



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija

Program: Komercialist

Modul: Podjetniški

IZGRADNJA BIOPLINARNE NA GORENJSKEM

Mentor: Nežka Bajt, univ. dipl. inž. živ. teh.

Somentor: Drago Papler, mag. gosp. inž.

Lektor: Maša Zevnik, univ. dipl. slov.

Kandidat: Marko Molč

Kranj, september 2011

ZAHVALA

Mentorici, gospe Nežki Bajt, univ. dipl. inž. živ. teh. in somentorju, gospodu Dragu Paplerju, mag. gosp. inž. se zahvaljujem za ves trud pri nastajanju diplomskega dela, za vse koristne nasvete pri izdelavi anket, vprašalnikov in za vse posredovane informacije na temo bioplina. Brez njune pomoči to delo ne bi moglo nastati.

IZJAVA

»Študent Marko Molk izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom gospe Nežke Bajt, univ. dipl. inž. živ. teh. in pod somentorstvom gospoda Draga Paplerja, mag. gosp. inž.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Bioplin in bioplinarne – besedi, za kateri bomo v bližnji prihodnosti slišali še mnogokrat.

Pridobivanje elektrike in toplote iz bioplina je najbolj ekološko pridobivanje energije, saj pri ustvarjanju le-te uporabljamo le organske odpadke in silažo, stranski produkt pa je le zelo kakovostno gnojilo.

Glede na evropske direktive, bo morala Slovenija v prihodnjih nekaj letih ogromno investirati v alternativne vire energije, saj na tem področju zelo zaostajamo za drugimi razvitimi državami članicami EU, posledično pa smo zelo odvisni od uvožene energije, plačevati pa moramo tudi visoke davke na onesnaževanje okolja. Zelo velik potencial na tem področju imajo prav bioplinarne, saj v Sloveniji obratuje le nekaj teh sodobnih in okolju zelo prijaznih objektov. Res je, da so investicijski stroški razmeroma visoki, vendar je cena za onesnaženo okolje še mnogo višja, plačevali pa jo bodo predvsem zanamci.

V diplomskem delu je predstavljena zgodovina bioplina, njegov potencial in izkoriščanje, stanje v Sloveniji, predstavljeni sta požarna in eksplozijska varnost bioplinarn ter vplivi na okolje. Poseben poudarek pa smo namenili raziskovanju potenciala postavitve bioplinarne na Gorenjskem, kjer takega objekta še ni.

KLJUČNE BESEDE:

- bioplin,
- metan,
- ogljikov dioksid,
- gnojevka,
- alternativni viri energije.

ABSTRACT

Biogas and biogasworks – words to be heard many times in the near future. Getting electricity and heat from biogas is the most »green« accumulating of energy since we use only organic waste and silage in producing it, and side product of it is only very quality fertilizer.

Due to European directives Slovenia will have to invest enourmously in alternative energy sources within the next few years since we are very much behind other developed countries of EU. Consequently we depend very much on energy import, but still we have to pay high taxes on environment pollution.

Very high potential in this area is reflected in biogasworks due to a fact that there are only few such modern and environment friendly facilities. It is true that investment costs are relatively high, but the price for polluted environment is much higher and to be paid mostly by our successors.

In our Diploma Thesis we introduced the history of biogas, potential and producing, situation in Slovenia, fire and explosion safety of biogasworks and influences to environment. We have given special emphasis to researching of potential in building biogasworks in Gorenjska where there have not been such facilities yet.

KEY WORDS:

- Biogas,
- Methane,
- Carbon Dioxide,
- Slurry,
- alternative energy sources.

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Namen in cilji diplomskega dela	1
1.2	Metode dela	1
2	BIOPLIN	2
2.1	Zgodovina bioplina	3
2.2	Namen in cilji bioplina	4
2.3	Strategija za razvoj bioplina v Sloveniji	4
2.4	Trenutno stanje bioplinskih naprav v Sloveniji	5
2.5	Kako je s surovinami?	8
3	DRŽAVNE SPODBUDE ZA PROIZVODNJO »ZELENE« ELEKTRIKE	9
3.1	Podpiranje proizvodnje »zelene« energije v Sloveniji	9
3.2	Načela nove ureditve spodbujanja proizvodnje »zelene« energije	10
3.3	Kaj lahko država še stori na tem področju?	12
4	PRIDOBIVANJE IN IZKORIŠČANJE BIOPLINA	13
4.1	Bioplin – okolju prijazni energent	13
4.2	Izkoriščanje bioplina nekoč in danes	13
4.2.1	<i>Problemi in rešitve večje uporabe toplotne energije v bioplinarnah</i>	13
4.2.2	<i>Velik potencial bioplina je tudi v prometu, bioplin kot pogonsko gorivo</i>	14
4.3	Poznamo dve vrsti pridobivanja bioplina	15
4.3.1	<i>Termofilni postopek</i>	15
4.3.2	<i>Mezofilni postopek</i>	16
4.3.3	<i>Procesna tehnika</i>	17
5	EKONOMIČNOST BIOPLINSKIH NAPRAV	18
5.1	Investicijski stroški	18
5.2	Obratovalni stroški	19
5.3	Količina proizvedene energije in prodajne cene električne in toplotne energije	19
5.4	Ostali prihodki	20
5.5	Ugotovitev	20
6	VPLIVI BIOPLINARN NA OKOLJE IN PROSTOR	21
6.1	Požarna in eksplozijska varnost bioplinarn	22
7	UGOTAVLJANJE POTENCIALA ZA POSTAVITEV BIOPLINARNE NA GORENJSKEM	26
8	ZAKLJUČEK	38
	LITERATURA IN VIRI	39
	PRILOGE	43

1 UVOD

Energija je temelj sodobnega človekovega življenja. Zelo težko nam je sprejeti dejstvo, da se je končal čas zanesljive preskrbe s poceni energijo. Znašli smo se pred zahtevno nalogo, kje in kako najti rešitve za nastalo situacijo ali vsaj omiliti posledice podnebnih sprememb, povečane uvozne odvisnosti in rasti cen energentov. Stremimo k temu, da bi razvoj vplival na zadovoljevanje trenutnih potreb in potreb prihajajočih generacij. Cene energije skokovito naraščajo, posledice onesnaževanja okolja pa se čutijo v globalnem segrevanju. Vsak porabnik energije nosi določen delež odgovornosti za okolje, v katerem živi. Uporaba energije je glavni razlog podnebnih sprememb. V Evropski uniji (v nadaljevanju EU) z rabo energije povzročamo skoraj 80 % izpustov toplogrednih plinov (TGP).

Nestabilne, rastoče cene in problemi pri dobavi predstavljajo tveganja zaradi prevelike energetske odvisnosti od nafte in zemeljskega plina.

Obnovljivi viri energije imajo pomembno vlogo pri večjem deležu oskrbe z domačo energijo in pri zmanjševanju obremenjevanja okolja. Posebej pomembno vlogo pa imajo 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 plina.

Kaj je bioplin? Kako ga uporabljamo? Koliko bioplinarn že obratuje pri nas? Kakšen je potencial za izgradnjo novih bioplinarn? Kako je z vplivi na okolje? Kako je poskrbljeno za varnost bioplinarn?

Vse to so bila vprašanja, ki so se porajala pred začetkom pisanja tega diplomskega dela.

1.1 Namen in cilji diplomskega dela

Namen diplomskega dela je preučiti in analizirati potencial postavitve bioplinske naprave na Gorenjskem in preučiti vse možne negativne vplive na okolje.

Cilj je bil preučiti splošno stanje bioplinskih naprav v Sloveniji ter analizirati vse možnosti postavitve bioplinskih naprav na področju Gorenjske.

1.2 Metode dela

Raziskava diplomskega dela temelji predvsem na uporabi in analizi sekundarnih pisnih ter elektronskih virov, in sicer za opisovanje in razlaganje temeljnih pojmov, spoznanj in ugotovitev. Vanjo so vključena različna znanstvena in teoretična,

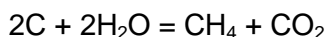
strokovna ter tudi poljudna dela. Podatki so črpani iz strokovne literature, iz številnih statističnih podatkovnih baz ter iz internetnih strani inštitucij, agencij ter podjetij, ki se ukvarjajo z obnovljivimi viri energije.

Za raziskovalni del diplomskega dela je bila izbrana metoda anketiranja, kjer smo kmete anketirali s pomočjo telefonskih razgovorov.

2 BIOPLIN

Bioplin je več plinov, ki nastanejo pri anaerobnem vrenju (brez prisotnosti kisika) v napravi, ki jo imenujemo fermentor oz. digestor. Razkroj biomase in živalskih odpadkov poteka s pomočjo razkrojnih organizmov, kot so plesni in bakterije.

Osnovna enačba anaerobne razgradnje biomase se glasi:



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

Poleg digestorja so za pridobivanje in uporabo bioplina potrebne še nekatere druge naprave, kot so: hranilniki substrata in kosubstrata, hranilnik digestata ali pofermentor, mešala, plinski motor, hranilnik plina, črpalke, generator ... (Agencija za prestrukturiranje energetike, 2010).



Slika 1: Viri bioplina (Vir: http://www.gimvic.org/projekti/projektno_delo/2009/2a/obnovljivi/bioplina.html, 16. 8. 2011)

2.1 Zgodovina bioplina

Različni viri govorijo o tem, da so Asirci uporabljali bioplin za ogrevanje kopalne vode že v 10. stoletju pred našim štetjem. Za enak namen so ga uporabljali tudi v Perziji v 16. stoletju. Jan Baptist Van Helmont je v 17. stoletju govoril o povezavi med razpadajočimi odpadki in gorljivimi oz. vnetljivimi plini, medtem ko je leta 1776 Alessandro Volta dokazal povezavo med količino organskega materiala in proizvedeno količino plina. Leta 1808 je Humphrey Davy 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 omenjenih praks pa vse do današnjih dni je bilo še mnogo poskusov rabe bioplina.

Avtomobili in avtobusi na bioplin predstavljajo okolju prijazno obliko prevoznih sredstev, vendar zaradi majhnega števila bencinskih servisov, kjer je možno kupiti tudi bioplin, še vedno niso pogosto uporabljani. Vlaku, ki deluje na bioplin, in za katerega trdijo, da je prvi na svetu, vozi na Švedskem od leta 2005 in dosega maksimalno hitrost 130 km/h. Polniti ga je potrebno vsakih 600 kilometrov, z njim pa lahko potuje največ 54 potnikov. Omenimo naj še, da je v novembru leta 2006 začel delovati prvi modul največje bioplinske elektrarne na svetu (Nawaro Bioenergie AG), ki je postavljena v Nemčiji.

Ko govorimo o bioplinskih napravah v Sloveniji, lahko rečemo, da je prva sodobna naprava za proizvodnjo bioplina začela obratovati leta 1995, in sicer na največji slovenski prašičji farmi v Ihanu. Nekoliko kasneje, jeseni 2003, je začela obratovati prva bioplinska naprava, ki električno energijo oddaja v javno omrežje. Postavljena je na kmetiji Antona Flereta v Letušu (Karničnik, 2009, str. 15–16).



Slika 2: Vlak na bioplin (Vir: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Biogas-train-amanda-in-linkoping-2006.JPG>, 16. 8. 2011)

2.2 Namen in cilji bioplina

Možnosti energijske izrabe bioplina so zelo številne. Na splošno je mogoče bioplin uporabljati v enake namene kot zemeljski plin. Za kuhanje in razsvetljavo v gospodinjstvih, za proizvodnjo toplote in tehnološke pare, za proizvodnjo različnih kemikalij, kot tudi za gorivo v vozilih, ki so prirejena za rabo zemeljskega plina (CNG).

Sestava bioplina se sicer močno spreminja v odvisnosti od uporabljenih surovin in načina nastanka, obenem je potrebno bioplin ustrezno obdelati, da je primeren za uporabo v različnih plinskih porabnikih.

Najpogostejši načini uporabe bioplina so:

- proizvodnja toplote in pare,
- proizvodnja električne energije/soproizvodnja toplotne in električne energije (SPTE),
- gorivo za motorna vozila,
- pridobivanje vodika iz bioplina in nadaljnja poraba,
- proizvodnja kemikalij.

2.3 Strategija za razvoj bioplina v Sloveniji

Pridobivanje bioplina je mogoče iz različnih substratov. V Sloveniji lahko razdelimo bioplinarne – glede na surovine pridobivanja bioplina – na naslednje skupine:

- bioplinarne na biorazgradljive komunalne odpadke iz gospodinjstva in ostalih sektorjev,
- bioplinarne na deponijski plin,

- bioplinarne na čistilnih napravah odpadnih vod (odplak)
- bioplinarne na biorazgradljive odpadke iz industrije (predvsem prehrabena ind., papirna ind.) in klavniški odpadki,
- bioplinarne na kuhinjske odpadke in ostale bioodpadke, ki jih dobimo pri ločenem zbiranju odpadkov (lahko tudi odpadki iz kmetijstva),
- bioplinarne na kmetijske odpadke (živalski gnoj, energijske rastline in zeleni odpadki) (BIOGAS REGION, Al-Mansour, http://www.kis./datoteka/file/kis/SLO/MEH/biogas/strategija_razvoja_bioplinskih_naprav.pdf, 5. 4. 2011).

V obdobju do leta 2002 je bilo pridobivanje bioplina z anaerobno fermentacijo v Sloveniji omejeno na bioplin iz naprav za čiščenje odplak (čistilne naprave) in na zajetje deponijskega plina na deponijah za komunalne odpadke. Na štirih centralnih napravah za čiščenje odpadnih voda so uporabljali bioplin za soproizvodnjo toplotne in električne energije, v ostalih napravah je zajeti bioplin zgorel na baklah.

Izkoriščanje zajetega deponijskega plina je potekalo na deponiji Ljubljana Barje, na ostalih štirih odlagališčnih deponijah so ga sežigali na baklah. Zanimanje za postavitve bioplinskih naprav se je izrazito povečalo po sprejetju uredbe o odkupu električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije v letu 2002, ki je omogočala proizvajalcem električne energije, da postavijo višje cene uporabnikom. Pridobivanje bioplina poteka na šestih centralnih napravah za čiščenje odpadnih voda: Domžale–Kamnik, Kranj, Ptuj, Škofja Loka, Velenje in Jesenice. Energetsko izkoriščanje deponijskega plina poteka na štirih odlagališčnih komunalnih odpadkov: Ljubljana, Maribor, Celje in Kranj.

Pridobivanje bioplina iz odpadkov v kmetijstvu je bilo pred letom 2002 omejeno na eno napravo za pridobivanje bioplina iz gnojnice na Farmi lhan, skupaj z napravo na centralni čistilni napravi Domžale–Kamnik. Po sprejeti uredbi in sklepu o odkupu električne energije iz KP se je povečal interes za gradnjo bioplinskih naprav na velikih farmah, ki bi bioplin pridobivale iz »zelenih« odpadkov iz kmetijstva (Papler, 2009, str. 132).

2.4 Trenutno stanje bioplinskih naprav v Sloveniji

Slovenska energetska politika daje prednost uporabi obnovljivih energetskih virov v vseh strateških dokumentih. Strateški dokument *Resolucija o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo*, ki ga je sprejel Državni zbor Republike Slovenije februarja leta 1996, povzema vladno politiko v zvezi z obnovljivimi energetskimi viri: »Dolgoročno so obnovljivi energetski viri najpomembnejši viri primarne energije za Slovenijo in predstavljajo strateške rezerve« (BIOGAS REGION, Al-Mansour, http://www.kis./datoteka/file/kis/SLO/MEH/biogas/strategija_razvoja_bioplinskih_naprav.pdf, 5. 4. 2011).

Cilji *Resolucije o nacionalnem energetskem programu* (ReNEP) naj bi povečali obnovljive energetske vire v primarni energetski bilanci na 4,0 PJ v primerjavi z

letom 2002, od tega naj bi bilo 0,4 PJ bioplina. Glavna gonilna sila pri razvoju naj bi črpala iz Kjotskega protokola. V pričakovanju težav, na katere bo Slovenija naletela pri zmanjševanju izpustov CO₂, ki predstavljajo kjotski cilj, smo uvedli davek na CO₂. Davek plačujejo uporabniki fosilnih goriv, razen tistih v prometu (kjer je gorivo podvrženo visokim trošarinam). Shema masovnih oprostitev davka na CO₂ za električno proizvodnjo, industrijo in javne storitve je na mestu (prav tam).

Vlada je 14. marca 2002 sprejela sklep o cenah in premijah za dobavo elektrike od kvalificiranih proizvajalcev (ali elektrika od OVE). Novi sklep določa novo fiksno ceno in obratovalno podporo (tarifa za dobavljanje električne energije v sistem) za elektriko, dobavljeno od kvalificiranih proizvajalcev (KP) elektrike iz obnovljivih energetskih virov (bioplinskih, majhnih hidrocentral, biomase, vetrnih, geotermalnih, solarnih, odpadnih in drugih obnovljivih virov energije za elektrarne s kapaciteto do 10 MW). Enotne cene in enotne premije ne vključujejo DDV. Tarifna struktura daje prednost malim bioplinskim napravam za proizvodnjo bioplina. Obstajata dve ceni za bioplin: za tiste iz manjših naprav do 1 MW in za tiste iz večjih nad 1 MW. Potencial iz živalskih odpadkov na kmetijah znaša 1,1 PJ/leto za proizvodnjo elektrike. Ekonomski potencial do leta 2010 na komunalnih bioplinskih napravah in bioplinskih napravah na kmetijah je ocenjen na vrednost do 30 MW (prav tam).

velikostni razred proizvodne naprave	cena zagotovljenega odkupa €/MWh
Mikro (<50 kW)	139,23
Mala (<1 MW)	139,23
Srednja (do 10 MW)	129,15
velika (do 125 MW)	/

Slika 3: Zagotovljene odkupne cene (Vir: Papler, 2009, str. 3)

V Sloveniji je inštalirano 16.676 kWel bioplinskih naprav, od tega je 3.811 kWel (22,9 %) naprav, ki izkoriščajo deponijski plin iz komunalnih odpadkov, in 12.833 kWel (77,3 %) naprav, ki imajo za gorivo bioplin iz gnilišč čistilne naprave, iz živalskih odpadkov (prašičje gnojevke, goveje gnojevke, kuhinjskih odpadkov) in zelene biomase. Bioplinske naprave skupno proizvedejo 100.000 kWh električne energije, oziroma dosega 6.000 obratovalnih ur. 3,5 % bioplinskih naprav je v Gorenjski in 3,6 % v Savinjski regiji, 3,7 % v Podravske regiji, 8,2 % v Jugovzhodni Sloveniji, 9,0 % v Notranjsko-kraški regiji, 29,4 % v Osrednjeslovenski regiji in 42,6 % v Pomurski regiji. Od leta 2002, ko je bil zgrajeno 1.100 kWel bioplinskih naprav, od tega polovico na bioplin in polovico na deponijski plin, so se leta 2003 le-te povečale na preko 3.300 kWel in se leta 2007 ustalile pri 4.341 kWel. Naprave z bioplinom kot gorivom so se od leta 2004 letno podvojevale, tako da so se leta 2007 izenačile z napravami na deponijski plin in jih leta 2008 prehitele za več kot polovico (Papler, 2009, str. 133).

V Sloveniji je v obratovanju šest večjih bioplinskih naprav na odpadke iz kmetijstva, z instalirano močjo 8.945 kWel, in sicer: 124 kWel Flere–Letuš (2003), 161 kWel (2002) in 1.569 kWel Panvita–Nemščak (2006), 500 kWel Panvita–Motvarjevci

(2007), 835 kWel Kolar–Logarevci (2007), 1.052 kWel Ihan–Domžale (220 kWel leta 1995, 526 kWel leta 2006 in 2 x 526 kWel leta 2007) in 4.200 kWel ECOS–Lendava.

Pridobivanje bioplina iz drugih odpadkov, kot so kuhinjski odpadki, odpadki iz restavracij in ločeno zbrani biorazgradljivi odpadki v gospodinjstvu, poteka na štirih instaliranih bioplinskih napravah s skupno instalirano močjo 3.939 kWel, in sicer: 530 kWel Koto Ljubljana, 1.360 kWel Biotera Črnomelj, 1.500 kWel Bioferm–Pivka–Neverke, 530 kWel Papirnica Količevo in 18,5 kWel bioplinarna Čokl Ljubljana.

V Sloveniji so v obratovanju štiri večje naprave, ki izkoriščajo odlagališčni plin v soproizvodnji toplotne in električne energije instalirane moči 3.811 kWel, in sicer: 469 kWel Bukovžlak Celje (2003), 469 kWel Kranj (2005), 625 kWel Snaga Pobrežje (2002), 2.248 kWel Ljubljana Barje (2003) (prav tam).

V ospredje bi morali postaviti tudi okoljske probleme, reševanje emisij smradu, zmanjševanje onesnaževanja podtalnice in patogenih organizmov, kajti po predelavi gnojevke se ti organizmi precej uničijo in so manj škodljivi, ko jih prenesemo na obdelovalne površine ... V končni fazi je pri manjših napravah pomembno to, da je lahko pri njih vložek človeškega dela večji in so zato ekonomične tudi z drugega vidika. Lastnik manjše bioplinske naprave namreč ne šteje vsake svoje delovne ure. Če ne bi tako ravnal, se mu izračun ne bi izšel (BIOGAS REGION, Al-Mansour, http://www.kis./datoteka/file/kis/SLO/MEH/biogas/strategija_razvoja_bioplinskih_naprav.pdf, 5. 4. 2011).

V prvi vrsti so problem finančna sredstva. Stvari bi se hitreje odvijale, če bi obstajali projekti, če bi nekatere stvari poenotili in s tem marsikaj pocenili. Vsaka bioplinška naprava je unikat, ker se med seboj razlikujejo. Pogledati je treba tudi, koliko je vhodne surovine, kakšen je njen ustroj, koliko bi bilo živalske gnojevke in koliko rastlinskega materiala, ki se lahko tudi kombinira, ker se s tem povečata energijska vrednost bioplina in njegova ekonomičnost (prav tam).

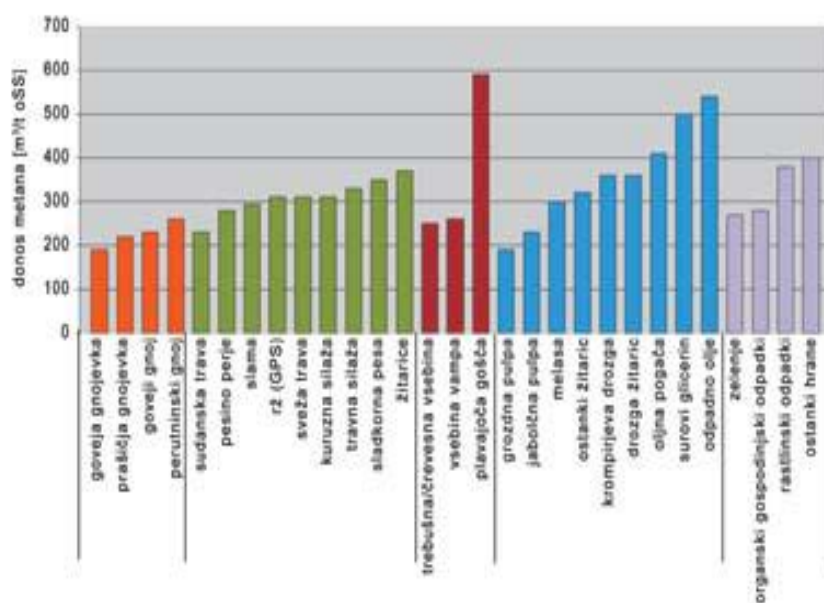
Majhno število bioplinskih naprav na slovenskih kmetijah lahko pojasnimo z naslednjimi razlogi:

- nezainteresiranost za investicije v bioplinske naprave v preteklosti, tj. v času cenejše energije iz fosilnih goriv,
- mnoge majhne družinske kmetije v preteklosti niso imele možnosti investiranja v nove tehnologije zaradi pomanjkanja denarja,
- pomanjkanje subvencij za bioplinske naprave na družinskih kmetijah v preteklosti,
- pomanjkanje ponudbe opreme in prenosa znanja v zvezi z bioplinskimi tehnologijami v preteklosti,
- pomanjkanje zavedanja in informacij s strani kmetov, lokalnih oblasti in agroživilskih akterjev,
- v primeru, da kmetija dobi subvencijo za postavitev bioplinske naprave, ne more prodajati elektrike po polni ceni za »zeleno« elektriko, zato kmetije niso zainteresirane za subvencije (prav tam).

2.5 Kako je s surovinami?

Največji potencial pri nas ima dejansko koruza. Iz enega hektarja bi lahko oskrbeli šest gospodinjstev z električno energijo za vse leto.

Tisti, ki so proti temu načinu proizvodnje energije, pravijo, da ni zadostnih površin za hrano, ampak navsezadnje je treba kolobariti. Tako se lahko izboljša struktura dohodka pri kmetu in v končni fazi, zaradi kolobarjenja se lahko tudi poveča biološka raznovrstnost, saj se lahko vzgaja več kultur.



Slika 4: Donos metana za različne substrate (Vir: Prassl, 2007, str. 22)

3 DRŽAVNE SPODBUDE ZA PROIZVODNJO »ZELENE« ELEKTRIKE

Z Direktivo 2001/77/ES Evropskega parlamenta in Sveta o spodbujanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije na notranjem trgu z električno energijo je bil sprejet pravni okvir za zagotovitev, da bi se potenciali obnovljivih virov bolje izkoriščali. V direktivi si je EU postavila za cilj, da v letu 2010 kar 22,1 % vse elektrike proizvede iz obnovljivih virov. Glede na naravne in druge možnosti, so bili v direktivi za posamezne države članice določeni tudi nacionalni cilji, katerih doseganje je nujno za uresničitev skupnega cilja.

Slovenija se je EU priključila že po sprejemu nove direktive. V predpristopni pogodbi je bil določen cilj, da bo v Sloveniji v letu 2010 33,6 % električne energije proizvedeno iz obnovljivih virov energije. Ta cilj je zapisan tudi v *Resoluciji o nacionalnem energetskega programu* (Škornik idr., 2007, str. 8).

3.1 Podpiranje proizvodnje »zelene« energije v Sloveniji

Po veljavni ureditvi določa način spodbujanja električne energije iz obnovljivih virov EZ. Z zakonom je določeno, da dobi status KP proizvajalec, ki izkorišča obnovljive vire ali tisti, ki proizvaja električno energijo z nadpovprečnim izkoristkom pri soproizvodnji toplotne in električne energije. V skladu z energetskega zakonom je vlada z dvema uredbama predpisala pogoje za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije in določila pravila za določitev cen, ter nakup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev. Ti so zaščiteni, saj morajo sistemski operaterji odkupiti njihovo električno energijo, če so priključeni na njihovo omrežje, po ceni, ki jo vsaj enkrat letno določi vlada s sklepom. Kvalificirani proizvajalci se lahko tudi odločijo, da vso ali del električne energije tudi prodajo, za to pa jim pripada premija. Sredstva za premijo se črpajo iz naslova dodatka k omrežnini, kar so dolžni plačati sistemski operaterji.

Gre za t. i. *feed-in* sistem podpiranja proizvodnje »zelene« elektrike, ki ga v posameznih različicah uporabljajo v večini držav EU, ta pa se je doslej izkazal kot najbolj primeren. *Feed-in* sistem je v zadnjih letih dal odlične rezultate v Španiji, Nemčiji in na Danskem (prav tam, str. 9).

Za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov lahko proizvajalci v skladu z *Uredbo o izdaji potrdil o izvoru električne energije* zahtevajo izdajo potrdila o izvoru, kar je urejeno po zahtevah Direktiv 2001/77/ES in 2004/08/ES. Potrdila izdaja Javna agencija RS za energijo in jih po proizvajalčevem pooblastilu zahtevajo tudi trgovci, posredniki ter zastopniki na trgu z električno energijo.

V okviru Ministrstva za gospodarstvo RS razmišljajo o možnih rešitvah, s katerimi želijo povečati interes za vlaganja v elektrarne, ki bi delovale na obnovljive vire in v proizvodnjo z nadpovprečnim izkoristkom.

Največji problem predstavlja visoka investicija, ki zaradi majhne donosnosti pripomore k dolgi vračilni dobi. Treba je omeniti tudi postopke za pridobitev okoljskih dovoljenj in stroške za priključitev kvalificirane elektrarne na omrežje (prav tam).

3.2 Načela nove ureditve spodbujanja proizvodnje »zelene« energije

Podpiranje gospodarske dejavnosti je potrebno, da dosežemo določen ekonomski, socialni ali okoljski cilj. Prevelika podpora KP električne energije bi pomenila osvoboditev konkurence na tržišču. S tem bi se zmanjšal interes po zmanjšanju lastnih stroškov in optimizaciji poslovanja. Če ne bo poskrbljeno za pravilna razmerja v podpori različnih tehnologij proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov, lahko to ustavi razvoj in komercializacijo posamezne tehnologije na račun tistih tehnologij, ki zaradi sheme postanejo ekonomsko bolj privlačne (prav tam).

Za oblikovanje podpornih sistemov je treba upoštevati nekaj temeljnih načel, in sicer:

- shema mora natančno določiti upravičence do podpore,
- biti mora učinkovita, ne sme zniževati interesa prejemnika podpore po zniževanju stroškov in povečanju proizvodne učinkovitosti,
- biti mora dobro uravnotežena glede koristi, ki jih prinaša, in stroškov, ki jih povzroča,
- biti mora praktična, njeno izvajanje in nadzor ne smeta povzročati prevelikih administrativnih stroškov,
- biti mora transparentna,
- biti mora časovno omejena.

Za pridobitev katere koli vrste podpore morajo elektrarne poleg potrdil o izvoru izpolnjevati še dodatne pogoje, ki jih zahtevajo smernice oziroma pravila za izvajanje državnih pomoči.

Vlada bo z uredbo uredila, da je postopek izdajanja in vsebina potrdil o izvoru, ter vzpostavitev ustreznih mehanizmov, s katerimi zagotavljajo, da so potrdila o izvoru natančna in zanesljiva, usklajena s poročili komisije za izdajanje potrdil o izvoru na nivoju Evropske unije. Tako kot v sedanjem EZ, je predvideno, da potrdila o izvoru izdaja Javna agencija RS za energijo (prav tam, str. 10).

Agencija bo pooblaščenca, da na podlagi vloge vnese v register proizvodnih naprav vse proizvajalce, ki izpolnjujejo predpisane pogoje. Potrdila o izvoru za proizvedeno

električno energijo izdaja le proizvodnim napravam iz registra, ki izpolnjuje predpisane pogoje (prav tam).

Sistemskega operaterja distribucijskega omrežja je dolžan pripraviti sistemska navodila za tehnično opremljenost elektrarn, ki želijo biti priključene v omrežje. Stroški za priključitev bremenijo investitorja elektrarne.

Predlog sprememb EZ, na podlagi smernic za državne pomoči za zaščito okolja 2001/C37/03, natančno določa podporo finančne pomoči za obratovanje elektrarne na obnovljive vire, če stroški električne energije presegajo tovrstne energije, ki so zastavljene na slovenskem trgu. Finančna pomoč za obratovanje se zagotavlja predvsem kot pomoč pri amortizaciji objekta.

Podpore, ki se bodo lahko izvajale največ deset let, se na podlagi predloga sprememb zakona izvajajo kot:

- zagotovljen odkup vse proizvedene električne energije, poslana v javno omrežje sistemskega operaterja, ali izplačana premija,
- finančna pomoč za tekoče obratovanje; če je cena na trgu električne energije nižja od stroškov proizvodnje električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom.

Vlada s podzakonskimi akti določa oblike in načine izvajanja podpor, ki temeljijo na kriterijih iz zakona. Vlada bo na vsakih pet let opravila pregled izvajanja podpor. Pri določitvi oblik in višini podpor se bodo upoštevali naslednji kriteriji (prav tam, str. 10–11):

- višina potrebne pomoči glede na velikost in tehnologijo proizvodnje električne energije, upoštevajoč pri tem že vse pridobljene koristi,
- pozitivni učinki pri doseganju zastavljenih ciljev, še posebej pri doseganju zniževanja toplogrednih plinov (TGP) pri proizvodnji električne energije,
- položaj na trgu in velikost podjetja, ki prejema pomoč, v skladu s smernicami za državne pomoči za zaščito okolja; pri določanju oblike in višine podpore mora vlada upoštevati tudi tržni delež, ki ga ima oziroma ga bo imel prejemnik pomoči,
- preprečevanje akumuliranja več vrst pomoči, ki imajo značaj državnih pomoči.

O upravičenosti do podpor v upravnem postopku, na podlagi vloge prosilca, odloča Javna agencija RS za energijo. Po končanem postopku agencija izda odločbo o upravičenosti do podpor (prav tam, str. 11).

Država je ustanovila tudi javno podjetje (BORZEN d.o.o.) za izvajanje podpore upravičenim elektrarnam, stroške podjetja pa krijemo vsi porabniki električne energije. Država bo na podlagi višine potrebnih sredstev za izvajanje vseh potrebnih

dejavnosti podjetja, za vsako prihodnje leto, na predlog resornega ministrstva za energijo, določila višino letnih pavšalov iz OVE in SPTE.

Resorno ministrstvo za energijo je dolžno spremljati komercialni razvoj ter investicije in druge stroške posameznih tehnologij za proizvodnjo električne energije iz OVE ter SPTE z visokim izkoristkom. Najmanj na vsakih 5 let je dolžno Vladi RS o tem pripraviti poročilo. Če se bodo potrebni investicijski stroški zaradi razvoja posameznih tehnologij spremenili, je ministrstvo dolžno predlagati spremembe odkupnih cen in višine podpor. Spremembe ne bodo veljale za prejemnike podpor, ki bodo imeli že sklenjene pogodbe o podporah (prav tam).

3.3 Kaj lahko država še stori na tem področju?

Država sedaj energijo iz bioplinarn smatra kot »zeleno« energijo. Prek kmetijskega ministrstva obstaja možnost za dopolnilne dejavnosti na kmetiji. Kmetija je lahko na primer nosilka proizvodnje obnovljive energije, električne ali toplotne, pri čemer mora biti bioplinska naprava moči največ enega megavata, sicer je treba ustanoviti energetska podjetje. Je pa problem; če dobi posameznik za bioplinsko napravo subvencijo, ne dobi subvencionirane električne energije. Zato se malo ljudi odloči za te naprave. Tukaj bi bilo treba najti kompromis (prav tam).

Po drugi strani pozabljamo na okoljsko problematiko, vse gledamo samo skozi ceno »zelene« električne energije, pozabljamo pa na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, emisij smradu, zagotavljanje domačih gnojil naravnega izvora.

Država je v novi uredbi ubrala pri tarifah to smer, da so za manjše bioplinske naprave tarife nekoliko višje. To je zelo pozitivno, ker se tako spodbuja tudi manjše proizvajalce energije. Menimo, da bi morali več sredstev oddvojiti za raziskave na tem področju in spodbujati promocijo proizvodnje bioplina.

Pospešiti bi morali raziskave na področju tehnologij in povezovati domače potenciale. Domača industrija je namreč sposobna narediti ogromno. Tukaj lahko zaposlimo strokovnjake s področja mikrobiologije, biokemije, strojništva, gradbeništva, agronomije, veterine in tako naprej.

4 PRIDOBIVANJE IN IZKORIŠČANJE BIOPLINA

4.1 Bioplin – okolju prijazen energent

Bioplin že dolga desetletja velja za okolju prijazno pridobivanje koristne energije. Bioplin lahko dovajamo bodisi v plinovode bodisi na kraju porabimo kot pogonsko gorivo v posebej prirejenih motorjih z notranjim izgorevanjem. Pri proizvodnji bioplina dobimo tudi kakovostno in okolju prijazno gnojilo, ki vsebuje manj žvepla, ima manj neprijeten vonj, je manj »agresivno« do rastlin in vsebuje manj klic kot običajni gnoj in gnojevka, zato ima gnojenje z njim za posledico tudi manjšo uporabo kemijskih zaščitnih sredstev. Za razliko od fosilnih goriv je izgorevanje bioplina CO₂ nevtravno, tako da ne prispeva k povečanju emisij toplogrednih plinov v atmosferi. V bioplinu je največ metana (do 75 %), ki ima mnogo večji toplogredni učinek kot ogljikov dioksid. Pri izgorevanju metan razpade v ogljikov dioksid in vodno paro, tako da se toplogredni učinek v primerjavi z neposrednimi emisijami metana v atmosfero zmanjša do petnajstkrat (Makarovič, 2007, str. 6–11).

4.2 Izkoriščanje bioplina nekoč in danes

Na svetu je danes več kot 5 milijonov naprav za pridobivanje bioplina. Večina teh je zelo preprostih in predvsem v Indiji in na Kitajskem služijo pridobivanju plina za kuhanje in razsvetljavo. V EU je proizvodnja bioplina najbolj razvita na Danskem, v Nemčiji in v Švici. Večinoma gre za sodobne naprave, ki predvsem služijo za sproizvodnjo električne in toplotne energije. Poleg gnojevke vse bolj uporabljajo tudi odpadke iz kmetijstva, gostinstva in živilsko-predelovalne industrije. Klavniške in nekatere živilske odpadke pa je potrebno predhodno higienizirati v posebnih komorah z visoko temperaturo in pod visokim pritiskom, da se tako uničijo bakterije in klice, ki bi sicer lahko zašle v prehrabeno verigo. Nekaterih živalskih odpadkov, kot npr. možgane in hrbtenjače govedi, pa zaradi preprečevanja širjenja nevarnih bolezni ni dovoljeno uporabljati kot »surovine« za proizvodnjo bioplina. Načeloma se lahko uporabi vsaka organska substanca. Tako se lahko uporabljajo ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine, celuloza ..., razen lignina, ki se preveč počasi mikrobiološko razkroja in je zato njegova uporaba nesmiselna.

Na splošno so najbolj primerne za uporabo naslednje izhodne organske substance: tekoči in trdni živalski iztrebki iz intenzivne kmetijske proizvodnje, ostanki poljedelskih pridelkov, odpadni material iz živilske industrije in organski kuhinjski odpadki (prav tam).

4.2.1 Problemi in rešitve večje uporabe toplotne energije v bioplinarnah

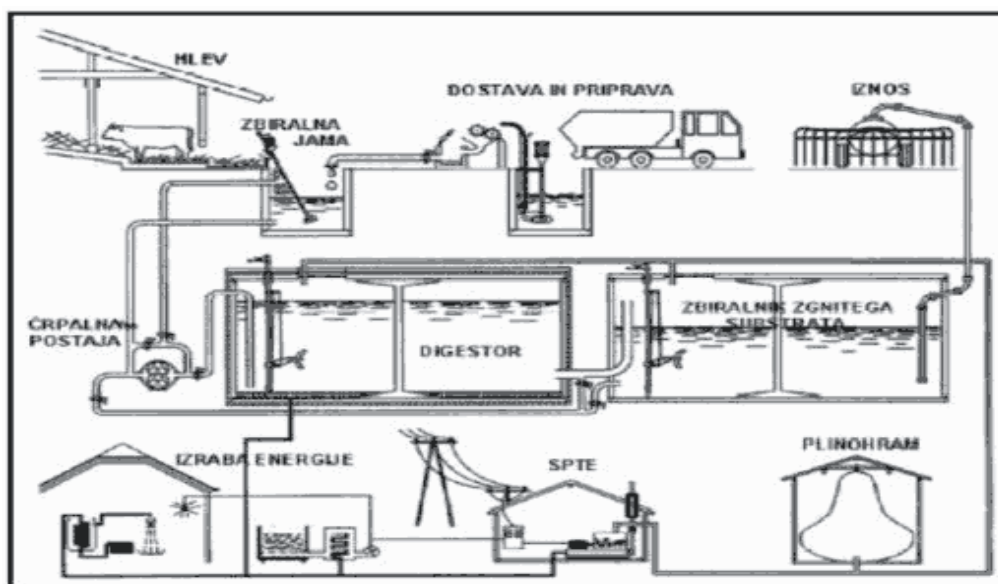
Elektriko je najlažje proizvajati, ker obstaja infrastruktura. Pri toplotnem ogrevanju je problem daljinsko ogrevanje, ker mora obstajati infrastruktura. Poleg tega mora

proizvajalec zagotoviti večletno dobavo. Če so odjemalci zelo daleč, je zadeva problematična, ker je treba zgraditi novo toplovodno omrežje, to pa je povezano z visokimi stroški. Ena od rešitev bi bila, da bi namesto električnega in toplotnega omrežja preprosto potegnili plinovod in naredili kogeneracijo na drugem mestu, ker so potem manjše izgube. V tem primeru kogeneracija poteka znotraj naselja. Uporabili pa bi lahko že obstoječe omrežje za zemeljski plin, le da je treba pri tem načinu bioplina prej očistiti in mu povišati kurilnost. Tako očiščen bioplina po kurilnosti ustreza zemeljskemu plinu.

Pri uporabi toplotne energije je posrečen primer bioplinska naprava Panvite, kjer odvečno toploto poleti uporabljajo za dosuševanje kmetijskih pridelkov. Ta rešitev je vredna pohvale (prav tam).

4.2.2 Velik potencial bioplina je tudi v prometu, bioplina kot pogonsko gorivo

Proizvajalec bioplina mora izdelati strategijo in pogledati, kaj mu bolj ustreza, proizvajati električno in toplotno energijo ali pošiljati plin v plinovodno omrežje. Potem obstaja tudi možnost, da je kmetija samooskrbna, da ima del plina za pogon svoje mehanizacije. Nastal bi lep, zaprti krog. Vendar je vse odvisno od gibanja cen naftnih derivatov. Če bodo cene le-teh še vedno naraščale, je realno pričakovati bioplina kot pogonsko gorivo v naslednjih 10-ih do 15-ih letih. Gorivo, proizvedeno iz enega hektarja zemljišč, na katerih gojijo koruzo, zadostuje, da vozilo prevozi razdaljo, ki znaša približno 70.000 kilometrov (prav tam).



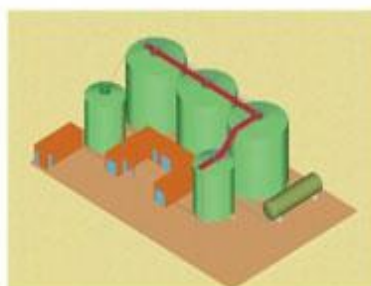
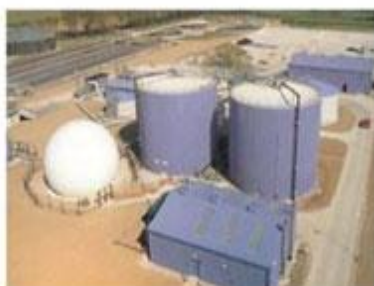
Slika 5: Proces pridobivanja bioplina (Vir: <http://users.triera.net/reberagj/ovebpslo.html>, 20. 7. 2011)

4.3 Poznamo dve vrsti pridobivanja bioplina

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

4.3.1 Termofilni postopek

Pri tipični »industrijski« bioplinski napravi vstopajo v proces organski odpadki iz gospodinjstev ali industrije, katere je potrebno predhodno sterilizirati. Izstopni material, ki prihaja iz bioplinske naprave, se lahko uporabi kot gnojilo ali pa se ga spusti na čistilno napravo, kjer se dokončno očisti (prav tam).



Slika 6: Termofilni način pridobivanja bioplina (Vir: Makarovič, 2007, str. 9)

Bioplinska naprava ECOS BP 500 T

Termofilna bioplinska naprava moči 500 kW proizvede letno 4.150 MWh električne energije in 2.696 MWh toplotne energije moči 628 MW ali več. V enem letu kogeneracijsko postrojenje moči 500 kW porabi 1.206.080 m² metana, ki nastane pri fermentaciji iz 8.000 ton organskih kuhinjskih odpadkov in 2.500 ton odpadnih maščob (prav tam).

SUBSTRAT	8.000 t	organski kuhinjski odpadki (20 % suhe snovi – SS, 17 % organske suhe snovi – OSS)
	2.500 t	vsebina iz lovilnikov maščob in flotati (15 % suhe snovi – SS, 13,5 % organske suhe snovi – OSS)

		snovi – OSS)
--	--	--------------

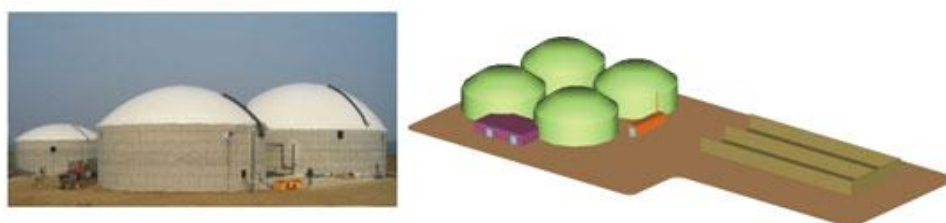
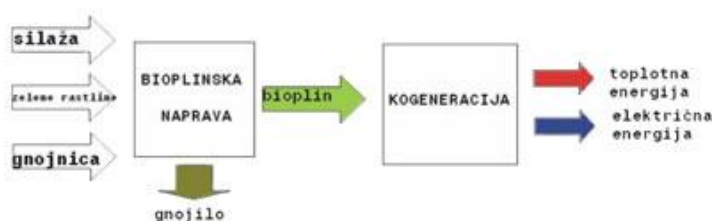
Tabela 1: Količine substrata v bioplinski napravi ECOS BP 500 T (Vir: Makarovič, 2007, str. 10)

Vrsta	sveža masa [kg/m ³]	suha snov SS [%]	suha snov OSS [%]	izplen plina [m ³ /kg]
organski kuhinjski odpadki	1.120	20	17	0,306
vsebina iz lovilnikov maščob in flotati	986	15	13,5	0,471

Tabela 2: Izplen plina v bioplinski napravi ECOS BP 500 T (Vir: Makarovič, 2007, str. 10)

4.3.2 Mezofilni postopek

Pri tipični »zeleni« bioplinski napravi vstopajo v proces živalski odpadki in zelene rastline, iz procesa pa izstopajo bioplin, iz katerega nastaneta elektrika in toplota ter organski ostanek procesa fermentacije, ki je zelo dobro gnojilo (prav tam).



Slika 7: Mezofilni način pridobivanja bioplina (Vir: Makarovič, 2007, str. 10)

Bioplinska naprava ECOS BP 1000 M

Bioplinska naprava moči 1 MW proizvede letno 8.275 MWh električne energije in 4.509 MWh toplotne energije moči 1.050 MW ali več. V enem letu kogeneracijsko postrojenje moči 1 MW porabi 2.178.000 m³ metana, ki nastane pri fermentaciji iz 22.000 ton silaže in 5.475 ton svinjske gnojnice (prav tam).

SUBSTRAT	22.000 t	Silaža (32 % suhe snovi – SS, 30 % organske suhe snovi – OSS)
	5.475 t	svinjska gnojnica (8 % suhe snovi – SS, 5 % organske suhe snovi – OSS)

Tabela 3: Količine substrata v bioplinski napravi ECOS BP 1000 M (Vir: Makarovič, 2007, str. 11)

Vrsta	sveža masa [kg/m³]	suha snov SS [%]	suha snov OSS [%]	izplen plina [m³/kg]
silaza	650	32	30	0,320
goveja gnojnica	988	10	7	0,280
svinjska gnojnica	986	8	5	0,240

Tabela 4: Izplen plina v bioplinski napravi ECOS BP 1000 M (Vir: Makarovič, 2007, str. 11)

4.3.3 Procesna tehnika

Bioplinska naprava sestoji iz fermentorja, pofermentorja, plinohrama, strojnih inštalacij, avtomatike, odprtega skladišča silaže, zalogovnika za gnojnico in kogeneracijskega postrojenja. Ena od možnih opcij je tudi komprimiranje plina v plinohram in nadaljnja uporaba kot energenta za motorna vozila, ki so primerno predelana. Pri nas zaenkrat še ni razvitega tržišča za prodajo bioplina kot pogonskega goriva.



Slika 8: Bioplinarna Logarovci (Vir: <http://www.kis.si/pls/kis/!kis.web?m=170&j=SI>, 15. 8. 2011)

5 EKONOMIČNOST BIOPLINSKIH NAPRAV

Proizvodnja in izraba bioplina kot obnovljivega vira energije sta pomembni predvsem z ekološkega vidika, saj med drugim prispevata k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, k manjšemu onesnaževanju voda, zmanjšanju neprijetnega vonja v okolici kmetij in manjšemu obsegu degradacije tal. Višina investicije v bioplinske naprave (BPN) je zelo različna, saj je odvisna od velikosti in vrste naprav, ter razpoložljive infrastrukture na lokaciji naprave. Tako znašajo investicije v BPN od 3 do 5 tisoč €/kW elektrike (Sinenergija, 2009, str. 3–4).

Investicije URE z izrabo OVE ne predstavljajo zaslужka na kratek rok, saj je doba vračila investicije relativno dolga; navadno se giblje okoli 10 let.

V nadaljevanju sledi prikaz faktorjev ekonomičnosti delovanja BPN.

5.1 Investicijski stroški

Velik razpon investicij v BPN (investicija v BPN inštalirane moči 1 MW elektrike lahko znaša med 4 in 7 milijonov evrov) so odvisni od:

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

V tabeli je prikazan primer ocene strukture investicijskih stroškov za BPN inštalirane moči 1,5 MW. Iz tabele je razvidno, da lahko investitor z lastno udeležbo vpliva na zmanjšanje dobre tretjine stroškov (prav tam).

Vrsta stroška	Vrednost(€)	Delež(%)
1. zemljišče	567.100	7,3 %
2. gradbena dela	1.200.000	15,5 %
3. sprejem ostankov	520.000	6,7 %
4. higienizacija	175.000	2,3 %
5. fermentacija	1.770.000	22,9 %
6. skladiščenje gnoja	416.000	5,4 %
7. ravnanje s plinom	65.000	0,8 %
8. elektrooprema	330.000	4,3 %
9. cevovodno omrežje	290.000	3,7 %
10. SPTE modul	920.000	11,9 %

11. stroški investitorja	500.000	6,5 %
12. nepredvideno	618.600	8,0 %
INVESTICIJA	7.371,700	95,3 %
Stroški financiranja	370.684	4,7 %
SKUPAJ	7.742,384	100

Tabela 5: Ocena investicijskih stroškov za 1,5 MW BPN (Vir: Sinenergija, 2009, str. 3–4)

5.2 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 najbolj uporabna surovina, v letu 2007, v primerjavi z letom prej podvojila, nato pa je v letu 2008 ponovno padla na vrednost iz leta 2006. Tako je bilo leta 2007 neekonomično kupovati koruzno silažo za potrebe BPN po tržni ceni, a se je stanje v letu 2008 popolnoma spremenilo (prav tam).

Zelo velik obratovalni strošek predstavljata prevoz živinskih gnojil na BPN in razvoz nastale fermentirane gnojevke nazaj na kmetijske površine. Ker so navedene količine običajno velike (npr. 1 MW BPN proizvede več kot 30.000 m³ fermentirane gnojevke na leto), je smiseln prevoz na oddaljenosti do 20 kilometrov od BPN (prav tam).

Letna raba električne energije (8–15 %) in toplote (20–30 %) nista zanemarljivi in sta prav tako odraz dogajanj na trgu energentov. Nastajajo stroški, kot so:

- vzdrževanje:
 - gradbena dela – 0,5 % vrednosti letno,
 - oprema obdelave odpadkov – 1 % vrednosti letno,
 - delovanje SPTE – od 8 do 12 centov/KWh;
- strošek delovne sile;
- amortizacijska stopnja (sicer največji obratovalni strošek, ki je zakonsko določen):
 - gradbena dela 2,5 % letno,
 - oprema in ostalo 6,67 % letno.

5.3 Količina proizvedene energije in prodajne cene električne in toplotne energije

Iz bioplina se v SPTE, odvisno od velikosti enote, okvirno proizvede:

- 37–41 % električne energije,
- 40–45 % toplote.

Investitorjem je v 15 letih zagotovljen odkup proizvedene električne energije po zakonsko določeni ceni.

Razpoložljivo toploto (razlika med proizvedeno in lastno rabo) je mogoče uporabiti na primer za ogrevanje. Če ta prihodek pridobimo, je njegov vpliv na ekonomiko 10–20 %, ker je običajno realiziranih malo ur ogrevanja (2000–2500 ur/letno), odjemnika toplote v neposredni bližini njenega vira pa tudi ni lahko najti (prav tam).

5.4 Ostali prihodki

Prihodek od prejema kosubstratov (če BPN predeluje te odpadke) je zelo različen in se giblje med 30 in 160 €/tono. Potrebno pa je omeniti, da po strokovnih besedah potencial kosubstratov v slovenskem prostoru predstavlja samo 10 % kmetijskega BPN in je po večini že porabljen v že obstoječih BPN. Prodajna cena fermentirane gnojevke znaša po ocenah stroke med 1 in 1,5 €/m³ (odvisno od deleža organske suhe snovi in mineralnih snovi), vendar v praksi upravljavec BPN gnojevko kmetovalcu težko proda. Običajno lahko s prodajo le delno pokrije strošek prevoza (prav tam).

5.5 Ugotovitev

V tabeli je prikazana struktura prihodkov in odhodkov za 1,5 MW BPN. Iz tabele je razvidno, da mora imeti bioplinarna redne prihodke tako od proizvodnje elektrike kot od prevzema kosubstratov, v nasprotnem primeru bi bioplinarna delala z izgubo. To velja seveda pri do sedaj veljavni odkupni ceni električne energije, proizvedene v BPN (12,09 centa/kWh). Na ekonomičnost delovanja BPN najbolj vpliva višina odkupne cene proizvedene električne energije.

Z dobaviteljem biomase in živinskih gnojil je smiselno skleniti večletne pogodbe ob fiksni odkupni ceni. Tako si kmetovalci zagotovijo stalne prihodke, ki niso odvisni od tržnih nihanj, upravljavec BPN pa lažje načrtuje upravljalne stroške. Z obstoječo infrastrukturo in kmetijsko mehanizacijo kmetije se kmetovalcem ponuja partnerstvo pri projektu BPN (prav tam).

	EUR
PRIHODKI	2.061,899
1. električna energija	1.221,099
2. prevzem kosubstratov	840.800
ODHODKI	1.691,388
1. nabava substratov in kosubstratov	412.192
2. razvoz fermentirane gnojevke	92.280
3. energija	132.057

4. vzdrževanje	180.000
5. stroški dela	165.000
6. amortizacija	423.352
7. drugi stroški	90.000
8. stroški financiranja	196.508
BRUTO DOBIČEK	370.511
Davek	74.102
NETO DOBIČEK	296.409

Tabela 6: Struktura prihodkov in odhodkov 1,5 MW BPN letno (Vir: Sinenergija, 2009, str. 3–4)

Prodaja toplote je smiselna, če jo upravljalec BPN lahko proda vsaj 5000 ur letno. Prezem kosubstratov pa je smiselno le na BPN, ki imajo nad 500 KW inštalirane moči, kajti oprema za pripravo kosubstratov investicijo močno poviša (prav tam).

6 VPLIVI BIOPLINARN NA OKOLJE IN PROSTOR

Bioplinarna sodi med okolju najprijaznejše načine odstranjevanja organskih odpadkov, ob uporabi tako imenovanih obnovljivih virov energije. Proizvodnja tako imenovane »zelene« energije je najčistejši način pridobivanja energije z zelo malo negativnimi vplivi na okolje. Gnoj in drugi substrati se po končanem procesu fermentacije uporabijo kot kakovostna gnojila, ki niso agresivna do okolja in nimajo neprijetnega vonja.

Največje prednosti izrabe bioplina so zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, proizvodnja energije iz obnovljivih virov, zmanjševanje obremenjevanja okolja z odpadki ter koristna uporaba odpadkov. Stranski produkt bioplinskega procesa je kakovostno biološko gnojilo, ki nastane pri fermentaciji. Njegove prednosti pred ostalimi gnojili so v tem, da se lahko uporablja tudi med časom rasti, izboljšuje strukturo zemlje ter pozitivno vpliva na talno floro in favno in nima neprijetnega vonja.

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 potrebnega kar nekaj prostora (ponavadi 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

bioplina. 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.

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

6.1 Požarna in eksplozijska varnost bioplinarn

Potencialne nevarnosti in vplivi v bioplinarni:

- eksplozija,
- požar,
- nevarnost zastrupitve ali zadušitve,
- elektrostatični naboj,
- nevarnost padcev,
- nevarnost električnega toka,
- atmosferske razelektritve,
- nevarnost okužb, ogrožanje zdravja zaradi snovi, ki nastajajo pri fermentaciji,
- emisije škodljivih snovi v zraku, podtalnici in površinskih vodah,
- izločanje škodljivih snovi pri odstranjevanju odpadkov.

Glede na zgoraj naštetе možne nevarnosti, so temu primerni tudi vsi varnostni ukrepi. Pri celotni napravi je potrebno upoštevati določila predpisov za znak CE in izjavo o skladnosti (Gspan idr., 2006, str. 27–30).

Odmiki med objekti in pogoji za namestitev plinskih naprav in plinskih kompresorjev

Upoštevati je treba minimalne odmike med objekti bioplinarne in odmike od sosednjih objektov. Plinske naprave in plinski kompresorji ne smejo biti nameščeni v prostoru, kjer so tla nižja kot v sosednjih prostorih.

Za namestitev, priklop in obratovanje stacionarnih plinskih motorjev moramo upoštevati smernice DVGW G43. Ne glede na moč morajo biti nameščeni v prostorih iz negorljivih materialov (prav tam).

Zaščita pred pod- in nadtlakom

Vsak plinotesni zbiralnik, v katerem se proizvaja ali skladišči bioplin, mora biti opremljen z najmanj eno napravo za zaščito pred pod- in nadtlakom (prav tam).

Plamenske zapore

Pred vsakim porabnikom (trošilom) (pred plinskim motorjem in pred plamenico) moramo vgraditi plamensko zaporo. Plamenska zapora mora ustrezati SIST EN 12874 (prav tam).

Plamenica/bakla

Plamenico namestimo zato, da se ob morebitnih motnjah pri napravah, v katerih se uporablja plin, izognemo uhajanju nezgorelega bioplina v atmosfero. Uhajanje nezgorelega bioplina moramo preprečiti zato, da ne pride do požara, eksplozije ali obremenitve okolja s smradom. Plamenico moramo dimenzionirati tako, da lahko izgori celotna količina plina, ki se proizvede vsako uro (prav tam).

Plinska napeljava

Plinska napeljava sme biti samo iz umetnih materialov ali jekla (baker ni odporen proti amoniaku), preskušena mora biti po smernicah DVGW G1, v povezavi s smernicami DVGW G53/1 in 2 (prav tam).

Zahteve glede plinskih naprav

Plinske naprave morajo imeti znak CE, izdelane morajo biti natančno po navodilih za izdelavo. Pri obratovanju moramo upoštevati navodila za uporabo in vzdrževanje. Za kogenerator sta potrebna znaka CE in izjava o skladnosti (prav tam).

Razžvepljevanje plina

Naprava za izločanje H₂S mora biti iz varnostnih razlogov izvedena tako, da omogoča vpihovanje zraka do največ 10 % volumske proizvodnje bioplina, torej pod spodnjo mejo eksplozivne mešanice zraka in bioplina. Imeti mora vgrajeno plamensko zaporo (prav tam).

Zahteve za eksplozijsko tehnično zaščito

Osnovne zahteve za preprečevanje oz. zmanjševanje nevarnosti eksplozij zaradi zmesi zraka in bioplina so:

- preprečevanje nastajanja eksplozijsko nevarne atmosfere – primarni ukrep,
- preprečevanje vžiga eksplozijsko nevarne atmosfere – sekundarni ukrep,
- ublažitev škodljivih vplivov eksplozije – terciarni ukrep (prav tam).

Razvrstitev eksplozijsko ogroženih področij/prostorov

Klasifikacijo con nevarnosti, v katerih velja nevarnost eksplozije, določimo s pomočjo več kriterijev:

- vrsta eksplozivne atmosfere, ki se lahko pojavi na območju bioplinarne,
- verjetnost pojava atmosfere, ki zahteva posebne ukrepe,
- čas prisotnosti take atmosfere,
- vnetljivost in/ali gorljivost snovi.

CONA NEVARNOSTI 1

Je območje/prostor, v katerem lahko pride do potencialno eksplozivne atmosfere pri normalnem obratovanju.

CONA NEVARNOSTI 2

Je območje/prostor, v katerem se eksplozivna atmosfera pri normalnem delovanju ne pojavi; če pa se pojavi, se lahko le za kratek čas.

CONA NEVARNOSTI 0

Na območju plinarne se pri normalnem delu eksplozivna atmosfera ne pojavlja. Pred pričetkom dela je potrebno izdelati elaborat eksplozijske ogroženosti v skladu z 19. členom omenjenega pravilnika.

Elaborat eksplozijske ogroženosti in določitev con eksplozijskih nevarnosti mora pregledati in odobriti certifikacijski organ (SIQ).

Certifikacijski organ na osnovi pregleda dokumentacije in analize vgradnje eksplozijskih naprav v eksplozijsko ogroženih prostorih izdela poročilo in v primeru ustreznosti izda certifikat o skladnosti. Ta certifikat je treba dobiti pred pričetkom obratovanja in velja 5 let oz. do spremembe vgraditve eksplozijskih naprav ali do sprememb, ki lahko vplivajo na določitev con eksplozijskih nevarnosti (prav tam).

Prezračevanje prostorov

Prostori, v katerih je naprava za proizvodnjo bioplina ali njeni posamezni deli, morajo biti opremljeni z odprtini za dovod zraka, ki vodijo na prosto.

Če naravno prezračevanje ni mogoče, je treba zaradi varnosti osebja vgraditi napravo za mehansko prezračevanje, ki mora biti kontrolirana. Naravno prezračevanje ne zadošča, če ni toplih virov večjih površin; temperaturna razlika glede na zunanjo temperaturo mora biti najmanj 5 °C, da je zagotovljeno naravno vzgonsko prezračevanje (prav tam).

Označitev eksplozijsko ogroženih območij

V skladu z Direktivo 1999/92/EG in Pravilnikom o protieksplozijski zaščiti se morajo eksplozijsko ogrožena območja ustrezno označiti. Če se cone eksplozivne nevarnosti pojavljajo na splošno dostopnem zemljišču, je treba dostop onemogočiti z ograjo, visoko najmanj 1,5 metra.

Opozorilne table morajo vsebovati znake za:

- bioplinsko napravo,
- nevarnost eksplozije,
- uporabo odprtega ognja in kajenje strogo prepovedano v krogu desetih metrov,
- nezaposlenim je dostop prepovedan (prav tam).

Organizacijski ukrepi za zagotavljanje protieksplozijske zaščite

Z internim pravilnikom oz. poslovnikom je treba določiti postopke, obveznosti in odgovornosti zaposlenih, ki uporabljajo, nadzorujejo in vzdržujejo električno in drugo opremo v conah eksplozijskih nevarnosti.

Električne naprave v conah eksplozijskih nevarnosti je treba periodično pregledovati in redno vzdrževati. Zahteve za periodične preglede in vzdrževanje so definirane v SIST IEC TR 79–17.

Ostali obvezni organizacijski zaščitni ukrepi so:

- poučevanje osebja, zaposlenega v bioplinarni,
- pisna navodila in dovoljenja za delo v eksplozijskih conah,
- imenovanje odgovorne osebe v bioplinarni,
- opozorilni znaki,
- znaki za prepovedi,
- kontrole ob vstopu,
- dodatna izobraževanje odgovornih oseb (prav tam).

7 UGOTAVLJANJE POTENCIALA ZA POSTAVITEV BIOPLINARNE NA GORENJSKEM

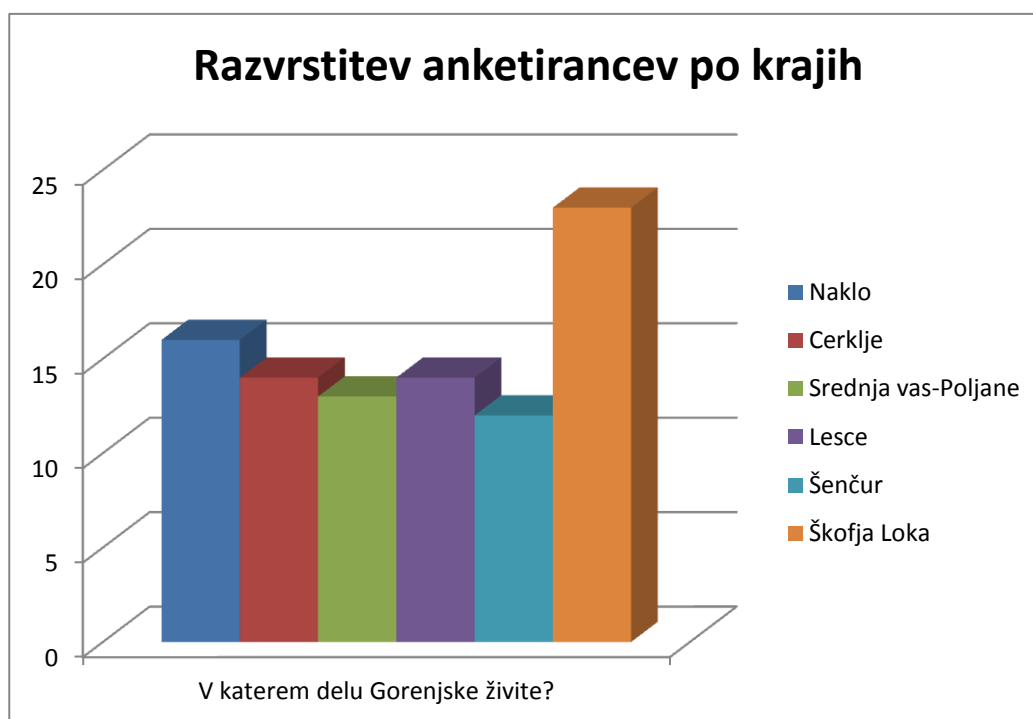
Z anketo smo želeli ugotoviti, kakšna so splošna znanja kmetov o rabi bioplina, kakšen je interes za vlaganje v alternativne vire energije, kakšen je potencial postavitve bioplinarne na Gorenjskem in kakšen je interes za prodajo gnojevke in koruzne silaže.

Ugotavljanje potenciala postavitve bioplinarne na Gorenjskem je potekalo s pomočjo ankete za potencialne investitorje (kmete). V anketi je sodelovalo 92 gospodarjev kmetij z vsaj dvajsetimi glavami živine. Vse ankete so potekale s pomočjo telefonskih razgovorov.

Razvrščanje anketirancev

Graf na sliki 9 prikazuje razvrstitev anketirancev po kraju bivanja.

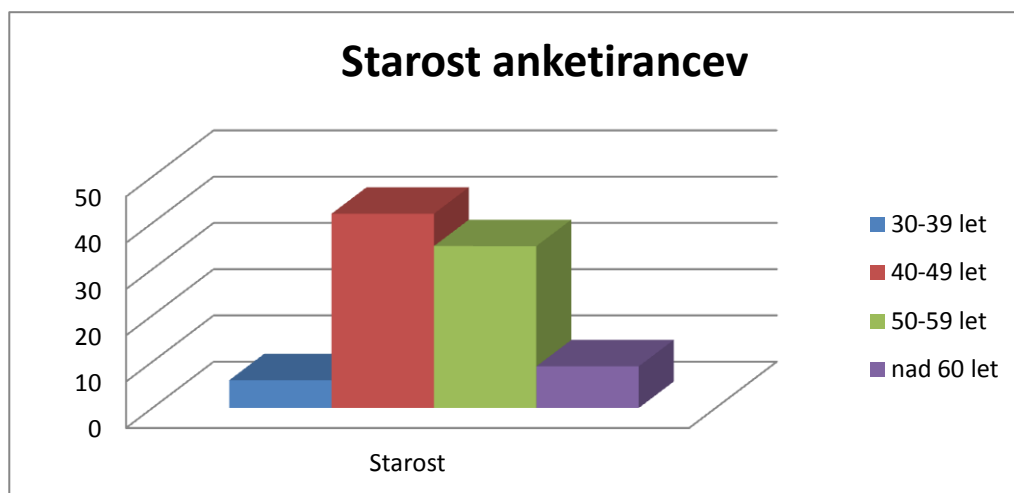
Anketiranci so bili razvrščeni v šest skupin, glede na občino oz. kraj bivanja. Upoštevano je bilo dejstvo, da naj bi se, po ekonomskih izračunih, substrati in kosubstrati dobavljali največ do 20 kilometrov od kraja bioplinarne.



Slika 9: Razvrstitev anketirancev po krajih

Graf na sliki 10 prikazuje starost anketirancev.

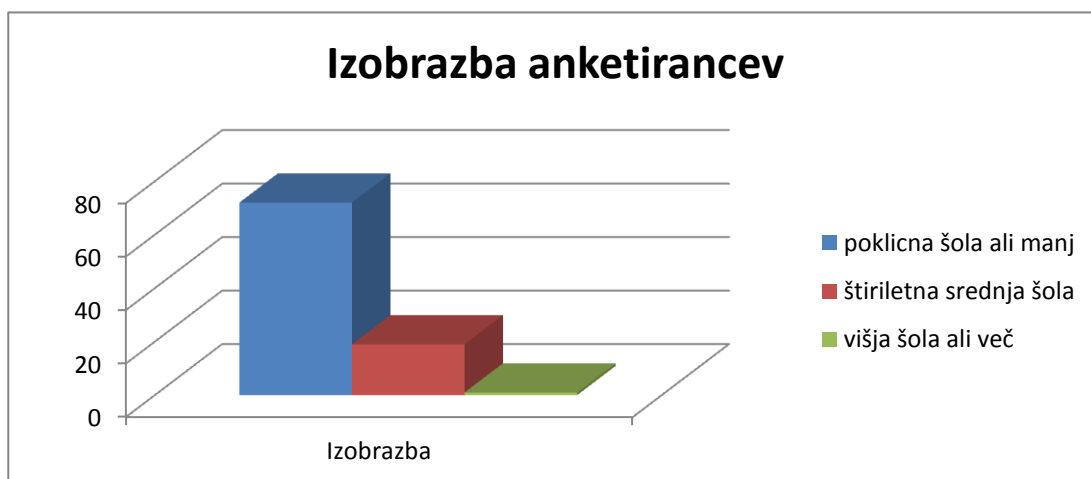
Ugotovili smo, da je večina kmetov v starostnih skupinah med 40 in 60 let, mladih gospodarjev kmetij pa je zelo malo.



Slika 10: Starost anketirancev

Graf na sliki 11 prikazuje izobrazbo anketirancev.

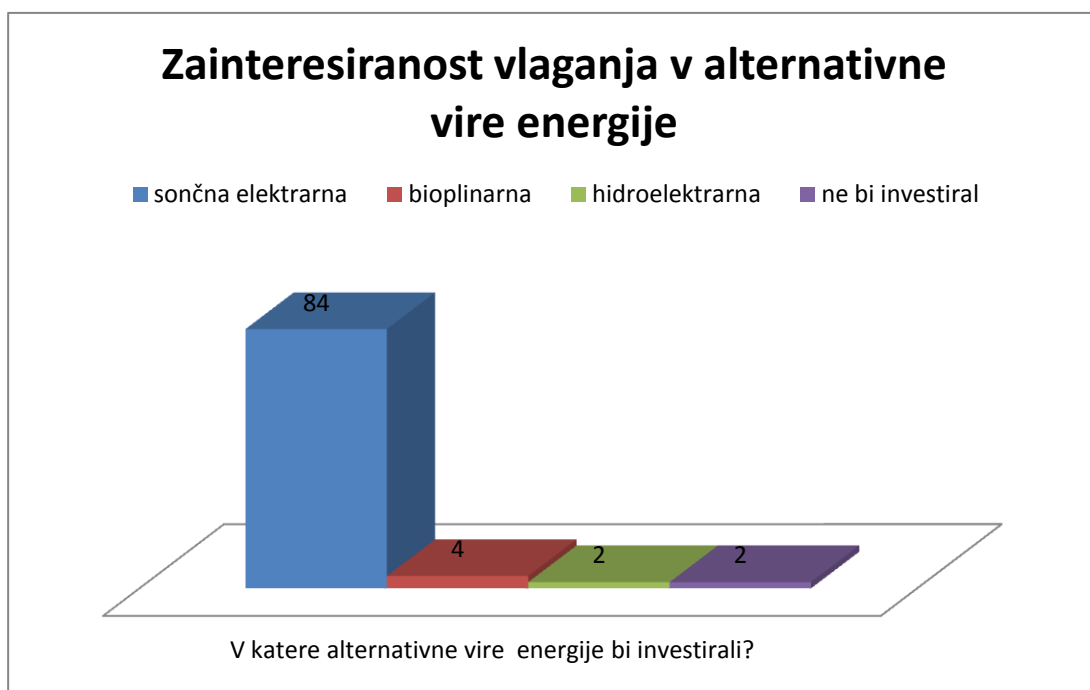
Ugotovili smo, da ima večina anketirancev zelo nizko izobrazbo. Menimo, da bi morala država z različnimi subvencijami pomagati kmetom tudi do višje izobrazbe, s tem bi povišali splošno razgledanost kmetov, posledično pa bi jim pomagali pri hitrejšemu razvoju kmetij, pri lažjem sodelovanju na različnih državnih in evropskih razpisih ter seveda pri večji osveščenosti pri ravnanju z okoljem.



Slika 11: Izobrazba anketirancev

Graf na sliki 12 prikazuje zainteresiranost anketirancev za vlaganje v alternativne vire energije.

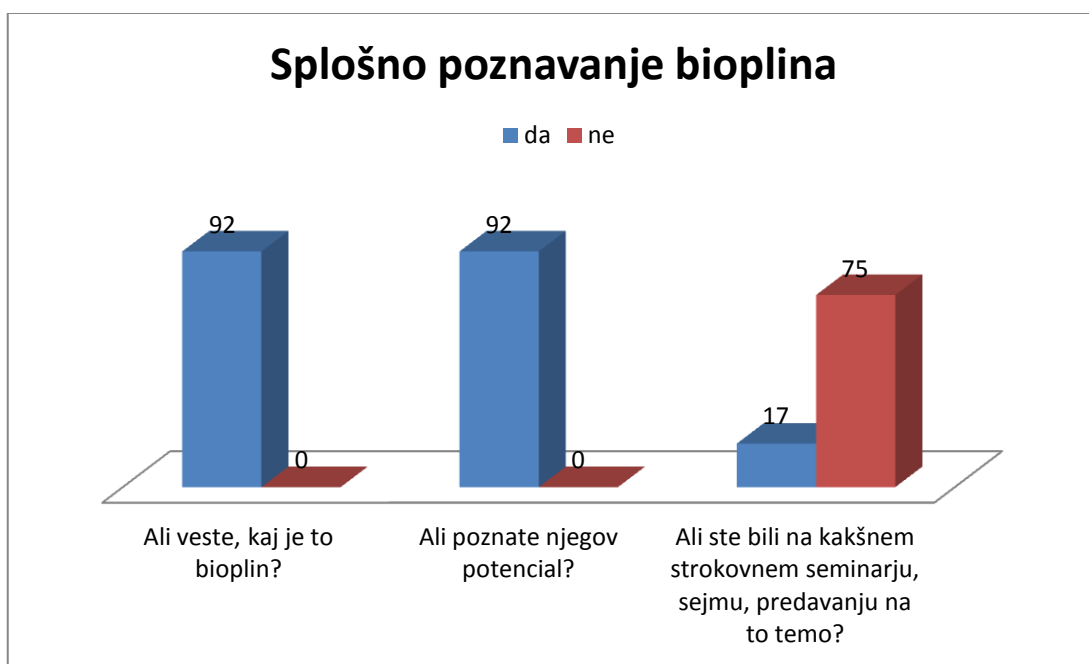
Na to vprašanje smo dobili zelo jasn odgovor, in sicer, slovenski kmetje so zelo zainteresirani za vlaganje v ekološke projekte, vendar bi oz. so že v veliki večini vložili v sončno energijo, saj je trenutno najbolj finančno ter tehnično dostopna, možni so razni dogovori o najemu streh kmečkih objektov, največ je bilo narejenega tudi na področju marketinga. Glavna razloga za veliko zanimanje za sončno energijo pa sta, seveda poleg financ, da za postavitev sončnih kolektorjev in elektrarn ni potrebnega nobenega večjega posega v okolje ter pridobivanje najrazličnejših potrebnih soglasij in dovoljenj, katera so, po odzivih anketirancev, zagotovo največji problem za gradnjo in razvoj bioenergije ter na splošno za razvoj kmetijstva pri nas.



Slika 12: Zainteresiranost za vlaganje v alternativne vire

Graf na sliki 13 prikazuje splošno znanje anketirancev o bioplinu.

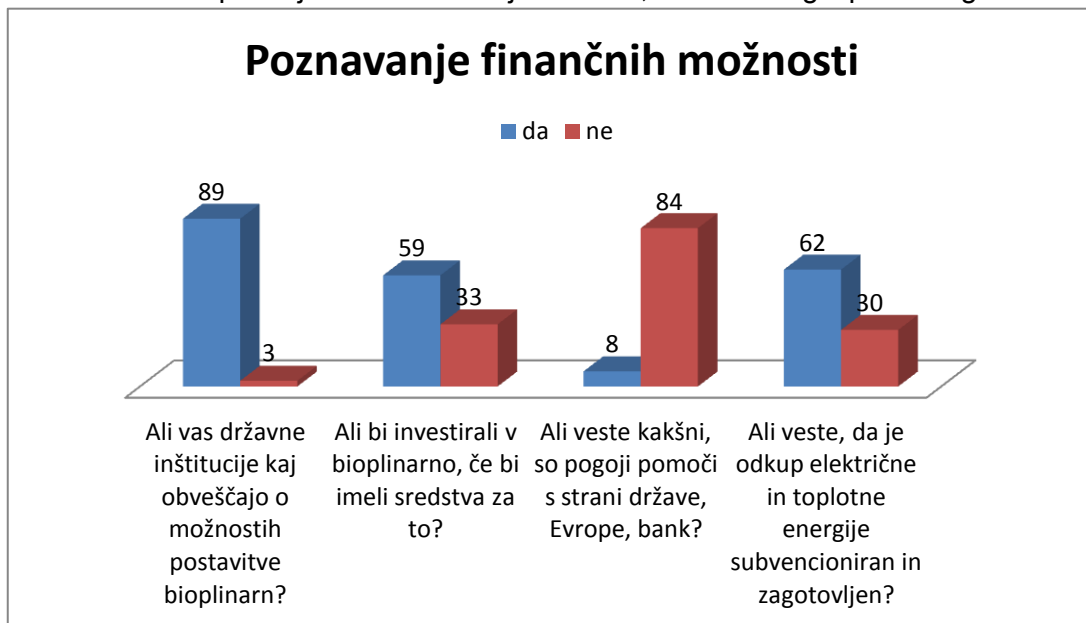
Odgovori so bili zelo presenetljivi, saj je bila na kakršnem koli izobraževanju oz. predstavitvi le slaba petina anketirancev, prav vsi pa so poznali pojem bioplin ter njegov potencial. Z boljšim marketingom in z več informacijami o možnostih postavitve in financiranju projekta bioplinarn s strani državnih inštitucij ter z že znanim potencialom bioplina, bi bilo zagotovo veliko več zanimanja za projekte bioplinarn.



Slika 13: Splošno poznavanje bioplina

Graf na sliki 14 prikazuje poznavanje finančnih pomoči za izgradnjo bioplinarn.

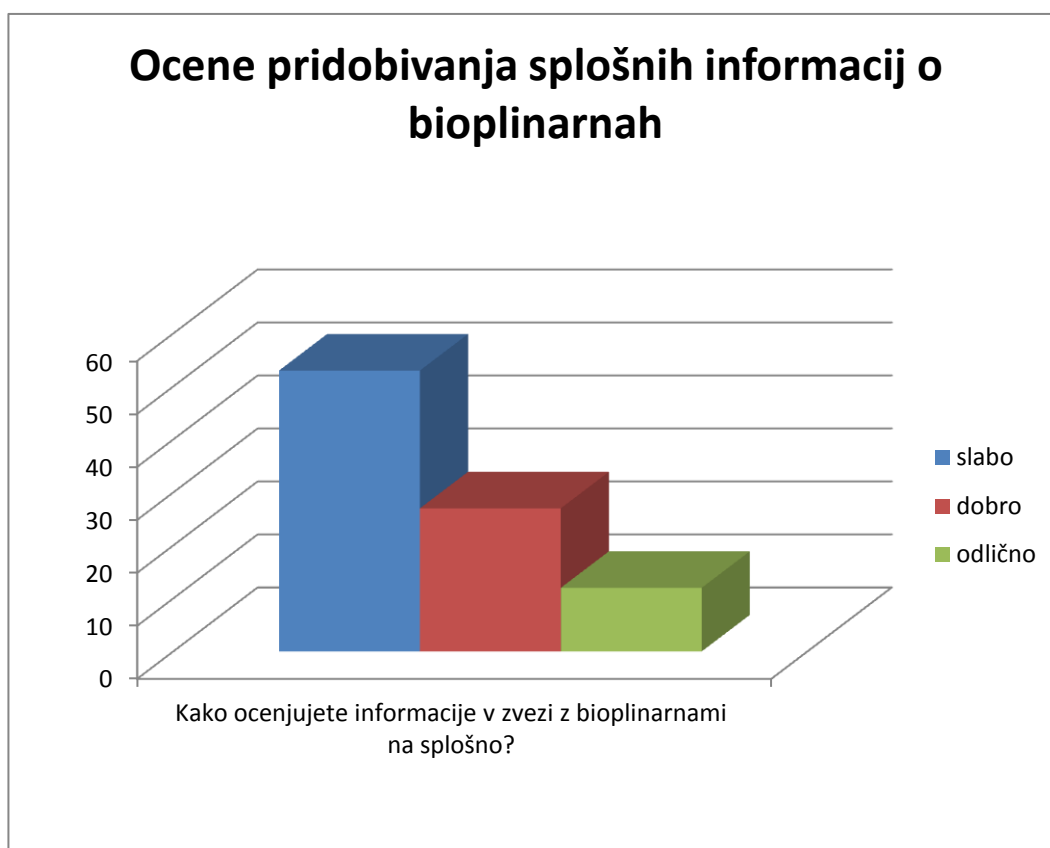
Z naslednjim vprašanjem smo prišli do odgovora, da kljub temu, da je zainteresiranost kmetov za postavitev bioplinarne, glede na podatke te raziskave, več kot dvotretjinska, državne inštitucije na tem področju ne naredijo popolnoma ničesar oz. kar počnejo za informiranje kmetov, nima nekega posebnega učinka,



Slika 14: Poznavanje pridobivanja finančnih podpor

Graf na sliki 15 prikazuje oceno pridobivanja splošnih informacij na temo bioplina.

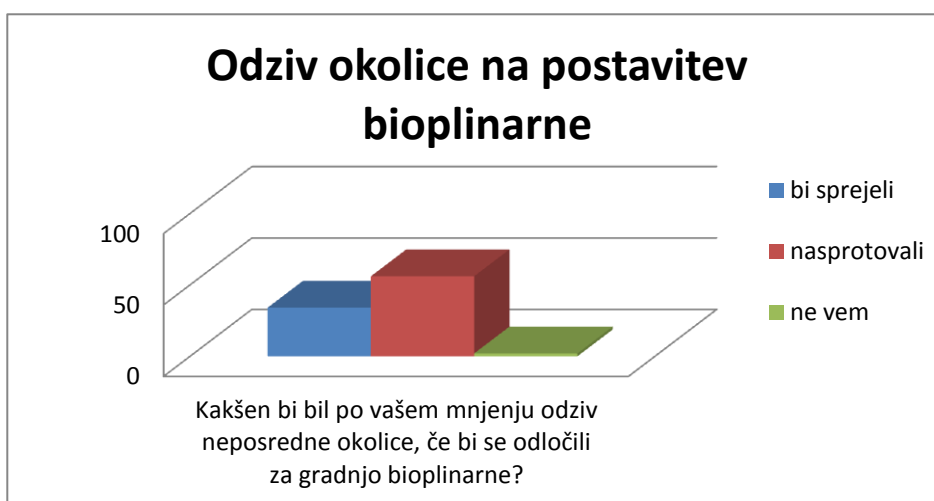
Presenetljivo kritični so bili odgovori na vprašanje o pridobivanju splošnih informacij v zvezi z bioplinarnami, vendar je bilo občutiti, da so bili najbolj kritični anketiranci, ki niso preveč pozornosti namenjali iskanju informacij o bioplinarnah, saj je večina tistih, najbolj zainteresiranih za postavitev bioplinarn, izrazila veliko zadovoljstvo nad informacijami, ki so dostopne na internetu ter nad ponudbo izvajalcev del, prav tako nad informacijami elektrodistributerjev.



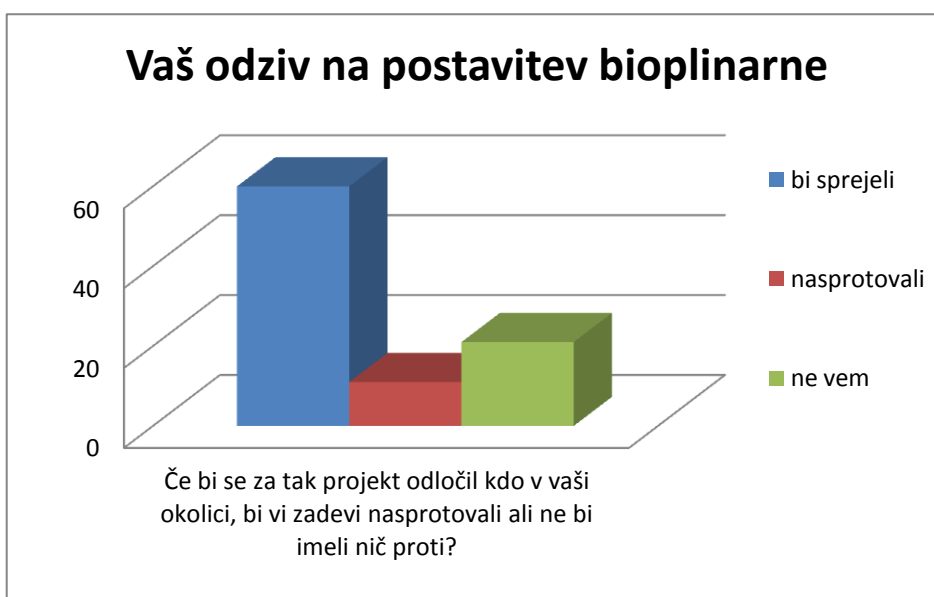
Slika 15: Ocena pridobivanja splošnih informacij o bioplinarnah

Grafa na sliki 16 in 17 prikazujeta potencialno pripravljenost na sprejem bioplinarne v okolici anketirancev.

Ključna vprašanja ob postavitvi bioplinarne se nanašajo na dovoljenja in soglasja stanovalcev bližnje okolice, zato smo anketirance vprašali o dajanju in pridobivanju soglasij sosednjih prebivalcev. Odziv anketirancev je bil presenetljivo pozitiven, odstotek podpisnikov za postavitev bioplinarne v njihovi bližini pa bi bil, glede na izkušnje že delujočih bioplinarn, zagotovo manjši.



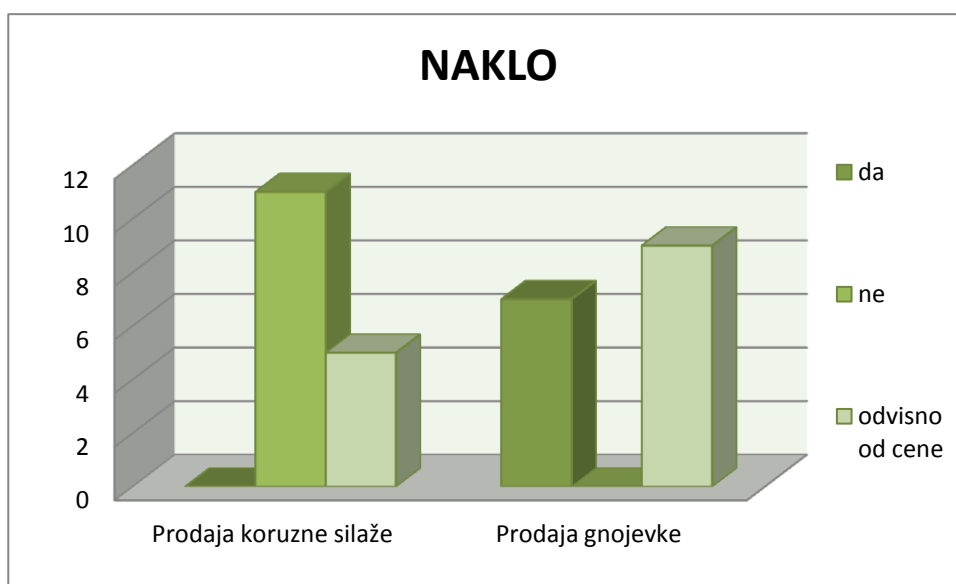
Slika 16: Predvidevanje odziva okolice na postavitve bioplinarne



Slika 17: Odziv anketirancev na postavitve bioplinarne v njihovi okolici

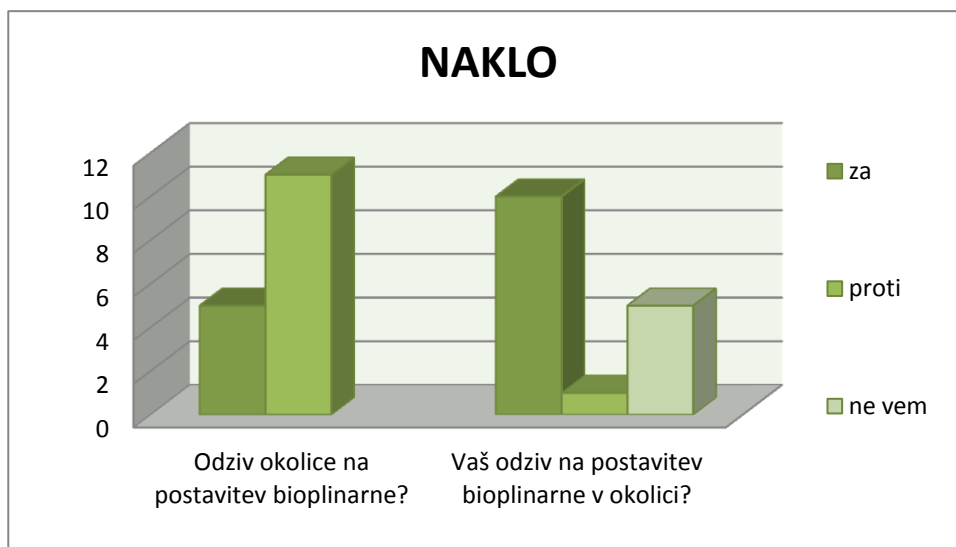
Za preglednejši prikaz potenciala postavitve bioplinarne na Gorenjskem, smo se odločili, da najpomembnejša anketna vprašanja o prodaji gnojevke in koruzne silaže ter prikaz odziva bližnjega prebivalstva prikažemo v grafikonih, razvrščenih glede na kraj oziroma občino prebivališča anketirancev.

Graf na sliki 18 prikazuje zainteresiranost anketirancev iz Naklega za prodajo koruzne silaže in gnojevke potencialni bioplinarni.



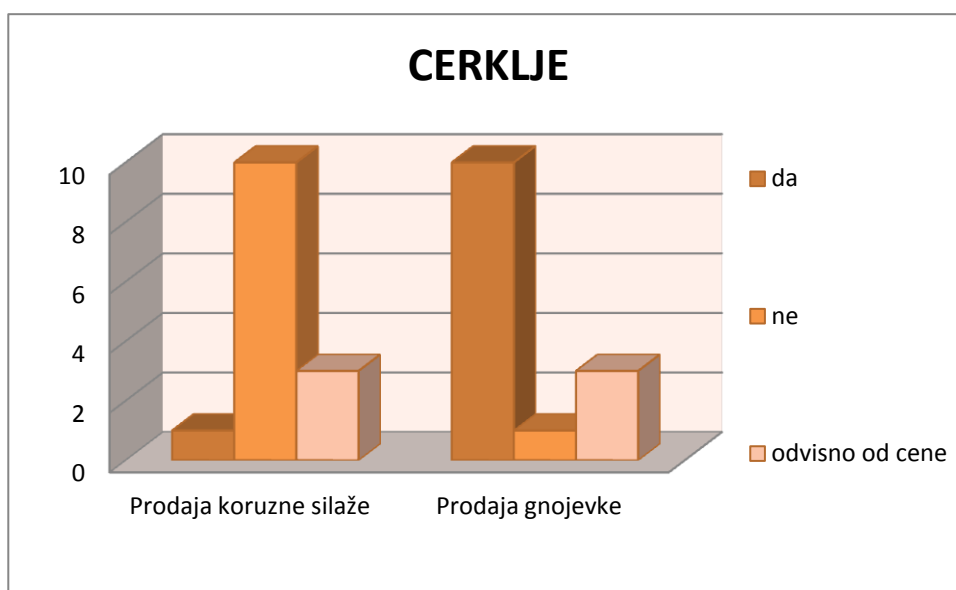
Slika 18: Zainteresiranost anketirancev Občine Naklo za prodajo koruzne silaže in gnojevke

Graf na sliki 19 prikazuje potencialno pripravljenost sprejema bioplinarne v okolici anketirancev.



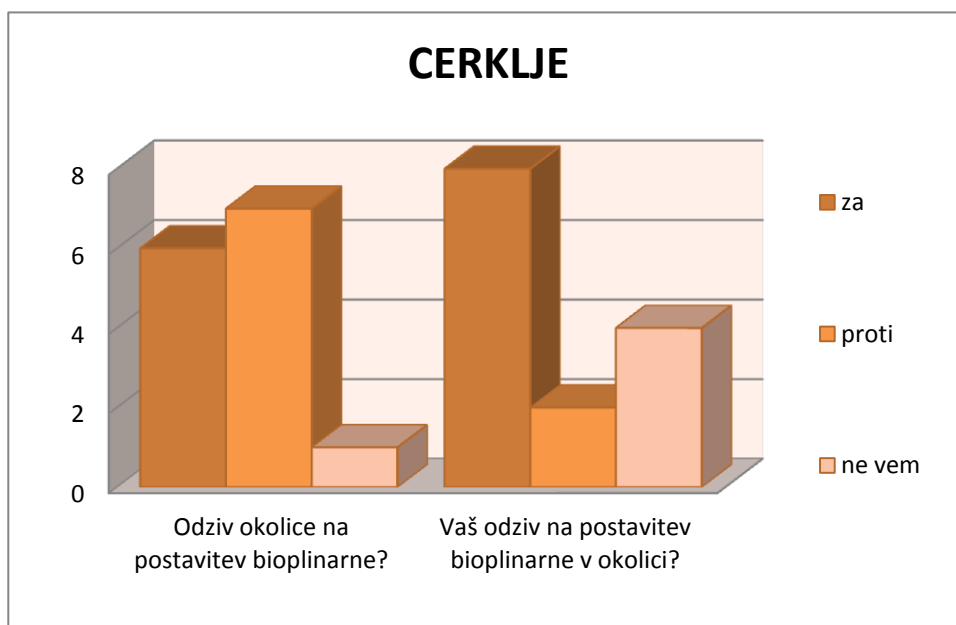
Slika 19: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Naklo

Graf na sliki 20 prikazuje zainteresiranost anketirancev iz Cerkelj za prodajo koruzne silaže in gnojevke potencialni bioplinarni.



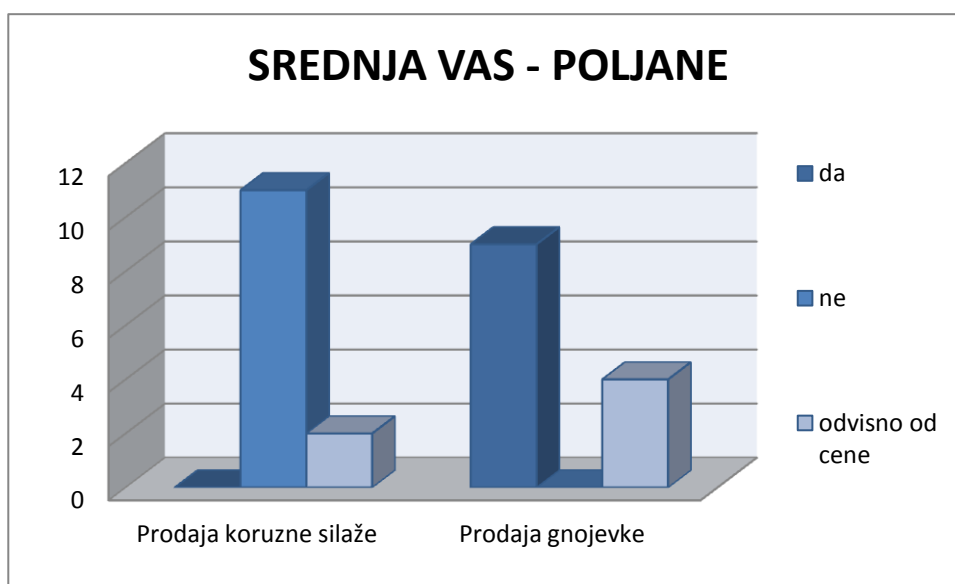
Slika 20: Zainteresiranost prebivalcev Cerklj za prodajo koruzne silaže in gnojevke

Graf na sliki 21 kaže na potencialno pripravljenost sprejema bioplinarne v okolici anketirancev.



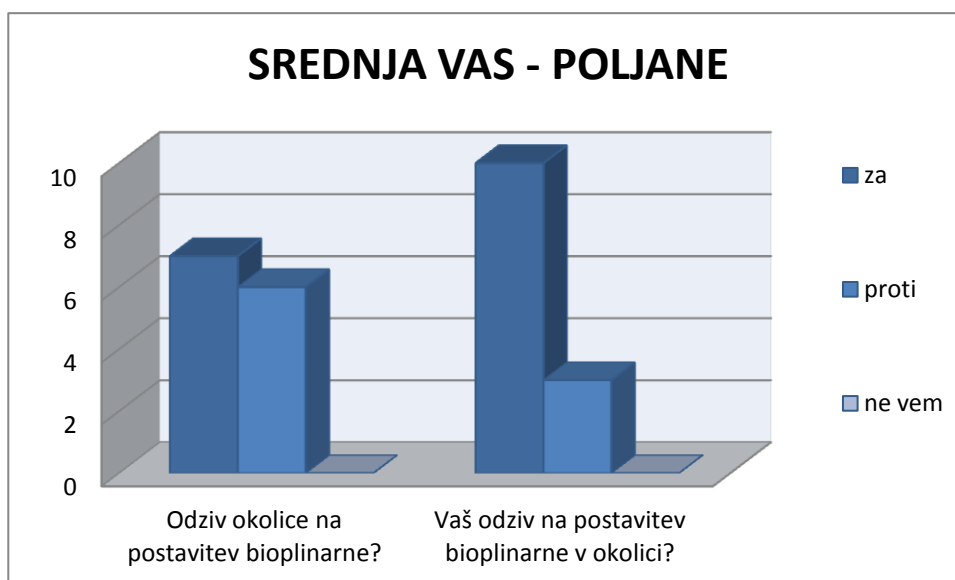
Slika 21: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Cerklje na Gorenjskem

Graf na sliki 22 prikazuje zainteresiranost anketirancev iz Srednje vasi za prodajo koruzne silaže in gnojevke potencialni bioplinarni.



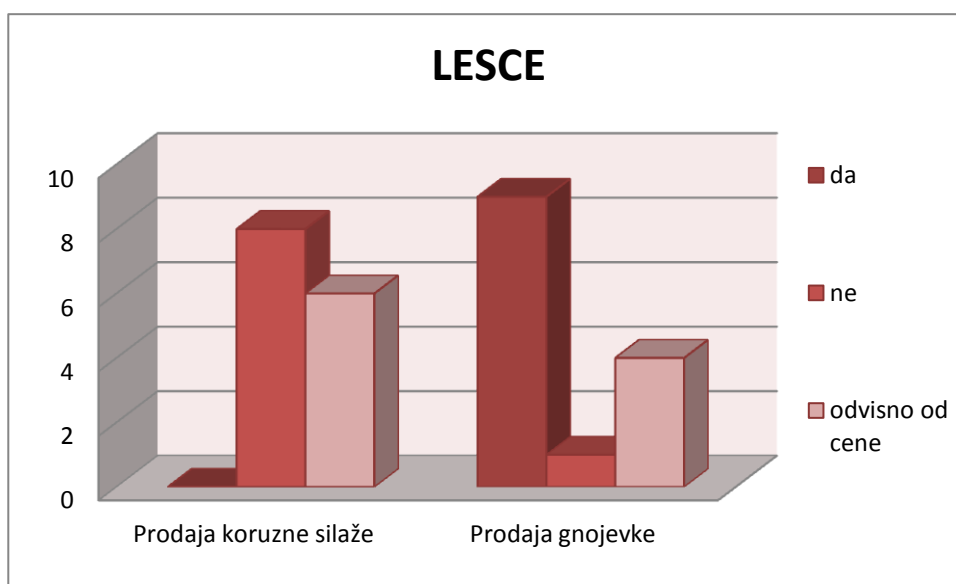
Slika 22: Zainteresiranost prebivalcev Srednje vasi–Poljane za prodajo koruzne silaže in gnojevke

Graf na sliki 23 kaže na potencialno pripravljenost sprejema bioplinarne v okolici anketirancev.



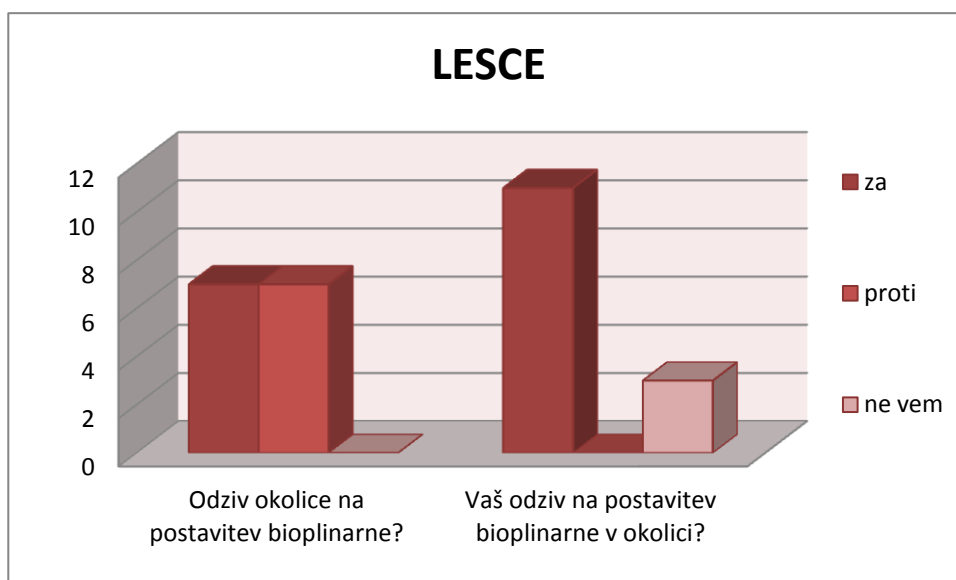
Slika 23: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Srednja vas - Poljane

Graf na sliki 24 prikazuje zainteresiranost anketirancev iz Lesc za prodajo koruzne silaže in gnojevke potencialni bioplinarni.



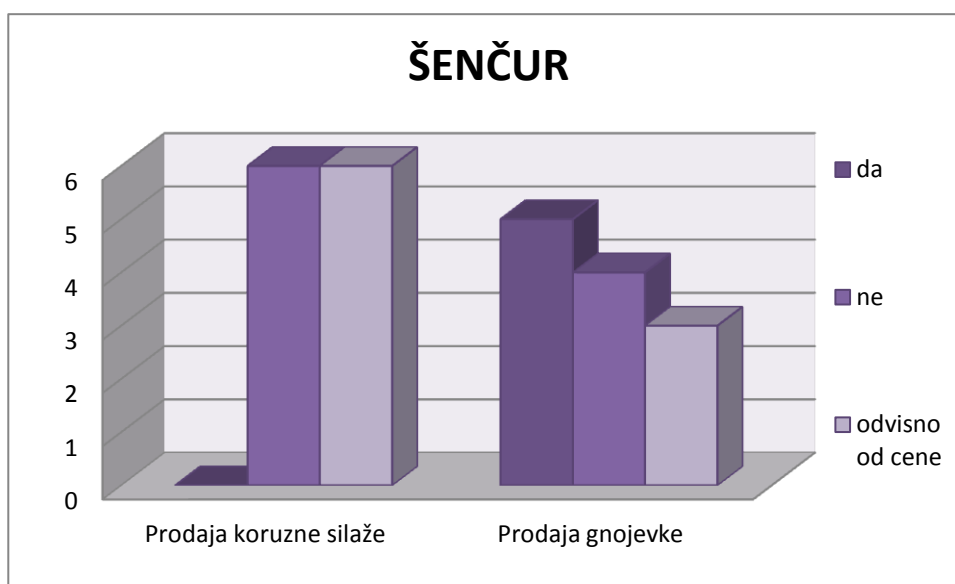
Slika 24: Zainteresiranost anketirancev iz Lesce za prodajo koruzne silaže in gnojevke

Graf na sliki 25 kaže na potencialno pripravljenost sprejema bioplinarne v okolici anketirancev.



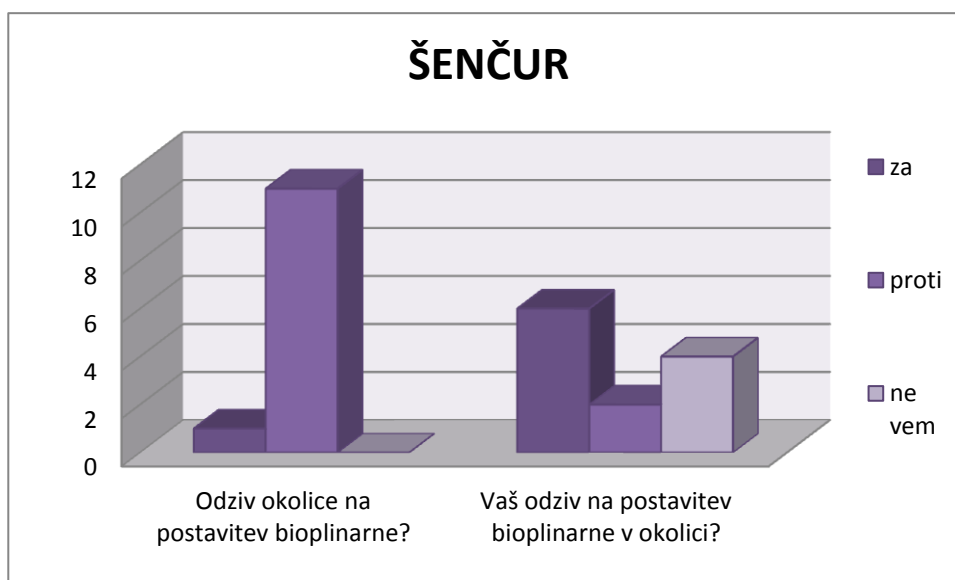
Slika 25: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Lescah

Graf na sliki 26 prikazuje zainteresiranost anketirancev iz Šenčurja za prodajo koruzne silaže in gnojevke potencialni bioplinarni.



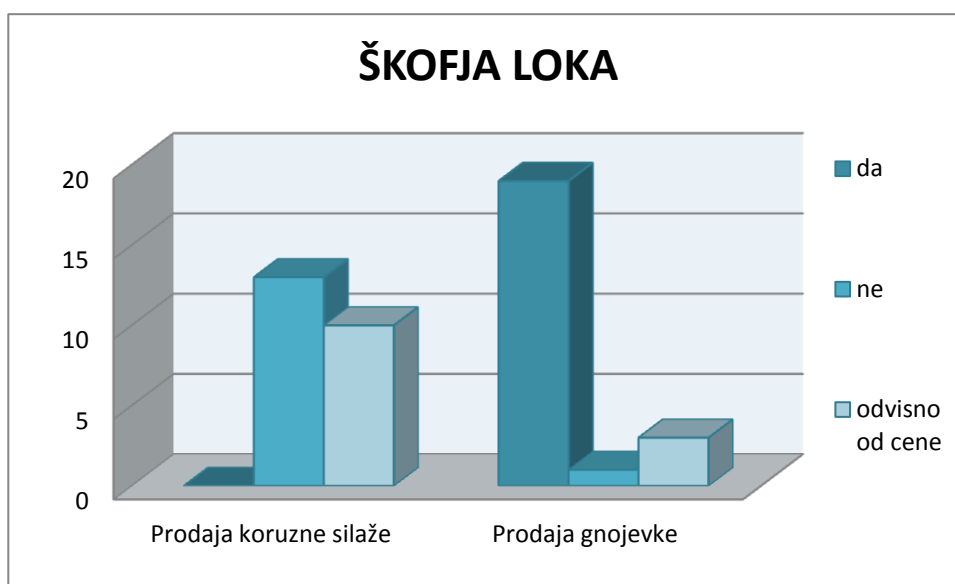
Slika 26: Zainteresiranost anketirancev iz Šenčurja za prodajo koruzne silaže in gnojevke

Graf na sliki 27 kaže na potencialno pripravljenost sprejema bioplinarne v okolici anketirancev.



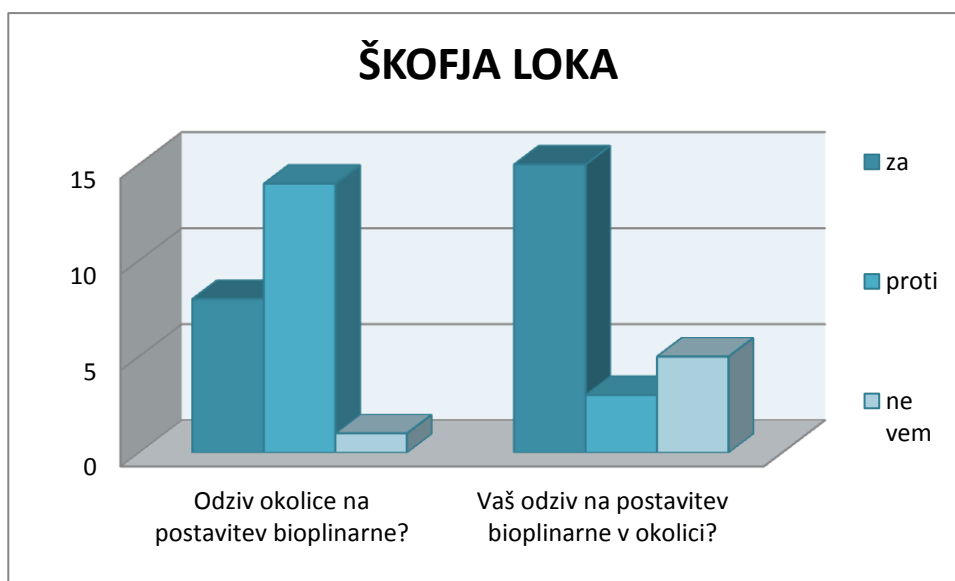
Slika 27: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Šenčur

Graf na sliki 28 prikazuje zainteresiranost anketirancev iz Škofje Loke za prodajo koruzne silaže in gnojevke potencialni bioplinarni.



Slika 28: Zainteresiranost anketirancev Škofje Loke za prodajo koruzne silaže in gnojevke

Graf na sliki 29 kaže na potencialno pripravljenost sprejema bioplinarne v okolici anketirancev.



Slika 29: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v občini Škofja Loka

8 ZAKLJUČEK

Glede na evropske direktive o vsakoletnem povečanju deleža pridobljene energije iz OVE, je investicija v bioplinarno odlična izbira, vendar po odzivih anketirancev sodeč, naredi država premalo na področju večje informiranosti kmetov o možnostih postavitve bioplinarn, o napredku tehnologije na tem področju, ter o možnostih subvencij in pomoči s strani države ter EU. Splošno stanje na področju bioplinarn v Sloveniji se sicer izboljšuje, vendar še vedno precej zaostajamo za primerljivimi evropskimi državami.

Iz pridobljenih podatkov je razvidno, da imajo gorenjski kmetje precej znanja o potencialu bioplina in o njegovi rabi, vendar zaradi neinformiranosti o možnostih sofinanciranja projekta in o subvencijah za nakup energije, sredstva raje namenjajo v druge OVE, predvsem v sončno energijo. Veliko oviro pa investitorjem predstavlja tudi slovenska birokracija, predvsem pridobivanje dovoljenj, njihova počasna odzivnost in kompleksnost postopkov.

Precej očitno je tudi, da bi bil, ob odločitvi za postavitve večje bioplinarne na Gorenjskem, precej velik problem pridobivanje substrata (koruzne silaže) za proizvodnjo energije, tako da bi imela večja mezofilna bioplinarna precej problemov pri pridobivanju substrata. Bolj smiselno bi bilo razmisliti o postavitvi bioplinarne na deponijski plin.

Ugotovili smo, da je potenciala za postavitve BPN na Gorenjskem dovolj (dovolj je gnojevke in kmetijskih površin za gojenje energetskih rastlin), vendar imajo kmetje premalo strokovne pomoči ter premalo finančnih sredstev za tovrstne projekte.

Vsekakor pa obstaja potencial postavitve več manjših naprav (nekateri anketiranci so sami izrazili precej zanimanja za tovrstni projekt), kjer bi se lahko lokalni kmetje in zadruga združili ter s skupnimi močmi izpeljali projekt izgradnje manjše bioplinarne, iz katere bi pridobivali elektriko, toploto za ogrevanje kmetij ali rastlinjakov v okolici ter kakovostno in precej manj škodljivo gnojilo od gnojnice za gnojenje kmetijskih površin.

Negativnih vplivov na okolje naj v teoriji ne bi bilo, v praksi pa vseeno najdemo nekaj manjših negativnih vplivov, kot so rahel smrad v bližini naprav, poraba koruze za energijo namesto za hrano ter nevarnost eksplozije, ki pa je ob upoštevanju vseh varnostnih zahtev skoraj nična.

LITERATURA IN VIRI

Al-Seadi, T. idr. (2010). *Priročnik o bioplinu*. Ljubljana: Agencija za prestrukturiranje energetike.

Al-Mansour, F. (2008). *Regionalna strategija in akcijski plan za razvoj proizvodnje bioplina v Sloveniji*. Ljubljana: Institut Jožef Stefan – Center za energetske učinkovitost.

APE, Agencija za prestrukturiranje energetike.
<http://www.ape.si/RES%20marekt%20ove%20in%20ure/bioplina.htm> (20. 5. 2011)

ARSO, Agencija Republike Slovenije za okolje. <http://www.arso.gov.si/> (20. 5. 2011)

Đulbić, M. (1986) *Biogas. Dobijanje, korišćenje i gradnja uređaja*, Novinarsko-izdavačka radna organizacija, Beograd.

Energetski zakon (uradno prečiščeno besedilo) (EZ-UPB2), Ur.l. RS, št. 27/2007.

Gspan, P., Jug, A. (2006) Požarna in eksplozijska varnost bioplinarn, *Revija Požar* 12(1), str. 27–30.

Gačeša, S. (1985) *Biogas. Proizvodnja i primena*, Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad.

INOKS d.o.o. Obnovljivi viri energije. <http://www.inoks.si/BP.asp> (14. 6. 2011).

Jejčič, V., Poje T. (2011) *Publikacija Biogas regions, Bioplin v kmetijstvu, Informacije za proizvodnjo bioplina v Sloveniji*, Kemijski inštitut, Ljubljana.

Jug, D. (2009), Ekonomičnost bioplinarn, *Glasilo SINENERGIJA* 2(1), str. 2, 4.

Keterorganica d.o.o.. <http://www.keterorganica.com> (25. 5. 2011).

Karničnik, M. (2009) Skok v zgodovino, *Glasilo SINENERGIJA* 2(1), str. 15, 16.

KIS Kmetijski inštitut Slovenije. <http://www.kis.si> (14. 6. 2011).

Makarovič, K. (2007) *Bioplin*, seminarsko gradivo Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, str. 6–11.

Papler, D., Bojnec, Š. (2007) *Kmetijstvo kot vir obnovljive energije*, V: 4. konferenca DAES: Slovensko kmetijsko podeželje v Evropi, ki se širi in spreminja, 8.–9. november 2007, Moravske Toplice: program konference s prispevki. Društvo agrarnih ekonomistov Slovenije, str. 11.

Papler, D., Bojnec, Š. (2008) Sonaravni razvoj med kmetijstvom, okoljem in energetiko, *Organizacija: revija za management, informatiko in kadre*, 41(6), str. 247–255.

Papler, D., Bojnec, Š. (2010) Ozaveščanje in promocija trajnostnega razvoja energetike in uporabe obnovljivih virov energije, *IB revija: revija za strokovna in metodološka vprašanja trajnostnega razvoja*, 44(2), str 57–66.

Papler D., Juričič, Đ. (2011) Projekt izkoriščanja bioplina v Goriški regiji, 2. del, *EGES: energetika, gospodarstvo, ekologija Slovenije*, 15(2), str. 60–65.

Papler D. (2005) Statistični izračuni standardnih cen električne energije v Sloveniji in EU: Trg z električno energijo, *Revija Naš stik* 15(4) str. 68–69.

Papler D. (2009) *Obnovljivi viri prihodnosti, Bioplin za soproizvodnjo toplotne in električne energije*, Univerza v Novi Gorici, Nova Gorica.

Papler D. (2009) *Zagotavljanje odkupne cene električne energije iz bioplinskih naprav*, Univerza v Novi Gorici, Nova Gorica.

Papler, D. *Predstavitev možnosti za izgradnjo bioplinske naprave*.
<http://www.gorenjske-elektrarne.si/index.php?t=news&id=12> (15. 6. 2011)

Sep J. (2008) *Vključitev elektrarne Motvarjevci v 20 kw omrežje*, diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor.

SKP, Slovenski kemijski portal.
<http://www.kemija.org/index.php/okolje-mainmenu-40/25-okoljecat/270-biogoriva-goriva-prihodnosti> (12. 5. 2011)

Škornik S. idr. (2007), delovno gradivo simpozija: Bioplin, tehnologija in okolje, Murska Sobota, Fakulteta za kmetijstvo Univerze v Mariboru, Maribor.

Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Ur. l. RS, št. 37/2009.

Zupančič G. *Pridobivanje bioplina iz pivovarniških odpadkov*, Kemijski inštitut, Ljubljana.
<http://ebookbrowse.com/bioplin-zupancic-pdf-d91209814> (14. 8. 2011)

Zupančič G. idr. *Ekonomsko smiselna rešitev obdelave blata za ČN 50000 PE*, Kemijski inštitut, Ljubljana.
http://www.sdzv-drustvo.si/si/VD-05_Referati/Zupancic.pdf (14. 8. 2011)

KAZALO SLIK

Slika 1: Viri bioplina; vir: http://www.gimvic.org/projekti/projektno_delo/2009/2a/obnovljivi/bioplina.html 16.8.2011	3
Slika 2: Vlak na bioplin; vir: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Biogas-train-amanda-in-linkoping-2006.JPG 16.8.2011	4
Slika 3: Zagotovljene odkupne cene (Vir: Papler, 2009, str.3)	6
Slika 4: Donos metana za različne substrate (Vir: Prassl, 2007, str. 22)	8
Slika 5: Proces pridobivanja bioplina; vir: http://users.triera.net/reberagj/ovebpslo.html 20.7.1011	14
Slika 6: Termofilni način pridobivanja bioplina; vir: Makarovič, 2007, str. 9	15
Slika 7: Mezofilni način pridobivanja bioplina; vir: Makarovič, 2007, str. 10	16
Slika 9: Razvrstitev anketirancev po krajih	26
Slika 10: Starost anketirancev	27
Slika 11: Izobrazba anketirancev	27
Slika 12: Zainteresiranost za vlaganje v alternativne vire	28
Slika 13: Splošno poznavanje bioplina	29
Slika 14: Poznavanje pridobivanja finančnih podpor	29
Slika 15: Ocena pridobivanja splošnih informacij o bioplinarnah	30
Slika 16: Predvidevanje odziva okolice na postavitve bioplinarne	31
Slika 17: Odziv anketirancev na postavitve bioplinarne v njihovi okolici	31
Slika 18: Zainteresiranost anketirancev Občine Naklo za prodajo koruzne silaže in gnojevke	32
Slika 19: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Naklo	32
Slika 20: Zainteresiranost prebivalcev Cerklj za prodajo koruzne silaže in gnojevke	33
Slika 21: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Cerklje na Gorenjskem	33
Slika 22: Zainteresiranost prebivalcev Srednje vasi–Poljane za prodajo koruzne silaže in gnojevke	34
Slika 23: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Srednja vas–Poljane	34
Slika 24: Zainteresiranost anketirancev iz Lesc za prodajo koruzne silaže in gnojevke	35
Slika 25: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Lescah	35
Slika 26: Zainteresiranost anketirancev Šenčurja za prodajo koruzne silaže in gnojevke	36
Slika 27: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v Občini Šenčur	36
Slika 28: Zainteresiranost anketirancev Škofje Loke za prodajo koruzne silaže in gnojevke	37
Slika 29: Odziv okolice na postavitve bioplinarne v občini Škofja Loka	37

SEZNAM OZNAK IN OKRAJŠAV

BPN	bioplinarna
CE	oznaka skladnosti izdelka z evropskimi standardi
CHP	soproizvodnja toplote in elektrike (combined heat and power)
CNG	plinski uparjalnik za zemeljski plin
CWWT	naprava za čiščenje odpadnih voda (central wastewater treatment)
DDV	davek na dodano vrednost
digestor	naprava za anaerobno presnovo biomase ali živalskega gnoja, z možnostjo pridobivanja bioplina za proizvodnjo energije
EU	Evropska unija
EZ	Energetski zakon
HMK	hlapne maščobne kisline
KW _{el}	kilovat elektrike
KW _h	kilovatna ura
MW	megavat
OVE	obnovljivi viri energije
KP	kvalificirani proizvajalci
PJ	Peta-Jouleov (10 ¹⁵ Jouleov)
ReNEP	resolucija o nacionalnem energetskega programu
RS	Republika Slovenija
SIQ	oznaka skladnosti izdelka s slovenskimi standardi
SPTE	soproizvodnja toplotne in električne energije
TGP	toplogredni plini
URE	učinkovita raba energije

PRILOGE

Priloga 1: Anketni list

ANKETNI VPRAŠALNIK ZA POTENCIALNE INVESTITORJE V BIOPLINARNE

Spoštovani!

Pred vami je anketni vprašalnik o poznavanju bioplinarn v Republiki Sloveniji ter o interesu za postavitve le-teh na Gorenjskem. Vljudno vas prosim, da odgovorite na vsa vprašanja natančno in iskreno, saj bom le na ta način prišel do pravih zaključkov.

1. Spol:

- a) Moški
- b) Ženska

2. Starost:

- a) Do 20
- b) Od 20 do 30
- c) Od 30 do 40
- d) Od 40 do 50
- e) Od 50 do 60
- f) Nad 60

3. Izobrazba:

- a) Poklicna šola ali manj
- b) Štiriletna srednja šola
- c) Višja šola ali več

4. Kako veliko kmetijo imate?

živina (število)	
njive (površina)	

5. V katerem delu Gorenjske živite?

Označite z X!

Lesce (Jesenice, Bled, Radovljica)	
Naklo (Podbrezje, Polica, Okroglo, Duplje)	
Gorenja vas	
Škofja Loka (Žabnica, Bitnje, Sv. Duh, Godešič)	
Šenčur (Voklo, Trboje, Visoko, Voglje, Predoslje, Hrastje)	
Cerklje (Pšata, Dvorje, Brnik, Komenda, Velesovo)	

6. Ali bi investirali v alternativne vire energije?

Označite od 1–5.

- sončna elektrarna
 hidroelektrarna
 vetrna elektrarna
 bioplinska naprava
 ne bi investiral v alternativne vire energije

7. Ali veste kaj je to bioplin? Ali poznate njegov potencial?

	Še nikoli nisem slišal	Sem že slišal o tem, vendar ne poznam dobro podrobnosti	Zadevo poznam	Zadevo poznam in spremljam njen razvoj	V prihodnosti imamo namen investirati v to zadevo
Bioplin	1	2	3	4	5
Njegov potencial	1	2	3	4	5

8. Ali ste bili na kakšnem strokovnem seminarju, sejmu, predavanju na to temo?

Da	Ne
----	----

9. Ali vas državne inštitucije kaj obveščajo o možnostih postavitve bioplinarn?

Nikoli	Občasno	Redno
1	2	3

10. Kako ocenjujete informacije v zvezi s tem oz. kaj pogrešate?

Zelo slabo	Slabo	Dobro	Zelo dobro	Odlično
1	2	3	4	5

11. Ali bi investirali v bioplinarno, če bi imeli sredstva za to?

Da	Ne
----	----

12. Ali veste kakšni so pogoji pomoči s strani države, Evrope, bank?

Da	Ne
----	----

13. Ali veste, da je odkup električne in toplotne energije subvencioniran in zagotovljen?

Da	Ne
----	----

14. Kakšen bi bil po vašem mnenju odziv neposredne okolice, če bi se odločili za gradnjo bioplinarne?

- Ne bi jih motilo
- Ne vem
- Gradnji bi nasprotovali

15. Če bi se za tak projekt odločil kdo v vaši okolici, bi vi zadevi nasprotovali ali ne bi imeli nič proti?

Nasprotoval bi	Zadevo bi sprejel	Odvisno, če bi me investitor prepričal
----------------	-------------------	--

16. Če bi bila bioplinarna v vaši bližini, ali bi prodali koruzno silažo in gnojevko za namen pridobivanja električne energije?

Koruzna silaža	Da	Ne	Odvisno od cene
Gnojevka	Da	Ne	Odvisno od cene