, elektrane na tekuća biogoriva, geotermalne elektrane
Cernik	Izgradnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju, instalirane snage do 3 MW omogućuje se unutar građevinskih područja naselja i izdvojenom građevinskom području (solarne elektrane, postrojenja na bioplin i biomasu postrojenja za preradu otpadnih tvari u svrhu proizvodnje električne i toplinske energije, elektrane na tekuća biogoriva, geotermalne elektrane
Davor	nema definiranih odredbi u PPUO
Dragalić	u tijeku su izmjene i dopune PPUO Dragalić
Gornji Bogičevci	Na građevnim česticama građevina namijenjenih poljoprivrednoj proizvodnji izvan građevinskog područja mogu se graditi postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju, instalirane električne snage do uključivo 3 MW. Postrojenja snage do uključivo 3 MW, koja se mogu graditi kao samostalne cjeline u sastavu građevine za poljoprivrednu proizvodnju, plastenike, staklenike i farme su: postrojenja za kogeneraciju koja koriste otpadne tvari iz procesa proizvodnje za potrebe proizvodnje toplinske i električne energije.



Okučani	nema definiranih odredbi u PPUO
Rešetari	nema definiranih odredbi u PPUO
Stara Gradiška	Unutar izdvojenih građevinskih područja izvan naselja gospodarske namjene – proizvodne (I1) – gospodarskih zona izgradnja postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneraciju instalirane snage do uključivo 3 MW. (2) Postrojenja snage do uključivo 3 MW su: postrojenja za proizvodnju električne energije iz sunčeve energije (solarna elektrana), postrojenja za proizvodnju električne energije iz bioplina i biomase, postrojenja za preradu otpadnih tvari u svrhu proizvodnje električne energije i toplinske energije, elektrane na tekuća biogoriva, geotermalne elektrane
Staro Petrovo Selo	nema definiranih odredbi u PPUO
Vrbje	nema definiranih odredbi u PPUO

Izvor: PPUO JLS područja LAG-a Zapadna Slavonija, 2021.

8. PRIJEDLOG MJERA ZA POVEĆANJE DOBROBITI POLJOPRIVREDNIH GOSPODARSTAVA I LOKALNOG STANOVNIŠTVA OD KORIŠTENJA BIOMASE

U svrhu unaprjeđenja upravljanja i iskorištavanja biomase, koja se može proizvesti na području LAG-a Zapadna Slavonija, potrebno je poduzeti niz mjera usmjerenih na lokalne proizvođače biomase.

Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma, Podružnica Nova Gradiška, koje gospodare **državnim šumama** na području LAG-a Zapadna Slavonija, najveći su proizvođač **biomase; prostornog drveta** koje je, prema dostavljenim podacima, namijenjeno veleprodaji i daljnjem korištenju. Upravljanje ovim resursima je uređeno i organizirano putem šumskogospodarskih osnova.

Dobrobit lokalnog stanovništva i poljoprivrednih gospodarstava može se promatrati s više aspekata:

- a) proizvođača biomase – prvenstveno poljoprivredna gospodarstva, šumoposjednici
- b) vlasnici malih postrojenja koja koriste biomasu kao industrijsku sirovinu
- c) potrošači energije proizvedene iz biomase.

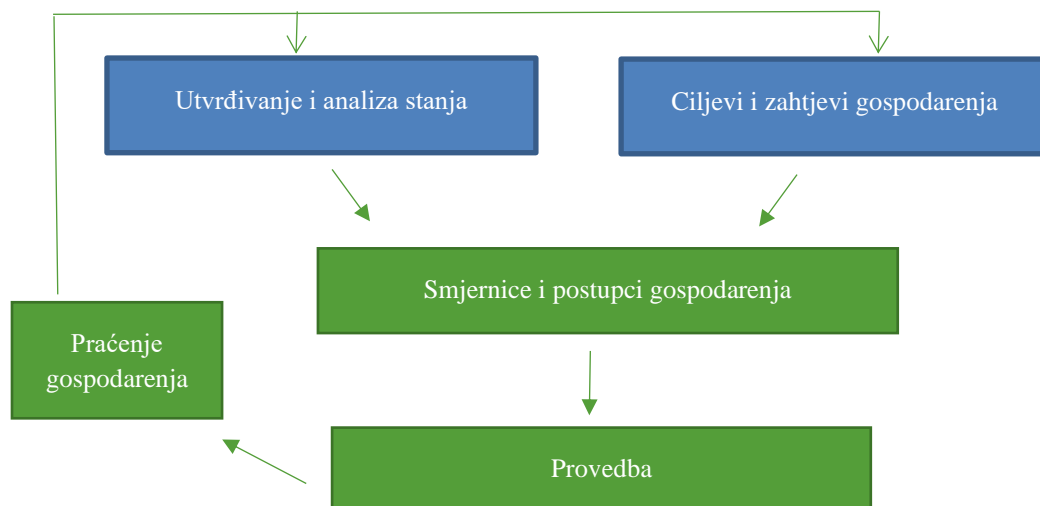
S obzirom da je cilj ovog projekta mapiranje potencijala biomase, osvrnut ćemo se na povećanje i ili unaprjeđenje proizvodnje i korištenja biomase. Pri tome posebno izdvajamo potencijal šuma u privatnom vlasništvu koje povećanjem drvene zalihe, prirasta i drvnog etata mogu doprinijeti povećanju dohotka stanovnika na ruralnom području.

Privatne šume kao izvor biomase mogu povećati svoj bonitet i proizvodnost provođenjem niza mjera usmjerenih prema šumoposjednicima, koje predlažemo da se donesu na razini Brodsko-posavske županije u obliku višegodišnjeg Programa unaprjeđenja šuma u privatnom vlasništvu.

Predlaže se donošenje tzv. *Forest management plana* – FMP (Plan gospodarenja šumama) za privatne šume na području Brodsko-posavske županije, pri čemu bi bilo bolje da se takav plan donese na razini cijele povijesne regije Slavonija.

Pretpostavka za implementaciju FMP-a na razmatranom području je njegova usklađenost s gospodarskim osnovama za pojedinu gospodarsku jedinicu, a koja sadrži i mjere zaštite prirode (flora, fauna, staništa). Pri čemu je potrebno razmotriti sve mogućnosti korištenja suvremene šumske mehanizacije.

Provedba FMP-a u privatnim šumama zahtijeva značajan angažman struke, javnopravnih tijela i samih šumoposjednika, uz osiguranje financijskih sredstava iz različitih izvora. Ishod aovih aktivnosti treba biti povećanje pridobivanja biomase iz privatnih šuma u duljem vremenskom periodu s tim da sa stanovišta zadovoljenja utvrđene povećane potražnje za biomasom doprinos pridobivene biomase iz privatnih šuma neće imati velikog značaja prvenstveno zbog njihovih malih površina.



Slika 16. Kružni model provedbe FMP-a

Unaprijeđenje gospodarenja privatnim šumama

Razina strateškog odlučivanja (Ministarstvo poljoprivrede, Mnistarstvo gospodarstva i održivog razvoja, n.a. ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša i energetiku):

1. Na razini nadležnih Ministarstava u suradnji sa stručnom javnošću unaprijediti/osuvremeniti načela na kojima se donose **Program gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika**.
2. Utvrditi kada i u kojim uvjetima unaprijediti model sječe u šumama privatnih šumoposjednika.
3. Kod izrade stručnih podloga kojima se određuju mjere zaštite prirode uvažiti nastale okolnosti – primjena suvremene mehanizacije, te detaljnije odrediti mjere zaštite prirode na razini šuma privatnih šumoposjednika.



4. Donijeti **Program unaprjeđenja gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika na razini Brodsko-posavske županije**, uz osiguranje financijskih sredstava za njegovu provedbu u duljem vremenskom period.
5. Odrediti rokove (5, 10, 15 godina) u kojima će se razmotriti rezultati provedbe Programa unaprjeđenja gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika na razini županije.

Operativna razina (Savjetodavna služba, Brodsko-posavska županija, LAG Zapadna Slavonija, udruge privatnih šumoposjednika)

1. Provedba revizije provedbe Programa gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika.
2. Provedba Programa unaprjeđenja gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika na razini županije s naglaskom na područje LAG-a Zapadna Slavonija (kao distrikta biomase).
3. Provedba aktivnosti/programa unaprjeđenja gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika na razini županije i LAG-a Zapadna Slavonija (kao distrikta biomase).
4. Provedba razminiranja minski sumnjivih površina u šumama i šumskim zemljištima privatnih šumoposjednika, ako se ista utvrde.
5. Izrada prvog izvješća Brodsko-posavske županije o provedbi Programa unaprjeđenja gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika na razini županije i LAG-a Zapadna Slavonija (kao distrikta biomase).

Osnovne mjere koje predlažemo da se unesu u ovaj Program, min. na županijskoj razini, su:

- ✓ potpora osnivanju udruga šumoposjednika,
- ✓ edukacija šumoposjednika,
- ✓ potpora u izradi i provedbi programa upravljanja privatnim šumama,
- ✓ jačanje šumoposjednika putem nabave zajedničke šumarske mehanizacije i opreme (strojni prstenovi),
- ✓ sufinanciranje lugara u privatnim šumama,
- ✓ određivanje lokacija za logističke centre za prikupljanje biomase iz privatnih šuma.

Za unaprjeđenje korištenja **žetvenih ostataka** kao izvora biomase za energetske upotrebu moguće je, na području LAG-a, povezivati lokalne proizvođače s postojećim proizvođačim agropeleta, koje se mogu koristiti u ishrani stoke, za grijanje i kao stelja. Agropelet se, uglavnom, plasira na području Hrvatske, a za povećanje proizvodnje te povećanje korištenja agropeleta, osim nepovjerenja u lokalnoj sredini,³⁴ značajna prepreka je nepostojanje hrvatskog standarda za agropelet te previsoka cijena i/ili nedostupnost peći koje koriste agropelet u proizvodnji toplinske energije. Stoga, dok se ova situacija ne riješi na nacionalnoj razini, ne preporučujemo poticanje, pogotovo malih poljoprivrednih gospodarstava i općenito kućanstava, za korištenje agropeleta kao energenta za dobivanje toplinske energije.

Korištenje **rezidbenih ostataka** relativno je jednostavno u odnosu na druge vrste biomase, s tim da se predlaže da se, također, na razini minimalno LAG-a, a optimalno Brodsko-posavske

³⁴ Kako je već spomenuto, zbog nepovjerenja na lokalnoj razini, manje od 50 % proizvedenog agro peleta se plasira na udaljenosti većoj od 50 km od mjesta proizvodnje.



županije, donese dugogodišnji Program poticanja korištenja rezidbenih ostataka u voćarstvu i vinogradarstvu. Pri čemu predlažemo da prednost ima proizvodnja malča i njegovo daljnje korištenje u poljoprivredi.

Također predlažemo kao jednu od mjera održavanje niza radionica na području LAG-a Zapadna Slavonija, a u suradnji sa Savjetodavnom službom i proizvođačima poljoprivredne opreme, i o mogućnostima korištenja rezidbenih ostataka. Ova tehnika je još inovativna.

Korištenje **životinjskih ekskremenata** kao sirovine za proizvodnju energije (bioplin) poticao se i od strane Republike Hrvatske i kroz određene mjere Programa ruralnog razvoja RH 2014.-2020. Pretpostavka je da će tako ostati i u idućem Programu za programsko razdoblje do 2027. godine. Predlažemo da se, u onim JLS koje imaju prostorno plansku podršku vezanu za izgradnju energetske postrojenja na obnovljive izvore energije, detektira interes poljoprivrednih gospodarstava te da se ovo međurazdoblje, između dva Programa ruralnog razvoja (2021.-2022.), iskoristi za pripremu tehničke dokumentacije, izradu poslovnih planova i sl. aktivnosti.

9. ZAKLJUČAK

Najveći proizvođač biomase – prostornog drveta na području LAG-a Zapadna Slavonija su Hrvatske šume d.o.o., Uprava šuma, Podružnica Nova Gradiška, koje je namijenjeno veleprodaji.

Utvrđen je potencijal proizvodnje biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija po jedinicama lokalne samouprave u sastavu LAG-a te je dan prijedlog mjera za unaprjeđenje proizvodnje i korištenja svih najvažnijih oblika biomase na području LAG-a Zapadna Slavonija.

Posebno su dane preporuke za unaprjeđenje gospodarenja privatnim šumama jer je njihov proizvod sa stanovišta lokalnog stanovništva najznačajniji (proizvodnja ogrjevnog drveta za lokalne potrebe).

Većina jedinica lokalne samouprave na području LAG-a Zapadna Slavonija je, putem odredbi iz Prostornih planova uređenja, osigurala temeljni preduvjet za gradnju postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije, različitog kapaciteta.

Stručne službe i nositelji javnih politika, u budućem razdoblju, trebaju, svojim dodatnim angažmanom, educirati nositelje/članove poljoprivrednih gospodarstava o mogućnostima korištenja biomase u energetici, ali i o drugim mogućnostima korištenja (žetveni ostaci, rezidbeni ostaci).



10. LITERATURA

- LEADER mreža Hrvatske, Katalog LAG-ova, Odobrene Lokalne akcijske grupe (LAG-ovi) u Republici Hrvatskoj, 2018.
- Lokalna akcijska grupa Zapadna Slavonija, Lokalna razvojna strategija Lokalne akcijske grupe Zapadna Slavonija 2014.-2020., 2. izmjena, 2019.
- Izvješće o stanju u prostoru Brodsko-posavske županije, http://www.bpzzpu.hr/dokumenti/stanje_prostor/Izvjesce_stanje_u_prostoru_BPZ_2009_2013.pdf
- Hrvatski operator tržišta energije d.o.o., Godišnji izvještaj o sustavu poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije u Republici Hrvatskoj za 2019. Godinu, <https://www.hrote.hr/izvjestaji>, 2020.
- Portal SB+10, Željko Gavranović, Raste broj postrojenja na drvenu biomasu, https://sbplus.hr/opcine/vrpolje/gospodarstvo/raste_broj_postrojenja_na_drvenu_biomasu.aspx#.X1T-wYtS_IU, 2019.
- EURO-TEAM PPT Efikasno korištenje biomase, <http://www.eihp.hr/wp-content/uploads/2018/03/AgroPelet.pdf>
- Jutarnji LIST, Sektor drvnih goriva i biomase: 'Ako se nešto hitno ne promijeni, zatvorit ćemo tvornice, Andrea koščec, <https://novac.jutarnji.hr/aktualno/sektor-drvnih-goriva-i-biomase-ako-se-nesto-hitno-ne-promijeni-zatvorit-cemo-tvornice/10010005/>, 2020.
- Agrobiz, Pad cijena ugrozio sektor drvnih goriva i biomase, <https://www.agrobiz.hr/agrovijesti/pad-cijena-ugrozio-sektor-drvnih-goriva-i-biomase-14174>, 2020.
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji ("Narodne novine" broj 100/15, 123/16, 131/17,111/18)
- Agroklub, Goran Vicenc, Propadanje poljskog jasena, ugrožene šume vrijede više od 11 milijardi kuna, <https://www.agroklub.com/sumarstvo/propadanje-poljskog-jasena-ugrozene-sume-vrijede-vise-od-11-milijardi-kuna/52058/>, 2019.
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2018., Energija u Hrvatskoj, 2018.
- Teodorita Al Seadi, Dominik Rutz, Heinz Prassl, Michael Köttner, Tobias Finsterwalder, Silke Volk, Rainer Janssen, Autori nacionalnog dodatka Biljana Kulišić, Ana Kojaković, Priručnik za bioplin, 2008.
- Anketa s proizvođačima agropleta, 2020.
- Kiš D., Sučić B., Šumanovac L., at al., Energetska i fertilizacijska vrijednost žetvenih ostataka, izvorni znanstveni članak, 2013.
- Glas Slavonije, Smanjene narudžbe peleta zbog vrlo toplog vremena <https://www.glas-slavonije.hr/417684/4/Smanjene-narudzbe-peleta-zbog-vrlo-toplog-vremena>, 2019.



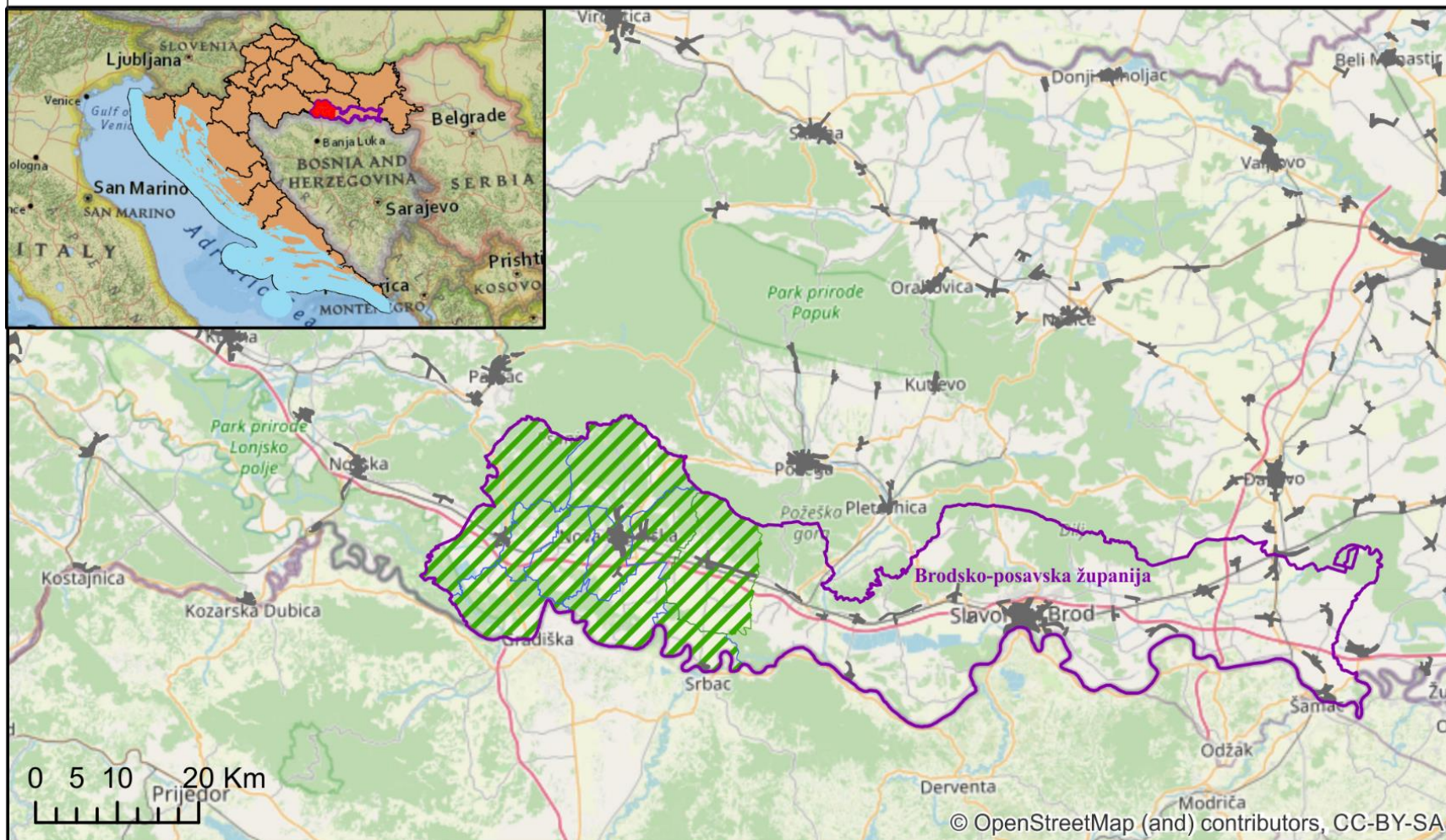
- Teslak K., Žunić M., Beljan K., Čavlović J., Stanje i izazovi gospodarenja privatnim šumama u Hrvatskoj u postojećim ekološkim i sociološkim okolnostima, Šumarski list 9-10, 2018.
- EIHP, Zelena knjiga; Analize i podloge za izradu energetske strategije Republike Hrvatske, 2018.
- Brdarić D., Kralik D., Kukić S., at.al., Konverzija organskog gnoja u bioplin, Izvorni znanstveni članak, 2009.

11. PRILOZI

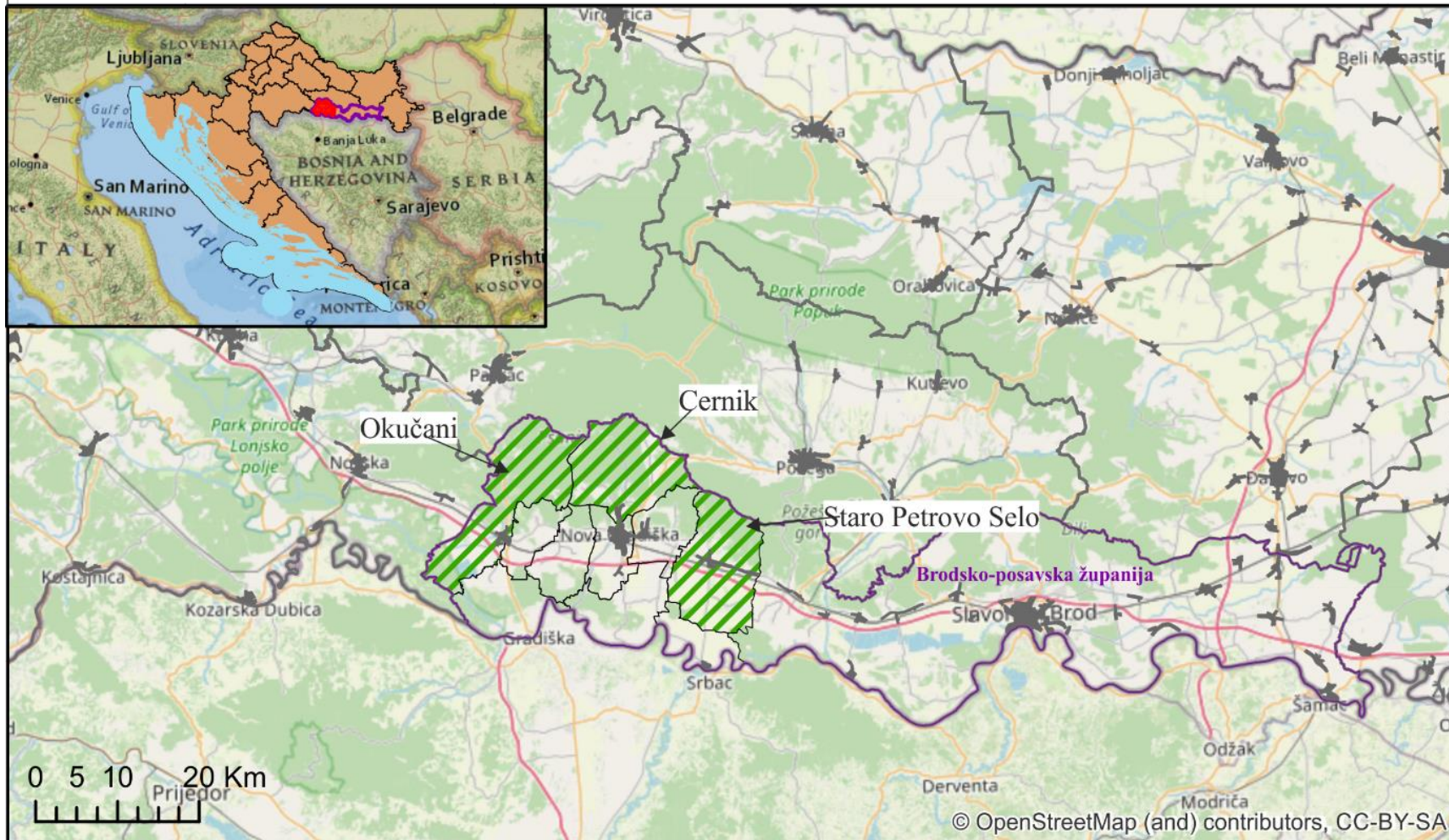
Prilog 1. Naziv GIS podloge/karte:

17. Procjena potencijala biomase prostorno drvo u državnim šumama, najznačajnija područja (prostor cijelog LAG-a Zapadna Slavonija)
18. Procjena potencijala biomase - prostorno drvo u privatnim šumama najznačajnija područja (područje općina Okučani, Cernik, Staro Petrovo Selo)
19. Procjena potencijala biomase - industrijski ostatak, najznačajnija područja (grad Nova Gradiška)
20. Procjena potencijala biomase - rezidbeni ostaci iz voćnjaka i vinograda na području LAG-a Zapadna Slavonija, najznačajnija područja (općine Staro Petrovo Selo i Cernik)
21. Procjena potencijala biomase – žetveni ostaci, najznačajnija područja (općina Staro Petrovo Selo i grad Nova Gradiška)
22. Procjena potencijala biomase – životinjski ekskrementi – sirovina za proizvodnju bioplina – u govedarstvu, najznačajnija područja (općine Staro Petrovo Selo, Okučani, Davor)
23. Procjena potencijala biomase – životinjski ekskrementi – sirovina za proizvodnju bioplina – u svinjogojstvu, najznačajnija područja (grad Nova Gradiška i općine Vrbje, Gornji Bogičevci)

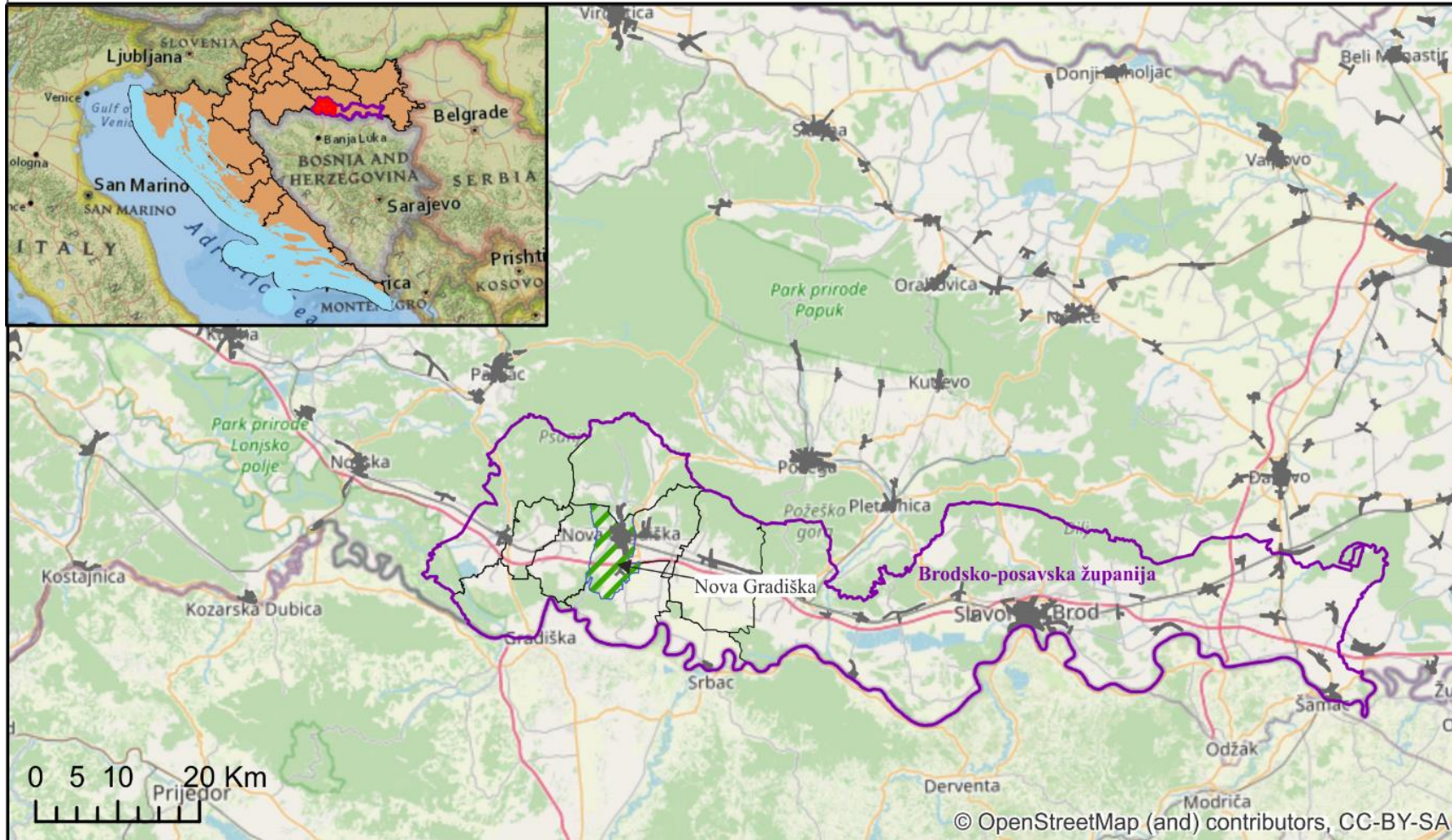
Procjena potencijala biomase: prostorno drvo u državnim šumama, najznačajnija područja



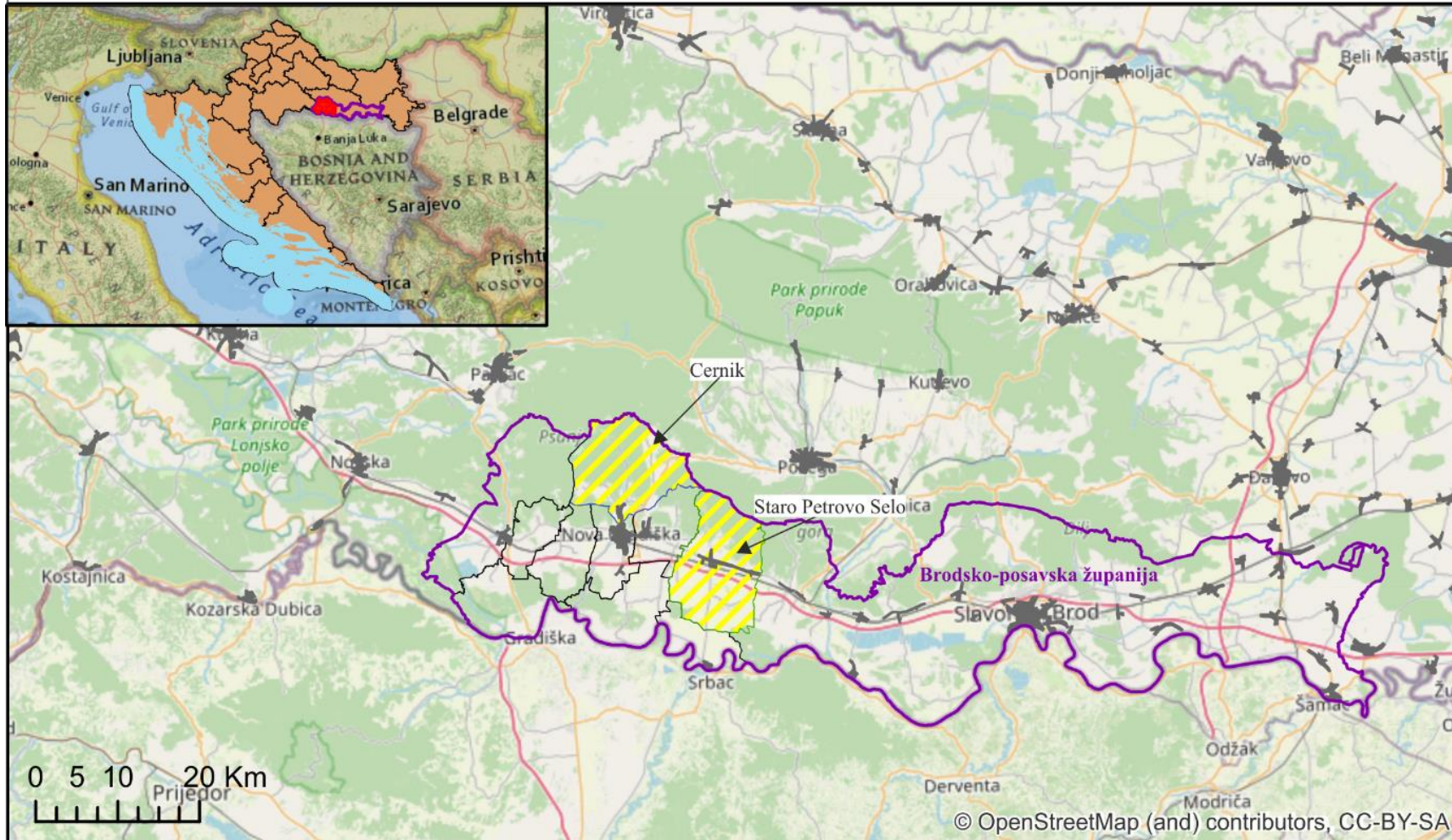
Procjena potencijala biomase: prostorno drvo u privatnim šumama, najznačajnija područja



Procjena potencijala biomase: industrijski ostatak, najznačajnija područja



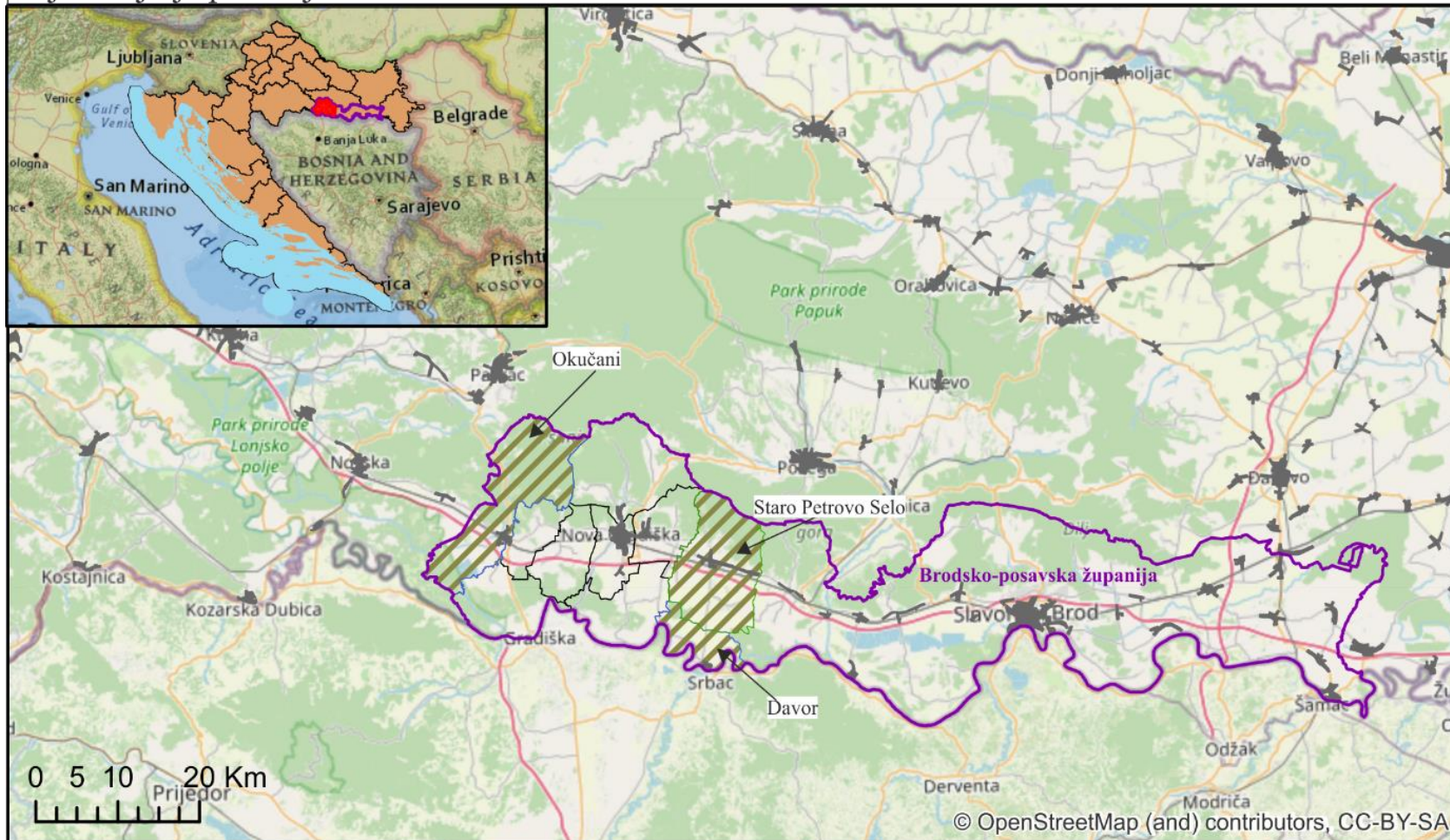
Procjena potencijala biomase: rezidbeni ostaci iz voćnjaka i vinograda, najznačajnija područja



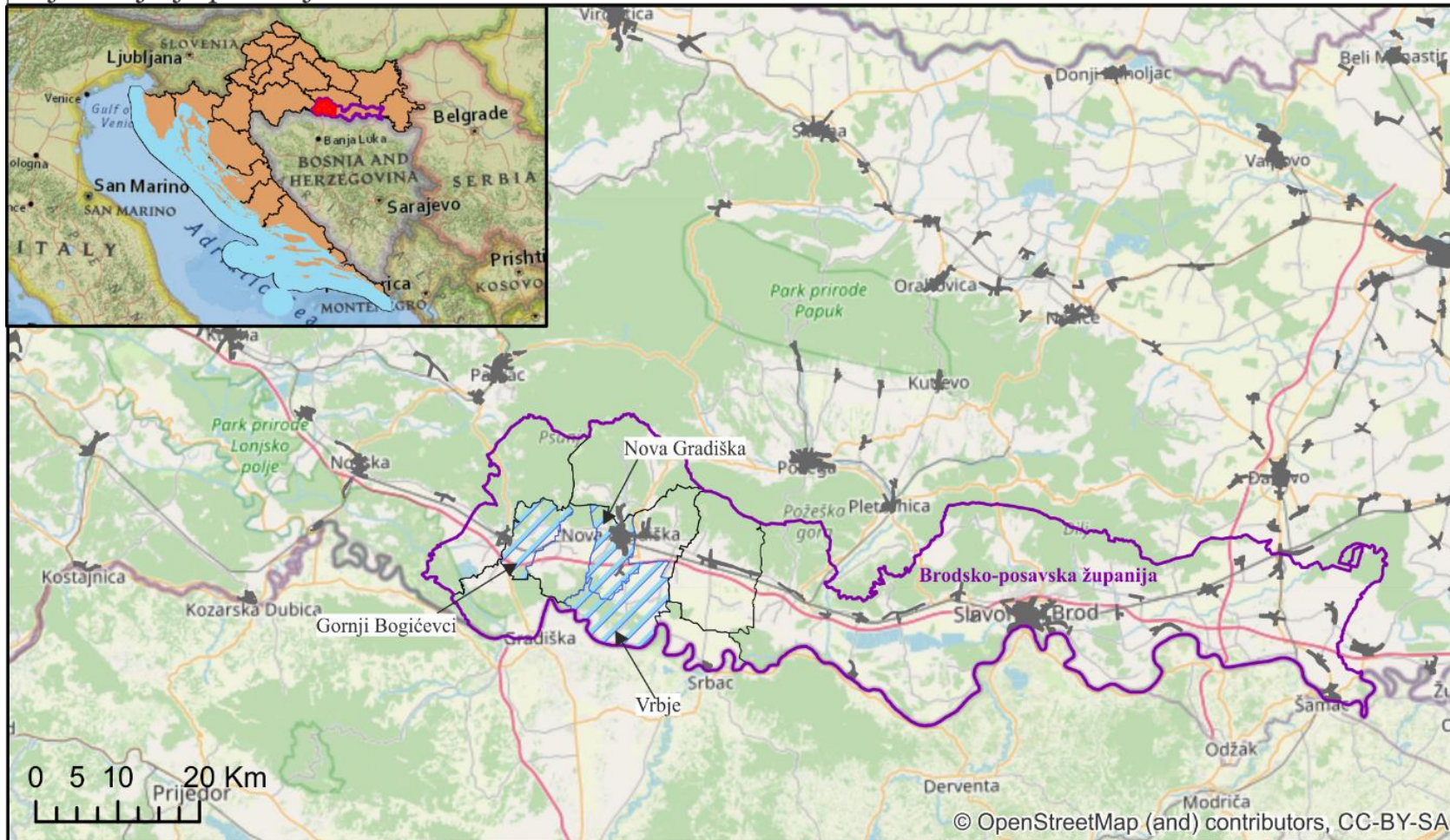
Procjena potencijala biomase: žetveni ostatci, najznačajnija područja



Procjena potencijala biomase: životinjski ekstremanti - sirovina za proizvodnju plina u govedarstvu, najznačajnija područja



Procjena potencijala biomase: životinjski ekstremanti - sirovina za proizvodnju plina u svinjogojstvu, najznačajnija područja

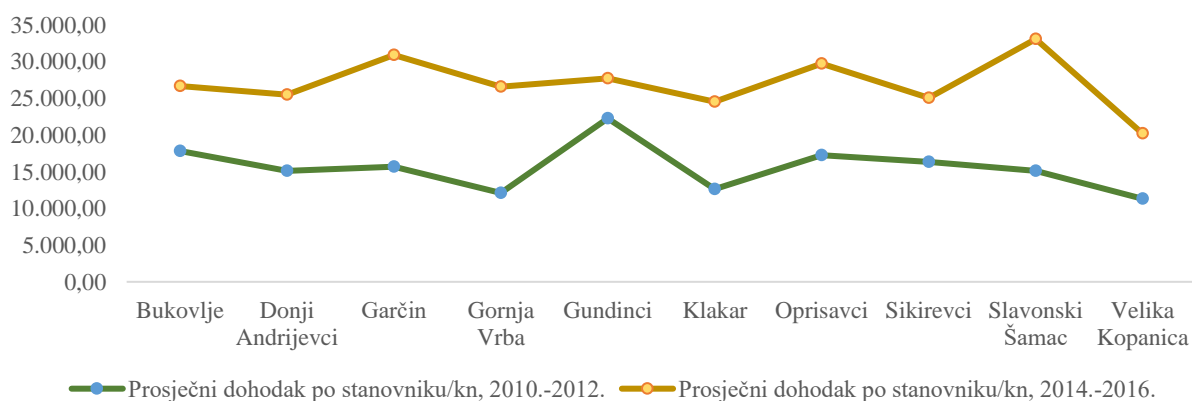


Prilog 2. Indeks razvijenosti predstavlja najbolji pokazatelj ukupnog razvoja lokalnih područja i ključan je pri planiranju strateškog razvoja. Važno je napomenuti kako je cijelo područje LAG-a prosječno u 2. skupini te predstavlja nerazvijeno područje RH.

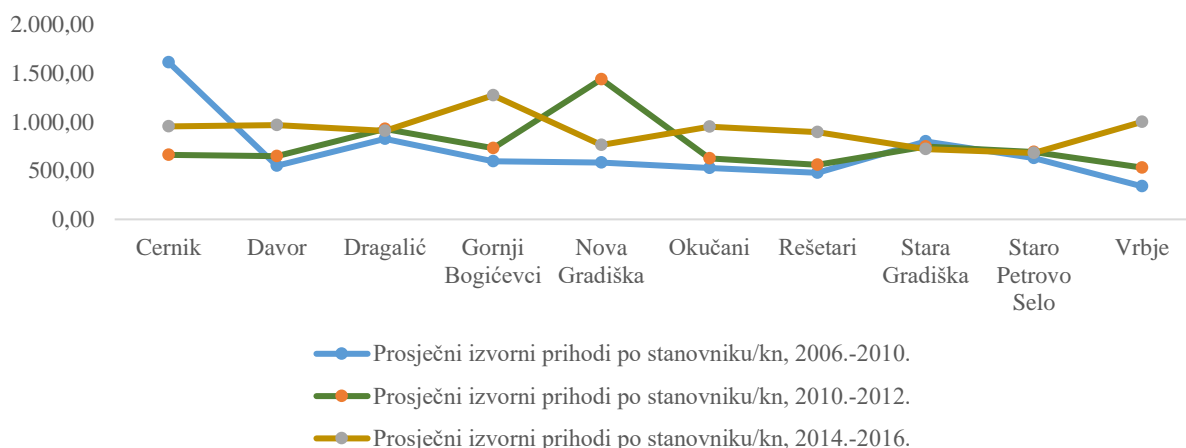
Tablica 23. Indeks razvijenosti JLS LAG-a Zapadna Slavonija, 2018. (Izvor: MRRFEU)

JLS	Razvojna skupina JLS	Indeks razvijenosti JLS	Vrijednosti osnovnih pokazatelja za JLS					
			Prosječni dohodak po stanovniku (kn)	Prosječni izvorni prihodi po stanovniku (kn)	Prosječna stopa nezaposlenosti (%)	Opće kretanje stanovništva (2016./2006.)	Indeks starenja (2011.)	Stupanj obrazovanja (VSS, 20-65), (2011.) (%)
Cernik	2	93,785	20.619,28	873,45	31%	85,62	107,7	8,2
Davor	2	92,842	16.042,65	741,18	29%	89,91	87,6	4,9
Dragalić	2	93,337	18.811,88	1.253,47	32%	87,12	108,9	7,3
Gornji Bogičevci	1	88,419	13.659,11	874,78	44%	85,35	105,3	5,5
Nova Gradiška	4	99,37	25.030,40	1.785,58	26%	89,71	110,1	1,8
Okučani	1	87,424	15.196,91	763,8	44%	76,36	123,9	6,4
Rešetari	2	93,716	18.626,05	815,97	31%	89,03	90,9	7,2
Stara Gradiška	1	90,522	20.264,70	1.197,22	32%	67,13	121	7,6
Staro Petrovo Selo	1	92,199	17.904,90	1.064,34	33%	84,17	108,7	6,7
Vrbje	1	87,965	14.291,83	780,42	41%	82,33	123,1	3,4
LAG	2	91,9579	18.044,77	1015,02	34%	83,67	108,72	5,9

Prema gore navedenim pokazateljima, razvidno je kako je cijelo područje LAG-a izuzev grada Nova Gradiška područje od posebne državne skrbi odnosno ptpomognuto područje, što jest slabost no u isto vrijeme je i prilika.



Slika 24. Izvor podataka: MRRFEU



Slika 25. Izvor podataka: MRRFEU

U odnosu na proteklo razdoblje prisutan je pad indeksa razvijenosti (osim u općini Dragalić) u svim jedinicama lokalne samouprave od 2006. do 2013. No u većini JLS rastu izvorni prihodi po stanovniku u odnosu na proteklo razdoblje od 2006.-2013. izuzev u Novoj Gradiški. Iako je ovo naoko pozitivan pokazatelj, postoji mogućnost da je isti povezan s odljevom stanovništva u zadnjih nekoliko godina.

Zaostajanje u razvoju pojedinih jedinica lokalne samouprave na području LAG-a u izravnoj je vezi s njihovom slabom populacijskom osnovom, odnosno malom gustoćom naseljenosti, nepovoljnom demografskom i obrazovnom strukturom stanovništva, ekonomskom nemoći i manjkom sredstava za razvoj, što je potrebno percipirati prilikom planiranja budućeg razvoja područja LAG-a.