



DUGOROČNO OBEZBEĐENJE POLJOPRIVREDNE I DRVNE BIOMASE ZA ENERGETSKE POTREBE

Peto savetovanje – Nova Pazova
21.5. i 22.5.2019. godine



This project is funded by the EU's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N°784966, and lasts from April 2018 to September 2020.

This project receives co-funding from the German Federal Ministry of Economic Cooperation and Development.



[Zakon o energetici Republike Srbije iz 2014](#)

Član 2. (definicije)

- 5) biogoriva su tečna ili gasovita goriva za saobraćaj, proizvedena iz biomase;
- 6) biomasa je biorazgradivi deo proizvoda, otpada i ostataka biološkog porekla iz poljoprivrede (uključujući biljne i životinjske materije), šumarstva i povezanih industrija, kao i biorazgradivi deo industrijskog i komunalnog otpada;
- 7) biotečnost je tečno gorivo proizvedeno iz biomase, koje se koristi u energetske svrhe, osim za saobraćaj, uključujući proizvodnju električne energije i energije za grejanje i hlađenje;

U Srbiji postoji nekoliko strateških dokumenata koji se bave biomasom

1. Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. god. (2015)
 2. Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014-2024 god. (2014)
 3. Nacionalni akcioni plan za korišćenje obnovljivih izvora energije (2013)
- Realizovan Projekat *“Smanjenje barijera za ubrzani razvoj tržišta biomase u Srbiji”*. Učesnici: Ministarstvo rudarstva i energetike, Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, Privredna komora Srbije, Stalna konferencija gradova i opština, Institut za standardizaciju Srbije, Više lokalnih samouprava i dr.
 - Projekat podržao: Program Ujedinjenih nacija za razvoj UNDP.

Korišćenje biomase za energetske potrebe u Srbiji

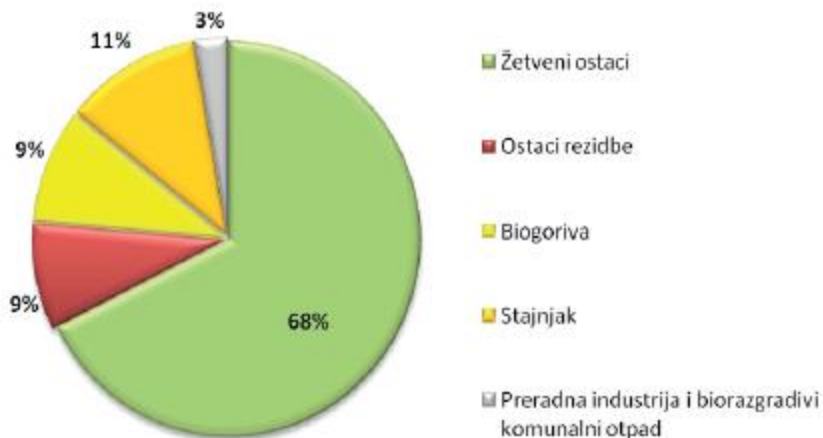
Strategija: Ukupni tehnički raspoloživ potencijal OIE u Republici Srbiji se procenjuje na 5,65 miliona ten godišnje (1 toe = 11,63 MWh)

Tabela 2.4. Pregled tehnički iskoristivog potencijala OIE (od 2012. godine)

Vrsta OIE	Raspoloživi tehnički potencijal koji se koristi (mten/god)	Neiskorišćeni raspoloživi tehnički potencijal (mten /god)	Ukupni raspoloživi tehnički potencijal (mten /god)
BIOMASA	1,054	2,394	3,448
Poljoprivredna biomasa	0,033	1,637	1,67
Ostaci od poljoprivrednih kultura	0,033	0,99	1,023
Ostaci u voćarstvu, vinogradarstvu i preradi voća	-	0,605	0,605
Tečni stajnjak	-	0,042	0,042
Drvena (šumska) biomasa	1,021	0,509	1,53
Energetski zasadi	-	-	nije dostupno
Biorazgradivi otpad	0	0,248	0,248
Biorazgradivi komunalni otpad	0	0,205	0,205
Biorazgradivi otpad (osim komunalnog)	0	0,043	0,043

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Vrsta biomase	Realni energetska potencijal u toe
Žetveni ostaci	1.036.828,00
Ostaci rezidbe	133.602,00
Biogoriva	142.770,00
Stajnjak	176.526,32
Preradna industrija i biorazgradivi komunalni otpad	42.910,00
Ukupno	1.532.636,32



Struktura realnog energetska potencijala poljoprivredne biomase u Srbiji

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Toplotna moč biomase i odnos prinosa ploda useva i biomase

Usev	Odnos usev/ biomasa	Toplotna moč MJ/t
Kukuruz	1 : 1	13.500
Kukuruzni klipovi	1:0,2	17.000
Pšenica	1 : 1	14.400
Ječam	1 : 1	14.700
Raž	1 : 1,1 2	14.400
Ovas	1 : 1	14.400
Tritikala	1 : 1	14.400
Soja	1 : 0,6	15.700
Suncokret	1 : 2	14.500
Uljana repica	1 : 2	17.400

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Biomasa iz žetvenih ostataka žitarica i industrijskog bilja

USEVI	POSEJANA POVRŠINA (ha)	PROSEČAN PRINOS (t/ha)	UKUPNO BIOMASA (t)	UKUPNA ENERGIJA NA GODIŠNEM NIVOU (MJ)	UKUPNA ENERGIJA NA GODIŠNEM NIVOU (toe)	REALNO DOSTUPNI POTENCIJAL NA GODIŠNEM NIVOU (toe)
Kukuruz stabljika	1.013.000	5,3	5.370.000	72.495.000.000	1.731.513,3	519.453,998
Kukuruz klip			1.073.780	18.254.260.000	435.995,51	130.798,653
Pšenica	607.000	3,3	2.003.100	28.844.640.000	688.942,39	206.682,717
Ječam	90.000	3,25	292.500	4.299.750.000	102.697,76	30.809,329
Raž	5.000	2,67	14.952	215.308.800	5.142,56	1.542,769
Ovas	35.000	2,33	81.550	1.174.320.000	28.048,15	8.414,445
Tritikala	18.000	4,24	76.320	1.099.008.000	26.249,355	7.874,807
Soja	167.000	2,42	242.484	3.806.998.800	90.928,60	27.278,581
Suncokret	182.000	2,5	910.000	13.195.000.000	315.157,16	94.547,148
Uljana repica	14.000	2,7	75.600	1.315.440.000	31.418,745	9.425,623
UKUPNO	2.131.000		10.140.286	144.699.725.600	3.456.094	1.036.828

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Biomasa iz voćnjaka i vinograda

Voće i vinova loza	Prosečna proizvodna površina (ha) 2008-2017	Ukupan godišnja proizvedena količina-prosek 2008-2017 (t)	ostaci biomase posle rezidbe (t)	Toplotna moć biomase (MJ/t)	Ukupna energija na godišnjem nivou (000 MJ)	Ukupna energija na godišnjem nivou (toe)	Realni potencijal na godišnjem nivou (toe)
Jabuka	23.531	378.640	122.820	15.300	1.879.219	44.880	35.904
Kruška	6.802	68.070	22.120	15.300	338.487	8.008	6.406
Kajsija	5.255	33.000	11.000	15.800	168.352	4.020	3.216
Trešnja	3.931	22.140	7.190	15.900	114.395	2.730	2.184
Višnja	15.438	113.260	36.810	15.900	585.265	13.980	11.184
Breskva	6.330	71.410	23.210	15.800	366.671	8.760	7.008
Šljiva	77.142	422.600	137.350	15.800	2.170.073	51.830	41.464
Dunje	1.719	13.170	4.280	16.500	70.604	1.690	1.352
Orasi	4.307	17.680	5.750	16.500	366.671	2.260	1.808
Ostalo voće	5.570	3.363	10.930	15.300	167.273	3.990	3.192
Vinova Loza	21.781	162.646	74.329	14.000	1.040.609	24.854	19.884
UKUPNO	173.806	1.305.979	455.789	/	6.992.040	167.002	133.602

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Potencijalna proizvodnja biodizela

Uljarica	Prosečan prinos zrna u periodu 2008.-2017. (t/ha)	Sadržaj ulja u znu (%)	Prinos biodizela		Prosečna površina pod usevom u periodu 2008-2017 (103 ha)	Ukupna proizvodnja biodizel (t)	Ukupni potencijal proizvodnje biodizela u (toe)*
			(kg/ha)	(l/ha)			
Suncokret	1,79	40	716	816	200	163.444	146.392
Soja	2,25	18	405	460	182	83.887	75.135
Uljana repica	1,69	36	608	690	13	9.298	8.328
UKUPNO						256.629	229.855

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Potencijal za proizvodnju energije iz biogasa proizvedenog iz stajnjaka

	Prosečan broj životinja (103) u periodu 2008.-2017.	Proizvodnja stajnjaka po grlu godišnje (t)	Ukupno proizvedeno stajnjaka (103t) godišnje	Prinos m3 CH ₄ * po toni svežeg stajnjaka*	Ukupni potencijal za proizvodnju biogasa iz stajnjaka (103 m3 CH ₄ *)	Ukupna proizvodnja primarne energije iz biogasa proizvedenog iz stajnjaka (toe)	Realna proizvodnja primarne energije iz biogasa proizvedenog iz stajnjaka (toe)****
Goveda	940	12,35	11.609	13.6	157.882,4	135.376,99	81.226,19
Svinje	3.274	1,6	5.238,4	14.4	75.432,96	64.680,5	38.808,3
Ovce/koze	1.849	0,5	924,5	48.0	44.376	38.050,5	22.830,3
Živina	18.256	0,07	1.277,92	51.2	65.429,5	56.102,97	33.661,52
Stajnjak			19.049,82		343120,86	294.210,96	176.526,32

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Potencijal za proizvodnju biogasa iz industrije prerade mleka

Količina prerađenog mleka u mlekarama u RS (m ³)	Usvojena količina otpadnih voda iz industrije prerade mleka (m ³ otpadne vode po m ³ prerađenog mleka)	Hemijska potrošnja kiseonika (COD) u otpadnoj vodi (kg/m ³)	Proizvodnja metana po kilogramu uklonjene hemijske potrošnje kiseonika (COD) (m ³ /kg)	Ukupno metana* (m ³)	Ukupna primarna energija (toe)
750.000	3	5	0.3	3.375.000	2.890

Potencijal za proizvodnju biogasa iz industrije prerade mesa

Broj zaklanih životinja	Potencijal za proizvodnju biogasa (kWh/po životinji)*	Ukupno (kWh)	Ukupno primarne energije (toe)
158.500 grla goveda	361	57.218.500	11.650
2.006.000 svinja	39	78.234.000	

BIOMASA IZ POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE

Potencijal za proizvodnju biogasa iz otpadnih voda industrije šećera

Proizvedeno šećerne repe u tonama Prosek 2015-2017.	Proizvodnja otpadne vode po toni šećerne repe (m ³ /t prerađene rep)	Hemijska potrošnja kiseonika u otpadnoj vodi (kg/ m ³)	Proizvodnja metana* po kg uklonjene hemijske potrošnje kiseonika iz otpadne vode	Proizvodnja primarne energije (toe)
2.460.182	1	4	0,3	2.530

Potencijal za proizvodnju biogasa iz komunalnog otpada

Količina generisanog komunalnog otpada godišnje (t)	Dostupno za proizvodnju biogasa (%)	Proizvodnja biogasa po toni komunalnog otpada (m ³ /t komunalnog otpada)	Ukupno biogasa (m ³)	Ukupno primarne energije iz komunalnog otpada* (toe)
2.084.000	20	120	50.016.000	25.800

*Toplotna moć biogasa je 6 kWh/m³

BARIJERE ZA KORIŠĆENJE POLJOPRIVREDNE BIOMASE

U praksi postoji više barijera koje otežavaju širu upotrebu poljoprivredne biomase:

- Velika površina sa koje se prikuplja i visoki troškovi transporta i manipulacije biomasom.
- Proizvodnja biomase i energije nisu vremenski usklađene što zahteva skladištenje velikih količina biomase.
- Sadržaj pepela u poljoprivrednoj biomasi je znatno viši od sadržaja pepela u drvnoj biomasi
- Neophodno je obezbediti prostor za trajno zbrinjavanje pepela u skladu sa propisima
- Tačka topljenja pepela poljoprivredne biomase je niska, što stvara naslage u ložištu.
- Tržište biomase je u ranim fazama razvoja – postoji mali broj kupaca i prodavaca.
- Za potrebe snabdevanja postrojenja veće snage potrebno je sklopiti dugoročne ugovore sa većim brojem snabdevača.
- Nepostojanje takse za najveće emitere CO₂ i dr.

Kvašenje i ispiranje biomase

Uklanjanje onih elemenata iz biomase koji remete proces sagorevanja i uzrokuju lepljenje pepela na grejnim površinama kotlovskih ložišta.

Kvašenje odn. pranje biomase je efikasan i jeftin način za smanjenje količine alkalnih metala (K, Na) i Cl u pepelu.

Tako se dobija biogorivo čijim sagorevanjem nastaje pepeo sa boljim termalnim karakteristikama.

Ispitivanja urađena u Institutu u Vinči – Laboratorija ITE

Simulirani su uslovi za period u kome se obavlja žetva pšenice i kada postoji mogućnost i da dođe do kišnjenja biomase na polju (Beograd, jun-jul, 70 l/m²).

Eksperiment pranja: uzorak 1 – nulti, uzorak 2 je opran sa 2 l vode, uzorak 3 sa 4 l i uzorak 4 sa 6 l vode.

Kvašenje i ispiranje biomase

Tehnička analiza uzoraka slame pšenice (na suvu osnovu)

Veličina	Jed.	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3	Uzorak 4
Vlaga	%	8,74	10,50	11,01	12,89
Pepeo	%	6,20	6,44	9,33	10,48
Koks	%	23,16	22,19	21,99	21,88
Fiksni ugljenik	%	16,96	15,74	12,66	11,40
Isparljivo	%	76,84	77,82	78,01	78,12
Sagorljivo	%	93,80	93,56	90,67	89,52
Gornja toplotna moć	kJ/kg	18482	18431	17537	17396
Tačka sinterovanja - t ₁	°C	760	770	780	860
Tačka omekšavanja - t ₂	°C	800	840	840	1080
Tačka polulopte - t ₃	°C	1110	1200	1200	1160
Tačka razlivanja - t ₄	°C	1290	1290	1290	1220

Sadržaj nekih elemenata u slami pšenice (na suvu osnovu)

Veličina	Jed.	Uzorak 1	Uzorak 2	Uzorak 3	Uzorak 4
Hlor	%	0,36	0,17	0,21	0,30
K ₂ O	%	17,41	7,68	2,46	2,32
Na ₂ O	%	0,99	0,99	0,93	1,16

Korišćenje aditiva

Ispitan je uticaja šest vrsta aditiva, baziranih na glini ili pesku, na temperature topljenja pepela:

Domaći aditivi: 1. Bentonit , 2. Glina K.M. Krušik, 3. Glina Ćirinac, 4. Kaolin „Bz“, 5. Peskovita glina Pločnik, 6. Glina K.M. Ćirinac.

Ispitivanje je izvršeno na taj način što su određivane temperature topivosti pepela uz dodavanje aditiva u količini 5% od ukupne mase uzorka.

Temperature topivosti pepela slame kukuruzovine

Veličina	Aditiv						Bez
	1	2	3	4	5	6	
t_1 (°C)	920	925	860	890	840	860	1010
t_2 (°C)	1000	970	1045	910	910	915	1040
t_3 (°C)	1105	1100	1140	1000	1045	1060	1075
t_4 (°C)	1145	1175	1320	1090	1165	1270	1100

Temperature topivosti pepela slame pšenice

Veličina	Aditiv						Bez
	1	2	3	4	5	6	
t_1 (°C)	810	820	760	935	805	780	880
t_2 (°C)	925	980	910	1110	1025	965	920
t_3 (°C)	1160	1185	1125	1305	1220	1185	1100
t_4 (°C)	1270	1250	1245	1400	1425	1385	1160

PROIZVODNJA POLJOPRIVREDNE BIOMASE SA ASPEKTA ODRŽIVOSTI

Tri su aspekta održivosti: ekologija, ekonomija i socijalna održivost.

Ekološka održivost:

- ukupno niža emisija CO₂,
- uticaj na proizvodnju hrane,
- uticaj na biodiverzitet – prenamena zemljišta,
- emisija CO₂ prilikom sagorevanja i dr.

Emisija CO₂ tokom životnog ciklusa iz postrojenja koja koriste biomasu

Tip biomase	Min. (g CO _{2e} /kWh)	Max. (g CO _{2e} /kWh)
Poljoprivredni ostaci	67	845
Energetski zasadi	17	1,085.94
Biomasa iz šumarstva	10	82
Biomasa iz industrije	7	66

Ekonomska održivost proizvodnje poljoprivredne biomase

Za održivo korišćenje biomase kao izvora energije neophodno je da u proizvodnji postoji profit i da je cena biomase konkurentna drugim energentima.

Uporedni pregled cene dobijene energije iz biomase i uglja

Gorivo	Toplotna moć	Jedinična cena	Cena EURO/kWh
Poljoprivredna biomasa- briketi	4 kWh/kg	0,18 EURO/kg	0,045
Mrki ugalj	3,5 kWh/kg	62,18 EURO/t	0,018
Lož ulje	12,6 kWh/kg	0,97 EURO/l	0,077
Prirodni gas	10 kWh/m ³	0,41 EURO/ m ³	0,041
Drvni pelet	4,9 kWh/kg	160 EURO/t	0,033
Drvni čips (vlažnost 35%)	3,1 kWh/kg	55 EURO/t	0,018
Balirana slama	3,9 kWh/kg	45 EURO/t	0,012
Šumsko drvo (vlažnost 40%)	3 kWh/kg	90 EURO/t	0,03

Rast zaposlenosti kroz proizvodnju energije iz biomase, može pomoći u jačanju ekonomskog položaj ljudi u ruralnim područjima Srbije.

Pozitivni uticaji:

- Proširenje poslovnih aktivnosti poljoprivrednih gazdinstava;
- Povećanje profitabilnosti u poljoprivrednom sektoru;
- Mogućnosti zapošljavanja stanovništva u ruralnim sredinama;
- Prednosti po pitanju zaštite životne sredine;
- Prednosti po pitanju zaštite zdravlja stanovništva i dr..

KLJUČNE PREPORUKE ZA UNAPREĐENJE KORIŠĆENJA POLJOPRIVREDNE BIOMASE

Preporuke u cilju unapređenja proizvodnje i šireg korišćenja poljoprivredne biomase

- Donošenje propisa kojim se uvode takse za najveće emitere CO₂ čime se oni usmeravaju na kosagorevanje uglja i biomase.
- Strožija primena zakona i propisa o zaštiti životne sredine.
- Izjednačavanje PDV-a za agro-pelete (20%) sa drvnim peletima (10%).
- Unapređenje kvaliteta kotlova i peći na biomasu.
- Donošenje odgovarajućih pravilnika za ujednačavanje kvaliteta biomase.
- Bolje opremanje laboratorija za ispitivanje kvaliteta biomase i uređaja koji je koriste kao gorivo.
- Edukacija poljoprivrednih proizvođača i potrošača i dr.

Postojeći sistem proizvodnje u šumarstvu

- Proizvodnja drveta za energetske potrebe predstavljala je u ranijem periodu dopunsku proizvodnju .
- U tom periodu potražnja za ogrevnim i celuloznim drvetom od strane industrije bila je veoma slaba zbog čega se dešavalo da proizvedeno drvo ostane na stovarištima bez mogućnosti plasmana.
- Poslednjih godina rast potražnje i rast cena drvene biomase su toliko izraženi da je proizvodnja ogrevnog i drveta za energetske potrebe postala profitabilnija od proizvodnje tehničkog drveta.
- Proizvodnja drvene biomase za energetske potrebe postala je danas u šumarstvu, skoro primarna proizvodnja koja donosi značajan profit i sigurnost u poslovanju privrednih subjekata.

Postojeći sistem proizvodnje drvne biomase u šumarstvu

- Zbog zahteva od strane industrije i potrošača, drvna biomasa se proizvodi u tri osnovne forme:
- kao ogrevno drvo,
- drvni ostaci posle seče,
- višemetarska oblovina kao “novi” proizvod namenjen drvnoj industriji.



Energetski zasadi brzorastućih vrsta drveća kratke ophodnje (PKO)

- PKO u Srbiji koje se koriste u komercijalne svrhe još uvek ne postoje u većem obimu. Manje površine PKO postoje na nekoliko lokacija i služe u eksperimentalne ili naučno-istraživačke svrhe.
- Donošenjem Zakona o poljoprivrednom zemljištu 2015 stvoreni su uslovi da se državno poljoprivredno zemljište daje u zakup za potrebe osnivanja PKO, s tim da period korišćenja može biti do 30 god.

Procene o veličini državnog poljoprivrednog zemljišta u Srbiji

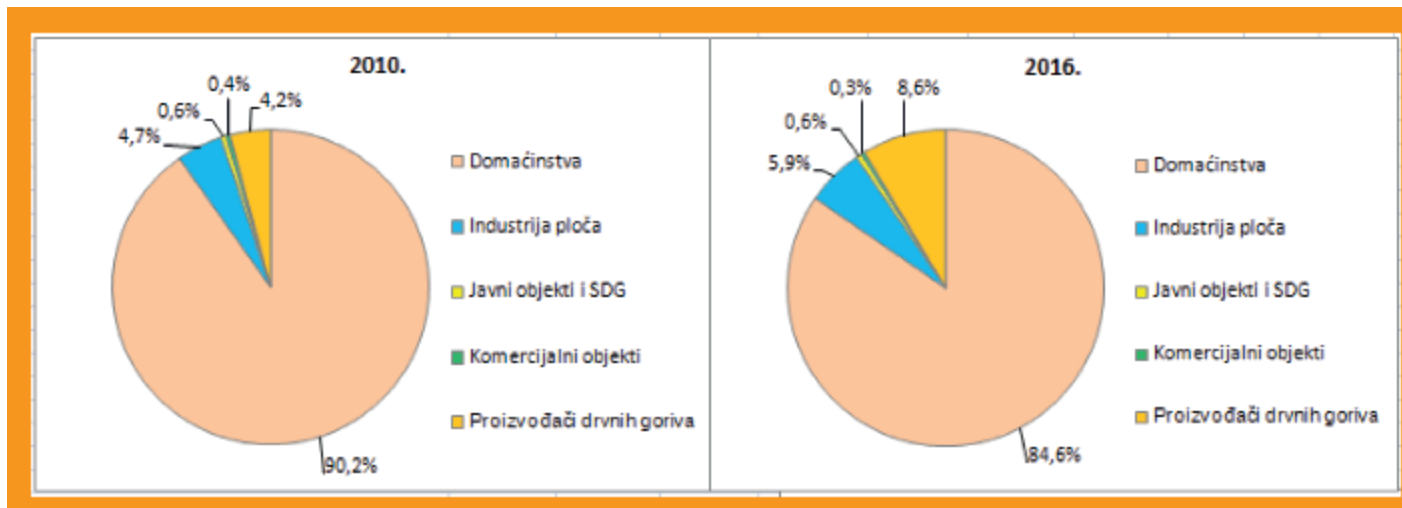
- Prema statističkom popisu površina iznosi oko 910.000 ha.
- Od toga oko 460.000 ha nije moguće izdavati.
- Ukupna površina zemljišta koje do sada nije davano u zakup iznosi oko **170.000 ha**.
- Zamena mazuta sa drvnom biomasom u 21 toplani u Srbiji zahteva oko 300.000 t/god. biomase (MEN).
- Za to bi bilo dovoljno podići PKO na oko **20.000 ha** zemljišta.

Tri su aspekta održivosti: ekologija, ekonomija i socijalna održivost.

Ekološka održivost proizvodnje drvne biomase u Srbiji

- Ona u najvećoj meri je zavisna od održivog korišćenja šumskih resursa.
- Šumski resursi jesu obnovljiv, ali ne i neiscrpan izvor energije.
- Analiza podataka o potrošnji drvne biomase iz šumarstva i godišnjih prinosa u šumama koji se procenjuju na oko 6,34 miliona m³ pokazuje **da je njihovo korišćenje na gornjoj granici održivosti.**
- Dalje povećanje potrošnje drvne biomase mora se bazirati na drugim izvorima, a pre svega PKO.

Učešće pojedinih kategorija potrošača u ukupnoj potrošnji drvene biomase iz šuma i izvan šuma u Srbiji



- Potrošnje drvene biomase: 2010. 7,05 Mm³ 2016. 7,24 Mm³.
- Proizvodnja ploča na bazi drveta: 331.693 m³ 2010. 427.151 m³ 2016. g. (28,8%)
- Potrošnja u proizvodnji drvnih peleta: 40.360 m³ 2010. 373.391 m³ 2016. g. (9,2 puta)

Ekonomska održivost proizvodnje drvne biomase u najvećoj meri zavisi od:

- ✓ postojanja tržišta tj. nivoa proizvodnje i potražnje,
- ✓ nivoa cena,
- ✓ profitabilnosti proizvodnje,
- ✓ pozicije i konkurentnosti goriva koje se zamenjuje (mazut, ugalj i dr.),
- ✓ mera politike,
- ✓ tržišnih trendova.

Cene 1 kWh energije iz različitih goriva u Srbiji u 2008. i 2017. godini

Vrsta goriva	2008 (E/kWh)	2017 (E/kWh)	Porast (%)
Metarsko ogrevno drvo	0,019-0,021	0,023-0,026	21-24
Drveni briketi	0,026-0,027	0,037-0,045	42-67
Drvni peleti	0,031-0,034	0,043-0,050	39-47
Drvena sečka - bukva	0,020-0,021	0,030-0,031	48-50
Ugalj Kolubara Lignit sušeni	0,019	0,028-0,034	49-79
Prirodni gas	0,028-0,031	0,037-0,044	32-42
Lož ulje	0,077	0,14	82
Električna energija	0,082	0,11	34

Socijalna održivost proizvodnje drvene biomase

- Ona se najčešće posmatra kroz rast broja zaposlenih i doprinos koji ta proizvodnja daje državi kroz javne prihode.
- U 2016. je bilo zaposleno preko 5,5 hiljada radnika što je za oko 2000 više u odnosu na 2009 godinu.
- Najveći porast broja zaposlenih ostvaren je u proizvodnji drvnih peleta (6 puta) i drvene sečke (3,5 puta). To pokazuje da je ova proizvodnja atraktivne sa stanovišta zapošljavanja.
- Značaj ove proizvodnje za zapošljavanje stanovništva u ruralnim oblastima je izuzetno veliki i u mnogim regionima Srbije one predstavljaju jedinu oblast zapošljavanja za to stanovništvo.

KLJUČNE PREPORUKE ZA UNAPREĐENJE KORIŠĆENJA DRVNE BIOMASE

Glavne preporuke za podršku razvoja proizvodnje i tržišta drvne biomase odnose se na:

1. Podršku za korišćenje potencijala koji postoje u oblasti energetske zasada tj. plantaža PKO

- Da se značajno unapredi regulativa za ovu oblast.
- Da se definišu podsticajne mere (subvencije ili poreske olakšice i dr.).

2. Unapređenje postojećeg stanja u proizvodnji i na tržištu drvne biomase i drvnih goriva

- Početak korišćenja drvne biomase u procesima kosagorevanja u TE (najviše zavisi od razvoja PKO).
- Donošenje odgovarajućih pravilnika o zahtevima za goriva i uređaje za sagorevanje.
- Jačanje kapaciteta domaćih laboratorija za ispitivanje kvaliteta goriva i uređaja.
- Potrebna je edukacija potrošača o izboru i pravilnom korišćenju drvnih goriva i uređaja.

ZAKLJUČNE NAPOMENE

Za dugoročno obezbeđenje poljoprivredne i drvene biomase za energetske potrebe:

- Potrebno je regulisano tržište biomase,
- Neophodna je primena standarda kvaliteta biomase,
- Potrebne su nezavisne akreditovane laboratorije za utvrđivanje kvaliteta biomase,
- Neophodni su određeni zakonski propisi u vezi emisije CO₂,
- Poznavanje uticaja goriva na izbor i rad postrojenja,
- Za poljoprivrednu biomasu potrebne su odgovarajuće tehnologije sagorevanja,
- Rešavanje problema lepljenja pepela,
- Rešavanje problema odlaganja pepela i dr.

HVALA NA PAŽNJI

brepic@vinca.rs