

Analiza potencijala

PERSPEKTIVA RAZVOJA MALIH BIOGAS POSTROJENJA NA BAZI STAJNJAKA I NJEN UTICAJ NA PROIZVODNJU ENERGIJE, SMANJENJE EMISIJE GESB I RURALNI RAZVOJ U SRBIJI

Studija izrađena u sklopu programa „Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“



Broj projekta: 16.2025.1-001

Izrađeno za:

Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Dag-Hammerskjöld Weg 1-5

Poštanski fah 5180

65760 Ešborn

Izradio:



Mart 2019.

Образложење пројекта

“Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji” (DKTI program ‘Bioenergija’) je program bilateralne saradnje između Republike Srbije i Savezne Republike Nemačke, koji finansira nemačko Savezno Ministarstvo za ekonomsku saradnju i razvoj (BMZ) u sklopu Nemačke klimatsko-tehnološke inicijative (DKTI).

Cilj DKTI GIZ programa je stvaranje povoljnog okruženja za održivo korišćenje bioenergije i uspostavljanje tržišta bioenergije u Srbiji kroz unapređenje političkih i ekonomskih okvirnih uslova, te jačanje svesti i izgradnju kapaciteta u javnom i privatnom sektoru. Što je još važnije, biće proširen jasan okvir za unapređenje upotrebe bioenergije u Srbiji kako bi kreatori politike na raznim nivoima i u raznim sektorima, kao i drugi relevantni akteri mogli još efikasnije da doprinesu razvoju održivog tržišta bioenergije.

Proizvodnja toplotne i električne energije se u Srbiji trenutno uglavnom bazira na korišćenju fosilnih goriva u zastarelim i neefikasnim proizvodnim postrojenjima. U proizvodnji električne energije dominira upotreba lignita. Proizvodnja u okviru sistema daljinskog grejanja se u velikoj meri oslanja na mazut, zemni gas i lignit. To za posledicu ima veliku emisiju gasova sa efektom staklene bašte (GESB) i zagađenje životne sredine u energetici i poljoprivredi. Istovremeno, Srbija raspolaže izuzetno velikim potencijalom za korišćenje biomase iz poljoprivrede u energetske svrhe i to pre svega stajnjaka i otpada životinjskog porekla nastalog u postupku prerade hrane.

Cilj Vlade Srbije je da iskoristi ovaj potencijal i na taj način doprinese obezbeđivanju većeg udela obnovljivih izvora energije (OIE) u finalnoj potrošnji energije, kao i smanjenju emisije GESB. U tom kontekstu, prvo je 2009. godine ustanovljen i usvojen skup fid-in tarifa za proizvodnju električne energije iz biogasa i čvrste biomase, potom je 2013. i 2016. godine usklađen, a zatim mu je važenje produženo do kraja 2019. Međutim, donosioci odluka i dalje su skloni da dovode u pitanje doprinos koji korišćenje stajnjaka u energetske svrhe može da ima u realizaciji ciljeva koji su u vezi sa nacionalnim utvrđenim doprinosima (NDC) i OIE zacrtani.

Opšti cilj ove studije je da se procene kretanja u sektoru biogasa i sadašnji fid-in tarifni sistem u Srbiji kako bi se dale preporuke za neophodne minimalne, te ostvarive preduslove za „mala“ biogas postrojenja na bazi stajnjaka. Sem toga, razrađena je i definicija malog biogas postrojenja na bazi stajnjaka na osnovu trenutne situacije i planiranih kretanja u poljoprivrednom sektoru.

Konkretni ciljevi ove studije stoga obuhvataju davanje preporuka za moguće usklađivanje regulatornog okvira uz prihvatljiv društveni trošak kao i:

- *davanje podrške održivom rastu sektora biogasa,*
- *davanje doprinosa ruralnom razvoju, uz istovremeno*
- *podsticanje veće upotrebe stajnjaka i drugih vrsta otpada životinjskog porekla.*

Konačno, svrha ovog izveštaja je da se donosiocima odluka pomogne da realizuju i usklade politiku u sektoru energetike, poljoprivrede i ekologije kako bi sinhronizovali mere kojima se poljoprivredni proizvođači u Srbiji podstiču da ulažu sredstva u biogas postrojenja na bazi stajnjaka.

Izvršni rezime

Potencijal biogasa da doprinese realizaciji ciljeva u oblasti OIE znatno prevazilazi kapacitete koji su zacrtani u „Nacionalnom akcionom planu za korišćenje obnovljivih izvora energije“. Srbija je sebi postavila za cilj da do 2020. godine instalira 30 MW_e u biogas postrojenja na bazi poljoprivrednog otpada. Predviđeno je da to bude ekvivalent od 6,2% projektovanog udela obnovljive energije u sektoru električne energije do 2020. u Srbiji (NAPOIE, 2013).

Da bi nadoknadila propušteno zbog inicijalnog sporijeg početka razvoja sektora biogasa u periodu između 2009. i 2015, Vlada RS je u junu 2016. ažurirala regulatorni okvir kojim se utvrđuju operativni uslovi za biogas i na taj način pokazala da je rešena da realizuje pomenute ciljeve, potvrdivši da oni mogu da se ostvare samo ako su podsticaji dovoljno privlačni za investitore. Međutim, ukupan potencijal biogasa je potcenjen, naročito u svetlu činjenice da on kroz pravilan tretman stajnjaka direktno doprinosi realizaciji strategija Srbije u oblasti ekologije, ruralnog razvoja i dekarbonizacije, a i njene socijalne strategije.

Podsticajne mere koje su do sada uspostavljene nisu podstakle veću upotrebu stajnjaka i drugih sporednih proizvoda životinjskog porekla, niti su u ekonomskom smislu opravdale ulaganja u mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka. Instalirani kapacitet većine postojećih biogas postrojenja u Srbiji kreće se između 0,5 i 1 MW_e, s tim što je krajem 2018. u proseku dostigao 1 MW_e; postrojenja prevashodno koriste energetske biljne kulture zbog ekonomije obima. Stoga program podrške ne ostvaruje primarni cilj razvoja sektora biogasa, a to je **korišćenje otpada iz poljoprivredne proizvodnje za proizvodnju energije**.

Uz postojeće podsticajne sisteme, ulaganja u poljoprivredna biogas postrojenja koja pretežno koriste stajnjak nisu moguća. Potrebne su dodatne sirovine, a investitori se ne stimulišu da povećaju korišćenje stajnjaka u biogas postrojenjima. Da bi obezbedili izvodljivost projekata, većina investitora akcenat stavlja na energetske biljne kulture i snagu od najmanje 500 kW_e. **Neophodni nivo ulaganja u postrojenja većeg instalisanog kapaciteta predstavlja isto tako prepreku za uključivanje malih investitora i poljoprivrednih proizvođača.**

U principu, ne postoje nikakve tehničke prepreke za realizaciju malog biogas postrojenja koje bi kao sirovinu uglavnom koristilo stajnjak. Zbog ekonomije obima, mala biogas postrojenja imaju više specifične troškove proizvodnje energije. Tehnički jednostavniji, a izdržljiviji materijali kod izbora opreme predstavljaju bolju investiciju od kupovine sofisticiranih rešenja jeftinog kvaliteta, koja mogu da povećaju troškove održavanja uz smanjen broj radnih sati postrojenja. Stoga treba da se uspostavi FiT koja bi za cilj imala ulaganje u pouzdan kvalitet i ostvarivanje dovoljnih prihoda u toku rada koji bi omogućili upravljanje postrojenjem na ekonomski uspešan način i obezbedili visoku produktivnost.

Ovaj izveštaj se bavi i definicijom malog biogas postrojenja. Dok neke definicije težište stavljaju na veličinu farme (broj životinja ili površinu poljoprivrednog zemljišta), druge akcenat stavljaju na kapacitet biogas postrojenja. Ako će biogas postrojenje snage 50 kW_e da radi na bazi čistog stajnjaka sa farme krava, potrebno je oko 429 UG¹. Ako se u štalama kao prostirka koriste stajski otpad ili slama, onda u biogas postrojenje mogu da se ubacuju čvrsti stajnjak, urin i slama. U tom slučaju, za rad biogas postrojenja od 50 kW_e potrebno je samo 193 UG. Zato je za proizvodnju dovoljne količine stajnjaka za snabdevanje biogas postrojenja potrebna srednja ili velika farma.

¹ Eurostat 2013: **Uslovno grlo**, skraćeno **UG**, je referentna jedinica koja omogućava zbirno računanje različitih vrsta stoke različite starosti u skladu s ustaljenom praksom i to pomoću specifičnih koeficijenata koji su prvobitno ustanovljeni na osnovu nutritivnih zahteva, odnosno zahteva ishrane svake vrste životinja. Odrasla mlečna krava prosečne težine predstavlja 1 UG.

Da bi se postigao kompromis između podrške malim biogas postrojenjima (na malim ili srednjim farmama) i ostvarivanja predviđenih ekoloških i socijalnih efekata, a pri tome društveni troškovi zadržali na prihvatljivom nivou, autori preporučuju:

- **posebnu FiT za mala biogas postrojenja za preradu stajnjaka od 22 ct/kWh_e;**
- **malo biogas postrojenje se u ovom kontekstu definiše kao biogas postrojenje instalisanog električnog kapaciteta do 100 kW_e.**

U Srbiji ima oko 900 farmi sa najmanje 75 UG, na kojima bi mogla da se postave mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka. Pretpostavlja se da bi 25% tih poljoprivrednih proizvođača uložilo sredstva u biogas postrojenje ako se uspostavi dovoljno privlačna FiT. Kao rezultat toga, moglo bi da se izgradi 225 malih postrojenja na bazi stajnjaka, što bi otprilike značilo 175 million kWh_e godišnje i 1.066 g CO₂/kWh_e ako se stajnjak drži u otvorenom rezervoaru, odnosno 1.929 g CO₂/kWh_e ako se drži u natkrivenom rezervoaru. Potencijal 225 dodatnih, malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka za smanjenje emisije CO₂ stoga iznosi 187.000 t CO₂ ekvivalenata godišnje (otvoreni rezervoar), odnosno 338.000 t CO₂ ekvivalenata godišnje (natkriveni rezervoar).

Međutim, tu su i neke druge prepreke kojima se treba pozabaviti kako bi sektor biogasa u Srbiji mogao da napreduje i to: neadekvatno upravljanje farmama, oslanjanje na članove porodice kao radnu snagu, tradicionalan način vođenja/držanja farmi, te nedostupnost sredstava, zemljišta, informacija i znanja, kao i izvora finansiranja.

Da zaključimo, pošto je Srbija već stekla neka početna iskustva sa FiT i pokrenula izvesna kretanja u sektoru biogasa, a pri tome se ne sprovode nikakve detaljne studije o efektima različitih fid-in tarifnih sistema, preporučuje se izrada novog fid-in tarifnog sistema, koji bi bio snažan, a jednostavan i koji bi mogao lako da se kontroliše. Utvrđivanje (niže) bazne tarife i dodatnih bonusa (za preradu stajnjaka ili korišćenje toplotne energije, na primer) može da poboljša radni učinak biogas postrojenja, ali je složenije i teže se kontroliše i realizuje.

Sadržaj:

Spisak tabela	7
Spisak slika.....	7
Spisak skraćenica.....	8
1. Osnovne informacije, ciljevi i pristup	9
2. Doprinos GIZ-a razvoju malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka	11
3. Opis trenutne situacije u Srbiji	12
3.1. Trenutna kretanja.....	12
3.2. Prepreke za rast malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka	13
4. Uticaj razvoja malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka.....	15
4.1. Struktura farmi u Srbiji	15
4.2. Definicija malih biogas postrojenja koja prvenstveno koriste stajnjak	16
4.2.1. Dimenzionisanje malog biogas postrojenja	16
4.2.2. Odnos između potrebnog broja UG i snage biogas postrojenja.....	16
4.3. Izračunavanje mehanizama podrške.....	17
4.4. Potencijal za smanjenje emisije GESB	18
4.5. Doprinos ruralnom razvoju	19
5. Potencijalni rast sektora malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka	21
5.1. Tehnički aspekti i uštede u emisiji GESB	21
5.2. Poslovni aspekti.....	21
5.3. Ostvarljivi predlozi za delovanje	23
5.3.1. Utvrđivanje posebne, fiksne FiT za jasno definisana biogas postrojenja	23
5.3.2. Utvrđivanje bazne tarife i odgovarajućih dodatnih bonusa	23
5.3.2.1. Bonus za preradu stajnjaka	23
5.3.2.2. Bonus za korišćenje toplotne energije.....	24
5.3.2.3. Dodatni bonusi.....	24
6. Zaključci	Error! Bookmark not defined.
6.1. Preporuke za unapređenje sistema podsticaja.....	25
7. Literatura	26
8. Aneksi	27
Aneks 1: Podaci o stočnom fondu u Srbiji.....	27
Aneks 2: Odnos između potrebnog broja UG i snage biogas postrojenja	28
Aneks 3: Osnovni podaci o obračunu FiT	30
Aneks 4: GESB bilans biogas postrojenja.....	31

Aneks 5: Scenariji smanjenja GESB pri korišćenju biogasa postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji	32
Aneks 6: Prednosti biogasa	33
Aneks 7: Mogući mehanizmi podrške za biogas	36
Aneks 8: Dodatna pitanja	39

Autorska prava zadržana © 2018.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Program DKTI „Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“

Ovu studiju izradili su u ime GIZ DKTI **Fachverband Biogas e.V. iz Nemačke, SPESCOM Consulting d.o.o. iz Srbije, konsultantska firma Imes Biogas iz Srbije i tehnički stručnjaci GIZ-a**

Autori: **Frank Hofman**
Dr Biljana Viduka
Smilja Latinović

Spisak tabela

Tabela 1: Pregled emisije CO ₂ po proizvedenom kilovat-satu*	18
Tabela 2: Statistički podaci o stočnom fondu u Srbiji.....	27
Tabela 3: Odnos između potrebnog broja krava po kW.....	28
Tabela 4: Odnos između potrebnog broja svinja po kW	29
Tabela 5: Odnos između potrebnog broja živine po kW	29
Tabela 6: Ušteda emisije CO ₂ pri korišćenju biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji.....	32
Tabela 7: Uobičajeni hemijski sastav biogasa	41

Spisak slika

Slika 1: Biogas postrojenja u Srbiji – instalisani kapacitet.....	12
Slika 2: Potencijal za izgradnju malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji.....	15
Slika 3: Uštede emisija GESB pri korišćenju biogasa	31

Spisak skraćenica

BP	biogas postrojenje
CHP	kogeneracija/ kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije
SDG	sistem daljinskog grejanja
DKTI	Nemačka klimatsko-tehnološka inicijativa (Deutsche Klima- und Technologieinitiative)
FiT	fid-in tarifa
FvB	Nemačko ekspertsko udruženje za biogas (Fachverband Biogas e.V.)
GESB	gasovi sa efektom staklene bašte
IPARD	instrument za pretpristupnu pomoć ruralnom razvoju
LCA	procena životnog ciklusa
UG	uslovno grlo
MPŠV	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
MZŽS	Ministarstvo zaštite životne sredine
MRE	Ministarstvo rudarstva i energetike
NAPOIE	Nacionalni akcioni plan za korišćenje obnovljivih izvora energije Republike Srbije
NDC	nacionalni utvrđeni doprinosi
OIE	obnovljivi izvori energije
RS	Republika Srbija
WACC	ponderisani prosečni troškovi kapitala

U ovoj publikaciji se koristi Međunarodni sistem mernih jedinica. Dodatni pokazatalji su (na primer):

kW	kilovat
kWh _e	kilovat električne energije
kWh _t	kilovat toplotne energije

1. Osnovne informacije, ciljevi i pristup

Potencijal biogasa da doprinese realizaciji ciljeva u oblasti OE znatno prevazilazi kapacitete koji su zacrtani u „Nacionalnom akcionom planu za korišćenje obnovljivih izvora energije“ (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 53/2013, skraćeno: NAPOIE). Srbija je sebi postavila za cilj da do 2020. godine instalira 30 MW_e u biogas postrojenja na bazi poljoprivrednog otpada. Predviđeno je da to bude ekvivalent od 6,2% projektovanog udela obnovljive energije u sektoru električne energije do 2020. u Srbiji (NAPOIE, 2013).

Da bi nadoknadila propušteno zbog inicijalno sporijeg početka razvoja sektora biogasa u periodu između 2009. i 2015, Vlada RS je u junu 2016. ažurirala regulatorni okvir kojim se utvrđuju operativni uslovi za biogas, produživši njegovo važenje do kraja 2019. Donosioci odluka su pokazali da su rešeni da realizuju pomenute ciljeve, potvrdivši da oni mogu da se ostvare samo ako su podsticaji dovoljno privlačni za investitore. Međutim, ukupan potencijal biogasa je potcenjen, naročito u svetlu činjenice da on kroz pravilan tretman stajnjaka direktno doprinosi realizaciji strategija Srbije u oblasti ekologije, ruralnog razvoja i dekarbonizacije, a i njene socijalne strategije.

U prethodnom periodu, podsticajne mere nisu u dovoljnoj meri diversifikovane dovoljno da bi podstakle veću upotrebu stajnjaka i drugih otpadnih proizvoda životinjskog porekla, ni da bi u ekonomskom smislu opravdale ulaganja u mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka. Sem toga, ograničavanje upotrebe kukuruzne silaže kao postotka suve materije nije dalo željeni efekat, pošto time nije ograničena upotreba drugih vrsta energetskih kultura. Instalirani kapacitet većine postojećih biogas postrojenja u Srbiji kreće se između 0,5 i 1 MW_e, s tim što su krajem 2018. ona u proseku dostigla 1 MW_e. Postrojenja prevashodno koriste energetske biljne kulture zbog ekonomije obima. Stoga program podrške ne ostvaruje primarni cilj razvoja sektora biogasa, a to je **korišćenje otpada iz poljoprivredne proizvodnje za proizvodnju energije**.

Ključni izazovi u korišćenju otpada u energetske svrhe, koje bi dovelo do smanjenja emisije GESB iz poljoprivrednog i energetskog sektora, a istovremeno i stabilizovalo snabdevanje električnom energijom u ruralnim oblastima, mogu se rezimirati na sledeći način:

- *upotreba neiskorišćenog stajnjaka i otpada životinjskog porekla za proizvodnju energije;*
- *sprečavanje gubitka toplotne energije dobijene iz biogasa u postupku kogeneracije;*
- *jačanje poljoprivrednog sektora kroz politiku ruralnog razvoja;*
- *obezbeđivanje dalje proizvodnje biogasa po okončanju podsticajnog perioda od 12 godina.*

Program GIZ-a „Razvoj održivog tržišta bioenergije u Srbiji“ je u saradnji sa Nemačkim udruženjem za biogas (FvB) i lokalnim stručnim timom analizirao prepreke na koje poljoprivrednici nailaze kada žele da investiraju u mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka ili da koriste otpad životinjskog porekla. Stoga je cilj ove studije da preporuča moguće načine usklađivanja regulatornog okvira, uz prihvatljiv društveni trošak za zemlju, te istovremenu podršku razvoju sektora malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji.

Kako bi obezbedili kritičku procenu trenutne situacije i izvodljivost preporuka za održiv razvoj sektora biogasa i to prvenstveno do sada nepostojećeg segmenta malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka, GIZ je formirao multidisciplinarni tim stručnjaka, u čijim sastavu su i Nemačko ekspertska udruženje za biogas, nacionalni ekspert za proizvodnju energije iz biogasa i otpada životinjskog porekla, kao i stručnjak za razvoj MSP čija je uža oblast organska i tradicionalna poljoprivreda, koji podržava resorno ministarstvo u realizaciji programa IPARD.

Da bi izradio skup preporuka, GIZ je usvojio sledeći pristup:

- *pripremio je pregled tržišta biogasa u Srbiji;*

- *analizirao je sadašnje okvirne uslove za razvoj sektora biogasa sa naglaskom na upotrebi stajnjaka i drugih vrsta otpada životinjskog porekla, što je obuhvatilo i detaljan pregled postojećeg regulatornog, zakonodavnog i institucionalnog okvira;*
- *razmotrio je održive koncepte proizvodnje energije iz biogasa koje je GIZ razvio od sredine 2016. do sredine 2018., uključujući i upotrebu toplotne energije iz dva postojeća biogas postrojenja;*
- *razmotrio je politiku ruralnog razvoja, kao i nacionalne i EU mere podrške poljoprivrednom sektoru;*
- *razgovarao je o ključnim pitanjima sa resornim ministarstvima, prvenstveno sa Sektorom za obnovljive izvore energije u sklopu Ministarstva rudarstva i energetike, Sektorom za ruralni razvoj, Upravom za veterinu i Upravom za agrarna plaćanja u sklopu Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, te stručnjacima u oblasti biogasa Ministarstva za zaštitu životne sredine;*
- *nabavio je najnovije statističke podatke o farmama od Republičkog zavoda za statistiku RS i pokušao da ih uporedi sa poljoprivrednim podacima koje redovno priprema Uprava za veterinu;*
- *organizovao je procene na licu mesta na izabranim farmama – na nekoliko reprezentativnih farmi goveda koje imaju do 200 UG, farmi svinja sa manje od 6.000 svinja, kao i onih sa više od 20.000 svinja;*
- *razgovarao je o izazovima pred kojima se nalaze male i srednje farme sa predstavnicima udruženja poljoprivrednika, kao i o ciljevima Udruženja biogas Srbija sa predstavnicima Udruženja, te ključnim aspektima razvoja sektora biogasa sa ključnim akterima u toj oblasti;*
- *preispitao je koncept energetske zadruge koju je razradio GIZ i procenio rizike vezane za realizaciju istog, kao i uslove pod kojima bi poljoprivrednici formirali zadrugu i zajedno ulagali u poljoprivredno biogas postrojenje;*
- *pripremio je početni skup preporuka i odgovora na ključna pitanja pokrenuta od strane donosilaca odluka i predstavio konačni nacrt izveštaja i konkretne preporuke Ministarstvu rudarstva i energetike;*
- *finalizovao je skup preporuka za poboljšanja koja bi trebalo sprovesti u regulatornom, zakonodavnom i institucionalnom okviru radi obezbeđivanja razvoja segmenta malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji.*

2. Doprinos GIZ-a razvoju malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka

GIZ DKTI program 'Bioenergija' od 2015. godine promovira koncept malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka da bi se podstaklo korišćenje poljoprivrednog otpada, pre svega stajnjaka, za proizvodnju električne i toplotne energije. Integriranje biogas postrojenja u cirkularnu ekonomiju na farmama predstavlja ekološki prihvatljivo rešenje koje poljoprivrednicima omogućava da učestvuju u decentralizovanoj proizvodnji energije. GIZ je malim poljoprivrednicima pomogao da razviju održive koncepte za mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka, kao i za ulaganja energetske zadruga u biogas postrojenja instalisanog kapaciteta iznad 500 kW koja znatno mogu da doprinesu ruralnom razvoju, proizvodnji iz OIE, te uštedama u emisiji GESB iz energetske i poljoprivredne sektora.

GIZ je zato izdvojio sredstva da bi unapredio održiva rešenja na bazi biogasa izrađena za tipične mešavine supstrata na farmama u Srbiji, kao i da bi upoznao male poljoprivrednike i druge relevantne aktere sa konceptom energetske zadruga.

Osim toga, GIZ saraduje sa Ministarstvom poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede na razvijanju svesti o tome šta biogas može da učini za sektor ruralnog razvoja, kao i o tome kako da se prepoznaju komplementarne oblasti u stimulisanju poljoprivrednika. Da bi obezbedio uključivanje projekata u oblasti biogasa u poljoprivredni sektor i ojačao projektnu infrastrukturu u Srbiji, GIZ je sproveo niz mera koja se mogu podvesti pod sledeća dva stuba:

- jačanje kapaciteta za razvoj projekata u oblasti biogasa i
- razvoj održivih poslovnih modela za projekte u oblasti bioenergije.

U periodu između 2014. i 2018. godine, kroz GIZ program 'Bioenergija' realizovano je više od 50 mera za izgradnju kapaciteta, od skupova posvećenih jačanju svesti do prilagođenih kurseva i planiranih studijskih putovanja. Kada je reč o razvoju projekata u oblasti biogasa, u opštinama u kojima postoji neiskorišćen potencijal biogasa održan je niz radionica o malim biogas postrojenjima na bazi stajnjaka. Takođe, tim GIZ-a intenzivno je saradivao sa poljoprivrednim zadrugama i samim poljoprivrednicima da bi ih upoznao sa temama vezanim za biogas, omogućio donošenje dobro odmerenih i temeljnih odluka o investiranju i promovisao održive poslovne modele za projekte u oblasti biogasa.

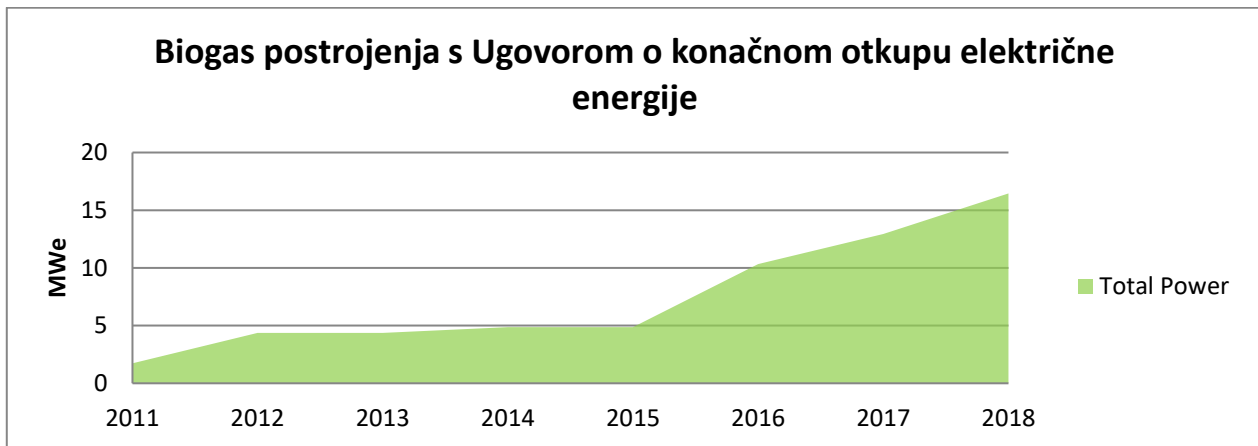
Prema sadašnjem fid-in tarifnom sistemu, poljoprivrednicima je dosta teško da ulažu u biogas postrojenja instalisanog kapaciteta ispod 500 kW zbog nedostatka kapitala/sopstvenih sredstava, sporne ekonomske isplativosti manjih projekata, velikih rizika iz perspektive zajmodavaca i nedovoljnih količina supstrata. GIZ je zato jednoj poljoprivrednoj zadruzi pomogao da se transformiše u energetske zadrugu i da zajedničkim snagama počne da razmišlja i planira ulaganje u proizvodnju energije, tj. biogas postrojenje, što predstavlja dodatnu vrednost u osnovnoj delatnosti, poljoprivredi.

Osim toga, projektanti i investitori su zainteresovani za koncept korišćenja toplotne energije, koji bi predstavljao dodatni izvor prihoda. GIZ je zato u saradnji sa jednim privatnim i jednim javnim partnerom razvio model korišćenja toplotne energije u Botošu, ruralnoj zajednici koja pripada gradu Zrenjaninu. Ukoliko bude realizovano, ovo JPP za isporuku toplotne energije Botošu predstavljalo bi pionirski napor na promovisanju i unapređenju korišćenja toplotne energije u fazi planiranja projekata u oblasti biogasa i obezbeđivanju zamene za fosilna goriva u tim lokalnim samoupravama.

3. Opis trenutne situacije u Srbiji

3.1. Trenutna kretanja

U Srbiji trenutno ima 38 biogas postrojenja sa trajnim ili privremenim statusom povlašćenog proizvođača električne energije. Mala biogas postrojenja ne postoje.



Slika 1: Biogas postrojenja u Srbiji – instalisani kapacitet

U funkciji je 19 biogas postrojenja od ukupno registrovanih na kraju 2018. godine, čija je ukupna instalisana snaga 20 MW_e. Sem toga, 19 biogas postrojenja ukupne snage 17.8 MW_e je u različitim fazama izgradnje.² Kada god je to moguće, investitori i nosioci projekata pojačavaju napore da dobiju privremeni status u skladu sa sadašnjim zakonskim propisima, čije je važenje produženo do kraja 2019. Pa ipak, niko nije podneo zahtev za mala biogas postrojenja. Instalirani električni kapacitet biogas postrojenja u Srbiji u proseku iznosi oko 1 MW.

U ovoj fazi, te uz dalju primenu postojećih mehanizama podrške, sektor biogasa u Srbiji ima razvijene osnovne kapacitete za dalji rast (iskustvo u upravljanju biogas postrojenjima stečeno na lokalnom nivou, tehnički potencijal za buduće projekte, uspostavljene kreditne linije za OIE, osnovano udruženje za biogas itd). Da bi se bolje iskoristile prednosti biogasa i obezbedio održiv rast sektora, treba da se proširi struktura ulaznih sirovina i shodno tome prilagode mere.

Nijedno od postojećih biogas postrojenja nije na bazi stajnjaka niti u većoj meri koristi otpad organskog porekla iz poljoprivrede i prehrambene industrije. Iako upotreba otpada u velikoj meri zavisi od procesa pristupanja EU i tržišnih uslova u ovim sektorima, nema nikakvih nedoumica kada je u pitanju neiskorišćeni potencijal stajnjaka, tako da mere kratkoročno mogu da budu delotvorne.

Uz postojeće sisteme podsticaja, ulaganja u poljoprivredna biogas postrojenja koja pretežno koriste stajnjak nisu moguća. Potrebne su dodatne sirovine, a investitori se ne stimulišu da više koriste stajnjak kao sirovinu u biogas postrojenjima. Da bi obezbedili izvodljivost projekata, većina investitora akcenat stavlja na energetske biljne kulture i snagu od najmanje 500 kW_e. Neophodni nivo ulaganja predstavlja prepreku za uključivanje manjih investitora i poljoprivrednika.

Treba da postoji poseban vid podrške za **mala** biogas postrojenja na bazi stajnjaka, zato što se iz stajnjaka dobija manje biogasa u odnosu na energetske biljne kulture, što po pravilu znači manja biogas postrojenja ukoliko se isključivo ili pretežno koristi stajnjak. Ako se podrže mala biogas postrojenja, mnogi poljoprivrednici će moći da doprinesu razvoju, a ne samo velike farme. Ako je težnja da se u Srbiji prerađuje velika količina stajnjaka (iz ekoloških razloga), a u pitanju su male farme, mehanizmi podrške moraju da se prilagode da bi omogućili razvoj malih biogas postrojenja.

²Procena bazirana na Registru povlašćenih proizvođača električne energije, Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, decembar 2018.

Ukoliko bi razvoj sektora biogasa mogao da se usmeri ka intenzivnijem korišćenju stajnjaka, to bi imalo višestruke pozitivne efekte kako na nacionalnom nivou, tako i na nivou farmi, kao što je navedeno niže u tekstu:

Nacionalni/regionalni nivo

- Upotreba otpada i taloga za proizvodnju obnovljive energije
- Smanjenje GESB. Korišćenje životinjskog izmeta značajno bi smanjilo ispuštanje GESB iz biogas postrojenja
- Manje curenja opasnih materija u životnu sredinu, npr. azot bi manje prodirao u podzemne vode i dospavao u vazduh
- Ruralni razvoj i podrška malim farmama
- Otvaranje novih radnih mesta u ruralnim oblastima
- Razvoj tradicionalnih i otvaranje novih preduzeća u ruralnim oblastima
- Ostvarivanje prihoda oporezivanjem poslovnih aktivnosti vezanih za biogas

Nivo farmi

- Dodatni prihodi od proizvodnje električne energije. Toplotna energija nastala u postupku kogeneracije predstavlja dodatnu vrednost, npr. može da se koristi za zagrevanje domova ili štala, u postupku sušenja ili za ostvarivanje dodatnog prihoda prodajom
- Razvoj infrastrukture na farmama
- Primena standarda na farmama
- Stvaranje novih poslovnih prilika i otvaranje novih radnih mesta
- Širenje poljoprivrednih preduzeća
- Razvoj novih proizvoda. Digestat može da se koristi kao đubrivo.
- Pобољшан kvalitet đubriva usled manje količine nepotrebnog semena i većeg sadržaja hranjivih materija za poljoprivredne kulture
- Smanjenje neprijatnih mirisa u odnosu na otvoren rezervoar za stajnjak

3.2. Prepreke za rast malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka

U principu, ne postoje nikakve tehničke prepreke za realizaciju malog biogas postrojenja koje kao sirovinu prvenstveno koristi stajnjak. Sa tehničkog stanovišta, moguće je izgraditi biogas postrojenje praktično bilo koje snage. U Nemačkoj radi nekoliko stotina biogas postrojenja kapaciteta ispod 100 kW_e, dok ih je u Evropi verovatno više od hiljadu. Međutim, zbog organizacionih i finansijskih ograničenja, mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka suočavaju se sa nekoliko izazova u sadašnjim uslovima u Srbiji.

Finansijski izazovi: Zbog ekonomije obima specifični troškovi proizvodnje energije (npr. u ct/kWh) malih biogas postrojenja (npr. ispod 100 kW_e) viši su nego troškovi velikih biogas postrojenja (npr. iznad 500 kW_e). Dakle, da bi eksploatacija malih biogas postrojenja bila ekonomski izvodljiva, početna ulaganja, kao i ulaganja u toku njihove eksploatacije, treba da budu što niža da bi se dugoročno ostvarili što veći prihodi. Međutim, to predstavlja finansijski izazov koji može da preraste u tehničku prepreku pošto treba da se uspostavi ravnoteža između potrebe da se ulaže u izdržljive, pouzdane, a samim tim i skuplje komponente, a da pri tome ulaganje ostane na niskom nivou. U tom smislu, tipičan uzrok kvarova u toku rada jeste nabavka komponenti koje su jeftine ali nekvalitetne. Ovo često za posledicu ima to da je za održavanje potrebno više vremena, dok je operativna efikasnost manja. Zbog toga je broj radnih sati na godišnjem nivou manji, što dovodi do smanjenja ukupnih prihoda (manji broj radnih sati, dovodi do manjeg broja proizvedenih kWh, a samim tim i nižih prihoda od FiT). Sem toga, troškovi reinvestiranja (u komponente od izdržljivih materijala) i zamene komponentata, kao i dodatnog održavanja, ne mogu se izbeći.

Ovaj finansijski izazov može se rešiti kroz kompromis i utvrđivanje odgovarajuće FiT - iako planirani parametri i raspoloživa sredstva za početna ulaganja ograničavaju mogućnosti za izgradnju biogas postrojenja, zbog čega može biti potrebno da se nađe tehnički jednostavnije rešenje, izuzetno je važno da kvalitet komponentata obezbeđuje dug radni vek. Drugim rečima, bolje je investirati u jednostavnije, a kvalitetnije tehničko rešenje nego obrnuto. Ovo načelo treba da se podrži kroz FiT tako što će ona biti utvrđena na nivou koji omogućava ulaganje u jednostavan, a pouzdan kvalitet, te ostvarivanje dovoljnih prihoda u toku eksploatacije koji obezbeđuju da se postrojenjem upravlja

na ekonomski održiv način. Ako se FiT utvrdi na suviše niskom nivou postoji opasnost da poljoprivrednici ne ulažu sredstva u dovoljnoj meri i da ugrađuju jeftine, a nepouzdate komponente koje mogu da prave probleme u toku rada, iziskuju dodatna ulaganja i, u najgorem slučaju, dovedu do kraha celog posla.

Kratak pregled: Finansijski aspekti malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka

- Zbog ekonomije obima specifični troškovi proizvodnje energije malih biogas postrojenja su viši. To kod investiranja i utvrđivanja FiT treba uzeti u obzir.
- Tehnički jednostavniji, a izdržljiviji materijali predstavljaju bolju investiciju od nabavke sofisticiranih rešenja jeftinog kvaliteta koja za posledicu imaju visoke troškove održavanja i manji broj radnih sati postrojenja.
- FiT treba pravilno da se utvrdi u cilju ulaganja u pouzdan kvalitet i ostvarivanja dovoljnih prihoda u toku eksploatacije za upravljanje postrojenjem na ekonomski uspešan način, kao i obezbeđivanja velikog broja radnih sati.

**Više informacija o mehanizmima podrške i o tome zašto se prednost daje sistemu FiT kao vidu podrške malim biogas postrojenjima na bazi stajnjaka može se naći u Aneksu 7.*

Organizacioni izazovi: Mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka se, po pravilu, nalaze na (malim i srednjim) farmama. Bez sumnje, glavni posao poljoprivrednika je da brine o usevima i životinjama. Upravljanje biogas postrojenjem uz istovremeno bavljenje poljoprivredom predstavlja težak zadatak, pošto je u funkcionisanje postrojenja potrebno uložiti priličan rad. Postrojenje treba svakodnevno da se kontroliše i redovno održava. Po pravilu, potrebno je oko 500-600 radnih sati godišnje da bi biogas postrojenje od 100 kW_e radilo. Osim toga, postrojenjem treba upravljati (npr. voditi knjigovodstvo, obavljati korespondenciju sa vlastima, pisati izveštaje itd.), a treba sprovesti i druge aktivnosti (npr. obuka i podučavanje zaposlenih). Jedno od rešenja je da se zaposli stručno lice ili angažuje spoljni saradnik, pa da se onda ti poslovi poveru njemu, međutim, to je isključivo moguće ako se eksploatacijom biogas postrojenja generišu dovoljna finansijska sredstva. Praksa prisutna na (malim) farmama pokazala je da se često pravi kompromis tako što se, na primer, taj posao dodeli licu koje uglavnom radi na farmi, a pri tome poseduje i odgovarajuće znanje i koristi deo radnog vremena da se brine o biogas postrojenju.

4. Uticaj razvoja malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka

4.1. Struktura farmi u Srbiji

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, **u Republici Srbiji ima ukupno 385.415 farmi (goveda, svinja, pilića) sa ukupno 1,8 miliona UG³**. Struktura farmi je raznolika kada je reč o njihovoj fizičkoj veličini i ekonomskoj snazi, te vrsti poljoprivredne proizvodnje i prihodima koje ostvaruju, ali uglavnom dominiraju male farme.

U poslednjih 60 godina broj farmi se smanjuje. Promene u strukturi vidljive su u manjem broju poljoprivrednih gazdinstava sa velikom proizvodnjom, te znatno manjem broju grla goveda i svinja, ali prosečan broj UG po farmi beleži manji porast (sa 2 na 3).

Prema ekonomskoj snazi gazdinstava koja se bave proizvodnjom goveda, očigledno je **da najviše ima malih farmi sa standardnim prometom od najviše EUR 8.000**, čiji udeo u ukupnom broju farmi iznosi 83,9%, a u ukupnom broju UG 40,4%.

Od ukupnog broja farmi koje se bave uzgojem stoke, njih 75,2% koristi do 5 ha poljoprivrednog zemljišta i reč je o malim farmama, dok ih 22% koristi između 5 ha i 20 ha, pa se zato radi o farmama srednje veličine, sa 34,4% UG. Proizvodnja goveda učestvuje sa 41,2% u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji.

S obzirom na to da na lokaciji biogas postrojenja moraju da budu dostupne sirovine, samo deo ukupnog broja farmi mogao bi da učestvuje u mogućoj proizvodnji biogasa iz stajnjaka.

Veličina farme određuje se na osnovu broja uslovnih grla koja su na njoj evidentirana. Efekat stimulisanja malih biogas postrojenja bi trebalo da se primeti na farmama sa 75 i više UG, na osnovu sledećih pretpostavki:

- očekivanja da će se ove farme povećavati, kao rezultat poslovnog razvoja i kombinovanih mera podrške,
- izgradnje biogas postrojenja kroz zadružne modele,
- dozvole za korišćenje dodatne sirovine (poljoprivredni otpad, energetske biljne kulture, itd.) u biogas postrojenjima na bazi stajnjaka kako bi se kompenzovala veličina farmi i prerađivao drugi organski otpad iz poljoprivredne proizvodnje i industrije.

Procenjuje se da će u Srbiji 900 farmi imati potencijal neophodan za razmatranje mogućnosti za izgradnju biogas postrojenja ukoliko se uvedu podsticajne mere za mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka.



Slika 2: Potencijal za izgradnju malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji

Pošto se 23% ukupnog broja životinja nalazi na ovim farmama⁴, biogas može značajno da doprinese smanjenju zagađenja izazvanog stajnjakom u Srbiji.

³ Detaljni statistički podaci o farmama navedeni su u Aneksu 1.

⁴ Popis poljoprivrede iz 2012.

4.2. Definicija malih biogas postrojenja koja prvenstveno koriste stajnjak

4.2.1. Dimenzionisanje malog biogas postrojenja

Da bi se definisala mala biogas postrojenja, u obzir treba uzeti nekoliko aspekata, pošto ovo pitanje može da se razmatra iz različitih uglova. Dok neke definicije akcentat možda stavljaju na veličinu farme (broj životinja ili površinu poljoprivrednog zemljišta), drugima je akcentat na kapacitetu biogas postrojenja.

Ako se akcentat prvenstveno stavi na kapacitet biogas postrojenja, postaje jasno da ne postoji zvaničan, međunarodni standard za definisanje **malog biogas postrojenja**. Pa ipak, neke zemlje su utvrdile posebnu FiT za mala biogas postrojenja, pa je zbog toga neophodno definisati šta se pod pojmom „malo“ podrazumeva. Nemačka, na primer, ima FiT za mala biogas postrojenja koja prerađuju stajnjak. U konkretno ovom slučaju, ona se definišu kao **biogas postrojenja kapaciteta do 75 kW_e kod kojih stajnjak čini najmanje 80% ulazne sirovine**. Mada ne postoje nikakvi tehnički ni naučni razlozi da ograničenje za mala postrojenja bude 75 kW_e, on je rezultat kompromisa koji je proistekao iz razgovora vođenih sa relevantnim akterima u naučnim ustanovama, industriji, politici, NVO i drugim sektorima.

Da bi se došlo do odgovarajuće definicije malih biogas postrojenja, dobro je razumeti logiku na kojoj ona počiva. **Osnovni razlog za utvrđivanje privlačne FiT za mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka je da se omogući prerada što je moguće veće količine stajnjaka iz ekoloških razloga. Što je niže dato ograničenje u pogledu instalisanog kapaciteta, veći broj malih farmi može potencijalno da uloži sredstva u biogas postrojenje, a kao rezultat toga bila bi prerađena veća količina stajnjaka.** Osim toga, veći broj biogas postrojenja pokrenuće i održiv ruralni razvoj pošto se, na primer, malim poljoprivrednicima omogućava da stabilizuju svoje prihode i na taj način nadoknade izgubljeno usled kolebljivosti prihoda od drugih poljoprivrednih proizvoda. Stoga će kroz stabilizaciju svojih osnovnih poslovnih delatnosti i obezbeđivanje dodatnih izvora prihoda potencijalno doprineti otvaranju novih radnih mesta u ruralnim oblastima.

Pa ipak, treba imati na umu da, što je manje biogas postrojenje, to su veći specifični troškovi proizvodnje električne energije. U Srbiji, biogas postrojenja iznad 200 kW_e obuhvaćena su okvirom nespecifične, standardne FiT za biogas, pa se zato njima ova studija ne bavi. U okviru ovog izveštaja razmatraju se mogućnosti za pružanje podrške malim biogas postrojenjima. Više informacija o tome kako se izračunavaju odgovarajuće FiT može se naći u poglavlju 5.3 i Aneksu 3.

4.2.2. Odnos između potrebnog broja UG i snage biogas postrojenja

Da bi izračunao odnos između potrebnog broja UG i snage biogas postrojenja, projektni tim je razmotrio pitanje koliko je UG potrebno za biogas postrojenje određene snage. Urađeni su odvojeni proračuni za krave, svinje i piliće. Dok su najvažniji rezultati rezimirani u tekstu niže, u aneksima ovog izveštaja nalazi se skup tabela koje pokazuju odnos između potrebnog broja UG i veličine biogas postrojenja.

Primer izračunavanja odnosa između potrebnog broja UG i snage biogas postrojenja

Objašnjenje za razumevanje proračuna dato je u tekstu niže, gde je kao primer dat proračun za biogas postrojenje na farmi krava:

Ako biogas postrojenje snage 50 kW_e treba da radi na bazi čistog stajnjaka sa farme krava, potrebno je oko 429 UG. Ako se krave drže na prostirkama (slami), biogas postrojenje može da se puni čvrstim stajnjakom, urinom i slamom, a za rad biogas postrojenja od 50 kW_e potrebno je 193 UG. Dakle, prvo saznanje do koga se došlo je da je čak i za malo biogas postrojenje potreban stajnjak od velikog broja krava, što znači da je za dobijanje dovoljne količine stajnjaka za snabdevanje biogas postrojenja verovatno potrebna srednja ili velika farma.

Da bi malim ili srednjim farmama omogućile da ulažu u biogas postrojenja i pored ograničenog broja UG, neke zemlje dozvoljavaju da se za biogas postrojenja koriste i neke druge sirovine. Da bi se mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka promovisala pomoću posebne FiT potrebno je, po pravilu, sa donosiocima odluka postići kompromis oko definicije malih biogas postrojenja.

Uzimajući u obzir pomenute proračune i iskustva drugih zemalja, te posmatrajući okruženje u Srbiji, preporučuje se da limit **za posebnu FiT bude 100 kW_e, kao i da se dozvoli da se za mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka koristi 20% drugih sirovina**. Ako bi snaga biogas postrojenja bila utvrđena na nižem nivou, troškovi proizvodnje električne energije mogli bi budu problematični sa društvenog aspekta, npr. ako bi limit za mala biogas postrojenja iznosio 50 kW_e, FiT bi morala da bude iznad 30 ct/kWh_e da bi imala efekta. Ako se ne dozvole nikakve druge sirovine osim tečnog ili čvrstog stajnjaka i slame, za biogas postrojenje od 100 kW_e bilo bi potrebno 850, odnosno 380 UG. Na taj način bi se eliminisale male farme, dok bi se u tom slučaju srednje farme u priličnoj meri stimulisale da drže mala biogas postrojenja.

4.3. Izračunavanje mehanizama podrške

Ekonomija biogas postrojenja može se izračunati na mnogo načina. Pre svega, treba razjasniti da je **svako biogas postrojenje jedinstveno**. U zavisnosti od lokalnih uslova (npr. sirovine koja se koristi), mogu se razraditi različite tehnološke opcije. Štaviše, investicioni i operativni troškovi, kao i troškovi kapitala, variraju u svakom konkretnom slučaju. Ukratko, ima mnogo različitih ekonomskih računica i ne samo jedan pravi rezultat.

Ukoliko će **razvoj sektora biogasa da se usmerava uvođenjem FiT**, važno je da se utvrdi njena odgovarajuća visina. Ako je FiT veoma visoka, podstiče se razvoj ali celo društvo snosi visoke troškove. **Ako je FiT suviše niska, neće se ostvariti planirani razvoj**. Pri utvrđivanju prave FiT najčešće se koriste modeli proračuna zasnovani na prosečnim pretpostavkama. Čak i ako je FiT odgovarajuća za prosečnu lokaciju, biogas postrojenje neće biti preporučljivo rešenje za svaku farmu, dok za neke druge farme može u ekonomskom smislu da bude izuzetno zanimljivo. U praksi donosioci odluka utvrđuju FiT na osnovu nekoliko proračuna. **Izuzetno je važno da se proceni razvoj novoizgrađenih postrojenja, da se on uporedi sa planiranim razvojem, da se procene prepreke koje nisu finansijske prirode i shodno tome uskladi FiT**.

Mada precizna analiza, iscrpne osnovne informacije i opsežni proračuni moguće FiT prevazilaze okvire ove studije, projektni tim daje grube procene radi utvrđivanja moguće visine odgovarajuće FiT. Ovi proračuni se baziraju na interno razrađenoj ekonomskoj alatki koju koristi Nemačko udruženje za biogas, kao i na iskustvima stečenim u Nemačkoj. Iskustvo pokazuje da su troškovi vezani za biogas (investicioni i operativni) u Srbiji slični onim u Nemačkoj. Neke komponente troškova su u Srbiji možda jeftinije (kao što su radna snaga, cevovodi i osnovni radovi), dok neke komponente moraju da se uvoze (mešač, kogeneraciono postrojenje i drugo) i koštaće više nego što se na osnovu nemačkog iskustva može zaključiti. Nešto više podataka o proračunima i pretpostavkama u vezi sa FiT nalazi se u aneksu ovog izveštaja.

Rezultat proračuna FiT može se rezimirati na sledeći način:

Ukoliko pomoću posebne FiT treba da se promovišu veoma mala biogas postrojenja od 50 kW_e, onda ona treba da je iznad 30 ct/kWh_e. U suprotnom, ne može se očekivati nikakav značajniji razvoj. Da bi se u Nemačkoj promovisala biogas postrojenja od 75 kW_e, odgovarajuća FiT je 23,14 ct/kWh_e. Može se pretpostaviti da bi FiT te visine i u Srbiji stimulisala razvoj malih biogas postrojenja. Za biogas postrojenje od 100 kW_e možda bi bila potrebna FiT od oko 22 ct/kWh_e. Ako treba da se promovišu postrojenja od 200 kW_e, mogla bi da bude dovoljna FiT koja je nešto iznad 18 ct/kWh_e.

Da bi se postigao kompromis između pružanja podrške malim biogas postrojenjima (na malim ili srednjim farmama) i ostvarivanja predviđenih efekata (smanjenje emisije GESB, ruralni razvoj, poslovne šanse za male farme), a društveni troškovi zadržali na prihvatljivom nivou, **autori preporučuju sledeće:**

- **posebnu FiT za mala biogas postrojenja za preradu stajnjaka u visini od 22 ct/kWh_e;**
- **malo biogas postrojenje u ovom kontekstu definiše se kao biogas postrojenje instalisanog električnog kapaciteta do 100 kW_e.**

Ukoliko se ovom FiT akcentat stavlja na podršku manjim farmama, moglo bi da se utvrdi da male farme koje prerađuju stajnjak treba da koriste bar 80% tečnog ili čvrstog stajnjaka i prostirke, te da mogu da dodaju do 20% drugih supstrata.

Kao što se vidi iz tabela u aneksu i kao što je prethodno objašnjeno, da bi biogas postrojenje radilo na bazi tečnog ili čvrstog stajnjaka i prostirke broj UG treba da se kreće između nekih 250 UG i preko 850 UG. To su po veličini srednje farme.

4.4. Potencijal za smanjenje emisije GESB

Pošto biogas nastaje iz organske materije, on sam po sebi sadrži ugljenik koji je bio u sastavu atmosferskog CO₂. U toku proizvodnje i sagorevanja biogasa radi proizvodnje energije, ovaj ugljenik ponovo prelazi u CO₂. Zato je proizvodnja biogasa ugljenik-neutralan proces i kao takva ne utiče na povećanje emisije GESB. Biogas omogućava manju emisiju GESB smanjivanjem emisije metana iz rezervoara ili organske sirovine (npr. rezervoara za stajnjak), kao i zamenom kako fosilnih goriva, tako i sintetičkih, mineralnih đubriva.

Autori su u prvoj fazi rezimirali stepen emisije CO₂ koja je posledica standardnog načina proizvodnje električne energije (iz fosilnih goriva) u Srbiji i uporedili ga sa vrednostima koje se odnose na proizvodnju biogasa.

Tabela 1: Pregled emisije CO₂ po proizvedenom kilovat-satu*

Tip proizvodnje	Emisija CO ₂ u [g CO ₂ /kWh]	Smanjenje emisije CO ₂ u odnosu na referentnu vrednost u [g CO ₂ /kWh]
Elektroenergetski proizvodni miks u Srbiji/ referentna vrednost	1.099	0
Biogas postrojenje koje je 100% na bazi tečnog stajnjaka		
Digestat u otvorenom rezervoaru	33	1.066
Digestat u zatvorenom rezervoaru	-830	1.929
Biogas postrojenje koje je 80% na bazi stajnjaka a 20% na bazi kukuruza		
Digestat u otvorenom rezervoaru	325	774
Digestat u zatvorenom rezervoaru	-89	1.188

* Poređenje emisije CO₂ po kilovat-satu zasniva se na vrednostima emisije navedenim u Uredbi o utvrđivanju programa ostvarivanja strategije razvoja energetike Republike Srbije za period do 2025.

U odnosu na proizvodni miks električne energije u Srbiji, biogas postrojenja kod kojih između 80 i 100% ulazne sirovine čini stajnjak u kombinaciji sa kukuruznom silažom od maksimalno 20% uštede između 774 i 1.929 g CO₂ po kilovat-satu, u zavisnosti od toga da li se digestat drži u otvorenim ili zatvorenim rezervoarima. Najveća ušteda postiže se pomoću biogas postrojenja koja kao sirovinu koriste isključivo stajnjak i koja imaju zatvoreni rezervoar za digestat. Mada biogas postrojenja uopšte emituju GESB u fazi proizvod sirovina, kao i u fazi prerade i transporta, očigledno je da upravo sprečavanje emisije metana iz stajnjaka predstavlja dodatni plus u kontekstu GESB. Otuda je balans negativan kad je reč o biogas postrojenjima na bazi stajnjaka, pa se zato može reći da i pored toga što biogas postrojenja generalno značajno smanjuju GESB u odnosu na fosilne opcije, stepen smanjenja GESB zavisi od sirovina koje se koriste.

Srbija je 2016. godine proizvela ukupno 39.207 GWh električne energije⁵. Mada se gotovo 30% električne energije već dobija iz obnovljivih izvora energije zahvaljujući značajnom udelu hidroenergije (10.968 GWh), izgleda da je dalje povećanje udela biogasa moguće, pošto je zajedno sa biomasom doprineo proizvodnji samo 30 GWh. Da bi se prikazali efekti ove zamene, izračunate su moguće uštede u emisiji CO₂ za tri scenarija proizvodnje električne energije iz biogasa u Srbiji i to za proizvodnju od 5, 10 ili 15%. Rezultati pokazuju **da se potencijal za smanjenje GESB kreće u opsegu od 2 do preko 11 miliona t GESB**. Više o tome kako su urađeni proračuni za date scenarije može se naći u Aneksu 5.

4.5. Doprinos ruralnom razvoju

Koncept ruralnog razvoja razvijen je u cilju poboljšanja socijalnog, ekonomskog, ekološkog, kulturnog i obrazovnog segmenta života na selu. Da bi stanovništvo ostalo u ruralnim oblastima ili se podstaklo na povratak, potreban je skup političkih smernica kao i koordinacija sa relevantnim akterima da bi se u startu obezbedili osnovni uslovi za život i rad u tim oblastima. Broj investicija u ruralnim oblastima se povećava, kao i visina prihoda ostvarenih u nepoljoprivrednim granama ruralne ekonomije. Kao rezultat toga, otvaraju se nova radna mesta, smanjena je stopa nezaposlenosti i javljaju se nove mogućnosti za zapošljavanje. Strategija održivog ruralnog razvoja mora da se zasniva na snažnoj vezi sa tradicijom i svim njenim elementima. Iz takve prakse bi proizašla potreba za potpuno novim aktivnostima i poslovima u narednoj fazi. To bi doprinelo stvaranju novih mogućnosti za zapošljavanje lokalnog stanovništva i značajno bi povećalo šanse za ostanak mladih i obrazovanih ljudi u tim oblastima.

Sa stanovišta razvoja ruralnih zajednica, upotreba biomase za proizvodnju električne energije, te obezbeđivanje toplotne energije (grejanja) ili biogoriva predstavlja neiskorišćenu šansu za ruralni razvoj.

Za obnovljivu energiju koja bi pokrenula ruralni privredni rast, potrebni su jasan politički okvir i odgovarajući uslovi na lokalnom nivou kao što su: **pozitivni efekti, prihodi i radna mesta na lokalnom nivou, inovativni proizvodi, procesi i politika, jačanje kapaciteta i osnaživanje na lokalnom nivou, te povoljna i pouzdana energija.**

Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014-2024. godine⁶ prepoznaje **mala poljoprivredna gazdinstva kao pokretačku snagu u ruralnim sredinama** kojoj treba obezbediti uslove za dalji rad i razvoj. Utvrđivanjem operativnih ciljeva prema prioritarnim područjima, Strategija ukratko opisuje bitne prioritete:

- prioritetno područje 6. odnosi se na **prilagođavanje i ublažavanje uticaja klimatskih promena** (planirano je unapređenje i prilagođavanje tehnologije proizvodnje, kao i praćenje

⁵ Bankwatch Network, 2018.

⁶ Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014 – 2024. godine

- klimatskih promena, te kreiranje mera adaptacije i adekvatnih mera usmerenih na smanjenje emisije gasova s efektom staklene bašte iz poljoprivredne proizvodnje);
- prioritetno područje 9. odnosi se na **zaštitu i unapređenje životne sredine i očuvanje prirodnih resursa** (značaj korišćenja obnovljivih izvora energije i proizvodnje energetske kultura, kao i kontrolisano upravljanje otpadom iz primarne poljoprivredne proizvodnje);
 - prioritetno područje 11. odnosi se na **diversifikaciju ruralne ekonomije i očuvanje kulturne i prirodne baštine** (diversifikacija ekonomskih aktivnosti i smanjenje zavisnosti od primarne poljoprivredne proizvodnje, čime se obezbeđuju dodatni prihodi iz drugih privrednih sektora u cilju stabilizacije i povećanja prihoda uvođenjem novih proizvoda /usluga u sektoru prehrambene industrije, turizma, obnovljivih izvora energije itd).

5. Potencijalni rast sektora malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka

5.1. Tehnički aspekti i uštede u emisiji GESB

Sa tehničkog stanovništva, ne postoje nikakva ograničenja kada je u pitanju veličina malih biogas postrojenja. Međutim, druge okolnosti koje nisu tehničke prirode određuju veličinu biogas postrojenja u praksi. Jedan od bitnih aspekata u ovom kontekstu je ekonomija obima, prema kojoj **što je veće biogas postrojenje, to je proizvodnja energije jeftinija**. To treba uzeti u obzir pri proceni potencijala malih biogas postrojenja.

Da bi se došlo do procene potencijala malih biogas postrojenja u Srbiji, za sledeći proračun korišćeni su republički statistički podaci, kao i skup osnovnih pretpostavki.

Ukoliko se računaju sve farme sa bar 75 UG, u Srbiji ima 901 farma koja bi mogla da posluži kao osnov za mala biogas postrojenja na bazi stajnjaka. Može se pretpostaviti da bi 25% poljoprivrednika uložilo sredstva u biogas postrojenje ako bi se utvrdila dovoljno privlačna FiT. Zbog toga postoji potencijal za izgradnju 225 malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka.

Biogas postrojenje od 100 kW_e proizvodi oko 780.000 kWh_e godišnje. Ako se ovo uzme kao primer, proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora 225 malih postrojenja na bazi stajnjaka iznosi oko 175 miliona kWh_e godišnje. Smanjenje emisije CO₂ po kWh_e iznosi 1.066 g CO₂/kWh_e ako se stajnjak drži u otvorenom rezervoaru, odnosno 1.929 g CO₂/kWh_e ako se drži u zatvorenom rezervoaru.

Stoga potencijal za smanjenje emisije CO₂ 225 malih biogas postrojenja na bazi stajnjaka iznosi 187.000 t CO₂ ekvivalenata godišnje (otvoreni rezervoar), odnosno 338.000 t CO₂ ekvivalenata godišnje (natkriveni rezervoar).

5.2. Poslovni aspekti

Ako se male farme posmatraju sa poslovnog aspekta, vidi se da postoji potreba za optimizacijom njihovog poslovanja radi unapređenja svih poslovnih i proizvodnih procesa na njima. Pored toga što bi se pozabavila fizičkim, ekonomskim, socijalnim i ekološkim ograničenjima, **optimizacija bi dovela do veće maksimizacije profita** i vremenom doprinela efikasnijem korišćenju resursa kroz usklađenost sa standardima i mogućnostima.

Ključne prepreke za unapređenje poslovanja, širenje proizvodnje na farmama (proizvodnja električne i toplotne energije) i ozbiljna ulaganja sadržane su u sledećim aspektima:

Neadekvatno upravljanje farmama

Struktura stepena obrazovanja lica koja upravljaju farmama ukazuje na to da je **niži stepen obrazovanja karakterističan za male farme** sa manjim brojem grla (do 10 UG). Ti poljoprivrednici se uglavnom oslanjaju na **znanje stečeno na osnovu iskustva** (2/3 njih) i završili su samo osnovnu školu. Među licima koja upravljaju farmama sa 50-99 UG, 42% njih završili su osnovnu školu, 12% njih završili su srednju poljoprivrednu školu, 30% neku drugu poljoprivrednu školu, dok ih je samo 5% sa stečenim visokim obrazovanjem. Kada je reč o farmama sa 100 – 499 UG, 26% njih završili su osnovnu školu, 14% njih završili su srednju poljoprivrednu školu, 30% neku drugu poljoprivrednu školu, dok ih je samo 15% sa stečenim visokim obrazovanjem.

Na osnovu ove statističke analize može se zaključiti da **stepen obrazovanja direktno utiče na veličinu farme. Starosna struktura je takođe nepovoljna**, pri čemu poljoprivrednici **stariji od 65 godina imaju ukupno 26% UG**, što ukazuje na trend smanjenja broja gazdinstava i UG u narednom periodu.

Od ukupnog broja farmi, broj registrovanih gazdinstava varira i iznosi 56% kada je reč o farmama goveda, 15% kada je reč o farmama svinja i 15% kada je reč o farmama pilića. Usluge poljoprivrednih stručnih službi koristi 18% lica koja upravljaju farmama goveda i samo 5% lica koja upravljaju farmama svinja, odnosno pilića. Postotak lica koja upravljaju farmama a koriste računar varira između 1,2% (farme goveda) i 3,3% (farme pilića). **Obnovljivi izvori energije prisutni su samo na 0,1% farmi.**

Članovi porodice kao radna snaga

Na malim farmama uglavnom rade članovi porodice, a ponekad se koristi i radna snaga angažovana spolja. Članovi porodice najčešće u ekonomskom smislu nisu vidljivi (ili su zaposleni negde drugde, ili su u penziji), pa je zato teško proceniti koliko je unajmljenih radnika i stepen njihovog angažovanja.

Prema dostupnim statističkim podacima, **943.995 lica zaposleno je na farmama koje se bave stočarskom proizvodnjom**, od čega su njih 43% nosioci gazdinstava. Kod angažovanja radnika spolja, porodice u ruralnim oblastima nailaze na nekoliko prepreka, kao što su **nedovoljan broj mladih i kvalifikovanih meštana, nepouzdanost radne snage, te nedostatak raspoložive gotovine za angažovanje radne snage.**

Broj obaveza na malim farmama prevazilazi organizacionu strukturu porodičnih farmi (biljna proizvodnja, stočarska proizvodnja, prerada, nabavka, prodaja, administracija). Neodgovarajuća infrastruktura na farmama, te viši operativni troškovi zbog neefikasnog plana i organizacije farmi dodatno usložnjavaju rad i sprečavaju razvoj.

Male farme su se obično razvijale u nekoliko faza oko postojećih objekata, što je doprinelo njihovoj složenoj strukturi. **Objekti nisu povezani u skladu sa proizvodnim procesom**; koriste se različiti, skupi energetske proizvodi. **Farme se često prostiru na dve ili više lokacija** u radijusu od 5-10 km. Konačno, nedostatak laguna onemogućava ispravno postupanje sa stajnjakom.

Tradicionalan način vođenja/držanja farmi

Većina malih farmi vode se kao poljoprivredna gazdinstva, zbog čega **imaju ograničen pristup određenim vidovima poslovne podrške na državnom i regionalnom nivou**, pored podrške proizvodnji koju obezbeđuje poljoprivredna stručna služba. Istovremeno, manji broj njih registrovao je neki vid preduzetništva radi obavljanja složenijih privrednih delatnosti.

Nedostupnost finansijskih sredstava, zemljišta, informacija i znanja

Nepovoljni aspekti sa kojima se male farme suočavaju su **neusklađenost podrške i/ili nepostojanje dovoljnog broja različitih mera podrške. Mali poljoprivrednici nisu svesni da postoje bespovratna sredstva za unapređenje poslovanja**, koja nisu direktno povezana sa poljoprivrednom delatnošću.

Neke farme **nisu izgradile svoj poslovni status** u smislu da su vidljive i da mogu da konkurišu za sredstva iz raznih finansijskih izvora. Zato je neophodno da se njihovo poslovanje reguliše, da sve poslovne delatnosti postanu vidljive, da se regulišu vlasnički odnosi (u slučaju obezbeđenja potraživanja), te da se razvoju farmi pristupi sa jasnim planom.

Pomenuti neophodni elementi mogli bi znatno da se poboljšaju **ako bi se postojeća podrška poslovnom razvoju (od strane državnih ustanova) usmerila na manje poljoprivredne proizvođače**. Te aktivnosti bi rezultirale sticanjem većeg znanja u oblasti poslovanja i upravljanja farmama, što bi omogućilo bolju organizaciju i lakše širenje aktivnosti na njima.

Izvori finansiranja

Izvori finansiranja dostupni malim farmama u Srbiji u vrhu su liste prioriteta **komercijalnih banaka, koje imaju specijalizovane kreditne linije za male poljoprivredne proizvođače** sa kamatnom stopom koja varira između 9 – 16%, osim u slučajevima kada Ministarstvo poljoprivrede

subvencioniše troškove kamata (u Autonomnoj Pokrajini Vojvodini, Garancijski fond ima sličan program, sa manjim sredstvima zbog ograničenja koja su povezana sa vidljivošću poslovanja i obezbeđenjem potraživanja).

Na drugom mestu su **bespovratna sredstva na državnom i pokrajinskom nivou, koja su proširena i obezbeđuju podršku različitim aspektima proizvodnje**. Ograničenja se javljaju zbog velikog administrativnog posla pri konkurisanju i realizaciji, zbog toga što se sredstva odobravaju po principu refinansiranja, odnosno sufinansiranja iz sopstvenih sredstava u iznosu i do 50%, kao i zbog netransparentnosti procesa odlučivanja.

Na trećem mestu su **sredstva dostupna preko programa IPARD** – instrumenta EU za podršku poljoprivredi i ruralnom razvoju koji je namenjen zemljama u pretpriprustnoj fazi. Ograničenja na koja se nailazi kod ove vrste finansijskih sredstava obuhvataju veliki/komplikovan administrativni postupak pri konkurisanju, predfinansiranje koje zavisi od usklađenosti sa standardima, sufinansiranje sopstvenim sredstvima (uglavnom sredstva moraju da se kombinuju sa sredstvima koja odobravaju komercijalne banke), kao i dugom periodu realizacije odluke.

5.3. Ostvarljivi predlozi za delovanje

Kao što je već pomenuto, izrađene su preporuke za pružanje podrške malim biogas postrojenjima za preradu stajnjaka. Da bi se argumentacija pretočila u instrumente praktične podrške, utvrđivanje odgovarajuće FiT nameće se kao najadekvatnije rešenje. Na osnovu onoga što je naučeno kroz mnoge razgovore i iskustva stečena u Evropi, izgleda da Srbiji sasvim dobro odgovaraju dve opcije FiT.

5.3.1. Utvrđivanje posebne, fiksne FiT za jasno definisana biogas postrojenja

Može da se definiše planirani tip biogas postrojenja, te utvrdi FiT.

Na primer, FiT za biogas postrojenja do 100 kW_e utvrđuje se u visini od 22 ct/kWh_e. Životinjski izmet mora da čini 80% sirovine.

Prednost: relativno jednostavan sistem, lako razumljiv i relativno jednostavan za kontrolu.

Nedostatak: efekti su manje konkretni u odnosu na utvrđivanje bazne tarife sa bonusima, vidi poglavlje 5.3.2.

5.3.2. Utvrđivanje bazne tarife i odgovarajućih dodatnih bonusa

Utvrđivanjem bazne tarife i dodatnih bonusa kvalitet predviđenog razvoja sektora biogasa može na konkretniji način da se usmerava.

5.3.2.1. Bonus za preradu stajnjaka

Mogu da se ustanove bonusi kojima se podržava upotreba određenih sirovina. Ukoliko Srbija želi da smanji emisiju GESB i podrži korišćenje otpada, može da se utvrdi dodatni bonus za preradu životinjskog izmeta. I opet, ne postoji samo jedno pravo rešenje, već nekoliko varijanti sa različitim efektima.

Ako bi se bonus za stajnjak utvrdio u visini od 4 ct/kWh_e a bazna tarifa u visini od 18 ct/kWh, rezultat je opet 22 ct/kWh ako se prerađuje 100% stajnjaka, kao što je to slučaj i u poglavlju 5.3.1. posvećenom uvođenju fiksne FiT.

Druga opcija bi mogla da podrazumeva pravljenje dalje razlike između sirovina (npr. 12 ct/kWh_e za tečni stajnjak, 10 ct/kWh_e za čvrsti stajnjak i 8 ct/kWh_e za živinski stajnjak) plus 10 ct/kWh_e bazne tarife. Pravljenjem razlike između kategorija sirovina u obzir se uzima činjenica da su investicioni troškovi za tečni stajnjak (velika količina sirovine za preradu) viši u odnosu na živinski stajnjak (manja količina sirovine za preradu).

Ako se radi o mešavini sirovina, npr. ako se prerađuju tečni i čvrsti stajnjak i neka druga sirovina, bonus za sirovinu plaća se samo za energiju nastalu iz date sirovine. Određeni deo proizvodnje

električne energije bi tako dobio bonus za preradu stajnjaka, dok će drugi deo dobiti samo baznu tarifu.

5.3.2.2. Bonus za korišćenje toplotne energije

Otpriblike polovinu energije proizvedene u kogeneracionom postrojenju čini električna energija, dok drugu polovinu čini toplotna energija, koja može da se koristi kao toplota. Biogas postrojenja u Srbiji po pravilu ne koriste mnogo toplotnu energiju nastalu u postupku kogeneracije. Da bi se poboljšala efikasnost biogas postrojenja i omogućila ulaganja radi korišćenja toplotne energije, može da se utvrdi bonus za njeno korišćenje. U Evropi postoji nekoliko sistema za unapređenje energetske efikasnosti. Jedan od uspešnih sistema je utvrđivanje bonusa za korišćenje toplotne energije u visini od 3 ct/kWh. Ovaj bonus treba da se isplaćuje samo ako se toplotna energija koristi na razuman način (ako služi kao zamena za energiju koja se dobija iz fosilnih goriva, npr. kod zagrevanja objekata ili u industrijskim procesima i staklenicima). Iskustva iz prakse pokazuju da treba jasno da se utvrdi i kontroliše da se bonus za korišćenje toplotne energije ne isplaćuje ako se toplotna energija rasipa (npr. ako se koristi za zagrevanje ribnjaka za uzgoj ribe koji nemaju izolaciju).

5.3.2.3. Dodatni bonusi

Ima još nekih ideja za usmeravanje razvoja pomoću dodatnih bonusa. Neke od njih su bonusi za nove tehnologije (npr. prečišćavanje biogasa sve dok ne dostigne kvalitet biometana) ili za smanjenje emisije (npr. formaldehida, NO_x ili SO_x ispod uobičajene granice).

Prednosti bazne tarife sa bonusom: planirani efekti mogu da se kanališu, na primer, ka ostvarivanje ušteda u emisiji GESB ili ka većoj efikasnosti.

Nedostaci bazne tarife sa bonusom: utvrđivanje prave strukture treba da se bazira na brojčanim podacima iz sveobuhvatnih istraživačkih studija, razmotrenim u razgovorima sa relevantnim akterima u Srbiji; komplikovanija je za realizaciju u praksi i složenija za kontrolisanje.

6. Preporuke za unapređenje sistema podsticaja

Utvrdjivanje odgovarajuće FiT treba da se zasniva na razmatranju konkretne situacije u Srbiji. Došlo se do prvih iskustava sa FiT i početnih kretanja u sektoru biogasa, ali ne sprovode se nikakve detaljne istraživačke studije o efektima raznih fid-in tarifnih sistema. Zato se preporučuje da se razvije novi fid-in tarifni sistem, koji bi bio snažan, a opet jednostavan i mogao bi lako da se kontroliše.

Autori preporučuju fisknu fid-in tarifu od 22 ct/kWh_e za biogas postrojenja snage do 100 kW_e u kojima životinjski izmet čini najmanje 80% sirovine.

Utvrdjivanjem (niže) bazne tarife i dodatnih bonusa može da se poboljša radni učinak biogas postrojenja, ali to je složenije i teže se kontroliše i realizuje.

Što jednostavnije, to bolje. Iskustva stečena u Nemačkoj pokazuju da je važno da u praksi propisi koji se odnose na biogas postrojenja i FiT budu što jednostavniji.

Nemačka praksa pokazuje da su propisi u toj zemlji postali veoma složeni. Na primer, tokom godina pojavilo se nekoliko ažuriranih verzija nemačkog Zakona o obnovljivoj energiji (EEG), koji je usklađivan 2000., 2004., 2009., 2012., 2014. i 2017. godine. U nekim verzijama utvrđene su samo bazne tarife, a u drugim nekoliko bonusa (koji su delimično usklađeni ili izbačeni iz ažuriranih verzija). U praksi je svako biogas postrojenje jedinstveno i izrađuje se veliki broj tehničkih rešenja koja usložnjavaju situaciju.

Autori preporučuju da nova regulativa bude što jednostavnija, te da se stvarna usklađivanja usredsrede na svega nekoliko novih tema. Kao rezultat toga mogla bi da se utvrdi samo fiksna tarifa za mala postrojenja za preradu stajnjaka umesto da se razradi bazna tarifa sa dodatnim bonusima.

7. Literatura

- Godišnji statistički izveštaj Evropskog udruženja za biogas [Annual Statistical Report of the European Biogas Association], 2017, pregledano 20. novembra 2018. na <http://european-biogas.eu/2017/12/14/eba-statistical-report-2017-published-soon/>
- Bankwatch Network, Energetski sektor u Srbiji [The Energy Sector in Serbia], poslednji put izmenjeno 2017, poslednji put pregledano 20. novembra 2018. na <https://bankwatch.org/beyond-coal/the-energy-sector-in-serbia>
- Časopis „Biogas“ [Biogas Journal], 3/2018, 'Güllekleinanlagen veredeln Wirtschaftsdünger' & 'Das Rührwerk ist mein Fenster in den Fermenter', Martin Bensmann
- Energypedia, poslednji put izmenjeno 2017, poslednji put pregledano 20. novembra 2018. na [https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Tariffs_\(FIT\)](https://energypedia.info/wiki/Feed-in_Tariffs_(FIT))
- Pojašnjenje statističkih podataka Eurostata, Pojmovnik – uslovno grlo (UG) [Eurostat Statistics Explained, Glossary: Livestock unit (LSU)], poslednji put izmenjeno 2013, poslednji put pregledano 20. novembra 2018. na [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Livestock_unit_\(LSU\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Livestock_unit_(LSU))
- Fachverband Biogas e.V., 2017, Uštede u emisiji GESB ostvarene korišćenjem biogasa, bazirane na vrednostima iz nacрта nove Direktive EU o obnovljivoj energiji iz 2017. godine (RED II) [GHG emission savings of biogas utilization, based on values from the 2017 draft version of the new EU renewable energy directive (RED II)].
- Međuvladin panel o klimatskim promenama, Radna grupa 1, Izveštaj o proceni br. 5, poglavlje 8, Antropogeni uticaj i radijacijski debalans u prirodi [Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group 1, Assessment Report Nr. 5, Chapter 8, Anthropogenic and Natural Radiative Forcing], 2013, pregledano 20. novembra 2018. na https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf
- Ministarstvo rudarstva i energetike Republike Srbije, Registar povlašćenih proizvođača električne energije
- Izveštaj Evropske komisije o napretku Republike Srbije za 2018, konačna verzija [Serbia 2018 Report, European Commission, COM(2018) 450 final], pregledano 20. novembra 2018. na <https://ec.europa.eu/neighbourhood-enlargement/sites/near/files/20180417-serbia-report.pdf>
- Republički zavod za statistiku, poslednji put izmenjeno 2018, poslednji put pregledano 20. novembra 2018. na www.stat.gov.rs
- Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja Republike Srbije za period 2014 – 2024. godine ("Službeni glasnik Republike Srbije, br. 85/2014)

8. Aneksi

Aneks 1: Podaci o stočnom fondu u Srbiji

Tabela 2: Statistički podaci o stočnom fondu u Srbiji

Broj uslovnih grla ukupno¹⁾_Livestock count (all categories), total numbers in Serbia in LSU¹⁾

	2014	2015	2016	2017
Total livestock count_all types of animals		1,902,000	1,829,000	1,790,000
Cattle	696,558	690,833	679,463	681,745
Pigs	779,865	764,573	724,312	684,990
Chicken	240,292	244,711	236,626	232,124

Broj uslovnih grla (UG) prema veličini farmi²⁾_LSU per farm size²⁾

	Broj uslovnih grla/Number of heads, in LSU										
	do 74 UG	75-99 UG	100-249 UG	250-499 UG	500-749 UG	750-999 UG	1000-1249 UG	1250-1499 UG	1500-1749 UG	1750-1999 UG	preko 2000 UG
Goveda(sve kategorije)/ Cattle (all categories)	630,730	6,876	14,720	6,307	9,531	6,895	2,300	2,938	3,339	3,686	11,880
Svinje (sve kategorije)/ Pigs (all categories)	575,930	9,335	21,375	10,460	6,702	4,257	2,320	4,076	7,946	5,698	120,272
Zivina (sve kategorije)/ Chicken (all categories)	176,708	7,553	18,753	16,870	11,239	8,666	7,815	6,765	1,532	1,808	64,452

Broj farmi prema veličini farmi²⁾_Number of farms per farm size²⁾

	Broj farmi_Number of farms or holdings										
	do 74 UG	75-99 UG	100-249 UG	250-499 UG	500-749 UG	750-999 UG	1000-1249 UG	1250-1499 UG	1500-1749 UG	1750-1999 UG	preko 2000 UG
Goveda(sve kategorije)/ Cattle (all categories)	177050	81	105	19	16	8	2	2	2	2	5
Svinje (sve kategorije)/ Pigs (all categories)	354712	110	145	32	11	5	2	3	5	3	24
Zivina (sve kategorije)/ Chicken (all categories)	413473	87	124	51	18	10	7	5	1	1	15

¹⁾ Izvor podataka jeste redovno godišnje istraživanje Republičkog zavoda za statistiku, Anкета o poljoprivrednoj proizvodnji - stočarska proizvodnja, sa stanjem na dan 1. decembra referentne godine/
Source of data is the regular annual survey of Statistical Office of the Republic of Serbia, Survey on agriculture production - animal production, with state as on 1 December of the reference year

²⁾ Izvor podataka je Popis poljoprivrede 2012. godine, sa stanjem na dan 30. septembra/Source of data is the Census of Agriculture 2012, with state as on 30 September.

Aneks 2: Odnos između potrebnog broja UG i snage biogas postrojenja

U tabeli 3 prikazan je broj potrebnih UG ako bi se koristilo 10% ili 20% drugih vrsta sirovina⁷. Na primer, ako biogas postrojenje od 50 kW_e radi samo na sirovine koje potiču od goveda, potrebno je 429 UG. Za biogas postrojenje od 50 kW_e koja koristi 80% stajnjaka i 20% ostalih sirovina, potrebno je samo 174 UG, što omogućava i manjim farmama da razmotre mogućnost ulaganja u mala biogas postrojenja.

Tabela 3: Odnos između potrebnog broja krava po kW

El. instalisani kapacitet		% upotrebljenog krovlijeg stajnjaka			Čvrsti stajnjak krava i slama
		100%	90%	80%	
50 kW _e	UG	429	261	174	193
100 kW _e	UG	859	521	347	387
150 kW _e	UG	1288	782	521	580
200 kW _e	UG	1717	1042	695	773
250 kW _e	UG	2147	1303	868	967
300 kW _e	UG	2576	1563	1042	1160
350 kW _e	UG	3005	1824	1216	1353
400 kW _e	UG	3435	2084	1389	1547
450 kW _e	UG	3864	2345	1563	1740
500 kW _e	UG	4293	2605	1737	1933

⁷ Druge vrste sirovina nisu precizirane u ovoj studiji s obzirom da postoje mnoge mogućnosti za dobijanje biomase koje bi se mogle iskoristiti. Neki od primera su ostaci od žetve, lišće ili stabla biljaka, voće koje nije odgovarajućeg kvaliteta da ide na prodaju (npr. male voćke), mleko koje ne može da se proda i mnogi drugi.

Tabela 4: Odnos između potrebnog broja svinja po kW

El. instalisani kapacitet		Svinjski stajnjak	Svinje na slami
50 kWe	UG	544	180
100 kWe	UG	1088	361
150 kWe	UG	1633	541
200 kWe	UG	2177	722
250 kWe	UG	2721	902
300 kWe	UG	3265	1082
350 kWe	UG	3809	1263
400 kWe	UG	4354	1443
450 kWe	UG	4898	1623
500 kWe	UG	5442	1804

Tabela 5: Odnos između potrebnog broja živine po kW

El. instalisani kapacitet		Živinski stajnjak	Živina na slami
50 kWe	UG	256	120
100 kWe	UG	512	240
150 kWe	UG	768	359
200 kWe	UG	1025	479
250 kWe	UG	1281	599
300 kWe	UG	1537	719
350 kWe	UG	1793	838
400 kWe	UG	2049	958
450 kWe	UG	2305	1078
500 kWe	UG	2561	1198

Aneks 3: Osnovni podaci o obračunu FiT

Obračun FiT u ovom izveštaju zasniva se na sledećim izveštajima, podacima i pretpostavkama.

Podaci iz Srbije:

- Idejna rešenja za biogas postrojenja u Srbiji.
- Razgovori sa glavnim akterima, nosiocima projekata, vlasnicima farmi u Srbiji, udruženjem Biogas Srbija, itd.
- Izveštaj "Preporučene fid-in tarife za biogas postrojenja u Srbiji", koji je 2014. godine izradio Ecofys, a naručila Međunarodna finansijska korporacija, Savetodavne usluge Evropa & Centralna Azija (Advisory Services Europe & Central Asia, IFC).

Podaci iz Nemačke:

- Razni izvori iz Nemačkog udruženja za biogas, unutrašnji modeli
- KTBL Biogas kalkulator, <https://daten.ktbl.de/biogas/startseite.do#start>

Tehnički podaci:

- Modeli postrojenja napravljeni su za postrojenja od 50, 75, 100, 150 i 200 kW_e. Svi kao sirovinu koriste ili čisti stajnjak ili dodaju do 10% drugog materijala. Taj drugi materijal mogu da budu ostaci od žetve ili voće koje ne može da se proda, čije korišćenje ne dovodi do troškova ili su ti troškovi veoma mali.
- Parametri za funkcionisanje CHP postrojenja.
 - o Godišnje maksimalno efektivno vreme rada: 7,800 h/godišnje.
 - o CHP postrojenje snage 50 kW_e: Efikasnost korišćenja električne energije 33%, Efikasnost korišćenja toplotne energije 55%
 - o CHP postrojenje snage 200 kW_e: Efikasnost korišćenja električne energije 36%, Efikasnost korišćenja toplotne energije 50%
- Proračun je urađen za period od 12 godina.
- Prihodi se ostvaruju po osnovu FiT, a pretpostavka je da 25% toplotne energije koja je sporedni proizvod može da se proda po vrednosti od 2,5 ct/kWh.
- Troškovi finansiranja su određeni kao ponderisani prosečni troškovi kapitala (WACC) = 9,8%. Ovaj rezultat se dobija ako, na primer, prinos na dug iznosi 8%, prinos na sopstveni kapital 14%, a odnos duga i sopstvenog kapitala 70%.

Aneks 4: GESB bilans biogas postrojenja

Postoji nekoliko „procena životnog ciklusa“ (LCA) koje su izračunate za biogas postrojenja. U okviru tih LCA izračunati su najvažniji faktori koji utiču na emisije GESB (npr. u građevinarstvu: potreban beton i čelik; u ratarstvu: proračun emisija GESB prilikom rasta semena, obrade zemlje, korišćenja pesticida i đubriva, kao i mnoge druge).



Biootpad; Stajnjak; Kukuruzna silaža;

Uzgojanje biljnih kultura; Prerada; Transport; Krediti; Bilans;

Slika 3: Uštede emisija GESB pri korišćenju biogasa

Na ovom grafikonu prikazani su akumulirani podaci za jednu tipičnu procenu životnog ciklusa. Pri procenama životnog ciklusa biogas postrojenja obično se dolazi do sledećih zaključaka

- Pozitivne GESB emisije (koje su loše za klimu) nastaju usled izgradnje i eksploatacije postrojenja (narandžasto) ili uzgojanja energetskih biljnih kultura (svetlo plavo)
- Negativne emisije (koje su dobre za klimu) za rezultat imaju kredit za izbegnute emisije metana iz rezervoara i ako je kao zamena za fosilne izvore toplotne energije korišćena toplotna energija (zeleno)
- Transport sirovina ili digestata je obično od manje važnosti
- Zbir svih parametara uticaja dat je u plavoj koloni. Može biti čak i negativan, što znači da se korišćenjem biogas postrojenja na bazi stajnjaka ne samo izbegava emisija GESB koji potiču od fosilnih goriva, već da se emisija GESB značajno smanjuje zbog same činjenice da je takvo jedno postrojenje u funkciji.

Aneks 5: Scenariji smanjenja GESB pri korišćenju biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji

Autori su sačinili nekoliko scenarija smanjenja emisija GESB, i to:

- Scenario 1:
5% proizvodnje električne energije (1.960 GWh) zamenjeno je biogas postrojenjima na bazi stajnjaka
- Scenario 2:
10% proizvodnje električne energije (3.921 GWh) zamenjeno je biogas postrojenjima na bazi stajnjaka
- Scenario 3:
15% proizvodnje električne energije (5.881 GWh) zamenjeno je biogas postrojenjima na bazi stajnjaka

Dobijeni podaci o potencijalnom smanjenju emisije GESB dati su u sledećoj tabli:

Tabela 6: Ušteda emisije CO₂ pri korišćenju biogas postrojenja na bazi stajnjaka u Srbiji

Vrsta proizvodnje	Scenario 1: 5% proizvodnje električne energije zamenjeno je biogas postrojenjima na bazi stajnjaka, u [t CO ₂ godišnje]	Scenario 2: 10% proizvodnje električne energije zamenjeno je biogas postrojenjima na bazi stajnjaka, u [t CO ₂ godišnje]	Scenario 3: 15% proizvodnje električne energije zamenjeno je biogas postrojenjima na bazi stajnjaka, u [t CO ₂ godišnje]
Biogas postrojenje sa 100% mokrog stajnjaka			
Digestat u otvorenom rezervoaru	2.089.733	4.179.466	6.269.199
Digestat u zatvorenom rezervoaru	3.781.515	7.563.030	11.344.545
Biogas postrojenje sa 80% stajnjaka i 20% kukuruza			
Digestat u otvorenom rezervoaru	1.517.311	3.034.622	4.551.933
Digestat u zatvorenom rezervoaru	2.328.896	4.657.792	6.986.687

Aneks 6: Prednosti biogasa

Razvoj i primena biogas tehnologije ima razne prednosti. U ovom poglavlju biće predstavljene koristi od biogasa na dva različita nivoa: prvi, opštiji nivo na kojem se ostvaruju koristi od nacionalne važnosti i drugi - prednosti na nivou farme.

Prednosti na nacionalnom nivou

Najčešći načini primene biogasa obezbeđuju razne prednosti koje su generalno korisne za zemlju u celini, pošto njihov uticaj prevazilazi samu lokaciju biogas postrojenja. Glavne prednosti za Srbiju mogu se sažeti na sledeći način:

- *Doprinos dostizanju potrebnog udela OIE u krajnjoj potrošnji energije koje je planirano za 2020, kao preduslov za pristupanje EU, i doprinos ispunjenju ciljeva u pogledu OIE koji su utvrđeni Sporazumom o osnivanju Energetske zajednice;*
- *Doprinos smanjenju emisije GESB kako je predviđeno „nacionalno određenim doprinosom“ (NDC) u okviru Sporazuma iz Pariza;*
- *Doprinos ruralnom razvoju u Srbiji i suzbijanju depopulacije u ruralnim područjima usled otvaranja novih radnih mesta;*

Prvu i najveću prednost korišćenja biogasa predstavlja činjenica da je biogas obnovljivi izvor energije. Na bazi obnovljivih sirovina organskog porekla i na način koji nije štetan po životnu sredinu mogu da se proizvode ne samo električna energija, već i toplotna energija i gorivo. Sa mogućim pristupanjem Evropskoj uniji u narednom periodu, promocija biogas postrojenja doprineće ispunjenju cilja u pogledu udela OIE u energetsom miksu Srbije, što je preduslov za ulazak u EU.⁸

Zamena energije koja se dobija iz fosilnih goriva energijom dobijenom iz obnovljivog izvora kao što je biogas značajno smanjuje emisiju gasova sa efektom staklene bašte (GESB), što je u skladu sa međunarodnim obavezama Srbije kao što je Sporazum iz Pariza. Osim proizvodnje električne i toplotne energije, biogas se može prečišćavati u biometan i na taj način zameniti zemni gas za neke potrebe, kao što je pogonsko gorivo, čime bi se ostvarila ušteda u emisijama GESB. Druge koristi po životnu sredinu koje se ostvaruju od biogas postrojenja dodatno doprinose smanjenju emisija GESB. Punjenje biogas postrojenja (koje je zatvoreni sistem) sirovinama poput stajnjaka, koje se više ne skladište u otvorenom objektu, pomaže da se u značajnoj meri izbegne emisija metana do koje obično dolazi za vreme skladištenja (potencijal GESB kod metana je oko 28 puta veći nego kod ugljen-monoksida⁹). Osim toga, postoji još jedan proizvod procesa za dobijanje biogasa, a to je digestat koji se može koristiti kao đubrivo, čime se vrši zamena mineralnih đubriva i izbegavaju dodatne emisije GESB u njihovoj proizvodnji.

Prosečno biogas postrojenje električnog kapaciteta od 190 kW može da obezbedi električnu energiju za 450 domaćinstava i toplotnu energiju za 100 domaćinstava, čime se ostvari ušteda od 700 tona CO₂ godišnje.¹⁰

⁸ Srbija 2018 Izveštaj 2018

⁹ IPCC, WG 1, AR 5, Poglavlje 8, 2013, str. 731

¹⁰ Za detaljnije informacije o emisiji GESB kroz tehnologiju proizvodnje biogasa, vidi 4.4 Potencijal za smanjenje emisije GESB.

Primeri smanjenja emisije CO₂ u praksi

Sa biogas postrojenjima koja koriste stajnjak i slične sirovine već se u praksi izbegava emisija CO₂. U ovom okviru koji sadrži osnovne podatke istaknuti su neki od primera u kojima ne samo da se proizvodi manje CO₂ nego u konvencionalnom energetsom postrojenju, već se zapravo izbegava njegov nastanak, čime se postiže negativni bilans CO₂.

Postrojenje g-dina Schwienhorsta u Senden-Ottmarsbocholt, Nemačka

- Kapacitet postrojenja: 75 kW_e
- Veličina digestora: 1.200 m³
- Sirovina: 7,5 t čvrstog stajnjaka dnevno (od čega: 4,5 t čvrstog stajnjaka konja i svinja)
- CO₂ bilans: -375 g CO_{2e} po kWh
- Skladištenje sirovina: Deo ide direktno u digestor, neke količine se privremeno skladište u rezervoaru pokrivenom folijom
- Dodatne informacije: Digestat se čuva u gasno nepropusnom rezervoaru

Postrojenje g-dina Kamphakea u Wagenfeld-Ströhen, Nemačka

- Kapacitet postrojenja: 75 kW_e
- Veličina digestora: 1.100 m³
- Sirovina: 18 m³ tečnog stajnjaka goveda i 2,8 t čvrstog stajnjaka dnevno
- CO₂ bilans: -127 g CO_{2e} po kWh
- Skladištenje sirovina: 40% ide direktno u digestor, 60% privremeno ispod rešetkastog *poda pre unošenja u digestor*

Izvor: Biogas Žurnal 3/2018

Pored koristi za životnu sredinu, promovisanje biogasa ima i dugoročni društveni uticaj, s obzirom na to da biogas postrojenja pozitivno utiču na ruralni razvoj. Najpovoljnije lokacije za biogas postrojenja obično se nalaze u poljoprivrednom okruženju, pošto ih je najbolje podizati na mestima gde su ulazne sirovine lako dostupne i ima ih u dovoljnim količinama. Samim tim biogas postrojenja doprinose ruralnom razvoju tako što otvaraju nove poslovne mogućnosti sa novim radnim mestima i novim ugovorima za kooperante i pružaoce sekundarnih usluga. Pri tome dobit ostaje na području na kojem je ostvarena. Na taj način, biogas postrojenja pružaju mogućnost kvalifikovanim i nekvalifikovanim radnicima da nađu zaposlenje u ruralnim područjima, čime se suzbija urbanizacija. Najčešće se otvori deset novih radnih mesta po instalisanom MW električnog kapaciteta.

Pored toga što ruralna područja sa biogas postrojenjima postaju atraktivnija, koristi ima i zemlja u celini od novih poslova koji donose i dodatne poreske prihode. Takođe, može da se poveća nezavisnost zemlje od uvoza fosilnih goriva, jer bi se mogla osloniti na obnovljive izvore energije koji potiču sa matične teritorije, čime se smanjuje i trgovinski deficit.

Prednosti biogasa na nivou gazdinstva

Posmatrano više sa tačke gledišta lokalnog područja, biogas takođe pozitivno utiče na farmu koja upravlja takvim postrojenjem, kao i na njeno okruženje.

Pre svega, sa nastankom novih poslovnih mogućnosti i sa otvaranjem novih radnih mesta, stabilan i pouzdan izvor prihoda povećava vrednost lokalnog područja u kojem se postrojenje nalazi. Tako ovaj ekonomski aspekt donosi koristi na oba nivoa: na opštijem i nacionalnom nivou, kao i na nivou farme i lokalnog područja. Sa biogas postrojenjem, poljoprivredni proizvođač može da diversifikuje svoje poslovanje. Deo prihoda može da ostvaruje kroz bavljenje tradicionalnom poljoprivredom (npr. voćarstvo ili meso). Ovaj posao u velikoj meri zavisi od tržišnih cena (npr. žitarica), dok je dodatni prihod koji se može ostvariti od upravljanja biogas postrojenjem stabilan.

Ostatak fermentacije iz biogas postrojenja – koji se naziva digestat – može se koristiti kao đubrivo visokog kvaliteta. Poređenja radi, hranljive materije koje se nalaze u digestiranom stajnjaku su u obliku u kojem ih biljke mnogo bolje apsorbuju nego iz nedigestiranog stajnjaka. Većina minerala (npr. azot) koje sadrži netretirani stajnjak vezana je u organskim molekulima koje biljke ne mogu da asimiluju. Međutim, u procesu proizvodnje biogasa dolazi do mineralizacije sirovina, čime se poboljšava raspoloživost hranljivih materija za uzgajanje biljaka.

Korist koju društvo ima od biogasa je smanjenje neprijatnog mirisa, koje se postiže unošenjem stajnjaka u biogas postrojenje i primenom digestata umesto konvencionalnog đubriva. Ovo očigledno doprinosi kvalitetu života u selima, odnosno dovodi do smanjenja neprijatnih mirisa ne samo na farmi koja upravlja biogas postrojenjem nego i u okolini lokacije ovakvog postrojenja.

Biogas postrojenja takođe pomažu i u smanjenju količine neželjenog semena u đubrivu. Procesom digestije u postrojenju se eliminišu mnoga semena, te ona više nemaju negativan uticaj na poljoprivrednu proizvodnju prilikom upotrebe digestata kao đubriva, s obzirom da posle đubrenja ima manje korova koji neželjeno raste. Usled uštede u vremenu i radu, poljoprivrednik može da poboljša efektivnost svoje proizvodnje, kao i odnos koristi i troškova, čime povećava svoje prihode.

Aneks 7: Mogući mehanizmi podrške za biogas

Proteklih decenija se primena biogas tehnologije značajno proširila svuda u svetu. Iako ne postoje sigurni podaci o broju biogas postrojenja u svetu, prema Evropskom udruženju za biogas¹¹ u Evropskoj uniji je do kraja 2016. godine izgrađeno preko 17.000 biogas postrojenja (uključujući postrojenja koja proizvode gas od otpada sa deponija i iz kanalizacije). Ovakav razvoj je u velikoj meri bio podstaknut sa nekoliko mehanizama podrške koji će biti predstavljeni u ovom poglavlju.

a) Fid-in tarife

Kada se radi o promovisanju energije iz obnovljivih izvora u svetu, fid-in tarife (FiT) spadaju u jedan od najčešćih instrumenata politike koji se koriste za pokretanje industrije proizvodnje energije iz obnovljivih izvora u nekoj zemlji. FiT su fiksne cene električne energije koje se isplaćuju proizvođačima energije iz obnovljivih izvora za svaku jedinicu proizvedene energije koja se isporuči u elektroenergetsku mrežu.¹² Važno je napomenuti da se FiT isplaćuju prema količinama proizvedene energije koje su stvarno *isporučene u elektroenergetsku mrežu*. Takvi sistemi naknada postoje za razne obnovljive izvore energije u svetu, a primenjeni su i za unapređenje proizvodnje biogasa u mnogim zemljama. Među najvažnije koristi FiT-a kao mehanizma podrške spada svakako njegova **struktura koja je jednostavna za primenu**. Dok druge vrste podsticaja obično potiču iz državnog budžeta, FiT – često direktno – plaća društvo, najčešće kroz naknadu koja se naplaćuje preko računa za energiju isporučenu krajnjem korisniku. Prema tome, mora se uzeti u obzir da će visoka naknada za proizvodnju biogasa kroz FiT imati snažan uticaj na razvoj tržišta, ali da podrazumeva i velike troškove za društvo. Sa niskom FiT, tržište će se razvijati sporije nego uz višu FiT, ali će i troškovi po društvo biti niži. Fid-in tarifni sistemi su različiti za različite vrste odnosno veličine biogas postrojenja, kao i za različite ulazne sirovine koje se koriste. Kroz utvrđivanje nivoa fid-in tarifnog sistema, nadležni organi mogu da vode proces razvoja u željenom smeru, npr. da podstiču ili usporavaju razvoj uopšte ili da jačaju razvoj posebnih segmenata biogas industrije.

Dosadašnja primena FiT u Evropi pokazala je da su FiT korisne i kada neka zemlja ima relativno malo iskustva sa biogasom i sa ovom vrstom mehanizma podrške. FiT su se takođe pokazale kao korisne kada je plan podsticaja namenjen prevashodno individualnim poljoprivrednim proizvođačima, a ne velikim industrijskim igračima. Nemačka ovde može da posluži kao primer, pošto su mnogi vlasnici malih farmi koristili FiT sistem kao podsticaj da unaprede svoje farme biogas postrojenjem, i tako sebi obezbedili dodatni izvor prihoda, a i prednosti za širi region. Još jedna prednost fid-in tarifa je i činjenica da one obezbeđuju dugoročnu proizvodnju energije pošto su usmerene na proizvedene jedinice energije, a ne samo na početno ulaganje. **Na ovaj način se fid-in tarifama stimulišu prilično dobro isplanirani poslovni modeli koji sami sebe izdržavaju tokom perioda eksploatacije postrojenja i koji iziskuju ispravno upravljanje i održavanje postrojenja.**

Međutim, fokus fid-in tarifa na energiju koja je isporučena u mrežu može da bude i potencijalna zamka, jer izostaje podrška za eventualno veliko opterećenje koje dolazi od početnog ulaganja, što predstavlja i potencijalnu prepreku za ulazak na tržište. Važno je uzeti u obzir i činjenicu da FiT mogu da dovedu do poslovnih modela koji zavise od FiT, što može da izazove probleme kada prestane isplata FiT. **Prema tome, FiT treba da bude osmišljena tako da ne dovede samo do privremenog buma ove industrije, već i da obezbedi održivi rast, npr. obezbeđivanjem adekvatnog nivoa FiT.** Osim toga, fid-in tarifni sistemi su često usmereni na proizvodnju električne energije, dok biogas postrojenja mogu da proizvode i toplotnu

¹¹ Godišnji statistički izveštaj Evropskog udruženja za biogas (Annual Statistical Report of the European Biogas Association), 2017

¹² Energypedia 2017

energiju, kao i pogonsko gorivo. Ovde kreatori politike mogu da se opredele za dodatnu, bonus naknadu za druge vrste proizvoda pored električne energije.

Pri utvrđivanju FiT najvažnije je da se razvoj usmeri u željenom smeru. U petom poglavlju dati su primeri kalkulacija za utvrđivanje adekvatnog nivoa.

b) Kvote

Sistemi kvota predstavljaju još jedan mehanizam podrške za unapređenje dobijanja energije iz obnovljivih izvora, odnosno iz biogasa. Uopšteno govoreći, sistem kvota, npr. za biogas, podrazumeva da su isporučiooci energije obavezni da u svom energetsom miksu koji prodaju potrošačima imaju određeni procenat energije dobijene iz biogasa. Prema tome, isporučilac energije ima dve opcije za ispunjenje kvote: ili da formira sopstvena biogas postrojenja i da u svojim objektima proizvodi energiju iz biogasa ili da je kupuje na odgovarajućem tržištu. Obavezna kvota obično ima za cilj da postigne ovo drugo, odnosno da pokuša (preko isporučioaca energije) da dovede do tražnje na tržištu za energijom dobijenom iz biogasa, čime se stimuliše izgradnja biogas postrojenja.

Prema raznim iskustvima iz Evrope, kvote su se u praksi pokazale kao teške za primenu i često nisu postizale svoj cilj da se obezbedi rast biogas industrije u sektorima električne i toplotne energije. Ovo se pokazalo kao tačno naročito u poređenju sa FiT sistemom. Međutim, kada se radi o vozilima, u kontekstu EU, kvote predstavljaju sistem prvog izbora kada se radi o gorivima iz obnovljivih izvora energije.

c) Podsticaj za ulaganje

Sistem podsticaja za ulaganje zasniva se na ideji da se podrži početno ulaganje koje je neophodno za izgradnju biogas postrojenja. Preduzeća, poljoprivredni proizvođači odnosno investitori koji planiraju da izgrade biogas postrojenje dobijaju podršku kroz bespovratna sredstva.

Ovaj sistem je lak za primenu, pošto je jednostavan i ne zahteva stalne administrativne poslove niti praćenje u periodu od više godina. Međutim, s obzirom da biogas postrojenje zahteva značajno početno ulaganje, ovim podsticajem bi se stimulisalo ulaganje samo kada bi se njime namirio veliki iznos takvog ulaganja. To znači da je potreban podsticaj u velikom iznosu, a teret velikih troškova podnelo bi društvo. Osim toga, često se pokaže da je ovakav mehanizam podrške neodrživ zbog izostanka podrške u fazi eksploatacije (i neophodnog održavanja) biogas postrojenja. Samim tim postoji rizik da će podsticaj biti uložen samo u ostvarivanje kratkoročnog cilja i u uspešno podizanje biogas postrojenja kojim se, međutim, u narednim godinama neće dobro upravljati i neće biti dobro održavano, što u nekim slučajevima dovodi i do propadanja postrojenja.

d) Sistem javnog nadmetanja (aukcije/tenderi)

Sistem javnog nadmetanja je prilično složen sistem podrške. Najčešće se jedan deo kapaciteta ponudi u postupku javnog nadmetanja, bilo za sve vrste obnovljivih izvora energije bilo za jednu konkretnu tehnologiju, kao što je dobijanje energije iz biomase. Pobjednik u nadmetanju kasnije dobija naknadu za isporuku energije. Da bi dobio deo kapaciteta za koji se nadmeće i na taj način dozvolu za isporuku odgovarajuće energije (izgradnjom novog biogas postrojenja ili korišćenjem postojećeg), učesnik u javnom nadmetanju treba da dostavi ponudu u kojoj će navesti troškove i iznos podsticaja po kojima će isporučivati energiju. Ponude su obično izražene u centima po kWh i u njima se navodi kapacitet koji će biti obezbeđen. Uspešne su najniže ponude i one dobijaju naknadu za odgovarajući deo kapaciteta. Međutim, prihvataju se samo one ponude koje ne prelaze ponuđeni udeo u kapacitetu.

Ovaj mehanizam podrške je često suviše komplikovan za vlasnike malih farmi koji upravljaju biogas postrojenjima, čime se stvara prepreka za male aktere. Dok uslovi za dobijanje dozvola i birokratski procesi za podnošenje zahteva sami po sebi predstavljaju prepreku za mala

preduzeća/farme, rizik od eventualnog nedobijanja nijednog udela u kapacitetu čini učešće na javnom nadmetanju značajno manje atraktivnim, naročito za one koji to čine po prvi put i za vlasnike malih biogas postrojenja. Osim toga, naknada treba da bude dovoljno isplativa za učešće u postupku javnog nadmetanja. Sistem javnog nadmetanja može da bude suviše glomazan da bi pokrenuo značajniji rast biogas industrije koja je u začetku, te se samim tim ne bi postigao cilj podsticanja otvaranja novih biogas postrojenja. Iskustvo iz Nemačke je pogotovu pokazalo da je ovaj sistem uglavnom usmeren na održavanje i optimiziranje postojeće infrastrukture, nakon perioda promocije biogasa kroz FiT od oko dve decenije.

Napomene i preporuke

Uopšteno govoreći, s obzirom na buduće članstvo u EU, za Srbiju je važno da postupa u skladu sa Evropskim propisima. Samim tim, prilikom uvođenja sistema za podršku biogas postrojenjima neophodno je da se poštuju Smernice EU za državnu pomoć u oblasti zaštite životne sredine i energetike za period 2014 – 2020. godine.

S obzirom na razne vrste mehanizama podrške koji su ovde predstavljeni i uzimajući u obzir trenutno stanje biogas industrije u Srbiji, može se reći da FiT sistem predstavlja najprimereniji metod za promovisanje biogasa i unapređenje održivog rasta biogasnog sektora u Srbiji.

Kratak pregled:

Zašto je FiT sistem preporučeni instrument za razvoj biogasa u Srbiji

- FiT sistem je instrument koji je jednostavan za primenu, između ostalog, zato što izvori finansiranja ovakvog sistema mogu da potiču direktno od društva, npr. preko računa za isporučenu energiju.
- Isplata se vrši na osnovu isporučene električne energije, čime se obezbeđuje da projekti budu dovedeni do faze eksploatacije.
- FiT stimuliše prilično dobro isplanirane poslovne modele koji sami sebe izdržavaju tokom perioda eksploatacije i iziskuju ispravno upravljanje i održavanje postrojenja.
- FiT su uglavnom usmerene na pojedinačne aktore (npr. individualne poljoprivredne proizvođače), a ne na *velike industrijske aktore*.
- Sa tačke gledišta administriranja, kada neka zemlja uvodi FiT nije neophodno da ima prethodno iskustvo. Međutim, Srbija je već stekla iskustva u primeni ovog instrumenta, što će samo olakšati njegovu primenu.

Aneks 8: Dodatna pitanja

Tokom rada na ovom projektu pojavilo se nekoliko pitanja. Kako se odgovori na ta pitanja ne uklapaju se ni u jedno od prethodnih poglavlja, njihova razrada je data ovde.

Kontrola ulaznih sirovina za biogas i isplata FiT

Pitanje: Ministarstvo rudarstva i energetike brine na koji način može da kontroliše eksploataciju biogas postrojenja i kako da se izbegnu manipulacije od strane poljoprivrednih proizvođača. Mnogi poljoprivrednici ne poštuju sve propise. Postoji mogućnost da na farmi dođe do promena koje ne budu tačno prijavljene. Proizvodnja biogasa se podstiče kroz fid-in tarifu (FiT), pa je zbog toga važno da postoji mogućnost kontrole upravljanja biogas postrojenjem.

Odgovor: Poljoprivredna proizvodnja i upravljanje biogas postrojenjem su složena pitanja. U ovom tekstu ne mogu se objasniti sve mogućnosti kontrole. Međutim, U Evropi postoje izvesna iskustva o tome na koji način se može kontrolisati da li je iznos FiT koji se isplaćuje objektivan.

Sirovine koje se koriste za rad biogas postrojenja moraju da budu definisane u dokumentaciji koja se podnosi za dobijanje dozvole za izgradnju i eksploataciju. Dokumentacija mora da sadrži proračun planirane proizvodnje biogasa (npr. u m³ biogasa ili kWh godišnje). Jedna od mogućnosti za kontrolu je da planirana proizvodnja biogasa mora da bude u skladu sa proizvedenom električnom energijom i isplaćenom FiT.

U Nemačkoj, svaki vlasnik biogas postrojenja mora da vodi dnevnik rada postrojenja (na nemačkom: „Einsatzstoff-Tagebuch“). U dnevniku se dokumentuju količina i kvalitet ulaznih sirovina na dnevnom nivou. Sve sirovine koje su iskorišćene moraju se dokumentovati. Sirovine nabavljene spolja, kao i sirovine koje se koriste u biogas postrojenju mogu se kontrolisati putem dostavnica (na nemačkom: „Lieferschein“). Ako je neophodno kontrolisati rad biogas postrojenja, proračun može da se napravi na osnovu sirovina, a zatim da se poredi sa proizvedenom električnom energijom. Podaci o proizvodnji električne energije mogu se dobiti od upravljača elektroenergetskom mrežom ili organizacije koja isplaćuje FiT.

Druga mogućnost kontrole: (lokalni) organ vlasti bi mogao da zahteva da nezavisni stručnjak (na nemačkom: „Umweltgutachter“) pripremi izveštaj o tome da li su izgradnja, sirovine koje se koriste, proizvodnja električne energije, kao i celokupna eksploatacija postrojenja u okvirima objektivnog. Ovo se obično radi samo za velika postrojenja. Velika postrojenja će imati veći promet, pa će samim tim moći i da priušte da plate spoljnog stručnjaka. Kod malih biogas postrojenja, obično, prepreke za upravljanje biogas postrojenjem ne treba da budu postavljene previsoko, te se angažovanje ovakvih dodatnih stručnjaka retko zahteva.

Šta se dešava posle perioda za koji je odobrena fid-in tarifa (u Srbiji - 12 godina)?

Odgovor: Produžetak veka trajanja biogas postrojenja čak i posle isteka perioda na koji je odobrena FiT je važno, jer zemlja ne bi trebalo da gubi kapacitete za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora. Od posebne je važnosti to što će stajnjak koji se prerađuje nastaviti da se prerađuje čak i posle isteka 12 godina na koji je FiT odobren, kako bi se i posle tog perioda izbeglo povećanje emisija GESB. Nemačka će 2020. godine steći prva iskustva sa produžetkom veka trajanja biogas postrojenja posle 20 godina tokom kojih su dobijali FiT. Neka stara biogas postrojenja će verovatno biti demontirana. Neka druga postrojenja mogu da se prijave da nastave da primaju FiT. U Nemačkoj se za nastavak primanja FiT prijavljuje u postupku javnog nadmetanja. Prva iskustva pokazuju da je moguće da troškovi proizvodnje električne energije budu niži kod postojećih biogas postrojenja, pošto se postrojenje obično amortizuje, a kapitalni troškovi nastaju samo za neka reinvestiranja. S druge strane, nova biogas postrojenja su možda efikasnija i pouzdanija usled tehničkog razvoja. Po isteku perioda u kojem je isplaćivan FiT mora se doneti odluka za svako postrojenje posebno da li je bolje

da bude demontirano ili rekonstruisano ili period eksploatacije može da se nastavi. Sa tehničke tačke gledišta, glavne komponente biogasa postrojenja (npr. rezervoari) mogu se eksploatisati mnogo duže od 20 godina. Naravno, neke komponente (npr. pumpe i mešači) moraju se rekonstruisati da bi se obezbedilo njihovo funkcionisanje.

Tema neto merenja, npr. korišćenje dela proizvedene električne energije za vlastite potrebe:

U Srbiji su troškovi proizvodnje biogasa veći nego troškovi električne energije. Dok električna energija iz mreže košta oko 6 - 8 ct/kWh, proizvodnja električne energije iz biogasa košta više od bar 14 ct/kWh. Troškovi mogu biti i viši u zavisnosti od veličine postrojenja i sirovina koje se koriste. Za vlasnika biogas postrojenja ne bi imalo smisla da koristi električnu energiju proizvedenu na biogas kao zamenu za električnu energiju iz mreže.

Kakva su iskustva sa antibioticima?

Ako su životinje podvrgnute lečenju, deo antibiotika završava u stajnjaku, mada su te količine veoma ograničene. Akteri u Nemačkoj su svesni ovoga, ali iz iskustva znaju da to u praksi nije relevantno. Nema prijavljenih efekata inhibicije usled ostataka antibiotika u biogas postrojenjima, verovatno zato što je količina antibiotika suviše mala da bi se u digestoru javio bili kakav efekat. U Nemačkoj je primena antibiotika veoma ograničena.

Međutim, ako su papci krava lečeni bakrom koji sadrži hemikalije, ta hemijska sredstva ne bi trebalo upumpavati u biogas postrojenje. Isto važi i za dezinfekciju štala. Hemijska sredstva za dezinfekciju odnosno vodu od pranja ne bi trebalo upumpavati u biogas postrojenje.

Šta se u Nemačkoj radi sa mlekom kojem je istekao rok važenja?

U Srbiji se slično primenjuju svi Evropski propisi o korišćenju odnosno preradi otpada i sporednih proizvoda životinjskog porekla. U praksi se mleko čiji je rok trajanja istekao koristi kao stočna hrana.

U Nemačkoj se otpadna voda iz mlečnih štala često upumpava u stajnjak. Ovo je uobičajena praksa u poljoprivredi. Farme sa mlečnim kravama i biogas postrojenjima često upumpavaju otpadnu vodu iz mašina za mužu u stajnjak i u biogas. Ova praksa ima smisla pošto mleko u otpadnoj vodi neće imati nikakvo negativno dejstvo na životnu sredinu niti na biogas postrojenje, a doprinosi proizvodnji biogasa i ne postoji bolji način za preradu takvog mleka.

Neke informacije o prečišćavanju biogasa do kvaliteta biometana

Biogas se, u većini slučajeva, koristi u kogeneracionom postrojenju. Međutim, postoje razlozi u prilog tome da se biogas prečišćava do kvaliteta biometana čak i ako to podrazumeva dodatne investicije i napore u eksploataciji. Razlozi za prečišćavanje biogasa, tehnologija i najčešći načini korišćenja biometana opisani su dalje u tekstu.

Posle procesa prečišćavanja i unapređenja, biogas se može koristiti u obliku biometana kao obnovljiva zamena za zemni gas. Njegova kalorijska vrednost je 9,97 kWh/m³.¹³

¹³ Poređenja radi, zemni gas ima kalorijsku vrednost između 10-14 kWh/m³ (u zavisnosti od kvaliteta), a TNG ima kalorijsku vrednost od 12,8 kWh/kg i gustinu od 0,54-0,60 kg/l.

Tabela 7: Uobičajeni hemijski sastav biogasa

	Biogas	Biometan (kvalitet prirodnog gasa)
Metan (CH ₄)	50-70%	> 97%
Ugljen-dioksid (CO ₂)	30-45%	< 3%
Kiseonik (O ₂)	2-4%	< 0.5%
Vodonik-sulfid (H ₂ S)	< 0-6,000 ppm	< 5 ppm

Glavni proces u prečišćavanju biogasa do kvaliteta biometana je separacija CH₄ i CO₂. Na tržištu je dostupno nekoliko tehnologija za prečišćavanje koje se koriste i unapređuju duži niz godina. Metode prečišćavanja biogasa mogu se podeliti u sledeće kategorije:

- *Membranska separacija;*
- *Tehnologije čišćenja (apsorpcione metode);*
 - *Vodeno čišćenje;*
 - *Fizičko čišćenje;*
 - *Hemijsko čišćenje;*
- *Apsorpcija sa varijacijom pritiska (PSA);*
- *Kriogena obrada.*

Cilj svih tehnologija prečišćavanja je da se postignu visok nivo čistoće i mali gubici metana, uz malu potrošnju energije.

Svaka od pomenutih metoda ima svoje prednosti i mane. Izbor najbolje tehnologije čišćenja treba uvek da se zasniva na uslovima u lokalnoj sredini. Izbor tehnologije u velikoj meri zavisi od tehnologije koja je raspoloživa na tržištu; na primer, najveći broj sistema za prečišćavanje biogasa u svetu je na bazi vodenog čišćenja. Ako je čitalac zainteresovan za dodatnu literaturu o biometanu, Nemačko udruženje za biogas i Organizacija Ujedinjenih nacija za industrijski razvoj objavili su 2017. godine publikaciju pod naslovom „Od biogasa do biometana“ („*Biogas to Biomethane*“), u kojoj je dat detaljan pregled ove teme (može se naći na www.biogas-to-biomethane.com).

Prilikom prečišćavanja biogasa u biometan, emisije metana u okruženje moraju se držati na najnižem mogućem nivou. U Nemačkoj, npr. emisije metana tokom procesa prečišćavanja, koje su poznate i pod nazivom „gubitak metana“ treba da se drže ispod 0,2 vol%. Ako sadržaj metana u izduvnom gasu koji nastane tokom procesa prečišćavanja pređe ovu granicu, CH₄ mora da se pretvara u CO₂. Da bi se obezbedilo poštovanje ovih propisa, izduvni gas može ponovo da se propusti kroz sistem za prečišćavanje ili se koriste gorionici za suvi gasa, kao kod regenerativne toplotne oksidacije (RTO).

Načini korišćenja biometana

Biometan može da se koristi za sve potrebe gde se inače koriste zemni gas ili TNG. Što se tiče skladištenja odnosno transporta ovog gasa, može se ili isporučivati u mrežu za zemni gas ili se točiti u rezervoare pod pritiskom. U Nemačkoj, koja ima jedno od vodećih tržišta biometana, preko 90% proizvedenog biometana koristi se za kogeneraciju u CHP postrojenjima, 3,5% isključivo za snabdevanje toplotnom energijom, a oko 4% u sektoru saobraćaja. Do sada je korišćenje biometana u hemijskoj industriji i za izvoz u druge Evropske zemlje imalo sekundarnu ulogu, sa velikim potencijalom za razvoj.

Korišćenje biometana – ubrizgavanje u gasnu mrežu

Biometan se može isporučivati u postojeću mrežu zemnog gasa. Zemni gas se uglavnom sastoji od metana, ali postoje značajne razlike u kvalitetu zemnog gasa koje se kreću od ispod 90% do iznad 95% sadržaja metana. Osim toga, zemni gas sadrži još neke alkane, poput etana i propana. Ako se biometan (sadržaj metana 90% - 96%) ubrizgava u gasnu mrežu, kalorijska vrednost i ostale karakteristike sagorevanja mogu se korigovati prema kvalitetu lokalnog zemnog gasa, npr. dodavanjem TNG (mešavina propana i butana).

Pošto su zemni gas i biometan po svojoj prirodi bez mirisa, to može da predstavlja značajan bezbednosti rizik u slučaju curenja. Zbog toga gas mora da se odoriše dodavanjem hemijskih materija sa karakterističnim mirisom, a to su obično tetrahidrotiofen merkaptani ili materije sa mirisom koje ne sadrže sumpor. Ovaj karakteristični miris upozorenja ima za cilj da ukaže na curenje u gasnim instalacijama ili izlaženje nesagorelog gasa. Kod curenja gasa uvek postoji opasnost od eksplozije ili trovanja.

Kada se biometan isporučuje u mrežu, kvalitet gasa i količina unete energije moraju biti precizno određeni, a tačnost ovih vrednosti se mora dokazati. Ako se izmereni podaci stave na raspolaganje upravljaču mreže preko interneta, oni u svojoj nadležnosti imaju poslednji ventil ispred mreže, koji mogu da zatvore u slučaju da odgovarajući kriterijum nije zadovoljen.

Najčešće fizičko prilagođavanje uslovima mreže je korekcija pritiska. Da bi se biometan isporučivao u gasnu mrežu, pritisak mora da bude veći od pritiska u mreži. Svakako se moraju preduzeti mere predostrožnosti da sistem za isporuku ne bi mogao da proizvede pritisak koji je veći od dozvoljenog u odgovarajućoj mreži. Osim toga, neophodno je preduzeti delotvorne mere predostrožnosti kako gas ne bi mogao da teče nazad u vod za snabdevanje kada dođe do prekida u snabdevanju.

Korišćenje biometana – biometan u bocama pod pritiskom

Još jedna metoda skladištenja i transporta biometana je njegovo sabijanje u bocu pod pritiskom, obično na oko 200 – 250 bara. Ovo otvara razne mogućnosti u primeni.

Biometan se obično proizvodi u tokovima velike zapremine, često u ruralnim predelima. Korišćenje velikih količina energije koja je proizvedena na više lokacija nije neposredno izvodljivo ili ne postoji infrastruktura gasne mreže koja bi se mogla koristiti. U tom slučaju, biometan može da se sabija i sipa u boce za gas pod pritiskom, radi lakšeg transporta. Da bi se postigla najveća moguća gustina energije, biometan se obično komprimuje na 200 - 250 bara. Kvalitet ovog goriva je jednak kvalitetu zemnog gasa. Za skladištenje biometana koriste se čelične cisterne pod pritiskom. Međutim, sve više se kao posude za skladištenje koriste kontejneri od kompozitnih materijala – plastične obloge ojačane karbonskim vlaknima. Ovi kontejneri se testiraju na pucanje i u ponudi se mogu naći u širokoj lepezi veličina. Kapacitet malih boca pod pritiskom je 2 kg. Ako se za transport koriste kamioni, koriste se veće boce od nekoliko stotina kg biometana, koje su ponekad vezane zajedno u pakete. Jedan kg biometana ima ekvivalentni sadržaj energije od oko 13,3 kWh. Energija koja je potrebna za sabijanje biometana na 200 bara iznosi oko 0,2 – 0,3 kWh_e po m³ kada se koristi visoko efikasan kompresor.

Biometan u gasnim cisternama pod pritiskom obično se koristi u sektoru saobraćaja (vidi dole: Korišćenje biometana u sektoru saobraćaja).

Korišćenje biometana u sektoru saobraćaja

Vozila koja imaju pogon na komprimovani prirodni gas (KPG) ili tečni prirodni gas (TPG) igraju važnu ulogu u razvoju sektora saobraćaja koji nije štetan po životnu sredinu. Doprinos uštedi u emisiji GESB kada vozila koriste biometan dostiže 90% u poređenju sa konvencionalnim vozilima sa pogonom na benzin.

Biometan ima ogroman potencijal u sektoru saobraćaja zbog svojih karakteristika pri sagorevanju, koje su slične zemnom gasu. Obično se sabija na oko 200-250 bara radi povećanja energetske gustine gasa kako bi bio efikasniji za korišćenje u transportu. Biometan može da se koristi u svim motorima sa pogonom na zemni gas. Na tržištu automobila, teretnih vozila, brodova i vozova ima mnogo savremenih gasnih motora koji mogu da rade na biometan. Većina proizvođača vozila u ponudi ima modele sa pogonom na KPG. Postoji i opcija da se vozilo sa pogonom na benzin pretvori u vozilo sa pogonom na gas, što se obično radi u zemljama u razvoju.

Ukupan otisak ugljenika je veoma mali u poređenju sa ekvivalentima fosilnog porekla. Najveća prednost pri korišćenju biometana kao goriva, osim zaštite životne sredine, su ekonomske uštede – za potrošače je jeftinije da koriste biometan ili KPG nego benzin ili dizel, u zavisnosti od poreskog režima. Međutim, ovo tek treba da bude istaknuto na benzinskim pumpama, gde se zemni gas trenutno prodaje na kilogram, dok se druga goriva prodaju na litar, što potrošačima otežava poređenje cena.

Saobraćaj je veliko pitanje u mnogim zemljama koje se bore da smanje emisije koje potiču iz ovog sektora. Osim toga, mnoge zemlje zavise od uvoza fosilnih goriva. U tom slučaju, lokalno proizvedeni biometan može da bude rešenje za dekarbonizaciju sektora saobraćaja. Da bi se postigla održivost, korišćenje biometana mora da bude podržano kroz podsticaje koji uzimaju u obzir spoljne faktore kao što je uticaj goriva na životnu sredinu. Na primer, u Švedskoj se u značajnoj meri podstiče korišćenje biometana u saobraćaju kroz poreske pogodnosti, kao i kroz dodatne bonuse kao što su besplatno parkiranje i slične pogodnosti za vozila sa pogonom na energente dobijene iz obnovljivih izvora.