

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za elektrotehniko

Marko Bohinc

UPRAVIČENOST IZGRADNJE BIOPLINSKE
ELEKTRARNE NA KMETIJI
DIPLOMSKO DELO VISOKOŠOLSKEGA
STROKOVNEGA ŠTUDIJA

Mentor: prof. dr. Rafael Mihalič

Ljubljana, 2016

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju na Fakulteti za elektrotehniko prof.dr. Rafaelu Mihaliču za pomoč in nasvete pri pisanju diplomskega dela. Zahvaljujem se ponudnikom bioplinskih naprav pa posredovanje ponudb ter informacij.

Zahvaljujem se vsem, ki ste mi omogočili, da sem uspešno dokončal študij.

VSEBINA

1.	UVOD	1
2.	BIOPLIN	2
2.1.	OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE V SLOVENIJI	5
2.2.	ZGODOVINA BIOPLINA IN BIOPLINARN	6
2.3.	STANJE BIOPLNA V EVROPI IN SVETU	7
2.4.	STANJE BIOPLINA V SLOVENIJI	8
2.5.	PREDNOSTI BIOPLINARN	10
2.6.	SLABOSTI BIOPLINARN	11
2.7.	MOŽNI SUBSTRATI	12
2.8.	KOLIČINA PROIZVODNJE BIOPLINA	13
2.9.	ZGRADBA BIOPLINSKE NAPRAVE	14
2.10.	ZAKONODAJA	16
2.11.	CILJI STRATEGIJE OSKRBE RS Z ELEKTRIČNO ENERGIJO	17
2.12.	DRŽAVNE SPODBUDE	19
2.13.	INVESTICIJA	21
2.13.1.	Investicijski stroški	21
2.13.2.	Obratovalni stroški	21
2.14.	PROCES POSTAVITVE BIOPLINSKE NAPRAVE	22
2.14.1.	Odločanje o gradnji	22
2.14.2.	Potrebna dovoljenja	23
2.14.3.	Postopek izgradnje in priključitve naprave na omrežje	23
2.14.4.	Pridobitev podpore	24
2.15.	DOLOČANJE ODKUPNE CENE	24
2.16.	DOLOČANJE VIŠINE PODPORE	26
2.17.	OVIRE FINANCIRANJA BIOPLINSKIH NAPRAV	27
2.18.	OPIS KMETIJE	28

3. PRAKTIČNI DEL.....	29
3.1. OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN NALOGE	29
3.2. CILJI	29
3.3. HIPOTEZE	29
3.4. METODE RAZISKOVANJA	29
3.5. IZRAČUN.....	30
4. ZAKLJUČEK.....	33
5. LITERATURA.....	35
6. PRILOGE.....	37
Priloga 1: Ponudba bioplinske naprave	37

SEZNAM SLIK

Slika 1: Struktura oskrbe z obnovljivimi viri energije v Sloveniji leta 2013	5
Slika 2: Viri bioplina	6
Slika 3: Stanje bioplinskih naprav v Sloveniji.....	10
Slika 4: Shema zgradbe bioplinske naprave	15
Slika 5: Potek pridobivanja dokumentov za izgradnjo bioplinske naprave.....	18
Slika 6: Potek določanja cene	25
Slika 7: Ovire financiranja bioplinskih naprav	28

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Delež snovi v bioplinu.....	4
Tabela 2: Donos metana in bioplina	14
Tabela 3: Podatki za določitev referenčnih stroškov električne energije	26
Tabela 4: Izračun višine podpor	27
Tabela 5: Donosi GVŽ na kmetiji	30
Tabela 6: Vrednost investicije	31
Tabela 7: Financiranje investicije.....	31
Tabela 8: Obratovalni stroški	32
Tabela 9: Izguba bioplinske naprave	32

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

GVŽ	Glave velike živali
EU	Evropska unija
CČN	Centralna čistilna naprava
OVE	Obnovljiv vir energije
RS	Republika Slovenija
BPN	Bioplinska naprava
SPTE	Soproizvodnja toplotne in električne energije
SODO	Sistemske operater distribucijskega omrežja
AGEN-RS	Javna agencija Republike Slovenije za energijo
Ha	Hektar

POVZETEK

V diplomskem delu smo obravnavali upravičenost izgradnje bioplinske naprave na kmetiji. Pri raziskovanju smo si pomagali z lastnimi izkušnjami na kmetiji, literaturo, pomagali pa so nam tudi ponudniki bioplinskih naprav v Sloveniji.

V teoretičnem delu smo najprej predstavili bioplin in njegovo sestavo. Nato smo navedli nekaj podatkov iz zgodovine bioplina, ter predstavili stanje bioplina v Evropi in svetu. Bolj natančno smo opisali razvoj oziroma izgradnjo bioplinarn v Sloveniji. Kot vsaka stvar ima tudi bioplin prednosti in slabosti, ki se kažejo z vplivom na naravo in človeka.

Bioplin nastaja iz večjega števila substratov. Navedli smo možne substrate in kakšen je donos bioplina iz posameznega substrata. V nadaljevanju smo predstavili posamezne komponente bioplinske naprave. Ob postavitvi bioplinske naprave moramo pridobiti tudi določena dovoljenja in soglasja, kar je opisano v nadaljevanju.

Za konec teoretičnega dela pa nas je zanimalo subvencioniranje bioplinskih naprav, oziroma električne energije, pridobljene iz njih. Predstavljene so različne možnosti subvencioniranja proizvedene električne energije.

V praktičnem delu smo najprej predstavili kmetijo. Na podlagi količine pridobljenega substrata na kmetiji smo naredili izračun o upravičenosti postavitve bioplinske naprave na domači kmetiji.

Zbrali smo ponudbe za bioplinske naprave na trgu in se odločili za eno izmed njih, ki nam je podala največ informacij za postavitev bioplinske naprave in podatkov za izračun. Problem opisane kmetije je, da proizvaja premalo substrata, saj so bioplinske naprave konstruirane za večjo količino le tega.

V sklepnem delu smo podali ugotovitve na podlagi zbranih ponudb, ter naše mnenje.

Ključne besede: bioplin, bioplinska naprava, električna energija, substrat, kmetija

ABSTRACT

In current thesis, I discussed the eligibility of building a biogas plant on the farm. Findings presented here are result of my own experience in the farm, literature review and broad experience of providers of biogas plants in Slovenia.

Firstly, in the theoretical part of my thesis, I introduced biogas and its composition. Additionally, the history of biogas and its current situation in Europe and the world was briefly presented. I focused on the development and construction of biogas plants in Slovenia. Advantages and disadvantages of biogas, which affect the nature and people, were presented.

Biogas is produced from a broad range of substrates. I presented the possible substrates and their yields in biogas. Moreover, I presented components of the biogas plant. Certain permits and consents essential for construction of a biogas plant were also presented.

At the end of the theoretical part, I was interested in financial support for biogas plants, or for electricity generated from them. Various options of financial support of the electricity produced were presented in the current thesis.

In the practical part of the thesis, I firstly introduced the family farm. On the basis of the quantity of substrate produced on the farm I calculated the eligibility of installing biogas plant on the farm.

I collected various offers for biogas plants on the market and finally I selected the one, for which the highest quantity of information for construction and the data for the calculations were provided. The problem with our farm is that production of substrate is not sufficient, since the biogas plants are designed for higher amounts of substrate.

In conclusion part I presented findings based on the collected offers and also expressed my own opinion.

Keywords: biogas, biogas plant, electric power, substrate, farm

1. UVOD

Tako imenovana zelena energija, ima glede na politične usmeritve, vedno večji pomen v svetu. Med tovrstne vire energije spada tudi električna energija, proizvedena iz bioplina.

Bioplin je plin, ki nastaja z vrenjem ali gnitjem organskih snovi oziroma odpadkov brez prisotnosti kisika oziroma zraka, v enostavnejše sestavine pod vplivom fermentov, kvasov. Pridobivanje bioplina predstavlja eno izmed možnosti za učinkovito obdelavo organskih odpadkov. Bioplin lahko pridobimo skoraj iz vseh organskih materialov, ki vsebujejo zadosten delež ogljika: fekalij domačih živali, poljedelskih odpadkov, gospodinjskih odpadkov, odpadkov živilske industrije, klavniških odpadkov ter ostankov košnje in obrezovanja rastlin¹.

Bioplinarne so naprave, ki iz organske snovi proizvajajo bioplin ter posledično električno energijo ter toploto.

Obnovljivi viri energije imajo pomembno vlogo pri večjem deležu oskrbe z domačo energijo in pri zmanjševanju obremenjevanja okolja. Pomembno vlogo jim pripisujejo pri zmanjševanju emisij toplogrednih plinov. Trenutno je proizvodnja električne energije in toplote iz bioplina najpomembnejša oblika uporabe bioplina, v prihodnosti pa se bodo možnosti uporabe razširile, ker bo obstajala možnost uporabe bioplina kot dopolnilnega vira energije za napajanje omrežja zemeljskega plina².

Vsaka kmetija ima v splošnem potencial za pridobivanje bioplina, saj je na kmetiji velika količina organskih odpadkov. Najbolj bi se obnesla predelava goveje gnojevke, ki je tudi po predelavi v bioplinarni še vedno uporabna za gnojenje travnikov. Postavitev bioplinarne naprave bi lahko pomenila neodvisnost od trga energentov in samozadostnost.

V diplomskem delu skušamo predstaviti delovanje bioplinarne naprave ter upravičenost izgradnje bioplinarne naprave na domači kmetiji ter morebitni finančni doprinos.

Izračuni so prikazani za trenutno stanje na kmetiji, ki pa se lahko hitro spremeni in s tem se lahko spremeni tudi upravičenost izgradnje. Subvencionirani odkupi proizvedene električne energije naj bi omogočali, da bi bila izgradnja bioplinarne naprave na dolgi rok profitabilna.

¹ <http://www.se-f.si/uploads/vA/vz/vAvzCtxpEU I9OGMpWC6TF g/bioplin.pdf>

² Molk, 2011

2. BIOPLIN

Bioplin je obnovljiv vir energije, ki ga proizvajamo s procesom anaerobne digestije. Anaerobna digestija je mikrobiološki proces razkroja organskih snovi brez prisotnosti kisika.

Plin nastaja v odsotnosti kisika, kjer razni mikroorganizmi razkrajajo organske snovi. Pri razkrajanju zaradi odsotnosti kisika nastaja večinoma metan (CH₄) in ogljikov dioksid (CO₂). Proces presnove brez kisika poteka tudi v naravnih okoljih kot so usedline na morskem dnu, pa tudi v želodcih prežvekovalcev³.

Pridobivamo ga na več načinov: s segrevanjem trdnih goriv ali z anaerobnim razkrojem kmetijskih odpadkov. Na pomoč nam priskočijo anaerobne bakterije, ki z razkrojem organskih snovi privedejo med drugim tudi do nastanka metana in vodika. Tako lahko napolnimo cisterne z živalskimi iztrebki, dodamo bakterije in pridobivamo bioplin. Podobno lahko naredimo na odlagališčih odpadkov, kjer konča velika količina gospodinjskih odpadkov, ostankov od košnje in obrezovanja dreves. Pokrijemo jih s plastjo gline in vanje vstavimo perforirane cevi, skozi katere nato zbiramo bioplin⁴.

Bioplin je potencial, ki ga ne moremo a priori zavračati, vendar mora njegova proizvodnja temeljiti predvsem na živinskih gnojilih in na odpadkih, na glavnih kmetijskih posevkih pa le, kolikor je to tehnološko sprejemljivo⁵.

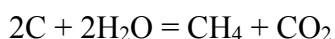
Ločimo štiri vrste bioplina. Eno je bioplin iz deponij komunalnih odpadkov. Iz tega bioplina se lahko proizvaja električna energija in zanjo imamo razmeroma dobro odkupno ceno, na kar kaže tudi to, da to izvajajo na štirih večjih deponijah v Sloveniji. Na treh deponijah že proizvajajo električno energijo, na četrti pa so v fazi izgradnje. Na tem področju imamo zadovoljive rezultate. Druga vrsta bioplina je plin iz komunalnih čistilnih naprav. V Sloveniji imamo pet elektrarn na starih čistilnih napravah, medtem ko nove žal gradimo brez njih. Tretja vrsta bioplina je pridobljena iz živalskih odpadkov. Ta ima zdaj razmeroma visoko ceno. Četrti vir bioplina je plin, ki ga dobimo z uplinjanjem lesne biomase, vendar tega pri nas še nimamo.

³ Hojnik, 2010

⁴ Samohod, 2010

⁵ <https://alpeadriagreen.wordpress.com/2011/05/22/bioplina-rn-drzava-z-zamudo-vzpostavlja-red/>

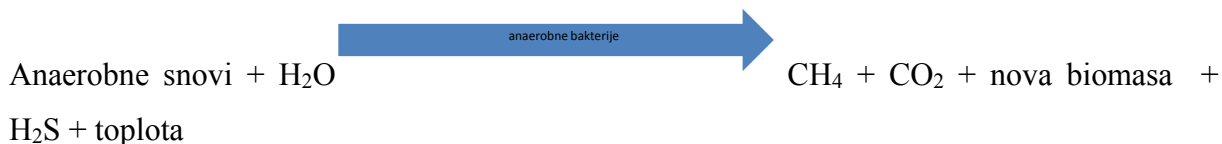
Osnovna enačba anaerobne razgradnje biomase se glasi:



Anaerobni organizmi v procesu razgradijo ogljikovodike na molekule metana CH₄ (50 - 75%), ogljikovega dioksida CO₂ (10 - 40%), ter druge snovi (H₂, H₂S, N₂, NH₄, ...) odvisno od vrste substrata. Proces anaerobne razgradnje je štiristopenjski, pri katerem v zadnji stopnji nastajata metan in ogljikov dioksid. Začne se s hidrolizo biopolimerov do sladkorjev, aminokislin, glicerina in maščobnih kislin. V naslednjem koraku se produkti hidrolize razgradijo do H₂, CO₂, etanola in predvsem hlapnih maščobnih kislin (HMK). V pomembnem tretjem koraku, acetogenezi, se HMK razgradijo do očetne kisline, H₂ in CO₂. V četrti stopnji se proces nadaljuje v metanogenezo⁶.

Poleg digestorja so za pridobivanje in uporabo bioplina potrebne še nekatere druge naprave kot so: hranilniki substrata in kosubtrata, hranilnik digestata ali pofermentor, hranilnik plina, črpalke, mešala, plinski motor, generator itd⁷.

V anaerobni proces je vključeno veliko mikroorganizmov, kot so bakterije in plesni. Anaerobne bakterije razgrajujejo organske snovi in kot produkt tega procesa dobimo bioplin, toploto in ostanke fermentacije. Anaerobno digestijo lahko predstavimo:



Anaerobna digestija je proces, skupen mnogim naravnim okoljem. Uporabljamo ga za proizvodnjo bioplina v zaprtih rezervoarjih, digestorjih ali fermentorjih. Bioplin je vnetljiv plin in vsebuje največ metana. Je nevtralen vir obnovljive energije. Ponuja možnost recikliranja kmetijskih ostankov, bioloških odpadkov, organskih odpadnih snovi na trajen in okolju prijazen način⁷.

Metan, vodik in ogljikov monoksid lahko reagirajo s kisikom, ki ga je v ozračju 21%. Te reakcije omogočajo bioplinu, da se uporablja kot gorivo. Energetska uporabnost bioplina je

⁶ <http://www.ape.si/RES%20marekt%20ove%20in%20ure/bioplin.html>, 2008

⁷ Al Seadi, 2010

velika in odvisna od narave vira ter lokalnih potreb po določeni obliki energije. Navadno se bioplin uporablja za proizvodnjo električne energije in toplote kot sproizvodnja, kot gorivo za plinska vozila ali pa se kot čisti biometan dovaja v plinsko omrežje. Najpreprostejši način izrabe bioplina je neposredno izgorevanje v kotlih ali gorilnikih. Tovrstna uporaba je razširjena v državah v razvoju za bioplin, proizveden v majhnih družinskih zbiralnikih. Kombinirano pridobivanje toplote in električne energije z bioplinom velja za zelo učinkovito izrabo bioplina za proizvodnjo energije. Naprava za sproizvodnjo toplote in električne energije ima izkoristek do 90 % in proizvede približno 35 % električne energije ter 65 % toplote. Električno energijo, proizvedeno z bioplinom, lahko uporabimo kot pogonsko energijo za električne naprave, kot so črpalke, nadzorni sistemi in mešalniki, višek energije pa se proda v omrežje. Na kmetijskih bioplinarnah toploto uporabijo za ogrevanje hiše, vode in sušenje pridelka. Če sodeluje več kmetij, se toplota in tudi električna energija porazdelita med kmetijami. Bioplin lahko dovajamo tudi v plinovod ali pa ga uporabimo kot gorivo za motorna vozila. Vendar pa je za to uporabo potrebna dodatna obdelava, in sicer bioplin je potrebno očistiti vseh nečistoč in odstraniti primesi, ki nastanejo pri fermentaciji, da dobimo čisti biometan[8].

SNOV	DELEŽ V %
Metan	50-70
Ogljikov dioksid	25-50
Dušik	0-10
Vodik	0-1
Vodikov sulfid	0-3
Kisik	0-2

Tabela 1: Delež snovi v bioplinu⁸

⁸ https://energypedia.info/wiki/Biogas_Basics#Overview

2.1. OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE V SLOVENIJI

Na področju pridobivanja in energetske izrabe bioplina se je po vstopu Slovenije v EU veliko spremenilo. Vse bolj se kaže velik porast vrst in obsega substratov za proces anaerobnega gnitja (digestija). Tako je, ker po eni strani EU uvaja omejitve pri proizvodnji hrane in posledično preusmeritev kmetijske proizvodnje v proizvodnjo energetskih rastlin, po drugi strani pa zaradi novejših predpisov o ravnanju z biološko razgradljivimi odpadki⁹.

Slovenija pokriva okrog 90% vseh energetskih potreb s fosilnimi gorivi (premoga, nafte in zemeljskega plina) skupaj z jedrsko elektrarno Krško. Okrog 10% energije je zagotovljene iz lesne biomase in hidroelektrarn, manj kot 1% energije pa prispevajo ostali obnovljivi viri energije, kot so sončna, vetrna, geotermalna energija ter biogoriva, ki so do danes še vedno marginalnega pomena¹⁰.



Slika 1: Struktura oskrbe z obnovljivimi viri energije v Sloveniji leta 2013¹¹

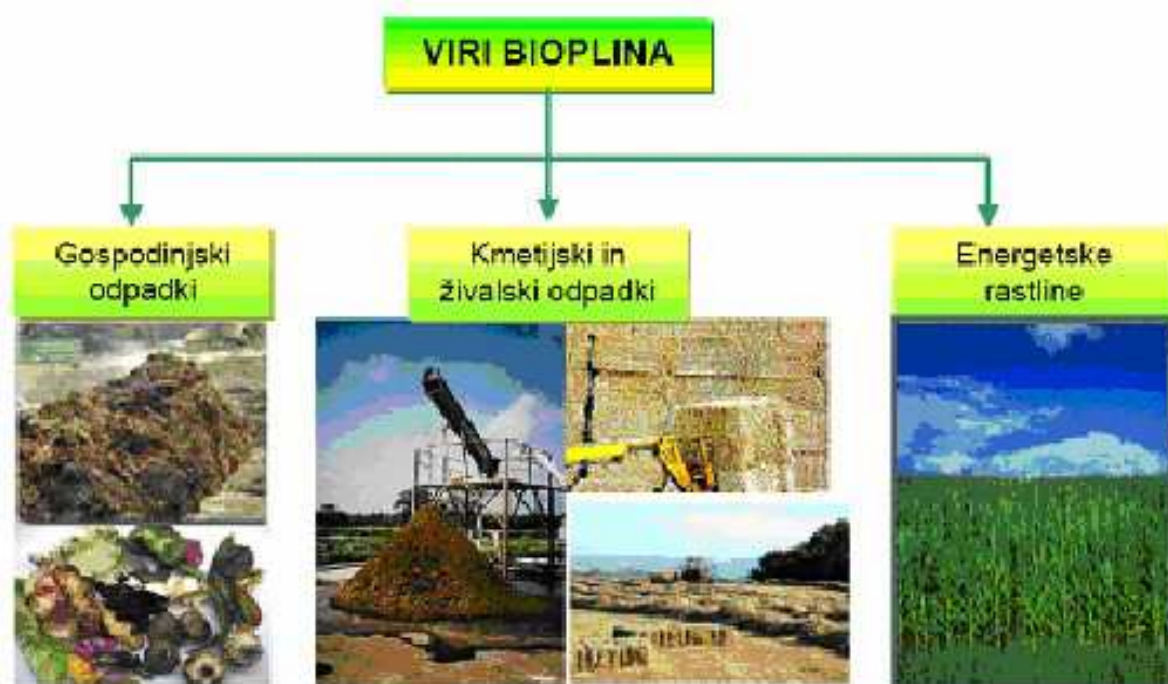
⁹ Muršec in Vindiš, 2007

¹⁰ Šumenjak, Sabol, 2007

2.2. ZGODOVINA BIOPLINA IN BIOPLINARN

Različni viri govorijo, da so Asirci uporabljali bioplin za ogrevanje kopalne vode že v 10. stoletju pred našim štetjem kot tudi v Perziji v 16. Stoletju. V 17. Stoletju je Jan Baptist Van Helmont govoril o povezavi med razpadajočimi odpadki in gorljivimi oziroma vnetljivimi plini. Leta 1776 je Alessandro Volta dokazal povezavo med količino organskega materiala in proizvedeno količino plina. Humphrey Davy je leta 1808 pravilno predvidel, da je del proizvedenih plinov iz gnojevke tudi metan. Razvoj se je nadaljeval in leta 1859 so v Angliji uporabili bioplin iz predelanih komunalnih odpadkov za napajanje javne razsvetljave. Od vseh naštetih praks pa do danes je bilo še veliko poskusov rabe bioplina[2].

Za proizvodnji bioplina se porabljajo odpadne organske snovi. Bioplin lahko pridobivamo iz večine z ogljikom bogatih organskih snovi; fekalij domačih živali, poljedelskih odpadkov, gospodinjskih odpadkov, odpadkov živilske industrije, klavniških odpadkov ter ostankov košnje in obrezovanja rastlin.¹¹ Izjema je le celuloza, iz katere še ne znamo pridelovati bioplina.



Slika 2: Viri bioplina¹³

¹¹ <http://projekti.gimvic.org/2009/2a/obnovljivi/bioplina.html>.

Zanimanje za uporabo obnovljivih goriv, vključno z bioplinom iz procesa anaerobne digestije je prinesla energetska kriza v 70-ih letih in od takrat se proces proizvodnje bioplina samo še povečuje. Prva proizvodnja bioplina je dokumentirana v Veliki Britaniji leta 1985. Ogromno enostavnih digestorjev je bilo zgrajenih na Kitajskem, v Indiji, Nepal in Mongoliji. Leta 1996 je delovalo preko 9 milijonov digestorjev na Kitajskem, kjer so plin uporabljali za domačo rabo, kot na primer za kuhanje in gretje¹².

2.3. STANJE BIOPLNA V EVROPI IN SVETU

Kot tako imenovani "preostali obnovljivi viri energije", raste v zadnjem času tudi trg proizvodnje bioplina z letno stopnjo 20 do 30%. V Evropi imajo največ izkušenj na tem področju v sosednji Avstriji, Nemčiji, Danski in na Švedskem. Razlog za tako hiter razvoj niso le raziskave in tehnološka razvitost na tem področju, saj je sama proizvodnja podprta z vladno denarno pomočjo in javno podporo. Omogočeno je bilo izobraževanje kmetov, upravljavci naprav na področju bioplinskih tehnologij.

Poleg surovin, ki nastajajo kot odpadki in so tradicionalne za uporabo v bioplinskih napravah so naprimer v Nemčiji, Avstriji vpeljali gojenje tako imenovanih energetskih rastlin za proizvodnjo bioplina. Na tem področju so opravili številne raziskave z namenom povečati donos in raznolikost energetskih pridelkov. Razviti so bili novi kmetijski postopki, nov sistem kolobarjenja, mešani posevki dveh ali več vrst rastlin rastlinskih vrst. Področje kombinirano gojenje pridelkov pa je predmet intenzivnih raziskav in razvoja. Raziskave potekajo tudi o tehnologijah pretvorbe surovin v bioplin.

Razvijajo se novi digestorji, sistemi doziranja, skladiščenja in druga oprema. Stalno se razvijajo tako suhi kot mokri postopki anaerobne digestije, raziskave stabilnosti delovanja in procesa ter zmogljivosti kakor tudi nove kombinacije substratov [8].

Na Švedskem, v Nemčiji in Švici že uporabljajo izboljššan bioplin kot gorivo za transport. V ta namen se pospešeno gradi tudi mreža črpalk. Tudi uporaba izboljššanega bioplina za plinovod je že v uporabi v Nemčiji in Avstriji, a se izboljššan bioplin le dodaja zemeljskemu plinu. Za uporabo navadnega bioplina je potrebno prilagoditi gorilne naprave za večji pretok in razmerje z zrakom.

¹² Gojković, 2013

Veliko raziskav kaže na izredno učinkovitost integrirane proizvodnje biogoriv (bioplin, bioetanol in biodizel) v kombinaciji s klasično pridelavo hrane in industrijskih surovin. Bioplin bi se v večini uporabil za proizvodnjo tekočih biogoriv, odpadke, ki bi nastali ob proizvodnji bioplina pa bi uporabili za gnojenje. Kot kažejo nekateri pilotski projekti, bi energetske in ekonomske surovine uporabili še bolj učinkovito.

Po nekaterih študijah bi lahko povečali proizvodnjo na področju EU27 iz 72 Mton (2004) na 220 Mton, kar bi lahko dosegli že leta 2020 [8].

Za pridelavo energetske bogatih rastlin bi porabili 20-30 Mha (mega hektarjev) dodatnih površin, kar naj še ne bi ogrožalo površin, potrebnih za preskrbo s hrano.

Potencial bioplina je velik, saj nemški inštitut za energetiko in okolje trdi, da bi ga kot izboljšane (čisti metan) lahko uporabili v plinovodih in pri tem zadostili trenutno celotnim evropskim potrebam po zemeljskem plinu [8].

2.4. STANJE BIOPLINA V SLOVENIJI

Prve naprave za proizvodnjo bioplina v Sloveniji so pričele delovati proti koncu 20. Stoletja. Prvi sta začeli obratovati leta 1987 in sicer na komunalni napravi CČN Domžale- Kamnik in prašičji farmi v Ihanu. Do leta 2002 je bilo pridobivanje bioplina omejeno. Pridobivali so ga na osmih centralnih čistilnih napravah in na polovici naprav je plin zgorel na baklah. V tem času so bioplin zajemali tudi na odlagališčih komunalnih odpadkov v Ljubljani, Mariboru, Velenju, Celju in Izoli. V energetske namene so ga izkoriščali samo na deponiji Barje v Ljubljani katere inštalirana električna moč je bila 1,2MW [8].

Po letu 2002 ko je bila sprejeta Uredba¹³ o odkupu električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije in je proizvajalcem omogočala večjo odkupno ceno oziroma premijo se je zanimanje za postavitev bioplinskih naprav povečalo. V letu 2008 je pridobivanje bioplina potekalo na šestih centralnih čistilnih napravah(CČN). Te naprave so Domžale-Kamnik, Kranj, Ptuj, Škofja Loka, Velenje in Jesenice. Deponijski plin so v energetske namene do leta 2007 uporabljali na treh odlagališčih Ljubljana, Maribor, Celje. Ta plin uporabljajo za pridobivanje toplote in električne energije.

¹³ UL RS št.25/2002:2025

Deponijski plin so zajemali v Ljubljani, Mariboru, Velenju, Celju in Izoli. V energetske namene so ga izkoriščali samo na deponiji Barje v Ljubljani. Na ostalih deponijah so ga sežigali na baklah. Skupna električna moč za izkoriščanje bioplina iz deponij je bila 1,2 MW. Zanimanje za postavitev bioplinskih naprav se je izrazito povečalo po letu 2002, ko je bila sprejeta Uredba o pravilih za določitev cen in za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije [15]. Ta uredba je zagotavljala proizvajalcem električne energije višjo odkupno ceno oziroma premijo.

Po najnovejših podatkih poteka pridobivanje bioplina na sedmih centralnih čistilnih napravah: Domžale - Kamnik, Ptuj, Škofja loka, Kranj, Jesenice, Velenje in Beltinci. Skupna nazivna Električna moč vseh sedmih naprav je 2,1 MW. Energetsko izkoriščanje deponijskega plina poteka na štirih odlagališčih komunalnih odpadkov: Ljubljana, Maribor, Celje in Kranj. Skupna električna moč teh treh naprav je 3,8MW [8].

Do leta 2002 je bila zgrajena in obratovala samo ena naprava za pridobivanje bioplina iz odpadkov v kmetijstvu (prašičja farma Ihan skupaj s CČN Domžale - Kamnik). Po sprejeti uredbi se je interes za gradnjo takšnih naprav povečal. Tako je v letu 2011 obratovalo več kmetijskih bioplinskih naprav s skupno električno močjo 22,4 MW¹⁴.

- bioplinarna Farma Ihan – Ihan (0,9MW),
- bioplinarna na kmetiji Flere – Letuš (0,12 MW),
- bioplinarna Nemščak –Panvita Ekoteh (1,5 MW),
- bioplinarna na kmetiji Kolar – Logarovci (1,0MW),
- bioplinarna Motvarjevci–Panvita Ekoteh (0,8 MW),
- bioplinarna Jezera – Panvita Ekoteh (1,0 MW),
- bioplinarna Organica Nova – Bučočovci (4,0 MW),
- bioplinarna Lendava – Ecos d.o.o. (7,0 MW),
- bioplinarna Arnuš – Dolič (1,0 MW),
- bioplinarna Vargazon – Subetinci (1,0 MW),
- bioplinarna Jurša – Središče ob Dravi (1,0 MW),
- bioplinarna Biofutura – Ilirska Bistrica (1,1 MW),
- bioplinarna Gjerkeš – Dobrovnik (1,0 MW) in
- bioplinarna Petač - Zgornje Pirniče (1,0 MW).

¹⁴ Kazalci okolja Slovenije – ARSO, 2011



Slika 3: Stanje bioplinskih naprav v Sloveniji

2.5. PREDNOSTI BIOPLINARN

- Preprečevanje spuščanja emisije metana in CO₂ v zrak,
- Proizvajamo in uporabljamo ga decentralizirano, zato povečuje zanesljivost energetske oskrbe,
- Povečuje dodano vrednost in s tem kupno moč podeželskih regij. Z možnostjo izvajanja dodatne energetske dejavnosti ponuja kmetom dodatno ekonomsko oporno točko,
- Zmanjšanje stroškov za energijo. S proizvodnjo bioplina in energije na kmetiji lahko živinorejci zmanjšajo porabo elektrike in plina iz omrežja,
- Zmanjšanje neprijetnih vonjav. Z vgradnjo sistema za proizvodnjo bioplina zmanjšamo možnost nastanka neprijetnih vonjav, ki se pojavijo pri polnih in nepravilno uporabljenih odlagališčih, ki lahko vplivajo na kakovost zraka in so lahko moteča za bližnjo okolico. Pri proizvodnji bioplina pa hlapljive organske kisline, ki povzročajo smrad, v procesu z bakterijami pretvorimo v bioplin,
- Visokokakovostno gnojilo. V procesu anaerobnega gnitja se večina organsko vezanega dušika v gnoju pretvori v amoniak, ki je glavna sestavina komercialnih gnojil, in je zelo primeren za rastline,

- Zmanjšanje onesnaženja zemlje in talne vode. Odpadna voda iz digestorjev ima veliko bolj konstantno sestavo kot odpadna voda z odlagališč gnoja. Višja vsebnost amoniaka in njegove snovne lastnosti omogočajo veliko lažjo uporabo na kmetijskih površinah. S pravilno uporabo odpadne vode iz digestorja lahko zmanjšamo nevarnost onesnaženja zemlje in podtalnice,
- Zmanjšanje patogenov. Ogrevani digestorji zelo zmanjšajo koncentracijo patogenov že nekaj dneh. Pred shranjevanjem odpadne vode tako lahko uničimo večino teh škodljivih snovi¹⁵.
- Uničenje semen plevela med procesom anaerobne digestije.
- Izogibanje poškodb rastlin; uporaba svežega gnoja za gnojitev, lahko povzroči poškodbe na listih rastlin, kar je posledica maščobnih kislin z majhno gostoto, kot je očetna kislina. Kadar za gnojilo uporabimo presnovljen substrat, se tem poškodbam izognemo, saj se v procesu anaerobne digestije večina maščobnih kislin razgradi [8].

2.6. SLABOSTI BIOPLINARN

Škodljivih vplivov bioplinskih naprav na okolje, po zagotovilih strokovnjakov, naj ne bi bilo (ob upoštevanju vseh varnostnih standardov in zahtev). Se pa zadnje čase pojavljajo trije relativno sporni faktorji pri pridobivanju električne energije v bioplinarnah:

- umestitev v prostor, saj je za elektrarno potrebna kar nekaj prostora (običajno kmetijskih zemljišč), pa tudi s svojim izgledom, po mnenju nekaterih, močno kazi okolico,
- poraba koruzne silaže ter drugih rastlin, ki so bile prvotno gojene za hrano. Glede na dejstvo, da imamo v Sloveniji le še približno 50 odstotno samooskrbo s hrano, bi morali razmisliti tudi o porabi koruze za proizvodnjo. Dogaja se, da rastline, primerne za proizvodnjo energije v bioplinarnah, pridelujemo zgolj za namene bioplinarn in nič več za hrano, saj se kmetom to enostavno bolj izplača,
- pri velikih bioplinarnah nastaja problem z odpadnim gnojilom (ki je sicer zelo kakovostno, a ga lastniki bioplinarn ne morejo prodati ali oddati v tolikšni količini), ki se sčasoma začne kopičiti ob sami bioplinski napravi.

¹⁵ Bitenc in Srt, 2010

Vse tri probleme pa se da enostavno rešiti, z vlaganjem in investiranjem v manjše lokalne bioplinarne, ki bi delovale v sklopu kmetij[2].

Visoki stroški za postavitev in zagon bioplinarne ter obratovanje le te pa so med največjimi slabostmi bioplinske naprave.

Velik problem pri odločanju za postavitev bioplinarne pa predstavlja tudi zakonodaja ter počasni postopki pridobivanja dovoljenj. Velikokrat je problem tudi pomanjkanje finančnih sredstev in nenazadnje tudi nasprotovanje lokalne skupnosti.

2.7. MOŽNI SUBSTRATI

Imamo naslednje potenciale bioplina iz naslednjih virov:

- organski odpadki na odlagališčih komunalnih odpadkov,
- bio-ragradljivi odpadki na centralnih čistilnih napravah odpadne vode (odplake),
- bio-razgradljivi odpadki industrije,
- odpadki kuhinje, restavracije in trgovine z živili,
- odpadki v kmetijstvu: živalski iztrebki in kmetijski zeleni odpadki¹⁶.

Običajno kot vhodni substrat za proizvodnjo bioplina z anaerobno razgradnjo, uporabljamo naslednje vrste biomase:

- živinska gnojevka in blato,
- kmetijski ostanki in stranski proizvodi,
- organski odpadki iz prehranske in kmetijske industrije (odpadki rastlinskega in živalskega izvora),
- kanalizacijska gošča,
- organski del komunalnih in gostinskih odpadkov (odpadki rastlinskega in živalskega izvora) ter
- namensko pridelane energetske rastline (npr. koruza, sirek, tritikala, detelja, sudanska trava)¹⁷.

¹⁶ http://www.biogasregions.org/doc/strategies/AIS_SL.pdf

¹⁷ Žitek, 2015

Prednosti uporabe živinske gnojevke in gnoja za anaerobno razgradnjo so:

- naravno vsebujeta anaerobne bakterije,
- imata visoko vsebnost vode, delujeta kot topilo za ostale substrate in zagotavljata ustrezno mešanje ter tekočnost mase in
- sta poceni, lahko dostopna, saj se zbirata kot odpadka pri živinoreji [19].

2.8. KOLIČINA PROIZVODNJE BIOPLINA

Količina proizvedenega bioplina je odvisna predvsem od vstopnih organskih snovi, ki vstopajo v proces, pH-ja, temperature in zadrževalnega časa v digestorjih [2].

Na splošno bi lahko rekli, da je vsak odpadek, ki je primeren za aerobno obdelavo, primeren tudi za postopek anaerobne obdelave. Obstaja le nekaj izjem in določeni odpadki, kot so tisti s celulozo, ki se lažje obdelajo pod aerobnimi pogoji, in stabilni oleseneli materiali, na primer lignin, ki jih anaerobni mikrorganizmi zelo težko razgradijo¹⁸.

Za odpadne snovi, ki so potencialno primerne za uporabo anaerobne razgradnje, je med drugim pogoj vsebnost anorganskih hranil, predvsem fosforja in dušika¹⁹.

SUROVINA	DONOS METANA (%)	DONOS BIOPLINA (M ³ /T SVEŽEGA SUBSTRATA)
Goveja gnojevka	60	25
Prašičja gnojevka	65	28
Žitni ostanki iz destilacije z raztopljenimi delci	61	40
Goveji gnoj	60	45
Prašičji gnoj	60	60
Perutninski gnoj	60	80
Pesa	53	88

¹⁸ Appels in sod., 2008

¹⁹ Pfeffer, 1980

Organski odpadki	61	100
Sladkorni trs	54	108
Krmna pesa	51	111
Travna silaža	54	172
Pšenična silaža	52	202

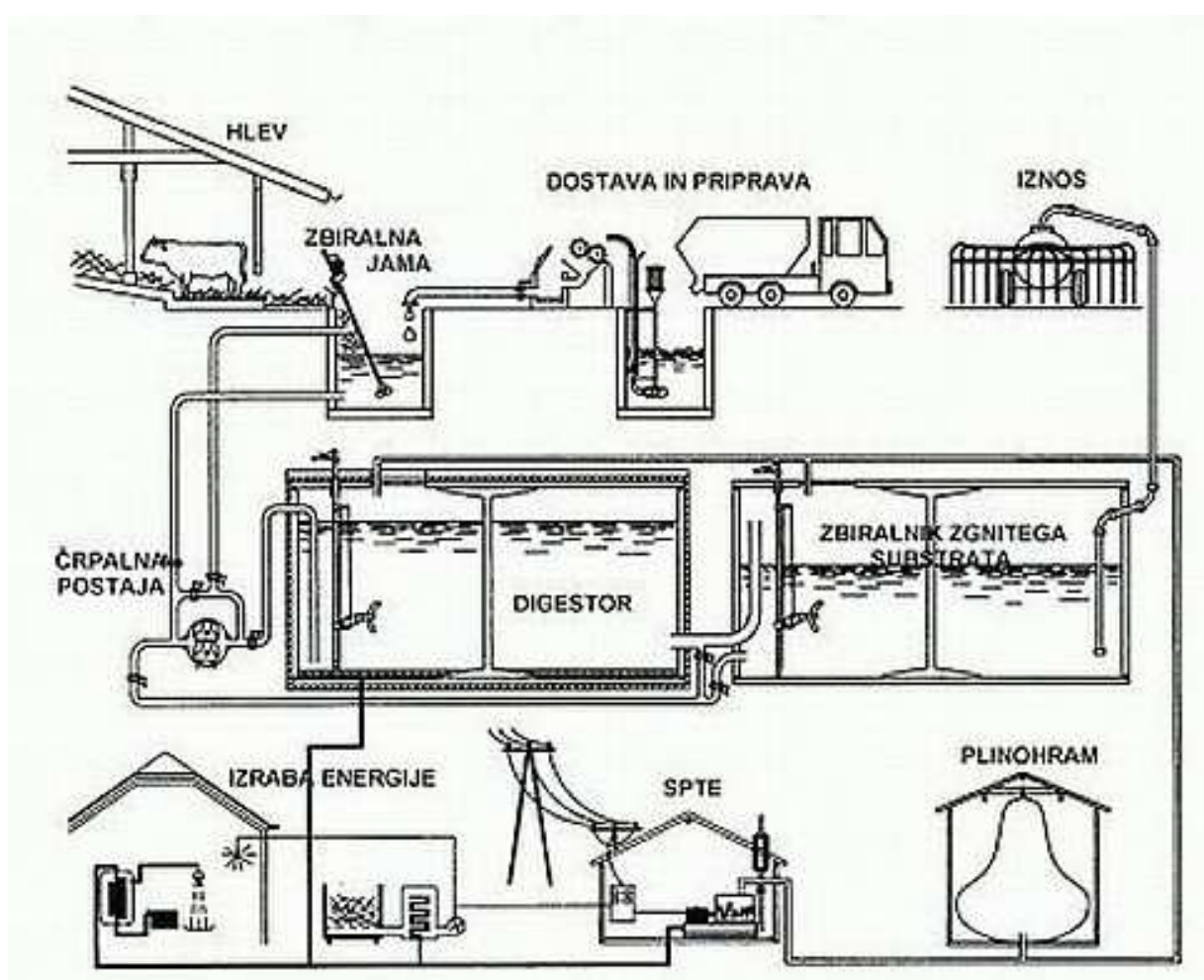
Tabela 2: Donos metana in bioplina⁸

2.9. ZGRADBA BIOPLINSKE NAPRAVE

Sestava postrojenja je v glavnem odvisna od vrste surovine za bioplin. V splošnem pa imajo vsi sistemi naslednje komponente:

- Shranjevalnik ali rezervoar za surovine, ki je lahko različne oblike. Najpogosteje so v uporabi prosto stoječi ali vkopani veliki silosi in tudi taki v obliki vreč. Funkcija shranjevalnika je hiter prenos substrata v reaktor, saj se v nasprotnem primeru poslabša njegov izkoristek. Pred prenosom substrata v reaktor je potrebna še določena predelava, kot je npr. mešanje z drugimi substrati, s čimer dosežemo boljši izkoristek, rezanje na manjše kose, predgrevanje in tudi termična obdelava zaradi sanitarnih ukrepov.
- Reaktor, kjer se vrši anaerobna fermentacija. Pred začetkom fermentacije se morajo substrati v reaktorju dobro premešati in segreti. Mešanje se izvaja periodično s čimer se doseže ustrezna homogenost snovi za delovanje bakterij in preprečuje nastajanja sedimentov. V fazi mešanja se zagotovi tudi primerna in enakomerna temperatura substratov. V procesu dobimo dva produkta, in sicer bioplin ter predelan substrat, ki nam lahko služi kot gnojilo.
- Rezervoar za skladiščenje trdnih odpadkov oz. gnojila iz procesa fermentacije. Filter kondenzata, ki odstranjuje odvečno vlago iz plina.
- Kompresor za stiskanje in transport plina.
- Plinohram, kjer se skladišči večja količina plina za kompenziranje nihanja porabe v omrežju.

- Sistem so-proizvodnje električne in toplotne energije (kogeneracija).
- Plinsko omrežje, kamor lahko dovajamo bioplin, če ga ne porablamo v generatorju.
- Električno omrežje je mesto, kamor dovajamo proizvedeno električno energijo.
- Porabniki toplote so na primer gospodinjstva in deloma sam sistem, ki porablja odpadno toploto sistema za so-proizvodnjo električne energije²⁰.



Slika 4: Shema zgradbe bioplinске naprave

²⁰ http://www.energap.si/uploads/bioplin_marko_glava.pdf

2.10. ZAKONODAJA

Država spodbuja energetska izrabo bioplina z zagotovljenim odkupom in odkupno ceno električne energije.

Pojem kvalificirane proizvodnje električne energije je uvedel energetski zakon z namenom povečanja obsega električne energije, ki se proizvaja na okolju prijazen način. Sem sodi proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov energije ali odpadkov in sproizvodnja električne energije in toplote z nadpovprečno visokim izkoristkom. Tovrstni proizvajalci lahko pridobijo status kvalificiranega proizvajalca v skladu z uredbo o pogojih za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije, kjer so upoštevani obseg proizvodnje, vrsta energetskega vira in doseženi izkoristki kvalificiranih elektrarn.

Kvalificirani proizvajalec lahko prodaja proizvedeno električno energijo po ugodni ceni upravljalcu javnega omrežja, na katero je priključen. V primeru, da prodaja električno energijo neposredno končnim porabnikom ali trgovcem z električno energijo, ima kvalificirani proizvajalec pravico do premije na prodano električno energijo [6].

Cilj zakonskih ukrepov je izboljšanje zakonodaje, da bi poenostavila procedure za pridobivanje potrebnih dovoljenj za postavitve bioplinskih naprav.

Predlagani zakonski ukrepi so:

- poenotenje administrativnih postopkov,
- poenostaviti proceduro za pridobivanje potrebnih dovoljenj za bioplinske naprave z zmanjšanjem časa za njihovo izdajo²¹.

Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata določa, da je potrebno zagotoviti razdaljo od bioplinarne do stanovanjskih, gostinskih, upravnih, trgovskih, kulturnih, zdravstvenih in izobraževalnih objektov najmanj 300 m in najmanj 500 m pri anaerobni razgradnji z naknadnim odprtim kompostiranjem.

Za postavitve bioplinarne je treba pridobiti naslednja dovoljenja:

- gradbeno dovoljenje,
- energetska dovoljenje,
- energetska licenco,

²¹ http://mladiraziskovalci.scv.si/admin/file/oddane_naloge/1145_378730_9_pridobivanje-in.pdf

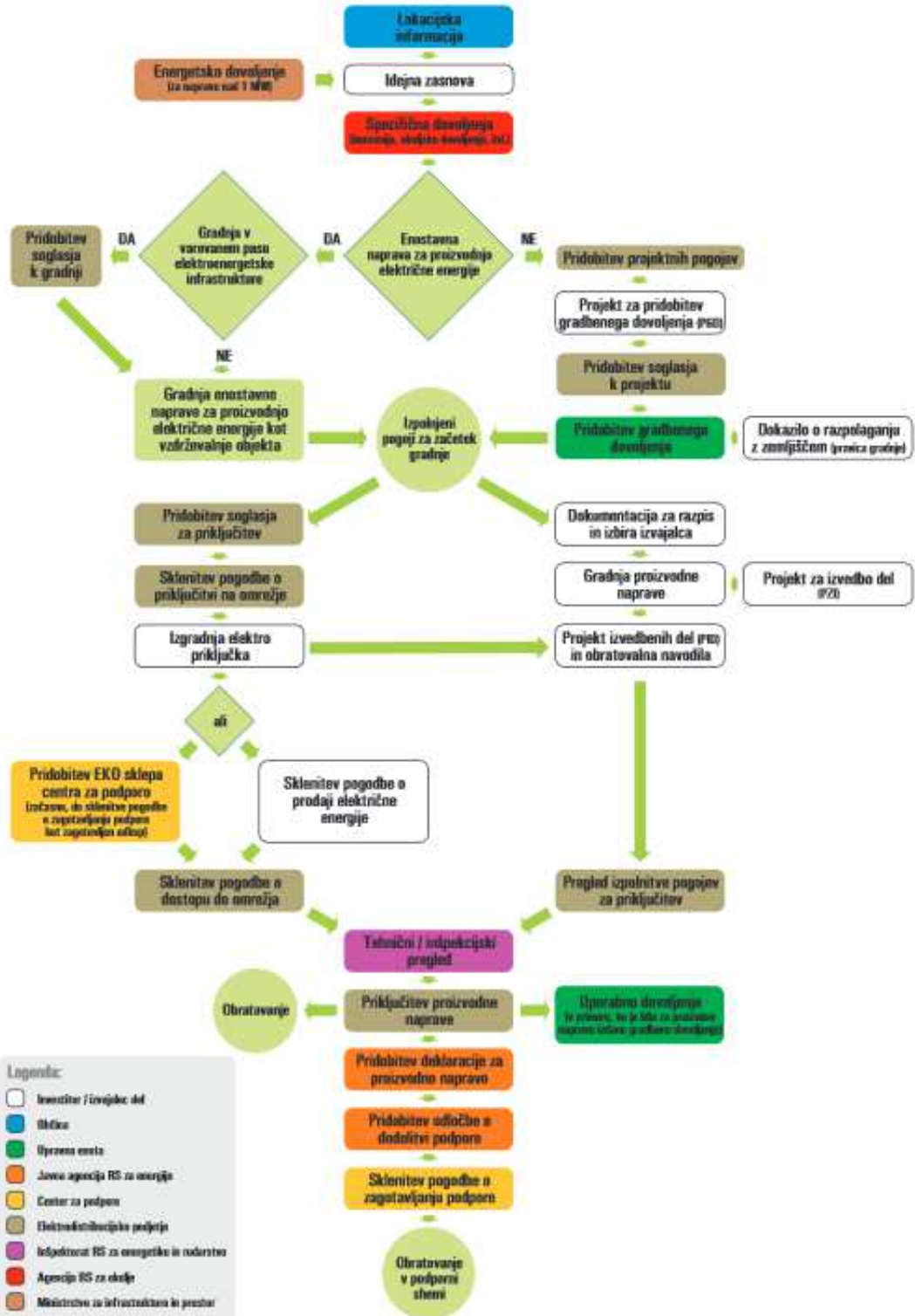
- okoljevarstveno soglasje,
- odobritev veterinarske uprave,
- obratovalno dovoljenje,
- soglasje o priključitvi v električno omrežje,
- deklaracijo za proizvodno napravo in potrdilo o izvoru,
- odločbo o dodelitvi podpore²².

2.11. CILJI STRATEGIJE OSKRBE RS Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

1. zanesljiva in kakovostna oskrba z električno energijo,
2. uravnotežena diverzifikacija uporabe primarnih energetskega virov,
3. ohranjanje obstoječih lokacij za proizvodnjo električne energije,
4. ekonomsko upravičena raba OVE,
5. spodbujanje soproizvodnje,
6. promocija in vpeljava novih proizvodnih tehnologij,
7. spodbujanje domače proizvodnje električne energije znotraj dovoljenih mehanizmov in
8. skrb, da direktna uvozna odvisnost pri električni energiji ne bo preseгла 25 % letne porabe²³.

²² Lipič, 2015

²³ http://kemija.net/e-gradiva/ucinkovita_raba_in_obnovljivi_viri_energije/5_0_Oskrba_z_elektrino_energijo/cilji_strategije_oskrbe_republike_slovenije_z_elektrino_energijo.html



Slika 5: Potek pridobivanja dokumentov za izgradnjo bioplinske naprave²⁸

2.12. DRŽAVNE SPODBUDE

Država spodbuja energetska izrabo bioplina z zagotovljenim odkupom in odkupno ceno električne energije. Pojem kvalificirane proizvodnje električne energije je uvedel energetski zakon z namenom povečanja obsega električne energije, ki se proizvaja na okolju prijazen način [13].

Ob pridelavi rastlin za predelavo v bioplinski napravi se porabljajo škropiva ter gnojila in energija. Okolju prijazen način bi dosegli z uporabo substrata, ki ni bil namensko gojen za predelavo v bioplinski napravi, ampak je ostanek nekega drugega procesa.

Če gledamo iz ekonomskega stališča, lahko ugotovimo, da je elektrarna na bioplin kar dobro subvencionirana s strani države. Subvencije države za posamezen vir energije so zapisane v zakonu, ki ga je izdalo Ministrstvo za gospodarstvo.

Vlada RS je na pobudo Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano spremenila uredbo, po kateri bioplinarne, ki za proizvodnjo elektrike porabijo več kot 40 odstotkov koruze, niso več upravičene do subvencij države²⁴.

22. marca 2014 je v veljavo vstopil nov Energetski zakon (EZ-1), ki s 373. členom določa način vstopa novih proizvodnih naprav v podporno shemo. Za proizvodne naprave, za katere bo sklenjena pogodba o dostopu do elektroenergetskega omrežja oziroma bodo na omrežje priključene po 22. septembru 2014, bo dodelitev podpore potekala na podlagi javnega poziva oziroma razpisa, ki ga objavi Agencija za energijo. V okviru poziva bodo projekti lahko izbrani glede na dovoljeno povečanje obsega sredstev za podpore v naslednjem letu, skladnosti projekta z načrtom delovanja podporne sheme za doseganje ciljev iz državnega akcijskega načrta za izrabo obnovljive energije in ponujene cene za proizvedeno električno energijo, ki jo bo proizvajalec opredelil ob prijavi na javni poziv²⁵.

Slovenska energetska politika je naklonjena razvoju bioplina, s ciljem povečati delež obnovljivih virov energije, zmanjšati emisije toplogrednih plinov in povečati deleža električne energije, proizvedene iz obnovljivih virov energije. Država podpira izgradnjo bioplinskih naprav s pomočjo ugodnih posojil od javnega Ekološkega sklada Republike Slovenije in s subvencioniranjem investicijske dokumentacije v fazi načrtovanja za projekte obnovljivih

²⁴ Eöry, 2011

²⁵ <https://www.borzen.si/sl/Domov/menu2/Center-za-podpore-proizvodnji-zelene-energije/Sistem-podpor-priklop-po-22-9-2014>

virov energije. Ena izmed glavnih spodbud so zajamčene cene in premije za električno energijo ali obratovalne podpore, kjer lahko vsak upravljalec izbere le eno od podpor. Zagotovljene odkupne cene so sestavljene iz razlike med obratovalno podporo in trenutno ceno električne energije, medtem ko obratovalna podpora predstavlja trenutno ceno električne energije na trgu²⁶.

Električna energija iz proizvodnih naprav na bioplin, proizvedena z večjim deležem gnoja in gnojevke, je upravičena do dodatkov k zagotovljenim cenam ali obratovalnim podporam²⁷.

Če se letno koristno izrabi toplota v obsegu več kot 15 % vhodne energije bioplina, je proizvodna naprava OVE upravičena do izplačila dodatka v višini 10 % obratovalne podpore za to proizvodno napravo OVE. Toplota iz bioplinarne, ki se porabi za pridobivanje bioplina, se ne šteje za koristno toploto.

Če gnoj in gnojevka letno pomenita prostorninsko več kot 30 % substrata za pridobivanje bioplina, je proizvodna naprava OVE upravičena do izplačila dodatka v višini 10% obratovalne podpore za to proizvodno napravo OVE. Če gnoj in gnojevka letno pomenita prostorninsko več kot 70 % substrata za pridobivanje bioplina, je proizvodna naprava OVE z nazivno električno močjo do 200 kW upravičena do izplačila dodatka v višini 20 % obratovalne podpore za to proizvodno napravo OVE.

Skladno s spremembo Uredbe²⁸ za naprave priklopljene na omrežje po 1. 7. 2012 velja: »Proizvodne naprave na bioplin, ki za proizvodnjo bioplina uporabljajo substrat, ki vsebuje 40 ali več prostorninskih odstotkov glavnega pridelka njiv, niso upravičene do podpore po tej uredbi. Proizvodnim napravam na bioplin, ki za proizvodnjo bioplina uporabljajo substrat, ki vsebuje več kot 25 in manj kot 40 prostorninskih odstotkov zrnja oziroma silaže prvih posevkov koruze in drugih pravih žit, se določi spremenljivi del referenčnih stroškov v višini 70%.« [29].

²⁶ http://www.bioregio.link/wp-content/uploads/2015/05/TR_koncna-SL_dec-12_jan-13.pdf

²⁷ <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4718>

²⁸ Ur.l. RS, št. 43/2011

2.13. INVESTICIJA

Veliki razponi višine investicij v BPN (npr. investicija v BPN instalirane moči 1 MWel lahko znaša med 4 in 7 mio €) so odvisni od:

- nakupa potrebnega zemljišča (1 MWel BPN potrebuje blizu 2 ha zemljišča);
- načina priprave vhodnih surovin in skladiščenja (kosubstrate je potrebno mleti, toplotno obdelati in jih del včasih tudi deembalirati);
- načina ravnanja s fermentirano gnojevko (razvoz ali čiščenje);
- velikosti naprave (specifični strošek investicije pada z velikostjo naprave).

Investitor lahko z lastno udeležbo vpliva na zmanjšanje okoli ene tretjine stroškov²⁹.

2.13.1. Investicijski stroški

Investicijski stroški vključujejo celotne investicijske stroške za izvedbo projekta proizvodne naprave OVE. Opredeljeni so kot tipični stroški za izbrano tehnologijo in velikost proizvodne naprave OVE po velikostnih razredih tehnologij in izraženi kot specifični investicijski stroški na instalirano električno moč (€/kW).

Investicijski stroški vključujejo naslednje stroške:

- nakup ali najem zemljišča
- nakup strojne in elektro opreme
- izvedba potrebnih gradbenih del
- stroške vgradnje, zagona in preizkusov
- stroške priklopa na omrežja
- stroške projektiranja in pridobivanja dovoljenj [29].

2.13.2. Obratovalni stroški

Nabava surovin in lastna poraba energije predstavljata strošek, ki je izredno podvržen tržnim nihanjem.

Tako se je na primer tržna cena silažne koruze, ki je za BPN najuporabnejša surovina, v letu

²⁹ Sinenergija, 2009

2007 v primerjavi z letom prej podvojila, nato pa je cena v lanskem letu ponovno padla na vrednost iz leta 2006. Tako je bilo v letu 2007 neekonomično kupovati silažno koruzo za potrebe BPN po tržni ceni, a se je stanje v letu 2008 popolnoma spremenilo.

Zelo velik obratovalni strošek predstavlja prevoz živinskih gnojil na BPN in razvoz nastale fermentirane gnojevke nazaj na kmetijske površine. Ker so navedene količine običajno velike (npr. 1 MWel BPN proizvede več kot 30.000 m³ fermentirane gnojevke letno), je smiseln prevoz na oddaljenosti maksimalno 20 km od BPN.

Lastna raba električne energije (8 do 15 %) in toplote (20 do 30 %) nista zanemarljivi in sta prav tako odraz dogajanj na trgu energentov.

Stroški kot so:

- vzdrževanje:
 - gradbena dela 0,50 % vrednosti letno,
 - oprema obdelave odpadkov 1 % vrednosti letno,
 - delovanje SPTE: od 8 do 12 cent/kWh,
- strošek delovne sile,
- amortizacijska stopnja (sicer največji obratovalni strošek, ki je zakonsko določen):
 - gradbena dela 2,50 %/leto
 - oprema in ostalo 6,67 %/leto.

predstavljajo večjo stalnico v letih obratovanja [33].

2.14. PROCES POSTAVITVE BIOPLINSKE NAPRAVE

Postopek izgradnje bioplinske naprave obsega več stopenj.

2.14.1. Odločanje o gradnji

- Pridobitev lokacijske informacije
- Pridobitev mnenja o možnosti priključitve v omrežje
- Analiza primernosti lokacije
- Idejna zasnova, idejni projekt in študija izvedljivosti
- Odločitev o gradnji

2.14.2. Potrebna dovoljenja

- Energetsko dovoljenje
- Vloga in pridobitev projektnih pogojev v postopku pridobivanja gradbenega dovoljenja
- Vloga in pridobitev soglasja h gradnji
- Gradbeno dovoljenje

Področje gradnje objektov ureja Zakon o graditvi objektov. Enostavne naprave ne potrebujejo gradbenega dovoljenja. Med take sodijo tudi naprave, ki proizvajajo električno energijo s pomočjo bioplinske energije z nazivno električno močjo do vključno 1 MW, vendar le ob izpolnjevanju določenih zahtev.

- Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
- Soglasje distribucijskega podjetja k projektu
- Dokazilo o razpolaganju z zemljiščem

2.14.3. Postopek izgradnje in priključitve naprave na omrežje

- Priprava dokumentacije za razpis in izbira izvajalca
- Strokovno usposabljanje za upravljanje energetskih naprav
- Oddaja vloge in pridobitev soglasja za priključitev proizvodne naprave na elektrodistribucijsko omrežje (SODO)
- Sklenitev pogodbe o priključitvi na omrežje (SODO)
- Izdelava projekta za izvedbo
- Gradnja proizvodne naprave in izgradnja priključka na električno omrežje
- Izdelava projekta izvedenih del in obratovalnih navodil
- Sklenitev pogodbe o nakupu in prodaji električne energije (tržna pogodba) ali pogodbo Centra za podpore o vstopu v Eko skupino (Eko pogodba)
- Vložitev vloge in pregled izpolnitve pogojev za priključitev
- Sklenitev pogodbe o dostopu do elektroenergetskega omrežja
- Tehnični / inšpekcijski pregled
- Pridobitev uporabnega dovoljenja (le za tiste proizvodne naprave, za katere je potrebna pridobitev gradbenega dovoljenja)
- Priključitev na elektrodistribucijsko omrežje

2.14.4. Pridobitev podpore

- Pridobitev deklaracije za proizvodno napravo pri Agenciji za energijo na podlagi vloge
- Izbira zagotovljenega odkupa s strani Borzenovega Centra za podpore (sklenitev Eko pogodbe) ali tržne prodaje električne energije.
- Pridobitev odločbe o dodelitvi podpore na podlagi vloge pri Agenciji za energijo
- Vložitev vloge za pridobitev podpore na Center za podpore
- Sklenitev pogodbe o zagotavljanju podpore s Centrom za podpore. Proizvodna naprava je tako uvrščena v podporno shemo [29].

2.15. DOLOČANJE ODKUPNE CENE

Investitor mora že pred priključitvijo na električno omrežje opraviti določene aktivnosti za prodajo električne energije. Praviloma se mora odločiti tudi za od možnosti prodaje - zagotovljen odkup s strani Borzenovega Centra za podpore ali prodajo električne energije na trgu.

V primeru odločitve za prodajo proizvedene električne energije na trgu, sklene investitor pogodbo o nakupu in prodaji električne energije z izbranim dobaviteljem električne energije, ki bo odkupoval v proizvodni napravi proizvedeno električno energijo.

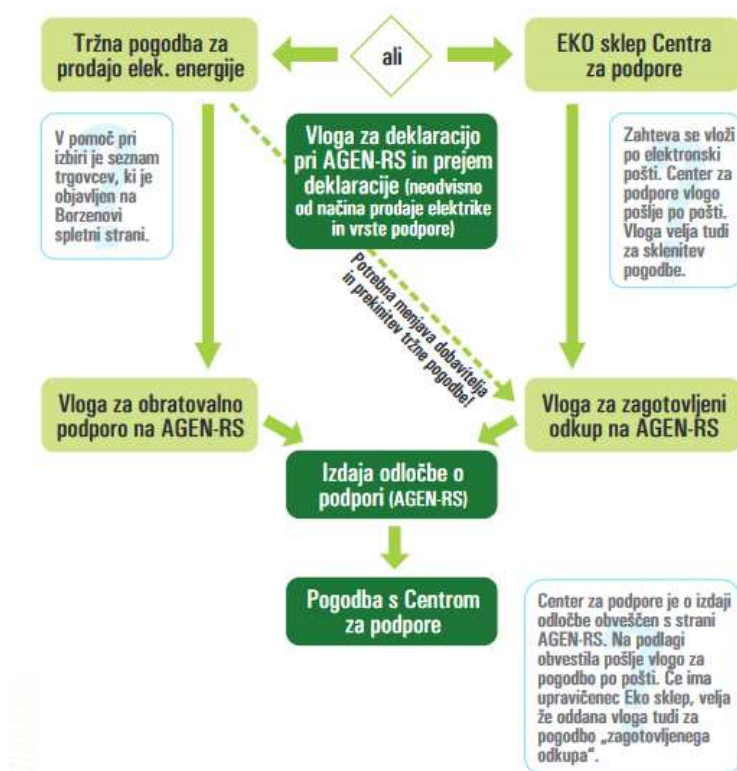
V primeru dokončne odločitve investitorja za zagotovljen odkup, ta na podlagi vloge Borzenovemu Centru za podpore, ki jo odda vsaj mesec dni pred predvideno priključitvijo, pridobi sklep o vstopu v bilančno skupino Borzenovega Centra za podpore.

Na podlagi sklepa lahko proizvajalec od začetka obratovanja do pridobitve pravice za zagotavljanje podpore proizvedeno električno energijo prodaja po referenčni tržni ceni Borzenovemu Centru za podpore. Vlagatelji, ki želijo pridobiti podporo v obliki zagotovljenega odkupa, morajo pri morebitnem sklepanju tržnih pogodb za prodajo električne energije upoštevati, da Borzenov Center za podpore ne more začeti z izvajanjem zagotovljenega odkupa, dokler je v veljavi tržna pogodba z dobaviteljem. Investitorji, ki

pridobijo sklep o vstopu v bilančno skupino, ne smejo sklepati drugih tržnih pogodb za prodajo električne energije, saj sklep velja kot pogodba³⁰.

Podporo prejema subjekt, ki mu je izdana odločba o dodelitvi podpore.

Na podlagi podpisane pogodbe investitor izstavlja račune Centru za podpore na mesečni ali trimesečni osnovi. Enkrat letno investitor pošlje predvidene proizvodne količine za naslednje leto. Prejemniki obratovalnih podpor na zahtevo Centra za podpore skladno z Energetskim zakonom enkrat letno posredujejo podatek o doseženi tržni ceni prodane elektrike [34].



Slika 6: Potek določanja cene³²

Upravičenec v vlogi za pridobitev odločbe o dodelitvi podpore, ki jo pošlje AGEN- RS, izbere, na kakšen način bo pridobil podporo s strani Borzenovega Centra za podpore:

Če se upravičenec odloči za obratovalno podporo, pomeni, da ima sklenjeno odprto pogodbo z dobaviteljem (»tržna pogodba za prodajo električne energije«). Upravičenec ločeno izstavlja račune za elektriko svojemu dobavitelju, za podporo pa Borzenovemu Centru za podpore.

³⁰ http://www.sodo.si/_files/400/brosura_v2012.pdf

Zagotovljeni odkuppomeni, da proizvajalec vstopi v bilančno skupino Centra za podpore. V tem primeru upravičenec prodaja električno energijo Borzenovemu Centru za podpore in mu izstavlja enoten račun po ceni za zagotovljeni odkup. Proizvajalec nima in ne sme imeti sklenjene ločene tržne pogodbe za prodajo električne energije.

Upravičenec, ki je že pred pridobitvijo odločbe o prejemanju podpore pridobil Sklep o vstopu v bilančno skupino Centra za podpore (Eko sklep), mora v vlogi za pridobitev odločbe o prejemanju podpore obvezno izbrati zagotovljeni odkup [34].

2.16. DOLOČANJE VIŠINE PODPORE

Višina podpore se določa na podlagi referenčnih stroškov posameznih proizvodnih naprav.

Določeni so na podlagi formule:

Referenčni stroški = Nespremenljivi referenčni stroški + Spremenljivi referenčni stroški [34].

Velikostni razred	Velikost	Obratovalne ure	Specif. investicija	Vzdrževanje	Obratovanje	Zavarov. Idr.	Delo
	MWe	h/leto	€/kWel	% inv.	%inv.	% inv.	Št. oseb
Do 50 kW	0,05	6.800	4.000	2,0	0,8	1,2	0,12
Do 1MW	0,5	6.800	3.800	2,0	0,8	1,2	1
Di 10MW	2	6.800	3.300	2,0	0,8	1,2	3

Tabela 3: Podatki za določitev referenčnih stroškov električne energije³²

Nespremenljivi referenčni stroški so določeni na podlagi investicijskih, vzdrževalnih in obratovalnih stroškov brez stroškov goriva.

Nespremenljivi stroški se po vstopu v sistem podpor ne spreminjajo in ostanejo za celotno obdobje prejemanja podpore enaki.

Spremenljivi referenčni stroški se določajo vsaj enkrat letno samo za proizvodne naprave, kjer vhodni energent predstavlja finančni strošek. Določajo se na podlagi napovedi o referenčnih tržnih cenah vhodnih energentov [29].

Določanje višine podpor

Višina podpore zagotavljenega odkupa (leto i) = referenčni stroški (leto i)

Višina podpore obratovalnega odkupa (leto i) = referenčni stroški (leto i) – (referenčna cena el. energije (leto i) * faktor B)

Referenčna tržna cena električne energije 2015 = 39,65EUR/MWh [29]

6.1 Bioplin iz biomase	Spremenljivi stroški 2009 – SDRS (0)	Faktor B	Referenčni stroški 2015	Cena ZO (EUR/MWh)	Višina OP (EUR/MWh)
mikro - manjše od 50kW	41,33	0,88	169,71	169,71	134,82
mala - manjše od 1MW	44,00	0,91	166,28	166,28	130,20
srednja - od 1MW do vključno 10MW	44,59	0,92	153,06	153,06	116,58
velika - nad 10MW do vključno 125MW	/	1	/	/	/

Tabela 4: Izračun višine podpor³²

2.17. OVIRE FINANCIRANJA BIOPLINSKIH NAPRAV

Raziskave in razprave na delavnicah, kot tudi interaktivni forum so potrdili, da kljub še neizkoriščenemu potencialu za pridobivanje bioplina, predstavljajo glavne ovire za razvoj uspešnega razvoja trga bioplina v državah Srednje in Vzhodne Evrope, pomanjkanje mehanizmov financiranja, kot tudi postopki pridobitve dovoljenj. Številne težave se ponavljajo v vseh državah.

Osnovni koncept vseh mehanizmov financiranja za bioplinarne je, da se preizkusijo in odpravijo obstoječe ovire pri razvoju trga. Uspeh politike bioplina je povezan s sposobnostjo odpravljanja teh gospodarskih in negospodarskih ovir³¹.

³¹ http://www.biogasin.org/files/pdf/reports/6.4.%20Biogas%20financing%20mechanisms/D.6.4.7_Ra%20Sinergija_SLO.pdf

Ovire		Opis
Ekonomске	Gospodarstvo in trg	Visoki investicijski stroški Visoki stroški kapitala zaradi zaznanega rizika Omejen dostop do financ
Neekonomске	Regulatorne in administrativne	Nestabilna politika in zakonski okvirji Preveč odgovornih oblasti in neučinkoviti postopki za pridobitev dovoljenj Pomanjkanje prioritete omrežja za električno energijo proizvedeno iz bioplina
	Pomanjkanje usposobljenega osebja	Pomanjkanje izobraženega osebja (na primer za planiranje in inštalacije)
	Pomanjkanje informacij	Pomanjkanje znanja med odgovornimi osebami, bančnimi uslužbenci in projektanti
	Dobavna veriga bioplina	Nesigurnost za zagotavljanje surovine in območij za digestat

Slika 7: Ovire financiranja bioplinskih naprav³²

2.18. OPIS KMETIJE

Kmetija leži na nadmorski višini 750 m, kar jo uvršča med kmetije z omejenimi možnostmi. Kmetija ima 38 Ha kmetijskih površin, od tega je 14 Ha obdelovalnih, ostalo je gozd. V najemu imamo še 15 Ha travnikov.

Kmetija je usmerjena v vzrejo krav molznic. Povprečno število živine na kmetiji je do 50 glav govedi lisaste pasme. Na leto kmetija za normalno delovanje porabi okoli 12.000 kWh električne energije.

Kmetija ima hlev, ki je potreben temeljite obnove. Najboljša rešitev bi bila izgradnja novega hleva ob katerem bi lahko postavili bioplinsko napravo. Letna količina gnojevke je približno 720 m³, iz katere bi pridobili približno 18.000 m³ bioplina.

Na kmetiji bi, glede na količino gnojevke in s tem posledično tudi bioplina, postavili bioplinsko napravo z zmogljivostjo 50 kWh. Manjše naprave v Sloveniji trenutno ni na trgu.

3. PRAKTIČNI DEL

3.1. OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN NALOGE

Ljudje vedno bolj skrbimo za okolje. Tudi v kmetijstvu se pojavljajo nove tehnološke izboljšave, ki skrbijo za varovanje okolja ter porabo obnovljivih virov energije. Eden izmed načinov rabe obnovljive energije je tudi bioplinska naprava.

Namen naloge je predstaviti bioplinsko napravo, stroške postavitve in stroške obratovanja ter narediti primerjavo s trenutnimi stroški za električno energijo na kmetiji.

3.2. CILJI

- Predstaviti bioplinsko napravo
- Analizirati stroške postavitve bioplinske naprave
- Analizirati stroške proizvodnje električne energije z bioplinsko napravo iz goveje gnojevke
- Analizirati trenutne stroške, ki jih ima kmetija za električno energijo, s stroški, ki bi nastali ob obratovanju bioplinske naprave

3.3. HIPOTEZE

H1: Postavitev bioplinske naprave je drag projekt

H2: Postavitev bioplinske naprave na kmetiji je upravičena tako iz finančnega kot tudi ekološkega vidika

H3: S postavitvijo bioplinske naprave bi zmanjšali stroške za električno energijo na kmetiji

H4: S postavitvijo bioplinske naprave bi pridobili dodaten dohodek na kmetiji

3.4. METODE RAZISKOVANJA

Metoda raziskovalnega dela je deskriptivna in kvalitativna. Tehnika zbiranja podatkov je metoda razgovora s ponudniki bioplinskih naprav.

Pridobljeni podatki so opisno analizirani, izračuni so narejeni na dejansko količino substrata, ki jo ima opisana kmetija.

Rezultati so predstavljeni opisno ter v razpredelnici.

3.5. IZRAČUN

Izračuni temeljijo na pridobljenih formulah ter dejanskem stanju na kmetiji. Izračun temelji na podatkih za 50 KWh zmogljivo bioplinsko napravo ter 41 GVŽ (glav velike živine).

KOLIČINA BIOPLINA NA KMETIJI

	Dnevno [m³]	Letno [m³]
Količina gnojevke na 1 GVŽ	0,048	17,500
Količina gnojevke na 41 GVŽ	1,965	717,500
Količina bioplina, pridobljenega iz gnojevke	49,143	17.937,500
Količina metana, pridobljenega iz m³ pridobljenega bioplina	29,485	10.762,500

Tabela 5: Donosi GVŽ na kmetiji

KOLIČINA PRIDOBLENE ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ BIOPLINA NA KMETIJI

Iz 1m³ bioplina v procesu nastane 2,368 KWh električne energije. Dnevno bi pridobili 49,143m³ bioplina, kar pomeni 116,370KWh, letno pa bi pridobili 42.475KWh.

Bioplinska naprava za optimalno delovanje porabi 23,80m³ bioplina na uro, kar na letni ravni pomeni 208.488m³. Glede na našo proizvodnjo bioplina bi naša naprava delovala 31,41 dni (753ur na leto), kar pomeni 2 uri in 4 minute na dan. Da bi naprava optimalno delovala skozi celo leto, bi na kmetiji potrebovali 394 GVŽ.

ZNESEK PRIDOBLENE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Referenčna tržna cena električne energije za leto 2015 je 39,65EUR/MWh, kar pomeni, da bi letno za 42.475KWh energije, ki bi jo pridobili z našo bioplinsko napravo, dobili plačilo 1.684,13€.

Znesek, skupaj s podporo za pridobljeno električno energijo z zagotovljenim odkupom, bi znašal 7.208,43€.

Znesek električne energije s podporo za pridobljeno električno energijo z obratovalno podporo, je sestavljen iz vrednosti podpore, ter vrednosti odkupne cene električne energije na trgu, ki se spreminja. Vrednost podpore bi znašala 5.726,47€, vrednost pridobljene električne energije bi znašala 1.684,13€, kar bi skupaj zneslo 7.410,60€ v celem letu.

VREDNOST INVESTICIJE

Vrsta investicije	Znesek [€]
Gradbena dela	5.000
Nakup bioplinske naprave	260.000,00
Skupaj	265.000

Tabela 6: Vrednost investicije

Nakup zemljišča ni potreben, ker bi bioplinska naprava stala na kmetijskem zemljišču, ki je last investitorja. V ceno bioplinske naprave je všteta izgradnja, postavitvev in zagon bioplinske naprave. Gradbena dela bi obsegala le pripravo zemljišča za postavitvev naprave. Nakup bioplinske naprave se izvede preko trgovca, ki pripravi najboljšo ponudbo.

FINANCIRANJE

Višina kredita	265.000€
Doba odplačila	30 let
Višina mesečne obremenitve	992,80€
Višina letnega odplačila kredita	11.913,60€
Skupni znesek kredita	357.906,14€

Tabela 7: Financiranje investicije

Investicijo bi financirali z dolgoročnim kreditom za obdobje 30 let. Mesečni strošek odplačila bi znašal 992,80€, kar letno pomeni 11.913,60€. Obrestna mera je 2,10% + 6 mesečni EURIBOR.

OBRATOVALNI STROŠKI

Vrsta obratovalnega stroška	Znesek [€]/ leto
Vzdrževanje	586,00
Rezervni deli	606,00
Skupaj	1.192,00

Tabela 8: Obratovalni stroški

Obratovalni stroški obsegajo vzdrževanje bioplinske naprave ter nakup rezervnih delov. Glede na 10% možnost obratovanja zaradi količine gnojevke, so tudi obratovalni stroški temu primerni.

UGOTOVITEV

Prihodki	7.410,60€
Električna energija	7.410,60
Odhodki	13.105,60
Obratovalni stroški	1.192,00
Obresti financiranja	11.913,60
Dobiček / izguba	- 5.695,00

Tabela 9: Izguba bioplinske naprave

Po našem izračunu bi bila letna izguba 5.695,00€. Glede na vrednost investicije, ki je 265.000€, se investicija nikoli ne povrne. Letno bi pridelali za 5.695,00€ izgube, kar pomeni, da ne bi mogli odplačevati kredita za financiranje nakupa bioplinske naprave, prav tako ne bi mogli vzdrževati naprave. V 30 letih bi naredili za 170.850€ izgube.

Trenutni povprečni znesek za nakup električne energije je 150€ na mesec, kar letno pomeni okrog 1.800€.

S postavitvijo bioplinske naprave bi rabili začetni kapital za nakup in postavitev bioplinske naprave, vendar ne bi bilo stroška za električno energijo, ki je bil do sedaj.

Proizvajanje električne energije ne bi bilo rentabilno, če ne bi bilo subvencioniranega odkupa, kajti cena brez subvencije je povsem prenizka za obratovanje bioplinske naprave,

4. ZAKLJUČEK

Cilj diplomske naloge je bil predstaviti delovanje bioplinske naprave, ter analizirati stroške, ki bi nastali ob njeni postavitvi, ter stroške, ki bi jih zmanjšali zaradi njenega delovanja.

Bioplinska naprava je kompleksen sestav iz več enot, ki so povezane skupaj. Celota tvori stroj, ki iz določenega substrata v kompleksnem procesu prideluje bioplina, ki vsebuje veliko količino metana, ki je glavni vir energije pri proizvodnji električne energije. Pri proizvodnji iz substrata nastane električna in toplotna energija ter ostanki substrata, ki so prav tako še uporabni.

Hipoteza 1, ki trdi, da je postavitev bioplinske naprave drag projekt je potrjena, kajti nakup ter postavitev naprave je izredno drag glede na prihodke na kmetiji.

Investitor se mora najprej odločiti, kakšen substrat bo uporabljal za pridelavo bioplina in narediti izračun, da ugotovi, ali se mu investicija izplača. Zbrati mora vso potrebno dokumentacijo, potem pa lahko začne s postavljanjem bioplinske naprave.

Stroški, ki pri tem nastanejo, so najprej stroški nakupa in postavitve bioplinske naprave, ko pa naprava obratuje, nastanejo stroški obratovanja, kot so nakup rezervnih delov in vzdrževanje. Stroški obratovanja so sorazmerno nizki, glede na količino predelane goveje gnojevke in proizvedene električne energije.

Cena bioplinske naprave je visoka glede na prihodke na kmetiji, po našem izračunu se investicija ne izplača. Nakup električne energije sedaj predstavlja strošek, ob postavitvi bioplinske naprave pa tega stroška ne bi bilo, ampak bi imeli stroške z obratovanjem in vzdrževanjem bioplinske naprave ter odplačilom njenega financiranja.

Hipoteza 2 trdi, da je postavitev bioplinske naprave upravičena tako iz finančnega kot tudi ekološkega vidika. Glede na naše ugotovitve je postavitev iz finančnega vidika neupravičena, kajti investicija se ne povrne. V 30 letih, kolikor znaša največja doba odplačevanja kredita vi nastalo za 170.850€ izgube, prav tako pa ne moremo predvideti vseh stroškov, ki bi nastali tekom obratovanja bioplinske naprave.

Ekološki vidik postavitve bioplinske naprave je povsem upravičen, kajti iz goveje gnojevki bi brez kemikalij proizvajali električno energijo in toploto, predelana gnojevka pa bi bila še vedno uporabna za gnojenje poljščin.

Trditev hipoteze 3 ne drži, kajti mesečni strošek, ki trenutno nastane zaradi porabe električne energije ne bi bil zmanjšan, ampak bi se povečal zaradi novonastalih obveznosti.

Nakup naprave bi v začetku zahteval velik kapitalski vložek, ki se ne bi vračal. Hipoteza 4 trdi, da bi s postavitvijo bioplinske naprave pridobili dodaten dohodek na kmetiji, kar ne drži. S postavitvijo bioplinske naprave bi povečali stroške na kmetiji.

Bioplinska naprava na kmetiji je ekološki način uporabe kmetijskih ostankov za pridelavo električne energije. Za postavitvev naprave na kmetiji ne rabimo veliko prostora, edina ovira je zelo visoka nakupna cena stroja. V diplomskem delu smo ugotovili, da se na manjši kmetiji nakup bioplinske naprave ne izplača zaradi visoke nakupne cene naprave ter majhne dobičkonosnosti. Ker je kmetija premajhna za postavitev takšne naprave, ker ima premalo GVŽ, postavitev bioplinske naprave ni upravičena.

5. LITERATURA

1. <http://www.se-f.si/uploads/vA/vz/vAvzCtXPpEU I9OGMpWC6TF g/bioplina.pdf>, Škedelj, 2014
2. Molk, M., Izgradnja bioplinarne na Gorenjskem, diplomsko delo višješolskega strokovnega študija, program komercialist, podjetniški modul. Kranj: B&B, 2011
3. Hojnik, A., Energetska oskrba Maribora – predlog uporabe obnovljivih virov energije. Diplomsko delo. Maribor: Univerza v Mariboru. Filozofska fakulteta, 2013
4. Samohod, M., Možnost izkoriščanja lesne biomase kot energijskega vira v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta. 2003
5. <https://alpeadriagreen.wordpress.com/2011/05/22/bioplinarne-drzava-z-zamudovzpostavlja-red/>, 15.4.2016
6. <http://www.ape.si/RES%20marekt%20ove%20in%20ure/bioplina.htm>. Več o bioplinu. 14.4.2016
7. Al Seadi, T., [et al.], Priročnik o bioplinu. Ljubljana: ApE, 2010
8. https://energypedia.info/wiki/Biogas_Basics#Overview, 10.3.2016
9. Muršec, B., Vindiš, P., Izgradnja postrojenja za proizvodnjo bioplina v laboratorijske namene. Prispevek na konferenci. 2007
10. Šumenjak Sabol, M., Biomasa-vir energije za Slovenijo. V: Mednarodni simpozij Bioplin, tehnologija in okolje, Rakičan, Murska Sobota, 29. nov. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo, 2007
11. http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=643, 12.3.2016
12. <http://projekti.gimvic.org/2009/2a/obnovljivi/bioplina.html>, 5.2.2016
13. Gojković, S., Načrtovanje male bioplinarne v pomurski regiji. Diplomsko delo. Univerzitetni študijski program 1. Stopnje Energetika. Velenje: Univerza v Mariboru. Fakulteta za energetiko. 2013
14. UL RS št.25/2002:2025
15. Kazalci okolja Slovenije – ARSO, 2011
16. Bitenc, P., Srt, M., Pridobivanje in uporaba bioplina. Raziskovalna naloga. Velenje: Šolski center Velenje. 2010
17. http://www.biogasregions.org/doc/strategies/AIS_SL.pdf, 5.2.2016
18. Žitek, F., Optimizacija procesa proizvodnje bioplina na bioplinarni Nemščak s predobdelavo substrata in kombiniranjem z odpadnim blatom. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani. Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. 2015

19. Appels L., Baeyens J., Degreve J., Dewil R. 2008. Principles and potential of the anaerobic digestion of waste&activated sludge. Progress in Energy and Combustion Science, 34, 6: 755&781
20. Pfeffer J.T. 1980. Anaerobic Digestion Process. Department of Sanitary Engineerig. Univeristy of Illinois. Hughes D.E. (ed.):17&20.
21. http://www.energap.si/uploads/bioplan_marko_glava.pdf, 8.3.2016
22. Ur. l. RS, št. 34/08
23. http://mladiraziskovalci.scv.si/admin/file/oddane_naloge/1145_378730_9_pridobivanje-in.pdf
24. Lipič. T., Ranljivost okolja kot omejitev lokacij za bioplinarne na izbranih območjih Spodnjega Podravja. Magistrsko delo. Univerza v Ljubljani. Filozofska fakulteta. 2015
25. http://kemija.net/e-gradiva/ucinkovita_raba_in_obnovljivi_viri_energije/5_0_Oskrba_z_elektrino_energijo/cilji_strategije_oskrbe_republike_slovenije_z_elektrino_energijo.html
26. Eöry, S. (2011) Hudiča smo spustili iz steklenice', Večer, Elektronski vir, http://bor.czp-vecer.si/VECER2000_XP/2011/03/24/2011-03-24_STR-11-11_MX-01_Izd-01-02-03-04-05-06_PAG-GOSPODARST.PDF
27. <https://www.borzen.si/sl/Domov/menu2/Center-za-podpore-proizvodnji-zelene-energije/Sistem-podpor-priklop-po-22-9-2014>, 5.3.2016
28. http://www.bioregio.link/wp-content/uploads/2015/05/TR_koncna-SL_dec-12_jan-13.pdf, 9.3.2016
29. <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED4718>, 5.5.2016
30. Ur.l. RS, št. 43/2011, 9.4.2016
31. Sinenergija. Glasilo Zavoda energetske agencije za Savinjo, Šaleško in Koroško. 16.3.2009. Številka 1
32. http://www.sodo.si/_files/400/brosura_v2012.pdf, 5.5.2016
33. http://www.biogasin.org/files/pdf/reports/6.4.%20Biogas%20financing%20mechanisms/D.6.4.7_Ra%20Sinergija_SLO.pdf, 8.5.2016

6. PRILOGE

Priloga 1: Ponudba bioplinske naprave



PONUĐA – S/140111- z dne – 01.12.2014.

Zadeva: **KONTEJNERSKO MIKRO BIOPLINSKO POSTROJENJE**
za manja obiteljska poljoprivredna gospodarstva - snage 50 kW

Kontejnersko mikro bioplinsko postrojenje je namijenjeno preradi biorazgradljivih odpadkov u bioplin, koji nam u procesu daje električno in toplotinsko energiju.

Proces se vodi u dvima kontejnerjima, i to fermentacijskom in kogeneracijskom delu. V prvom kontejnerju se odvija sistem fermentacije, a u drugom je kogeneracijski sustav, softverski dio, priprema plina te odvozem vruće vode.

Sastavne komponente:

- Kogeneracijski sustav sa direktnim priklonom na el. mrežu na 400 V

- Kontejnerski fermentor
- Mješalice
- Črpalka mono substrata
- Dozirni sistem biomase
- Plinovod – instaliranje
- Priprema plina – pješčeni filter
- Krmilje sa elektro ormarom
- El. instaliranje sa montažo opreme v kontejneru kogeneracije

Obveznosti investitorja:

- Betonski plato za namjestitev bioplinskog postrojenja
- Elektro priključak
- Odzimanje vruće vode (za grijanje fermentora, kuće ili štale...)

Cijena: Izgradnja, postavitve in zagon iznosi **260.000,00 eur**, bez PDV

Rok izporuke: 90 dni od pisnog naročila i plaćanja avansa

Plaćanje: 50% gotovinski avans nakon podpisivanja ugovora
30% prije izporuke opreme
10% nakon postavitve postrojenja
10% Va.30 dana nakon probnog rada

Podjetje je registrirano pri Odrzobnom sodišču v Ljubljani SRS 2004/03001, številka vložka 1/30707/00 z osnovnim kapitalom 8.763,00 EUR ID številka za DDV: SI57300142 (davčni zavezanec), Matična številka: 2046528, TRR: 0240 5025 4364 084 NLS 1846 SI 35 0240 5025 4364 084 NLS, SWIFT LJ BA SI 28

Garancija: Strojna oprema prema garanciji proizvođača
Ostale komponente 2 godini

Opomba: u cijeni je zajeto školovanje upravljača postrojenja, spremljanje djelovanje bioplinskog postrojenja 6 mesecev.

Dokumentaciju za građevinske radove, koje treba proizvoditi naročitelj, vama izporučimo nakon podpisa ugovora. Trebamo vašu mapnu kopiju, gdje bi vam ucrtali postavitv BP postrojenja.

Kontaktna osoba:
Jožef Pavlinjek, 00386-41-328-428

INOKS
INVESTICI
JE d.o.o.

Gorička
ulica 150,
Črnelavci

9000
Murska
Sobota

Slovenija

Davčna št.
57500142

INOKS INVESTICIJE
podjetje za inženjering in proizvodnjo d.o.o.
Goriška ulica 150, Črnelavci, 8280 Murska Sobota
Tel.: 02/52 92 100, fax: 02/52 92 111
www.inoks.si, e-mail: inoks@inoks.si

Direktor
INOKS Investicije d.o.o.
Jožef Pavlinjek



Po dolgoletnih izkušnjah doma in v tujini smo za kmetije razvili najoptimalnejše rešitve za postavitev mikro bioplinarn

KONTEJNERSKO MIKRO BIOPLINSKO POSTROJENJE

ZA KMETIJE -INOKS 50Kw –



Surovine:

Vsa gnojevka in gnoj na kmetiji

Izvedba:

Kontejner – fermentor in kogeneracija, računalniško vodeni sistem

Prednosti:

- subvencioniranje električne energije 50kW – 15 let***
- 50kW toplotne energije za ogrevanje kmetije ali sušilnice***
- organski substrat za gnojenje njivskih površin***
- lokacija na betonski plošči – gradbeno dovoljenje ni potrebno***
- postavitev v 90 dneh***
- investicija se povrne v roku 5 let***

Cena postrojenja na ključ: 259.950,00 EUR!