

ZELENA EKONOMIJA

Marina Gašić, mag.ing.agr., Čepinska 148, 31 403 Beketinci, Republika Hrvatska, 091/ 189-5040, vrtni.centar.fontana86@gmail.com

Sažetak

Budućnost razvitka i napretka se ogleda u zelenoj ekonomiji, jer ista osigurava pravedniju raspodjelu resursa i sredstava, smanjuje siromaštvo i nejednakosti u društvu. Također, zelena ekonomija, svakako je bolje pripremljena na učinke klimatskih promjena, te bolje gospodari prirodnim resursima. K tome ide u prilog informacija kako u svijetu ima oko 2,5 milijuna zaposlenih u sektoru obnovljivih izvora. Nadalje, veoma je bitan energetski potencijal biomase koji je uvijek prisutan, bez obzira na vremenske prilike, odnosno neprilike. Primjerice, jedan hektar kukuruzne silaže može osigurati proizvodnju bioplina od oko 10 000 m³, odnosno 22 000 kWh struje i oko 25 000 kWh toplinske energije. Drugi, također značajan primjer je stajnjaka, gdje je od četiri mliječne krave moguće godišnje proizvesti oko 2 200 m³ bioplina, odnosno 5 200 kWh struje i oko 5 800 kWh toplinske energije. Ovakvom proizvodnjom, iz čega proizlazi cilj ovoga rada, nastaje neutralna energija te značajna količina bio gnojiva kojim se smanjuje intenzitet upotrebe mineralnih gnojiva.

Ključne riječi: obnovljivi izvori energije, biomasa, toplinska energija, siromaštvo, zaposlenost

1. Uvod

Posljednjih godina dolazi do većeg zanimanja za distribuiranu proizvodnju iz obnovljivih izvora energije. Utjecaj na okoliš ima važnu ulogu pri ovakvom razmatranju.

Obnovljivi izvori energije obuhvaćaju energiju mora, energiju vjetra, energiju iz biomase, energiju plina iz deponija otpada, geotermalnu energiju, aerotermalnu i sunčevu energiju te plin iz postrojenja za obradu otpadnih voda i bioplina.

Biomasa je biorazgradivi dio proizvoda otpada i ostataka biološkog podrijetla iz poljoprivrede. Biomasa iz poljoprivrede se sastoji od tvari biljnog i životinjskog podrijetla kao što su biljne kulture (primjerice kukuruz), zatim stajski gnoj te ostali otpad životinjskog podrijetla. Kemijskim procesima moguće je iz poljoprivredne biomase proizvesti energiju.

Ključnu ulogu u svijetu ima održivost, prvenstveno okolišna te socijalna i gospodarska s kojom raste i svijest o korištenju obnovljivih izvora energije.

Koristeći poljoprivrednu biomasu dobiva se bioplin. Potom, proizvedeni bioplin se u kogeneracijskom postrojenju razdvaja u električnu i toplinsku energiju ili se može proizvesti biometan koji se u konačnici koristi kao pogonsko gorivo čime se zamjenjuju fosilna goriva.

Ranije u tekstu je navedeno kako ključnu ulogu ima održivost gdje se na to nadovezuje konkurentnost koje je moguće dobiti pomoću obnovljivih izvora energije. Također, takvim radom otvaraju se nova radna mjesta, uhodava se dobra poljoprivredna praksa, zatim se smanjuje količina otpada koji u svijetu predstavlja veliki problem oko zbrinjavanja, pa i različitih deponija.

2. Poljoprivredna biomasa

Poljoprivredna biomasa obuhvaća sve oblike biološke tvari koja nastaje prilikom proizvodnje i prerade biljnog i životinjskog podrijetla koji se iskorištavaju za proizvodnju energije. Biomasa kao obnovljiv izvor energije se može koristiti kao kruto, tekuće i plinovito gorivo.

Fosilna goriva, uspoređujući s poljoprivrednom biomasom sadrže više ugljika, aluminija i sumpora, a manje kisika, klora, kalija i kalcija.

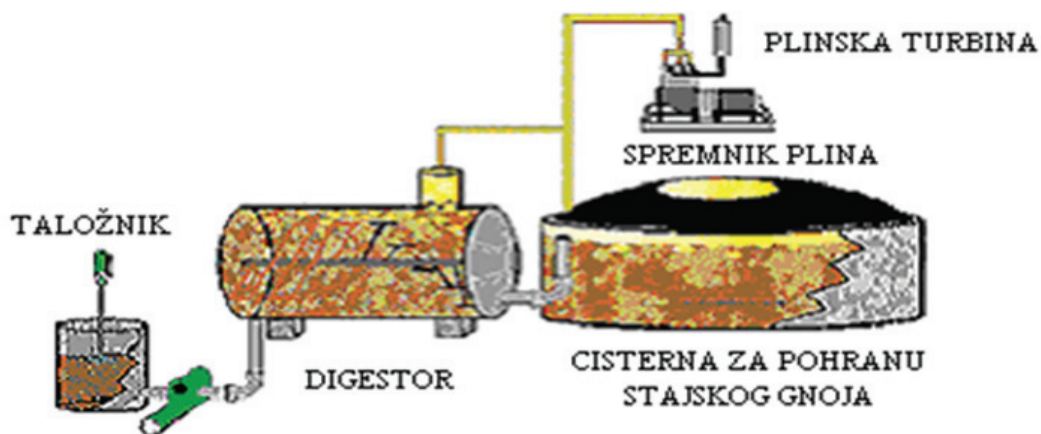
Poljoprivrednu biomasu biljnog podrijetla čini zrno, korijen i list, ali isto tako i biljni ostaci poput slame, stabljike suncokreta, oklaska, kukuruzovine i drugo.

Najvećim dijelom stajski gnoj čini glavnu sastavnicu poljoprivredne biomase životinjskog podrijetla, dok se ostatak iste sastoji iz otpadaka životinjskog podrijetla kao što je otpad iz karantene, klaonički otpad, stočni depo klaonica i slično.

U slučaju kada se stajski gnoj spontano i nekontrolirano razgrađuje, postaje veliki onečišćivač okoliša jer onečišćuje zrak na farmi te vodu i tlo. Zbog toga je veoma važno stajski gnoj sakupljati, odlagati i iskorištavati na primjeren način. Nakon razgradnje organske tvari stajskog gnoja i izdvajanja plinova koji ulaze u sastav bioplina, od stajskog gnoja se dobiva kvalitetno organsko gnojivo koje se može koristiti za poboljšanje kvalitete tla.

3. Tehnologija proizvodnje bioplina u energetske svrhe

Biokemijski proces u kojem se kompleksni organski spojevi razgrađuju djelovanjem različitih vrsta bakterija u anaerobnim uvjetima naziva se anaerobna digestija. Tijekom takve fermentacije organskih materijala bez prisutnosti kisika nastaje bioplin koji je po sastavu mješavina metana CH_4 , (40-75%), ugljikovog dioksida CO_2 (25-60%) i ostalih plinova poput vodika H_2 , sumporovodika H_2S i ugljikovog monoksida CO . Bioplin je lakši od zraka, bez mirisa je i bez boje, a temperatura zapaljenja mu je između 650 i 750°C te gori čisto plavim plamenom. Kalorijska vrijednost mu je oko 20 MJ/Nm³.



Slika 1: Princip dobivanja bioplina

Izvor: Šljivac, D., Šimić, D., (2009): Obnovljivi izvori energije. Najvažnije vrste, potencijal i tehnologija

Svi organski materijali mogu se razgraditi aerobno ili anaerobno, dok produkti njihove razgradnje mogu biti potpuno različiti. Ukoliko se proces obavlja uz prisustvo kisika, samim time oslobađa se velika količina topline, gdje se konačni proizvod može koristiti kao gnojivo. Prilikom anaerobne digestije dobiva se vrlo malo topline i konačni je proizvod s većom količinom dušika. Takva vrsta gnojiva sadrži dušik u mineraliziranom obliku koji je izuzetno koristan biljkama koje ga lakše preuzimaju nego organski dušik. Anaerobna digestija se odvija u specifičnim uvjetima gdje je potrebna odgovarajuća kiselost (pH 6-7) i temperatura u digestoru (25-37°C). Digestor je spremnik u kojem se provode mikrobiološke i kemijske reakcije na mješavini otpadnih tvari bez prisutnosti kisika.

Bioplin se koristi za dobivanje toplinske i električne energije na različite načine. Primjerice korištenjem stajskog gnoja od 120 krava moguće je proizvesti bioplina za pogon motora snage 50 kW, što je dovoljno za pokrivanje potreba za električnom energijom jednog manjeg sela.

Dobivena količina bioplina i energije ovisi o vrsti životinje. Tablica 1 prikazuje koju količinu bioplina daju goveda.

Vrsta životinje	Vrsta otpada	Količina (kg/dnevno)	Suhe tvari (kg/dnevno)	Bioplin (m ³ /dnevno)	Energija (kWh/god)
Goveda	Tekući	51	5,4	1,6	3400
	Suhi	32	5,6	1,6	3400

Tablica 1: Količina bioplina dobivena od goveda

Izvor: Izradio autor

Proizvodnja električne energije i dobivanje kvalitetnog gnojiva prilikom anaerobne digestije dovodi smanjenju zagađenja okoliša. Gospodarenjem u stočarstvu nastaju nusproizvodi koji se svrstavaju u tri kategorije. Nusproizvodi Kategorije 1 se ne smiju upotrebljavati za proizvodnju bioplina. Nusproizvodi Kategorije 2 moraju se prethodno sterilizirati pri visokoj temperaturi i tlaku od 3 bara, da bi se mogli koristiti za proizvodnju bioplina. U Kategoriju 3 spada sav otpad iz domaćinstva kao i otpad iz ugostiteljskih objekata. Takav otpad je potrebno pasterizirati kako bi se mogao koristiti za proizvodnju bioplina.

3.1. Mogućnosti Republike Hrvatske

Vlada Republike Hrvatske razvila je poseban poticajni Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije. Takvim radom pojavljuje se sve više mogućih proizvođača električne energije iz bioplina.

Važno je napomenuti točku 3 članka 4 Tarifnog sustava gdje se uvjetuje domaći inženjering i proizvodnja od 60% od ukupne vrijednosti jer u protivnom nije moguće dostići punu poticajnu cijenu te se nameću određeni korekcijski faktori.

Stajska gnojovka predstavlja veliki problem našim poljoprivrednim proizvođačima kojih najviše ima u Slavoniji i Baranji. Dakle, tu postoji potencijal za proizvodnju električne energije. Procjenjuje se dnevni potencijal neto energije bioplinskih postrojenja od 240 MW/h s obzirom na stočni fond Osječko-baranjske županije. Ostala količina energije koju je moguće proizvesti, nije dobar pokazatelj zbog usitnjenosti gospodarstava.

	Svinjogojstvo	Govedarstvo		Peradarstvo
		Muzare	Ostalo	
Broj	58 093	4 715	9 081	94 572
Ukupna energija (MWh/dnevno)	38,9	38,43	44,1	5,7
Neto energija (MWh/dnevno)	25,5	24,9	28,5	2,8

Tablica 2: Potencijalna energija Osječko-baranjske županije na gospodarstvima veća od 10 ha

Izvor: Šljivac, D., Šimić, Z., (2009): Obnovljivi izvori energije. Najvažnije vrste, potencijal i tehnologija

Gospodarstva koja su veća od 10 ha čine u sektoru svinjogojstva 22,57%, u sektoru govedarstva 54,9% te u sektoru peradarstva 9,4%. U gore navedenoj tablici je prikazana potencijalna energija uz realne potencijale koju je moguće iskoristiti na isplativ način.

3.2. Proizvodnja bioplina u Republici Hrvatskoj

Prva farma u Republici Hrvatskoj, farma Slatine PZ Osatine u općini Ivankovo, pustila je prve kilovatsate u energetska mrežu. Od ukupnih 1 000 kilovata električne energije sve je proizvedeno iz bioplina.

Temeljna djelatnost tvrtke je proizvodnja mlijeka gdje se godišnje proizvede 12 milijuna litara. Na farmi se nalazi 1200 muzenih krava, iako se taj broj planira udvostručiti. Osim navedene farme PZ Osatina raspolaže s još jednom farmom koja se nalazi u Tomašancima (Osječko-Baranjska županija) što znači da ovdje postoji velika količina goveđe gnojnice.

Osatina Grupa d.o.o. ostvarila je realizaciju izgradnje dvaju bioplinskih postrojenja za proizvodnju električne energije i staklenika za proizvodnju povrća. Poučeni iskustvima zemalja zapadne Europe navedena tvrtka je uvidjela kako proizvodnja električne energije iz biomase predstavlja ekološki najprihvatljivije rješenje za zbrinjavanje svih višaka stajnjaka.

Također, smanjuje se emisija štetnih plinova u atmosferu i ostvaruje se težnja Vlade Republike Hrvatske kontinuiranog povećavanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora.

S tim u vezi, Osatina je realizirala izgradnju dvaju bioplinskih postrojenja za proizvodnju električne i toplinske energije te uz njih staklenike za proizvodnju povrća.

Prvo bioplinsko postrojenje Osatine, nalazi se na lokaciji farme muzenih krava u Ivankovu, a pušteno je u rad 2009. godine. Uporabom najsuvremenijih tehnoloških procesa, uz prirodne i neškodljive sirovine, uposlili su vlastiti know-how u realizaciji tog kapitalnog projekta. Glavni element je goveđa gnojnica s vlastite farme i dodatak je kukuruzna silaža. Poznato je kako se kukuruz jedanput godišnje silira i konzervira u za to predviđene objekte. Ovdje se gnojnica i silaža miješaju u tzv. mješačim jamama gdje se potom transportiraju pomoću pumpi u digestor. Rezultat toga je velika količina kvalitetnog gnojiva i bioplina. Bioplin dobiven iz proizvodnje se putem kogeneracije pretvara u toplinsku i električnu energiju. Toplinska se energija koristi jednim dijelom za staklenike koji se na ovoj farmi prostiru na 50 400 m². U 2012. godini u tim staklenicima proizvedeno je 1500 tona rajčice, 700 tona krastavaca te 300 tona paprike.



Slika 2: Prikaz bioplinskog postrojenja PZ Osatine

Izvor: www.osatina.hr

Drugo bioplinsko postrojenje pušteno je u rad 2011. godine na lokaciji farme u Tomašancima. Ondje također postoje staklenici koji se prostiru na 90 000 m².

Navedena dva bioplinska postrojenja su istovrsna, proizvodnje električne energije od 2x1 MW/h i toplinske energije 2x1,3 MW/h, što Osatinu čini prvakom ovakve proizvodnje električne energije s proizvodnjom od 4 MW/h.

Izgrađena bioplinska postrojenja su u skladu s najnovijim tehnološkim mogućnostima, a u svrhu zaokruživanja proizvodnih procesa na farmi, poboljšanja uvjeta držanja životinja, radnog okruženja i zaštite okoliša.

Trenutno je u izgradnji treće bioplinsko postrojenje Slaščak (Osječko-Baranjska županija) koje će imati snagu 1 MW/h.

4. Zaključak

Zaštita okoliša postalo je dijelom svakodnevice te je još uvijek aktivna percepcija da su naše trenutne razine potrošnje i dostupnost resursa dugoročno održive. Koordiniranim djelovanjem i političkom voljom na svim razinama potrebno je težiti održivom rastu i preokrenuti degradaciju okoliša. Održivo i okolišno označavanje, razmjena informacija o dobrim primjerima, više raširenih održivih obrazaca potrošnje i obrazovnih programa samo su neki od ključnih elemenata "Smjernica za zeleno gospodarstvo".

Unutar granica Republike Hrvatske postoje ogromne mogućnosti proizvodnje električne i toplinske energije iz obnovljivih izvora energije, posebice iz biomase i bioplina. Primjer koji je naveden u radu, dvije farme Osatina Grupe, predstavljaju ogledni primjer ogromnog potencijala. Time se otvaraju nova gledišta razvoja suvremenih tehnologija.

Summary

Future development and progress is reflected in the green economy, because it ensures equitable distribution of resources and funds, reducing poverty and inequality in society. Also, the green economy is better prepared to handle the effects of climate change, and better managed natural resources. In addition, in favor of this there is information that the world has about 2.5 million employees in the renewable energy sector. Furthermore, very important biomass energy potential is always present, regardless of the weather. For example, an acre of corn silage can provide biogas production of about 10 000 m³ or 22 000 kWh of electricity and approximately 25,000 kWh of thermal energy. The second, also a significant example is one of the manure, where the four dairy cows can annually produce about 2 200 m³ of biogas, or 5200 kWh of electricity and approximately 5800 kWh of thermal energy. With this production, which means the goal of this study, occurs neutral energy, and a significant amount of bio-fertilizer that reduces the intensity of the use of mineral fertilizers.

Keywords: renewable energy, biomass, thermal energy, poverty, employment

5. Literatura

- Kottner, M., (2010): Trening za bioplin. Sirovine za AD. http://www.eihp.hr/hrvatski/pdf/Big_east_obuka/9_GERBIO_Sirovine_za_AD.pdf.
- Radojević, A., Repić, B., Dakić, D., Erić, A., (2010): Analiza i ispitivanje pepela poljoprivredne biomase i potencijalnih aditiva. Suvremena poljoprivredna tehnika. Cont. Agr. Engng. Novi Sad. Vol. 3: No.4, 357-365
- Šljivac, D., Šimić, Z., (2007): Obnovljivi izvori energije s osvrtom na štednju, Grafika Osijek
- Šljivac, D., Šimić, Z., (2009): Obnovljivi izvori energije. Najvažnije vrste, potencijal i tehnologija, <http://www.oie.mingo.hr/userdocsimages/oie%20tekst.pdf>
- <http://www.osatina.hr/hr/component/content/article/44-izdvojeno/87-bio-plin>. Poljoprivredna zadruga Osatina
- <http://www.eihp.hr/hrvatski/projekti/revetis/pdf/REKETIS-BIOMASA.pdf>. Energetski Institut Hrvoje Požar