

1.	Predgovor	3
2.	Izvršni rezime	4
3.	Uvod	5
4.	Energetski sistem u Vojvodini	8
5.	Biomasa u Vojvodini – proizvodnja, potencijali, trenutna uloga	13
6.	Ekonomska, društvena i ekološka pitanja u vezi sa bioenergijom	16
7.	Finansijski uticaj različitih programa podrške za bioenergiju na privredu i energetski sistem	18
	7.1 Uvodne napomene	18
	7.2 Razmatranje troškova	20
	7.3 Makroekonomska razmatranja – kako povećati dobrobit za društvo?	22
8.	Ciljevi i principi	23
	8.1 Trenutna situacija	23
	8.2 Ciljevi	25
	8.3 Principi	26
9.	Glavni elementi Akcionog plana Vojvodine za bioenergiju	27
	9.1 Snabdevanje i stvaranje tržišta	27
	9.2 Grejanje	28
	9.3 Električna energija	32
	9.4 Biogoriva za potrebe transporta	34
	9.5 Specifična pitanja u vezi sa bigasom i peletima	35
10.	Slama kao sirovina: ekonomska i logistička razmatranja	40
	10.1 Logistika u korišćenju slame	41
	10.2 Ekonomija toplane	42
11.	Finansijsko planiranje kao osnova za ostvarenje jasnih ciljeva	44
	11.1 Osnovne informacije o finansijskom planiranju	44
	11.2 Ciljevi za razvoj bioenergije	45
12.	Mere podrške	46
	12.1 Finansijska podrška	46
	12.2 Osnivanje jedinica za podršku sektoru bioenergije	47
	12.3 Objekti u kojim se vrši testiranje, kontrola emisija	48
13.	Predloženi projekti	48

13.1 Pilot projekti: Biomasa za proizvodnju toplotne energije u toplanama	49
13.2 Projekti u vezi sa ugovornim snabdevanjem toplotom dobijenom od biomase	50
13.3 Pilot projekat za korišćenje biometana u javnom prevozu u Novom Sadu	50
13.4 Biomasa za potrebe industrije	51
13.5 Dodatni predlozi.....	51
14. Ciljevi za 2022, 2030. godinu i budžeti do 2022. godine	51
15. Završne napomene.....	53
ANEKS I- Standardne vrednosti	54
ANEKS II - Proračun u vezi sa toplotnom ili kombinovanom toplotnom i električnom energijom	55
ANEKS III: Proračun za toplanu kapaciteta 12MW	56

1. Predgovor

Vlada AP Vojvodine zatražila je od Svetske asocijacije za bioenergiju (WBA) da izradi Akcioni plan AP Vojvodine za bioenergiju. Svetskoj asocijaciji za bioenergiju bila je čast da ispuni ovaj zadatak.

U toku izrade ovog Akcionog plana, WBA je nastojala da se oslanja na iskustva u razvoju bioenergije u drugim delovima sveta, istovremeno uzimajući u obzir prednosti i specifičnosti regiona Vojvodine.

Biomasa je heterogena sirovina koja je usko povezana sa poljoprivredom i šumarstvom regiona. Stoga obrazac razvoja bioenergije treba da prati uslove na regionalnom nivou.

Neke zemlje imaju već trideset godina dugu tradiciju proizvodnje energije iz biomase. To je period u kojem su stekle mnogo iskustva. WBA je pokušala da iskoristi ova iskustva prilikom izrade ovog Akcionog plana.

Danas je upotreba biomase u proizvodnji energije u porastu u mnogim delovima sveta. WBA izražava očekivanje da će ovaj Akcioni plan doprineti sve značajnijoj ulozi koju bioenergija ima u energetsom sistemu Vojvodine za dobrobit društva, privrede i životne sredine ovog regiona.

Istovremeno, WBA želi da se zahvali Vladi AP Vojvodine na podršci u toku izrade ovog plana.

Hajnc Kopec (Heinz Kopetz), predsednik WBA

Stokholm, januar 2015. godine

2. Izvršni rezime

Ovaj Akcioni plan Vojvodine za bioenergiju izradio je tim Svetske asocijacije za bioenergiju (WBA). Zasnovan je na ekonomskim, prirodnim i naučnim činjenicama, kao i na iskustvima WBA u različitim zemljama.

Vojvodina ima značajan potencijal kada je reč o biomasi, prvenstveno poljoprivrednoj biomasi, čiji obim prema srednjoročnim procenama iznosi 20 – 40 PJ (petadžula). Dugoročno gledano, može doći i do porasta ove količine. Trenutno se iskorišćava samo mali procenat ovog potencijala, a procenjuje se da je taj iznos 6 PJ zajedno sa uvezenim drvetom.

Ovaj potencijal bi ubuduće trebalo iskorištavati za proizvodnju električne energije, toplotne energije i transportna goriva. Jasan i izražen prioritet trebalo bi da bude transformacija tržišta toplotne energije sa fosilnih goriva na biomasu, kojom bi bili obuhvaćeni svi korisnici toplotne energije, kao što su private kuće, javni objekti, industrija i toplane. Ova transformacija zahteva različite aktivnosti organa vlasti i godišnji budžet kojim će se subvencionisati preduzeća i privatna domaćinstva koja žele da ulažu u sisteme grejanja na biomasu.

Proizvodnju električne energije korišćenjem čvrste biomase i biogasa trebalo bi razvijati u efikasnim kogenerativnim postrojenjima, a količinu bi trebalo ograničiti kako bi se izbeglo veliko opterećenje potrošača u smislu plaćanja podsticajnih (*feed-in*) tarifa. Ključne pravce razvoja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije trebalo bi zasnivati na energiji vetra i fotonaponskoj energiji.

Razvoj goriva za potrebe transporta, kao što je etanol, biodizel i biometan, trebalo bi da bude u skladu sa evropskim ciljem, a to je da se koristi 10% biogoriva.

Razvoj bioenergetskog sektora, kako je predloženo, doveo bi do stvaranja jakih ekonomskih pogodnosti za društvo Vojvodine u smislu novih radnih mesta, uštede troškova energije i većeg regionalnog ekonomskog rasta, zato što bi energetske troškovi koji odlaze drugim državama ostajali u regionu i podsticali razvoj regionalne ekonomije. Razvoj bioenergije takođe bi omogućio smanjenje gasova sa efektom staklene bašte i zavisnost od uvoza energije. Razvoj bi trebalo ostvarivati u okviru opšteg koncepta obnovljive energije i poboljšane efikasnosti.

3. Uvod

Globalni energetska sistem se menja. Fosilna goriva i dalje predstavljaju najzastupljeniji izvor energije, ali u mnogim delovima sveta obnovljivi izvori energije ostvaruju značajan porast. Generalni sekretar Ujedinjenih nacija započeo je kampanju pod nazivom Održiva energija za sve (SE4ALL), čiji cilj je podizanje udela obnovljivih izvora energije u bruto finalnoj potrošnji energije sa 18% iz 2010. godine na 36% do 2030. godine, na svetskom nivou.

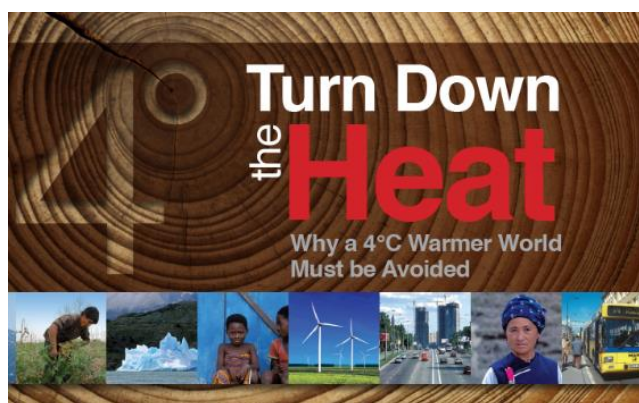
Evropska unija je još 2008. godine odlučila da poveća udeo obnovljivih izvora energije sa 8 na 20% do 2020. godine, kao i da smanji emisiju CO₂ za 20%. Novi ciljevi za period do 2030. godine trenutno su u fazi pripreme. Evropski savet je 23. oktobra 2014. godine utvrdio nove obavezujuće ciljeve za 2030. godinu: smanjenje emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte za 40% u poređenju sa 1990. godinom i udeo obnovljivih izvora energije od najmanje 27%.

Osnovni pokretači za javne politike u korist obnovljivih izvora energije su sledeći:

- ublažavanje klimatskih promena
- energetska sigurnost
- regionalni razvoj i stvaranje novi radnih mesta.

Na globalnom nivou, u Ujedinjenim nacijama, Svetskoj banci i Međuvladinom panelu o klimatskim promenama (IPCC), smatra se da su klimatske promene najveća pretnja mirnom ekonomskom razvoju čovečanstva u decenijama koje predstoje.

Svetska banka objavila je 2012. godine dramatičan izveštaj pod nazivom "Isključite grejanje – zašto se mora izbeći svet topliji za 4°C". Ovaj izveštaj ne sadrži samo prikaz problema u vezi sa životnom sredinom, već i ekonomskih gubitaka koji će uslediti ukoliko se emisije značajno ne smanje.



Izvor: "Svetska banka. 2012. Isključite grejanje: Zašto se mora izbeći svet topliji za 4°C, Vašington, DC. © Svetska banka. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/11860> "

Izveštaj IPCC-a, objavljen u septembru 2013. godine jasno navodi da put ublažavanja klimatskih promena, u skladu sa ciljem od 2°C, zahteva hitno smanjenje globalne emisije CO₂ po glavi stanovnika ispod 2t CO₂/godišnje. Trenutne emisije CO₂ u Evropi iznose iznad 7t po glavi stanovnika godišnje!! Stoga ciljano smanjenje CO₂ za 40% do 2030. godine predstavlja minimalan cilj, pošto bi što pre trebalo postići smanjenje od 80% kako bi se postigla usklađenost sa scenarijem IPCC-a za ublažavanje klimatskih promena.

Drugi izveštaj, kojeg je objavio IPCC 31. marta u Japanu detaljno navodi strašne posledice klimatskih promena kao što su veliki rizik u vezi sa snabdevanjem hranom u budućnosti, masivno umiranje ili povrede, moguće narušavanje javnog zdravlja, raseljavanje ljudi i potencijalne masovne migracije. (Izvor: Međunarodni Njujork Tajms , 31. mart 2014.g., str. 1-6).

Ovih nekoliko primera ukazuju na sledeće: donosioci odluka na globalnom nivou svesni su ekonomskih, socijalnih i ekoloških pretnji u vezi sa klimatskim promenama.

Na nacionalnom nivou, insistiranje na obnovljivim izvorima energije, kao deo scenarija za ublažavanje klimatskih promena, u velikoj meri se razlikuje. Vodeće zemlje uključuju Švedsku sa udelom od preko 50% obnovljivih izvora energije, zatim Brazil čiji je udeo obnovljivih izvora energije skoro 50% i Dansku, koja je za predstojeći period zacrtala ambiciozne ciljeve. Druge zemlje u velikoj meri zaostaju. Različit nivo razvijenosti svesti u javnosti o problemima klimatskih promena jedan je od razloga zbog kojeg se pristupi u tolikoj meri razlikuju od zemlje do zemlje.

Na svetskom nivou, šteta uzrokovana klimatskim promenama je u porastu. Kompanije koje posluju na globalnom nivou pogađa suša (Coca Cola) i prekidanje lanca snabdevanja (Nike) (Izvor: *Njujork Tajms, Međunarodno nedeljno izdanje, ponedeljak, 3. februar 2014. godine*). Vodeći biznismeni zahtevaju od političara koji odlučuju da preduzmu odlučne mere protiv porasta globalnog zagrevanje (*UN-konferencija o klimatskim promenama, Varšava, 2013.g.*)

Slika: Herman Vizer

6

CO₂ je najznačajniji gas sa efektom staklene bašte koji uzrokuje globalno zagrevanje. Nastaje sagorevanjem fosilnih goriva izazvanog ljudskom aktivnošću. Navedeni izveštaj IPCC-a objašnjava da je 90% globalne emisije CO₂ uzrokovano sagorevanjem fosilnog goriva, tj. uglja, nafte i gasa. Obezbeđujući 10 kWh primarne energije, emituju se sledeće količine CO₂ relevantne za klimu:

Ugalj: 3,3kg CO₂

Nafta: 2,7kg CO₂

Gas: 1,9kg CO₂

U slučaju biomase proizvedene na održiv način, količina CO₂ relevantna za klimu iznosi nula kilograma. Količina CO₂ koja se oslobađa sagorevanjem biomase prethodno se apsorbovala iz atmosfere u biljke koje rastu, putem fotosinteze i vraća se nazad u atmosferu bilo prirodnim propadanjem ili iskorištavanjem za gorivo. Dakle, biomasa proizvedena na održiv način je neutralna po pitanju ugljenika.

Uspešna klimatska politika, pre svega, podrazumeva smanjenje emisije CO₂. To podrazumeva smanjenje korišćenja fosilnih goriva na osnovu što veće upotrebe obnovljivih izvora energije, bolje efikasnosti i manje energetske potrošnje.

Biomasa ima izuzetnu ulogu u obnovljivim izvorima energije, čak i u Evropskoj uniji, gde je 2010. godine više od polovine ukupnih obnovljivih izvora energije, tačnije 3 939 PJ ili 62% ukupnog učešća obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji energije, nastalo iz biomase.

Biomasa je organska materija koja nastaje iz biljaka ili od životinja i obnovljiva je.

Bioenergija podrazumeva energiju koja nastaje konverzijom biomase u toplotnu energiju, električnu energiju ili transportna goriva, a poznata je i pod nazivom bio-topolotna energija, bio-električna energija i biogorivo. Biomasa se može koristiti direktno kao čvrsto gorivo ili se može preraditi u tečnu materiju i gasove.

Biomasa potiče iz šume, poljoprivrede i tokova otpada.

Drvo je najveći izvor čvrste biomase. Ovaj sektor obuhvata širok spektar materijala koji imaju različite karakteristike – ogревно drvo, cepanice, kora drveta, sečka, piljevina, obnovljeno već korišćeno drvo i odskora peleti. Peleti, zahvaljujući svojoj visokoj energetske gustoći i standardizovanim karakteristikama, nude sjajne mogućnosti za razvoj svetskog tržišta bioenergije.

Poljoprivreda može da obezbedi namenske energetske useve, kao i nus-proizvode u vidu stajskog đubriva, slame, kukuruzne stabljike, ljuske suncokreta, pirinčane ljuske, koštice maslina itd. Raspoloživo zemljište može se koristiti za uzgajanje konvencionalnih useva kao što su uljana repica, pšenica, kukuruz itd. za energetske potrebe ili za uzgoj novih vrsta drvenastih ili zeljastih biljaka kao što su topola, vrba, kineska trava i druge.

Biogeni otpad je biomasa koja može da obuhvata više vrsta otpada kao što su organski udeo čvrstog komunalnog otpada, organski nus-proizvodi iz prehrambene industrije, goriva proizvedena iz otpada, kanalizacioni mulj itd.

Svaki bioenergetski sistem sastoji se iz tri dela:

- Snabdevanja biomasom – proizvodnje i prevoza,
- Konverzije primarne biomase u finalnu energiju, bilo da se radi o toplotnoj, električnoj energiji ili transportnom gorivu i
- Prodaje bioenergije na tržištu - potrošnje.

Svaki izvor biomase poseduje različite karakteristike u smislu kalorijske vrednosti, vlažnosti i sadržaja pepela, pa samim tim zahteva odgovarajuće tehnologije konverzije za proizvodnju bioenergije. U ovim procesima konverzije koriste se hemijski, termalni i/ili biološki procesi kao što su, od značajnijih, sagorevanje, gasifikacija, sagoravanje u kombinaciji sa parnim procesom ili ORC tehnologija (Organski Rankonov ciklus), anaerobna fermentacija za dobijanje biogasa, fermentacija šećera iz kojeg nastaje etanol i esterifikacija biljnog ulja kako bi se dobio biodizel kao jedan od najvažnijih produkata. Mnogi ovi elementi značajno utiču na formulisane Akcionog plana Vojvodine za bioenergiju (BAPV). U poglavlju koje opisuje ciljeve, detaljnije će se prikazati kriterijumi odabira biomase za energetske lance.

Biomasa se pretvara u toplotnu i električnu energiju i biogoriva. U okviru EU 27 najveći procenat biomase koristi se za proizvodnju toplotne energije. U toku 2010. godine udeo bioenergije bio je sledeći: 72% iskorišćeno je za sektor grejanja, 12% za proizvodnju električne energije i 16% za proizvodnju transportnih goriva. U sektoru grejanja biomasa je najkonkurentnija, a jedan od razloga je taj što veliki procenat biomase odlazi za potrebe tržišta grejanja.

U slučaju fosilnih goriva (kao i kod biomase) važno je da se naprvi razlika između primarne i finalne energije. U pojednostavljenoj formi, to se može definisati na sledeći način:

Primarna energija = finalna energija + energetske gubici

Primarna energija je energija koju sadrže nosioci energije kao što su ugalj, naftni gas, drvo, slama i bilo koja druga vrsta biomase.

Finalna energija je energija koju troše različiti sektori (industrija, transport, domaćinstva) u vidu toplotne i električne energije i transportnog goriva.

Razlike između primarne i finalne energije su gubici koji nastaju kod konverzije primarnih nosilaca energije u toplotnu i električnu energiju i transportna goriva. Najveći gubici nastaju u elektranama koje ne iskorištavaju toplotnu energiju koja nastaje kao nus-proizvod u proizvodnji električne energije. Jasno je da bi ovi gubici trebalo da budu što minimalniji.

Razvoj bioenergije mora se posmatrati u širem, globalnijem kontekstu. On je deo globalnog prelaska energetskog sistema sa fosilnih goriva i nuklearnih sirovina na obnovljive izvore energije, u kombinaciji sa povećanom energetsom efikasnošću.

Obnovljivi izvori energije uglavnom se zasnivaju na energiji koja potiče direktno od sunca, kao što je fotonaponska energija, koncentrisana solarna energija i solarna termalna energija, ali i indirektno kao što su energija vetra, hidroenergija i biomasa. U tom smislu, bioenergija kao uskladištena solarna energija predstavlja deo novog energetskog portfolia budućnosti.

Slika: Poljoprivredno gazdinstvo u okolini Bečeja. Fotografija: Herman Vizer

8

4. Energetski sistem u Vojvodini

Energetski sistem svakog regiona usko je povezan sa brojem stanovnika, površinom zemljišta, domaćim izvorima energije, ekonomijom i ekonomskim razvojem. Autonomna Pokrajina Vojvodina nalazi se na severu Republike Srbije.

OSNOVNI EKONOMSKI PODACI POSTOJE ZA REPUBLIKU SRBIJU.

U Srbiji živi 7.2 miliona ljudi, a njena površina iznosi 77 474 km². Nacionalni dohodak po glavi stanovnika je 5 280 USD, što je podatak iz 2012.g.; poređenja radi, u Nemačkoj je to 44 010 USD. Valuta je dinar, RSD. Sto dinara iznosi 0.87 evra, a jedan evro vredi 115.6 dinara. (Izvor: www.finanzen.net, 10. juli 2014.g.)

Ukupna **finalna energetska potrošnja** u Srbiji iznosila je 397 PJ 2009. godine, od čega 163 PJ toplotne energije, 131 PJ električne energije i 103 PJ za transportna goriva. 21,2% finalne energetske potrošnje bilo je pokriveno obnovljivim izvorima energije: 44,2 PJ uglavnom iz šumske biomase (ogrevno drvo) i 36,9 PJ električne energije iz obnovljivih izvora energije (hidroenergija). (Izvor: NACIONALNI AKCIONI PLAN ZA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE REPUBLIKE SRBIJE zasnovan na UREDBI 2008/29/EC (ODLUKA 2009/548/EC) NREAP, Beograd 2013).

Autonomna Pokrajina Vojvodina ima 1,93 miliona stanovnika koji žive u 850.000 domaćinstava.

Tabela 1: Osnovni podaci o AP Vojvodini (Autonomnoj Pokrajini Vojvodini)

Izvor: Privredna komora Vojvodine.

Predmet	Jedinica	Podatak
OSNOVNI PODACI		
Stanovništvo	Milion ljudi	1.932
Površina	ha	2.150.000
Obradiva zemlja	ha	1.780.000
Površina pod šumama	ha	150.000
Goveda	grlo	266.000
Svinje	grlo	1.600.000

S obzirom na procenat od 83%, Vojvodina ima naročito visok udeo obradivog zemljišta u odnosu na ukupnu površinu koju zauzima, sa niskim udelom površine pod šumom od 7%. Ovakva situacija snažno utiče na potencijal biomase. U mnogim drugim evropskim regionima šumska biomasa ima ključnu ulogu, dok će u Vojvodini biomasa dobijena iz poljoprivrede morati da obezbedi najznačajniji udeo.

Osnovni podaci u vezi sa energetske sistemom Vojvodine prikazani su u Tabeli 2. **Primarna energetska potrošnja** iznosi 185 PJ, a ukupan doprinos obnovljivih izvora energije je 6 PJ, 3,2%.

9

Tabela 2: Procena primarne energije u Vojvodini

Izvor: Ap Vojvodina. Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, kalkulacije WBA,

Pretpostavka: električna energija i transportna goriva nabavljaju se iz drugih regiona

	Različite jedinice	PJ
Nafta	1,65 Mtoe	69,1
Gas	1,67 bn m ³	55,9
Ugalj	0,49 miliona tona	6,0
Gorivo za transport	649 miliona litara	21,0
Električna energija	8 100 GWh	29,2
Obnovljivi izvori energije		6,0
Stat. razlika		-2.2
UKUPNO		184,8

Kao što je prikazano, nafta i gas čine osnovu energetskeg sistema.

Nisu pronađeni detaljni podaci o finalnoj energetskej potrošnji Vojvodine. Na osnovu međunarodnog standarda, finalna energetska potrošnja procenjuje se na 125 PJ. Toplotna energija čini najveći udeo u finalnoj energiji. Udeo bioenergije u finalnoj energiji iznosi 4,5%

Tabela 3: Procena finalne energije u Vojvodini

Izvor: proračun WBA

	PJ	%	Od toga OIE	Udeo OIE %
Električna energija	29	25	30 GWh=0,1PJ	0,4
Transportno gorivo	21	18	-	-
Toplotna energija	65	57	5,7 PJ	10
UKUPNO finalna energija	115	100	5,8	5

Detaljniji pregled obnovljivih izvora energije dat je u Tabeli 4. Kao što je prikazano, bioenergija iz drveta čini danas dominantan segment u obnovljivim izvorima energije. Ne potiču sve vrste drveta iz Vojvodine. Neke količine, oko 100.000m³, uvoze se iz susednih regiona.

10

Tabela 4: Obnovljiva energija u Vojvodini

Izvor: Privredna komora Vojvodine

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
Voda	Instalisani kapacitet	0
Vetar	Instalisani kapacitet	0
Solarna termalna	Instalisani kvadratni metar	2,233 m ² ; 1,5 MW
Biomasa za sagorevanje < 100 kW	Broj jedinica	oko 100 - 200
Biomasa za sagorevanje 100 kW	Broj jedinica	26
Biomasa za električnu energiju	Instalisani kapacitet	0
Biogas	Broj jedinica; MW	4; 4,1 MW
Procenjeno ukupno korišćenje drveta za dobijanje energije	Kubni metar	840.000
Procenjeno ukupno korišćenje slame za dobijanje energije	tona	37.400

Cene predstavljaju drugi značajan aspekt energetskog sistema. Tabela 5. daje prikaz cena. Cene su izražene u evrocentima za kWh kako bi se omogućilo lakše poređenje. Cene za tečni naftni gas, mazut, električnu energiju i prirodni gas prilično su visoke, dok je prilično niska cena ogrevnog drveta, smeđeg uglja i balirane slame. Energija iz transportih goriva je najskuplja zbog visoke stope poreza, dok je primarna energija koja se dobija iz balirane slame najjeftinija.

Tabela 5: Cene različitih nosilaca energije

Izvor: Autonomna Pokrajina Vojvodina, Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine

1) www.energy tržišne cene, 12.07.2014.g.

Nosilac energije	Jedinica	Jedinična cena (€)	Energetski sadržaj po jedinici u kWh	Cena za kWh u evrocentima
Električna energija	kWh	0,066	1	6,6
Prirodni gas – domaćinstva	M ³	0,40	10	4,0
Industrija (biznis) 1)		0,37		3,7
Tečni naftni gas	l	0,906	10	9,1
Bezolovni benzin	l	1,196	8,9 (31,9MJ)	13,4
Dizel	l	1,159	9,8 (35,4MJ)	11,8
Mazut	kg	0,618	11,8	5,2
Briketi, peleti	t	138	4800	2,9
Ogrevno drvo	M ³ sortirano	45	1 700	2,6
Balirana slama	t	45	3 900	1,2
Smeđi ugalj	1	75	5 500	1,4

Snabdevanje toplotnom energijom osnovna je potreba svakog domaćinstva, preduzeća i javne institucije. U Vojvodini veći gradovi raspolažu mrežama daljinskog grejanja u kombinaciji sa toplanama koje uglavnom koriste prirodni gas kao nosilac energije. Funkcionalna je 21 toplana.

Nedavno objavljene publikacije raspolažu detaljnim informacijama o 19 toplana. Ukupno 18 toplana van Novog Sada imaju instalisanu toplotnu snagu od 482 MW. Toplane koriste prirodni gas za proizvodnju toplotne energije, izuzev jedne. Potrošnja goriva na prosečnom godišnjm nivou iznosi do 545 GWh (2 PJ) isključujući Novi Sad.

Novi Sad ima najveću toplanu čiji instalisani kapacitet iznosi 900 MW, ima 92.000 potrošača, mrežu od 222km i godišnju potrošnju goriva od oko 1 200 GWh (4.3 PJ) iz prirodnog gasa. Više podataka o ovome možete videti u Tabeli 6.

Tabela 6.: Toplane u Vojvodini

Izvor: Knjiga: Pedeset godina daljinskog grejanja u Subotici, Subotica 2013; Novi Sad lična prepiska od 27. marta 2014.

Naziv	Vojvodina	Toplotna snaga objekata koji se greju MW	Toplotna snaga kotlova MW	Potrošnja goriva GWh	Dužina mreže km	Broj toplotnih podstanica
Novi Sad			900	1 299	222	
Subotica	Bačka	108	111	118	38	933
Pančevo	Banat	105	90	134	70	310
Zrenjanin	Banat	92	70	95	33	280
Sremska Mitrovica	Srem	35	11	10	49	187
Sombor	Bačka	33	37	39	23	130
Kikinda	Banat	32	59	43	9	123
Ruma	Srem	22	23	24	7	59
Bečej	Bačka	20	20	19	22	427
Novi Sad Gas -		9	9	10	3	31
Bačka Palanka			-			
Beočin	Srem	6	11	9	3	18
Temerin	Bačka	4	9	6	2	34
Pećinci	Srem	3	4	4	1	13
Vrbas	Bačka		16	16	3	44
Srbobran	Bačka		7		2	
Žitište	Banat		5	7	2	5
Kovin			-	11		

Izvan mreže daljinskog grejanja koriste se različiti energenti. Ogrevno drvo i oklasak imaju veoma važnu ulogu među energentima nižih cena, dok su prirodni gas, ugalj i električna energija zastupljeni u manjem obimu.

Republika Srbija uvela je podsticajne tarife za proizvodnju električne energije iz biomase i biogasa na republičkom nivou. U nastavku teksta prikazane su važeće tarife:

Tabela 7: Podsticajne tarife za električnu energiju proizvedenu iz biomase i biogasa

Izvor: Autonomna Pokrajina Vojvodina, Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine

Vrsta postrojenja	Instalisana snaga MW (P)	Podsticajna tarifa evro centa/kWh
Čvrsta biomasa	Do 1 MW	13,26
	1 – 10 MW	13,82 - 0,56*P
	Preko 10MW	8,22
Biogas	Do 0,2 MW	15,66
	0,2 – 1 MW	16,498 – 4,188*P
	Preko 1MW	12,31

Razlika između ovih tarifa i tržišne cene plaća se kao dodatak na cenu električne energije koju plaćaju potrošači. Ovaj sistem prvi put je uveden u Nemačkoj pre 20 godina, prihvaćen i u međuvremenu usvojen od strane više od šezdeset zemalja.

Slika: Pšenična i kukuruzna polja u okolini Kikinde

Fotografija: Herman Vizer

Slika: Skladištenje kukuruzne slame u fabrici za proizvodnju peleta u Doroslovu koja koristi biomasu a u vlasništvu kompanije Bridge Power Investments d.o.o.

Fotografija: Herman Vizer

13

5. Biomasa u Vojvodini – proizvodnja, potencijali, trenutna uloga

U Autonomnoj Pokrajini Vojvodini poljoprivredni resursi sa ukupnim obradivim zemljištem od 1.780.000 ha dominiraju u odnosu na šumske koji zauzimaju površinu od 150.000 ha. Generalno gledajući, region ima značajne potencijale kada je reč o poljoprivrednoj biomasi, naročito proizvodnji biomase iz kukuruza, žitarica, soje i suncokreta. U tabeli 8. su prikazane prosečne vrednosti poljoprivredne biomase za odabrane kulture za period od 2009-2011. godine.

Tabela 8.: Potencijal poljoprivredne biomase za glavne energetske kulture

Izvor: Privredna komora Vojvodina

Kultura	Površina [ha]	Prinos zrna [t/ha]	Masa zrna [t/ha]	Odnos mase [t/t]	Prinos slame [t/ha]	Masa slame [t/god]
Pšenica	262.900	3.7	972.730	1:1	3.7	972.730
Ostale žitarice	62.800	3.0	188.400	1:1	3.0	188.400

Kukuruz (stabljika+oklasak)	703.100	5.2	3.650.000	1:1	5.2	3.650.000
- Oklasak	-	-	-	1:0.2	1.04	940.000
Suncokret (stabljika+glava)	153.000	2.0	306.000	1:2	4.0	612.000
- Ljuska	-	-	-	1:0.3	0.6	91.800
Soja	148.000	2.4	355.200	1:2	4.8	710.400
Uljana repica	4,204	2.090	8,786	1:2	4.180	17.500
Duvan (list : stabljika)	4,321	1.475 (list)	6,373 (list)	1:0.35	0.516 (stabljika)	2.230 (stabljika)
Ukupno	1.338.325	4.25	5.487.489	1:1,2	4.76	6.245.060

Ova količina od 6,2 miliona tona odnosi se samo na nus-proizvode i nešto je veća od glavnog proizvoda u obimu od 5,5 miliona tona. Ovi nus-proizvodi čine glavnu osnovu za program pretvaranja biomase u energiju u Vojvodini. Prinos po hektaru je prilično mali u poređenju sa prosečnim prinosima u Evropskoj uniji a jedan od razloga za to je možda činjenica da su na mnogim manjim parcelama prinosi niži od ovih prosečnih prinosa. U svakom slučaju, samo mali deo ovih nus-proizvoda – oko 10% u početku, s tendencijom porasta na 25% uz stečeno iskustvo, biće na raspolaganju za proizvodnju energije. Takođe su dostupni podaci za proizvodnju biomase u stočarstvu, šumarstvu i iz komunalnog otpada. Podaci koji se odnose na stočarstvo predstavljeni su u tabeli 9.

Tabela 9.: Proizvodnja biomase u stočarstvu

Izvor: Privredna komora Vojvodine

Vrsta	Broj grla	Stajsko đubrivo u t/godišnje
Goveda	266.000	1.900.000
Svinje	1.600.000	1.500.000
Živina	6.400.000	180.000
Ukupno		3.580.000

Stajsko đubrivo ima veliki značaj s obzirom da čini osnovu za proizvodnju biogasa; međutim, samo mali deo ove količine će se moći koristiti u sledećoj deceniji usled različitih ograničenja.

Nisu pronađeni podaci o udelu energije iz biomase dobijene kao rezultat uređenja i čišćenja zelenih površina ili proizvedene od drveta sa područja koja nisu pod šumama, kao što su vrtovi, parkovi, drvoređi duž puteva i reka i recikliranog drvnog materijala koji je prvobitno završavao na deponijama, ali je danas postao važna sirovina za snabdevanje biomasom u

mnogim zemljama. Čak i bez navedenih izvora biomase, pregled svih podataka o potencijalima proizvodnje biomase prikazan u tabeli 10. je impresivan.

Tabela 10.: Pregled biomase u pokrajini Vojvodini

Izvor: Privredna komora Vojvodine

Vrsta biomase	Tona godišnje
Poljoprivredna biomasa iz ratarstva	6.245.000
Stajsko đubrivo iz stočarstva	3.600.000
Šumska biomasa (ostaci)	351.000
Komunalni otpad (organski)	393.000
Ukupno	10.589.000

Udeo energije u raznovrsnim materijalima za proizvodnju biomase značajno se razlikuje. Na osnovu standardnih vrednosti udela energije u tabeli 11. prikazan je proračun udela energije ovih materijala.

Tabela 11.: Procena udela energije proizvedene iz biomase po proizvodima u Vojvodini, u PJ

Izvor: gorenavedene tabele i proračun Svetske asocijacije za bioenergiju

	Tona/godišnje	Prosečni udeo energije po toni, kWh	Primarna energija GWh	Primarna energija PJ
Poljoprivredna biomasa kao nus-proizvod	6 245 060	3 200	19 984	61,5
Poljop. biomasa za 70 mil. L biogoriva ¹	58 000	8900	516	1,9
Stajsko đubrivo	3.600.000	130	468	1,7
Šumska biomasa	351.000	3 400	1 190	4,3
Komunalni otpad	393.000	550	216	0,8
ZBIRNI IZNOS nus-proizvoda i biogoriva				70,2
Pored toga 100 000 ha šuma	1 200 000	5 000	6 000	21,6

¹ pola etanol, pola biodizel

kratke ophodnje	suve materije			
Uvoz ogrevnog drveta	250 000	3 900	900	3,2
Kulture za transportna goriva	52 000	11 000	572	2,0
UKUPNO				97,0

Kao što se može videti udeo energije u nus-proizvodima procenjuje se na 70,2 PJ. Kada se ovim vrednostima doda uvoz drveta, gajenje brzorastućeg drveća i energetske kulture za proizvodnju biogoriva dolazimo do vrednosti od 97,0 PJ. Međutim, samo se ograničeni deo ovog potencijala može koristiti u energetske svrhe. Značajan deo poljoprivrednih nus-proizvoda mora da ostane na poljima radi održavanja određenog kvaliteta zemljišta, ostatak će se iskoristiti za druge potrebe ili se neće iskoristiti zbog ekonomskih ograničenja. S druge strane, moguće je povećati količinu biomase sadnjom energetskih kultura visokog prinosa. Ovo može postati zanimljivo u budućnosti čim raspoloživi nus-proizvodi budu već iskorišćeni, a potražnja još uvek bude u porastu. Moguće je analizirati potencijal u Vojvodini na više naučnoj osnovi praveći razliku između teoretskog, tehničkog i ekonomskog potencijala ali to nije svrha ovog akcionog plana. Cilj ove analize jeste pragmatična i pažljiva procena potencijala biomase kao osnove za razvoj bioenergije u narednih 15 godina.

Na osnovu realnog i pažljivog pristupa količinu od 20-40 PJ biomase godišnje moguće je iskoristiti u energetske svrhe u dugoročnom periodu – ne u sledećih nekoliko godina. Ovu vrednost moguće je preciznije definisati nakon 5-10 godina na osnovu dobijenog iskustva. Dominiraju različiti oblici slame, stabljika kukuruza i oklasaka, potom sledi šumska biomasa na znatno nižem nivou. Ovo predstavlja dugoročnu viziju s obzirom da će biti potrebno mnogo napora da se podigne nivo korišćenja biomase sa sadašnjih 6 PJ na 12 PJ u narednom periodu.

6. Ekonomska, društvena i ekološka pitanja u vezi sa bioenergijom

Korišćenje biomase u energetske svrhe nije ništa novo – čovečanstvo je hiljadama godina koristilo drvo za ogrev za kuvanje, kao i konje i ostale životinje za vuču i putovanje. U istoriji čovečanstva značajan deo zemljišta koristio se za proizvodnju hrane za ove životinje.

U proteklih 100 godina fosilna goriva postala su osnova za znatno veću potrošnju energije u koja ranije nije zabeležena u ljudskoj istoriji. Danas su blaža klima, visoke cene i oskudica resursa postali glavni pokretači preporoda obnovljivih izvora energije koji će biti zasnovani na potpuno različitoj tehnologiji u poređenju sa prošlim. Ovo se odnosi na energiju vetra, solarnu energiju, ali i bioenergiju.

Očigledno je da postojeći nivo potrošnje energije u razvijenim državama nije moguće pokriti samo obnovljivim izvorima energije. Smanjenje energetske potražnje poboljšanjem efikasnosti i uštedama jednako je važno kao i preusmeravanje na korišćenje obnovljivih tehnologija.

Efikasnost predstavlja centralno pitanje u novoj energetske politici i sadrži različite elemente. Prvo tumačenje efikasnosti odnosi se na konverziju primarne u finalnu energiju. U budućnosti

će gubici koji se vezuju za konverziju primarne energije kao što su ugalj, gas ili biomasa u toplotnu ili električnu energiju morati da budu znatno smanjeni.

Drugo tumačenje efikasnosti odnosi se na transformaciju finalne energije u korišćenu energiju u pogledu pređenih kilometara, osvetljenosti prostorija, prijatne temperature u kućama itd. Mnoge aktivnosti će poboljšati ovu efikasnost. Na primer: automobilske motore koji koriste manje benzina po pređenom kilometru, nova oprema kao što su frižideri, veš-mašine, sijalice koje imaju manju potrošnju struje, a isti učinak, kuće sa boljom izolacijom koje koriste mnogo manje energije po m² u poređenju sa starim. Sve u svemu, naponi usmereni na poboljšanje svih oblika efikasnosti imaju centralnu ulogu u transformaciji aktuelnog energetskeg sistema. Ovi naponi potpomognuti su aktivnostima u okviru drugog stuba budućeg održivog energetskeg sistema - obnovljive energije, a među obnovljivim izvorima energije biomasa ima veoma važnu ulogu.

Biomasa je obnovljivi izvor energije, CO₂ neutralna ukoliko se koristi na održiv način. Međutim, korišćenje biomase može takođe dovesti do problema koje bi trebalo izbegavati kako bi se u javnosti održao visok nivo prihvatljivosti bioenergije.

Transport prirodnog gasa do toplana, na primer, nije vidljiv, ali i prilično maloj toplani čija potrošnja je 40 GWh goriva potrebno je oko 10.000 tona slame da bi se zamenio prirodni gas. Čak i ukoliko bi kamion mogao da preveze 18 tona slame, bilo bi potrebno tri puna kamiona dnevno da se toplani obezbedi sirovina. Prilikom planiranja ugradnje novih grejnih kotlova na biomasu potrebno je imati u vidu ovaj obim prevoza. Obično su toplane na biomasu smeštene na perifernim delovima gradova kako bi se izbeglo uznemiravanje građana bukom i prašinom.

Drugi problem su emisije kotlova na biomasu. Savremeni kotlovi na biomasu imaju za više od 90% manje emisije u odnosu na stare. Potrebno je garantovati da će se ugrađivati samo savremeni, atestirani kotlovi koji su uskladu sa zakonskom regulativom.

U nekim regionima Evrope kritikuje se sve veća upotreba kukuruza za proizvodnju biomase, dok se u drugim regionima vode polemike oko konkurencije između industrije papira i sektora bioenergetike, ili prekomernog korišćenja šuma. U prošlosti je na evropskom nivou glavno pitanje bila konkurencija između goriva i hrane. Potrebno je ovu zabrinutost javnosti ozbiljno shvatiti i izbegavati svaku vrstu ekstremnog razvoja.

S druge strane, mnogi kritičari nemaju nikakva rešenja već se zalažu za *status quo* i protiv su promena u energetskeg sistema. Ipak, ovo ne može biti rešenje s obzirom da vodi do sve većih klimatskih promena, sve većoj nesigurnosti i konstantno visokim cenama fosilnih goriva čime se srozava životni standard stanovništva.

U razvoju bioenergije kao izvora energije važno je izbegavati greške i informisati građane i javnost o prednostima bioenergije i o tome kako se opravdana zabrinutost ozbiljno shvata. Razvoj projekata u saradnji sa stanovništvom je dobro potvrđen metod za uspešnu realizaciju projekata.

Slika: Tradicionalna porodična poljoprivreda, baliranje kukuruzne slame u okolini Bečeja

Fotografija: Herman Vizer

Važan argument u takvim diskusijama je odliv novca u inostranstvo da bi se platilo za uvoz fosilne energije. Potrebno je više od 1 milijarde evra da bi se kupilo 100PJ fosilne energije na

svetskom tržištu. Svaki petadžul koji je moguće zameniti bioenergijom znači da 10 miliona evra ostaje u regionu i stvara novi prihod i nova radna mesta na lokalnom nivou. Ovo stanovište je glavni pokretač mnogim evropskim regionima da promovišu bioenergiju.

Korišćenje biomase za proizvodnju energije nudi različite prednosti i mogućnosti jednom regionu ili državi. Prednosti korišćenja bioenergije možemo da rezimiramo na sledeći način:

- **Stvaranje novih radnih mesta:** Realizacija i funkcionisanje bioenergetskih lanaca stvara više radnih mesta po svakom proizvedenom petadžulu nego bilo koji drugi oblik obnovljive energije.
- **Pokretanje privrede na lokalnom i regionalnom nivou.** Bioenergija omogućuje da se izdaci potrošača za energiju zadržavaju u regionu umesto da se ova sredstva plaćaju nekoj stranoj zemlji. Stoga, biomasa jača kružnu privredu na regionalnom nivou.
- **Smanjenje emisija CO₂:** Održiva proizvodnja biomase održava ugljenik na neutralnom nivou prilikom sagorevanja. Uprkos tome, ne sme se koristiti više biomase nego što je moguće proizvesti. Ovo je jedno od osnovnih pravila u održivoj proizvodnji biomase.
- **Finansijski dostupna energija:** ukoliko se biomasa koristi u sektoru grejanja u većini regiona ona je dostupna po povoljnijim cenama nego alternativni izvori grejanja, ukoliko se ne dodele neke subvencije za grejanje na gas ili ako se iste te subvencije koje bi se dodelile za gas, ne dodele i za grejanje na biomasu. Zbog toga prelazak na bio-toplotnu energiju može da doprinese smanjenju računa za grejanje i smanji društvene tenzije.
- **Sigurnost snabdevanja:** u mnogim slučajevima biomasa se može snabdevati iz nekog regiona za taj isti region. Rizik od prekida snabdevanja je manji nego u slučaju korišćenja goriva uvezenih iz drugih kontinenata ili zemalja.
- **Biomasa je obnovljiva:** najvažnija tačka – biomasa se uzgaja svake godine i stoga je obnovljiva. Energetski sistem zasnovan na obnovljivim izvorima energije kao što je biomasa može da traje zauvek. Međutim, proizvodnja biomase mora da bude održiva. Stoga je bliska saradnja sa istraživačkom zajednicom i izrada efikasnih zakona i propisa je neophodna kako bi se izbegli negativni uticaji na plodnost zemlje, šume i celokupnu životnu sredinu usled većeg korišćenja biomase.

Različite pozitivne efekte bioenergije moguće je detaljnije analizirati u zemljama sa velikim udelom bioenergije kao što su Švedska, gde biomasa čini više od 30% bruto unutrašnje potrošnje energije i u Austriji gde udeo bioenergije premašuje 16%.

7. Finansijski uticaj različitih programa podrške za bioenergiju na privredu i energetski sistem

7.1 Uvodne napomene

Početkom ovog veka, pre 12 godina, Evropska unija je pokrenula svoju politiku za obnovljive izvore energije uvodeći dve direktive, jedna se odnosila na električnu energiju, a druga na transportna goriva. Iako se 50% finalne energije u Evropi odnosi na toplotnu energiju,

Evropska komisija nikada nije objavila direktivu o toplotnoj energiji iz obnovljivih izvora zbog različitih administrativnih i političkih razloga. Od tada evropska politika prenaplaćava značaj proizvodnje električne energije i zanemaruje važnost tržišta toplotne energije.

Evropska unija je 2009. godine uvela svoju 20:20:20 politiku koja postavlja ciljeve usmerene na korišćenje energije iz obnovljivih izvora, smanjenje emisija i veću efikasnost. Svaka država članica ima postavljen cilj za ostvarivanje određenog udela obnovljivih izvora energije, a na državama članicama je da izaberu način na koji će ostvariti ove ciljeve. Ovo je moguće postići usmeravanjem na korišćenje električne i toplotne energije iz obnovljivih izvora ili transportnih goriva. Samo u slučaju transportnih goriva obavezan je minimalni udeo od 10%. U međuvremenu je započela kontroverzna rasprava o ciljevima u vezi sa biogorivom i na kraju 2014.godine, još uvek nije jasno kakav će biti ishod. Potrebno je da države članice izrade Nacionalne akcione planove za obnovljive izvore energije (NREAP) u kojima će biti detaljno utvrđeno šta je potrebno preduzeti da bi se ostvario ovaj opšti cilj i koji mehanizmi podrške će se u tu svrhu primenjivati. Republika Srbija je u okviru Energetske zajednice izradila Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije (NREAP) i postavila cilj od 27% obnovljivih izvora energije u 2020. godini.

Postoje različiti mehanizmi podrške kako bi se unapređivalo korišćenje energije iz obnovljivih izvora u Evropi kao što je prikazano u nastavku teksta:

- | | |
|-------------------------|---|
| Za električnu energiju: | podsticajne tarife (<i>feed-in tariffs</i> , FIT),
zeleni sertifikati,
kvota |
| Za toplotnu energiju: | porez na ugljenik za korišćenje fosilnih goriva,
državna bespovratna pomoć za investicije u obnovljivu
toplotnu energiju. |

19

Podsticajne tarife su najčešći instrument koji se koristi za električnu energiju; Porezi na ugljenik, bespovratna sredstva ili mešavina oba ova instrumenta primenjuju se kao podrška proizvodnji toplotne energije iz obnovljivih izvora.

Nemačka je vodeća zemlja u primeni podsticajnih tarifa s ciljem podsticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora;

Švedska je vodeća zemlja u primeni poreza na ugljenik da bi se promovisala proizvodnja toplotne energije iz obnovljivih izvora; osim toga, Švedska je pre nekoliko godina uvela zelene sertifikate kako bi podsticala proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora.

Austrija primenjuje podsticajne tarife uz striktna ograničenja kako bi podsticala proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, kao i mešavinu manjih poreza na ugljenik i državnih subvencija za promovisanje proizvodnje toplotne energije iz obnovljivih izvora. Prema austrijskom iskustvu, iznos raspoloživih javnih sredstava na milion stanovnika predstavlja ključan podatak za kontinuiranu i značajniju transformaciju sistema grejanja u jednom regionu. Ova vrednost iznosi oko 8 miliona evra/godišnje na milion stanovnika – sredstva potrebna za finansiranje subvencija za nove sisteme grejanja na biomasu svih veličina.

Kada je reč o Vojvodini, to podrazumeva iznos od 15 miliona evra godišnje, koji bi bio potreban za duži niz godina dok se ne izvrši transformacija sistema grejanja i ne pređe se sa fosilnih goriva na obnovljive izvore energije.

Najuspešnija zemlja u promovisanju obnovljivih izvora energije je Švedska sa udelom od 50% obnovljivih izvora energije u raspodeli energenata u 2012. godini u poređenju sa 13% u Evropskoj uniji.

7.2 Razmatranje troškova

Cena finalne energije, bez obzira da li se radi o toplotnoj ili električnoj energiji, zavisi od cene primarne energije i troškova konverzije biomase u bio-toplotnu energiju (= toplotna energija dobijena iz biomase) ili bio-električnu energiju (= električna energija dobijena iz biomase) i od cene gubitaka.

Konverzija biomase u bio-toplotnu energiju u savremenim kotlovima za sagorevanje dostiže efikasnost od 80-90% što znači da biomasa sa udelom energije od 1000 kWh primarne energije proizvede 850 kWh toplotne energije. Cena jedinice primarne energije biomase niža je nego kod prirodnog gasa, cena sistema za sagorevanje je veća, pošto je oprema za sagorevanje biomase skuplja nego gasni kotao istog kapaciteta. Državne subvencije za ugradnju kotlova na biomasu mogu umanjiti troškove sagorevanja biomase i tako učiniti bio-toplotnu energiju finansijski povoljnijom.

Tabela 12.: procena troškova proizvodnje toplotne energije u Vojvodini (*uključene subvencije za investicije)

Izvor: Proračuni Svetske asocijacije za bioenergiju, na osnovu prethodnih tabela, avgust 2014.godine

	Cena primarne energije u evro/MWh	Troškovi konverzije u toplotnu energiju Evro/MWh	Cena toplotne energije na mestu proizvodnje Evro/MWh
Prirodni gas	37 (40)	7	44 (47)
Peleti od slame	29	10*	39
Ogrevno drvo	26	5	31
Balirana slama	13	11*	24

Kao što se vidi iz tabele 12. , cena primarne energije je najniža ukoliko se proizvodi iz balirane slame, a najviša ukoliko se dobija iz prirodnog gasa (prva kolona). Cena prirodnog gasa (u zagradi) jeste cena za domaćinstva, dok je cena navedena izvan zagrada za poslovne klijente.

Troškovi konverzije u toplotnu energiju (troškovi sagorevanja, druga kolona) obuhvataju amortizaciju, operativne troškove kao i troškove zaposlenih, održavanje i druge troškove (električna energija, hemikalije, uklanjanje pepela). Ovi troškovi zavise od različitih parametara poput troškova investicije, radnih sati u toku godine, veličine kotlova itd.i zbog toga su ovi troškovi specifični za svaki kotao. U tabeli 12., cifra koja predstavlja prosečne troškove je prikazana na osnovu internih proračuna Svetske asocijacije za bioenergiju. Ove brojke ne treba koristiti u planiranju konkretnih projekata već je njihova svrha da se pojasni razlika između troškova sagorevanja uz pomoć gorionika na fosilno gorivo i kotla na biomasu.

Troškovi konverzije su niski kod prirodnog gasa i ogrevnog drveta, a prilično visoki kod peleta od slame i balirane slame.

U slučaju balirane slame i peleta od slame, predviđaju se bespovratna sredstva za 50% troškova investiranja. Bez bespovratnih sredstava cena konverzije u toplotnu energiju bila bi viša za 5 do 10 evra mesečno po MWh, u zavisnosti od veličine toplane i broja radnih sati godišnje.

U slučaju ogrevnog drveta, kao osnova proračuna predviđeni su mali povoljni kotlovi u koje se obezbeđivanje sirovine obavlja ručno.

Može se zaključiti da cena proizvodnje toplotne energije iz balirane slame u toplanama, ukoliko se finansira 50% iz bespovratnih sredstava iznosi 24 evra/ MWh, to jest 20 evro / MWh manje nego kada se koristi prirodni gas. Mora se dodati da se u mnogim slučajevima toplota dobijena upotrebom prirodnog gasa subvencionise i stoga je jeftinija nego što je prikazano ovde. Ovo poređenje važi za situacije kada nema subvencionisanja po kWh ni kada se koristi gas ni kada se koristi biomasa.

Konverzijom čvrste biomase u električnu energiju u proseku se ostvaruje efikasnost od 26%, što znači da biomasa sa udelom energije od 1000 kWh energije obezbeđuje 260 kWh električne energije. U režimu rada koji podrazumeva samo korišćenje električne energije, kod čvrste biomase 74% energije gubi se kao toplotna energija. Kod kogeneracijskih postrojenja (CHP) koja iskorišćavaju svu toplotnu energiju može se dostići efikasnost između 85 i 90%. Efikasnost motora na gas koji se koriste u postrojenjima na biogas iznosi 37% kod proizvodnje električne energije.

Osim toga, oprema za pretvaranje čvrste biomase u električnu energiju je složena i skuplja nego biomasa za grejne kotlove. Ovo objašnjava razlog zbog kojeg su troškovi dobijanja električne energije iz biomase veći nego tržišna cena; ova razlika se u mnogim zemljama kompenzuje podsticajnim tarifama. U tabeli 13. nalazi se pregled ovih tarifa.

21

Tabela 13.: Podsticajne tarife za dobijanje električne energije iz biomase i biogasa i razlike u odnosu na tržišne cene

Izvor: Pokrajina Vojvodina. Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine, 2014

	Električna energija Podsticajne tarife evro/MWh	Električna energija Razlike između podsticajne tarife i tržišnih cena evro/MWh
čvrsta biomasa	120	80
biogas	150	110
Tržišna cena električne energije	40	-

Razlika između podsticajne tarife i tržišne cene je 80 evra/MWh u slučaju čvrste biomase i 110 evra/MWh u slučaju biogasa. Postoje razlike u ekonomičnosti korišćenja čvrste biomase za dobijanje električne energije i biogasa. Glavni razlog za to su viši investicioni troškovi po MWe u biogasnom postrojenju.

7.3 Makroekonomska razmatranja – kako povećati dobrobit za društvo?

Ciljevi postavljeni u Nacionalnom akcionom planu Republike Srbije za obnovljive izvore energije za 2020. godinu su 100MW instaliranog kapaciteta za električnu energiju iz čvrste biomase i 30 MW iz biogasa. Prema raspoređenosti stanovništva, pretpostavlja se da se u Vojvodini koristi 30MW čvrste biomase i 10MW biogasa.

Za kogenerativna postrojenja električnog kapaciteta od 30MW koja proizvode električnu energiju tokom cele godine i prodaju toplotnu energiju samo tokom zimskog perioda potrebno je 230.000 tona slame godišnje (proračune pogledajte u aneksu 2.). Sada ćemo da uporedimo dve opcije:

Opcija A: Toplane potroši 230.000 tona slame.

Toplane prodaju toplotnu energiju samo tokom zime i ne proizvode električnu energiju, dodeljuje se finansijska podrška - 50% od troška investicije. Toplotna energija se prodaje po ceni od 23 evra/MWh u okviru mreže daljinskog grejanja, u poređenju sa 44 evra/MWh kada se koristi prirodni gas.

Opcija B: Kogenerativna postrojenja (CHP) potroše 230.000 tona slame

Kogenerativna postrojenja proizvode električnu energiju tokom cele godine i prodaju toplotnu energiju tokom zime; za njih se dobijaju podsticajne tarife, ali ne i investiciona podrška.

Tabela 14: Poređenje: samo grejanje naspram opcije kogenerativnog postojenja (kombinovana toplotna i električna energija)

Izvor podataka: proračuni Svetske asocijacije za bioenergiju

Opcija A – Samo grejanje		Opcija B – Kogenerativno postrojenje
230.000	Potrebno slame u tonama	230.000
-----	Godišnja subvencija u podsticajnim tarifama (u milionima evra)	19.2
-----	Subvencija tokom 12 godina u milionima evra	230.4
37,5	Bespovratna pomoć/subvencije za izgradnju u milionima €	-----
828	Isporučena toplotna energija u GWh	271
-----	Proizvedena električna energija u GWh	240
17,4	Godišnja ušteda potrošača za troškove za grejanje, u milionima evra	5.7

Evaluacija ove dve opcije:

Korišćena količina sirovina: u oba slučaja korišćena je ista količina sirovina : 230.000 tona slame.

Javno finansiranje: Prema proračunima napravljenim za period od 12 godina, za opciju B za javno finansiranje potrebno je 230 miliona evra za podsticajne tarife, naspram 37,5 miliona evra potrebnih za opciju A, za izgradnju toplane - razlika iznosi $230,4 - 37,5 = 192,9$ miliona evra. U opciji A država bi uštedela 192,9 miliona evra u periodu od 12 godina.

Ušteda za troškove za grejanje: U opciji A isporučeno je 828 GWh jeftine toplotne energije iz biomase u poređenju sa 271GWh u opciji B. Ovo zapravo znači da bi kod opcije A broj domaćinstava koja bi dobijala jeftiniju toplotnu energiju bio veći za 40.000 jedinica nego u slučaju opcije B!

U opciji B je količina proizvedene toplotne energije mnogo manja nego u opciji A, jer se jedan deo primarne energije od slame koristi za proizvodnju električne energije, a značajan deo se gubi kao otpadna toplota u toku letnjeg perioda.

Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora: bila bi za 240 GWh veća u opciji B nego u opciji A. Postojeće elektrane bi morale da nastave da proizvode ovu količinu električne energije.

Zaključak za ovaj primer:

Ukoliko koristite 230.000 tona slame u toplanama za proizvodnju samo toplotne energije umesto u kogenerativnim postrojenjima, bez korišćenja toplotne energije u letnjem periodu, država štedi novac, dok potrošači dobijaju jeftinije grejanje.

Od koje bi opcije društvo imalo više koristi? Odgovor je jasan: od opcije A, opcije koja se odnosi na toplotnu energiju! Razlika je značajna: preko 330 miliona evra za period od 12 godina. Opcija A podrazumeva da nema javnih troškova za podsticajne tarife, i godišnju uštedu za potrošače toplotne energije.

Trenutno nismo dali nikakve preporuke na osnovu ovog primera. On samo treba da posluži boljem razumevanju ekonomičnosti različitih opcija.

Slika: Zgrada toplane u Subotici
Fotografija: Herman Vizer

8. Ciljevi i principi

Ciljevi Akcionog plana Vojvodine za bioenergiju (BAPV) biće postavljeni tako da privreda i stanovnici Vojvodine izvuku maksimalnu korist iz svih prednosti koje korišćenje biomase može da pruži.

Pored toga:

- Biće obuhvaćeni i ciljevi Evropske unije za korišćenje obnovljivih izvora energije i smanjenje emisije CO₂ za 2020.godinu i 2030.godinu
- Pri određivanju ciljeva takođe će se uzeti u obzir i ciljevi Ujedinjenih nacija za obnovljivu energiju do 2030 godine i predlozi Međuvladinog panela o politici ublažavanja klimatskih promena u budućnosti.

U ovoj fazi pripreme Akcionog plana Vojvodine za bioenergiju ciljevi nisu formulisani u ciframa već u relativnim terminima kao što su slab – normalan – jak – veoma jak.

8.1 Trenutna situacija

Početna pozicija za određivanje ciljeva je status quo situacija, kao što smo opisali u odeljku 2 i 3.

U tabeli 15a. predstavljen je sadašnji udeo biomase u snabdevanju primarnom energijom prema statističkim podacima za Vojvodinu.

Tabela 15a: Trenutna upotreba biomase za dobijanje primarne energije sa aspekta snabdevanja,

U mernim jedinicama koje se primenjuju u poljoprivredi i šumarstvu

Izvor podataka: Privredna komora Vojvodine

Biomasa dobijena iz	Jedinica	Trenutna situacija
poljoprivrede		
slame	tona	37 000
biogasa	m ³ biogas	14 000 000
etanola	l	
biodizela	l	
šumskih potencijala – drveta, drvnih ostataka	m ³	840 000
otpada	tona	-
namenskih energetske useva	ha	-

Cifre prikazane u mernim jedinicama koje se koriste u poljoprivredi i šumarstvu moraju se konvertovati u energetske jedinice kako bi se ovi podaci mogli uporediti sa energetske statistikama što je prikazano u tabeli 15b, koja prikazuje trenutni udeo biomase u snabdevanju primarnom energijom.

Tabela 15b: Trenutna i buduća upotreba biomase za dobijanje primarne energije sa aspekta snabdevanja

U energetske jedinicama

Izvor podataka: Svetska asocijacija za bioenergiju: izračunato na osnovu podataka iz tabele 15a

Biomasa dobijena iz	GWh	PJ	Predložen dalji rast
poljoprivrede			
slame, polj. nusproizvoda	144	0,52PJ	veoma jak
biogasa	85	0,31PJ	srednji
etanola, biodizela			srednji
šuma	1 428	5.14PJ	jak
otpada	-		jak
namenskih energetske useva	-		srednji
UKUPNO	1 657	5,96PJ	

Kao što se može videti iz priloženog, drvo koje dolazi iz vojvođanskih šuma i šuma susednih zemalja predstavlja najvažniji izvor biomase. U desnoj koloni prikazano je kakav treba da bude dalji razvoj, na osnovu čega se vidi da treba snažno promovisati upotrebu poljoprivrednih nusproizvoda i slame. I pored toga, treba razviti i druge izvore za dobijanje biomase.

Pored načina snabdevanja biomasom, takođe je bitno razmotriti i potražnju za finalnom energijom, što je predstavljeno u tabeli 16.

Tabela 16: Procenjena upotreba biomase u potrošnji finalne energije i predlozi za dalji razvoj

Izvor podataka: Svetska asocijacija za bioenergiju- proračun na osnovu podataka iz tabele 15b

	Trenutna situacija		Budući rast bioenergije
	Energetska potražnja PJ	Bioenergija PJ	
Bruto potrošnja finalne energije	115	5.8	
Sektor grejanja	65	5.7	veoma jak
Sektor el. energ.	29	0.1	slab
Transportno gorivo	21	-	normalan

Promocija upotrebe biomase za dobijanje toplotne energije treba da postane prioritet.

8.2 Ciljevi

Snabdevanje biomasom

Vojvodina ima dobro razvijenu poljoprivredu i veliki potencijal biomase, posebno u poljoprivrednom sektoru. Ovaj potencijal će se razvijati korak po korak uz razvoj novih domaćih i međunarodnih tržišta za dobijanje energije od biomase.

Poljoprivrednu biomasu čine slama kukuruza i žitarica, oklasak kukuruza, ljuske suncokreta, drugi nusproizvodi poljoprivrednih useva, stajsko đubrivo dobijeno uzgojem životinja i usevi za transportna goriva prve generacije (1G) kao što su etanol ili biodizel.

Šumsku biomasu čine ogrevno drvo i ostaci iz šumarske i drvne industrije.

Šumarska preduzeća – bilo državna ili privatna – moraju biti rada da sklapaju dugoročne ugovore sa budućim klijentima što je zapravo preduslov za investiranje u postrojenja na biomasu.

Tokovi komunalnog otpada i prehrambena industrija takođe predstavljaju značajan bioenergetski potencijal.

I konačno, nekoliko procenata poljoprivrednog zemljišta može se iskoristiti za proizvodnju biomase sadnjom energetskih useva, poput brzorastućih šuma, miskantusa i drugih. U tom slučaju vlasnici zemljišta, bilo da je to država ili privatno lice, moraju biti u mogućnosti i pokazati volju za davanjem zemlje na 25 do 30 godina investitorima koji planiraju da uzgajaju drveće kratke ophodnje.

Cilj je da se razviju svi oblici snabdevanja biomasom koji će biti usklađeni sa povećanom potražnjom do koje će doći kroz investiranje u postrojenja koja koriste biomasu za dobijanje energije.

Toplotna energija

U većini zemalja srednje i istočne Evrope oko 50% finalne energije koristi se za grejanje. Trenutno se veliki deo potražnje za grejanjem pokriva korišćenjem fosilnih goriva. Za obezbeđivanje toplotne energije koriste se različiti oblici biomase poput ogrevnog drveta, sečke, drvenih peleta, poljoprivrednih nusproizvoda i biogasa.

Biomasa se može koristiti za zagrevanje različitih potrošača toplotne energije: individualnih domaćinstava, većeg broja porodičnih kuća, javnih objekata, daljinskih grejanja, kao i proizvodnog sektora i industrije.

Takođe postoje i mogućnosti za korišćenje različitih pravnih i organizacionih struktura poput rešenja za pojedinačna preduzeća, rešenja u okviru zajednice, i grejanje preko ugovora sa privatnim preduzećima.

Cilj akcionog plana je da se stavi jak naglasak na korišćenju svih oblika biomase za proizvodnju toplotne energije.

Električna energija

Električna energija je oblik energije visokog kvaliteta koja se može proizvesti različitim tehnologijama koje koriste obnovljive izvore energije, ne samo biomasu već i energiju vetra, fotovoltaičnu energiju i hidroenergiju. Ovim tehnologijama električna energija se proizvodi delimično po nižim troškovima nego iz biomase. S druge strane proizvodnja električne energije iz biomase je stabilna i pouzdana tokom cele godine.

Zbog toga će se raditi na razvoju dobijanja električne energije iz biomase, posebno iz biogasa, ali u okviru dogovorenih granica u smislu efikasnosti, proizvodnih troškova i uz prihvatljivo finansijsko opterećenje za društvo.

Transportno gorivo

Biogorivo koje se koristi za transport predstavlja jedinu alternativu obnovljivih izvora energije za transport na duge relacije, za kamione i avione. Proizvodnja biogoriva prve generacije (G1) poput etanola i biodizela je dobro razvijena; od biljaka koje se koriste za proizvodnju sirovina ne dobija se samo biogorivo već i dragocena proteinska hrana. Komercijalni razvoj biogoriva druge generacije (G2) je na samom početku u nekim delovima sveta. Takođe, biogas u formi biometana sa istim svojstvima kao i prirodni gas, može se koristiti kao transportno gorivo za vozila. Na primer, u Stokholmu gradski autobusi koriste biogas.

Cilj ovog akcionog plana je da se razvije proizvodnja biogoriva prema ciljevima definisanim od strane Evropske unije, pri čemu se prioritet daje gorivima prve generacije kao što su biogas i biometan i gorivima druge generacije u okviru programa istraživanja. Pored toga, biće organizovane posebne aktivnosti kako bi se podstakla upotreba biogoriva u poljoprivredi – biodizela.

26

8.3 Principi

U postavljanju ovih ciljeva pratiće se sledeći niz smernica:

Princip: regionalna upotreba

Ukoliko se biomasa koristi u regionu u kome se i uzgaja, troškovi logistike se mogu svesti na najmanju meru, a sredstva koja potrošači utroše na energiju mogu ostati u regionu i na taj način bi se omogućio regionalni privredni rast. Stoga proizvodnja i upotreba biomase na lokalnom i regionalnom nivou treba da budu glavni prioritet. Ovaj princip ima ograničenja u oblastima u kojima je proizvodnja biomase veća od potražnje za bioenergijom. U tim uslovima opravdana je prodaja biomase na nacionalnom ili međunarodnom nivou.

Princip: efikasno pretvaranje biomase u bioenergiju

Iako je biomasa obnovljiva njena dostupnost nije neograničena. Stoga je potrebno da se što više primarne energije iz biomase pretvori u finalnu energiju koja se koristi u formi toplotne energije, električne energije ili goriva. Efikasnost pretvaranja biomase u bioenergiju treba da iznosi 65% ili više. Zbog toga postrojenja u kojima se proizvodi samo električna energija iz biomase nisu uvrštena u ovaj akcioni plan.

Princip: optimalna upotreba javnog novca

Za brzu promociju proizvodnje energije iz biomase potrebna je podrška države. Raspodela javnih sredstava treba da bude takva da se primene sledeći kriterijumi po jedinici javnog novca :

- doprinos snabdevanju finalnom energijom,
- otvaranje novih radnih mesta u regionu.

Lanci proizvodnje energije iz biomase treba da budu prioritet kako bi se tokom vremena postigao najbolji učinak u odnosu na pomenute kriterijume.

Princip: održiva proizvodnja biomase

Snabdevanje biomasom mora da se sprovodi prema pravilima održivosti. Ne sme se koristiti više biomase za proizvodnju energije nego što se proizvede, a istovremeno se mora zaštititi plodnost tla, snabdevanje vodom, kao i biodiverzitet.

Princip: koordinacija sa zajednicom istraživača

Uz ubrzan razvoj lanaca proizvodnje energije iz biomase javiće se i različita pitanja vezana za stanje poljoprivrede i šumarstva u Vojvodini. Potrebno je uspostaviti blisku saradnju sa istraživačkom zajednicom kako bi se rešavanju novih problema pristupilo sa naučne osnove.

Princip: Stabilnost mera podrške

Kao što iskustvo mnogih zemalja pokazuje, politika stani-kreni koja se odnosi na mere podrške ima negativne posledice na razvoj upotrebe obnovljivih izvora energije; na taj način podriiva se poverenje investitora u primenu pomenute politike. Zbog toga je potrebno da se dobro razmotre mere podrške i kad počnu da se primenjuju treba da ostanu stabilne određeni vremenski period.

Princip: integracija sa drugim obnovljivim izvorima energije

Biomasa je važan obnovljivi izvor energije, ali i drugi obnovljivi izvori poput vetra, fotonaponske energije, solarne toplotne, vodne i geotermalne energije imaju svoju ulogu. Biomasa predstavlja skladištenu solarnu energiju, te stoga biomasa može biti dodatak drugim obnovljivim izvorima energije. Biomasa je posebno dobar izvor energije tokom zimskih meseci, kada je potražnja velika, a drugi obnovljivi izvori poput vodnih, solarne toplote i fotonaponske energije imaju prilično mali učinak.

Slika: Postrojenje na biogas u vlasništvu kompanije Mirotin Energo d.o.o. u Vrbasu
Fotografija: Herman Vizer

Slika: Baliranje kukuruzne slame nakon otkosa
Fotografija: Herman Vizer

9. Glavni elementi Akcionog plana Vojvodine za bioenergiju

9.1 Snabdevanje i stvaranje tržišta

Za sva postrojenja u kojima se biomasa pretvara u finalnu energiju potrebno je obezbediti pouzdano snabdevanje biomasom - to važi za male kotlove na biomasu, industrijske korisnike biomase, pogone za biogas, kao i za toplane. Biomasa može biti različitog porekla:

- Slama žitarica, kukuruza, soje u različitim oblicima: peleti, briketi, bale;
- Oklasak kukuruza:

Energetski usevi za transportna goriva – kukuruz, kanola itd.;
Drvo, ostaci drveta, ogrevno drvo, sečka ili peleti;
Biomasa iz brzorastućih šuma;
Drveni materijali preostali od rušenja;
Stajsko đubrivo;
Komunalni organski otpad, organski otpad sa poljoprivrednih gazdinstava i iz prehrambene industrije.

Ukoliko nema potrošača biomase, ne postoji ni njeno tržište. Na početku rada operator većeg postrojenja na biomasu mora sam da organizuje snabdevanje sirovinama, u drugoj fazi ova prva postrojenja mogu postati centar za tržišta biomase. Takvo tržište biomase trebalo bi da ponudi i skladišta za drvo, ogrevno drvo, sečku, drvne i agro pelete, bale slame i da olakša potrošačima da kupe biomasu koja im je neophodna. Na početku, od velike će biti pomoći ako Vlada podrži ova skladišta ali bi njih trebalo organizovati na privatnoj komercijalnoj osnovi.

Veliki pogoni na biomasu poput postrojenja za daljinsko grejanje koja prelaze na biomasu moraju da obrate posebnu pažnju na pouzdano i cenovno konkurentno snabdevanje biomasom. Žetva useva, bez obzira da li su to žitarice, kukuruz ili suncokret, ili brzorastuće drveće, žetva biomase za proizvodnju energije – bale slame žitarica, kukuruza, oklasak kukuruza, ljuske suncokreta ili drveće – prevoz, skladištenje i oprema za ubacivanje biomase u kotlove, moraju da budu dobro isplanirani i realizovani u sklopu jednog lanca snabdevanja kako bi se troškovi sveli na minimum. Efikasna i isplativa logistika dopremanja biomase sa polja do kotla predstavlja veći izazov nego samo puštanje gasa u kotao.

28

1. preporuka:

- Osnovati radnu grupu koja će se sastojati od poljoprivrednika, stručnjaka za poljoprivrednu mehanizaciju, istraživača sa univerziteta, stručnjaka iz toplana i preduzeća koja proizvode kotlove, kako bi snabdevanje sirovinama za prva velika postrojenja bilo dobro organizovano.
- Pokrenuti demonstracione projekte koji će biti zasnovani na dugoročnim ugovorima između proizvođača i korisnika biomase, kako bi se osiguralo snabdevanje različitih lanaca snabdevanja poput bala slame, oklasa kukuruza, sečke iz brzorastućih šuma; i unaprediti sve izvore snabdevanja koji imaju veliki potencijal.
- Prilagoditi zakonsku regulativu na taj način da a) državne šume nude ugovore na 10 godina za snabdevanje postrojenja na biomasu sa drvetom, ostacima od drveta ili sečkom, b) se do 100.000 ha zemlje koja se ne koristi u poljoprivredne svrhe iznajmi na najmanje 25 godina kako bi se sadile i koristile brzorastuće šume kao osnova za snabdevanje postrojenja na biomasu.
- Pružiti pomoć kreiranju tržišta preko pružanja podrške izgradnji pogona na biomasu, čime se dobijaju i kupci za biomasu i
- Podržati izgradnju skladišta u tržnicama biomase u privatnom vlasništvu uz pomoć državnih subvencija.

9.2 Grejanje

Sektor grejanja igra važnu ulogu u energetsom sistemu Vojvodine.

Udeo biomase u grejanju treba da se znatno poveća korišćenjem različitih koncepata i mera. U prvoj fazi sisteme za grejanje koji koriste fosilna goriva treba zameniti sistemima na biomasu,

dok u drugoj fazi takođe treba izvršiti zamenu ali postojećih starih pogona na biomasu novim sistemima za grejanje na biomasu, s ciljem da se poboljša kvalitet vazduha.

Za pružanje podrške sistemima grejanja na biomasu treba se obratiti svim grupama potrošača toplotne energije. U tabeli 17 dat je pregled različitih vrsta potrošača toplotne energije u jednom društvu.

Tabela 17: Pregled korisnika toplotne energije i sistema toplotne energije na biomasu

Izvor podataka: WBA

Br.	Vrsta potrošača toplotne energije	Tehnologija za korišćenje biomase, tipična veličina u kW	Biomasa kao sirovina	Organizaciona struktura
1	Pojedinačno domaćinstvo	Peć na biomasu, kotao na biomasu 10 – 30kW	Ogrevno drvo, oklasak peleti od drveta ili slame	Privatna rešenja
2	Stambene jedinice za veće porodice	Kotlovi na pelet, kotlovi na sečku 50-150kW	Sečka, peleti ili briketi, od drveta ili slame	Privatno rešenje, ugovorno snabdevanje toplotnom energijom
3	Javne ustanove – škole, poslovne zgrade, bolnice	100 – 500kW	Sečka, peleti ili briketi, od drveta ili slame	Rešenje na nivou države, ugovorno snabdevanje toplotnom energijom, kompanije snabdevači grejanjem
4	Poljoprivredna gazdinstva, proizvodne kompanije, uslužni sektor	50 – 1000 kW	Sečka, peleti ili briketi, od drveta ili slame, bale slame, toplota dobijena iz biogasa	Privatna rešenja
5	Privreda	1000 – 30 000kW	Bale slame, sečka, drvni ostaci, toplota dobijena iz biogasa	Kompanijska rešenja
6	Postrojenja za daljinsko grejanje	1000 – 80 000kW	Bale slame, sečka, drvni ostaci, druge preostale materije	Opštine, privatna preduzeća, oni pokrivaju sve vrste potrošača

Promena sistema grejanja sa fosilnih na obnovljive izvore energije u jednoj zemlji zahteva mnogo vremena, velike investicije i različite aktivnosti. Ove aktivnosti obuhvataju opšte mere i specifične delatnosti koje su usmerene na različite vrste potrošača.

Prvo ćemo spomenuti sledeće opšte aktivnosti:

- Podizanje nivoa svesti, informisanje

Potrebno je informisati javnost, potrošače, o prednostima snabdevanja toplotnom energijom dobijenom iz obnovljivih izvora. Moraju se pripremiti informativne brošure u kojima će biti navedene prednosti grejanja na obnovljive izvore kao što su: snabdevanje iz domaćih izvora, otvaranje novih radnih mesta u regionu, smanjenje troškova za grejanje, izbegavanje emisije ugljen dioksida, što je povezano sa rastućim problemom klimatskih

promena, sigurnost snabdevanja, a potrebno je obezbediti i informacije o tehničkim opcijama. Informativni sastanci na ovu temu obično se organizuju u saradnji sa opštinama.

- Obuka majstora za ugradnju i tehničara

Iz iskustva znamo da majstori koji vrše ugradnju i vodoinstalateri imaju veliki uticaj na to kakvu će odluku potrošači doneti u vezi sa sistemom grejanja. Veoma je važno pridobiti vodoinstalatere kao podršku za grejanje na obnovljive izvore i obučiti ih da vrše ugradnju sistema za grejanje na biomasu i osiguraju pouzdano snabdevanje toplotom.

- Državni programi za testiranje kvaliteta kotlova s aspekta emisije, efikasnosti i funkcionalnosti

U skladu sa navedenim, veoma je važno da kotlovi koji se prodaju zadovoljavaju državne propise koji se odnose na efikasno i čisto sagorevanje sa malom emisijom čestica, velikom efikasnošću i pouzdanošću. Takođe je važno da klijenti koji koriste sisteme za grejanje na biomasu budu zadovoljni, te da preporuče ove sisteme svojim prijateljima i komšijama.

- Programi za obezbeđivanje sigurnosti u snabdevanju biomasom iz poljoprivrede i šumarstva

Neophodno je ostvariti blisku saradnju sektora za energetiku, uprave za šumarstvo i poljoprivredu, i poljoprivrednika i vlasnika šuma kako bi se obezbedilo pouzdano i cenovno konkurentno snabdevanje biomasom. Ovde pod snabdevanjem podrazumevamo snabdevanje sledećim sirovinama: peleti i briketi od slame, bale slame žitarica i kukuruza, ljske suncokreta, ogrevno drvo, sečka, ostaci drveta, piljevina, kora drveta itd.

- Lokalne jedinice i savetodavne jedinice

Osnivanje javne savetodavne jedinice preko koje će se poljoprivrednicima i malim preduzetnicima davati saveti i pružati pomoć u pripremanju projekata koji su obično veličine između 100 i 300kW za potrošače 2.,3.,4. grupe, navedene u tabeli 17. Ove jedinice su takođe neophodne radi unapređivanja koncepta ugovornog snabdevanja toplotom na privatnoj, komercijalnoj osnovi, koji može biti ponuđen potrošačima 2.i 3. grupe, navedene u tabeli 17.

Opšte aktivnosti moraju biti praćene aktivnostima koje su specifične za različite grupe potrošača.

- Bespovratna sredstva za potrošače iz grupa 1-4, kako je prikazano u tabeli 17.

Prelazak na novi sistem grejanja zasnovan na biomasi je skup u smislu potrebnih investicija iako je cena sirovina niža u odnosu na fosilna goriva. Trošak investicije može biti teret za promenu sistema.

Stoga se preporučuje uvođenje programa koji će ponuditi bespovratna sredstva potrošačima toplote koji nameravaju da instaliraju sisteme grejanja na biomasu. Ovaj program trebalo bi ponuditi svim grupama potrošača, od 1. do 4. grupe, tj. pojedinačnim domaćinstvima, kućama sa više stambenih jedinica, javnim objektima i poljoprivrednim gazdinstvima.

Ovakav program podrške treba da prati određena pravila kako bi bio uspešan: Program mora da bude dobro zamišljen i da traje nekoliko godina. Treba da bude stabilan i da se ne menja tokom određenog perioda. Program mora da bude prilagođen dostupnim finansijskim sredstvima. Iznos podrške, od 50% troškova investiranja, treba da bude u skladu sa dostupnim sredstvima. Biće utvrđen niz zahteva u vezi sa radom postrojenja, tj. efikasnošću, kao preduslov za dobijanje podrške vlade.

- **Ugovorno snabdevanje toplotnom energijom ili komšijsko grejanje** kako se naziva u nekim zemljama podrazumeva da mala privatna kompanija gradi i upravlja sistemima za grejanje na biomasu za javne zgrade i neke privatne kuće veličina 70-250 kW sa veoma kratkom distribucionom mrežom. U dosta slučajeva kompanija zakupi podrum za potrebe smeštanja kotla, prilagodi taj prostor za skladištenje sirovine i rukovodi sistemom prodaje toplotne energije potrošačima. Ovi projekti obično imaju dobre privredne odlike. Predložena jedinica podrške trebalo bi da pomogne uspostavljanju ovakvih programa, ali je takođe potrebno obezbediti i 40-50% bespovratnih sredstava države za potrebe izgradnje.

- **Specifični programi za industriju:**

Kompanije koje se bave industrijskom proizvodnjom koriste toplotnu energiju tokom cele godine. Stoga se nudi mogućnost instaliranja efikasnih rešenja kombinovane toplotne i električne energije iz biomase. I dok toplane imaju otprilike samo 2500-3500 operativnih sati godišnje, industrijske kompanije mogu da postignu 8000 operativni sati, ili čak više od toga. To u velikoj meri smanjuje kapitalne troškove po MWh proizvedene toplotne ili električne energije. Kompanijama koje koriste prirodni gas isplatilo bi se da se prebace na grejanje na biomasu ili kogenerativna rešenja. Ove mogućnosti trebalo bi detaljnije analizirati u studijama o izvodljivosti. Prehrambena industrija, kao na primer šećerane, mlekare i klanice, nude posebno interesantne mogućnosti za ulaganje. Predloženo je da Vlada ili neki drugi javni fond učestvuje u sufinansiranju studija o izvodljivosti za projekte.

- **Sistem daljinskog grejanja**

Toplane predstavljaju važan sektor u energetsom sistemu Vojvodine, kao što je prikazano u poglavlju 5. Konverzija sistema daljinskog grejanja sa sistema koji koriste prirodni gas na sisteme koji koriste biomasu zahteva odgovore na različita pitanja, kao npr:

1. Postrojenja za proizvodnju samo toplotne energije ili ona za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije?

U skladu sa principima Svetske asocijacije za bioenergiju (WBA) o efikasnom korišćenju biomase, predlog za kogenerativno postrojenje trebalo bi razmotriti samo ukoliko bi se toplotna energija koja nastaje zajedno sa proizvodnjom električne energije mogla koristiti tokom cele godine. Ukoliko to nije slučaj, isključila bi se mogućnost kogenerativnog postrojenja, zbog gubitka toplotne energije i nedovoljne efikasnosti. Druga razmatranja na ovu temu navedena su u poglavlju 9.3, koje se bavi električnom energijom.

2. Buduća cena toplotne energije za potrošače – podrška države

Cena koju potrošači plaćaju za toplotnu energiju zavisi od različitih parametara, kao što su:

- a) Cena sirovina
- b) Troškovi sagorevanja – konverzija primarne energije u toplotnu
- c) Troškovi distribucije toplotne energije uključujući i gubitke u mreži
- d) Opšti troškovi upravljanja uključujući i profit

Nema razlike u troškovima u stavkama c) i d) između toplana koje koriste prirodni gas ili biomasu. Postoje razlike u okviru troškova a) sirovina i b) sagorevanja. Kao što je objašnjeno u poglavlju 6, cena sirovina za biomasu je niža od cene prirodnog gasa, a troškovi sagorevanja su viši. Ovi troškovi mogu biti umanjeni subvencijama države za investicije.

Cilj ovog akcionog plana za biomasu treba da bude smanjivanje troškova grejanja za klijente toplana.

Preporuka 2: Preporučuje se da prvi korak bude da mali broj toplana pređe sa sistema grejanja na prirodni gas na grejanje na biomasu i da vlada pruži finansijsku podršku da se smanji CAPEX (Kapitalni troškovi za kotlove na biomasu) na nivo sličan nivou na kojem se nalaze kotlovi na prirodni gas. Ova podrška vlade bi trebalo da bude u visini od 50% ukupnih kapitalnih troškova za prve demonstracione projekte za kotlove na biomasu, uključujući i sisteme za unos biomase u kotao.

Takođe se preporučuje podsticanje industrije, naročito prehrambene industrije, da pređe sa upotrebe fosilnih goriva na biomasu.

Preporučuje se i podsticanje manjih potrošača toplotne energije, kako je navedeno u tabeli 17. u kategorijama od 1. do 4., tako što će im se nuditi državne subvencije za investiranje u moderne kotlove na biomasu.

9.3 Električna energija

32

Električna energija igra ključnu ulogu u svakom društvu. Tehnologije za proizvodnju električne energije menjaju se tokom vremena. Na početku, pre više decenija, električna energija se proizvodila u hidroelektranama. U današnje vreme u svetu dominira proizvodnja električne energije iz fosilnih goriva.

Emisija CO₂ jedan od problema u vezi sa proizvodnjom električne energije iz fosilnih goriva: jedan kWh električne energije proizveden sagorevanjem uglja emituje 1kg CO₂, korišćenjem nafte 0,65kg i korišćenjem gasa 0,45 kg CO₂. Drugi problem je sveukupna niska efikasnost mnogih elektrana.

Od 2000.godine dolazi do novina u globalnom razvoju: dinamični rast obnovljive električne energije, pogotovo energije dobijene iz vetra, fotonaponske energije, koncentrisane solarne energije, kao i hidroenergije u regionima u kojima postoji potencijal. Velika prednost ovih tehnologija: nemaju troškove sirovina, samo kapitalne troškove. Čim se postave postrojenja ona proizvode energiju sa minimalnim operativnim troškovima. Proizvodnja električne energije iz biomase raste širom sveta. Velika prednost biomase je u tome što se proizvodi električna energija sa visokim nivoom pouzdanosti, nezavisno od jačine vetra ili sunca.

Savremeni koncept za korišćenje električne energije iz biomase i biogasa mora imati u vidu ove nove tendencije u proizvodnji održive električne energije.

Tehnologije za proizvodnju električne energije iz čvrste biomase ili biogasa već su izgrađene. Troškovi proizvodnje su viši od tržišne cene i ponekad su viši od troškova električne energije dobijene iz vetra ili fotonaponskih ćelija. Koncept podsticajnih tarifa pokazao se kao uspešan u prevazilaženju ovog jaza.

U pretvaranju biomase/biogasa u električnu energiju udeo od 15-37% primarne energije transformiše se u električnu, u zavisnosti od tehnologije, a ostatak je toplotna energija.

Ukoliko su podsticajne tarife dovoljno visoke kompanijama se isplati da proizvode električnu energiju i da gube toplotnu. Očigledno je da neko mora da plati za ove gubitke i za jaz između podsticajnih tarifa i tržišne cene. Najčešće je to potrošač električne energije. Stoga koncept podsticajnih tarifa ima i mikroekonomsku i makroekonomsku dimenziju. Visoke podsticajne tarife bez ograničenja su podsticaj kompanijama koje proizvode električnu energiju, ali mogu izazvati značajne gubitke energije kao i socijalni problem ukoliko se finansijsko opterećenje za podsticajne tarife konstantno povećava. Ovo se može primetiti u mnogim evropskim zemljama, a trebalo bi razmotriti i u Vojvodini. Pozadina ovoga, detaljnije je objašnjena u poglavlju 7.

Na osnovu gorepomenutih argumenata daju se sledeće preporuke:

Preporuka 3: Konverzija čvrste biomase u električnu energiju vršiće se samo u projektima gde veliki udeo toplotne energije može da se koristi tokom cele godine.

Podsticajne tarife za projekte sa čvrstom biomasom se odobravaju samo ukoliko je efikasnost konverzije biomase u finalnu energiju (toplotnu i električnu energiju) iznad 65%. Nacionalne propise treba izmeniti u skladu sa tim. Za pitanja biogasa pogledajte poglavlje o biogasu!

Preporuka 4: Opterećenje za potrošača u smislu finansiranja podsticajnih tarifa mora biti ograničeno. Raspon ograničenja je politička odluka. Osnov za takvu odluku je analiza odnosa između proizvodnje obnovljive električne energije i dodatnih troškovi za potrošače.

33

Ova ograničenja mogu biti iznenađujuća za jedan akcioni plan za biomasu. Međutim iskustva pokazuju da je u dužem roku biomasa dobro prihvaćena samo ukoliko smanjuje troškove za potrošače ili ukoliko nudi posebne prednosti za sistem, kao što je pouzdanost proizvodnje električne energije koja opravdava visoke troškove.

Vetar, fotonaponska energija i u manjoj meri hidroenergija imaće dominantnu ulogu u budućem korišćenju obnovljive energije na međunarodnom nivou. Tabela 18, predstavlja primer koncepta razvoja obnovljive energije u Austriji, kao što je objavljeno od strane Austrijske asocijacije za obnovljivu energiju.

Tabela 18: Dodatna proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora u Austriji u skladu sa preporukama Austrijske asocijacije za obnovljivu energiju.

Izvor: 2013 stromgipfel. 2020 100% Sauberer Strom für Alle – eine reale Vision. Wien. 201 3www.erneuerbare-energie.at;www.pvaustria.a.;www.igwindkraft.at;www.biomasseverband.at

	Dodatna proizvodnja 2012 – 2020, GWh	Ukupna proizvodnja predložena za 2020.godinu
Fotonaponska energija	+6 400	6 800
Hidroenergija	+6 000	48 000

Energija vetra	+5 500	8 000
Biomasa / biogas	+2 100	6 500
Geotermalna energija	-1000	1 000
Fosilna goriva	- 20 000	0
UKUPNO	+1 000	70 300

Kao što se može primetiti 85% dodatne proizvodnje električne energije treba da potiče iz fotonaponske energije, energije vetra i hidroenergije. Prema ovom konceptu, 100% proizvedene energije će biti dobijeno iz obnovljivih izvora 2020.godine. Ovaj scenario je moguć u Austriji usled već postojećeg visokog udela električne energije proizvedene u hidroelektranama! Ipak treba dodati da su ciljevi iz zvaničnog Nacionalnog akcionog plana za obnovljive izvore energije znatno niži od onih predloženih od strane Austrijske asocijacije za obnovljive energije!

9.4 Biogoriva za potrebe transporta

Stav Evrope kada je u pitanju transportno gorivo je kontroverzan. 2009.godine definisan je obavezan cilj od 10% udela biogoriva u transportu do 2020. godine. Komisija je kasnije iznela nižu cifru tj. 5%, međutim to nije bilo odobreno od strane Parlamenta i Saveta. U proleće 2014. godine predložen je novi cilj od 7%. Ipak u junu 2014.godine ponovo počine da važi prvobitni cilj od 10%.

Etanol i biodizel su vodeći tipovi biogoriva u svetu. Nazivaju se 1G goriva (goriva prve generacije). U SAD i Brazilu postoje značajni naponi da se proizvede etanol iz celuloze, tzv. 2G goriva (goriva druge generacije). Međutim, kao transportno gorivo nastalo iz obnovljivih izvora energije koristi se i biogas, koji je unapređen u biometan koji se proizvodi od čvrstog komunalnog otpada.

U diskusiji o hrani ili gorivu često se zaboravlja da su 1G goriva neka vrsta nusproizvoda proizvodnje proteina zato što svi usevi koji se koriste za proizvodnju goriva prve generacije u Evropi takođe sadrže proteine. U smislu kvantiteta, proizvodnja proteina i proizvodnja goriva imaju isti značaj. Ukoliko se smanji proizvodnja 1G goriva i zemlja ostane neobrađena, takođe će se smanjiti i proizvodnja hrane i stočne hrane. Svetska asocijacija za bioenergiju smatra da će se rast proizvodnje 1G goriva nastaviti i u budućnosti.

Etanol i biodizel su proizvodi kojima se lako trguje. Oni su deo tržišta transportnog goriva. Programi za biogoriva su nacionalni programi podržani nacionalnim zakonodavstvom u svim evropskim zemljama. Obavezujuća pravila o mešanju goriva i poreske olakšice su instrumenti za promovisanje proizvodnje i potrošnje biogoriva. Regionalni program koji se odnosi na tečno biogorivo za potrebe transporta može da bude samo deo nacionalne politike o biogorivu. Situacija je drugačija kada je reč o biometanu. Nekoliko regiona i gradova u Evropi pokazali su da su moguća i lokalna rešenja koja obuhvataju korišćenje biometana kao transportnog goriva.

Kao prvi korak, preporučuje se proizvodnja 1 PJ biogoriva; što odgovara količini od 33 miliona litara od pola etnola i pola biodizela. Mogu se koristiti kukuruz, žitarice i soja.

Površina zemljišta koja je potrebna za dobijanje ove količine iznosi 16 000 ha. Za udeo mešanja od 10% potrebna je proizvodnja 2,6 PJ biogoriva.

Preporuka 5: Preporučuje se razvoj politike za biogoriva na nacionalnom nivou. U skladu sa nacionalnim ciljevima, proizvodnja biogoriva treba da se razvija u onim regionima u kojima se uzgajaju usevi za proizvodnju biogoriva.

Preporuka 6: Biogorivo će postati sve još značajnije u budućnosti – goriva prve i duge generacije. Kao prvi korak uzima se realizacija cilja od 10% udela biogoriva, kao i praćenje globalnog razvoja proizvodnje biogoriva. Takođe trebalo bi odrediti posebne aktivnosti kojima bi se povećalo korišćenje biodizela u poljoprivredi.

Preporuka 6a: Biogas unapređen u biometan kao transportno gorivo za javni prevoz trebalo bi razvijati kao pilot projekat u jednom ili dva najveća grada u Vojvodini. Sirovina bi trebalo da bude čvrsti komunalni otpad. Ovakav program zahteva punu podršku gradskih vlasti. Prvi korak u realizaciji ovakvog programa bila bi studija o izvodljivosti zasnovana na iskustvima iz drugih gradova.

9.5 Specifična pitanja u vezi sa bigasom i peletima

Biogas

“Biogas” se dobija anaerobnom fermentacijom različitih oblika ogranske materije. Sastoji se uglavnom od metana (CH_4) i CO_2 . Jedan kubni metar biogasa sadrži otprilike 65% CH_4 i ima energetska sadržaj od 5-6 kWh. Sirovine za biogas dolaze iz poljoprivrede ili industrije otpada. Tipične sirovine za proizvodnju biogasa su:

Poljoprivreda: stajsko đubrivo, ostaci proizvodnje useva (slama), energetska usevi poput kukuruza, trave.

Industrija otpada: deponije, kanizacioni mulj, organski deo otpada iz domaćinstava i prehrambene industrije. Biogas je najčešća decentralizovana energetska opcija kod mnogih manjih preduzetnika.

Postoje različiti argumenti u korist biogasa:

Biogas se može proizvoditi iz sirovina bez privredne vrednosti poput stajskog đubriva, otpada i time proširiti ponuda sirovina za proizvodnju električne energije.

Takođe, u anaerobnim uslovima organski materijali poput stajskog đubriva i otpada sa deponija proizvode CH_4 , gas sa efektom staklene bašte koji je opasniji od CO_2 .

Korišćenjem ovog materijala u postrojenjima na biogas, emisije gasa sa efektom staklene bašte smanjuju se dvostruko: nema emisija CH_4 i smanjuje se emisija CO_2 usled zamene fosilnih goriva biogasom. Dvostruka prednost opravdava prilično visoke troškove proizvodnje biogasa koji su posledica visokih kapitalnih troškova (CAPEX).

Postrojenje na biogas na poljoprivrednim gazdinstvima ima različite elemente poput skladišta za tečno stajsko đubrivo, skladišta za energetska useve, prijemnu oblast, digestor, skladište za gas i jedinicu kogenerativnog postrojenja sa mrežnim priključkom za električnu energiju i priključkom za korisnika toplotne energije.

Generalni problem sa sektorom biogasa su visoki troškovi ulaganja. Troškovi su veći što je manji energetska sadržaj po toni sirovine, zato što korišćenje sirovine sa niskim energetska sastavom zahteva veće kapacitete za skladištenje i fermentaciju.

Jedna tona stajskog đubriva ima energetska sadržaj od oko 130 kWh, jedna tona kukuruzne silaže više od 1000 kWh, jedna tona glicerina, nusproizvoda u proizvodnji dizela, više od 6000 kWh. Ovo objašnjava zašto je kukuruz glavna sirovina za mnoga postrojenja na biogas u Centralnoj Evropi i zašto kombinovanje postrojenja na biogas i postrojenja na biodizel ima smisla.

Potrebno je 4.7 miliona m³ biogasa da bi se godinu dana snabdevao generator snage 1 MWel kako bi se proizvelo 8 GWh električne energije godišnje.

Ovo odgovara količini sirovina koja dolazi od npr.

9 500 krava muzara ili

60 000 svinja ili

450 ha kukuruza.

Globalni potencijal biogasa je ogroman. Procene su da bi biogas mogao da pokrije oko 5% globalnog snabdevanja primarnom energijom ili jednu četvrtinu trenutne potrošnje prirodnog gasa.

Trenutno je proizvodnja biogasa u začetku, ukoliko se izuzme nekoliko zemalja kao što je Nemačka. Na globnom nivou koristi se samo mali deo potencijala. Razlozi za ovako slabo korišćenje biogasa su: manjak podataka o mogućnostima koje pruža biogas, nedostatak obučene radne snage, visoki kapitalni troškovi za izgradnju komercijalnih postrojenja, nedovoljna ili nepouzdana politika podrške vlade i konkurentnost prirodnog gasa koji predstavlja jeftiniju alternativu u nekim delovima sveta.

Biogas u Evropi

2010.godine proizvodnja biogasa je dostigla 455 PJ u Evropi, a najveći deo je korišćen za proizvodnju električne energije – proizvedeno je oko 30000 GWh (108 PJ) električne energije, kao i oko 11200 GWh toplotne energije (40PJ). Veličina instaliranog kapaciteta za proizvodnju električne energije je 4000 MW. Funkcionalno je više od 10000 postrojenja na biogas, od koji više od 7000 radi na poljoprivrednim gazdinstvima. Nemačka je vodeća zemlja kada je u pitanju proizvodnja biogasa, sa udelom većim od 50% u ukupnoj proizvodnji u Evropi. Potencijal biogasa u EU 27 se procenjuje na 2800 PJ, od čega oko 75% dolazi iz poljoprivrednog sektora, a 25% iz industrije otpada, a trenutno se koristi oko 20% ukupnih potencijala. U toku 2012. godine, 177 postrojenja na biogas proizvodila su biometan ubacujući oko 70000 Nm³/h u mrežu za distribuciju.

Vojvodina

Vojvodina takođe ima izuzetan potencijal za proizvodnju biogasa. Procenjuje se da je potencijal 1,7 PJ iz stajskog đubriva, 0,8 PJ iz čvrstog komunalnog otpada, pored poljoprivrednih ostataka poput slame, biomase iz održavanja pejzaža i otpada iz prehrambene industrije. Tu možemo dodati i kanalizacioni otpad kao i biomasu iz energetskih useva. Ovo ukupno čini potencijal od 6-8 PJ.

Trenutno su u funkciji četiri postrojenja koja rade sa instaliranim električnim kapacitetima od 4 MW koja proizvode otprilike 18 miliona m³ biogasa (oko 0,4PJ) što odgovara iznosu od 30GWh električne energije ukoliko radi tokom cele godine.

Nekoliko faktora treba uzeti u obzir u procesu razvoja sektora biogasa:

Cena sirovina: U slučaju čvrstog komunalnog otpada, otpada iz prehrambene industrije, deponija i kanizacionog mulja ili stajskog đubriva nema troškova ili su ponekad čak negativni troškovi sirovina. U slučaju materijala iz održavanja pejzaža, slame i ostalih nusproizvoda, ponekad su mogući troškovi sakupljanja i obrade. U slučaju energetskih useva

kao što je kukuruz, može doći do oportunitetnih troškova za alternativnu upotrebu ovih useva, a ovi troškovi uglavnom zavise od nivoa cena poljoprivredne robe.

Troškovi investicija i podsticajne tarife: Kao što je već pomenuto troškovi ulaganja su najniži za sirovine sa visokim energetske sadržajem kao što su ostaci iz masti, ulja ili kukuruza. Najviši su za stajsko đubrivo. Ukoliko se dodele samo podsticajne tarife, i ukoliko se koristi minimalna količina stajskog đubriva, one moraju biti više kako bi se pokrili visoki troškovi ulaganja. Uopšteno posmatrano, mnogo je racionalnije da postoje tarife koje zaista pokrivaju troškove, čak iako ostane mali broj postrojenja. Iskustvo pokazuje da ukoliko su podsticajne tarife previše niske, postrojenja za biogas mogu bankrotirati.

Upotreba biogasa:

1. Biogas se može koristiti na mestu proizvodnje za proizvodnju električne i toplotne energije.
2. Biogas može biti unapređen, kompresovan i ubačen u distribucionu mrežu za gas i zatim korišćen kao prirodni gas za grejanje, električnu energiju, industriju ili transportno gorivo.
3. Biogas se može transportovati cevovodom kao biogas u gasne motore blizu potrošača toplotne energije (industrija, mreža daljinskog grejanja) i koristiti u gasnim motorima za proizvodnju električne i toplotne energije.
4. U zemljama kao što su Indija i Kina mnoga mala postrojenja na biogas koriste se za proizvodnju biogasa za potrebe kuvanja.

Razvoj biogasa

Biogas iz urbanog otpada: Čvrst komunalni otpad, otpad iz prehrambene industrije: prvi prioritet treba da bude korišćenje tokova otpada zbog niskih ili negativnih troškova sirovina. U toku radionica sa opštinama, organizovanim od strane vladine agencije, treba razviti ideje za projekte i sprovesti studije o izvodljivosti. Podsticajne tarife mogu biti glavni instrument podrške za ova postrojenja na biogas.

Upotreba biogasa se takođe treba diversifikovati: jedan od načina je putem proizvodnje električne energije i upotrebom toplotne energije za daljinsko grejanje ili industriju. Drugi način bio bi putem unapređivanja i kompresije biogasa kako bi se koristio kao transportno gorivo ili ubacio u distribucionu mrežu. Za ovu vrstu demonstracionog projekta treba uvesti poseban sistem podrške koji bi pokrio visoke troškove biogasa u poređenju sa prirodnim gasom. Jedan način bi bio određivanjem podsticajnih cena za biometan koji se ubacuje u distribucionu mrežu. Drugi način bio bi prodajom mešavine biogasa i prirodnog gasa, kao delimično ekološkog gasa potrošačima koji su spremni da plate višu cenu za udeo obnovljivog biogasa. Kao primer ovog koncepta, navodimo grad Vorarlberg u Austriji, gde se mešavima „gas 20“ koju čini prirodni gas zajedno sa 20% biogasa, prodaje potrošačima po višoj ceni.

Biogas na poljoprivrednim gazdinstvima – biogas iz poljoprivrede:

Poljoprivreda nudi različite sirovine za biomasu. Najjeftinija sirovina je stajsko đubrivo. Za izgradnju isplativih postrojenja za biogas neophodna je količina stajskog đubriva koja je dostupna samo na velikim poljoprivrednim gazdinstvima. Ipak, postrojenja za biogas koja koriste samo stajsko đubrivo su izuzetak. Po pravilu se kombinuje stajsko đubrivo i druge sirovine poput kukuruza, glicerina i drugi organski otpad.

U nekim slučajevima neophodna je izgradnja cevovoda za biogas do sela i upravljanje gasnim motorom u selu kako bi toplotna energija dospela u mrežu za grejanje ili do drugog potrošača

toplotne energije. Vlada bi trebalo da dodeli neku vrstu finansijske podrške izgradnji ovakvog cevovoda za biogas.

Takođe, postrojenje za biogas u poljoprivrednim gazdinstvima nudi mogućnost unapređivanja biogasa i njegovog ubacivanja u distributivnu mrežu.

Može se izračunati:

Postrojenje na biogas koje snabdeva motor sa 1 MWel proizvodi 8 GWh električne energije i 8GWh toplotne energije godišnje. Ukoliko trećina sirovina dolazi iz stajskog đubriva, a dve trećine sirovina iz energetske useva, takvom postrojenju potrebno je stajsko đubrivo od 3200 krava ili 20000 svinja i 290 ha kukuruza u proseku. Godišnja podrška za podsticajne tarife bila bi u visini 800 000 evra.

Preporuka za biogas 7: Pretvaranje biogasa u električnu energiju će se vršiti samo na projektima gde se veliki udeo toplotne energije može koristiti tokom cele godine.

Podsticajne tarife za biogas odobravaju se samo ukoliko se 50% dobijene energije, koja se prodaje kao električna energija izražena u GWh, prodaje takođe kao toplotna energija na osnovu ugovora o snabdevanju toplotnom energijom koji garantuje cenu evra višu od 30 evra/MWh.

Pored toga, podsticajne tarife za biogas mogu se odobriti ukoliko najmanje 30% energije u sirovinama dolazi od stajskog đubriva ili otpada iz prehrambene industrije, klanica ili industrije biogoriva.

Takođe treba pripremiti propise koji omogućavaju ubacivanje biogasa (biometana) u distribucionu mrežu i korišćenje na mestima gde se može prodati toplotna energija. Za takve projekte će se dodeljivati podsticajne tarife kao i finansijska podrška za unapređivanje ili izgradnju cevovoda za biogas do mesta gde se mogu prodavati toplotna i električna energija.

38

Peleti

Peleti su cilindrična zrna nastala od kompresovane drvene ili poljoprivredne biomase. Oni su homogeni, laki za transport i trgovinu i poseduju prilično visoku energetska vrednost (4,8 kWh/kg).

Tržište drvenih peleta doživelo je poseban rast u celom svetu prethodnih godina. Svetska proizvodnja se procenjuje na 18,5 miliona tona 2012. Godine (Izvor: WBA Globalna statistika za bioenergiju za 2014, Stokholm 2014). Tržišni rast u prvoj deceniji ovog veka iznosio je 20% godišnje.

U Evropskoj uniji proizvodnja i potrošnja peleta je u procvatu. U toku 2012. godine, potrošnja je iznosila više od 10 miliona tona peleta. Očekuje se tržišni rast od 10% u narednim godinama. Oko 20% peleta je uvezeno iz inostranstva. Sirovine za pelete čine piljevina i ostali nus proizvodi iz drvne industrije, kao i oblovina, u izvesnoj meri.

Evropa je vodeći proizvođač i potrošač peleta. Oni se koriste u okviru tri različita tržišta:

1. Pelet u džakovima za peći na pelet;
2. Rasuti pelet koji se prevozi kamionima i koristi se za kotlove na pelet u stambenim zonama i u većoj meri u sektorima male industrije i usluga;
3. Peleti za elektrane koje koriste pelete umesto uglja ili za zajedničko spaljivanje

radi usaglašavanja sa ciljevima o smanjenju CO₂.

U Evropi oko 50% peleta koji se prodaje na tržištu odlazi za potrebe elektrana, dok preostalih 50% odlazi na stambene i industrijske potrošače. U Centralnoj Evropi stambeni potrošači plaćali su cenu između 225 i 270 evra po toni u toku 2013. godine, dok su komunalna preduzeća, koja su kupovala po nekoliko stotina hiljada tona peleta, plaćala oko 130-150 evra po toni. Postoje strogi standardi kvaliteta. EN plus sertifikacija peleta za manje kotlove predstavlja jedan od preduslova za plasiranje na tržište.

Postoji malo iskustva u proizvodnji i korišćenju agropeleta. Poljoprivredna biomasa i agropeleti sadrže manje minerala nego drveni peleti, proces sagorevanja je komplikovaniji, dok je koncentracija pepela veća. Kotlovi na pellet koji se koriste u Evropi nisu konstruisani za korišćenje agropeleta; stoga skoro da ne postoji tržište agropeleta u Centralnoj i Zapadnoj Evropi.

Vojvodina

Tržište peleta u Vojvodini tek započinje svoj razvoj. Postoji jedno prilično veliko postrojenje za proizvodnju peleta od kukuruzne slame. Drveni peleti jedva da se i koriste.

Vojvodina raspolaže različitim sirovinama za proizvodnju peleta: šumska industrija nudi mali potencijal za drvene pelete, poljoprivredni sektor nudi mnogo veće potencijale za agropelete. Zbog specifičnih svojstava, agropeleti su pogodniji za veće kotlove preko 100 kW, ali se oni mogu koristiti i za manje kotlove ukoliko su predviđeni za ovakvu vrstu materijala.

Razvoj tržišta agropeleta u Vojvodini i šire predstavlja preduslov za razvoj industrije agropeleta u Vojvodini. Ključna aktivnost za razvoj tržišta jeste dostupnost i instaliranje kotlova koji su testirani i odobreni za sagorevanje agropeleta. Takvi kotlovi mogu se uvoziti, ali dugoročnije gledano, trebalo bi pružiti podršku proizvodnji kotlova u regionu.

Mali potrošači u domaćinstvima ne predstavljaju ključno tržište u budućnosti, za razliku od većih kotlova između 50 i 500 kW u okviru projekata ugovornog snabdevanja toplotnom energijom, hotelima ili drugih većih potrošača toplotne energije. Gradske toplane i veliki industrijski potrošači radije koriste bale slame i sečku jer su jeftiniji od peleta.

Osim toga, izvoz peleta može biti zanimljiva privredna grana.

Preporuka – peleti 8: povećati nivo informisanosti i obuke o prednostima sistema za grejanje na pelete, obezbediti finansijsku pomoć za instaliranje kotlova na pelet, podsticaje za povećanje proizvodnje peleta i inicijative za razvoj industrije za proizvodnju kotlova na pelet u Vojvodini, koji će biti dizajnirani i odobreni za korišćenje agropeleta od strane državnih nadležnih organa.

Brzorastuće šume

Usevi u okviru brzorastuće šume su drveća kao što su topola i vrba koji se uzgajaju kao energetske usevi. Oni se sade u gustim proredima i beru svakih dve do osam godina i koriste se uglavnom za proizvodnju električne energije, kao i za proizvodnju papira i celuloze.

Procenjuje se da je prosečan prinos topole iz nasada kratke ophodnje, u umerenim regionima Centralne Evrope između 10 i 12 suvih tona po hektaru godišnje.

Prilikom uvođenja brzorastuće šume u regionu, mora se napraviti razlika između faze istraživanja i komercijalne faze. Faza istraživanja tiče se uzgajanja, pravilnog odabira vrsta i lokacija za formiranje energetskih zasada, eksperimenata po mnogim parametrima, kao što je priprema zemljišta, gustina sadnje, upotreba veštačkog đubriva, suzbijanje korova, tehnologija iskorišćavanja i krajnje korišćenje.

Komercijalna faza bi trebalo da se zasniva na rezultatima istraživačkog rada. Komercijalni projekat mora uzeti u obzir kompletan lanac, kao što je: lokalitet i odabir vrsta, ugovori na 25-30 godina u vezi sa zemljištem, sadnjom, suzbijanjem korova, primenom veštačkog đubriva itd. Tehnologije iskorišćavanja, transport, skladištenje i korišćenje u vidu sirovine u kotlovima na biomasu, moraju biti usklađeni i planirani u vidu sveobuhvatnog lanca snabdevanja. Komercijalnu sadnju brzorastuće šume bi trebalo započeti nakon što je sklopljen ugovor sa krajnjim korisnikom na nekoliko godina, u kom je precizirana cena, sadržaj vlage, vreme iskorišćavanja.

Cena primarne energije u okviru brzorastuće šume je generalno viša nego cena nusproizvoda iz poljoprivrede. Ipak će biti potrebna sirovina iz brzorastućih šuma u budućnosti kako bude ubrzano rasla primena grejanja na biomasu i kogenerativnih postrojenja. Stoga bi naučni i eksperimentalni rad u okviru brzorastućih šuma trebalo podstaći kao osnovu za komercijalne projekte u narednim godinama. Na duži period, 50 000 ili više ha brzorasuće šume moglo bi biti potrebno ukoliko se fosilna goriva zamene biomasom.

Preporuka 9:

Intenzivirati istraživački rad na brzorastućim šumama za buduće formiranje komercijalnih zasada u vezi sa grejanjem i kogenerativnim postrojenjima.

Slika: priprema za otkos kukuruza pre baliranja u regionu Sombora.

10. Slama kao sirovina: ekonomska i logistička razmatranja

40

Slama dobijena od žitarica i uljane repice, kao i stabljike kukuruza predstavljaju obilne resurse u Vojvodini. Međutim, ponekad se previdi kompleksnost ove sirovine. U ovom poglavlju predstavljeni su neki detaljniji podaci kako se ne bi pravile greške. Kada je reč o slami kao sirovini, iskustva u Evropi ukazuju na najmanje tri problematične stavke:

- sagorevanje slame
- pouzdanost snabdevanja sirovinom prema ugovorenim cenama
- uticaj nepredviđenih situacija: suša, poplava.

Sagorevanje slame komplikovanije je od sagorevanja drveta, zato što slama sadrži veći udeo minerala i ima nižu tačku topljenja pepela u poređenju sa drvetom. Komora za sagorevanje kotla za slamu mora biti izrađena na poseban način kako bi se izbegli problemi korozije ili zaostajanja koje mogu da uzrokuju minerali. Postoji nekoliko kompanija koje su uspele da se izbore sa ovim problemima. U Evropi, Danska ima najbolja iskustva u sagorevanju slame. U ovom segment, treba samo napomenuti da je potrebno pažljivo birati kotao za sagorevanje slame kako bi se izbegli naknadni problemi.

Suše i poplave mogu znatno umanjiti snabdevanje slamom. Kompanije koje upotrebljavaju slamu moraju uzeti u obzir ove rizike i pripremiti alternativna rešenja kao što je dodatno skladištenje ili alternativni lanac snabdevanja.

10.1 Logistika u korišćenju slame

Dok god ne postoji dobro utvrđeno tržište biomase, pitanje snabdevanja je nešto čime treba da se bavi kompanija koja koristi slamu. Nekoliko napomena pomoći će u prikazivanju izazova u ovoj oblasti:

Baliranje:

Slama za potrebe toplana prikuplja se u balama. Koristi se više različitih balirki za baliranje slame. One prave sledeće:

- male kockaste bale težine 20-40 kg
- okrugle bale težine oko 260-330 kg
- velike kockaste bale težine 450-550 kg.

Težina zavisi od vrste slame, vrste balirki i sadržine vlage.

Utovar – privremeno odlaganje – istovar

Odlaganje slame može da se odvija u privremenim skladištima u blizini polja sa kojeg je ubrana slama ili u elektrani. Veća postrojenja najčešće čuvaju bale slame po nekoliko dana ili nedelja u okviru postojenja, ali većina slame čuva se napolju, na privremenim mestima za odlaganje.

Stoga, potrebno je preduzeti sledeće korake: utovar – prevoz do privremenog mesta za odlaganje – istovar. U zavisnosti od veličine bala, ovi koraci mogu da se izvode ručno, traktorima ili opremom za utovar ili posebnim mašinama konstruisanim za rukovanje velikim balama slame.

41

Utovar – prevoz – istovar – unos u komoru za sagorevanje

Sledeći korak u logističkom lancu je prevoz u kotlarnicu. Ovo sa druge strane obuhvata različite korake: utovar, prevoz, istovar, unos u komoru za sagorevanje u kotlu.

Prevoz se može obavljati traktorima sa prikolicama ili posebnim kamionima. Velike toplane koriste bale u obliku kocke težine otprilike 500 kg. Bale u obliku kocki omogućavaju bolju iskorišćenost dostupnog prostora u kamionu. Ovo je značajno zato što velike toplane mogu koristiti slamu sa prostora u okolini toplane udaljenog do 100 km u prečniku. One koriste posebne kamione koji mogu prenositi do 18 t slame. Mala postrojenja mogu koristiti i druge tipove bala i u skladu sa tim organizovati prevoz.

Postoje različite tehnologije za unos bala u komoru za sagorevanje. Male toplane mogu koristiti traku za transport koja se utovarava ručno svakih pet do deset sati. U ovom slučaju mogu se koristiti samo male bale. Veće bale se mogu utovarivati na transportnu traku mašinama. Ipak, ova tehnika nije adekvatna za velike toplane koje koriste 100,000 tona ili više slame godišnje. Njima je po satu neophodno 20 ili više tona slame. Ove elektrane su opremljene automatizovanim stanicama za istovar koje mogu istovariti sadržaj kamiona uz pomoć dizalice za nekoliko minuta. Bale se prenose na postrojenje za automatski utovar koje ima mogućnost da utovari 500 kg bala u minuti u komoru za sagorevanje.

Razlike između žitarica i kukuruznih stabljiki

Naposletku, neophodno je pomenuti da postoje razlike u sakupljanju slame iz žitarica i kukuruznih stabljika.

Žitarice: kombajn najčešće ostavlja slamu u redovima koju balirka odmah može da sakupi.

Kukuruzne stabljike: žetva je drugačija. Značajna količina slame ne prolazi kroz kombajn. Stoga nakon kombajna, prolazi traktor sa nekom vrstom seckalice koja prvo mora da usitni stabljike, zatim drugi traktor sa odvajачima za redove formira redove i na kraju balirka koja sakuplja stabljike.

Mane: dva dodatna koraka u radu, kamenje ili delovi zemljišta mogu se naći u redovima kukuruznih stabljika i u balama.

Integrirani harmonizovani lanac za snabdevanje

Ovaj opis pokazuje da snabdevanje slamom za toplane ne podrazumeva samo kupovinu slame sa određene lokacije. Vrste balirki, veličine bala, oprema za utovar i uređaj u kotlarnici za unos bala u komoru za sagorevanje moraju biti u potpunosti harmonizovani i integrirani kako bi se postiglo efikasno snabdevanje sirovinom. Veće toplane moraće da obezbede investicije za u potpunosti integriran lanac snabdevanja od njive do kotlarnice, kako bi bili u mogućnosti da raspolažu pouzdanim i cenovno konkurentnim sirovinama.

Ugovori

Treba uspostaviti čvrsto i pouzdano partnerstvo između toplana i poljoprivrednika koji su snabdevači slamom. Kao osnov za saradnju poželjni su ugovori koji se sklapaju na period od deset godina. Ovi ugovori treba da definišu cenu slame. Nekoliko komponenti definišu cenu slame:

- Vrednost slame koja preostane na njivi nakon žetve kombajnom
- Troškovi manipulisanja do privremenog mesta za odlaganje
- Prevoz do ulaza u kotlarnicu

Vrednost slame se može izračunati u odnosu na oportunitetne troškove minerala i organske materije. Ostavljanje slame na njivi podrazumeva kupovinu manje minerala. Ukoliko se slama ukloni, poljoprivrednik očekuje da će dobiti naknadu za minerale i organske materije. Na kraju, ponuda i potražnja definišu cenu slame. Može se očekivati da u privredi koja beleži godišnju inflaciju raste i cena slame.

Sa inflacijom se menjaju u troškovi manipulacije i prevoza slame. Udaljenost njive sa koje se dostavlja slama i lokacije na kojoj se nalazi toplana takođe utiče na cenu slame. Troškovi prevoza za razdaljinu od 10 km niži su nego za razdaljinu od 80 km! Stoga bi ugovor potpisan na period od deset godina trebalo da reguliše ove cenovne komponente. Jedan način je putem indeksa koji redovno prilagođava cenu u skladu sa promenama cenovnih komponenti. Takav fer ugovor je osnova pouzdanog snabdevanja sirovinama tokom određenog vremenskog perioda. Kao posledica navedenog, ni cena toplotne energije ne može ostati ista, već se mora prilagođavati s vremena na vreme.

Partneri – poljoprivrednici i toplane treba da pregovaraju o različitim elementima cene slame. Na osnovu različitih iskustava u Evropi, iznos od 45 evra po toni slame sa energetske sadržajem od 3900 KWh (14GJ) na ulazu u toplanu, koristi se u sledećim proračunima.

10.2 Ekonomija toplane

U slučaju kogenerativnih postrojenja (CHP), toplana ima prihode od prodaje električne i toplotne energije. Cena električne energije varira u rasponu od 114 do 136 evra/MWh u skladu sa podsticajnim tarifama. Cena toplotne energije je mnogo niža i za potrebe ovog

proračuna iznos je 37 evra/MWh. Postavlja se pitanje: Može li toplana koja ne proizvodi električnu energiju već samo toplotnu ostvarivati profit? Svetska asocijacija za bioenergiju uradila je proračune za postrojenja različitih veličina, kako bi dala odgovor na ovo pitanje. Pretpostavke na osnovu ovih proračuna su:

Tabela 19: Osnovne pretpostavke na osnovu proračuna:

Cena sirovine na ulazu u postrojenje	evra/t	45.00
Energetski sadržaj sirovine	MWh/t	3.9
Prodajna cena toplotne energije na ulazu u toplanu	eur/MWh	37.00
Vreme rada	sati/godišnje	3200
Efikasnost sagoravanja	%	90

Proračuni su rađeni za tri toplane različite veličine:

Slučaj 1: 2,7MW

Slučaj 2: 12 MW

Slučaj 3: 22 MW

U sva tri slučaja u proračun ulazi subvencija države u iznosu od 50% za troškove investicija, kao i vlasnički kapital u iznosu od 5%. Detalji su prikazani u sledećoj tabeli:

43

Tabela 20: Ekonomski rezultati

	Jedinica	Slučaj 1 2,7MW	Slučaj 2 12 MW	Slučaj 3 22MW
Investicija	EUR	1,450,000	3,300,000	5,900,000
Vlasnički kapital	EUR	72,500	165,000	295,000
Subvencija	EUR	725,000	1,650,000	2,850,000
Pozajmica	EUR	652,500	1,485, 000	2,655,000
Količina proizvedene toplote	MWh	8,640	38,400	70,400
Neophodne sirovine	t	2,512	11,163	20,465
Povraćaj investicije	U %	8,2	21,3	22,2
Period otplate	u godinama	12,4	4,7	4,5

Izvor: Proračun AGROPOWER; Svetska asocijacija za bioenergiju

Kratka diskusija o ovim rezultatima:

Sva tri slučaja pokazuju povoljne rezultate po investitora, period otplate investicije je između 4,5 do 12,4 godine. Finansijski rezultati su veći što je veća toplana, s obzirom da se posebni troškovi investicije po MW instalisanog kapaciteta smanjuju kako se veličina kotlova povećava.

S druge strane, pretpostavljeno vreme rada od 3200 časova godišnje može biti postignuto samo ukoliko je ukupan kapacitet toplana viši, a period najveće potražnje može biti pokriven radom dodatnog kotla koji može da radi na prirodni gas ili pelete. Detaljna studijao izvodljivosti pružila bi više detalja. Takođe, pretpostavlja se zaista visoka efikasnost kotlova u iznosu od 90%. Ukoliko je efikasnost niža neophodna je veća količina sirovina.

Takođe, pretpostavlja se da su cene slame i prodajna cena toplotne energije u obračunavanju povraćaja investicije i perioda otplate stabilne u određenom periodu. Rezultati se mogu promeniti ukoliko se uračunaju uvećane cene slame i toplote.

Zaključak: Pod ovim pretpostavkama može se ponuditi konkurentna cena toplotne energije sa rezultatima atraktivnim za investitora. Ipak, ovo nije moguće bez subvencija države.

Slika: skladište pšenične slame prekriveno folijom u regionu Indije

Slika: Sistem za snabdevanje toplotnom energijom u toplani u Subotici

11. Finansijsko planiranje kao osnova za ostvarenje jasnih ciljeva

Tokom proteklih godina, često su se menjala pravila za podršku energiji iz obnovljivih izvora u mnogim evropskim zemljama. To predstavlja veliki problem za investitore, potrošače i konačno za privredu u celini. U mnogim slučajevima to je posledica lošeg finansijskog planiranja i/ili nedostatka svesti o dugoročnim posledicama različitih programa podrške. Da bi se izbegli ovi problemi u Vojvodini, potrebno je dugoročno finansijsko planiranje zasnovano na analizi različitih programa podrške. Na osnovu takvog planiranja, biće postavljeni i realizovani konkretni ciljevi.

11.1 Osnovne informacije o finansijskom planiranju

Transformacija energetskeg sistema zahteva dodatna finansijska sredstva. U mnogim evropskim zemljama ovaj novac se obezbeđuje za energetske sektor uvođenjem podsticajnih tarifa, dok je u ostalim zemljama obezbeđeno manje finansijskih sredstava za transformaciju sektora grejanja. Kao posledica toga, promovise se prilično skupa proizvodnja električne energije, dok se sektor grejanja zanemaruje.

Primerom će se bolje ilustrovati situacija: na osnovu Nacionalnog akcionog plana za obnovljive izvore energije u Srbiji, može se zaključiti da je predviđeno da 30 MW kogenerativnih postrojenja, 10 MW postrojenja na biogas, 150 MW vetroelektrana, fotonaponskih postrojenja i deponija proizvedu oko 630 GWh (2,2 PJ) električne energije u

Vojvodini do 2020. godine. Biće potrebno oko 46 miliona evra godišnje za 12 godina, kako bi se premostila razlika između podsticajnih tarifa i tržišne cene električne energije putem ovih postrojenja. Ukupan iznos sredstava potrebnih da bi se finansirale podsticajne tarife tokom perioda od 12 godina bio bi $12 \times 46 = 552$ miliona evra.

Uz ovaj iznos sredstava od 552 miliona evra za izgradnju toplane od 4000MW moglo bi biti sufinansirano kroz državne subvencije u iznosu od 50% od investicionih troškova. Pomenute toplane bi snabdevale sa oko 11TWh (40PJ) toplotne energije godišnje. Stoga, državni novac usmeren na izgradnju postrojenja za proizvodnju toplotne energije od biomase imao mnogo veći uticaj na konačnu proizvodnju energije, nego kada bi bio iskorišćen za podsticajne tarife. Ovo je pouka iz ovog primera!

U poglavlju 5., prikazan je podatak o trenutnoj upotrebi biomase od oko 6PJ u Vojvodini. Na osnovu analize potencijala biomase, predstavljene u poglavlju 5., Svetska asocijacija za bioenergiju predlaže do 2020. Godine, korišćenje dodatnih 7PJ biomase za primarnu energiju, čime bi se dostiglo 13PJ. Imajući u vidu značaj potražnje za toplotnom energijom i konkurentnost biomase na ovom tržištu, predloženo je da se pomenutih dodatnih 7PJ iskoriste na sledeći način: dodatnih 5,3 PJ za toplotnu energiju, 0,7 za proizvodnju električne energije i 1 PJ za biogoriva.

Za ovaj program, bila bi potrebna sledeća finansijska sredstva:

Toplotna energija: ukupno 72 miliona evra investicionih subvencija za kotao kapaciteta 515MW, koji je instalisan tokom 6 godina, u periodu 2015-2020. (odnosno 12 miliona evra godišnje).

Električna energija: 90 GWh ukupne električne energije, godišnja podrška podsticajnim tarifama oko 9 miliona evra, koja je finansirana iz sistema za podsticajne tarife putem naknada po KWh električne energije i koju definiše Republička Vlada.

Biogoriva za transport: 1PJ biogoriva finansirano kroz poreske olakšice i pravila namešavanja definisane od strane Republičke Vlade.

Postoje tri opcije za finansiranje potrebnih 12 miliona evra godišnje (72 miliona evra tokom 6 godina) za program toplotne energije:

1. Iz Pokrajinskog budžeta izdvaja se 12 miliona evra godišnje za program ili
2. Vlada pokušava da dobije deo potrebnih finansija iz fondova EU, počevši od 2016.godine i izdvaja samo preostali deo iz budžeta.
3. Sistem finansiranja podsticajnih tarifa je prilagođen na takav način da se naknadama na potrošnju električne energije finansiraju i transformacija sistema snabdevanja električnom energijom i sistem snabdevanja toplotnom energijom.

11.2 Ciljevi za razvoj bioenergije

Na osnovu objašnjenja iz prethodnog poglavlja, date su sledeće preporuke:

Preporuka 10:

-postaviti cilj od dodatnih 7 PJ primarne biomase za električnu energiju do 2022.godine:
Dodatni instalisani kapacitet za kogenerativna postrojenja i postojenja na biogas : 8 MW

Dodatnih novih grejnih kotlova na biomasu, ukupnog kapaciteta 515 MW
Proizvedeno biogoriva: 35 milion litara godišnje
Odluku o finansiranju ovog programa mora doneti Vlada.

U vezi sa novim ciljevima definisanim u Briselu o obaveznom smanjenju emisija CO₂ od 40% do 2030. godine, i ciljevi UN u vezi sa 36% obnovljivih izvora energije u ukupnoj finalnoj potrošnji električne energije, Vojvodina će morati sa definiše usklađenu politiku kako bi se unapredili svi obnovljivi izvori energije i bioenergija do 2030.godine. Procenjuje se da će u Vojvodini biti potrebno više od 50PJ obnovljive energije kao primarne električne energije do 2030. godine, u kombinaciji sa unapređenom energetskom efikasnošću, kako bi se smanjila emisija CO₂ i ostvarili ciljevi UN.

Preporuka 11:

Preporučuje se definisanje ciljeva do 2030. godine sa udelom biomase od 36PJ u snabdevanju primarnom električnom energijom i da se insistira na brzom razvoju energije vetra i fotonaponskih ćelija, kao i geotermalne i hidroenergije.

Slika : Polje sa usevima u regionu Kikinde

12. Mere podrške

Trenutno Vojvodina ima energetski sistem koji dobro funkcioniše. Kao što to ilustruju prikazani podaci, fosilna goriva predstavljaju osnovu ovog sistema. Udeo obnovljivih izvora energije i bioenergije je mali. Povećanje udela bioenergije značio bi smanjenje udela fosilnih goriva. Ovakva transformacija je teška, zahteva dosta vremena i napornog rada. Ona mora započeti u glavama ljudi, donosilaca odluka, predstavnika uprave, kako bi se sproveda u formi konkretnih projekata na terenu. Finansijska sredstva su potrebna za ovakvu transformaciju, ali i institucijalno uređenje koje će biti podrška ovoj transformaciji.

12.1 Finansijska podrška

Za transformaciju energetskog sistema potrebna su kapitalna sredstva. Pomenuta transformacija ne podrazumeva samo nekoliko novih i većih postrojenja, nego i veći broj malih i srednjih postrojenja.

Troškovi ulaganja zavise od veličine, tehnologije i specifičnosti situacije.

Kredit, vlasnički kapital, strani kapital i subvencije vlade potrebni su za finansiranje ovih ulaganja. U tom kontekstu, predlaže se sledeće:

- Toplane. Zakonski uslovi treba da omoguće privatnim domaćim i stranim investitorima izgradnju toplana na biomasu i prodaju toplotne energije toplanama po ugovorenoj ceni ili otkup akcija toplana i investiranje u izgradnju postrojenja na biomasu, kao i modernizaciju sistema.
- Izrada studija o izvodljivosti kao preduslov za realizaciju projekata trebalo bi da bude finansirana ili sufinansirana od strane državnih ili inostranih institucija.
- Kogenerativna postrojenja biće finansirana kroz vlasnički kapital i kredite koji se mogu isplatiti kroz podsticajne tarife.

- Grejne instalacije - kotlovi svih veličina- za njih su potrebne subvencije vlade kao podsticaj radi stvaranja veće konkurentnosti u odnosu na kotlove na fosilna goriva. Na početku subvencije mogu biti u iznosu 50% od ukupnih načinjenih troškova, a kasnije se mogu smanjiti na 30-40%. Finansijska pomoć trebalo bi da se realizuje na osnovu predloga iz poglavlja 11.

12.2 Osnivanje jedinica za podršku sektoru bioenergije

(agencije, asocijacije za obezbeđivanje savetodavnih usluga, obuka i informacija)

Izgradnja, implementacija i funkcionisanje sistema energije iz obnovljivih izvora, zahteva nove veštine, novo znanje, stručno osposobljavanje, kako bi se uspostavio pouzdan i funkcionalan sistem. Osim toga, energija iz obnovljivih izvora u suštini predstavlja decentralizovan oblik snabdevanja električnom energijom, uključuje mnoge zainteresovane strane i proizvođače kao što su pojedinci, poljoprivrednici, vlasnici šuma, opštine, privatni investitori, od kojih mnogi spadaju u grupu onih koji nisu osposobljeni ili obučeni za energetska pitanja. Energija iz obnovljivih izvora obuhvata veliki broj manjih i srednjih projekata, kao i nekoliko većih projekata. Međunarodne i domaće finansijske institucije, kao što su banke, uglavnom su zainteresovane za veće projekte i zanemaruju brojne prilike manjeg obima, kada je reč o energiji iz obnovljivih izvora. Stoga su državne i pokrajinske vlasti dužne da stvore uređenje koje će podržavati i promovisati lokalne i regionalne preduzetnike koji žele da sprovedu projekte u vezi sa energijom iz obnovljivih izvora.

Još jedan značajan aspekt jeste monitoring razvoja, koji uključuje prikupljanje statističkih podataka o novoinstaliranim postrojenjima godišnje, iskorišćenoj biomasi i dostavljenoj finalnoj energiji. Bliska saradnja između ove statističke jedinice, nadležne za prikupljanje podataka i kompanija koje se bave proizvodnjom i trgovinom, koje prodaju opremu za biomasu, ali i sa sektorom šumarstva, poljoprivrede, otpada i električne energije, je od izuzetnog značaja za dokumentovanje godišnjeg napretka u pogledu bioenergije.

Ovakva situacija daje odgovor na pitanje zašto su u mnogim evropskim regijama uspostavljene nove institucije i asocijacije. Neke od njih imaju funkciju savetodavnih službi koje pomažu privatnim investitorima kako bi uspešno izgradili i upravljali postrojenjima na biomasu, organizovali snabdevanje biomasom ili upravljali energetske šumama. Ipak, radni programi se razlikuju od jednog regiona do drugog.

Standardne aktivnosti organizacija koje su usmerene na bioenergiju su:

- Programi obuke o osnovama bioenergije i obnovljivih izvora energije,
- Pružanje podrške i savetodavnih usluga za pojedince ili manje grupe koji žele da instaliraju postrojenje za snabdevanje biomasom ili postrojenje koje koristi obnovljive izvore energije,
- Obuka vodoinstalatera i odžaćara ,
- Pružanje savetodavnih usluga za opštine i kompanije, u vezi sa pitanjima energije iz obnovljivih izvora i energetske efikasnosti,
- Opšte informacije o klimatskim promenama, emisiji ugljenika i potrebi za novim CO2 neutralnim nosiocima energije,
- Organizovanje razmene ideja i iskustava između operatera malih i srednjih bioenergetskih postrojenja,
- Stalna obuka i unapređivanje kvaliteta,
- Izrada projekata,
- Podizanje svesti putem predavanja na konferencijama i skupovima u lokalnim zajednicama (sa poljoprivrednicima npr.)

- Informisanje donosilaca političkih odluka o potrebama u sektoru bioenergije
- Prikupljanje podataka o statistici u vezi sa bioenergijom.

Formiranje posebne jedinice za pružanje pomoći predstavlja značajnu podršku prilikom implementacije lokalnih projekata u vezi sa biomasom. Realizacija projekta u vezi sa bioenergijom obuhvata nekoliko faza. Ovo se može najbolje objasniti ilustracijom koraka preduzetih za realizaciju manjeg projekta u vezi sa lokalnim sistemom grejanja (1000kW):

Faza 1: ideja

Faza 2: formiranje manjeg projektnog tima

Faza 3: prikupljanje informacija, anketa o grejnim navikama, postojeći sistemi, cene, potrebe, dostupnost biomase

Faza 4: pred-studija o izvodljivosti, moguće lokacije, obim projekta, troškovi, finansiranje

Faza 5: informisanje gradonačelnika/predsednika opštine, skupštine grada/opštine, svih potencijalnih zainteresovanih strana

Faza 6: osnivanje pravnog lica, detaljna studija o izvodljivosti, poslovni plan, finansijski plan, apliciranje za državne subvencije

Faza 7: informisanje stanovništva, preprodajni ugovor o toplotnoj energiji

Faza 8: odluka o realizaciji, tehničko planiranje, javni poziv za podnošenje ponuda

Faza 9: izgradnja

Faza 10: otvaranje, isporuka toplotne energije

Lokalnim preduzetnicima potrebna je podrška regionalnih organizacija i službi u najmanju ruku za faze od 1 do 5, bez naplate naknade.

48

12.3 Objekti u kojim se vrši testiranje, kontrola emisija

Novoinstalirani kotlovi na biomasu moraju biti u skladu sa svim ekološkim normama u vezi sa smanjenjem emisija i efikasnošću sagorevanja, predviđenim propisima EU. Finansijsku pomoć vlasti bi trebalo usmeriti samo na kotlove koji su testirani i koji imaju sertifikat. Agencija ili ustanova koja ima potrebnu opremu trebalo bi da bude nadležna za ova testiranja.

Preporuka 12:

Vlada Vojvodine osniva manju agenciju ili asocijaciju, sa malim brojem zaposlenih eksperata za sprovođenje gorepomenutih aktivnosti, uključujući monitoring i statističko izveštavanje. Osim toga, tehnička jedinica bi trebalo da bude angažovana na testiranju nove opreme na biomasu, naročito kotlova, kako bi se obezbedila usklađenost sa evropskim propisima u vezi sa emisijom čestica, efikasnošću i pitanjima bezbednosti.

13. Predloženi projekti

Do sada je predstavljen niz preporuka kako bi se promovisala bioenergija u Vojvodini. U ovom poglavlju predstavimo nekoliko konkretnih predloga projekata.

13.1 Pilot projekti: Biomasa za proizvodnju toplotne energije u toplanama

Korišćenje biomase za proizvodnju toplotne energije u toplanama trebalo bi da bude najznačajniji prioritet. Da bi se započelo sa ovim procesom, potrebno je podržati tri toplane različitog obima da u ovoj prilot fazi instaliraju kotlove na biomasu.

Grupa 1: male toplane:	instalirani kotao na biomasu 1-3MW
Grupa 2: srednja toplana:	kotao na biomasu 5 – 10 MW
Grupa 3: velika toplana:	kotao na biomasu 20 – 30 MW

U ovim pilot projektima, 65 – 80% prodate toplotne energije trebalo bi proizvoditi iz biomase, dok bi najveću potražnju trebalo pokrivati prirodnim gasom. Kotao na biomasu treba da postigne 3200 radnih sati pod punim opterećenjem godišnje. Trebalo bi isključiti rešenja koja uključuju kogenerativna postrojenja u ovoj demonstracionoj fazi, osim u slučaju projekta u kojem bi se toplotna energija iz kogenerativnih postrojenja koristila i leti i zimi.

Ukoliko se odaberu toplane na osnovu ovog predloga, mogu se očekivati sledeći rezultati.

Tabela 21: OČEKIVANI PODACI O TRI TOPLANE KOJE SU ODABRANE ZA DEMONSTRACIONU FAZU

	Toplotna energija koja se trenutno prodaje GWh	Predloženi kotao na biomasu MW	Očekivana prodaja toplotne energije iz biomase, GWh	Potrebna slama u tonama	Investicioni troškovi u Evrima ¹
Manje postrojenje	9	2	6	1.800	
Srednje postrojenje	37	8	26	7800	
Veće postrojenje	118	25	80	24 100	
Ukupno	164	35	112	33 700	9 600 000

¹ Investicioni troškovi za izradu projekta, kotao, tehničko opremanje, objekat i mašine za logistiku slame po pretpostavci iznose 275 000 evra po instalisanom MW.

Kao što je prikazano u tabeli 21, trebalo bi da bude proizvedeno 112 GWh toplotne energije, što je 70% od ukupne toplotne energije koje se trenutno prodaje. Preostalih 30% trebalo bi da bude proizvedeno kao maksimum toplotne energije na osnovu prirodnog gasa ili peleta. Potrebno je 33 700 tona slame, što odgovara količini slame dobijene od 11 200 ha žitarica. Predviđena instalisana snaga kotla iznosi 35MW, dok su ukupni troškovi 9,6 miliona evra. Ova investicija bi trebalo da bude finansirana na sledeći način: 50% kroz vlasnički kapital i kredit, a preostalih 50% kroz državne subvencije. Potrebe iz budžeta za finansiranje subvencije kretale bi se u iznosu od 4,8 miliona evra.

Odabrane toplane za ovu demonstracionu fazu trebalo bi da ispune različite uslove kao što su:

- trenutno, prirodni gas kao izvor energije
- funkcionalna distributivna mreža

- podrška projektu od strane skupštine opštine
- detaljan opis projekta, uključujući detalje o postojećem i planiranom sistemu snabdevanja toplotnom energijom, planiranoj lokaciji za postrojenje na biomasu, preliminarne procene investicionih troškova i opis planiranog snabdevanja biomasom uz procenjene troškove.

Na osnovu pomenutih kriterijuma, trebalo bi objaviti javni poziv. U tom pozivu ponuditi 50% subvencija za investiranje u sistem za grejanje na biomasu (kotao, objekat, logistika slame).

Postojeće toplane, ali i private kompanije trebalo bi da imaju mogućnost da podnesu prijave za izgradnju sistema za grejanje na biomasu. Privatne kompanije se mogu prijaviti, ukoliko imaju sporazum o saradnji sa jednom toplanom koja ispunjava uslove.

U prijavi bi takođe trebalo objasniti da li će toplana koja koristi slamu biti izgrađena na novoj lokaciji, na periferiji grada ili u okviru postojeće toplane. Snabdevanje slamom za toplane ove veličine od 25 MW zahteva oko 10 tovara kamionom po radnom danu. U slučaju kogenerativnog postrojenja, potrebe su mnogo veće.

Nakon razmatranja prijava, vlada odabira tri toplane za ovu demonstracionu fazu.

Slika: bale slame od kukuruza sa skladištem na polju koje se vidi u pozadini

U sledećoj fazi ove inicijative, odabrani investitor (toplana ili privatna kompanija) mora da izradi detaljnu studiju izvodljivosti i plan izrade projekta, uključujući i detaljan tehnički plan, kao i detaljan plan snabdevanja, ugovore sa dobavljačima na nekoliko godina, definisanu logistiku snabdevanja, obavezujuću deklaraciju o ceni grejanja na ulazu u postrojenje i za krajnjeg korisnika u saradnji sa ili uz konsultacije sa operaterom distributivne mreže.

Ovaj plan izrade biće refundiran kao deo projekta.

Nakon što se ovaj plan predstavi i bude odobren od strane Vlade, Vlada i privatni investitor ili toplana potpisuju ugovor u vezi sa realizacijom projekta, projektovanim troškovima i odobrenim državnim subvencijama, kao i vremenski okvir realizacije.

13.2 Projekti u vezi sa ugovornim snabdevanjem toplotom dobijenom od biomase

Ugovarano snabdevanje toplotom, opisano je u poglavlju 9.2 Predlog je da se napravi poziv za 10 demonstracionih projekata u vezi sa ugovornim snabdevanjem toplotom. Za prosečnu veličinu od 200Kw, ukupni investicioni troškovi iznosili bi oko 550 000 evra, dok bi potreban budžet za 50% subvencija iznosio 275 000 milion evra.

13.3 Pilot projekat za korišćenje biometana u javnom prevozu u Novom Sadu

Predloženo je da se u Novom Sadu pokrene projekat proizvodnje biogasa iz čvrstog komunalnog otpada, te da se dobijeni biogas koristi u vidu biometana kao transportno gorivo u autobusima javnog gradskog prevoza. Prvi korak u ovom projektu trebalo bi da bude organizovanje studijske posete evropskim gradovima koji koriste ovu vrstu energije u javnom prevozu.

13.4 Biomasa za potrebe industrije

U okviru "Nemačke inicijative o klimatskim tehnologijama – Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji", studije o korišćenju biomase u prehrambenoj industriji sprovedene su i u Vojvodini. Preporučuje se da Pokrajinska vlada sarađuje sa ovom inicijativom Nemačke kako bi koristila ove rezultate za projekte u oblasti bioenergije.

13.5 Dodatni predlozi

U ovom Akcionom planu navedeno je nekoliko preporuka u vezi sa manjim potrošačima toplotne energije, biogorivima (Preporuka br. 5), električnom energijom (preporuke br. 3, 9) i biogasom (Preporuka br. 7). Prioritet bi trebalo da budu predlozi navedeni u tački 13.1 i 13.2, a sve druge preporuke treba da uslede shodno mogućnostima vlade i raspoloživim sredstvima.

14. Ciljevi za 2022, 2030. godinu i budžeti do 2022. godine

U poglavljima 13.1 i 13.2 predstavljeni su prioritetni demonstracioni projekti. Budžet za ove projekte iznosi 5 miliona evra. S obzirom na to da je potrebno vreme za odabir, planiranje i implementaciju projekata, finansijska sredstva biće potrebna za period od dve godine. Napominjemo da ovo jedino važi u slučaju da se na projektima ubrzano radi.

Čim budu dostupni rezultati demonstracione faze, trebalo bi da usledi opšti poziv za implementaciju projekata u vezi sa toplotnom energijom svih obima, kako je opisano u poglavlju 9.2, da bi se ostvarili predloženi ciljevi od 13 PJ energije iz biomase do 2022. godine. Dalji razvoj je opisan u tabeli 22, ali bez finansijskih proračuna nakon 2022. godine.

Na osnovu predstavljenih mišljenja i podataka, Svetska asocijacija za bioenergiju predlaže određivanje sledećih ciljeva za razvoj bioenergije u Vojvodini.

TABELA 22: CILJEVI ZA BIOMASU KAO PRIMARNU ENERGIJU, PJ

	Jedinica	2013	2022	2030
Biomasa	PJ	6	13	36
Udeo biomase u ukupnoj energiji*	% ukupne energije	3,2	7	20

*pretpostavljena stalna potražnja

TABELA 23: BIOMASA KAO PRIMARNA ENERGIJA, INDIKATIVNI CILJEVI ZA TOPLOTNU ENERGIJU, ELEKTRIČNU ENERGIJU I BIOGORIVA DO 2030. GODINE

	Jedinica	2013	2022	2030
Za toplotnu energiju	PJ	5,7	11	28,8
Za električnu energiju	Primarna energija PJ	0,3(80)	1,0 (280)	4,2 (1120)

energiju	(GWh) Proizvedena električna energija GWh (pola čvrsta biomasa, pola biogas)	28	90	380
Za transport	PJ	-	1,0	3,0
Ukupno	PJ	6,0	13	36

Predloženo je da se promovisanje sektora toplotne energije zasniva na finansijskim podsticajima za investitore u iznosu od 50% od investicionih troškova u period do 2022. godine, da se promovisanje električne energije zasniva na podsticajnim tarifama, a promovisanje biogoriva na kombinaciji poreskih olakšica i zakonskih obaveza namešavanja . Ovo se mora sprovesti na republičkom nivou.

Pretpostavke u vezi sa toplotnom energijom: dodatnih 5,3PJ jednako je količini od 1,47TWh dodatne biomase za toplotnu energiju, 2860 sati rada bojlera na punoj snazi godišnje, potrebno novih 514 MW instalisane snage, investicioni troškovi po MW različitih veličina iznose 275 000 evra, ukupni troškovi od 142 miliona evra, budžet potreban za šest godina iznosi 72 miliona evra, odnosno 12 miliona evra godišnje.

Može se pretpostaviti da će biti potrebno dve godine dok program ne postane potpuno operativan. Na osnovu navedenog, predstavljen je potreban budžet u tabeli 24. Na osnovu iskustava iz prve godine, budžetski plan trebalo bi revidirati.

52

TABELA 24: PROCENJENE POTREBE U BUDŽETU ZA AKCIONI PLAN mil (evra)

	Budžetske subvencije za toplotnu energiju	Budžet za druge aktivnosti	Ukupno godišnje
1. godina	4	1	5
2. godina	12	1	13
3. godina	14	1	15
4. godina	14	1	15
5. godina	14	1	15
6. godina	14	1	15
Ukupno	72	5	77

Tabela 24. Prikazuje podatke o budžetu za realizaciju akcionog plana do 2022. Ukoliko realizacija akcionog plana započne početkom 2016. godine, procenjuje se da će za prvu godinu biti potreban budžet u iznosu od 5 miliona evra. Sa daljom implementacijom programa, biće potrebno više pomoći iz budžeta.

Slika: Kotlarnica u toplani u Subotici

15. Završne napomene

Ovaj rad ne predstavlja naučno-istraživački program nego koncept za implementaciju projekata u vezi sa bioenergijom. On prati filozofiju značajne uloge ekonomskih razmatranja u takvim akcionim planovima. U regionu sa prihodom nižim od evropskog proseka, takve mogućnosti koje nudi bioenergija trebalo bi promovisati kao prioritet koji donosi manje troškove i nudi najveću ekonomsku prednost za društvo. Trebalo bi takođe promovisati savršenije tehnologije ukoliko postoji iskustvo i ukoliko je došlo do poboljšanja ekonomske situacije. Predložena strategija zahteva koordiniran pristup između Vlade Republike Srbije i Pokrajinske vlade Vojvodine.

Izrađena strategija takođe prati princip konverzije što je više moguće primarne energije u finalnu energiju koja se prodaje potrošačima. Stoga je jasan prioritet dat sektoru grejanja. Pozitivna iskustva drugih evropskih zemalja potvrđuju ispravnost ove strategije.

Svetska asocijacija za bioenergiju je izradila ovaj akcioni plan u prvoj polovini 2014. godine. Svrha ovog rada jeste da objasni činjenice, odnose i krajnje rezultate određenih aktivnosti, sistema ili troškova i da izradi predloge na osnovu iskustva iz različitih zemalja. Mora se razumeti da se stvari mogu menjati i da Svetska asocijacija za bioenergiju nema kontrolu nad tim promenama i načinom na koji se plan sprovodi. Zato se Svetska asocijacija za bioenergiju odriče svake odgovornosti.

Pretvaranje biomase u energiju u Vojvodini mora se posmatrati u širem kontekstu globalnih klimatskih pregovora. Dogovor postignut u ovim pregovorima, čije predstavljanje je planirano za konferenciju Ujedinjenih nacija koja će se održati u Parizu 2015. godine će, ukoliko do njega dođe, za rezultat imati obavezu smanjenja upotrebe fosilnih goriva u budućnosti. Održivo i efikasno korišćenje biomase moraće da ima značajnu ulogu u ovoj transformaciji. Preporuke u ovom Akcionom planu svakako su vodile računa i o ovim globalnim diskusijama.

Naposletku, treba pomeniti da bi predložena strategija imala snažan pozitivan uticaj na regionalnu privredu Vojvodine i Srbije. Upotreba biomase za proizvodnju energije ne podrazumeva samo zamenu uvezenih fosilnih goriva, već i veliki doprinos razvoju regionalne ekonomije u oblasti bioenergije i nastanku novih kompanija koje proizvode opremu potrebnu za implementaciju bioenergetskog lanca. U tom smislu, bioenergija može da dovede do razvoja novog uspešnog sektora u okviru regionalne ekonomije.

ANEKS I- Standardne vrednosti

Akcioni plan sadrži različite proračune kako bi predlozi bili razumljiviji.

Korišćene su sledeće standardne vrednosti u ovim proračunima:

Tržišna cena struje	Evra/Mwh	40
Prosečna potsticajna tarifa za čvrstu biomasu	evra/MWh	120
Prosečna potsticajna tarifa za biogas	evra/MWh	150
Godišnji kapacitet sa punim kapacitetom		
Električna energija dobijena od vetra	sati	2100
Grejni kotlovi u toplanama	sati	3200
Manji kotlovi na biomasu	sati	1600
Industrijski kotlovi na biomasu	sati	7800
Kotao kogenerativnog postrojenja, proizvodnja električne energije	sati	7800
Prosečna vrednost svih kotlova 4MW:5MW manji kotlovi: 1 MW u industriji	sati	2860
Druge vrednosti		
Potrošnja električne energije u Vojvodini	GWh	8000
Investicioni troškovi po MW grejnog kotla, prosek svih veličina	evra	275 000
Efikasnost grejnih kotlova	%	85
Energetska efikasnost postrojenja na biogas	%	37
Energetska efikasnost postrojenja na čvrstu biomasu	%	26
Slame po hektaru	tona	3

ANEKS II - Proračun u vezi sa toplotnom ili kombinovanom toplotnom i električnom energijom

Naredni proračun treba da doprinese boljem razumevanju izbora koji se nude donosiocima odluka prilikom razvoja sektora bioenergije. To se odnosi na poglavlje 7.

U tabeli 25. predstavljeni su tačni broježani podaci u vezi sa opcijom A (toplotna energija) i opcijom B (kombinovana toplotna i električna energija) .

Investicioni troškovi za opciju B- kombinovana toplotna i električna energija – iznose 115 miliona evra, što je znatno više nego što je procenjeno za opciju toplotne energije. Podrazumeva se i subvencija od 50% za grejne kotlove, što kao rezultat daje ukupno 37,5 miliona evra.

Tabela 25: Ekonomsko poređenje grejnih kotlova i kotlova u kogenerativnim postrojenjima

Izvor: Proračun Svetske asocijacije za biomasu

	Opcija- toplotna energija	Opcija – kombinovana energija
Potražnja goriva (slame) tona/godišnje	230,000	230,000
Iskorišćenost polj. zemljišta (3 tona slame po hektaru) ha	76,670	76,670
Toplota, instalisana snaga u MWth	242	115
Investicioni troškovi	75	120
Operativno vreme rada	3 800	3 800
Efikasnost pretvaranja u toplotu %	90	62
Proizvedena toplotna energija GWh	828	271
Cena toplotne energije evra/MWh	23	23
Subvencije za investicije 50% miliona evra	37,5	-
Električna energija, instalisana snaga MW	-	30
Operativno vreme rada	-	8000
Proizvedena struja GWh	-	240
Tržišna cena struje evra/MWh		40
Podsticajna tarifa evra/MWh		120
Godišnje subvencije za podsticajne tarife		19.2
Ukupna finalna energija (toplotna i električna) GWh (PJ)	828 (3PJ)	511(1.8PJ)
MAKROEKONOMSKA POREĐENJA		19.2
Investicioni troškovi	75	115
Bespovratna finansijska pomoć/ subvencije	37,5	-
Subvencije za podsticajne tarife za 12 godina	-	230.4
Ušteda troškova kod potrošača toplotne energije/godišnje Miliona evra (44-23 evra/MWh) u poređenju sa gasom za 12 godina:	17,4 208,8	5,7 68,4

ANEKS III: Proračun za toplanu kapaciteta 12MW

AGROPOWER

Pregled projekta

Zemlja	Srbija
Projekat	Toplana 12MW (Toplana srednje veličine)

Investicija	EUR	3,300,000
Učešće	5%	165,000
Subvencija	50%	1.650.000
Pozajmica	45%	1,485,000
Električna energija (instalirani kapacitet)	MW _{ei}	0
Vreme rada	sati/godina	0
Proizvedena električna energija	MWh	0
Cena zelene električne energije	EUR/MWh	138.45
Toplotna energija (instalirani kapacitet)	MW _{th}	12
Vreme rada	sati/godina	3,200
Proizvedena toplotna energija	MWh	38,400
Cena toplotne energije	EUR/MWh	37.00
Sirovine	t	11,163
Povraćaj investicije	u %	21,3
Period otplate	U godinama	4,7

Zarada pre oporezivanja

1000	
800	
600	
400	
200	
0	
	1 godina 2 godina 3 godina 4 godina 5 godina 6 godina 7 godina 8 godina 9 godina 10 godina

PODACI			
Zemlja		Srbija	
Projekat		Toplana 12MW (Toplana srednje veličine)	
FINANSIJSKI PODACI			
Investicija	3,300,000	EUR	
Razvoj projekta	120,000	EUR	
Objekti	280,000	EUR	
Mašine i oprema	2,900,000	EUR	
Nekretnine (EUR)	0	EUR	
Učešće	165,000	5.0%	
Subvencija	1,650,000	50.0%	
Pozajmica	1,485,000	45.0%	
Otplata pozajmice	10	godina	
Kamata za pozajmicu	6.0	%	
Depresijacija (zemljište/objekti)	25	godine	
Depresijacija (mašine)	15	godine	
Porez	10.0%	%	
TROŠKOVI RADA			
Gorivo	EUR/t	%	t/godina
Biogas iz otpada	0.00	0.0%	0
Slama	45.00	100.0%	11,163
Drvo/brzorasteće	0.00	0.0%	0
Troškovi električne energije (potrošnja)	92.50		EUR/MWh
Troškovi odlaganja (pepeo sa reštke ložišta)	10.0		EUR/t
Troškovi odlaganja (leteći pepeo)	80.00		EUR/t
EUR/osoba		osobe	
Lični troškovi	15,000		2.0
PRIHODI			
EUR/MWh	%		MWh/godišnje
Prodaja toplotne energije	37.00	100.0%	38,400
EUR/MWh	%		MWh/godišnje
Interna prodaja električne energije	0.0%		0
Eksterna prodaja električne energije	138.45	100.0%	0
TEHNIČKI PODACI			
Operativno radno vreme (Efektivno za električnu energiju)	3,200		sati
Stvarna proizvodnja energije	0.000	MW	0%
Proizvodnja energije	0.000	MW	0%

(bez upotrebe toplotne)			
Proizvodnja energijae (potpuna iskorišćenost toplotne), (Efektivno za toplotnu energiju)	0.000	MW	0%
Proizvodnja toplotne energije (bez sušenja)	12,000	MW	86%
Proizvodnja toplotne energije (za prodaju)	12,000	MW	86%
Potrebe za gorivom (potpuna operativnost)	13,953	MW	