

KRUŽNA EKONOMIJA I BIOPLINSKE ELEKTRANE U SLAVONIJI I BARANJI

CIRCULAR ECONOMY AND BIOGAS POWER PLANTS IN SLAVONIA AND BARANJA

Milan Ivanović
Panon – institut za strateške studije, Osijek, Hrvatska

Sažetak

Republika Hrvatska je, kao članica EU prihvatila okvire zaštite okoliša i proizvodnje i potrošnje energije. Shodno tome RH je pokrenula i realizirala niz projekata glede povećanja gospodarskih učinaka kao i zaštite okoliša – koristeći pri tome i europska sredstva. U ovom radu se daje pregled izgrađenih bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj te njihov doprinos elektro-energetskoj opskrbi s posebnim osvrtom na stanje u slavonsko-baranjskoj regiji (pet županija istočne Hrvatske). Prikazuju se tehnološki okviri funkcioniranja bioplinskih elektrana, instalirana snaga te učinci u proizvodnji električne energije. U zaključku se daje prijedlog intenzivnije izgradnje bioplinskih elektrana na području Slavonije i Baranje.

Ključne riječi: Bioplin, Bioplinske elektrane, Kružna ekonomija, Obnovljivi izvori, Slavonska regija

Abstract

The Republic of Croatia, as an EU member, has accepted the framework of environmental protection and energy production and consumption. Consequently, the Republic of Croatia has launched and implemented a number of projects regarding the increase of economic effects as well as environmental protection - using European funds. This paper provides an overview of the built biogas power plants in the Republic of Croatia and their contribution to the electricity supply with special reference to the situation in the Slavonia-Baranja region (five counties of eastern Croatia). The technological frameworks of biogas power plants operation, installed power and effects in electricity production are presented. In conclusion, a proposal for more intensive construction of biogas power plants in the area of Slavonia and Baranja is given.

Key words: Biogas, Biogas power plants, Circular economy, Renewable sources, Slavonia region

1. Elektrane na obnovljive izvore energije Republici Hrvatskoj

Uvjeti za isplativo korištenje obnovljivih izvora energije (OIE) i kogeneracije u Republici Hrvatskoj postoje od 2007. godine. Sustav poticajnih otkupnih cijena definiranih tarifnim sustavom za proizvodnju električne energije iz OIE i kogeneracije omogućio je isplativost ovakvih investicija. Osim proizvodnje energije za vlastitu potrošnju važna je i mogućnost prodaje proizvedene električne energije u javnu mrežu - tim prije što je primjena OIE jedan od strateških ciljeva energetske politike RH; 35% OIE u neposrednoj proizvodnji električne energije do 2020. godine.

Republika Hrvatska je usvojila više dokumenata kojima se energetska politika RH prilagođavala EU okvirima ¹ te je izgrađen sustav poticanja proizvodnje električne energije iz OIE i visokoučinkovitih kogeneracija koji je u primjeni od 1. srpnja 2007. godine. Od te godine počinju aktivnosti na izgradnji elektrana na OIE u Republici Hrvatskoj; tako je u tome razdoblju (2007.-2019.) izgrađeno je i pušteno u rad 1.347 postrojenja za proizvodnju električne energije na OIE ukupne snage 877,4 MWel. Samo u 2019. godini na hrvatski elektro-energetski sustav priključeno je novih 12 OIE postrojenja ukupne snage 48,5 MW; tablica 1.

¹ Detaljnije o rečenim dokumentima i usklađivanju s EU regulativom vidi u dokumentu “Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine“ [1] [2]

Tablica 1. Elektrane na OIE s kojima je HROTE sklopio ugovor o otkupu električne energije po Tarifnom sustavu, a čija su postrojenja u sustavu poticanja; elektrane na mreži - stanje 31. prosinca 2019. -

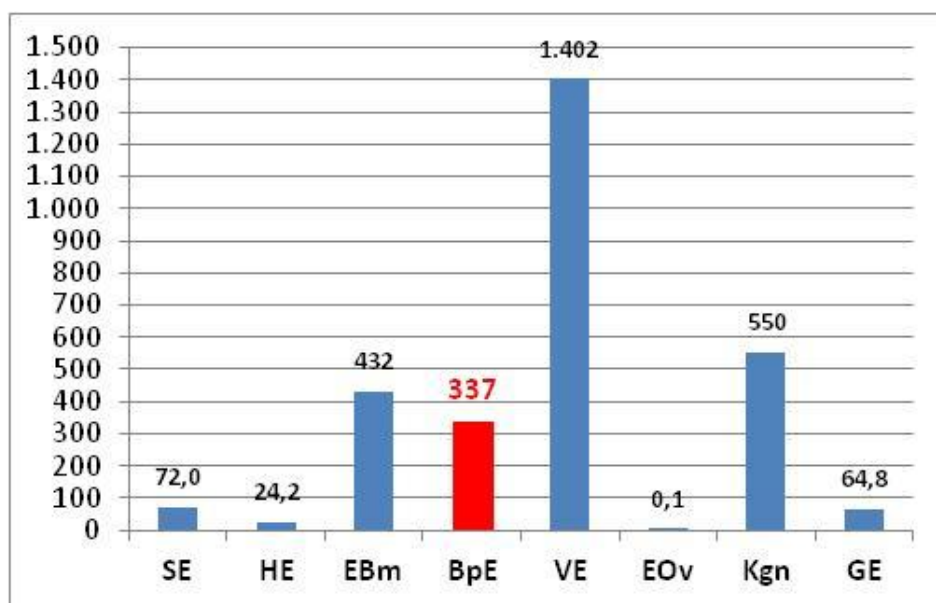
	Broj postrojenja	Instalirana snaga (MW)	Udio u snazi	Proizvodnja el. energije (GWh)	Udio u proizvodnji
VE	22	575,8	65,6%	1.402	48,7%
Kgn	6	113,3	12,9%	550	19,1%
EBm	34	73,7	8,4%	432	15,0%
BpE	39	42,7	4,9%	337	11,7%
SE	1.230	53,4	6,1%	72	2,5%
GE	1	10	1,1%	65	2,2%
mHE	14	5,9	0,7%	24	0,8%
Eop	1	2,5	0,3%	77	0,003%
Ukupno	1.347	877,4	100%	2.882	100%

Izvor: [3]

Legenda

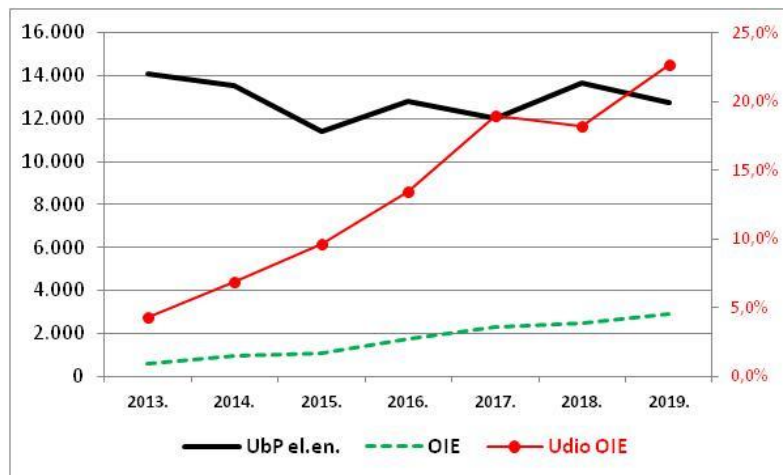
- VE** – vjetroelektrane
- Kgn** – kogeneracijske elektrane
- EBm** – elektrane na biomasu
- BpE** – bioplinske elektrane
- SE** – sunčane elektrane
- GE** – geotermalne elektrane
- mHE** – male hidroelektrane
- Eov** – elektrane na plin iz muja otpadnih voda

Prema broju postrojenja – najviše su zastupljene sunčane i bioplinske elektrane, a prema instaliranoj snazi prednjače vjetroelektrane i kogeneracijske elektrane, koje su, isto tako, predvodnici u količini proizvedne električne energije. Treba ovdje ukazati da kogeneracijska postrojenja te elektrane na biomasu i biopin imaju veću zastupljenost u proizvodnji električne energije u odnosu na zastupljenost u instaliranoj snazi (tab. 1 i sl. 1).



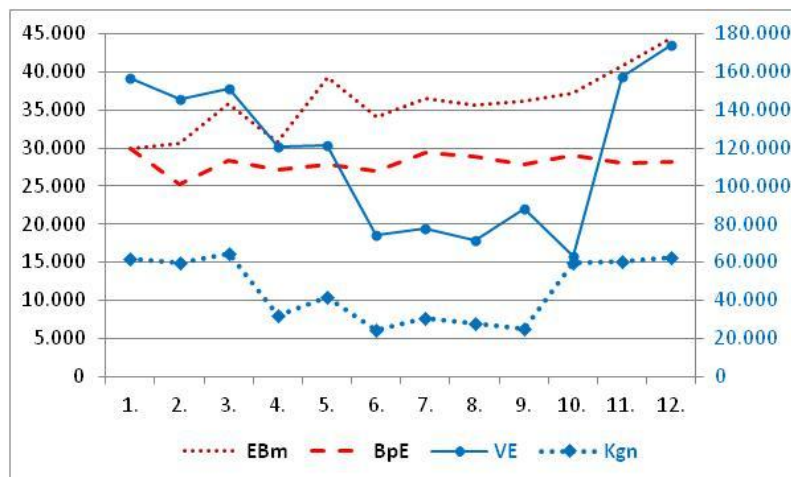
Slika 1 - Proizvodnja električne energije OIE elektrana u 2019. u Republici Hrvatskoj (GWh) [3]

Ukupna (bruto) proizvodnja električne energije u Hrvatskoj je u 2019. godini iznosila 12.722 GWh, a udio elektrana na OIE u toj proizvodnji je dostigao visokih 22,7% (sl. 2).

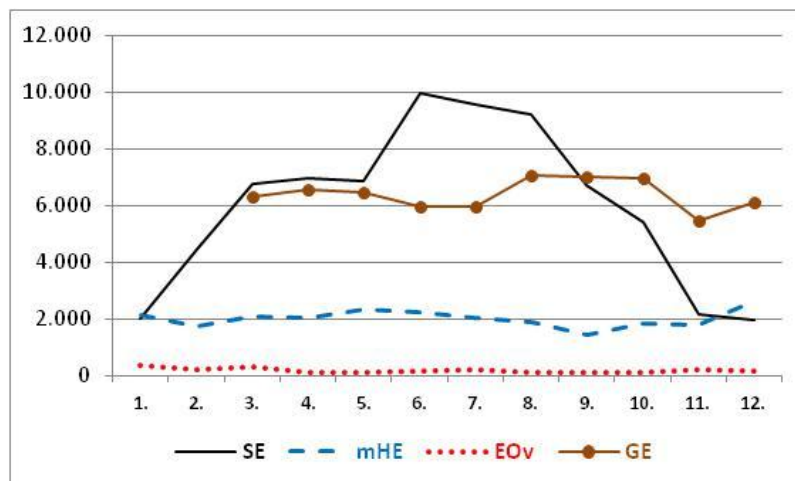


Slika 2 - Ukupna proizvodnja el. energije i proizvodnja OIE elektrana u Hrvatskoj [3][4]

Ovdje treba ukazati i na činjenicu da bioplinske elektrane (kao i elektrane na biomasu) imaju uravnoteženu dnevnu, tjednu i mjesečnu proizvodnju - za razliku od sunčanih i vjetroelektrana, tj. bioplinske elektrane i elektrane na biomasu blagotvorno utječu na stabilnost opskrbe električnom energijom; slika 3 i 4.

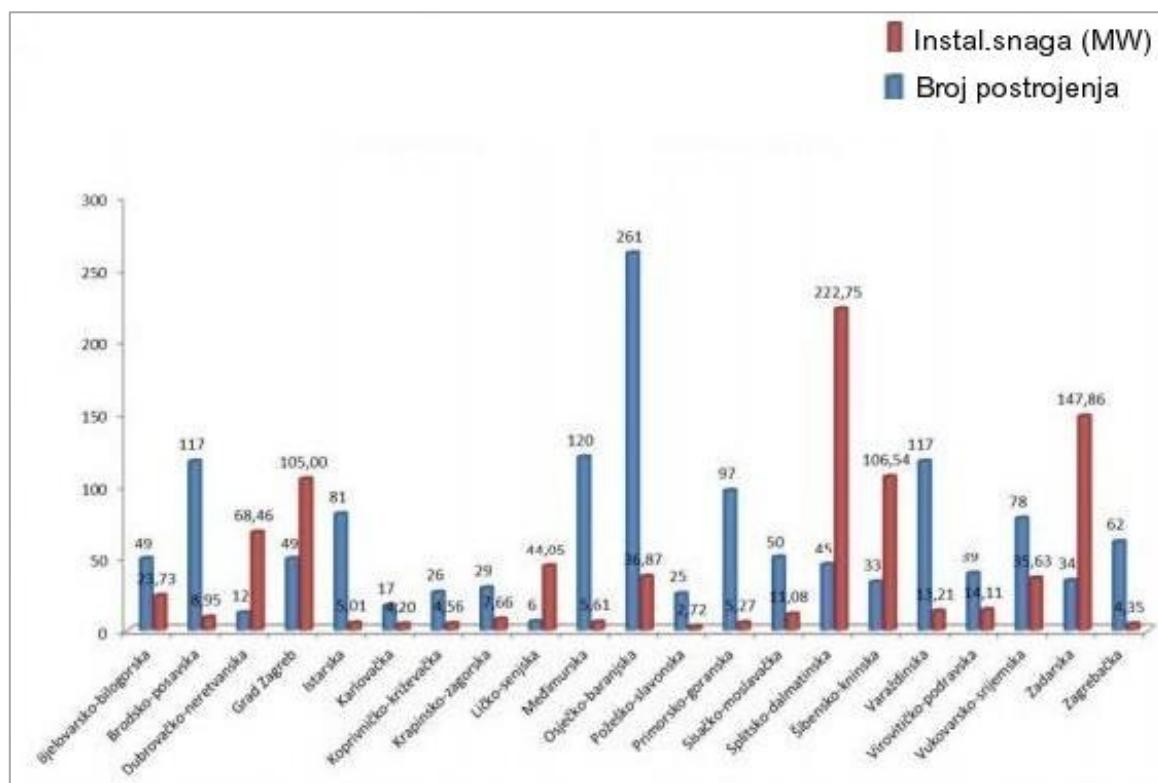


Slika 3 - Proizvedena električna energija po tehnologijama OIE₁ u 2019. godini [3]



Slika 4 - Proizvedena električna energija po tehnologijama OIE₂ u 2019. godini [3]

Na kraju ovog kratkog pregleda proizvodnje električne energije iz OIE u RH slikom 5 prikazujemo raspored OIE elektrana po županijama; (sl. 5).



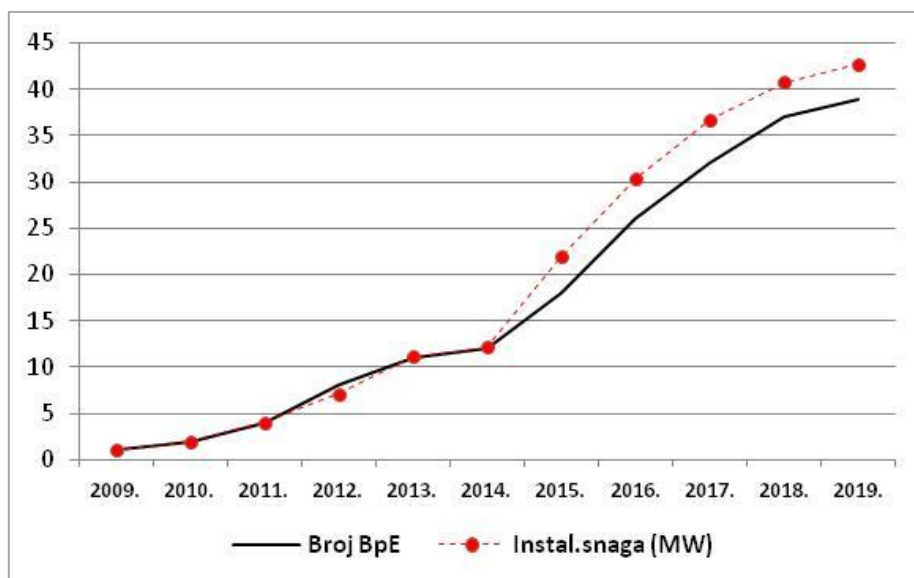
Slika 5 - Broj povlaštenih proizvođača i instalirana snaga elektrana na OIE koje su u sustavu poticaja – po županijama [3]

Prema broju OIE postrojenja prednjači Osječko-baranjska županija (261 OIE postrojenje), a slijede: Međimurska (129), Brodsko-posavska (117) i Varaždinska (117) županija. Prema instaliranoj snazi OIE postrojenja prva je Splitsko-dalmatinska županija (222,75 MW), a slijede Zadarska (147,86 MW) i Šibensko-kninska županija (106,54 MW) te Grad Zagreb (105 MW).

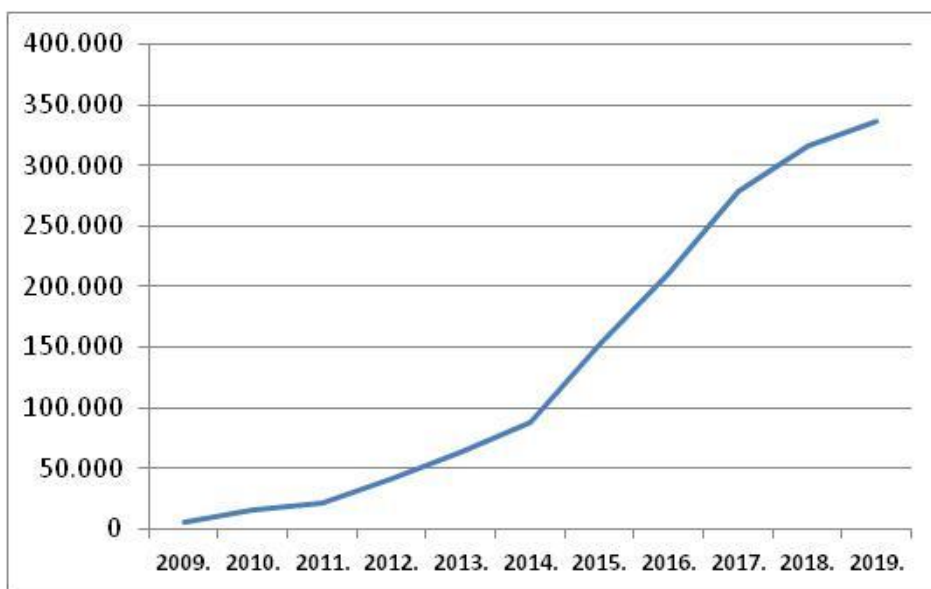
2. Bioplinske elektrane u Hrvatskoj

U Hrvatskoj je proteklih godina objavljeno više znanstvenih i stručnih radova o tehničkim karakteristikama i tehnološkim procesima u bioplinskim elektranama, a našem radu „Bioplin u kružnoj ekonomiji Europske Unije“ [5] ukazali smo na najvažnije elemente koji uključuju bioplin u model kružne ekonomije - tako da nema potrebe ovdje to ponavljati. U ovom radu će se načiniti pregled izgrađenih bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj te analizirati njihov doprinos energetskej opskrbi u zemlji s posebnim osvrtom na stanje na području pet županija istočne Hrvatske - slavonsko-baranjske regije.

Prva bioplinska elektrana u Hrvatskoj izgrađena je i započela je radom svibnja 2009. u PZ Osatina kod Ivankova (Vinkovci); bioplinski agregat snage 1 MW proizvodi električnu energiju i isporučuje u distribucijsku mrežu HEP ODS DP „Elektra“ Vinkovci na naponu 10 kV. [6] U narednih 11 godina izgrađeno je i pušteno u rad još 38 bioplinskih postrojenja ukupne snage 41,7 MWel uključujući i jednu elektranu na plin iz obrade mulja otpadnih voda te jednu elektranu na deponijski plin (obje ukupne snage 5,5 Mwel); (sl. 6 i 7).



Slika 6 - Broj i snaga bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj [3]



Slika 7 - Proizvodnja električne energije u bioplinskim elektranama u Republici Hrvatskoj [3]

2.1. Bioplinske elektrane na području Slavonije i Baranje

Od navedenih 39 bioplinskih elektrana u Republici Hrvatskoj 24 se u nalazi na području istočne Hrvatske (regija Slavonije i Baranje) i to: 15 na području Osječko-baranjske županije (OBŽ), tri u Virovitičko-podravskoj (VPŽ) i šest na području Vukovarsko-srijemske županije (VSŽ); (tab. 2 i sl. 2).

Na području Brodsko-posavske i Požeško-slavonske županije nema izgrađenih bioplinskih elektrana, već su u pogonu elektrane na drvenu biomasu, a više projekata bioplinskih elektrana je u razvoju [7] [8]. U tablici 3 daje pregled svih bioplinskih elektrana u funkciji na području slavonsko-baranjske regije s osnovnim podacima; (tab. 3).

Značajno je napomenuti da su za veći broj bioplinskih postrojenja u regiji projektiranje, izgradnju i puštanje u pogon (povezivanje na EES) obavili slavonski stručnjaci iz Belišća, Osijeka, Slatine, Slavonskog Broda, Vinkovaca i Vukovara [9] [10], a značajan je dio investicije realiziran nabavkama domaćih materijala [5].

Tablica 2 - Bioplinske elektrane na području Slavonije i Baranje - stanje 31. prosinca 2019.

Županija	Broj postrojenja	Instalirana snaga (kWeI)	Q (kW)
Brodsko-posavska	0	0	0
Osječko-baranjska	15	16.687	17.338
Požeško-slavonska	0	0	0
Virovitičko-podravska	3	4.000	3.655
Vukovarsko-srijemska	6	8.299	8.299
Ukupno	24	29.986	30.292

Izvor: [3][11] [12]



Slika 8 – Lokacije bioplinskih elektrana na području Slavonije i Baranje

Tablica 3 - Bioplinska postrojenja u funkciji na području slavonsko-baranjske regije

Rb	Naziv objekta	Godina u pogon	kWeI	Q (kW)/*	Mjesto	Županija
1.	Osatina grupa d.o.o. Bioplinsko postrojenje IVANKOVO	2009.	2.000	2.000	32281 Ivankovo	VSŽ
2.	Bovis d.o.o. Bioplinsko postrojenje IVANKOVO2	2009.	1.000	1.000	32281 Ivankovo	VSŽ
3.	Osatina grupa d.o.o. Bioplinsko postrojenje TOMAŠANCI 1	2011.	1.000	1.000	31422 Tomašanci	OBŽ
4.	Osatina grupa d.o.o. Bioplinsko postrojenje TOMAŠANCI 2	2011.	1.000	1.000	31422 Tomašanci	OBŽ
5.	Farma Mala Branjevina Bioplin, postrojenje MALA BRANJEVINA 2	2011.	1.000	1.000	31403 Vuka	OBŽ
6.	Novi agrar d.o.o. Bioplin. postrojenje MALA BRANJEVINA 1	2012.	1.000	1.000	31403 Vuka	OBŽ

7.	Energija Gradec d.o.o. Bioplinsko postrojenje MITROVAC	2013.	2.000	2.000	31309 Kneževi Vinogradi	OBŽ
8.	Osatina grupa d.o.o. Bioplinsko postrojenje SLAŠČAK	2013.	1.000	2.000	31401 Viškovci	OBŽ
9.	Osatina grupa d.o.o. Bioplinsko postrojenje SLAŠČAK 2	2015.	1.000	1.000	31401 Viškovci	OBŽ
10.	Energija Gradec d.o.o. Bioplinsko postrojenje POPOVAC	2015.	1.800	1.800	31303 Popovac	OBŽ
11.	Miagro Energo d.o.o. Bioplinsko postrojenje KUĆANCI	2016.	490	340	31542 Magadenovac	OBŽ
12.	Farma muznih krava Bioplinsko postrojenje ORLOVNJAK	2016.	1.700	1.800	31216 Antunovac	OBŽ
13.	Osilovac d.o.o. Bioplinsko postrojenje OSILOVAC.	2015.	999	1.100	31512 Feričanci	OBŽ
14.	Biointegra d.o.o. Bioplinsko postrojenje SLATINA	2017.	2.000	2.000	33520 Slatina	VPŽ
15.	BR Bioplin Crnac 1 Bioplinsko postrojenje CRNAC	2015.	1.000	655	33515 Crnac	VPŽ
16.	Landia d.o.o. Bioplinsko postrojenje LANDIA-GRADINA	2013.	1.000	1.000	32214 Tordinci	VSŽ
17.	Energija Gradec d.o.o. Bioplinsko postrojenje OVČARA	2017.	2.000	2.000	32000 Vukovar	VSŽ
18.	Energija Gradec d.o.o. Bioplinsko postrojenje VINKA	2015.	2.000	2.000	32100 Vinkovci	VSŽ
19.	Dar prirode d.o.o. Bioplinsko postrojenje Borovo	2017.	299	299	32227 Borovo	VSŽ
20.	Mico d.o.o Bioplinsko postrojenje Hrastin	2018.	300	300	31404 Hrastin	OBŽ
21.	BIOENERGIJA d.o.o. Bioplinsko postrojenje KLISA	2018.	1.400	1.000	31207 Klisa	OBŽ
22.	VDM energija d.o.o. Bio postrojenje DONJI MIHOLJAC	2018.	999	999	31540 Donji Miholjac	OBŽ
23.	VDM energija d.o.o. Bio postrojenje VILJEVO	2018.	999	999	31531 Viljevo	OBŽ
24.	Bioplin proizvodnja d.o.o. Bioplinsko postrojenje SLATINA	2019.	1.000	1.000	33520 Slatina	VPŽ

Izvor: [3][11] [12] */ Za neka postrojenja u dokumentima nije naveden toplinski kapacitet te se radi o procjeni

Glede kružne ekonomije – zaštite okoliša i održivog razvoja ovdje treba ukazati da veće bioplinske elektrane (2 MW) godišnje zbrinu od 60.000 do 100.000 tona biorazgradivog otpada - stajskog gnoja, komunalnog otpada i otpada iz prehrambene industrije, ugostiteljskih objekata te društvene prehrane; (sl. 8).

Isto tako treba ukazati da je na području slavonsko-baranjske regije mali broj izgrađenih bioplinskih postrojenja manje snage - od 100 do 500 kW - koje nisu u funkciji proizvodnje električne energije – već proizvode bioplin za lokalnu potrošnju. Izgradnja ovih postorenja je značajno jeftinija i jednostavnija za upravljanje.



Slika 9 – Kompleks BPP Biointegra Slatina [14]

2.2. Budući razvoj

Naša analiza je pokazala da politika razvoja obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj, pa tako i bioplinskih elektrana, daje prihvatljive rezultate. No, stanje na području Slavonije i Baranje glede odvojenog prikupljanja i zbrinjavanja komunalnog otpada nije dobro [13] kao što nisu dobra demografska kretanja i gospodarski razvoj. S tog naslova uputno je razmišljati i o novom (dodatnom) pristupu razvoju bioplinskih postrojenja na području regije.

Naime - osim postojećeg tržišnog modela razvoja OIE i stimulacije tarifnim poticajima – zbog depopulacije u Slavoniji i Baranji, zbog slabe socijalne kohezije i nedovoljnog kapitala bilo bi dobro pokrenuti i društvenu akciju te suradnjom poduzetnika, lokalne samouprave (općine i gradovi), regionalne uprave (županije) te građanskih inicijativa – što bi rezultirala privatno-javnim partnerstvom na komunalnim (zajedničkim) projektima za izgradnju bioplinskih elektrana u područjima gdje do sada nisu izgrađene niti postoje projekti u realizaciji. U tome cilju - ovaj autor i osječki tink tank „Panon“ predstavljaju ideju o pokretanju makro projekta „Sto bioplinskih elektrana u Slavoniji i Baranji“.

3. Zaključne napomene

Postavljeni okviri korištenja obnovljivih izvora energije u Republici Hrvatskoj – u našoj analizi glede bioplinskih elektrana - daju prihvatljive rezultate:

- a) U razdoblju od 2009. do 2019. izgrađeno je 39 bioplinskih elektrana ukupne snage 41,7 MWel. Na ovaj je način Republika Hrvatska postigla novi razvojni korak glede proizvodnje bioplina i ekološkog zbrinjavanja stajskog gnoja u odnosu na više susjednih zemalja, tj. pristupila je realizaciji koncepta održivog razvoja i kružne ekonomije.
- b) Proteklih godina ove su bioplinske elektrane proizvodile i isporučivale u elektro-energetski sustav zemlje u prosjeku 10-tak posto električne energije proizvedene u OIE elektranama.
- c) Od ukupno 39 bioplinskih elektrana koje su u funkciji u RH - 24 elektrane su izgrađene na području slavonsko-baranjske regije.

- d) U projektiranju, izgradnji, puštanju u pogon ovih bioplinskih elektrana značajno je sudjelovanje slavonskih stručnjaka iz Belišća, Osijeka, Slatine, Slavenskog Broda, Vinkovaca i Vukovara.
- e) Izgradnjom ovih bioplinskih elektrana osim ekoloških i energetske doprinosa važan je uspjeh rečenih projekata u podizanju tehničke razine proizvodnje i poslovanja u ruralnim područjima Slavonije i Baranje, a ne treba zanemariti ni doprinose zapošljavanju lokalnog stanovništva.

Literatura

- [1] Ministarstvo gospodarstva - Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine, Zagreb, 2013.
(https://mzoe.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/Nacionalni_akcijski_plan_za_obnovljive%20izvore%20energije%20do_2020%20godine.pdf) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [2] Sabor RH - Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske
https://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html (pristupljeno 7.7.2020.)
- [3] HROTE – (<http://www.hrote.hr/>) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [4] Eurostat – (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/>) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [5] Ivanović, Milan - Bioplin u kružnoj ekonomiji Europske Unije; 35. Međunarodni znanstveno-stručni susret stručnjaka za plin, 21. – 23. listopada 2020. – Opatija, Zbornik radova
- [6] Osatina grupa - <https://www.osatina.hr/bioplin/> (pristupljeno 7.7.2020.)
- [7] Brodsko-posavska Županija – (<http://www.bpz.hr/>) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [8] Požeško-slavonska županija – (<https://www.pszupanija.hr/>) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [9] Ivanović, Milan ; Glavaš, Hrvoje - The measures of the Winter Package EC and biogas power plants in Croatia; 26. Forum - Dan energije u Hrvatskoj - 2017. Zagreb, 17. 11.2017. Zbornik radova
- [10] Ivanović, M.; Glavaš, H.; Vukobratović, M: - Bioplinske elektrane u Slavoniji i Baranji, 15. skup o prirodnom plinu, toplini i vodi, Osijek, 27.-29.09.2017. Zbornik radova
- [11] HERA – (<https://www.hera.hr/>) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [12] Ministarstvo zaštite okoliša i energetike – (<https://mzoe.gov.hr/>) (pristupljeno 7.7.2020.)
- [13] Ivanović, Milan - Komunalno zbrinjavanje otpada – stanje u gradovima slavonske regije; 28th International Conference OTO 2019. Vinkovci, 12.12. 2019; Zbornik radova, pp 163-172
(<https://oto2019.panon.eu/>)
- [14] CONSULTARE d.o.o. Vrbovec - <https://www.consultare.hr/hr/projekti/bpp-slatina#>
(pristupljeno 7.7.2020.)