

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

UPOŠTEVANJE PREDPISOV PRI GRADNJI BIOPLINARNE

Kandidat: Robert Korošec

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Strojništvo

Mentor predavatelj: dr. Darko Friščić, univ. dipl. gosp. inž

Mentor v podjetju: Gorazd Dobaj dipl. inž. str.

Lektor: Simona Lahe, prof.

Maribor, 2017

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani, Robert Korošec, sem avtor diplomskega dela z naslovom Upoštevanje predpisov pri gradnji bioplinarne, ki sem jo napisal pod mentorstvom dr. Darka Friščića univ. dipl. gosp. inž.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem diplomskem delu, navedeni oz. citirani skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Ur. l. RS 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/2013 in 56/2015); (v nadaljevanju ZASP), prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, september 2017

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvaljujem se vsem, ki ste mi pomagali pri pisanju diplomskega dela.

Najprej gre zahvala dr. Darku Friščiću, univ. dipl. gosp. inž., mentorju, predavatelju, za moralno podporo in vzpodbudo pri pisanju tega dela.

Zahvaljujem se mentorju v podjetju Gorazdu Dobaju dipl. inž. str.

Iskrena hvala profesorici Simoni Lahe, ki je to delo lektorirala.

In seveda zahvala še prav posebej Darku Dajčmanu inž. str. za podporo, pomoč in potrpežljivost v času, ko sem pisal diplomsko delo.

POVZETEK

UPOŠTEVANJE PREDPISOV PRI GRADNJI BIOPLINARNE

Diplomsko delo je bilo razvito in narejeno na podlagi tehničnih literatur, ki so jih sestavili strokovnjaki. V njem so zajeta strokovna mnenja, podlage in predpisi. Kjer je bilo potrebno, so upoštevana tudi mnenja zunanjih strokovnjakov.

Tehnične literature in ostalo dokumentacijo sem kombiniral z lastnimi izkušnjami, ki sem jih pridobil v zadnjih desetih letih delovanja na tem področju iz različnih gradbišč (koordinacije, nadzor montaž, testiranja) in seveda pisarniškega dela (2D risanje načrtov, priprave ponudb, naročanja komponent, razna šolanja).

Večino slik, načrtov in shem sem naredil sam in so last podjetja Nahtec GmbH.

Delo zajema povzetek osnovnega znanja in pregled nevarnosti, emisij, okvar, ki lahko nastanejo pri gradnji bioplinarne, ter preprečevanje, omejevanje oziroma odpravljanje le teh.

Odraža različne izkušnje iz dolgoletnih praks, ki so namenjene zaščiti oseb in varovanju okolja.

Vsebina in vrstni red korakov v procesu postavitve povprečne bioplinarne sta samo predlog oziroma primer, ki ni vedno v celoti nujno potreben in v vseh primerih enak.

V posameznih primerih je lahko drugače, kot je predvideno v diplomskem delu, oziroma so potrebni še dodatni ukrepi. Strokovnjaki morajo za vsak posamezni primer oceniti nadaljnje korake ter njihov vrstni red.

V diplomskem delu opisujemo klasično bioplinarno z osnovnimi vhodnimi viri, kot so koruzna silaža, sirek, trava oziroma ostala zelena biomasa in goveja ali svinjska gnojevka. Zaradi tega ne potrebujemo nobenih dodatnih komponent, za predpripravo substrata, kot so na primer za prehranske odpadke, ali klavnične odpadke, kjer je potrebno vhodne surovine pred vnosom v bioplinarno še pasterizirati oziroma higienizirati. Potrebno je tudi seseklјati vse na največ 4 cm dolžine še pred vnosom v dozirno jamo.

Diplomsko delo ne more biti vsebinsko zavezujoče. Vsebina bazira na določen čas, v katerem je bilo izdelano, in temelji na znanju o bioplinarnah do le tega trenutka. Razvoj gre naprej in tako je tudi glede bioplinarn.

Ključne besede:

Bioplinarna, bioplin, fermenter, črpalke, plinska kogeneracija.

ABSTRACT

COMPLIANCE OF THE REGULATIONS IN CONSTRUCTION OF BIOGAS PLANT

Diploma work has been developed and designed based on the technical literatures, which are assembled by experts. It covers expert advice, bases and regulations. Where necessary, it is also taken into account the opinion of external experts.

I combined technical literatures and other documentation, with my own experience gained during the past ten years in this field from various construction sites (coordination, supervision of assemblies, testing) and, of course, office work (2D drawing plans, preparing offers, ordering components, various education). Most of the pictures, plans and schemes I did it myself and are the property of Nahtec GmbH.

The work includes a summary of the basic knowledge and an overview of the threats, emissions, malfunctions which may occur in construction of biogas plants as well as the prevention, restriction or elimination thereof. It reflects a different experience from many years of practices which are intended to protect people and the environment.

Its content and the order of steps in the process of installing an average biogas plant are only a suggestion or example which is not always entirely necessary and in all cases the same.

In individual cases it may be different as provided in this work, and additional measures are required. Experts are required for each specific individual case to evaluate further steps and their order.

In the diploma work we describe a classical biogas plant with basic input sources, such as corn silage, sorghum, grass or other green biomass and cattle or pig manure. Therefore, we do not need any additional components to pre-prepare the substrate, such as for food waste, or slaughterhouse waste, where it is necessary to pasteurized or hygienized input materials before entering the biogas. It is also necessary to chop everything up to 4 cm in length, before entering the dosing pit.

Diploma work can not be content binding. Content is based on a certain period of time in which it was made, based on knowledge of biogas plants in that time. Development goes on as well as in biogas plants.

Key words:

Biogas plant, biogas, fermenter, pumps, Cogeneration of combined heat and power (CHP).

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	6
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	6
1.2	NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE	7
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	8
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	9
2	BIOPLINARNA	10
2.1	SPLOŠNO (NAMEN).....	10
2.2	GLAVNE KOMPONENTE	13
2.2.1	<i>Dozirni sistemi</i>	13
2.2.2	<i>Fermenterji</i>	15
2.2.3	<i>Prostor za črpalke</i>	16
2.2.4	<i>Bioplinski motor</i>	21
2.2.5	<i>Kontrolni in elektrotehnični prostor</i>	22
2.2.6	<i>Strelovod in ozemljitev</i>	23
2.2.7	<i>Varnostni razredi na kratko</i>	24
2.2.8	<i>Območja nevarnosti eksplozije</i>	25
3	KORAKI PRI POSTAVITVI BIOPLINARNE	28
3.1	IDEJNI PROJEKT	28
3.2	ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI	28
3.3	PROJEKTIRANJE IN PRIDOBIVANJE DOVOLJENJ	29
3.4	FINANCIRANJE	30
3.5	POSTAVITEV OZIROMA GRADNJA	30
3.6	OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE	31
4	ZAHTEVE.....	32
4.1	STROJNA TEHNOLOGIJA.....	32
4.2	PLINSKA TEHNOLOGIJA	32
4.2.1	<i>Varovalke nad in pod pritiska</i>	32
4.2.2	<i>Fermenter in plinohram</i>	33
4.2.3	<i>Plinske cevi</i>	33
4.2.4	<i>Zaporne naprave</i>	34
4.2.5	<i>Kondenzacijski jašek</i>	35
4.2.6	<i>Priprava plina</i>	35
4.2.7	<i>Analiza bioplina</i>	36
4.2.8	<i>Deflagracija</i>	36
4.2.9	<i>Plinski aparati</i>	37

4.2.10	<i>Zahteve za vgradnjo plinskih naprav in plinskega kompresorja</i>	37
4.2.11	<i>Dodatna plinska naprava – bakla</i>	38
4.3	VARSTVO VODA.....	39
4.4	ELEKTROTEHNIKA	40
4.5	DOSTOP, PADEC, EVAKUACIJSKE POTI.....	41
5	UPORABNA VREDNOST PREDPISOV, DIREKTIV IN ZAKONOV	43
5.1	PRAVNA OSNOVA ZA DOVOLJENJA PRI PROJEKTIH ZA POSTAVITEV BIOPLINARNE	43
5.2	PRISTOJNI ORGANI	45
6	SKLEP.....	46
7	VIRI, LITERATURA.....	48

KAZALO SLIK

SLIKA 1:	BIOPLINARNA	10
SLIKA 2:	BIOPLINARNA, VRISANA V KATASTER	11
SLIKA 3:	SESTAVA BIOPLINA	12
SLIKA 4:	TEHNIČNE LASTNOSTI BIOPLINA	12
SLIKA 5:	DOZIRNA JAMA	13
SLIKA 6:	FERMENTER	15
SLIKA 7:	ČRPALKE SUBSTRATA, ROČNI IN PNEVMATSKI VENTILI.....	16
SLIKA 8:	KOMPRESOR	17
SLIKA 9:	RAZDELILEC OGREVANJA	18
SLIKA 10:	POTOPNA ČRPALKA Z IZKLOPNIM STIKALOM	20
SLIKA 11:	KOGENERACIJA S PLINSKO BAKLO	21
SLIKA 12:	STRELOVODI.....	23
SLIKA 13:	OZNAKA ZAŠČITNI RAZRED I	24
SLIKA 14:	OZNAKA ZAŠČITNI RAZRED II	25
SLIKA 15:	OZNAKA ZAŠČITNI RAZRED III.....	25
SLIKA 16:	NAČRT EKSPLOZIVNIH CON	26
SLIKA 17:	ROČNI ZAPORNI VENTIL	34
SLIKA 18:	KONDENZACIJSKI JAŠEK	35
SLIKA 19:	ANALIZA PLINA	36
SLIKA 20:	DEFLAGRACIJA	36
SLIKA 21:	PLINSKI KOMPRESOR.....	37
SLIKA 22:	PLINSKA BAKLA.....	38

1 UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Področje raziskovanja: Upoštevanje predpisov pri gradnji bioplinarne.

Področje uporabe: Ta tehnična osnova je namenjena uporabi pri postavitvi novih bioplinarn, pri spremembah in razširitvah, ki se uporabljajo na postrojenjih, glede na to, kako je bilo izdano gradbeno dovoljenje in kasneje njegova sprememba.

Potreba po dodatnem opremljanju oziroma dodatnem prilagajanju na že obstoječih bioplinarnah, ki lahko izhaja iz zakonskih predpisov, v tem diplomskem delu ne bo opisana.

V tem tehničnem delu ne bodo obravnavane tudi naslednje teme:

- varnostni vidiki pri skladiščenju in pripravi vhodnih surovin, razen gnojevke,
- suha fermentacija,
- pridobivanje, predelava, shranjevanje in uporaba deponijskega plina ter plina iz čistilnih naprav,
- sistemi daljinskega ogrevanja s toplotnim izmenjevalnikom,
- direktna predaja bioplina v obstoječe plinsko omrežje,
- bioplinske postaje,
- uporaba ostankov fermentacije (končnega substrata).

Problem raziskovanja: Kljub vedno večjemu poudarku na upoštevanju predpisov pri gradnji bioplinarne ugotavljam, da se pojavljajo problemi z zastarelimi certifikati, uporabljene so še vedno stare direktive, smernice in ponekod so celo upoštevani stari, že neveljavni zakoni, čeprav so zahteve jasno definirane v vseh tehničnih literaturah in zahtevane s strani upravnih organov.

Odločil sem se za preverjanje upoštevanja predpisov pri gradnji bioplinarne in upoštevanja zahtev pri vgradnji določenih komponent oziroma naprav, da ugotovim, ali se upoštevajo zadnji izdani predpisi in da preverim, če so bioplinarne res varne in sprejemljive za okolje.

Upoštevanje predpisov bo privedlo k čistejšemu okolju in večji varnosti takšnih obratov.

Z vidika varnosti se ob neupoštevanju predpisov oziroma uporabi starih, poraja vprašanje, ali je takšen obrat sploh primeren za okolje.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

S problemom upoštevanja predpisov sem se srečeval dnevno pri svojem delu, kjer sem zbiral vso dokumentacijo komponent, ki smo jih vgradili v bioplinarno.

Namen diplomskega dela je preverjanje uporabne vrednosti predpisov, direktiv in zakonov ter njihova pravna osnova, kateri so pristojni organi pri pridobitvi gradbenega in ostalih dovoljenj in v kolikšni meri se v praksi upoštevajo.

Cilji diplomskega dela so:

- analizirati predpostavke in možne omejitve skozi celoten potek od projektiranja, do primopredaje postrojenja,
- omeniti možne nevarnosti, vplive na postrojenje in okolje,
- spremljanje gradnje in končnega zagona bioplinarne ter pridobitve uporabnega dovoljenja,
- predstaviti, kaj bioplinarna je in kako se upravlja z njo,
- opisati njene glavne komponente,
- omeniti zahteve za določene komponente,
- predstaviti korake od idejnega projekta do izgradnje in pridobitve uporabnega dovoljenja,
- navesti uporabljene raziskovalne metode,
- predlagati ukrepe za sprotno preverjanje predpisov,
- zagotoviti, da se upoštevajo vsi aktualni predpisi, še posebej glede varnosti in vplivov na okolje.

Trditev 1: Proizvajalci ne preverjajo vseh predpisov in certifikatov.

Trditev 2: Prodajalec tehnologije preverja vso dokumentacijo.

Trditev 3: Prodajalec tehnologije in lokalni projektanti odgovarjajo, da so pri gradnji bili upoštevani vsi predpisi in da so vsi certifikati veljavni.

Trditev 4: Tehnični pregled in pridobitev uporabnega dovoljenja odgovornih državnih inšpektorjev potrdi ustreznost bioplinarne.

Trditev 5: Financiranje pridobijo v 90 % podjetja, ki nimajo osnovnih pogojev za obratovanje bioplinarne – velikokrat nimajo niti osnovnega zemljišča za gradnjo, lastne surovine oziroma zemljišč, na katerih bi lahko proizvedla dovolj surovine.

Trditev 6: Vse komponente so pravilno izvedene.

Trditev 7: Bioplinarna je okolju prijazen obrat.

1.3 Predpostavke in omejitve

Omejitev pri pisanju tega projektnega dela skoraj ni bilo. Delam v podjetju, ki je zgradilo že več kot 50 bioplinarn po vsej Evropi. Sam sem aktivno prisoten v celotnem procesu od prodaje, projektiranja, gradnje do zagona bioplinarne.

Literature, tehnični podatki, certifikati, izjave o skladnosti so osnovna dokumentacija, ki jo dobimo od proizvajalca, ko naročimo posamezne komponente oziroma naprave.

Omejitve se pojavijo zaradi:

- Bioplina, ki je potencialno nevaren plin, za katerega je potrebno pridobiti vrsto dovoljenj in dokumentov.
- Pristojni organi imajo po enega zaposlenega za pridobivanje določenega dovoljenja in zato lahko to traja tudi več mesecev.
- Postopki se lahko zavlečejo tudi, ker država stoji ob strani lokalnim iniciativam, te pa zaradi nepoznavanja osnov, kaj bioplinarna sploh je, na vse pretege delujejo proti postavitvi le teh.
- Ponekod pa tudi projektne hiše ne pripravijo celotne dokumentacije, tako kot je predpisano.
- Financiranje je eno od pglavitnih problemov. Država ne daje rada kreditov kmetom, ki imajo vse pogoje za postavitev postrojenja (vhodne surovine, mehanizacijo, zemljo, gradbeno parcelo ...), temveč raje posameznikom (tako imenovanim investitorjem), katerih osnovno

vodilo je narediti profit, ne pa najpomembnejši okoljevarstveni vidik (zmanjšanje emisij, manjše onesnaževanje podtalnice, manj metana in ogljikovega dioksida v ozračje).

Kmet bo opravljal vsa dela na postrojenju vsak dan, 15 let, na svoji zemlji, investitorji pa bodo pobrali vse zasluge in v večini primerov tudi večino zaslužka.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Za raziskavo sem uporabil predvsem metodo vizualizacije, uporabil sem službeno bazo podatkov ter internet.

Pravilnost vgrajenih komponent na naših postrojenjih sem preverjal na serverju, pregledal sem DWG podloge gradbenih dovoljenj in izvedbenih načrtov. Fizično sem bil tudi na vseh naših bioplinarnah, ki smo jih zgradili zadnjih 10 let. Vsa strokovna dokumentacija mi je na voljo, tako da črpam iz baze našega podjetja. Poslovnih skrivnosti nisem uporabil, pač pa zgolj tehnično znanje in dejstva.

Nadzorni inženirji za strojna, elektro in gradbena dela so bili prisotni na gradbišču vsak dan, mi kot dobavitelji celotne opreme pa najmanj enkrat tedensko. Preverjali smo dejanski napredek gradnje, pravilno izvedbo ter predviden in dejanski čas.

Enkrat tedensko so bile koordinacije, na katerih so se pisali protokoli (ponavadi piše protokole nadzorni gradbišča), ki so vsebovali vse detajle napredka, problemov in rešitev pri gradnji.

Vse smo foto dokumentirali in sproti testirali:

- vodotesnost dozirnih jam, fermenterjev, končnega zalogovnika, plinotesnost fermenterjev in cevi plina,
- sistem za dovod kisika (razžvepljanje),
- vse merilne naprave (merilce pretoka plina, vode, substrata, nivoja, temperature, pritiska),
- varnostne naprave (varovala pod in nad pritiska za plinohrame, raztezne posode in baklo),
- vse elektro naprave je pregledala neodvisna državna agencija (strelovod, ozemljitve, elektro omarice, celotno inštalacijo, priključitev na transformatorsko postajo).

Vsa testiranja, podpisana od odgovornih oseb, vsi certifikati, navodila o ravnanju in vzdrževanju, izjave odgovornih inženirjev so del prilog, potrebnih za tehnični pregled.

Nadzorna državna agencija je po uspešno opravljenem tehničnem pregledu izdala obratovalno dovoljenje, kar pomeni, da je bila bioplinarna iz tehničnega vidika, zgrajena po vseh predpisih, direktivah in zakonih.

2 BIOPLINARNA



Slika 1: Bioplinarna

Vir: (lastna raziskava, 2017a)

2.1 *Splošno (namen)*

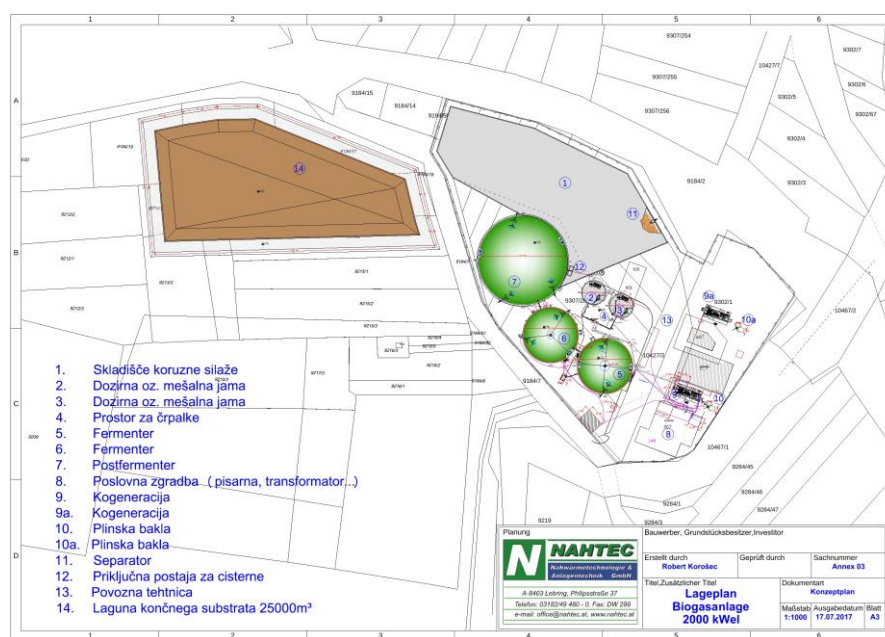
Bioplin je mešanica metana in ogljikovega dioksida, ki nastane pri anaerobni razgradnji organskih snovi.

Organski odpadki so:

- prehranski odpadki
- krmila in živila, ki jim je potekel rok trajanja,
- klavnični odpadki,

- odpadki mlekarne
- odpadna olja iz prehranske industrije

V fermenterju s pomočjo mezofilnih (mezofilna ali prva faza fermentacije: temperature med 25 in 40 °C, začne se enostavna razgradnja organskih spojin, beljakovin, sladkorjev, ki imajo zelo veliko energije) ali termofilnih (termofilna ali druga faza fermentacije: temperature do 65 °C oziroma več, kjer mezofilne bakterije odmrejo, pojavijo pa se termofilne, ki so prilagojene na visoke temperature) bakterij lahko izvlečemo do 90 % energije iz vhodnih surovin.



Slika 2: Bioplinarna, vrisana v kataster

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Lahko se uporabi kot gorivo oziroma za ogrevanje, lahko se prečisti na kvaliteto zemeljskega plina (v Sloveniji vsebnost metana okoli 98 %) ali pa, kot v našem primeru, zgorevanje metana preko kogeneracije in pridobivanje elektrike in toplote.

Elektrika se preko transformatorske postaje plasira v elektro mrežo, iz katere pride do končnih uporabnikov.

Toplota pa se porabi za lasten proces (približno 15% proizvedene) in ostale porabnike, kot so rastlinjaki, sušilnice lesa in žitaric, ter ogrevanje javnih in ostalih zgradb v bližini. S pridobivanjem električne in termične energije s pomočjo obnovljivih virov (tako imenovane

zelene energije) lahko deloma nadomestimo energijo, ki je pridobljena iz okolju manj oziroma ne prijaznimi načini. Sem spadajo predvsem fosilna goriva ter nuklearne elektrarne.

Prevret končni substrat gre nazaj na polja.

Fermentirani končni substrat je kvalitetno gnojilo skoraj brez neprijetnega vonja, ki je kemično nenevarno, dušik pa v tej obliki lažje dostopa v zemljo.

Sestava bioplina		
kemijski element		volumenski del
metan	CH ₄	45 – 65%
ogljikov dioksid	CO ₂	30 – 55%
vodik	H ₂	0 – 10%
dušik	N ₂	0 – 5%
kisik	O ₂	0 – 2%
amonijak	NH ₃	0 – 1%
vodikov sulfid	H ₂ S	0 – 2%

Slika 3: Sestava bioplina

Vir: (BMWFJ, 2013)

Tehnične lastnosti bioplina	
parameter	področje
gostota	ca. 1,2 kg/m ³ pri 65%vol. - % metan
kalorična vrednost	4 - 7,5 kWh/m ³ odgovarja 14,4-27MJ/m ³ (odvisno od vsebnosti metana)
temperatura vžiga	ca. 700°C (metan 595°C)
eksplozivna meja	Ca. 6 – 12 vol. - % (bioplin)
	4,4 - 17 vol. - % (metan)
vonj	po gnilih jajcih (POZOR: razžveplan bioplin se skoraj ne vonja)

Slika 4: Tehnične lastnosti bioplina

Vir: (BMWFJ, 2013)

2.2 Glavne komponente

2.2.1 Dozirni sistemi



Slika 5: Dozirna jama

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Vsi vhodni materiali (gnoj, gnojevka, zelena masa, ostali biološki odpad ...) so dovedeni s cisterno ali nakladači iz povoznega silosa v dozirno jama, v njej dobro in v pravilnem razmerju premešani in nato preko črpalk v črpalnem prostoru preko cevi prečrpani v fermenterje.

V dozirni jami porabimo tudi največ energije za pripravo vhodnega substrata, ker je masa na vходу z največ vsebnosti suhe snovi in jo moramo premešati z različnimi tekočinami na manj kot 14% suhe snovi.

Mešala oz. mešalo v dozirni jami ima EU izjavo o skladnosti v skladu s spodaj omenjenimi direktivami.

Upoštevane direktive:

ATEX: 2014/34/EU

EMC	2014/30/EU
RoHS II	2011/65/EU
ErP (Ecodesign)	2009/125/EC
Strojna direktiva MD:	2006/42/ES
Električna oprema LVD:	2014/35/EU

Upoštevani harmonizirani standardi:

EN 1127-1:2011 Eksplozivne atmosfere - Protieksplzijska zaščita - 1. del: Osnovni pojmi in metodologija, EN ISO 80079-36:2016 - Eksplozivne atmosfere - 36. del: Neelektrična oprema za potencialno eksplozivne atmosfere - Osnovne metode in zahteve, EN ISO 80079-37:2016 - Eksplozivne atmosfere - 37. del: Neelektrična oprema za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah - Neelektrična vrsta zaščite s konstrukcijsko varnostjo "c", kontrolo virov vžiga "b", s potopitvijo v tekočino "k", EN 60079-0:2012/ A11:2014 - Eksplozivne atmosfere - 0. del: Oprema - Splošne zahteve EN 60079-1:2015 Eksplozivne atmosfere - 1. del: Zaščita opreme z neprodinim okrovom "d", EN 60079-14:2014/AC:2016 Eksplozivne atmosfere - 14. del: Načrtovanje, izbira in namestitve električnih inštalacij, EN 60034-1:2015 Električni rotacijski stroji - 1. del: Nazivni podatki in preskus lastnosti EN60034-8:2007/A1:2014 Električni rotacijski stroji - 8. del: Oznake priključkov in smeri vrtenja (rotacije) (IEC 60034-8:2007/A1:2014), EN60034-2-1:2014 Električni rotacijski stroji - 2-1. del: Metode za ugotavljanje izgub in izkoristka s preskušanjem (razen strojev za vlečna vozila), EN 60034-30-1:2014 Električni rotacijski stroji - 30-1. del: Razredi izkoristka eno hitrostnih trifaznih motorjev s kratkostično kletko (koda IE), EN ISO 12100: 2011 Varnost strojev - Splošna načela načrtovanja - Ocena tveganja in zmanjšanje tveganja (ISO 12100:2010), EN 60204-1:2006/A1:2009 Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve (IEC 60204-1:2005/A1:2008) , SIST EN 60079-25:2010 Električne naprave za eksplozivne plinske atmosfere - 25. del: Lastno varni sistemi (IEC 60079-25:2010) ...

Naprave so lahko dane na trg ali v obratovanje, ko izpolnjujejo vse varnostne zahteve direktiv, ki se nanašajo na proizvod. (SIST, 2016), (lastna raziskava, 2017a), (Dajčman, 2016)

2.2.2 Fermenterji

V fermenterjih se odvija anaerobna (brez kisika) mikrobiološka razgradnja substrata. Fermenterji so večinoma armirano betonski, lahko pa so tudi kovinski. Pokriti so z dvo-membranskim plinohramom. Odzunaj so izolirani ponavadi z 8 cm ali 10 cm izolacije, ki je pokrita s trapezno pločevino v različnih barvah.



Slika 6: Fermenter

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Za homogeniziranje fermentiranega substrata se uporabljajo kvalitetna mešala, ki morajo premešati in konstantno mešati substrat, da se ne strdi oziroma, da se ne naredi zgoraj skorja, kar bi privedlo do loma mešal in zastoja proizvodnje bioplina.

Opremljeni so z različnimi senzorji za temperaturo, nivo, pritisk.

Upoštevane direktive:

Direktive in standardi so isti, kot so navedeni pri dozirnem sistemu.

Dodatno za plinohram:

Standardi, ki ustvarijo domnevo o skladnosti plinohrama za uporabo kot folijski zbiralnik plina (for use as gas accumulator foil): SIST EN 1421:2016 Gumirane ali plastificirane tekstilije - Ugotavljanje natezne trdnosti in pretržnega raztezka, SIST EN 1849-2010 Hidroizolacijski trakovi - Določevanje debeline in mase na enoto površine - 2. del: Polimerni in elastomerni trakovi za tesnjenje streh, SIST EN 495-5:2013 Hidroizolacijski trakovi - Ugotavljanje upogljivosti pri nizki temperaturi - 5. del: Polimerni in elastomerni trakovi za tesnjenje streh, SIST EN 12224:2001 Geotekstilije in geotekstilijam sorodni izdelki - Ugotavljanje odpornosti proti staranju, SIST EN 12225:2001 Geotekstilije in geotekstilijam sorodni izdelki - Metoda ugotavljanja mikrobiološke odpornosti s preskusom zakopavanja v zemljo. (BMWFI, 2013), (SIST, 2016)

2.2.3 Prostor za črpalke



Slika 7: Črpalke substrata, ročni in pnevmatski ventili

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Centralni prostor za črpalke se nahaja med zbiralniki in v praksi meji na oziroma je čim bližje dozirni jami in med fermenterji, tako da so sesalne poti od dozirne jame do črpalk, čim krajše.

Z razdaljami se povečujejo obremenitve črpalk, kar rezultira tudi pogostejše servisne intervale in s tem večje stroške vzdrževanje.

Črpalke ležijo med sesalnimi in potisnimi cevmi, katere so povezane z vsemi zbiralniki, regulirane pa so s pnevmatskimi ventili, ter varovane še z ročnimi ventili.

Ročne ventile uporablja upravljalca bioplinarne ob prekinitvi elektrike, ob servisih ali iz varnostnih razlogov.

Substrat, ki ga prečrpavamo v fermenter, lahko ima do max 15 % vsebnosti suhe mase. To reguliramo s tekočino iz pofermenterja (3-7 % suhe snovi), če ni bilo dovolj dnevnega vnosa gnojevke. Lahko pa tekoči del črpamo tudi iz zbirne jame za separat (tekoči del pri separiranju), iz fermenterja (reciklat) oziroma iz končnega zbiralnika, kjer je vsebnost suhe snovi še nižja (2-3 %).

Zraven črpalke, cevi substrata z vsemi pripadajočimi merilci in ročnimi ter pnevmatskimi ventili, se nahajajo v tem prostoru tudi kompresorji, analiza plina, razdelilnik toplote, ekspanzijske posode in odjemno mesto oziroma laboratorij za analizo substrata, kjer analiziramo ter merimo različne vrednosti, najpogostejše PH vrednost ter makro in mikro elemente.

Kompresor: 2006/42/ES direktiva o varnosti strojev.



Slika 8: Kompresor

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

V tem prostoru se nahaja tudi celotna tehnika ogrevanja, katere glavni del je razdelilec gretja s črpalkami, ventili, merilci temperature in pritiska.

Ogrevanje je nujno potrebno za vzdrževanje temperature procesa v fermenterjih. Konstantna temperatura približno od 38 do 40,5°C ohranja nemoten razvoj bakterij, ki proizvajajo bioplin i s tem nemoteno delovanje postrojenja.

Vse črpalke so avtomatske in so lahko regulirane preko sistema vizualizacije, lahko pa jih tudi nastavimo ročno (določimo jim vhodno in povratno temperaturo ter nastavimo zgornjo mejo izklopa in spodnjo mejo vklopa, konstantni ali spreminjajoči tlak in pretoke.

Vedno so cevi ogrevanja opremljene z ročnimi ventili, ki so potrebni pri servisiranju oziroma vzdrževanju celotnega sistema oziroma kateregakoli posameznega dela.

Spremljamo temperature, pritiske, pretoke ter zgornjo in spodnjo temperaturno mejo.



Slika 9: Razdelilec ogrevanja

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Upoštevane direktive:

Ekspanzijsko posodo: Norme, pravila, standardi: direktiva tlačne opreme po tipski ploščici, (Normen, Regelwerk, Standards: Drukgeräterichtlinie gemäß Typenschild), SIST EN 13831:2007 Zaprte ekspanzijske posode z vgrajeno membrano za vodne napeljave.

Za pnevmatske ventile: ATEX 2014/34/EU, PED 2014/68 EU direktiva tlačne opreme (pressure equipment directive), posebej člen 4, točka 3.

Magnetni ventili: Direktiva o nizki napetosti 2014/35/EU (SIST EN 60730-1:2001/A16:2007 Avtomatske električne krmilne naprave za uporabo v gospodinjstvu in za podobno uporabo - 1. del: Splošne zahteve, SIST EN 60730-2-14:1998/A2:2009 Avtomatske električne krmilne naprave za uporabo v gospodinjstvu in za podobno uporabo - 2-14. del: Posebne zahteve za električna prožila (IEC 60730-2-14:1995/A2:2007, spremenjen), SIST EN 60204-1:2006/A1:2009 Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve (IEC 60204-1:2005/A1:2008).

Elektromagnetna združljivost direktiva EMC 2014/30/EU (SIST EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetna združljivost (EMC) – 6-2. del: Osnovni standardi – Odpornost za industrijska okolja (IEC 61000-6-2:2005) (vsebuje popravek AC:2005), SIST EN 61000-6-3:2007/A1:2011/AC:2012 Elektromagnetna združljivost (EMC) - 6-3. del: Osnovni standardi - Standard oddajanja motenj v stanovanjskih, poslovnih in manj zahtevnih industrijskih okoljih - Dodatek A1 - Popravek AC)

Prenovljena Direktiva 2011/65/EU o omejitvi uporabe določenih nevarnih snovi v električni in elektronski opremi (RoHS II)

Plinska analiza: SIST EN 61010-1:2010 Varnostne zahteve za električno opremo za meritve, nadzor in laboratorijsko uporabo - 1. del: Splošne zahteve (IEC 61010-1:2010), SIST EN 61326-1:2013 Električna oprema za merjenje, kontrolo in laboratorijsko uporabo - Zahteve za elektromagnetno združljivost (EMC) - 1. del: Splošne zahteve (IEC 61326-1:2012), SIST EN ISO 12100:2011 Varnost strojev - Splošna načela načrtovanja - Ocena tveganja in zmanjšanje tveganja (ISO 12100:2010) SIST EN 60204-1:2006/A1:2009 Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve (IEC 60204-1:2005/A1:2008) (SIST-TP IEC/TR 61000-3-7:2013 Elektromagnetna združljivost (EMC) - 3-7. del: Mejne vrednosti - Ocena oddajnih mej za priklop naprav s spreminjajočo se močjo v SN, VN in EVN elektroenergetska omrežja, SIST EN 55022:2011 Oprema za informacijsko tehnologijo - Karakteristike občutljivosti za radijske motnje - Mejne vrednosti in merilne metode – Popravek.

Direktiva ATEX 2014/34/EU o opremi namenjeni uporabi v potencialno eksplozivnem ozračju (SIST EN ISO 10807:2001 Cevovodi - Valovita sestavljena gibljiva kovinska cev za zaščito

električnih vodnikov v eksplozivni atmosferi (ISO 10807:1994), SIST EN 14460:2006 Eksplozijsko vzdržljiva oprema:

Potopna črpalka: 2006/42/ES direktiva o varnosti strojev,

LVD 2014/35/EU direktiva o nizki napetosti,

EMC 2014/30/EU direktiva o elektromagnetni združljivosti.

SIST EN ISO 13849-1:2016 Varnost strojev - Z varnostjo povezani deli krmilnih sistemov - 1. del: Splošna načela za načrtovanje (ISO 13849-1:2015), SIST EN 60335-2-15:2016 Gospodinjski in podobni električni aparati - Varnost - 2-15. del: Posebne zahteve za aparate za gretje tekočin, SIST EN 60204-1:2006/A1:2009 Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve (IEC 60204-1:2005/A1:2008). (BMWFJ, 2013), (SIST, 2016)



Slika 10: Potopna črpalka z izklopnim stikalom

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Potopna črpalka z izklopnim stikalom je namenjena črpanju meteornih voda, silažnih in drugih tekočin iz silosov in drugih utrjenih površin nazaj v zbirno jamo, ter v proces. Tako preprečimo onesnaževanje podtalnice in okolja.

2.2.4 Bioplinski motor



Slika 11: Kogeneracija s plinsko baklo

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Bioplinski motor se vgrajuje najpogosteje v kontejner, možna pa je tudi modularna vgradnja v prostoru. Največkrat inštalirani so motorji izdelovalca GE-Jenbacher. Za njih se investitorji odločajo predvsem zaradi kvalitete in pa razvejane servisne mreže v določeni državi.

Postavljamo še motorje proizvajalcev MWM, MAN pa predvsem za manjše bioplinarne, kjer Jenbacher in MWM nimata tako majhnega agregata (pod 330kW).

Bioplinski motor razpolaga z lastnim dodajanjem svežega motornega olja in tako podaljšuje interval zamenjave le tega. V kontejnerju oziroma prostoru se nahaja črpalka za sveže in staro olje, ki je povezana z notranjim rezervoarjem za hrambo olja. Kontejner je opremljen z ustrezno zvočno izolacijo (65 dBA/10m) in ustreznimi ventilatorji.

Upoštevane direktive:

MD 2006/42/ES direktiva o varnosti strojev,

EMC 2014/30/EU direktiva o elektromagnetni združljivosti,

PED 2014/68/EU direktiva o tlačni opremi,

LVD 2014/35/EU direktiva o električni opremi.

Norme in tehnične specifikacije: SIST EN ISO 12100:2011 Varnost strojev - Splošna načela načrtovanja - Ocena tveganja in zmanjšanje tveganja (ISO 12100:2010), SIST EN ISO 8528-13:2016 Agregati za proizvodnjo izmeničnega toka, gnani z batnim motorjem z notranjim zgorevanjem - 13. del: Varnost (ISO 8528-13:2016), SIST EN 60204-1:2017 Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve dopolnjuje SIST EN 60204-1:2006 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve (IEC 60204-1:2005, spremenjen) (vsebuje popravek AC 2010), SIST EN 61439-2:2012 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 2. del: Sestavi močnostnih stikalnih in krmilnih naprav (IEC 61439-2:2011), SIST EN 55011:2016 Industrijska, znanstvena in medicinska oprema - Karakteristike občutljivosti za radijske motnje - Mejne vrednosti in merilne metode, SIST EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetna združljivost (EMC) – 6-2. del: Osnovni standardi – Odpornost za industrijska okolja (IEC 61000-6-2:2005) (vsebuje popravek AC:2005). (Lastna raziskava, 2017b), (Dajčman, 2016)

2.2.5 Kontrolni in elektrotehnični prostor

Tehnika merjenja, upravljanja in reguliranja poteka preko vizualizacije, ali SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) upravljanja v elektrotehničnem prostoru.

Vsi vgrajeni deli, ki se nahajajo v eksplozivnih conah, so izvedeni v skladu z odredbami o zaščiti pred eksplozijo. To pomeni, da so vsi agregati in merilni sistemi, ki se nahajajo v teh področjih, opremljeni z motorji, ki so izvedeni za uporabo v eksplozivnih conah.

Vsi agregati, motorji, vodniki in merilci se montirajo po veljavnih normah. Nadzor in upravljanje s celotnim postrojenjem se vrši preko računalnika (vizualizacija) in se prikazuje grafično.

Razvodne omarice se izdelujejo v skladu s SIST EN 60204-1:2017 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve dopolnjuje SIST EN 60204-1:2006 - Varnost strojev - Električna oprema strojev - 1. del: Splošne zahteve (IEC 60204-1:2005, spremenjen) (vsebuje popravek AC 2010) + SIST EN 62208:2012 Prazna ohišja za sestave nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - Splošne zahteve (IEC 62208:2011), SIST EN 60947-1:2007 Nizkonapetostne stikalne naprave – 1. del: Splošna pravila (IEC 60947-1:2007), SIST EN 60947-1:2007/A1:2011 Nizkonapetostne stikalne naprave - 1. del: Splošna pravila (IEC 60947-1:2007/A1:2010), SIST EN 60947-1:2007/A2:2015 Nizkonapetostne stikalne naprave - 1. del:

Splošna pravila - Dopolnilo A2, SIST EN 60947-3:2009/A2:2016 Nizkonapetostne stikalne in krmilne naprave - 3. del: Stikala, ločilniki, ločilna stikala in stikalni aparati z varovalkami – Dopolnilo A2, SIST EN 61439-1:2010 - Sklopi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila nadomešča SIST EN 61439-1:2010 - Sklopi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila, kSIST FprEN 61439-1:2016 - Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila nadomešča SIST EN 61439-1:2010/AC:2013 - Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav - 1. del: Splošna pravila.

Bioplinarna ima glavni razdelilnik, tako da se lahko vsi agregati napajajo z energijo. Na tem razdelilniku je nameščena kompletna splošna elektrika kot so razsvetljava, vtičnice in stikala.

Tudi tukaj se spoštujejo vse veljavne norme. (BMWFI, 2013), (SIST, 2016)

2.2.6 Strelovod in ozemljitev



Slika 12: Strelovodi

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Na fermenter in pofermenter vgradimo naprave za zaščito pred udarom strele. Preko glavnih vodov in separacijskih delov se vzpostavlja povezava z napravo za ozemljitev.

Dela, materiali in testiranja se izvajajo v skladu z odredbami SIST EN 62305-3:2011 Zaščita pred delovanjem strele - 3. del: Fizična škoda na zgradbah in nevarnost za živa bitja (IEC 62305-3:2010, spremenjen).

Za fermenterje s plinohrami in prostor za črpalke se izvaja zaščita razreda I, za kontejner oziroma prostor za bioplinski motor pa zaščita razreda II.

Strelovodi morajo biti pred uporabo testirani in tehnično pregledani. Ob tehničnem pregledu dobijo ustrezno potrdilo, da so v skladu s predpisi.

Potdilo vsebuje tudi natančen izračun pozicij in razmikov glede na velikost bioplinarne in določenih komponent.

2.2.7 Varnostni razredi na kratko

Varnostni razredi za vso električno opremo so določeni v SIST EN 61140:2016 Zaščita pred električnim udarom - Skupni vidiki za inštalacijo in opremo.

- Zaščitni razred I

Naprave v kovinskih ohišjih so varovane z zaščitnim ozemljitvenim vodnikom (obarvan rumeno-zeleno). Napaka na napravi, ki povzroči, da pride električni tok v stik z ohišjem, je varovana z zaščitnim ozemljitvenim vodnikom, preko katerega tok steče proti ozemljitvi. Tok, ki steče proti ozemljitvi, ima za posledico prekinitvev električnega tokokroga preko varovalke in FID stikala.

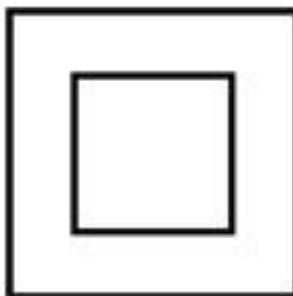


Slika 13: Oznaka zaščitni razred I

Vir: (Sylux, 2011)

- Zaščitni razred II

Naprave so pred udarom električnega toka varovane z dodatno zaščitno izolacijo in so zasnovane tako, da nobena napaka ne more povzročiti udara električnega toka. Zaščitni ozemljitveni vodnik ni potreben.



Slika 14: Oznaka zaščitni razred II

Vir: (Sylux, 2011)

- Zaščitni razred III

Naprave se napajajo iz posebnega, ločenega, nizkonapetostnega električnega vira (SELV). Napetost (SELV) je dovolj nizka, da ni nevarnosti pred udarom električnega toka. Varnostni mehanizmi kot pri napravah razreda I in razreda II zato niso potrebni.



Slika 15: Oznaka zaščitni razred III

Vir: (Sylux, 2011)

2.2.8 Območja nevarnosti eksplozije

Glede na obseg, pogostost in trajanje, razvščamo pojave eksplozijske nevarnosti v cone.

- Cona 0: Področje kjer je neprestano, za dalj časa ali pogosto prisotna eksplozijska atmosfera, kot mešanica zraka in vnetljivih plinov, pare ali megle.
- Cona 1: Področje kjer se občasno lahko tvori eksplozijska atmosfera, kot mešanica zraka in vnetljivih plinov, pare ali megle.
- Cona 2: Področje kjer se normalno ne pojavi, ali pa se pojavi samo občasno na kratko eksplozijska atmosfera, kot mešanica zraka in vnetljivih plinov, pare ali megle.
- Cona 20: Področje kjer je neprestano, za dalj časa ali pogosto prisotna eksplozijska atmosfera, v zraku v obliki oblaka sestavljenega iz vnetljivega prahu.
- Cona 21: Področje kjer se občasno lahko tvori eksplozijska atmosfera, v zraku v obliki oblaka sestavljenega iz vnetljivega prahu.
- Cona 22: Področje kjer se normalno ne pojavi, ali pa se pojavi samo občasno na kratko eksplozijska atmosfera, v zraku v obliki oblaka sestavljenega iz vnetljivega prahu.



Slika 16: Načrt eksplozivnih con

Vir: (lastna raziskava, 2017a)

V fazi projektiranja je potrebno narisati plan eksplozivnih con, ki mora vedno viseti v prostorih za upravljanje.

Vse električne naprave, ki se nahajajo v eksplozivnih conah, morajo biti tudi za ta področja primerne in certificirane.

3 KORAKI PRI POSTAVITVI BIOPLINARNE

Pri gradnji bioplinarn je potrebno slediti zakonsko določenim korakom. Veljavna zakonodaja narekuje pridobitev določenih dovoljenj in licenc.

3.1 Idejni projekt

- Prve ideje nastanejo iz okoljevarstvenega vidika (zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, nadomeščanje fosilnih goriv za pridobivanje elektrike in toplote, manj onesnaževanja podtalnice ...) ali pa na žalost vedno pogosteje iz finančnega vidika.
- Elektro priključitev. (Pristojen organ naredi študijo priključitve bioplinarne v omrežje. Študija zajema vse stroške projektiranja, stroške izgradnje transformatorske postaje, izračun moči, s katero se lahko na določeni lokaciji sploh priključimo na mrežo in pod kakšnimi pogoji.)
- Izdela se prva okvirna ponudba tehnične opreme in gradbenih del.
- Nariše se prvi načrt postrojenja v kataster na točni lokaciji.
- Naredijo se sheme toka ogrevanja, substrata in plina.
- Termiski plan.

(Lastna raziskava, 2016)

3.2 Študija izvedljivosti

V študiji izvedljivosti je potrebno zajeti vse stroške in dohodke:

Stroški:

- nabava oziroma proizvodnja vhodne zelene biomase,
- transport gnoja in gnojevke na postrojenje,
- zaposleni,
- zavarovanja,
- vzdrževanja in servisiranja,
- odplačevanje kredita.

Dohodki:

- prodaja elektrike,
- prodaja toplote.

(Lastna raziskava, 2016)

3.3 Projektiranje in pridobivanje dovoljenj

Faza projektiranja je najpomembnejši del celotnega procesa. Tukaj je potrebno zelo natančno in brez napak narediti vse izračune, skice, načrte, po katerih se bo kasneje dejansko gradilo.

Glavni dokumenti:

- izračun potrebne surovine, kateri zajema podatke količin, vsebnosti suhe snovi, organske suhe snovi, metana, bioplina, potrebnih površin za pridelavo biomase, potrebnih površin za razvoz končnega substrata po nitratni direktivi (170kg/N/HA), velikosti dozirne jame, fermenterjev in končnega zalogovnika (180 dni moramo zadrževati končni substrat, preden gre lahko na polja),
- shema elektrike,
- shema ogrevanja,
- shema toka substrata,
- shema toka plina,
- prerezi, tlorisi,
- tehnični opisi,
- načrt eksplozivnih con,
- odvodnjavanje,
- zunanja osvetlitev,
- lista merilne tehnike, električnih komponent.

(lastna raziskava, 2017a)

3.4 *Financiranje*

Eden izmed najpomembnejših faktorjev je financiranje. Še tako dobri projekti brez financiranja ne bodo izvedeni. Potrebno je narediti natančno že zgoraj omenjeno študijo izvedljivosti, v kateri so izračunani vsi stroški in dohodki.

Banke zahtevajo določene pogoje pri pridobitvi kredita in če so ti pogoji prisotni oziroma upoštevani, pride do financiranja.

- 15 – 30 % lastnega kapitala (štejejo vrednost gradbene parcele, stroški projektiranja, lastna vlaganja).
- Zemlja za pridobivanje vhodnih surovin mora biti v strukturi podjetja (lastniška ali v najemu, zakupu za dobo subvencionirane cene elektrike (Slovenija 15 let)).
- Hipoteke.
- Druge garancije.

(Lastna raziskava, 2016)

3.5 *Postavitev oziroma gradnja*

Gradnja se prične, ko so pridobljena vsa potrebna dovoljenja ter je zagotovljena oziroma zaprta finančna struktura. Vse poteka pod nadzorom odgovornih inženirjev. Za gradbenimi deli se začne montaža opreme ter istočasno električno povezovanje vseh komponent.

Montaža poteka po sklopih, ki si logično sledijo pri postavitvi bioplinarne, da se dela izvajajo v pravilnem vrstnem redu.

Za vsak sklop se posebej naredi hladni test in prevzem določenih komponent oziroma opravljenih storitev. Na koncu gradnje pri primopredaji postrojenja, se vsi sklopi dajo v pogon oziroma so posebej prevzeti s strani investitorja.

Vgradnja opreme je razdeljena na sklope:

- montaža ogrevalnih krogov v fermenterjih,
- montaža mešal,
- montaža plinohramov in varovalk pod in nad pritiska,

- montaža prostora za črpalke (črpalke, ventili, razdelilni sistem ogrevanja, analiza plina, kompresor, raztezne posode, merilci pretoka substrata, merilci pretoka vode v ogrevalnih krogih, termometri ...),
- polaganje cevi substrata, ogrevanja in plina,
- montaža separatorja,
- montaža jaška za zbiranje kondenzata iz plina,
- montaža plinskega motorja (strojna in električna),
- montaža plinske bakle,
- povezovanje vseh komponent z računalniškim sistemom in daljinskim upravljanjem.

(Lastna raziskava, 2016)

3.6 Obratovanje in vzdrževanje

Operaterju se ob primopredaji bioplinarne predajo tudi navodila za obratovanje in vzdrževanje. Glede tega se napiše protokol (kraj, datum, prisotni ...).

Navodila vsebujejo opis postrojenja, vse glavne komponente, tehnike substrata, mešanja, zatesnitev dozirnih sistemov in doziranja, merjenja, normalnega obratovanja, kako ravnati izven obratovanja, opis gretja, raztezni posod, razžvepljevanja, pnevmatskega kompresorja, črpalk, tehnike plina, substrata, magnetnih ventilov, jaška kondenzata, kompresorja za plin, plinske bakle, plinohramov, biološkega procesa fermentacije v fermenterjih, strojne opreme računalnikov ...

Ta navodila vsebujejo veliko slik, da so za operaterja lažje razumljiva, ter normalno vse sheme in načrte, da se točno ve, kje in kako je kaj speljano.

Navodila za obratovanje in vzdrževanje vsebujejo dnevne, tedenske, mesečne, dvomesečne... napotke. Nadzorovanje procesa, vseh komponent in naprav in vzdrževanje le teh, je ključnega pomena za nemoteno obratovanje bioplinarne. (Lastna raziskava, 2016)

4 ZAHTEVE

4.1 Strojna tehnologija

Za področje strojnih varnostnih predpisov se je potrebno prepričati, da vse naprave ustrezajo osnovnim varnostnim in zdravstvenim zahtevam. Proizvajalec mora izvesti ustrezne postopke ugotavljanja skladnosti, izdati izjavo o skladnosti in namestiti oznako CE.

Izjemoma za enoto kogeneracije (motor vgrajen v kontejner s celotno plinsko potjo in vsemi komponentami do motorja) je potrebna skupna ocena skladnosti, izjava in oznaka CE. (Lastna raziskava, 2017b)

4.2 Plinska tehnologija

4.2.1 Varovalke nad in podpritiska

V vseh zalogovnikih, kjer se bioplin proizvaja, pripravlja ali skladišči (fermenter, pofermenter, plinohram, zbiralnik končnega substrata) je potrebno vgraditi najmanj eno varovalko nad in pod pritiska ustrezne velikosti.

Hidravlične varovalke nad in podpritiska morajo biti izvedene tako, da se prepreči iztek zaporne tekočine. Upoštevati moramo tudi vremenske razmere in uporabljati zaporno tekočino, ki ne zmrzne.

Nivo tekočine hidravličnih in vakuumskih varovalk mora biti vizualno nadzirano.

Zmogljivost varovalke mora ustrezati maksimalni količini proizvedenega bioplina v posameznem zbiralniku.

Varovalke morajo biti izvedeno tehnično tesne in ne smejo imeti na dovodnih ceveh iz zalogovnika do varovalke nobenih zapornih ventilov.

Izpustna cev varovalke na prostem mora biti pozicionirana tako, da izpustni bioplin ne uhaja v zgradbe oziroma jaške. Odprtine varovalke morajo biti najmanj 3 metre nad nulto točko in zavarovane pred zunanjimi vplivi, kot so meteorne vode. Varovalka mora biti oddaljena najmanj 1 meter nad streho oziroma zgornjim robom zbiralnika in 5 metrov horizontalno od objektov oziroma poti, ki ne spadajo k bioplinarni.

Varovalke je treba namestiti na najvišji točki, da se prepreči vdor substrata oziroma pene, ki se lahko pojavi v zbiralnikih. Če to ni mogoče, je treba upoštevati 1 m razdalje med substratom in varovalko, ter to konstantno tudi fizično nadzorovati. Ne sme biti povezano s kontrolo nivoja substrata.

Dodatna varnostna naprava za porabo bioplina (plinska baklja, rezervni kotel na plin) pri nad pritisku, mora biti sposobna porabiti toliko plina, kot ga proizvedemo. Vključi se avtomatsko ob določenem doseženem nivoju plina v plinohramu in se izključi, ko nivo pade ponovno na določeno spodnjo mejo v plinohramu. (BMWFI, 2013)

4.2.2 Fermenter in plinohram

Za spuščanje plina iz plinohramov in fermenterjev je potrebno predvideti med zbiralniki na plinovodu zaporne ventile. Predvidena je najmanj ena merilna točka na zbiralnik. Meriti je potrebno nivo plina. Zraven te senzorike je potrebno vedno predvideti še vizualno kontrolo (npr. okno, kabel, zaslon).

V zbiralnikih moramo preprečiti nastajanje plavajoče plasti, ki lahko nastane ob uporabi surovin s finimi vlakni, kot so trava, če pride do ispada delovanja mešal in to v zelo kratkem času. V eni uri se lahko tvori plinonepropustna plavajoča plast, ki prepreči pravilno delovanje in lahko kljub varovalkam uniči plinohram. Takšne surovine je potrebno pred vnosom narezati na delce manjše od 4cm. (lastna raziskava, 2017a)

4.2.3 Plinske cevi

Po vseh predpisih lahko uporabljamo plinske cevi, z največjim delovnim tlakom, do vključno 100mbar.

Plinovodi so lahko zaradi kemijske odpornosti samo iz polietilena ali nerjavečega jekla (npr. številka materiala 1.4571). Nad zemljo oziroma zunaj morajo biti plinovodi iz nerjavečega jekla.

Pozicijo plinovoda pod zemljo je potrebno označiti z opozorilnim trakom. Za položene cevi pod zemljo je potrebno narediti tudi plan obstoječih cevi z vsemi razdaljami do objektov.

Plinovodov ne smemo nadzidati oziroma polagati nad njimi komponente. Vedno mora biti nad njimi prostor, prost dostop do njih in ne smejo biti obtežene na površini. Upošteevane morajo biti vse varnostne razdalje do objektov in ostalih podzemnih cevi oz. inštalacij. (BMWFJ, 2013)

4.2.4 Zaporne naprave



Slika 17: Ročni zaporni ventil

Vir: (lastna raziskava, 2017a)

Na plinskih ceveh fermenterjev in plinohramov kakor tudi pred vhodom v objekte, je potrebno vgraditi zaporne naprave. Vgrajene morajo biti na prostem, morajo biti na ročni pogon in na lahko dostopnem mestu.

Označujemo jih jasno in vidno z odprto in zaprto.

Med fermentorji, pofermentorji, plinohrami in varovalkami pod in nad pritiska ne sme biti zapornih naprav. Pretok bioplina mora biti prost.

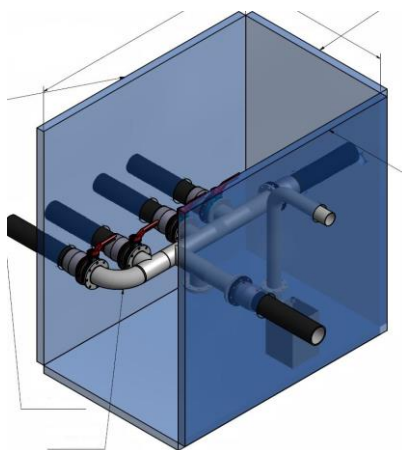
Za varno razmejitev dveh plinohramov, fermenterjev mora biti vgrajen še drugi zaporni ventil, ki omogoča popolno omejitev posameznega plinohrama, da ga lahko prezračimo, preverimo pritisk ali naredimo servis potopnih mešal. (BMWFJ, 2013)

4.2.5 Kondenzacijski jašek

V osnovi je treba cevi polagati pod naklonom proti kondenzacijskemu jašku. To je tudi najnižja skupna točka. Polaganje cevi pod to točko niso dovoljene.

Kondenzacijski jašek mora imeti prezračevalno odprtino iz najvišje njegove točke, z minimalnim premerom 40 cm² na prosto.

Plinske cevi v jašku morajo biti izvedene iz nerjavečega jekla. (Lastna raziskava, 2016)



Slika 18: Kondenzacijski jašek

Vir: (lastna raziskava, 2017a)

4.2.6 Priprava plina

Razžveplanje z dovajanjem kisika v plinohrame se nastavi tako, da je največji možen dotok kisika 6% volumna proizvedenega bioplina. V praksi to ne presega 2%.

Razžveplanje s pomočjo železovih substanc ali aktivno oglje. Tukaj treba upoštevati navodila proizvajalca, ker lahko pride ob regeneraciji do pregretja naprave.

Pri sušenju bioplina ostane kondenzat oziroma voda, ki jo moramo vrniti v proces oziroma je treba poskrbeti za pravilno odstranitev le te. (Lastna raziskava, 2017b)

4.2.7 Analiza bioplina

Analiza bioplina mora imeti speljano odzračevanje na prosto, tako da tam ni za pričakovati nobenih nevarnosti. V praksi cev speljemo v eksplozivno cono mešala na dozirni jami, da ne povzročamo nove eksplozivne cone.

Prostor v katerem stoji analiza bioplina mora biti dobro prezračevan in nadziran z merilci plinov. (BMWFJ, 2013)



Slika 19: Analiza plina

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

4.2.8 Deflagracija

Pred vsako napravo, plinskimi aparati, je potrebno vgraditi deflagracijsko napravo, ki služi proti povratnemu udaru ognja. Da se enostavno čisti, mora biti vgrajena, na lahko dostopnem mestu. (Lastna raziskava, 2016)



Slika 20: Deflagracija

Vir: (Lastna raziskava, 2017b)

4.2.9 Plinski aparati

Plinski aparati za ogrevanje in pripravo tople vode morajo biti pravilno inštalirani in označeni s CE certifikatom.

Pri motorjih z notranjim zgorevanjem, plinskih turbinah, kotlih v kombinacijah z gorilniki in baklo, mora njihov proizvajalec potrditi ustreznost bioplina za uporabo. Upravljalec pa mora dosledno upoštevati proizvajalčeva navodila. (Lastna raziskava, 2017b)

4.2.10 Zahteve za vgradnjo plinskih naprav in plinskega kompresorja

Plinske naprave in plinski kompresor ne smejo biti inštalirani v prostoru, ki je globlji od okoliškega terena.

Poleg tega, plinska naprava ali kompresor ne sme biti nameščen v prostorih ali na mestih, kjer lahko bioplin iz kakršnih koli razlogov, uhaja na prosto. (npr. notranji prostori).

Plinske naprave morajo imeti stikalo za izklop v sili zunaj prostora, katero lahko v vsakem primeru sprožimo. Ta stikala so označena in dobro vidna. (BMWFJ, 2013)



Slika 21: Plinski kompresor

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

4.2.11 Dodatna plinska naprava – bakla

Namen plinske bakle je poraba bioplina, da ne gre prosto v atmosfero, če pride do določenih dogodkov oziroma težav, kot so popravila, servisiranja in ostala vzdrževanja na plinskih napravah na bioplinarni. Proces proizvodnje metana se ne da v trenutku prekiniti, zato je treba zagotoviti dodatne porabnike bioplina.

Težave lahko nastanejo ob izpadu elektrike, plinskega kompresorja, izpadu katere plinske naprave, avtomatskega izklopa postrojenja zaradi plinskega alarma v kontejnerju kogeneracije ali izpada ogrevalnega kroga.

Preprečiti moramo prost izpust biometana v ozračje, da ne pride do požara, eksplozije ali neprijetnega smradu. Poleg tega metan predstavlja močan toplogredni plin.

Pri teh izpadih moramo nastali plin v celoti porabiti preko dodatnih plinskih naprav.



Slika 22: Plinska bakla

Vir: (Lastna raziskava, 2016)

Pri uporabi bakle moramo predvideti naslednje varnostne naprave:

- Ročni zaporni ventil
- Hitri zaporni ventil, ki avtomatsko ob napaki prekine dovod plina
- Deflagracijska naprava
- Samostojna vžigalna naprava
- Naprava za nadzor plamena

Plinska baklja mora biti zunaj eksplozivnih con minimalno 4 metre od nulte točke in horizontalno oddaljena 5 metrov od ostalih objektov, kot so stavbe, poti in skladišča vnetljivih snovi. (BMWFJ, 2012)

4.3 Varstvo voda

Vhodne surovine in končni substrat je dovoljeno skladiščiti samo na utrjenih, vodonepropustnih in obstojnih površinah oziroma zbiralnikih.

Pri povoznih silosih večjih kot 500m² je potrebno v fuge med ploščo in stene položiti še drugo tesnilno prevleko. Ta mora imeti še vgrajeno kontrolo za odkrivanje lukenj.

Nakloni povoznega sila bi naj bili 2,5%, v praksi najpogosteje 1,5%.

Na povoznih silosih, ki nimajo sten, je potrebno pustiti 50 cm prosto do roba silosa. Zaključeni pa so z robovi, ki ne smejo pri večjem nalivu (50 letna 48 urni dežni dogodek) izpustiti umazanih voda in silažnih tekočin na nezaščitene mejne površine.

Paziti moramo tudi na podtalnico, da smo od najvišje možne točke nivoja vode oddaljeni vsaj še 1 meter. Če to ne bi bilo mogoče, je potrebno graditi primerno proti pritisku vode na gradbene dele in zagotoviti, da ne uhaja substrat nazaj v okolje.

Končne lagune, kjer je potencial onesnaženja podtalnice zelo velik, je treba izvesti večplastno in s sistemom odkrivanja lukenj.

V območjih kjer je možna zastrupitev podtalnice je treba periodično preverjati vodotesnost objektov, sisteme za odkrivanje lukenj, s sondami za podtalnico dokazovati nivo vode ali zgraditi kontrolne drenaže s kontrolnimi jaški.

V vodovarstvenih območjih pa je potrebno narediti študijo oziroma oceno o vplivih na podtalnico.

Meteorne vode se stekajo preko povoznega sila, asfaltnih površin, ostalih površin v zbiralne jaške, nato s črpalko prečrpane v separator jama. Če bi bilo padavin v trenutku preveč in bi separator jama dosegla maksimalen nivo, bi avtomatsko procesna črpalka začela črpati tekočino iz separator jame v končni zbiralnik oziroma laguno. (BMWFJ, 2013)

4.4 Elektrotehnika

Električne naprave morajo biti vgrajene, uporabljane in vzdrževane po vseh veljavnih določbah. Pri izbiri naprav in opreme je treba paziti, za kaj in kje, se bodo naprave uporabljale (območja s tveganjem požara).

Električne naprave in oprema v eksplozivnih conah, mora biti tudi izvedena tako, da je v skladu z zahtevami, za določeno nevarno območje.

Pri vgradnji električnih naprav in opreme je treba tudi paziti na protikorozijsko zaščito.

Pri napravah, ki proizvajajo elektriko je treba točno definirati mejo lastništva kakor tudi odgovornosti med bioplinarno in elektro mrežo. Enake odgovornosti veljajo tudi za vse rezervne agregate, ki lahko proizvajajo elektriko, razen če so priklopljeni tako, da je preprečeno paralelno delovanje.

Vse naprave potrebujejo potrdilo oziroma protokol pooblaščenega podjetja ali upravljalca elektro mreže, da pravilno delujejo.

Vse naprave, z izjemo povoznega silosa za zeleno biomaso, je potrebno zaščititi proti direktnemu udaru strele. Ustrezna podjetja, ki imajo vse certifikate naredijo izračun in točno postavitev stebrov strelovoda za določeno postrojenje in to nato tako tudi izvede.

Preprečiti je potrebno direktne udare strele v cono 0 in 1 (cone opisane pod točko 2.2.8.).

Vse naprave, ki imajo funkcijo opozarjanja in sprožajo avtomatska varovala oziroma izklaplajo, je treba izvesti, kot sistem brez napak.

Za varnost pomembne varnostne zapore, varnosti sistemi in nadzor omejevanja škode mora biti podrobno opisan v dokumentaciji. Dokumentacija mora biti vedno na postrojenju, pripravljena za vpogled.

Pri izpadu elektrike je zelo pomembno, da ostane bioplinarna v varnem stanju. Za to potrebujemo zunanji vir energije.

V praksi je dovolj, ločen priključek s 50kW ali pa vsaj kakšen pomožni agregat, ki zadostuje za nujno potrebno osnovno obratovanje (mešala, da mešamo substrat, da se ne strdi in nastane zgoraj trd sloj, črpalke substrata, ogrevanja, nadzor nad senzorji, osnovna elektrika za kotel, da lahko nemoteno ogrevamo proces, alarmne naprave, prezračevanja, avtomatske zapore plinovoda, osvetlitev v sili, baklja in ostale naprave za porabo plina). Vsi ti pomožni viri napajanja se morajo takoj ob izpadu avtomatično sami vklopiti in nemoteno napajati z elektriko.

Naprave za prezračevanje in avtomatske zapore plinovoda, ni treba napajati z elektriko, ker se morajo v takšnih primerih same zapirati oziroma izklopiti.

Če nimamo na postrojenju instaliranih fiksnih agregatov za proizvodnjo elektrike, moramo imeti mobilne v bližini in ti morajo biti vedno na razpolago. Pripravljeni moramo imeti priključno točko, kjer se lahko vedno in takoj (najkasneje v 1 uri) priključimo.

Bakla mora imeti nenehno vir energije, da lahko v primeru nedelovanja motorja, porabi ves proizveden bioplin. (BMWFJ, 2012)

4.5 Dostop, padec, evakuacijske poti

Bioplinarno moramo zaščititi pred dostopom nepooblaščenih ljudi z ograjami, zaklepanjem vhodnih vrat in ostalih objektov.

Ograje morajo biti izvedene varno. Letve ne smejo imeti prevelike razmike, višina minimalno 1,5 metra.

Vse eksplozivne cone morajo biti znotraj meje ograje.

Na lokacijah, predvidenih za uporabo, kjer obstaja nevarnost padca v globino, od višine 100 cm, je potrebno opremiti z zaščitami proti padcu, kot so ograja, koš ali druge primerne naprave. Od višine 200 cm je potrebna še dodatna letev za noge.

Zaščite pred padci pa niso potrebne na napravah, ki niso predvidene za uporabo (nakladalne rampe).

Pri višinah večjih od 12 metrov, se poveča minimalna višina ograje na 110 cm.

Zelo pomembna je tudi zaščita pred padcem pri dozirnih odprtinah mešalne jame. Ograje in dodatno je potrebno namestiti tudi rešetko, z največ 12 cm razmiki med letvami.

Stopnice z več kot tremi stopnicami morajo imeti fiksna oprijemala. Pri stopnicah z več kot tremi stopnicami in širino večjo kot 1,2 metra, je potrebno imeti fiksna oprijemala na obeh straneh.

Stopnišča ne smejo biti manjša od 60 cm.

Jaški, izhodi, dozirne odprtine in podobno, če bodo pohodne oziroma povozne, morajo biti temu primerno izvedene. Imeti morajo varovala, da se ne odprejo pod težo.

Ostale komponente, ki niso pohodne oziroma povozne, je potrebno primerno ograditi.

Vse komponente, ki jih je potrebno servisirati, morajo imeti fiksne dostope z zaščitami proti padcu (vsa mešala in ostali merilci).

Vsi prostori, ki so povezani s plinom in plinohrami, morajo imeti jasno označene in izvedene evakuacijske poti na prosto.

Vsa vrata na evakuacijski poti morajo biti široka najmanj 80 cm in visoka 200 cm. Vsa zasilna vrata se morajo odpirati v smeri izhoda in biti označena kot zasilni izhod.

Priporočljive so enkrat letno simulacije požara, oziroma drugih nezgod, v katerih sodelujejo najmanj vsi zaposleni na postrojenju. (BMWFJ, 2013)

5 UPORABNA VREDNOST PREDPISOV, DIREKTIV IN ZAKONOV

5.1 *Pravna osnova za dovoljenja pri projektih za postavitev bioplinarne*

Za Slovenijo velja, da je naša energetska politika naklonjena postavitvi bioplinarn zaradi povečanja deleža obnovljivih virov energije ter povečanja deleža električne energije pridobljene iz obnovljivih virov, seveda tudi zmanjšanja emisij toplogrednih plinov. Vse to je zapisano v številnih nacionalnih strateških dokumentih:

- Resolucija o nacionalnem energetskega programu (Uradni list Republike Slovenije 57/2004), katere cilj je povečati delež obnovljivih virov energije v primarni energetskega bilanci Slovenije.
- Energetskega zakon (Ur. l. RS 79/1999, popr. 22/2010), ki spodbuja izkoriščanje obnovljivih virov energije in daje prednost učinkoviti rabi energije in rabi obnovljivih virov energije ter nadomeščanju fosilnih goriv. Spodbuja tudi različne načine proizvodnje energije iz obnovljivih virov energije. Zakon opredeljuje tudi status kvalificiranega proizvajalca električne energije in električne energije, ki je proizvedena iz obnovljivih virov.
- Pravilnik o zahtevah za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije (Ur. l. RS 29/2001, popr. 71/2007) je dokument, ki določa vrste kvalificiranih proizvajalcev električne energije glede na primarni vir električne energije in nominalno električno moč, pogoje za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije in postopek za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije.
- Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS 41/2004, popr. 108/2009) je pravna podlaga za različne instrumente spodbujanja rabe obnovljivih virov energije. Med temi sta tudi davek na CO₂ ter sistem trgovanja z emisijami. Zakon ureja tudi financiranje obnovljivih virov energije iz državnega proračuna, predvsem iz virov Ekološkega sklada Slovenije.
- Zakon o graditvi objektov (Ur. l. RS 110/2002, popr. 62/2010).
- Pravilnik o delovanju trga z električno energijo (Ur. l. RS 98/2009).

- Uredba o okoljski dajatvi za onesnaževanje zraka z emisijo ogljikovega dioksida (Ur. l. RS 43/2005, popr. 39/2010).
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur. l. RS 34/2008).
- Uredba o ravnanju z biološko razgradljivimi odpadki (Ur. l. RS 62/2008) je dokument s katerim država spodbuja gradnjo bioplinarn s pomočjo ugodnih posojil in subvencij Ekološkega sklada Republike Slovenije. Sklad nudi tudi subvencioniranje investicijske Dokumentacije za projekte povezane z obnovljivimi viri energije (v fazi načrtovanja). Med zelo pomembne spodbude spadajo tudi obratovalna podpora ali zajamčena cena ter premija za električno energijo.
- Pravilnik o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS 37/2009, popr. 94/2010) določa vrste tehnologij za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije, podrobnejšo opredelitev podpor, načine določanja referenčnih stroškov proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov, metode določanja cen za zagotovljeni odkup električne energije, načine določanja za pridobitev podpor oz. višine podpor in druga vprašanja. Dokument navaja fiksne cene za elektriko proizvedeno iz obnovljivih virov energije ter enotne letne premije (sicer te enotne letne cene in enotne letne premije ne vključujejo DDV). Tarifna struktura je v korist malim bioplinarnam.
- Uredba o izdaji deklaracij za proizvodne naprave in potrdilo o izvoru (Ur. l. RS 8/2009, popr. 22/2010) je dokument, ki upravljavcem bioplinarn omogoča, da se lahko odločajo med garantirano odkupno ceno in obratovalno podporo lot razliko med stroški proizvodnje in tržno ceno električne energije za vso neto proizvedeno električno energijo, ki jo proizvajalci prodajajo na trgu ali uporabijo za lastne namene.

Državna pomoč se lahko poveča tudi v primeru:

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

b) Če je gnoja in gnojevke letno prostorninsko več kot 30 % vhodnega substrata za pridobivanje bioplina, je proizvodna naprava OVE upravičena do izplačila dodatka v višini 10 % obratovalne podpore.

c) Če je gnoja in gnojevke letno več kot 70 % vhodnega substrata za pridobivanje bioplina, je proizvodna naprava z nazivno električno močjo do 200 kW upravičena do izplačila dodatka v višini 20 % obratovalne podpore (BIOGASIN, 2011).

5.2 Pristojni organi

Na področju proizvodnje bioplina Slovenija vodi energetske politiko na več nivojih: na regionalnem in na državnem nivoju. Najpomembnejše državne institucije, ki so pristojne za izdajo dovoljenj so:

1. Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije,
2. Agencija za energijo Republike Slovenije,
3. Agencija za okolje Republike Slovenije (pod okriljem Ministrstva za okolje in prostor),
4. organizator trga z električno energijo Borzen,
5. distributer električne energije (pod okriljem operaterja distribucijskega sistema (SODO)).

Najpomembnejši regionalni instituciji pristojni za izdajo dovoljenj sta:

- 1.. Veterinarska uprava Republike Slovenije (regionalni oddelek),
2. Upravna enota

(BIOGASIN, 2011).

6 SKLEP

V diplomskem delu sem ugotovil, da so direktive, predpisi in zakoni zelo natančno definirani. S strani nadzornih organov ter lokalnih projektantov so ves čas preverjani ter končno ob tehničnem pregledu tudi predani ter še enkrat pregledani s strani odgovornega inšpektorja.

Ugotovil sem, da je bilo pri tehničnem pregledu največ pozornosti namenjene varnosti na postrojenju, glavnim plinskim ter elektro komponentam (kogeneracija, plinski kompresor, plinohrami, mešala, črpalke). Elektro pregled in sinhronizacija na elektro mrežo s strani Elektra je bila narejena pred tehničnim pregledom in je tudi pogoj zanj.

Nepreveden certifikat, zastarela direktiva, neupoštevanje predpisov lahko privedejo do ponovnega tehničnega pregleda.

Šele po opravljenem tehničnem pregledu se dobi obratovalno dovoljenje, ki je pogoj za prodajo elektrike po subvencionirani ceni s strani države.

Bioplinarne so izvedene kvalitetno, po vseh predpisih, direktivah in zakonih.

Zastavljeni cilji so bili doseženi:

- analizirali smo predpostavke in možne omejitve skozi potek projektiranja, gradnje in končnega zagona bioplinarne ter ugotovili, da je največ omejitev pri samem pridobivanju gradbenega in ostalih dovoljenj,
- predstavili smo bioplinarno in opisali njene glavne komponente,
- opisali celoten postopek oziroma korake, ki so potrebni od idejnega projekta, gradnje pa vse do uporabnega dovoljenja,
- predlagali smo ukrepe za sprotno preverjanje predpisov,
- kot prodajalci opreme smo zagotovili, da se uporabljajo vsi aktualni predpisi, še posebej glede vplivov na okolje in varnosti.

Potrdili smo trditev 1 in 2, da proizvajalci ne preverjajo vseh predpisov in certifikatov. Kar nekaj jih je bilo zastarelih, proizvajalci pa jih še naprej uporabljajo. Služba, ki vrši tehnični pregled, ne more pregledati in preveriti čisto vseh certifikatov in direktiv, tudi lokalni projektanti in mi kot prodajalci opreme nismo dovolj natančno pregledali ter preverili vse dokumentacije, zato se je pokazalo, da niso bili čisto vsi certifikati prevedeni v slovenski jezik ter da so bile nekatere navedene direktive zastarele.

Kot prodajalec opreme sem vse preveril na naši spletni strani <http://www.sist.si/> Slovenski inštitut za standardizacijo ter zahteval od proizvajalca, da zamenja dokumentacijo oziroma dostavi le to veljavno. V prihodnje je potrebno že ob naročilu komponent takoj zahtevati vso dokumentacijo v slovenskem jeziku ter ob dobavi preveriti, če so vsa priložena dokumentacija in vse navedene direktive še v veljavi ali ne.

Prodajalec opreme in lokalni projektanti odgovarjajo, da so upoštevani vsi predpisi s svojimi bančnimi garancijami in izjavami o skladnosti. Lokalni projektanti morajo imeti licenco za opravljanje. Prodajalec opreme v določenem procentu jamči za določeno dobo z bančno garancijo, za dobro izvedena dela. Tudi trditev 3 je potrjena.

Na tehničnem pregledu se potrdi trditev 4. Bioplinarna se v celoti še fizično pregleda ter preveri se celotna dokumentacija. Največ pozornosti se nameni vsem elektro komponentam in povezavi z elektro mrežo (generator motorja, transformator ter povezava na visoko napetost) ter plinski povezavi (plinohrami, kompresor plina, plinska bakla ...).

Potrjena je tudi trditev 5, ki pravi, da financiranje pridobijo v 90 % podjetja, ki nimajo dovolj surovine oziroma zemljišč za proizvodnjo le teh, so pa finančno stabilna. Od zadnjih desetih zgrajenih bioplinarn, je samo ena v lasti kmeta, ki ima dovolj vhodne surovine, ostalih devet pa je v lasti velikih podjetij, ki imajo s kmeti sklenjene dolgoročne pogodbe o nabavi surovine, same pa nimajo običajno niti osnovnega zemljišča za gradnjo bioplinarne.

Predlagal bi, da se za vsako bioplinarno naredi študija o vplivih na okolje ali pa vsaj ocena o vplivih na okolje. Vemo, da ti pri bioplinarnah do 1 MWel v Sloveniji nista potrebni.

Moje mnenje je, da lahko nekdo zgradi bioplinarno le, če ima v celoti zagotovljeno surovino. Imeti mora tudi dovolj zemljišč, da lahko po končani fermentaciji, v zakonsko predvidenem času, plasira končni substrat po svojih poljih ob upoštevanju nitratne direktive, ki pravi, da lahko vnesemo na 1 ha zemlje 170 kg dušika na leto.

Bioplinarne so za okolje prijazno pridobivanje elektrike in toplote iz obnovljivih virov.

7 VIRI, LITERATURA

- BIOGASIN, r. a. (14. November 2011). *BIOGASIN*. Pridobljeno iz http://www.biogasin.org/files/pdf/WP4/D.4.1.7_SINERGIJA_SLO.pdf
- BMWFJ. (2012). *Technische Grundlage für Beurteilung von Biogasanlagen*. (F. u. bmwfj Bundesministerium für Wirtschaft, Producent) Pridobljeno iz AUWR_BMWfJ_Grundlage_Technisch_Biogasanlage.pdf: https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/DokumenteAbt_UR/AUWR_BMWfJ_Grundlage_Technisch_Biogasanlage.pdf
- BMWFJ. (2013). *Technische Grundlage für die Beurteilung von Biogasanlagen - 2013*. Pridobljeno iz TG Biogasanlage_2013 Anhang1_6.pdf: https://www.bmwf.at/Unternehmen/gewerbetechnik/Documents/TG%20Biogasanlage_2013%20Anhang1_6.pdf
- Dajčman, D. (2016). Pridobljeno iz inž. str. Dajčman Darko, Tehnični predpisi - varnost strojev: <http://alumni.fs.um.si/datoteke/Varnost%20strojev%20-%20ocena%20tveganja%20in%20zmanjsevanje%20tveganja%20-%20aktivnosti%20in%20dokumentacija.pdf>
- Korošec, R. (2016). Lastna raziskava.
- Korošec, R. (2017a). lastna raziskava.
- Korošec, R. (2017b). Lastna raziskava.
- Kulišić, B. (2010). *dipl.oec., dr. sc. Biljana Kulišić, Biogasin*. Pridobljeno iz <http://www.biogasin.org/si/si-home.html>
- SIST. (2016). <http://www.sist.si>. Pridobljeno iz Slovenski inštitut za standardizacijo: <http://www.sist.si/>
- Sylux, S. t. (2. oktober 2011). *Zaščitni razredi*. Pridobljeno iz Zaščitni razredi - Spletna trgovina Sylux: <http://www.internetnatrgovina.com/zascitni-razredi-n-88.html?newsPath=12>