



PROJEKTU LĪDZFINANŠE
EIROPAS SAVIENĪBA



No cūku mēsliem ražotas biogāzes izmantošana Latvijas cūkkopības saimniecību ražošanas efektivitātes uzlabošanai

Risinājumu modeļi un to ekonomiskais novērtējums



2012. gads. Decembris

Saturs

Ievads	3
1. Metodoloģija un ierobežojumi	4
1.1. Resursu novērtējums	4
1.2. Biogāzes ražošanas tehnoloģiju un to tehniski ekonomisko raksturlielumu apzināšana	5
1.3. Modeļrisinājumu izveide	5
1.4. Ekonomiskās un politiskās vides novērtējums	6
1.5. Projekta atdeves novērtējums	6
2. Tirgū esošais tehnoloģiju piedāvājums biogāzes ražošanai cūkkopībā	7
3. Biogāzes izmantošanas alternatīvas	14
3.1. Siltumenerģijas ražošana	14
3.2. Koģenerācija.....	15
4. Latvijas valsts politika biogāzes no kūstmēsliem ražošanas un izmantošanas jomā 16	
4.1. Vispārīgie politiskie uzstādījumi attiecībā uz biogāzes ražošanu un izmantošanu ..	16
4.2. Atbalsta instrumenti.....	18
4.2.1. Elektroenerģijas obligātais iepirkums	18
4.2.2. Publiskais līdzfinansējums investīcijām.....	18
4.3. Atbalsta politikas iespējamā perspektīva.....	20
5. Modeļu ekonomiskais salīdzinošais novērtējums	20
5.1. Nepieciešamā cūku skaita novērtēšana.....	20

Ievads

Latvijas cūkkopības saimniecībām ražošanas procesā neizbēgami veidojas videi bīstams resurss – cūku mēsli.

Principā pēdējās desmitgades laikā ir attīstījušās tehnoloģijas šā resursa utilizēšanai, ražojot izmantojamu enerģijas avotu – biogāzi.

Tomēr cūku šķidrmēslu ražošanas apjomi atbilst vien mazjaudas (vai pat mikro jaudas) biogāzes ražotnēm, kas vairumā gadījumu būtu izvietotas attāli no citiem enerģijas patēriņa centriem, piemēram – ciematiem, ražotnēm un tamlīdzīgi.

Gan savu nelielo apjomu dēļ, gan arī vairāku citu pašlaik praktiski nepārvaramu ierobežojumu dēļ Latvijā nav iespēju ražoto biogāzi ievadīt publiskajā gāzes sadales un piegādes tīklā patērēšanai racionālajās patēriņa vietās.

Savukārt, elektroenerģijas ražošanā var praktiski izmantot vien daļu no biogāzes sadedzināšanā radītās siltuma enerģijas, kas būtiski ierobežo šā biogāzes izmantošanas veida ekonomisko efektivitāti.

Papildus resursu patēriņš bez rentablas ekonomiskās atdeves – šajā gadījumā nerentabla biogāzes ražošana un izmantošana – nevis paaugstina, bet var pat pazemināt cūkkopības nozares konkurētspēju, kas nav pieļaujami saspringtajos tirgus konkurences apstākļos.

Latvijas cūkkopības nozarē jau ir daži uzņēmumi, kuri ir jau nodevuši ražošanā vai pašlaik attīsta biogāzes ražošanas projektus. Tos visus pagaidām vieno elektroenerģijas ražošana koģenerācijā pārdošanai obligātajā iepirkumā atbilstīgi iegūtajai obligātā iepirkuma kvotai. Tomēr tāda vairs nav pieejama pašreizējā tirgus situācijā.

Līdz ar to **darba izstrādes ierosmei tika izvirzīti pamatjautājumi:**

- ◆ Vai cūku mēslu utilizēšana ar biogāzes ražošanu ir ekonomiski attaisnota alternatīva salīdzinājumā ar citām mēslu utilizēšanas iespējām?
- ◆ Kādas ir ekonomiski racionālās biogāzes ražošanas un tālākas izmantošanas kombināciju alternatīvas?
- ◆ Kādus riskus un stimulus cūku mēslu utilizēšanai, izmantojot biogāzes ražošanu un tās tālāku izmantošanu, rada pašreizējās un perspektīvās vides aizsardzības un enerģētikas politikas?

Atbilstīgi tika formulēts **projekta mērķis:**

Sagatavot objektīvu informāciju ar apzinātajām biogāzes ražošanas un izmantošanas shēmām ar to ekonomisko novērtējumu, kas ļautu saimniecību īpašniekiem pieņemt ekonomiski pamatotus lēmumus par biogāzes ražošanas uzsākšanu savās saimniecībās, īstenojot atbilstošus investīciju projektus.

No šī mērķa izrietošie projekta uzdevumi ir:

- ◆ Apzināt tirgū esošo piedāvājumu mazjaudas (vai pat mikro jaudas) tehnoloģijām, kas būtu izmantojamas biogāzes ražošanai no cūku mēsliem un pēc saviem parametriem atbilstu cūku audzētāju saimniecību dominējošajiem mēslu ieguves apjomiem.
- ◆ Izvērtēt šo tehnoloģiju (risinājumu) priekšrocības un trūkumus;
- ◆ Definēt principiālos (racionāli iespējamus) biogāzes tālākās izmantošanas modeļus un apzināt iespējas un ierobežojumus to izmantošanā, piemēram, ja mazjaudas biogāzes ražotni veido kā koģenerācijas staciju.

- ◆ Definēt dažas racionālās biogāzes ražošanas un izmantošanas modeļkombinācijas un to izmantošanas ierobežojumus, izpētot iespējamus risinājumus no biogāzes radušā siltuma patēriņam papildus pievienotās vērtības radīšanai (papildus produktu ražošanai, ienākumu gūšanai papildus cūkkopības produktiem).
- ◆ Aprēķināt investīciju apjomu un iespējamo atdevi šīm modeļkombinācijām, atkarībā no saimniecības lieluma (piemēram, trīs saimniecību lielumu grupām ar 2-3 izmantosānas veidiem);

Darbs izstrādāts pēc Latvijas cūkkopības saimniecību ierosmes, izmantojot Latvijas lauku tīkla finansiālo un informatīvo atbalstu- līgums Nr. 04-12.2/83.

Šo darbu izstrādāja konsultāciju un pētniecības kompānija SIA „EDO Consult” neformālā sadarbībā ar Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūtu. Darba autori ir Dr.oec. **Alberts Auziņš**, Mag.oec. **Ieva Leimane**, Dr.oec. **Andris Miglavs**.

Darba izpildē nenovērtējamu informatīvo atbalstu sniedza Latvijas Cūkaudzētāju asociācijas (LCAA) biedri – īpaši SIA Pf Vecauce vadība un speciālisti, kā arī SIA Ulbroka ar tās līderi Aivaru Koktu kā viens no dažiem (trijiem) cūkkopības nozarē biogāzes no cūku šķidrmēsliem ražošanu attīstošajiem uzņēmumiem.

Ar pateicību izmantojām Latvijas Cūkaudzētāju asociācijas biroja atbalstu, aptaujājot asociācijas biedru saimniecības par pētījumā nepieciešamajiem darbību raksturojošajiem rādītājiem, kuri nav atrodamī nevienu no publiski pieejamajiem informācijas avotiem.

Darba izpildes procesā vērtīgas izzinošas tikšanās bija ar Latvijā pārstāvētajiem biogāzes ražošanas iekārtu izplatītājiem un uzstādītājiem, kas vienlaikus nodrošina arī to tālāko ekspluatāciju.

Protams, ne visi sākotnēji iecerētie ekonomiskajam izvērtējumam nepieciešamie indikatori tika iegūti vēlamajā apjomā un kvalitātē, tomēr autoruprāt arī esošais informācijas apjoms un ticamības robežas ļauj gūt pietiekami korektas atbildes uz darba izstrādei izvirzītajiem jautājumiem.

Darba rezultāti ir sekmīgi aprobēti LCAA rīkotajā starptautiskajā zinātniskajā forumā „**Cūkkopības nozares iespējas un izaicinājumi 2020**”, kas notika 2012. gada 30. novembrī.

1. Metodoloģija un ierobežojumi

Ievērojot gan darbam izvirzītos uzdevumus, gan ierobežotos resursus, šis darbs netika iecerēts kā patstāvīgs un visaptverošs zinātnisks pētījums par biogāzes ražošanas inkorporēšanas tehnoloģiskajām iespējām cūkkopībā.

Autori šajā jomā izmantoja citu pētnieku un praktiķu apkopotās un publicētās zināšanas, kā arī tehnoloģiju ražotāju sniegtos tehnoloģiju raksturojumus, bet nepretendēja uz šo risinājumu tehnoloģiskās atdeves rādītāju objektīvu salīdzinošu novērtējumu.

Darba izpildei tika izvēlēta skaidra ražošanas attīstības risinājumu investīciju ekonomiskā izvērtējuma metodoloģija, kuras galvenie posmi ir.

1.1. Resursu novērtējums

Atbilstoši darba vispārējam uzdevumam kā **biogāzes ražošanas ekskluzīvais resurss šajā darbā ir noteikts cūku šķidrmēsli.**

Novērtējuma metodoloģija paredzēja novērtēt šā resursa rašanās kopsakarības ar cūkkopības pamatprodukcijas ražošanas apjomiem, to novērtēšanai par prioritāru kritēriju izvēloties ražošanā iesaistīto cūku ganāmpulku lielumu.

Par informācijas avotu tika izmantoti publicēti materiāli. Tomēr tie bija pretrunīgi, tāpēc praktiskajā risinājumā izvērtēti Latvijas ražotāju aptaujas gaitā iegūtie aptuvenie rezultāti, kas savā ziņā uzskatāmi par papildus ieguldījumu zināšanu attīstībā par cūkkopības ražošanas ekonomiku.

Tomēr iegūtais atbilžu skaits un informācijas kvalitāte ļauj **iegūt tikai aptuvenu priekšstatu par biogāzes ražošanā izmantojamās šķidrmēslu masas apjomiem un raksturojošajiem parametriem**. Kas ir saprotami, jo līdz šim šķidrmēsli ir tikuši uzskatīti vien par utilizējamu ražošanas atkritumu, kura galvenais raksturlielums ir fiziskais apjoms, bet mērķtiecīgi sausnas iznākuma apjomi praktiskajā ražošanā nav vērtēti.

Attīstoties biogāzes ražošanai, **būtu vēlams atsevišķs neliels pētījums par šķidrmēslu apjoma un īpaši - sausnas iznākuma saistību ar dzīvnieku skaitu un struktūru, ražošanas intensitāti, tehnoloģisko disciplīnu**.

Šajā darbā kā biogāzes ražošanas resurss **nav vērtēti citi organiskie resursi** – augkopības produkcija, pirkti pārtikas atkritumi un citas līdzīgas vielas. Jo:

- ◆ tas neatbilst analīzes primārajam mērķim – cūkkopības ražošanas blakusprodukta utilizācija biogāzes ražošanas procesā.
- ◆ Katram no šiem resursiem ir savas ieguves izmaksas, bet tās var būt principiāli atšķirīgas atkarībā no ieguves veida, un to novērtēšana būtu cita analītiskā pētījuma priekšmets.

Šajā darbā nav vērtēta iegūtā digistāta saimnieciskās vērtības atšķirība no nepārstrādātiem šķidrmēsliem- tiek pieņemts, ka

Tāpat šajā darbā nav vērtēta siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas pārmaiņas biogāzes ražošanas gadījumā un nav sniegts šo pārmaiņu ekonomiskais vērtējums. Jo, balstoties uz literatūras studijām, **ir pieņemts, ka pētītais ražošanas process nerada salīdzinoši papildus SEG emisiju**, bet drīzāk to pat ierobežo.

1.2. Biogāzes ražošanas tehnoloģiju un to tehniski ekonomisko raksturlielumu apzināšana

Darba izpildē plānotā metodoloģija paredzēja Latvijā pārstāvēto tehnoloģiju (kuras kā pārstrādājamo resursu var izmantot arī tikai cūku šķidrmēslus) piedāvātāju kompāniju aptauju par dažādas jaudas iekārtu kompleksos (atbilstīgi dažādajiem saimniecību lieluma modeļiem) izmantojamajiem:

- ◆ tehniskajiem risinājumiem
- ◆ raksturlielumiem;
- ◆ investīciju novērtējumu;
- ◆ darbības (uzturēšanas) izmaksām.

Tomēr, tā kā praktiskais iekārtu piedāvājums tirgū pagaidām ir neliels, bet konkrētais investīciju apjoms ir būtiski mainīgs atkarībā no konkrētās objekta specifikācijas (atbilstīgi izstrādātam priekšprojektam), bet šis darbs neparedzēja resursus šādu priekšprojektu sagatavošanai, aptaujas apjoms tika kvantitatīvi samazināts, toties paplašināts ar šo ekspertu kvalitatīvajiem vērtējumiem par investīciju saistību ar ražošanas jaudām, kā arī atsevišķo komponentu bloku dažu kopējā investīciju apjomā.

1.3. Modeļrisinājumu izveide

Ir skaidrs, ka investīciju risinājumu ekonomiskie parametri ir mainīgi un tie atšķiras atkarībā no:

- ◆ ražošanas apjoma – mēroga efekts
- ◆ tehniskā risinājuma - struktūras efekts

Detalizētu aprēķinu veikšanai, atkarībā no pārstrādājamā resursa apjoma tika izveidoti aprēķinu modeļi – par kritēriju izmantojot resursa apjomam atbilstīgu rezultējošo ražojamo elektrisko jaudu. Par mazākā lieluma modeļi aprēķinu rezultātu ilustrācijai tika izvēlēta jauda, kas atbilst investīciju atmaksāšanās teorētiski iespējamajam atmaksāšanās sākuma sliekšnim. Bet lielākā apjoma modelis atbilst aptuvenai lielāko cūkkopības uzņēmumu jaudai Latvijā.

Katram no šiem modeļiem tika veidoti varianti, atkarībā no izvēlēta biogāzes tālākās izmantošanas risinājuma- darbā apskatīti trīs no viņiem.

1.4. Ekonomiskās un politiskās vides novērtējums

Tika apkopotas vispārējās energo- un vides politikas nostādnes, kas par ietekmes objektu noteikušas atjaunojamo energoresursu ražošanu un lauksaimniecības radīto piesārņojošo vielu utilizēšanu. Tika novērtēti valsts politikas atbalsta instrumenti, ciktāl tie varētu sekmēt biogāzes ražošanu no cūku šķidrmēsliem.

Tomēr šā darba mērķis nebija politikas novērtējums un ieteikumi tās pilnveidošanai, tāpēc par darba priekšmetu nekļuva konkrēti politikas un praktiskie biogāzes ražošanu ietekmējošie stimuli un ierobežojumi, kaut praktisko risinājumu izvēlē ir jāsastopas ar reāliem institucionāliem, tiesību aktos noteiktiem un praksē ierastiem (ieražu tiesības!) ierobežojumiem.

1.5. Projekta atdeves novērtējums

Katram no modeļrisinājumiem un tā variantam izveidots atsevišķs ekonomiskā novērtējuma aprēķins pēc identiskas metodoloģijas ar vienīgi atšķirīgiem attiecīgo modeļi raksturojošajiem ieejošajiem parametriem.

Par **projektu atdeves rezultējošo rādītāju izvēlēta pilna ražošanas pašizmaksa projekta līmenī** (neiekļaujot tajā uzņēmuma vispārējās un citu ražošanas objektu izmaksas), kas **ļauj salīdzināt iegūto rezultātu ar analogu produktu tirgus cenām**.

Pašizmaksa iekļauj:

- ◆ Investīciju finansēšanu-
- ◆ Eksploatācijas novērtētās izmaksas
- ◆ Kapitāla cenu

Visi novērtējumi sniegti 2 variantos:

- ◆ Šodienas tirgus cenās- norobežojoties no valsts atbalsta politikas ietekmes.
- ◆ Ievērtējot iespējamu valsts atbalstu, kas aprēķiniem konvertēts par atbalstu investīcijām 50% apmērā, kas attiecīgi palēnina projekta ieviešanas izmaksas.

Novērtējot biogāzes ražošanas attīstības projekta īstenošanai nepieciešamo investīciju apjomu, šajā darbā ir **pieņemts**,

- ◆ **ka uzņēmumā jau ir sakārtota šķidrmēslu saimniecība** un nav nepieciešamas nozīmīgas investīcijas mēslu koncentrēšanai reaktora barošanas sistēmai, tāpat arī iegūtā digistāta izvešanai un utilizēšanai;
- ◆ **ka uzņēmumam ir tehniskas un juridiskas iespējas veidot „energosalas”**- elektroenerģijas ražošanas gadījumā šo enerģiju izmantot paša uzņēmuma energovajadzību apmierināšanai, neiepludinot to publiskajā energosadales tīklā, kaut pašlaik praksē tas reāli nav iespējams- tehnisku un juridisku šķēršļu ietekmē.

2. Tirgū esošais tehnoloģiju piedāvājums biogāzes ražošanai cūkkopībā

2.1. Ieskats biogāzes ieguves tehnoloģiju klasifikācijā

Pasaulē pieejamo biogāzes ražošanas tehnoloģiju spektrs ir samērā plašs. Biogāzes tehnoloģijas ir iespējams klasificēt pēc dažādām pazīmēm, piemēram:

- 1) pēc izmantoto substrātu skaita fermentācijā:
 - a) monosubstrāta fermentācija,
 - b) vairāku substrātu izmantošana fermentācijā;
- 2) pēc sausnas līmeņa izmantojamā substrātā:
 - a) slapjā fermentācija (pārraudzēšana),
 - b) sausā fermentācija (pārraudzēšana)
- 3) pēc temperatūras režīma fermentācijas procesā:
 - a) fermentācija mezofilajā (32-42 °C)¹ režīmā,
 - b) fermentācija termofilajā (50-57 °C)¹ režīmā.
 - c) fermentācija, izmantojot abus režīmus;
- 4) pēc fermentācijas pakāpju skaita:
 - a) vienpakāpes fermentācija (viens fermentators),
 - b) vairākpakāpju fermentācija (divi vai vairāki fermentatori, saslēgti rindā);
- 5) pēc fermentācijas fāzu telpiskās norobežošanas:
 - a) vienfāzīga (hidrolīze un metāna veidošanās vienā tvertnē) fermentācija,
 - b) vairākfāzu (hidrolīze un metāna veidošanās telpiski nošķirta);

2.2. Cūkkopībā izmantotās biogāzes ieguves tehnoloģijas

Pašā cūkkopības ražošanas procesā praktiski rodas tikai viens biogāzes ražošanai piemērots substrāts – cūku mēsli. Tāpēc šajā darbā **esam apskatījuši tikai monosubstrāta fermentācijas** tehnoloģijas, kurās par substrātu tiek izmantoti cūku mēsli.

Praksē iespējama arī jaukta substrāta izmantošana. Tomēr papildu substrātu (piem., zaļās masas) pievienošana rada būtiskas papildu izmaksas, kaut, iespējams, tā uzlabo reaktora darbības tehniskās efektivitātes rādītājus.

Tā kā cūku šķidrmēsliem ir zems sausnas īpatsvars (ap 4%-7%), tad cūkkopības vajadzībām piemērota ir faktiski tikai **slapjā fermentācija**.

Speciālistu vidū ir atšķirīgi viedokļi par optimālāko temperatūras režīmu – mezofīlo vai termofīlo – biogāzes ražošanā. **Termofīlais režīms** prasa lielāku siltumenerģijas daudzumu fermentācijas temperatūras uzturēšanai. Taču vienlaikus fermentācijas ilgums ir īsāks un arī biogāzes atdeve ir augstāka. Tādēļ nav iespējams viennozīmīgi pateikt, kurš režīms ir mazāk siltumietilpīgs. Agrāk dominēja uzskats, ka termofīlais režīms ir nestabils. Taču mūsdienās virkne speciālistu šo uzskatu apšaubā. Kopumā vērtējot, fermentācija termofilajā režīmā būtu uzskatāma par nākotnē perspektīvāku, jo tā samazina nepieciešamo fermentācijas tvertņu apjomu, nodrošina augstāku biogāzes atdevi, nodrošina daudz labāku pārraudzētā substrāta sanitāciju utt.

Tomēr pašlaik Latvijas tirgū piedāvātie risinājumi balstās uz **mezofīlā režīma** procesiem.

¹ Dažādos literatūras avotos tiek minēti nedaudz atšķirīgas temperatūras mezofilajam un termofilajam režīmam

Mūsdienīgās biogāzes ražošanas tehnoloģijās praktiski tiek izmantota tikai **vairākpakāpju fermentācija**. Tāpat vairumā gadījumu tiek veikta **vairākfāzu fermentācija**. Šādi tehnoloģiskie risinājumi nodrošina daudz efektīvāku biogāzes ražošanas procesu.

2.3. Biogāzes izmantošanas risinājumi

Vēsturiski biogāzes ražošanas tehnoloģijas ir radušās siltumenerģijas ražošanas vajadzībām. Tomēr mūsdienās visbiežāk biogāzes tehnoloģijas ir integrētas ar koģenerācijas iekārtām, nodrošinot vienlaicīgu elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanu. **Koģenerācijas tehnoloģijas atkarībā no izmantotā dzinēja veida ir iespējas iedalīt šādi:**

- 1) iekšdedzes dzinējs:
 - a) Oto dzinējs,
 - b) dīzeļdzinējs;
- 2) tvaika turbīna;
- 3) kurināmā elements (elektroķīmiskais elements);
- 4) organiskais Renkina cikls u.c.

Biogāzes izmantošanas tehnoloģijās pārsvarā tiek izmantotas **koģenerācijas tehnoloģijas ar iekšdedzes dzinēju**, jo tām ir samērā zemas investīciju izmaksas (uz 1 elektriskās jaudas vienību) un vienlielus ir pietiekoši augsts elektriskais lietderības koeficients pie zemām un vidējām jaudām.

Citas tehnoloģijas ir vai nu dārgas (piem., kurināmā elements), vai arī piemērotas tikai ļoti lielām jaudām (piem., tvaika turbīna).

No iekšdedzes dzinējiem visbiežāk koģenerācijā tiek izmantoti **Oto dzinēji** (iekšdedzes dzinēji ar elektrisko aizdedzi), jo tie spēj darboties tikai ar biogāzi bez citu degvielu piedevām. Eksistē arī koģenerācijas tehnoloģijas ar **dīzeļdzinēju** izmantošanu – pārsvarā lieto ļoti mazu jaudu gadījumā. Dīzeļdzinēju būtisks trūkums ir tas, ka tie nespēj darboties tikai ar biogāzi, bet tiem ir nepieciešama šķidrās degvielas piedeva- dīzeļdegviela, biodīzeļdegviela vai tml.. Šādas šķidro degvielu piedevas nozīmē papildu izmaksas, kas sadārdzina saražoto elektroenerģiju un siltumenerģiju.

2.4. Biogāzes ieguves tehnoloģiju piedāvājums Latvijā

Lai arī Latvijā pēdējos gados biogāzes ražošana samērā plaši attīstās, biogāzes tehnoloģiju piedāvājums cūkkopības nozarei ir ļoti ierobežots. Faktiski ir tikai viens Latvijā strādājošs uzņēmums, kurš nodevis ražošanā un pašlaik aktuāli piedāvā biogāzes iekārtas, ar kurām ir iespējams ražot biogāzi tikai no cūku šķidrmēsliem.

Citi uzņēmumi piedāvā iekārtas biogāzes ražošanai vai nu no lauksaimniecības kultūrām (kukurūzas, skābbarības utt.), vai arī no lauksaimniecības kultūru kombinēšanas ar kūtsmēsliem.

Jāatzīmē, ka Latvijā biogāzes ražošanas iekārtu **piedāvājums ir orientēts uz lielas jaudas ražošanas iekārtām** – iekārtām ar elektrisko jaudu 0,5 MW_{el} un vairāk (pat virs 1,0 MW_{el}). **Tik lielas jaudas tehnoloģiskās iekārtas nav piemērotas cūkkopības nozarei**, jo mēslu apjoms, kas rodas cūkkopības saimniecībās ir nepietiekams tik lielas jaudas biogāzes stacijām. Vienīgais uzņēmums, kurš piedāvā tehnoloģiskās iekārtas biogāzes ražošanai no cūku mēsliem, piedāvā tehnoloģiskās iekārtas ar elektrisko jaudu, sākot no 104 kW_{el}². Taču jāatzīmē, ka šis uzņēmums par optimālu „minimālo jaudu” uzskata vismaz 150 kW_{el}.

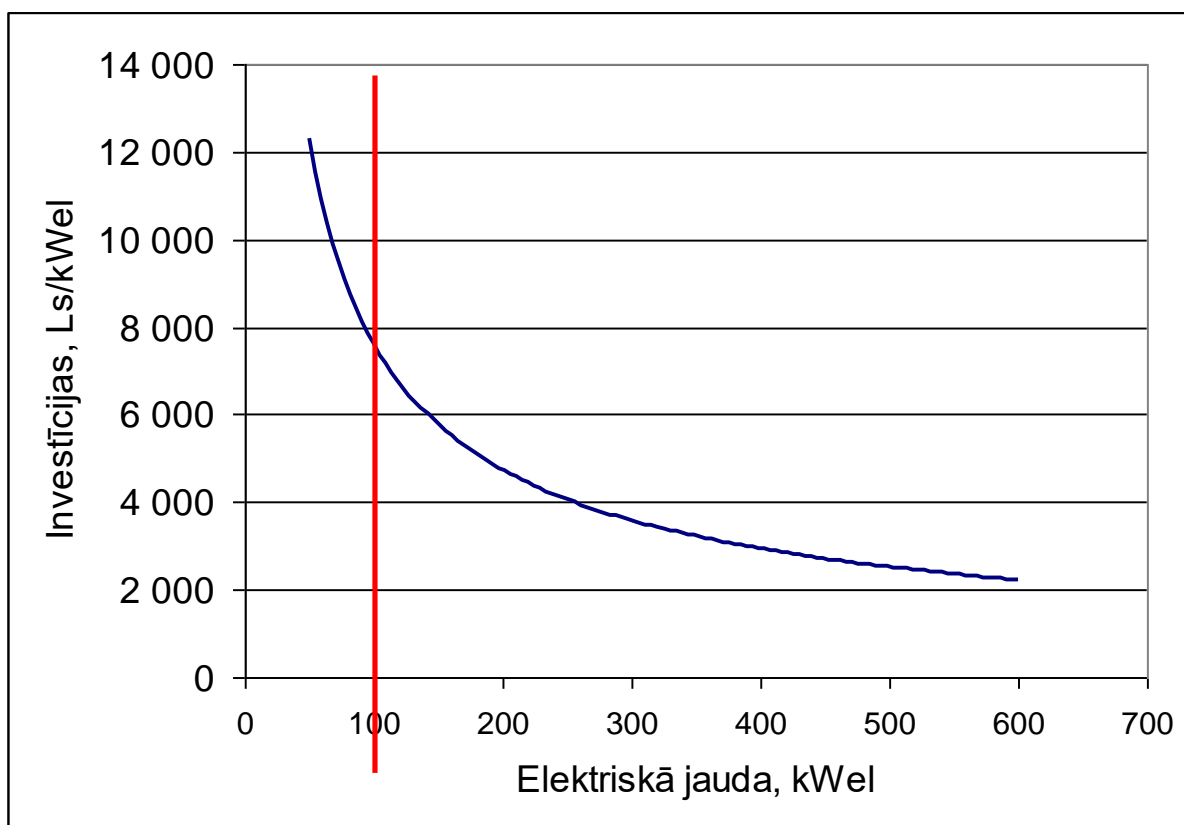
² kW_{el}- kW elektriskās jaudas

Papildus jāatzīmē, ka vairāki citi tehnoloģisko iekārtu piedāvātāji ir norādījuši, ka tuvākajā laikā (sākot ar 2013/14. gada sezonu?) Latvijas tirgū varētu piedāvāt biogāzes ražošanas iekārtas biogāzes ražošanai tikai no cūku mēsliem, jo Vācijā, reaģējot uz atjaunotām politikas nostādnēm par lauksaimniecības izcelsmes resursu izmantošanu atjaunojamo energoresursu ražošanā, pašlaik noslēdzas jauno risinājumu izstrāde un tehniskie izmēģinājumi. Tāpat ir norādīts, ka varētu parādīties biogāzes ražošanas iekārtas ar elektrisko jaudu 100 kW_{el} un pat zemāk.

Tomēr šajā darbā **tālākā analīze ir veikta, balsoties uz esošo piedāvājumu**, jo nav zināms, kad varētu parādīties alternatīvie tehnoloģisko iekārtu piedāvājumi un kādi varēti būt šo alternatīvo piedāvājumu parametri.

Investīciju izmaksas biogāzes ražošanā nav tieši proporcionālas iekārtu jaudai, bet tās ir regresīvas: pieaugot jaudai, investīciju izmaksas samazinās.

Veiktā pašlaik pieejamo tehnoloģiju analīze parāda, ka faktiski **pastāv apgriezti eksponenciāla sakarība starp relatīvajām investīciju izmaksām** (izmaksām uz 1 jaudas vienību) **un iekārtu jaudu** (skat. 1. un 2. att.).



1. att. Investīciju izmaksas biogāzes ražošanai ar koģenerāciju

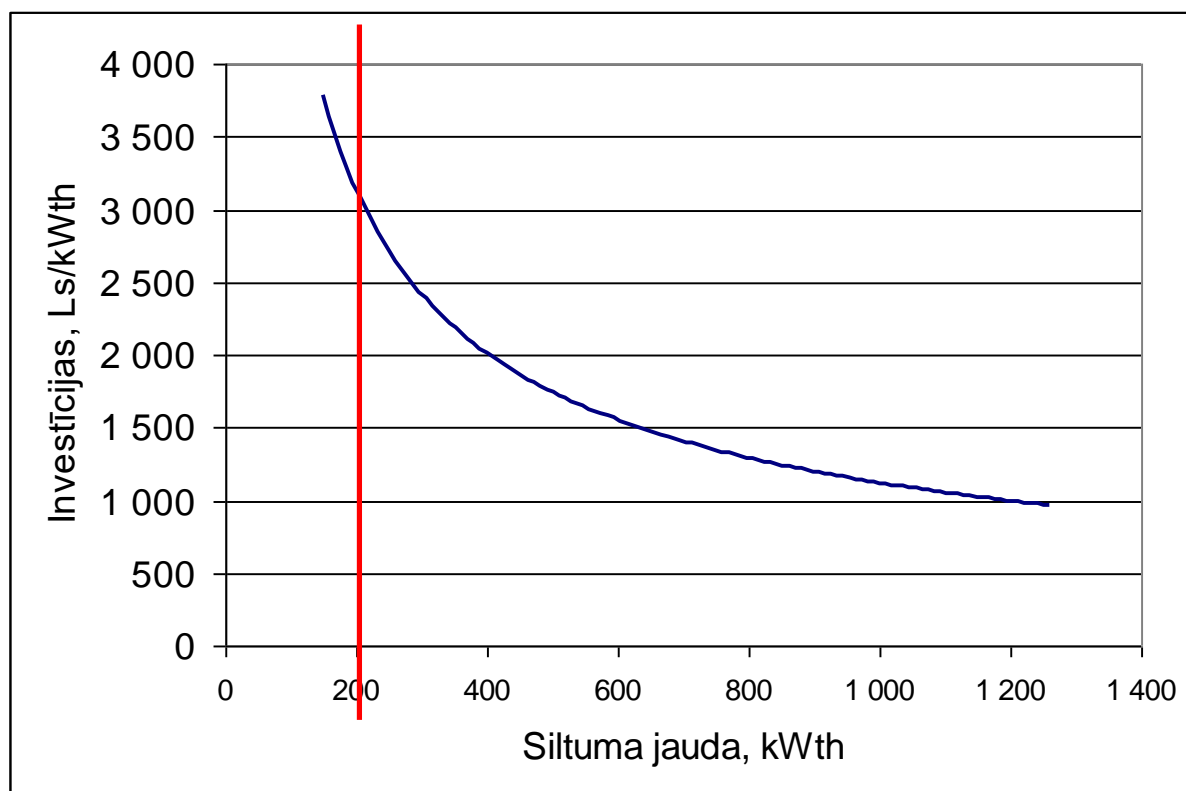
Avots: EDO aprēķini

Saskaņā ar veikto analīzi biogāzes ražošanai ar koģenerāciju relatīvās investīciju izmaksas pie elektriskās jaudas 150 kW_{el} (nosacīti minimālais jaudas līmenis) ir aptuveni 5 800 LVL/kW_{el} (skat. 1. att.). Palielinot jaudas apjomu, relatīvās investīciju izmaksas būtiski samazinās un, piemēram, pie jaudas 500 kW_{el} sasniedz aptuveni 2 500 LVL/kW_{el}. Savukārt - samazinoties jaudai zem 150 kW_{el}, ļoti strauji pieaug investīciju izmaksas, piemēram, pie 100 kW_{el} tās sasniedz aptuveni 7 600 LVL/kW_{el}.

Kaut gan pašlaik Latvijā netiek piedāvātas biogāzes ražošanas iekārtas ar jaudu zem 104 kW_{el}, to ekonomiskā neizdevīguma dēļ, ekstrapolējot pastāvošo tendenci, var vērtēt, ka

relatīvās investīciju izmaksas pie jaudas 50 kW_{el} būs aptuveni 12 300 LVL/kW_{el}, bet pie jaudas 35 kW_{el} – 15 700 LVL/kW_{el}.

Var secināt, ka **ekonomiski apšaubāma ir esošo tehnoloģiju piemērotība biogāzes ražošanai ar koģenerāciju pie jaudām zem 150 kW_{el}**, jo eksponenciāli pieaug relatīvās investīciju izmaksas³.



2. att. Investīciju izmaksas biogāzes ražošanai, ja tiek ražota tikai siltumenerģija

Avots: EDO aprēķini

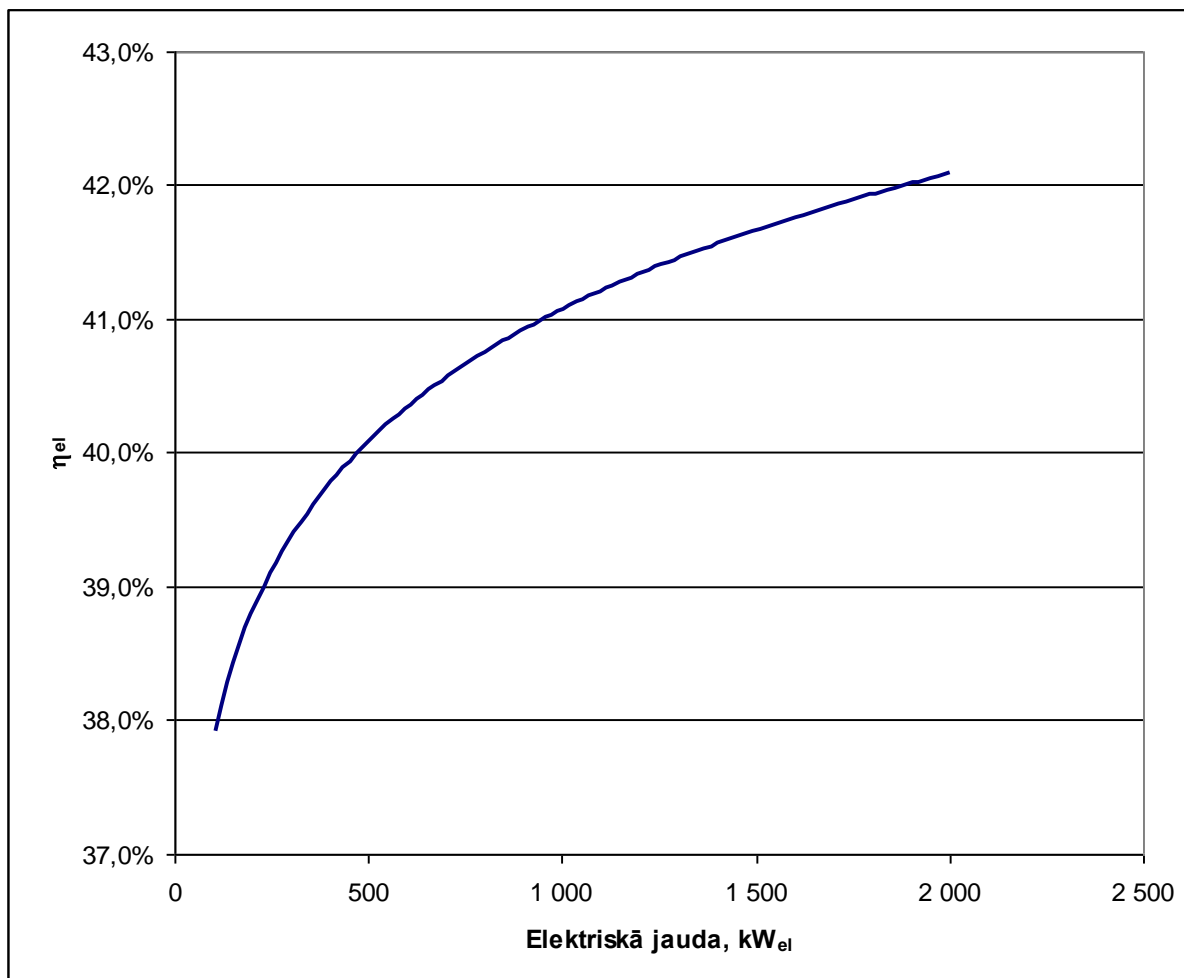
Veiktā analīze parāda, ka līdzīga apgriezta eksponenciālā sakarība starp jaudu un relatīvajām investīciju izmaksām pastāv arī tad, ja biogāze ražošana netiek integrēta ar koģenerāciju, bet biogāze tiek izmantota tikai siltumenerģijas ražošanai (skat. 2. att.). Piemēram, pie siltuma jaudas 350 kW_{th}⁴ relatīvās investīciju izmaksas ir aptuveni 2 200 LVL/kW_{th}⁵. Palielinoties siltuma jaudai, būtiski sarūk relatīvās investīciju izmaksas: piemēram, pie siltuma jaudas 1 000 kW_{th} relatīvās investīciju izmaksas samazinās līdz aptuveni 1 100 LVL/kW_{th}. Samazinoties siltuma jaudai, ir novērojams ļoti straujš relatīvo investīciju izmaksu pieaugums: piemēram, pie siltuma jaudas 100 kW_{th} relatīvās investīcijas pieaug aptuveni līdz 4 900 LVL/kW_{th}.

³ Šis secinājums attiecas uz esošo tehnoloģiju piedāvājumu. Ja nākotnē tirgū parādīsies jaunas efektīvākas tehnoloģijas, tad ir iespējama relatīvo investīciju izmaksu būtiska samazināšanās arī pie jaudas zem 150 kW_{el}.

⁴ Biogāzes ražošana iekārta ar šāda siltuma jaudu (ja ražo tikai siltumenerģiju) ir salīdzinoši atbilstīga 150 kW_{el} biogāzes ražošanas iekārtai ar koģenerāciju

⁵ kW_{th} – siltuma jauda

Viens no būtiskiem parametriem, kas nosaka biogāzes ražošanas ar koģenerāciju efektivitāti, ir elektriskais lietderības koeficients. Atkarībā no koģenerācijas tehnoloģijas un elektriskās jaudas lieluma šis rādītājs vairumā gadījumu ir robežās no 35% līdz 45%⁶.



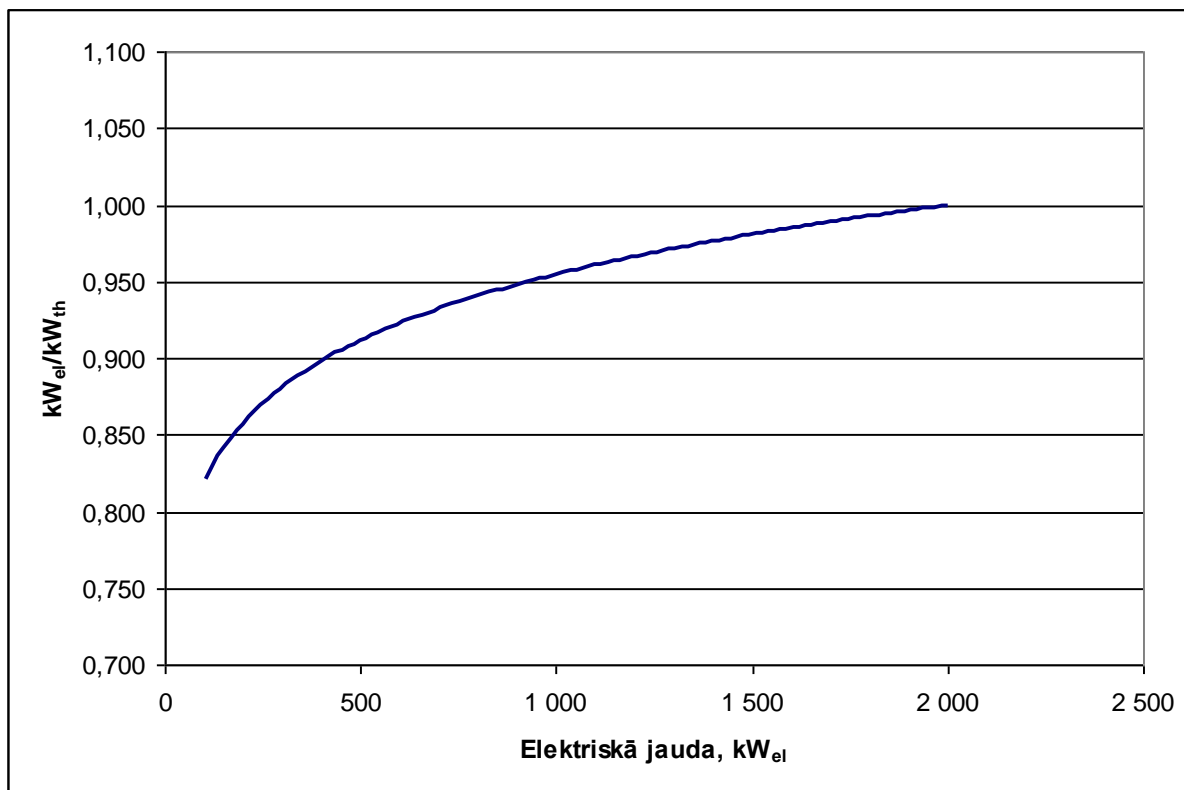
3. att. Elektriskais lietderības koeficients atkarībā no elektriskās jaudas

Avots: EDO aprēķini

Saskaņā ar veikto analīzi tirgū piedāvātajām biogāzes ražošanas tehnoloģijām (ar koģenerāciju) pastāv regresīvi pieaugoša sakarība starp elektrisko jaudu un elektrisko lietderības koeficientu (skat. 3. att.). Piemēram, pie elektriskās jaudas 150 kW_{el} (nosacīti minimālais jaudas līmenis) elektriskais lietderības koeficients ir aptuveni 38,4%. Palielinoties elektriskajai jaudai, lietderības koeficients regresīvi pieaug: piemēram, pie elektriskās jaudas 500 kW_{el} tas sasniedz aptuveni 40,1%. Savukārt, samazinoties elektriskajai jaudai, samazinās elektriskais lietderības koeficients. Piemēram, pie elektriskās jaudas 100 kW_{el} elektriskais lietderības koeficients ir aptuveni 37,9%, pie jaudas 50 kW_{el} – 37,0%. Kopumā jāatzīmē, ka elektriskais lietderības koeficients jaudas diapazonā 100-500 kW_{el} ir samērā stabils un svārstās tikai dažu procentu punktu robežās.

⁶ Kalniņš, A. Biogāzes ražošanas saimnieciskie un vides ieguvumi : (rokasgrāmata biogāzes ražošanas iespēju izvērtēšanai). – Rīga: [Autorizdevums], 2009.

Otrs būtisks parametrs, kurš nosaka biogāzes ražošanas ar koģenerāciju efektivitāti, ir attiecība starp elektrisko un siltuma jaudu. Vispārējā tendence koģenerācijas tehnoloģijās ir, ka, palielinoties elektriskajai jaudai, pieaug elektriskās jaudas attiecība pret siltuma jaudu.



4. att. Elektriskās jaudas attiecība pret siltuma jaudu

Avots: EDO aprēķini

Iepriekš minētā vispārējā sakarība pastāv arī biogāzes ražošanas iekārtām (ar koģenerāciju): elektriskās jaudas attiecība pret siltuma jaudu regresīvi pieaug, palielinoties elektriskajai jaudai (skat. 4. att.).

Piemēram, pie elektriskās jaudas 150 kW_{el} (nosacīti minimālais jaudas līmenis) elektriskās jaudas attiecība pret siltuma jaudu ir aptuveni 0,841, pie jaudas 500 kW_{el} – 0,912, pie jaudas 1000 kW_{el} – 0,950, pie jaudas 1500 kW_{el} – 0,975, pie jaudas 2000 kW_{el} – 1,000. Tādējādi jaudas diapazonā 100-500 kW_{el} šī attiecība ir robežās no aptuveni 0,82 līdz aptuveni 0,91. Lai sasniegtu augstāku elektriskās jaudas attiecību pret siltuma jaudu, ir nepieciešama būtiski augstāka elektriskā jauda, piemēram, pie elektriskās jaudas 2000 kW_{el} šīs attiecība ir aptuveni 1,00. Šāda attiecība nozīmē, ka biogāzes sadedzināšanas rezultātā iegūtā lietderīgā enerģija siltuma un elektriskajā enerģijā sadalās līdzīgās daļās.

3. Šķidrmēsli kā biogāzes ieguves resurss

Balstoties uz biogāzes ražošanas tehnoloģisko iekārtu tehniskajiem parametriem (jaudu, lietderības koeficientiem utt.), var aptuveni novērtēt nepieciešamo šķidrmēsli apjomu. Piemēram, iekārtām ar elektrisko jaudu 150 kW_{el} (nosacīti minimālais jaudas līmenis) elektriskais lietderības koeficients ir ap 38,4%. Tādējādi šādu iekārtu primārā (ieejošā) jauda

ir ap 391 kW. Pieņemot, ka iekārtas gadā vidēji darbojas 7 920 stundas⁷, gada laikā nepieciešamais biogāzes apjoms ir aptuveni 3 096,7 MWh. Šāds enerģijas apjoms atbilst aptuveni 309 672 m³ tīrā metānā⁸. Ņemot vērā, ka teorētiskais tīrā metāna iznākums cūku mēsliem biogāzes ražošanā ir aptuveni 240 m³ no 1 t organiskās sausas⁹, minētā metāna apjoma iegūšanai ir nepieciešamas aptuveni 1 290,3 t organiskās sausas gadā. Šāds apjoms atbilst aptuveni 1 612,9 t kopējās cūku mēsliu sausas¹⁰. Ņemot vērā, ka 1 sivēnmāte vidēji gada laikā rada aptuveni 0,184 t cūku mēsliu sausas un 1 nobarojamā cūka – 0,108 t cūku mēsliu sausas¹¹, minētais cūku mēsliu sausas apjoms atbilst aptuveni 8 766 sivēnmātēm (komplektā ar sivēniem li'dz ~ 35 kg) vai 14 934 nobarojamajām cūkām.

1. tabula. Nepieciešamie cūku mēsliu sausas apjomi dažādām jaudām

	Elektriskā jauda, kW _{el}							
	35	50	75	100	125	150	200	250
Elektriskais lietderības koeficients	36,5%	37,0%	37,5%	37,9%	38,2%	38,4%	38,8%	39,1%
Nepieciešamais organiskās sausas apjoms, t gadā	316,8	445,5	660,0	871,2	1 079,1	1 290,3	1 699,5	2 108,7
Nepieciešamam kopējais cūku mēsliu sausas apjoms, t gadā	396,0	556,9	825,0	1 089,0	1 348,9	1 612,9	2 124,4	2 635,9
<i>Atbilst:</i>								
Sivēnmātēm	2 152	3 026	4 484	5 918	7 331	8 766	11 546	14 325
<i>vai</i>								
Nobarojamajām cūkām	3 667	5 156	7 639	10 083	12 490	14 934	19 670	24 406

Avots: EDO aprēķini

1. tabulā ir parādīti aprēķinātie nepieciešamie cūku mēsliu sausas apjomi dažādām biogāzes ražošanas iekārtu jaudām. Papildus pievienotie dati par attiecīgajam mēsliu sausas apjomam atbilstošo sivēnmāšu vai nobarojamo cūku skaitu ir ļoti indikatīvi un ņem vērā apstākli, ka parasti cūkkopībā tiek audzētas gan sivēnmātes, gan nobarojamās cūkas. Plašāks Latvijas cūkkopības struktūras novērtējums atbilstīgi radīto šķidrmēsliu enerģētiskajai jaudai sniegts **##. nodaļā.**

⁷ Pieņemts, ka gada laikā iekārtas darbojas vidēji pilnus 11 mēnešus (24 stundas diennaktī un 30 diennaktis mēnesī) un aptuveni 1 mēnesi ilgst to tehniskās apkopes

⁸ Metāna siltumspēja pieņemta aptuveni 10 kWh/m³

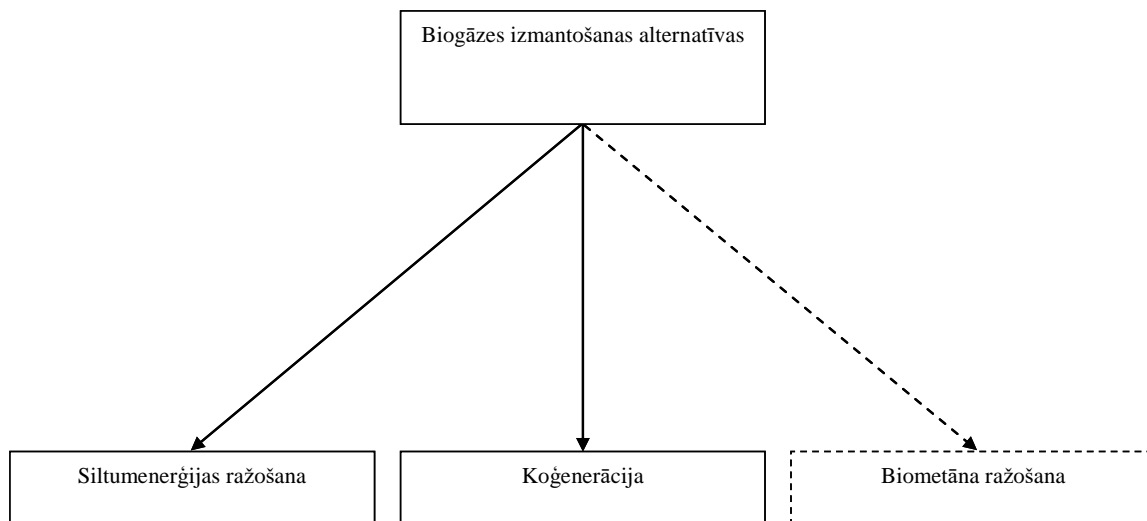
⁹ Saskaņā ar A.Kalniņa datiem teorētiskais biogāzes (ar vidējo metāna saturu 60%) iznākums cūku šķidrmēsliem ir 400 m³ no 1 t organiskās sausas

¹⁰ Saskaņā ar A.Kalniņa datiem organiskās sausas īpatsvars kopējā sausnē cūku šķidrmēsliem ir aptuveni 80%

¹¹ Skat. ## nodaļu par cūku mēsliu sausas apjomu novērtēšanu

4. Biogāzes izmantošanas alternatīvas

5. att. ir parādītas trīs pamata biogāzes izmantošanas alternatīvas. Pirmās divas alternatīvas – siltumenerģijas ražošana un koģenerācija – ir padziļināti aplūkotas tālāk attiecīgajās šīs nodaļas apakšnodaļās.



5. att. Pamata alternatīvas biogāzes izmantošanai

Avots: EDO ilustrācija

Biometāna ražošana ir nozīmē biogāzes attīrīšanu, paaugstinot tajā metāna īpatsvaru līdz metāna īpatsvaram dabasgāzē (aptuveni līdz 98%). Tādējādi attīrīto gāzi (biometānu) ir iespējams ievadīt dabasgāzes tīklā, izmantot autotransporta dzinējos u.c. mērķiem, kur nepieciešams augstas koncentrācijas metāns. Pašlaik šī biogāzes izmantošanas alternatīva cūkkopībā vairāk uzskatāma par teorētisku nekā praktisku risinājumu, jo tā saistīta ar ļoti augstām izmaksām, it īpaši pie maziem biogāzes apjomiem. Līdz ar to **pētījumā** šī alternatīva nav analizēta.

4.1. Siltumenerģijas ražošana

Biogāzes izmantošana siltumenerģijas ražošanai ir senākais biogāzes izmantošanas veids. Latvijā tas ir pazīstams jau kopš 1980-to gadu sākuma¹². Šī biogāzes izmantošanas veida priekšrocība ir samērā zemās investīciju izmaksas. Salīdzinot ar koģenerācijas alternatīvu, investīciju izmaksas siltumenerģijas ražošanas alternatīvai ir aptuveni par 10%-15% zemākas (pie vienādas primārās jaudas)¹³. Lielāka investīciju izmaksu atšķirība ir pie zemām jaudām, palielinoties jaudai investīciju izmaksu atšķirības samazinās.

Jāatzīmē, ka biogāzes ražošana ir siltumietilpīgs process, jo nepieciešams uzturēt attiecīgi mezofilo vai termofilo temperatūras režīmu fermentācijas procesā. Tādēļ daļu saražotās siltumenerģijas ir nepieciešams izmantot biogāzes ražošanas procesa nodrošināšanai, it īpaši ziemas mēnešos. Dažādi speciālisti sniedz atšķirīgus datus par nepieciešamo siltumenerģijas apjomu biogāzes ražošanas procesa nodrošināšanai. Koģenerācijas alternatīvai tipiskā

¹² Latvijas biogāzes asociācija. <http://latvijasbiogaze.lv/>

¹³ Novērtējums veikts primārās jaudas diapazonam 135-640 kW saskaņā ar **##.nodaļā** veikto esošo biogāzes ražošanas tehnoloģiju analīzi

siltumenerģijas patēriņa norma ir 30% no koģenerācijas procesā saražotās elektroenerģijas¹⁴. Pārrēķinot šo normu siltumenerģijas ražošanas alternatīvai, balstoties uz ##.nodaļā veikto tehnoloģiju analīzi, vidējais siltumenerģijas patēriņš biogāzes ražošanas procesa nodrošināšanai ir aptuveni 15% no saražotās siltumenerģijas.

Iepriekš minētā norma ir vidējais siltumenerģijas patēriņš visa gada garumā. Vasaras mēnešos, kad ir augstāka gaisa temperatūra, šis rādītājs būs zemāks, un ziemas mēnešos, kad ir zema gaisa temperatūra, tas būs būtiski augstāks.

Siltumenerģijas ražošanas alternatīvas trūkums tas siltumenerģijas ražošanas apjomi pa gada kalendārajiem mēnešiem ir aptuveni vienādi, jo ir aptuveni vienādi cūku mēslu rašanās apjomi pa gada kalendārajiem mēnešiem, taču siltumenerģijas patēriņš cūkkopībā dažādos kalendārajos mēnešos būtiski atšķiras. Ziemas mēnešos siltumenerģijas patēriņš ir augsts, kamēr vasaras mēnešos tas ir zems vai pat tuvu 0. Tādējādi vasaras mēnešos veidojas būtisks siltumenerģijas pārpalikums.

Lai siltumenerģijas ražošana būtu efektīva, ir nepieciešams maksimāli lietderīgi izmantot saražoto siltumenerģiju. Līdz ar to, lai varētu efektīvi lietot šo biogāzes izmantošanas alternatīvu, ir nepieciešams atrast veidus, kā efektīvi izmantot siltumenerģijas pārpalikumu, it īpaši vasaras mēnešos. Potenciālie siltumenerģijas izmantošanas veidi ir kaltēšanas/žāvēšanas procesi, siltumnīcas, zāles miltu vai tml. siltumietilpīgas produkcijas ražošana, absorbcijas aukstummašīnas (saldēšanas/dzesēšanas iekārtas, kurās aukstumu ģenerēšanai izmanto siltumenerģiju), akvakultūra u.c.

4.2. Koģenerācija

Koģenerācija – vienlaicīga elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošana – mūsdienās ir populārākā biogāzes izmantošanas alternatīva. Investīciju izmaksu ziņā koģenerācija ir dārgāka biogāzes izmantošanas alternatīva nekā siltumenerģijas ražošana. Šīs alternatīvas priekšrocība ir tā, ka tiek ražota arī elektroenerģija, kas ir dārgāks (salīdzinot ar siltumenerģiju) enerģijas veids.

Pašlaik koģenerācijas alternatīva Latvijā tiek īstenota, saražoto elektroenerģiju pārdodot elektroenerģijas tirgū (ievadot elektroapgādes tīklā), pārsvarā par paaugstināto tarifu valsts obligātā iepirkuma ietvaros. Šādu risinājumu sekmēja īpašā valsts atbalsta politika. Taču, ņemot vērā izmaiņas valsts atbalsta politikā, var prognozēt paaugstinātie tarifi nākotnē visticamāk, ka nebūs pieejami.

Koģenerācijas alternatīvu ir iespējams arī izmantot, lai ražotu elektroenerģiju saimniecības elektroenerģijas patēriņa nodrošināšanai. Šajā gadījumā ar pasaražoto elektroenerģiju tiktu nosepta daļa no saimniecības elektroenerģijas patēriņa, tikai trūkstošo daļu iegādājoties no ārējā elektroenerģijas piegādātāja (tirgotāja). Ņemot vērā, ka pašlaik elektroenerģijas piegādes cenas, ieskaitot sadales un valsts obligātā iepirkuma komponentes, ir samērā augstas, koģenerācijas izmantošana elektroenerģijas patēriņa nodrošināšanai, ļauj būtiski samazināt ārējās elektroenerģijas izmaksas.

Jāatzīmē, ka elektroenerģijas patēriņš cūkkopības saimniecībās ir vienmērīgāks nekā siltumenerģijas patēriņš. Tomēr tas arī nav pilnīgi vienāds pa kalendārajiem mēnešiem. Turklāt elektroenerģiju nav iespējams ražot pilnīgi visu gadu. Tādēļ biogāzes izmantošana koģenerācijai pilnībā nenodrošina neatkarību no ārējām elektroenerģijas piegādēm. Ir

¹⁴ A.Kalniņa dati, biogāzes tehnoloģiju uzņēmumi sniedz arī citus datus, piem., 25%. Jāatzīmē, ka A.Kalniņš sniedz arī citus datus, reizēm norādot pat vēl lielāku siltumenerģijas patēriņu ražošanas procesa nodrošināšanai.

iespējamas arī situācijas, kad rodas elektroenerģijas pārpalikums (saražotais elektroenerģijas apjoms pārsniedz patēriņam nepieciešamo apjomu attiecīgajā laika periodā).

Koģenerācijas procesā kopā ar elektroenerģiju rodas arī siltumenerģija. Siltumenerģijas apjoms ir atkarīgs no elektriskās jaudas attiecības pret siltuma jaudu, kura pie zemām un vidējām elektriskajām jaudām ir zemāka par 1 (skat. ##. nodaļu). Salīdzinājumā ar biogāzes izmantošanu siltumenerģijas ražošanai koģenerācijas gadījumā iegūtais siltumenerģijas apjoms ir mazāks. Tādēļ ir vasaras mēnešos veidojas mazāks siltumenerģijas pārpalikums nekā biogāzes izmantošanas siltumenerģijas ražošanai gadījumā. Taču arī koģenerācijas gadījumā saglabājas siltumenerģijas lietderīgas izmantošanas problēma vasaras mēnešos.

Saskaņā speciālajā literatūrā sniegtajiem datiem biogāzes ražošanas vajadzībām tiek patērēti aptuveni 5%⁶ no koģenerācijas procesā saražotās elektroenerģijas tiek patērēta biogāzes procesa ražošanas vajadzībām un aptuveni 30%¹⁵ no iegūtās siltumenerģijas.

5. Latvijas valsts politika biogāzes no kūtsmēsliem ražošanas un izmantošanas jomā

5.1. Vispārīgie politiskie uzstādījumi attiecībā uz biogāzes ražošanu un izmantošanu

Atjaunojamās enerģijas resursu – īpaši ūdens, vēja, saules un biomasas (tostarp kūtsmēsli) iesaiste energoapgādē ir viens no Eiropas Komisijas Kopējās enerģētikas politikas izvirzītajiem mērķiem. Šobrīd nebūtu runas par biogāzes ražošanas un izmantošanas iespēju paplašināšanu, ja tā, kā biomasas primārās apstrādes produkts nebūtu šī mērķa sastāvdaļa.

Latvijas valsts politika biogāzes ražošanas un izmantošanas jomā tiek veidota saskaņā ar Eiropas Komisijas Kopējo enerģētikas politiku un šīs nozares definētajām attīstības prioritātēm.

Latvijā enerģētikas politikas pamatdokuments ir *Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007. – 2016. gadam* (MK rīkojums Nr. 571 no 01.08.2006.). Tās ir politikas plānošanas dokuments, kas noteic galvenos enerģētikas politikas principus, mērķus un dod ieskatu enerģētikas sektora ilgtermiņa attīstības virzienos. Pamatnostādnēs, kā viens no sasniedzamajiem uzstādījumiem definēts: „palielināt atjaunojamo energoresursu efektīvu izmantošanu un enerģijas ražošanu koģenerācijas procesā”. Šī uzstādījuma detalizētāks izklāsts sniegts *Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnēs 2007. – 2013.gadam* (MK rīkojums Nr. 835 no 31.10.2006.). Šajā dokumentā, kā galvenie nacionālās politikas mērķi atjaunojamo energoresursu izmantošanas jomā izvirzīti – palielināt atjaunojamo energoresursu īpatsvaru kopējā Latvijas energobilancē, veicināt Latvijas enerģijas apgādes drošību, kā arī ilgtermiņā nodrošināt atjaunojamo energoresursu ieguldījumu SEG (siltumnīcas efekta gāzu) emisiju samazināšanā.

Pamatojoties uz „Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnēm 2006. -2013. gadam” un „Klimata pārmaiņu samazināšanas programmas 2005.-2010. gadam” (MK rīkojums Nr. 220 no 06.04.2005.), kur viens no pasākumiem atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanai Latvijas energoresursu bilancē ir biogāzes izmantošanas veicināšana, kā arī minēti uzdevumi šī pasākuma īstenošanai - biogāzes attīstības programmas izstrāde un biogāzes ražošanas pilotprojektu īstenošana - izstrādāta „Biogāzes ražošanas un izmantošanas attīstības programma” (MK rīkojums Nr. 371 no 14.06.2007.). Tas uzskatāms par galveno biogāzes ražošanas un izmantošanas politikas īstenošanas dokumentu. Šajā programmā tiek

¹⁵ Skatīt nodaļas daļu par biogāzes izmantošanu siltumenerģijas ražošanai

analizētas iespējas biogāzes iegūšanai no: lauksaimniecības produktiem, ražošanas procesu atlikumiem un bioloģiski noārdāmiem atkritumiem.

Vides politikas pamatnostādņēs 2009. – 2015.gadam (MK rīkojums Nr. 517 no 31.07.2009.) noteikts, ka jārada priekšnoteikumus, lai varētu būtēt kā centralizētās, tā arī lokālās biogāzes ražošanas iekārtas pie lopu fermām, pārtikas uzņēmumiem, cieto sadzīves atkritumu poligoniem, tādējādi samazinot lauksaimniecības un citu saistīto nozaru radīto virszemes un pazemes ūdeņu piesārņojumu, kā arī gaisa un augsnes piesārņojumu, vienlaicīgi ražojot elektroenerģiju un siltumenerģiju, kuru iespējams izmantot pašpatēriņam vai arī pārdot citam patērētājam.

Programmas mērķis ir attīstīt biogāzes, kā atjaunojamās enerģijas avota, ražošanu un izmantošanu Latvijā, vienlaicīgi kompleksi risinot ražošanas, apstrādes un pārstrādes procesu radīto bioloģiski noārdāmo blakusproduktu/atlikumproduktu apsaimniekošanas jautājumus; mazinot augsnes, ūdeņu un gaisa piesārņojuma risku, kā arī iespējamo apdraudējumu cilvēku veselībai.

Programmas apakšmērķi ir:

- veicināt atjaunojamo energoresursu izmantošanu tautsaimniecībā, t.sk. transporta sektorā, tādējādi samazinot atkarību no fosilajiem enerģijas avotiem;
- ierobežot bioloģiski noārdāmo materiālu sadalīšanās procesā veidojošās SEG nokļūšanu atmosfērā;
- ieviest jaunus tehnoloģiskos risinājumus vides kvalitātes uzlabošanai, tādējādi tuvinoties situācijai attīstītajās ES valstīs;
- atbalstīt lauksaimniecības un pārtikas produktu ražošanas uzņēmumu piemērošanu ES un Latvijas tiesību aktu prasību ievērošanai, kas attiecas uz dzīvnieku izcelsmes atkritumu apsaimniekošanu un integrēto piesārņojuma novēršanu un kontroli;
- sekmēt Latvijas tiesību aktu prasību ievērošanu, uzlabojot kūtsmēsļu apsaimniekošanas praksi un metodes;
- veicināt lauku attīstības procesus, radot jaunas darba vietas, uzlabojot vides un lauku ainavas kvalitāti;
- paaugstināt Latvijas lauksaimniecības produkcijas ražotāju un pārstrādātāju konkurētspēju, ieviešot jaunas, drošas un ekonomiski efektīvas atlikumproduktu apsaimniekošanas tehnoloģijas un sistēmas;
- veicināt bioloģiski noārdāmo atkritumu pārstrādi un izmantošanu, tādējādi samazinot noglabājamo bioloģiski noārdāmo sadzīves atkritumu apjomu.

Par biogāzes ražošanas un attīstības programmas ieviešanu ir atbildīga Vides ministrija, līdzatbildīgas - Zemkopības ministrija un Ekonomikas ministrija.

Programmā paredzēti sekojoši uzdevumi izvirzīto mērķu sasniegšanai:

- 1) Politikas plānošanas dokumentu un tiesību aktu izstrādāšana un grozīšana, paredzot ekonomisko atbalstu elektroenerģijas ražošanai no atjaunojamiem energoresursiem;
- 2) Biogāzes ražošanas un izmantošanas (gan elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai, gan lietošanai transportā) pilotprojektu, tostarp tipveida tehniskā projekta, biznesa plāna un subsīdijas sistēmas izstrāde un īstenošana.
- 3) Biogāzes ražošanas izejmateriālu uzskaites sistēmas izveidošana, kā arī dalītās atkritumu vākšanas sistēmas pilnveidošana un A un B kategoriju atļauju piešķiršana kritēriju pārskatīšana un maiņa.
- 4) Informācijas sagatavošana par biogāzes ražošanas un izmantošanas iespējām zemniekiem un uzņēmējiem.

- 5) Zinātniski pētnieciskās darbības veicināšana biogāzes ražošanai un izmantošanai (tai skaitā tehnoloģiju jomā), kā arī speciālistu kapacitātes paaugstināšana

5.2. Atbalsta instrumenti

Šajā nodaļā atspoguļoti normatīvajos aktos iestrādātie atbalsta instrumenti, kuri būtu piemērojami no kūtsmēsliem iegūtas biogāzes ražošanai un izmantošanai. Jāatzīmē, ka šobrīd (2012.gada nogale) un plānojams arī tuvākajā nākotnē, atbalsta instrumenti neparedz to piemērošanas paplašināšanās iespēju, t.i., ir apturēta jaunu dalībnieku iesaistīšanās esošajās atbalsta shēmās).

Likumdošanā paredzēti sekojoši biogāzes ražošanas un izmantošanas veicināšanas atbalsta instrumenti:

- 1) elektroenerģijas obligātais iepirkums;
- 2) publiskais līdzfinansējums investīcijām biogāzes ražotņu izveidei un/vai inovatīvu tehnoloģiju ieviešanai;

5.2.1. Elektroenerģijas obligātais iepirkums

Lai veicinātu elektroenerģijas ražošanu, izmantojot Latvijas Republikas teritorijā esošus vai Latvijas Republikā iegūtus atjaunojamus energoresursus, tostarp biogāzi, Latvijas likumdošanā ir paredzētas normas, šādā veidā ražotas elektroenerģijas obligātajam iepirkumam, kas balstīts uz cenu formulām vai fiksētiem tarifiem un kopumā nodrošina augstāku samaksu piegādātājam par saražoto elektroenerģiju.

Šāda veida atbalsts Latvijā ir noteikts ar MK noteikumiem Nr. 262 no 16.03.2010. „Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu, izmantojot atjaunojamus energoresursus, un cenu noteikšanas kārtību”. Obligātā iepirkuma paaugstinātais tarifs piegādātājam tiek garantēts uz 20 gadiem, tā apmērs atkarīgs no uzstādītās jaudas. Tomēr jaunu dalībnieku iesaistīšanās ir apturēta līdz 2016.gada 1.janvārim (100.pants).

Paaugstināts obligātā iepirkuma tarifs paredzēts arī elektroenerģijas ražošanai koģenerācijā (MK noteikumi Nr. 221 no 10.03.2009. „Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu un cenu noteikšanu, ražojot elektroenerģiju koģenerācijā”). Šie noteikumi neparedz noteiktu tarifa saņemšanas periodu, tarifa apmērs atkarīgs gan no uzstādītās jaudas, gan arī no dabasgāzes cenas, konkrētā brīdī. Šī atbalsta pretendentiem jānodrošina un jāpierāda siltumenerģijas efektīva izmantošana ārpus pašpatēriņa (obligāti jāpierāda siltumenerģijas pārdošana). Noteikumi ir spēkā kopš 2009.gada un arī šobrīd ir atvērti pieteikumiem, tomēr līdz šim brīdim neviens pieteikums nav apstiprināts tarifa saņemšanai.

5.2.2. Publiskais līdzfinansējums investīcijām

Lai veicinātu biogāzes un tālāk elektroenerģijas ražošanu no biomasas, tajā skaitā arī no kūtsmēsliem, līdztekus obligātajam iepirkumam plānošanas periodam 2007. – 2013.gads, tika izstrādātas un ieviestas vairākas atbalsta programmas ar iespēju piesaistīt tiešo publisko līdzfinansējumu biogāzes ražotņu izveidei un tehnoloģiskā aprīkojuma ieviešanai. Šobrīd (2012.gada nogale) visi turpmāk aprakstītie atbalsta pasākumi ir slēgti un plānota jaunu projekta pieteikumu iesniegšanas kārtu izsludināšana šajā plānošanas periodā:

- 1) Lauku attīstības programmas 2007. – 2013.gadam pasākuma „Atbalsts uzņēmumu radīšanai un attīstībai (ietverot ar lauksaimniecību nesaistītu darbību dažādošanu)" apakšpasākums "Enerģijas ražošana no lauksaimnieciskas un mežsaimnieciskas izcelsmes biomasas". Publiskā līdzfinansējuma avots: Eiropas lauksaimniecības fonds lauku attīstībai (ELFLA). Par apakšpasākumu atbildīga Zemkopības ministrija, to administrē Lauku atbalsta dienests. Apakšpasākuma mērķis ir atbalstīt uzņēmumus, kas izveido enerģijas ražošanu no lauksaimnieciskas vai mežsaimnieciskas izcelsmes biomasas (no kurām vismaz 50% tiek radītas uz vietas saimniecībā), paredzot saražoto

enerģiju pārdot galvenokārt ārpus uzņēmuma (vismaz 51%). Publiskā līdzfinansējuma atbalsta likme noteikta 40%, maksimāli pieļaujamās viena projekta attiecināmās izmaksas nepārsniedz LVL 6 milj., investīcijām uz 1kW elektrības nepārsniedzot LVL 3500.

Apakšpasākuma projektu pieteikumu iesniegšanas 3.kārtā izmainīti nosacījumi – lai veicinātu biogāzes ražošanu no ražošanas atlikumiem, nevis zaļās masas, - nosacījumos iestrādāta prioritāte kūtsmēsļu pārstrādei (ja tie veido 70% no kopējā substrāta), samazināta projekta attiecināmo izmaksu summa līdz LVL 1,5 milj., investīcijām uz 1 kW elektrības nepārsniedzot LVL 3000, kā arī noteikti ražotnes jaudas griesti – 500 kW).

Apakšpasākuma ietvaros kopš 2007.gada izsludinātas trīs projektu pieteikumu iesniegšanas kārtas. Kopā apstiprināti 67¹⁶ projekti ar kopējo publiskā finansējuma summu LVL 55,6 milj.¹⁷

- 2) Lauku attīstības programmas 2007. – 2013.gadam pasākums „Lauku saimniecību modernizācija”. Publiskā līdzfinansējuma avots: ELFLA. Šī pasākuma ietvaros, līdztekus citām investīcijām lauksaimnieciskās ražošanas modernizēšanā, ir iespējams piesaistīt publisko līdzfinansējumu arī biomasas apsaimniekošanas un uzglabāšanas būvēm (būvniecībai, rekonstrukcijai) un tehnikas iegādei. Arī šo pasākuma īstenošanu nodrošina Zemkopības ministrija un administrē Lauku atbalsta dienests. Publiskā līdzfinansējuma atbalsta likme šī pasākuma ietvaros ir no 25 – 60%¹⁸ (atkarībā no projekta īstenošanas vietas, īpašnieka vecuma). Pasākumā nav stingri noteikta saražotās enerģijas izmantošana (tomēr principā ir jāspēj pamatot pašpatēriņu).
- 3) Latvijas Nacionālā plāna 2007. – 2013.gadam darbības programmas „Infrastruktūra un pakalpojumi” papildinājuma 3.5.2.2.aktivitāte „Atjaunojamo energoresursu izmantojošu koģenerācijas elektrostaciju attīstība”. Publiskā līdzfinansējuma avots: Kohēzijas fonds. Aktivitātes īstenotājs ir Ekonomikas ministrija. Aktivitātes mērķis ir īstenot projektus no atjaunojamiem energoresursiem ražotas elektroenerģijas un siltumenerģijas apjomu palielināšanai, tādējādi mazinot Latvijas atkarību no primāro enerģijas resursu importa. Pasākumi nosacījumi definēti MK noteikumos Nr. 165 no 17.02.2009. „Noteikumi par darbības programmas „Infrastruktūra un pakalpojumi” papildinājuma 3.5.2.2.aktivitāti „Atjaunojamo energoresursu izmantojošu koģenerācijas elektrostaciju attīstība””. Maksimāli pieļaujamais sabiedriskais finansējums (intensitāte) ir 50% no kopējām attiecināmajām izmaksām. Vienam projektam minimāli pieļaujamais finansējuma apmērs ir LVL 100 tūkst., bet maksimāli pieļaujamais – LVL 4 milj. Pasākuma ietvaros tika izsludināta viena projektu pieteikumu kārtā, tās ietvaros līgumi par projektu īstenošanu noslēgti ar 10 pretendentiem, ar kopējo publiskā līdzfinansējuma summu LVL 21,36milj. Kā biomasu visos projektos tiek izmantota šķelda. Pasākumam tika plānota otra kārtā, tomēr tā netika atvērta, finansējums pārdalīts citām atbalsta programmām.

¹⁶ LAD operatīvā informācija „Kopsavilkums par iesniegtajiem un apstiprinātajiem ELFLA projektiem” 01.11.2012.

¹⁷ LAD operatīvā informācija „Kopsavilkums par iesniegtajiem un apstiprinātajiem ELFLA projektiem” 01.11.2012.

¹⁸ Projektiem piensaimniecības nozarē ir iespējams atbalsta intensitāti kāpināt līdz 70%.

- 4) Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta atklātais projektu konkurss „Kompleksi risinājumi siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanai”. Pasākuma mērķis ir Finansiāli atbalstīt Latvijā reģistrētu komersantu ražošanas ēku energoefektivitātes pasākumu īstenošanu, veicot pāreju no fosilām energoresursu izmantojošām tehnoloģijām uz atjaunojamajiem energoavotiem. Par pasākuma īstenošanu un administrēšanu ir atbildīga Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Pasākuma ietvaros iespējams saņemt publisko līdzfinansējumu enerģiju ražojošu tehnoloģiju iegādei, nomainot fosilos avotus uz atjaunojamiem resursiem. Enerģijas ražošana pieļaujama tikai pašpatēriņam. Atbalsta likme līdz 50% no attiecināmajām izmaksām, tomēr tā tiek pārrēķināta atbilstoši projekta ietvaros sasniegtajam SEG emisijas samazinājumam.
- 5) Citas programmas: Pārrobežu sadarbības programmas (piemēram, INTERREG); *Intelligent Energy Europe* programma un citas iespējamās programmas, kuras atbalsta inovatīvu tehnoloģiju izstrādi un ieviešanu.

5.3. Atbalsta politikas iespējamā perspektīva

Vērtējot ar vides aizsardzību un ilgtspējīgu attīstību saistīto politikas plānošanas procesa attīstību Eiropā, var prognozēt arī nākotnē pozitīvas un veicinošas nacionālās politikas attīstību attiecībā uz atjaunojamo energoresursu ražošanu un izmantošanu, priekšplānā izvirzot biogāzes ražošanas potenciālu, kā biomasu izmantojot ražošanas, pārstrādes un sadzīves atkritumus.

Eiropas Parlaments 2008.gada 12.martā apstiprinājis biogāzes rezolūciju, kurā teikts, ka biogāzes ražošana no kūtsmēsliem, dūņām, dzīvniekizcelsmes un organiskiem atkritumiem ir jānosaka par prioritāti, jo šāda ražošana ir ilgtspējīga un labvēlīgi ietekmē vidi¹⁹.

Atbalsta pasākumi tiešajām investīcijām līdz 2013.gadam ir izsmelti, tomēr ir iespējams pieņemt, ka nākošajā plānošanas periodā (2014. – 2020.gadam) uzņēmējiem būs pieejams publiskais līdzfinansējums biogāzes ražotņu izveidei un atbilstošu tehnoloģisko risinājumu ieviešanai. Nosacījumi un atbalsta likmes būs atkarīgas no kopējiem valsts politiskajiem uzstādījumiem un prioritātēm enerģētikas un vides aizsardzības jomā.

Ekonomikas ministrija līdz 2016. gadam ir apturējusi no atjaunojamiem energoresursiem ražotas elektroenerģijas obligātā iepirkuma shēmas paplašināšanos, kā arī paziņojusi par būtiskām izmaiņām atbalsta sistēmā kopumā. Paredzēta:

- 1) „Atjaunojamās enerģijas likuma” izstrāde;
- 2) uz jauniem principiem (*enerģijas apjoma elastība, saprātīgas izmaksas, reakcija uz tirgus signāliem un tehnoloģiskā neitralitāte*) balstītas atbalsta sistēmas elektroenerģijas ražošanai no AER izstrāde, lai tā būtu ilgtspējīga, caurskatāma un ilgtermiņā dzīvotspējīga.
- 3) stingrāku kvalitātes un kontroles prasību izstrāde biogāzes stacijām, lai tās neizspiestu pārtikas izejvielas, bet ražošanas procesā vairāk izmantotu lauksaimnieciskās ražošanas, pārstrādes atlikumus un sadzīves atkritumus.

6. Modeļu ekonomiskais salīdzinošais novērtējums

6.1. Nepieciešamā cūku skaita novērtēšana

Visbiežāk cūkkopībā netiek audzētas tikai sivēnmātes vai tikai nobarojamās cūkas, lai arī pastāv specializētas saimniecības. Tādēļ pētījuma vajadzībām ir pieņemts, ka saimniecībā

¹⁹ Kalniņš A. Biogāzes ražošanas saimnieciskie un vides ieguvumi. – Rīga, 2009. -126.lpp.

vienlaikus tiek turētas gan sivēnmātes, gan nobarojamās cūkas. Tā kā mēslu sausnas apjoms, kas rodas no sivēnmātēm, būtiski atšķiras no apjoma, kas rodas no nobarojamajām cūkām, nav iespējams mehāniski skaitīt kopā sivēnmāšu un nobarājamo cūku skaitu.

Lai varētu korektāk novērtēt nepieciešamo cūku skaitu, pētījuma vajadzībām ir ieviest **kompleksās cūku vienības** jēdziens. Ar komplekso cūku vienību tiek saprasta vienība, kuru viedo 1 sivēnmāte un vidējais nobarājamo cūku skaits, kas radies no šīs sivēnmātes un kas vidēji gada laikā atrodas saimniecībā. Saskaņā ar vidējiem radītājiem cūkkopībā vienai sivēnmātei gada laikā ir 2,4 metieni²⁰. Vidējais sivēnu skaits vienā metienā ir 10,1²⁰, vidējais no nobarošanas ilgums periodā no atšķiršanas līdz nobarošanas beigām – 140²⁰ dienas (intensīvas nobarošanas gadījumā). Tādējādi vidēji saimniecībā gada laikā atrodas 9,3 nobarjamās cūkas²¹.

Jāatzīmē, ka dažādos datu avotos pastāv ļoti būtiskas atšķirības par to, cik daudz cūku mēslu sausnas vidēji rada sivēnmātes un nobarjamās cūkas. Piemēram, no Latvijas mēslu standarta izriet, ka viena sivēnmāte vidēji gadā rada 0,340 t mēslu sausnas, bet viena nobarjamā cūka - 0,0216 t mēslu sausnas²². Saskaņā ar cūkkopju sniegto informāciju viena sivēnmāte vidēji gadā rada 0,184 t cūku mēslu sausnas, bet viena nobarjamā cūka – 0,108 t cūku mēslu sausnas²³. Atšķirības ir ļoti būtiskas. Pētījumā aprēķiniem ir izmantotie cūkkopju sniegtie dati, jo tie balstās praktiskiem novērojumiem un loģiskāk korelē ar lopbarības patēriņu²⁴. Balstoties uz cūkkopju sniegtajiem datiem, šāda kompleksā cūku vienība vidēji gada laikā rada 1,188 t cūku mēslu sausnas.

Kompleksā cūku vienība ir teorētisks lielums, kurš raksturo saimniecību, kurā sivēni tiek novirzīti vai nu nobarošanai, vai sivēnmāšu ataudzēšanai. Ja saimniecībā sivēni tiek pārdoti, tad kompleksā cūku vienība neraksturo cūku skaitu.

2. tabula. Nepieciešamais cūku skaits dažādām jaudām

	Elektriskā jauda, kW _{el}							
	35	50	75	100	125	150	200	250
Nepieciešamais kopējais cūku mēslu sausnas apjoms, t gadā	396,0	556,9	825,0	1 089,0	1 348,9	1 612,9	2 124,4	2 635,9
Nepieciešamās kompleksās cūku vienības	333,3	468,8	694,4	916,7	1 135,4	1 357,6	1 788,2	2 218,8

²⁰ Bruto seguma aprēķins zemnieku saimniecībai 2011. gadā – LLKC

²¹ $2,4 \times 10,1 \times 140 / 365$

²² Saskaņā ar Latvijas Kūtsmēslu standarta aprakstu un tā metodiska bāzi (Zemkopības Ministrija, 2006.) vidējais šķidrmēslu apjoms no 1 sivēnmātes ir 2,5 t gadā ar vidējo sausnas saturu 13,6% un no 1 nobarjamās cūkas (30-100 kg) – 0,3 t gadā ar vidējo sausnas saturu 7,2%.

²³ Saskaņā ar cūkkopju sniegtajiem datiem vidējais šķidrmēslu apjoms no 1 sivēnmātes ir 4,6 t gadā ar vidējo sausnas saturu 4,0% un no 1 nobarjamās cūkas – 2,4 t gadā ar vidējo sausnas saturu 4,5%.

²⁴ Cūkkopībā un lopkopībā kopumā pastāv izteikta pozitīva korelācija starp izbaroto lopbarības sausni un radušos mēslu sausni.

t.sk. sivēnmātes	333	469	694	917	1 135	1 358	1 788	2 219
t.sk. nobarojamās cūkas	3 100	4 359	6 458	8 525	10 559	12 626	16 630	20 634

Avots: EDO aprēķini

2. tabulā ir parādīts nepieciešamais komplekso cūku vienību skaits dažādām elektriskajām jaudām. Latvijā ir aptuveni 3 cūkkopības saimniecības ar sivēnmāšu skaitu lielāku par 2 000 (no kurām tikai viena ar sivēnmāšu skaitu, kas tuvojas 3 000), 3 saimniecības ar sivēnmāšu skaitu 1 500-2 000, 6 saimniecības ar sivēnmāšu skaitu 1 000-1 500, 6 saimniecības ar sivēnmāšu skaitu 500-1 000 un 3-4 saimniecības ar sivēnmāšu skaitu 250-500. Ja pieņem, ka šajās saimniecībās sivēni tiek novirzīti nobarošanai (sivēnmāšu skaits raksturo komplekso cūku vienību skaitu), tad saskaņā ar 2. tabulas datiem izriet, ka tikai vienā saimniecībā varētu uzstādīt biogāzes ražošanas iekārtas ar elektrisko jaudu virs 250 kW_{el}, 2 saimniecībās – ar jaudu 250 kW_{el}, 3 saimniecībās – ar jaudu 200 kW_{el}, 6 saimniecībās – ar jaudu 125 kW_{el} un 6 saimniecībās – ar jaudu 75-100 kW_{el}, 3-4 saimniecībās – ar jaudu 35-50 kW_{el} vai pat mazāk.

Jāatzīmē, ka iepriekšminētais novērtējums ir ļoti aptuvens un balstās uz pieņēmumu, ka iekārtu jauda tiek 100% noslogota (nav ierēķināta jaudas rezerve). Tomēr tie uzskatāmi parāda, ka cūkkopība ir nepieciešamas zemas jaudas biogāzes iekārtas un ka iespējas ekspluatēt biogāzes iekārtas ar elektriskajām jaudām virs 250 kW_{el} (bez citu substrātu pievienošanas) ir ļoti ierobežotas.