

Projekts: BiG>East
(EIE/07/214)

*Vadlīnijas piemērotu biogāzes stacijas at-
rašanās vietu noteikšanai*

Projekta atskaite D 6.1



Autori:

Dr. Christian Epp, WIP
Dominik Rutz, WIP
Michael Köttner, GERBIO
Tobias Finsterwalder, FITEC

Tulkojums no angļu valodas:

Ilze Dzene, Ekodoma

SIA „Ekodoma“
Noliktavas iela 3-3
Rīga, LV-1010
ilze@ekodoma.lv

2008.gada aprīlis – maijs

Projektu atbalsta:

Intelligent Energy  **Europe**

Autors ir pilnīgi atbildīgs par publikācijas saturu. Paustais viedoklis var neatspoguļot Eiropas Komisijas viedokli. Eiropas Komisija nav atbildīga par šīs informācijas jebkuru izmantošanu.

Satura rādītājs

Ievads	3
<i>Mērķi</i>	<i>3</i>
<i>Izmantotās metodes apraksts.....</i>	<i>3</i>
<i>Tipisku biogāzes staciju piemēri</i>	<i>5</i>
1.piemērs: Biogāzes stacija ar kūtsmēsliem siltumapgādes nodrošināšanai	5
2.piemērs: Biogāzes koģenerācijas stacija ar rūpniecības vai sadzīves atkritumiem.....	5
3.piemērs: Biogāzes koģenerācijas stacija ar enerģētiskiem kultūraugiem	6
1.solis: Piemērota reģiona izvēle (15 km rādiusā).....	7
<i>Biomassas piegāde.....</i>	<i>7</i>
Enerģētiskie kultūraugi	8
Biomassas piegāde no dzīvnieku izdalījumiem un lauksaimniecības blakusproduktiem....	8
Biomassas piegāde no rūpniecības un sadzīves organiskajiem atkritumiem.....	9
Rekomendācijas	9
<i>Pārstrādātā substrāta izmantošana</i>	<i>11</i>
Pārstrādātais substrāts kā mēslojums	11
Rekomendācijas	11
2.solis: Piemērotas apkārtnes noteikšana (1 km rādiusā).....	12
<i>Elektroenerģijas pārdošana</i>	<i>12</i>
<i>Siltumenerģijas pārdošana.....</i>	<i>12</i>
<i>Biometāna pārdošana</i>	<i>13</i>
<i>Rekomendācijas.....</i>	<i>13</i>
3.solis: Precīzas biogāzes stacijas vietas izvēle	14
<i>Prasības biogāzes stacijas atrašanās vietai.....</i>	<i>14</i>
Nepieciešamās vietas izmērs	14
Piemērota ceļu infrastruktūra	15
Atrašanās vietas raksturojums	15
Iespējamie kaimiņattiecību konflikti.....	15
Izvēlētās vietas īpašumtiesības.....	16
<i>Rekomendācijas.....</i>	<i>16</i>
4.solis: Atbalsta prasību optimizēšana izvēlētajai vietai	17
<i>Labvēlīgas atbalsta prasības.....</i>	<i>17</i>
Politiskais atbalsts	17
Reģionā pieejamās prasmes biogāzes ekspluatācijai	17
Uzticams projekta attīstītājs	17
<i>Rekomendācijas.....</i>	<i>18</i>

levads

Šo dokumentu ir izstrādājuši BiG>East (Biogāze Austrumeiropai) projekta partneri. Projektu finansiāli atbalsta Eiropas Komisija *Intelligent Energy for Europe* programmas ietvaros. Šis dokuments sniedz pamata vadlīnijas kā izvēlēties piemērotas vietas biogāzes ražošanai.

Šajā dokumentā (*Word* formātā) iekļautas interaktīvas aprēķina tabulas (*Word* un *Excel* formātā), kuras ieinteresētajām personām ir iespējams tiešā veidā aizpildīt.

Mērķi

Šīs vadlīnijas ir paredzētas projektu attīstītājiem, piemēram, mazajiem un vidējiem uzņēmējiem, inženieru kompānijām, lauksaimnieku asociācijām un individuālām personām, kas vēlas ieviest biogāzes ražošanas projektu savā valstī. Vadlīnijas palīdz šīm mērķa grupām veikt nepieciešamos soļus, lai noteiktu piemērotas biogāzes stacijas atrašanās vietas to pārstāvētajā reģionā. Papildus citiem faktoriem, ir jāvērtē:

- ✓ Biomasas pieejamība (tradicionālās un netradicionālās)
- ✓ Atbilstoša vieta attiecībā uz siltuma izmantošanu, loģistiku utt.
- ✓ Konkrētās atrašanās vietas organizatoriskā struktūra.

Ņemot vērā šos apsvērumus, vadlīnijas nosaka prasības piemērotas vietas izvēlei un veiksmīgai biogāzes stacijas attīstībai. Turklāt vadlīnijas sniedz atbalstu saistībā ar nepieciešamo datu iegūšanu biogāzes stacijas attīstības projekta iespēju izvērtēšanai. Vadlīnijas ir izmantojamas kopā ar projekta BiG>East Rokasgrāmatu, kurā dotas pamata zināšanas par biogāzes ražošanu un izmantošanu. Ir svarīgi saprast, ka šīs vadlīnijas ir paredzētas vienīgi piemērotu atrašanās vietu atlasei. Tās nav paredzētas, lai aizvietotu projekta priekšizpēti un tehniski ekonomisko pamatojumu, kuru laikā tiek noteikta optimālā biogāzes ražošanas tehnoloģija un stacijas izmērs.

Izmantotās metodes apraksts

Šīs vadlīnijas balstītas uz lejup ejošo (angliski *top-down*) metodi, kas tiek sadalīta četros secīgos analīzes soļos (skat. 1.attēlā).

1.solis: Piemērotu reģionu un pieejamo substrātu izvēle

Vairākās Eiropas valstīs ir veikti biomasas potenciāla pētījumi, kuros ir skaidri noteikti biomasas apjomi, kas pieejami biogāzes ražošanai. BiG>East projekta ietvaros veikta biogāzes potenciāla izpēte Bulgārijai, Horvātijai, Grieķijai, Latvijai, Rumānijai un Slovēnijai. Tādēļ vadlīnijas ir veidotas balstoties uz šiem potenciāla vērtējumiem valstiskā vai reģionālā līmenī. Pirmais solis ir biogāzes ražošanai piemērotu reģionu izvēle. Reģiona piemērotība tiek noteikta ar biomasas pieejamību. Tā kā biogāzes ražošanas izejvielām uz tīlpuma vienību parasti ir zema enerģētiskā vērtība un nepieciešami lieli izejvielu daudzumi, vairumā gadījumu no ekonomiskā un enerģētiskā viedokļa nav izdevīgi transportēt šķidro lauksaimniecības substrātu tālāk kā 5 km, bet sagatavoto zaļmasu un skābbarību tālāk kā 15 km rādiusā. Tādējādi biogāzes stacijai ir jāatrodas ne vairāk kā 15 km rādiusā no pieejamā biomasas avota. Tāpat arī pār-

strādāto substrātu, kuru parasti izmanto kā mēslojumu, nevajadzētu transportēt tālāk kā 15 km attālumā, lai nepaaugstinātu transporta izmaksas.

2.solis: Piemērotas apkārtnes noteikšana izvēlētajā reģionā

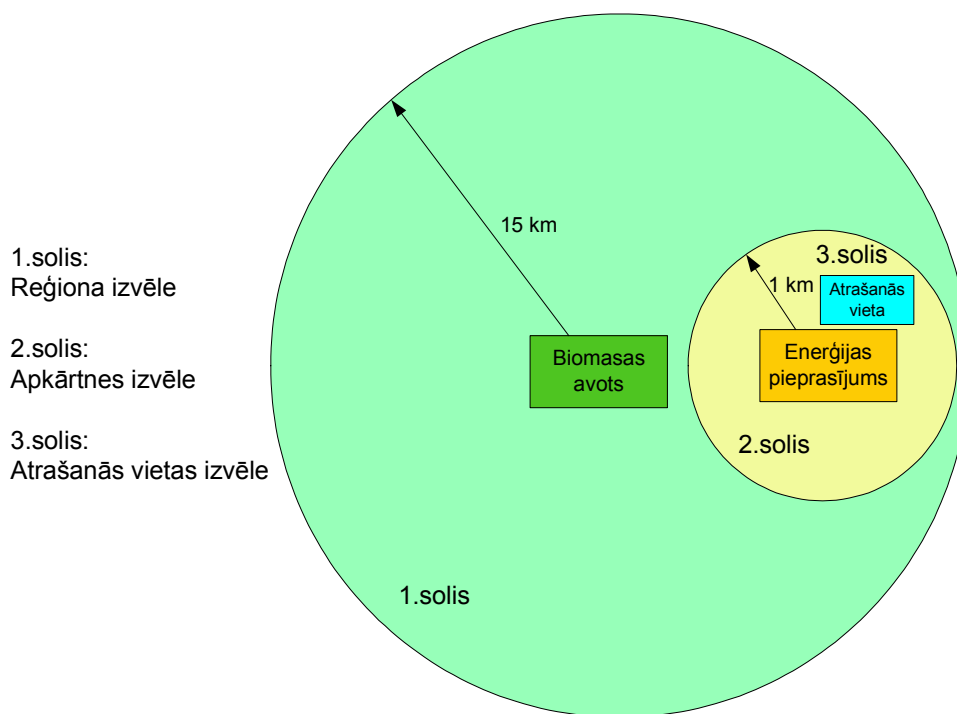
Otrais solis ir piemērotas apkārtnes noteikšana izvēlētajā reģionā. Piemērota apkārtnē tiek noteikta ar iespējam pārdod siltumu¹ un ievadīt elektroenerģiju tīklā. Siltuma pārvade ir izmaksu intensīva un siltuma zudumi ir neizbēgami. Tādēļ biogāzes stacijai, atkarībā no saražotā siltuma veida un daudzuma, ir jāatrodas vidēji līdz 1000 m rādiusā no siltuma patērētāja.

3.solis: Piemērotu atrašanās vietu noteikšana izvēlētajā apkārtnē

Trešais solis ir piemērotu atrašanās vietu noteikšana izvēlētajā apkārtnē. Piemērotu atrašanās vietu nosaka, ņemot vērā zemes iegādes izmaksas, uz kuras tiks novietotas visas biogāzes stacijai nepieciešamās iekārtas (fermentācijas tvertnes, izejvielu uzglabāšanas sistēmas, koģenerācijas iekārtas), atbilstoši piemērotiem tehniskajiem un likumdošanas nosacījumiem, piemēram, pietiekošs telpiskais izvietojums vai laba piekļuve transporta infrastruktūrai.

4.solis: Atbalsta prasību izpilde izvēlētajai atrašanās vietai

Pēdējais solis ir atbalsta prasību optimizēšana izvēlētajai atrašanās vietai. Tas ietver institucionālā atbalsta mobilizēšanu starp politiku un administrāciju un sabiedrības atbalsta iegūšanu projektam.



1.att. Atrašanās vietas izvēles metode

¹ Vadlīnijas balstās uz pieņēmumu, ka biogāze tiek izmantota koģenerācijas iekārtā, kura uzstādīta tieši biogāzes stacijas tuvumā. Šis pieņēmums tuvākā nākotnē varētu mainīties, kad kļūs ekonomiski un tehniski iespējama biogāzes metāna satura paaugstināšana un biometāna tālāka ievadīšana dabas gāzes tīklā.

Tipisku biogāzes staciju piemēri

Tipiskās biogāzes stacijās Eiropā kā izejvielas tiek izmantoti lauksaimniecības, rūpniecības vai sadzīves atkritumi. Biogāzes stacijas tiek darbinātas, izmantojot arī noteiktas energokultūras (pamatā kukurūzu), bet tas notiek tikai valstīs ar īpašiem finansēšanas mehānismiem, piemēram, Vācijā.

Iegūtā biogāze parasti tiek izmantota uz vietas siltuma un elektroenerģijas ražošanai (koģenerācijā) vai tikai siltuma ražošanas mērķiem. Pirmās biogāzes stacijas Austrijā, Vācijā, Zviedrijā un Šveicē ir pievērsušās metāna satura paaugstināšanai biogāzē, radot biometānu. Biometānu var izmantot kā transporta degvielu vai ievadīt dabas gāzes tīklā. Nākotnē būs iespējams apstrādāt biogāzi un pārdot to kā vērtīgu kurināmo, piemēram, to attīrot un ievadot dabas gāzes tīklā, vai caur sašķidrināšanu un uzglabāšanu.

Ņemot vērā šo plašo biogāzes ražošanas spektru, ir grūti nedefinēt vienu standarta stacijas uzbūvi. Tādēļ tālāk ir doti trīs dažāda veida tipisko biogāzes staciju piemēri.

1.piemērs: Biogāzes stacija ar kūtsmēsliem siltumapgādes nodrošināšanai

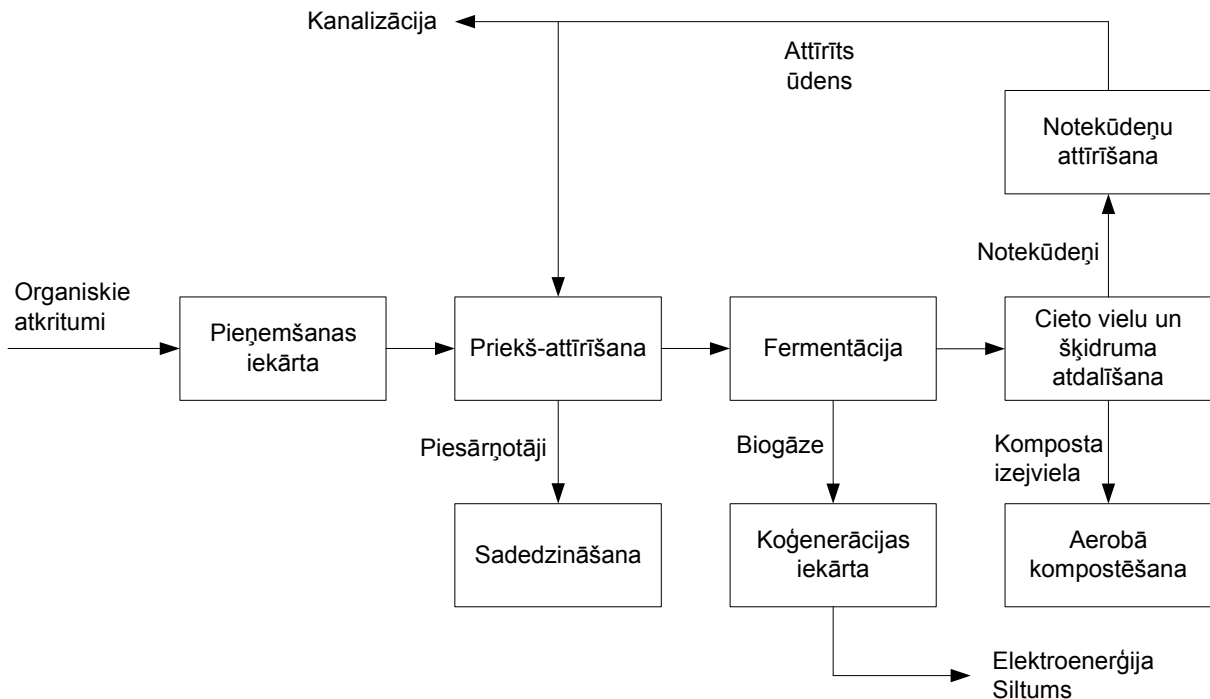
Mazākais biogāzes staciju veids ir stacijas, kas izmanto tikai dzīvnieku kūtsmēslus un iegūst biogāzi siltumapgādes nodrošināšanai. Tipiskie izmēri sākas ar 40 līdz 80 mājlopu vienībām. Šādai tehnoloģijai ir jābūt ļoti vienkāršai, lai būtu nepieciešamas tikai minimāls apkalpošanas darbs.

Šādas stacijas galvenā ideja ir tāda, ka kūtsmēsli no kūts tieši bez sūknēšanas nonāk fermentatorā un no turienes gala uzglabāšanā. Fermentators tiek uzsildīts līdz 37°C un tiek veikta sajaušana. Sajaukšanas laiks ir 3 –8 minūtes/stundā, atkarībā no izejvielu atlikuma daudzuma, kas ieplūst ar kūtsmēsliem fermentatorā. Veidojošās biogāze pa nerūsējošā tērauda caurulēm plūst gāzes uzkrājējā, kur tā tiek uzglabāta zemā spiedienā. Lai palielinātu gāzes spiedienu, pirms sadedzināšanas gāzes deglī tiek izmantots neliels sānisks kanālu pūtējs.

Tipiska biogāzes stacija 50 mājlopu vienību izmērā ražo 62 m³ biogāzes ar 63% metāna saturu dienā. Biogāzes iznākums stundā ir 2.6 m³/h un nepārtrauktas degšanas jauda ir 15.6 kW.

2.piemērs: Biogāzes koģenerācijas stacija ar rūpniecības vai sadzīves atkritumiem

Galvenā problēma, kas saistīta ar rūpniecības vai sadzīves atkritumu biogāzes stacijām, ir piesārņotāji, kas piesārņo fermentējamās organiskās vielas. Tipiskie piesārņotāji ir plastikāta maisiņi, stikls, metāli vai kauli, no kuriem ir jāatbrīvojas pirms fermentācijas procesa. Tipiskai atkritumu apstrādes biogāzes stacijai ir sekojoši apstrādes soļi:



2.att. Tipiskas organisko atkritumu apstrādes biogāzes stacijas diagramma

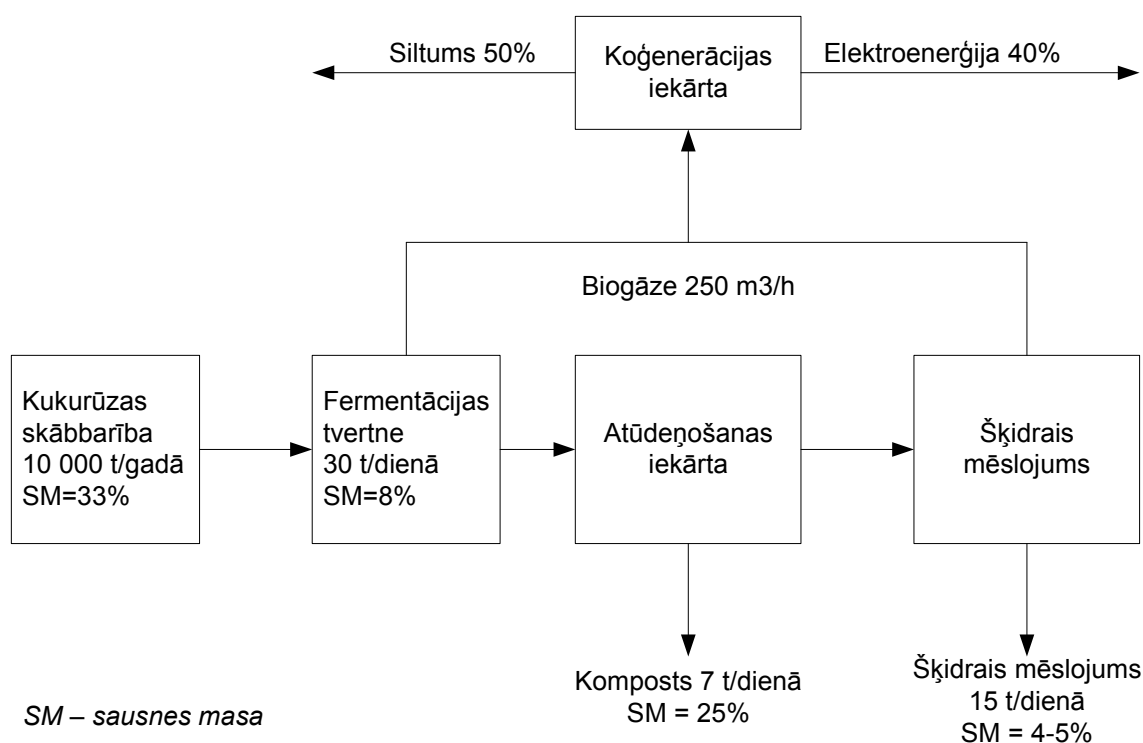
Atkritumu apstrādes biogāzes stacijas ir tehniski sarežģītas, jo bieži ir nepieciešamas papildus iekārtas piesārņotāju attīrīšanai no organiskajiem atkritumiem un notekūdeņu attīrīšanai. Atkritumu apstrādes biogāzes staciju jauda sākas no 10 000 t/gadā un var sasniegt jaudu vairāk kā 100 000 t/gadā. Tipiskie atkritumi ir ēdiena atlikumi no restorāniem un ēdināšanas iestādēm, tauku uztvērēju atkritumi vai kautuvju atlikumi, piemēram, govju iekšējie orgāni.

3.piemērs: Biogāzes koģenerācijas stacija ar enerģētiskiem kultūraugiem

Lielākā daļa biogāzes staciju, īpaši Vācijā, šobrīd kā izejvielu izmanto kukurūzas skābarību. Biogāzes stacijai ar elektrisko jaudu 500 kW_{el} ir nepieciešams līdz 31 t kukurūzas zaļbarības dienā un attiecīga daudzuma kūsmēsli. Fermentācijas tvertnēs zaļbarība tiek bioloģiski noārdīta, veidojot biogāzi. Viena tonna kukurūzas zaļbarības veido aptuveni 750 kg pārstrādātā substrāta un 200 m³ biogāzes ar aptuveni 52% metāna saturu.

Pēc 70 vai vairāk dienu statistiskā noturēšanas laika, pārstrādātais substrāts tiek uzglabāts un tiešā veidā var tikt izmantots kā mēslojums. Alternatīvā gadījumā pārstrādāto substrātu var sadalīt šķidrā un cietajā frakcijā, kas ļauj vairāk piemērot mēslošanu specifisku kultūraugu vajadzībām. Uzglabāšanas tvertni var pārklāt ar elastīgu EPDM membrānu vai ar dubultās membrānas jumtu, lai būtu iespējams uzglabāt biogāzi un izvairīties no nevēlamu smaku un metāna emisijām. Visbeidzot biogāze tiek dzesēta, žāvēta un attīrīta (ja nepieciešams), un izmantota koģenerācijas iekārtā, lai ražotu siltumu un elektroenerģiju.

3.attēlā parādīta tipiskas kukurūzas skābarības biogāzes stacijas masas bilance.



3.att. Kukurūzas zaļbarības 500 kW_{el} biogāzes stacijas masas bilance

1.solis: Piemērota reģiona izvēle (15 km rādiusā)

Balstoties uz valsts līmeņa un reģionālā potenciāla izpēti, kā pirmais solis ir jānosaka piemēroti biomasas centri. Tā kā biomasas izejvielai ir zems enerģijas saturs uz tilpuma vienību un lieli biomasas apjomi, nav ekonomiski un enerģētiski izdevīgi transportēt izejvielu tālāk kā 15 km. Tādējādi, atrašanās vietai ir jābūt rādiusā mazākā par 15 km no pieejamajiem biomasas resursiem. Ja pieejamā biomasā ir pamatā lauksaimniecības šķidrie atlikumi (virca), maksimālajam rādiusam jābūt mazākam par 5 km.

Biomasas piegāde

Vispārīgā gadījumā visa veida organiskās vielas var tikt izmantotas biogāzes stacijā. Tomēr, dažādi izejmateriāli stingri atšķiras ar to enerģijas saturu un piemērotību fermentēšanai, kas ietekmē biogāzes iznākumu. Piemēram, biogāzes iznākums kukurūzas skābbarībai ir 202 m³/t (33% SM) un govju mēsliem tas ir 25 m³/t (8% SM). Lai kā, metāna saturs no govju mēsliem ir aptuveni par 8% augstāks (60%) nekā metāna saturs biogāzei no kukurūzas skābbarības (52%).

Biogāzes stacijām un fermentācijai piemērotus substrātus var sadalīt divās lielās grupās, kuras abas ir iespējams kombinēt vienu ar otru:

- **Lauksaimniecības produkti:** lauksaimniecības dzīvnieku izdalījumi, lauksaimniecības blakusprodukti, enerģētiskie kultūraugi
- Rūpniecības un sadzīves **organiskie atkritumi**²

² Lauksaimniecības atkritumi kļūst par rūpniecības atkritumiem, izejot cauri galvenajam ražošanas procesam.

Galvenā atšķirība starp šīm divām gurgām ir sekojoša:

- Lauksaimniecības produkti ir pieejami tikai ražas ievākšanas sezonas laikā un pēc tās un šī iemesla dēļ ir nepieciešamas liela un dārga uzglabāšanas loģistika.
- Lauksaimniecības produkti ir daudz viendabīgāki kvalitātes ziņā un satur mazāk piesārņotāju. Tādējādi, lauksaimniecības produktu fermentāciju ir vieglāk stabilizēt un izlietoto substrātu vispārīgā gadījumā var izmantot kā mēslojumu.
- Kamēr lauksaimniecības produktu cenas pastāvīgi pieaug, atkritumu izejvielas bieži tiek piegādātas, samaksājot pieņemšanas maksu.

Nākamajās nodaļās tiks īsi aprakstīti dažādu izejvielu tipi. Papildus informācija par piemērotu biomasu atrodama BiG>East Rokasgrāmatā un 1.pielikumā.

Enerģētiskie kultūraugi

Starp vissvarīgākajiem enerģētiskajiem kultūraugiem biogāzes ražošanai ir minami:

- Kukurūza
- Āboliņš
- Graudzāles
- Graudaugi
- Sorgo

Šo enerģētisko kultūraugu ražība ir ļoti atkarīga no augsnes kvalitātes un klimata, kā arī no mēslojuma un pesticīdu lietojuma.

Līdzās šo augu audzēšanai kā sezonas galvenos augus, tos var arī stādīt starp pamata audzēšanas sezonām. Vācijā bieži pielietota kombinācija ir kukurūza ar rudziem (agra kukurūzas ievākšana, pēc tam rudzi ziemas laikā, ievācot tos aprīlī/maijā, pēc tam lauku atkal izmanto kukurūzai). Citas interesantas starp periodu kultūras ir:

- Āboliņš, zirņi vai pupas
- Ziemas kvieši (visa auga skābbarība)
- Sorgo (kā minēts iepriekš)

Piemēram, fermeris Odenwald reģionā, Vācijā izmanto ziemas miežus (visa auga skābbarību) un kombinē tos ar sorgo. Ar ieguvumu (aptuveni 8 Mt uz hektāru) viņš bija ļoti apmierināts.

Biomasas piegāde no dzīvnieku izdalījumiem un lauksaimniecības blakusproduktiem

Ir iespējams biogāzes stacijā izmantot lauksaimniecības blakusproduktus. Viena liela šo produktu grupa ir ražas novākšanas procesa atlikumi (piemēram, salmi), zāle no lauksaimniecībā neizmantotās zemes un no ainavu kopšanas. Galvenie izejvielu tipi ir dzīvnieku izdalījumi no liellopu, cūku un putnu fermām.

Biomases piegāde no rūpniecības un sadzīves organiskajiem atkritumiem

Galvenie rūpniecisko un sadzīves organisko atkritumu avoti ir pārtikas pārstrādes rūpniecība, kā arī cietie sadzīves atkritumi. Ir acīmredzams, ka iespēju spektrs šeit ir ļoti plašs. Atkritumu substrātiem parasti ir lielāks enerģijas saturs kā lauksaimniecības izejvielām.

Plašāka informācija par iespējamiem biomasas piegādes avotiem dota BiG>East Rokasgrāmatā.

Rekomendācijas

Tiek rekomendēts, lai plānotajai biogāzes stacijai būtu pieejami biomasas resursi nepieciešamajā daudzumā. Pirmajā solī ir jānovērtē biogāzes daudzums, kuru var iegūt no Jūsu rīcībā esošajiem biomasas resursiem. Otrajā novērtējuma solī, Jums ir jāizvērtina pieejamais biogāzes daudzums Jūsu specifiskajai stacijai. Lai noteiktu iespējamo biogāzes iznākumu, var izmantot pielikumā doto aprēķina rīku.

Pirmo biomasas nepieciešamības novērtējumu var noteikt, izmantojot Excel tabulu, kura ir iestrādāta šī Word dokumenta pielikumā. Šajā tabulā, ievadot pieejamo biomasas daudzumu gadā, automātiski tiek aprēķināts attiecīgais biogāzes iznākums.

Šis svarīgais aprēķina rīks ir atrodams šo vadlīniju 19.lapā.

Nepieciešamās biomasas iegūšanai par veiksmīgām tiek uzskatītas sekojošas stratēģijas:

Informācijas vākšana:

Atbildīgās personas, no kurām iespējams iegūt informāciju par biomasas pieejamību, ir:

- Vadītāji un atbildīgās personas pašvaldībās
- Lauksaimnieki un lauksaimnieku asociācijas
- Biomasas pārdevēji un pārtikas pārstrādes rūpniecības uzņēmumi
- Biomasas asociācijas arī var būt vērtīgi partneri

Viena no veiksmīgām pieejām ir organizēt informatīvu pasākumu par biogāzi, iesaistot biogāzes nozares speciālistus un uzaicinot piedalīties visas potenciālās atbildīgās personas un lēmumu pieņēmējus.

Piegādes specifikācija:

Ir ļoti svarīgi būt precīziem attiecībā uz biomasas piegādes specifikāciju. Biomasas ir detalizēti jāraksturo attiecībā uz tās kvalitāti, daudzumu un pieejamību gada laikā. Turklāt, piegādes struktūrām ir jābalstās uz ilgtermiņa sadarbības shēmām, kurās piegādes prasības ir precīzi noteiktas gan daudzuma, gan kvalitātes nozīmē. Turklāt biomasas cenas ir jānosaka ilgtermiņa perspektīvā. **Bez šiem biomasas piegādes līgumiem, projektam ir spēcīgi ekonomiskie riski nākotnē un ir grūti iegūt nepieciešamo bankas un privāto finansējumu.**

Iespējas projektā iesaistīt biomasas piegādātājus:

Ļoti pozitīva pieredze tika gūta projektos, kuros biomasas piegādātājs nav vienkārši piegādātāja pozīcijā, bet pats ir arī atbildīgā persona un vienlīdzīgs partneris biogāzes projektā. Tas nozīmē, ka biomasas piegādātājs tieši gūst labumu no biogāzes stacijas veiksmīgas ekonomiskās darbības. Lai to realizētu, viena no iespējām varētu būt, ka biomasas piegādātājs ir līdzdalībnieks uzņēmumā, kas veic stacijas ekspluatāciju. Ja nav pieejams pietiekams akciju kapitāls šāda veida investīcijām, vēl viens risinājums var būt tāds, ka daļa no biomasas piegādes vairāku gadu laikā netiek izmaksāta naudā, bet gan pārskaitīta uzņēmuma akcijās. Tas nozīmē, ka caur biomasas piegādi, piegādātājs soli pa solim iegūst īpašumtiesības biogāzes stacijā.

Stacijas izmērs un mēroga ekonomika:

Mēroga ekonomika piemērojama biogāzes projektiem tikai līdz noteiktam mērogam. Vairāki praktisko pētījumu rezultāti rāda, ka īpatnējās investīciju izmaksas samazinās līdz noteiktam punktam un atkal pieaug lielākām iekārtām. Šobrīd 300 – 700 kW_{el} iekārtu izmērs šķiet izmaksu ziņā visefektīvākais. Mazākām fermas līmeņa stacijām ir mazāks investīciju risks, bet arī mazāka naudas plūsma, jo tās ir veidotas vadoties no biogāzes stacijas operatora rīcībā esošajiem substrātiem (izejvielām). No otras puses, jo lielāka ir iekārta, jo vairāk risku biomasas piegāde, tomēr naudas plūsma kā labvēlīgu investīciju kritērijs var būt augstāka.

Var tikt dotas sekojošas divas rekomendācijas:

- Vismaz 80% no nepieciešamā biomasas daudzuma ir jānodrošina, balstoties uz ilgtermiņa līgumiem vai ar īpašumtiesībām

- Lai nodrošinātu projekta ilgtspējību, kopējam biomasas potenciālam fermas līmenī un reģionā kopumā ir skaitliski jāpārsniedz nepieciešamo biomasas daudzumu vismaz 4 reizes

Ja biomasas tiek iegādāta atkritumu vai enerģētisko kultūraugu tirgū, attālumam no citām biogāzes iekārtām vai projektētajām iekārtām ir jābūt vismaz 30 km, pretējā gadījumā var rasties tirgus konflikti par biomasas piegādi.

Pārstrādātā substrāta izmantošana

Biogāzes iekārta ražo nozīmīgus pārstrādātā substrāta apjomus. Daudzums ir atkarīgs no fermentatorā lietotā biomasas veida. Jo zemāks ir biogāzes iznākums no konkrētā biomasas avota, jo lielāks pārstrādātā substrāta daudzums veidojas. Lai kā, organiskās sausās vielas konversija biogāzē samazina substrāta daudzumu pēc fermentācijas un palielina tā īpatnējo svaru.

Pārstrādātais substrāts kā mēslojums

Vispārējā gadījumā biogāzes substrātiem ir mēslošanai piemērotas īpašības, t.sk. augsta viskozitāte, piemērots slāpekļa saturs, labāka augu un augsnes saderība, smaku samazināšana un nezāļu sēkļu un patogēnu satura ierobežošana. Saistībā ar higiēnas un piesārņotāju jautājumiem substrāta, kurš veidojies no dzīvnieku ekskrementiem, enerģētiskajiem kultūraugiem vai citiem organiskajiem atlikumiem, pielietošanai nav ierobežojumu. Kad mēslojums tiek tieši pielietots uz lauka, tad ir jāņem vērā tikai likumdošana saistībā ar barības vielu – pamatā slāpekļa un fosfora saturu, kas jāievēro saskaņā ar ES un nacionālo likumdošanu. Lielākajā daļā Eiropas valstu ir precīzi noteikts slāpekļa limits 170 kg/ha gadā, kas ir jāievēro dzīvnieku izcelsmes produktu substrātiem. Lai to ievērotu mēslošana ir aizliegta dažos ziemas mēnešos (Vācijā no 15.novembra līdz 15.februārim) un ar attiecīgu uzglabāšanas laiku vismaz 6 mēneši, kas jau ir spēkā vai būs spēkā tuvākajā nākotnē, īpaši tā sauktajās jūtīgajās teritorijās ar augstu lopkopības aktivitāti.

Tomēr, ja substrāta veidošanā tiek izmantoti rūpniecības un sadzīves atkritumi, ir piemērojama ES likumdošana par bioloģiskajiem atkritumiem, kas nosaka ierobežojumus izkliešanai uz lauka. Bez tam tādiem dzīvnieku izcelsmes atkritumiem kā pārtikas atkritumi un tauku atlikumi no kautuvēm un restorāniem ir jāatbilst ES higiēnas standartam un tie jānotur 70°C temperatūrā vienu stundu, kā tas ir atrunāts ES dokumentā Nr.1774/2002. Šis reglamentējošais dokuments kopā ar nacionālo likumdošanu apraksta procedūras kā rīkoties ar izejvielām, fermentācijas procesu un pārstrādāto substrātu attiecībā uz barības vielām, piesārņotājiem un patogēniem. Lai atvieglotu likumdošanas prasību ietekmi, lielākas biogāzes un bioloģisko atkritumu kompostēšanas iekārtas pievienojas kvalitātes sertificēšanas asociācijai, kas uzliek par pienākumu veikt paškontroles pasākumus apstrādes sistēmām.

Ja biogāzes stacijā tiek izmantotas notekūdeņu dūņas, pārstrādātais substrāts tiek pakļauts nacionālās notekūdeņu likumdošanas prasībām, kuras ir jāņem vērā.

Rekomendācijas

Attiecībā uz pārstrādāto substrātu, ir jābūt skaidram, ka:

- Ja tiek izmantoti lauksaimniecības produkti, substrātu var izkliegt kā mēslojumu. Šajā gadījumā ir jāanalizē nacionālā likumdošana attiecībā uz apjomiem un laika intervāliem, kad ir atļauts mēslojot lauksaimniecības zemi.
- Ja tiek izmantoti rūpniecības un sadzīves atkritumi, tad biogāzes substrātu arī var izkliegt kā mēslojumu, bet papildus mēslošanas likumdošanai uz šīm izejvielām attie-

cināma papildus ES un nacionālā likumdošana par bioloģiskajiem atkritumiem un notekūdeņu dūņām. Šajā gadījumā biogāzes substrātu var atūdeņot un cieto frakciju sadedzināt vai nogādāt atkritumu poligonā. Šķidrajai frakcijai ir jāuzstāda attīrīšanas iekārtas.

2.solis: Piemērotas apkārtnes noteikšana (1 km rādiusā)

Šobrīd lielākajā daļā biogāzes iekārtu saražotā gāze tiek izmantota tieši ražošanas vietā. Parasti tiek izmantoti iekšdedzes dzinēji, kas ražo elektroenerģiju un siltumu (koģenerācija). Tomēr dažos gadījumos biogāze tiek izmantota tikai siltumapgādes vajadzībām.

Elektroenerģijas pārdošana

Elektroenerģijas pārdošanas iespējas ir jāapskata no tehnisko un likumdošanas aspektu viedokļa:

No tehniskā viedokļa, elektriskā ģenerators spriegums biogāzes stacijām parasti ir 0.4 kV. Pie šī zemā sprieguma elektroenerģijas transportēšana ir saistīta ar milzīgiem zudumiem un ir jāsamazina līdz minimumam. Tādējādi ir nepieciešama transformatoru stacija, kas palielina spriegumu līdz 10 – 20 kV. Transformatora uzstādīšanai ir nepieciešams aptuveni 15 m² laukums.

Šajā spriegumā elektroenerģiju iespējams transportēt lielākos attālumos un ievadīt kopējā elektriskajā tīklā. Attālumam līdz tīkla pieslēguma vietai jābūt cik vien iespējams mazākam³.

Vairumā gadījumu biogāzes stacija ne tikai ievada elektroenerģiju tīklā, bet arī to no tīkla saņem. Tam par iemeslu ir atjaunojamās enerģijas atbalsta shēmas, kas vairākās valstīs nosaka augstāku pārdošanas cenu elektroenerģijai, kas ražota izmantojot atjaunojamās energoresursus, nekā no kopējā tīkla ņemtās elektroenerģijas cena.

No likumdošanas viedokļa, visā Eiropā uz elektroenerģijas pārdošanu attiecas dažādi regulējoši ierobežojumi. Detalizēta nepieciešamo noteikumu un atļauju analīze tiks veikta projekta priekšizpētē. Atrašanās vietas izvēlei ir pietiekami noskaidrot, vai neatkarīga elektroenerģijas ražošana vispārīgā gadījumā ir atļauta.

Siltumenerģijas pārdošana

Biogāzes dzinējā ražotās siltumenerģijas pārdošana ir ļoti svarīga biogāzes stacijas ekonomiskai dzīvotspējai un vides bilances nodrošināšanai. Tādējādi biogāzes iekārtas atrašanās vietu ir jāizvēlas attiecībā uz potenciālo siltumenerģijas lietojumu.

No iekārtas ar 500 kW_{el} elektrisko jaudu veidojas līdz pat 600 kW_{th} siltuma jaudas (plūsmas temperatūra 80°C, kas veidojas dzinēja dzesēšanas kontūrā). Vasaras mēnešos visa šī siltuma jauda ir pieejama ārējai lietošanai. Ziemas mēnešos viena trešdaļa no siltuma slodzes ir nepieciešama darba temperatūras nodrošināšanai fermentatorā. Tādējādi ziemas periodā tikai 400 kW_{th} ir pieejami citiem mērķiem.

Biogāzes iekārta ir spējīga ražot augstas temperatūras un kvalitātes siltumenerģiju (ap 200°C), ja tiek uzstādīta augstu temperatūru cirkulācijas sistēma, izmantojot eļļu⁴.

³ Ideālā gadījumā attiecīgās valsts likumdošana uzskata enerģiju no atjaunojamiem energoresursiem par prioritāru un pieslēguma maksa nepieciešama tikai lai pieslēgtos tuvākajam pieslēguma punktam.

⁴ Noteiktiem mērķiem, piem., biomasas žāvēšanai, var izmantot vienīgi tvaiku tieši no dzinēja.

Lai izvēlētos piemērotus siltuma pircējus, ir jāņem vērā sekojoši punkti:

- Vispiemērotākie klienti ir tie, kuriem ir pastāvīgs siltuma pieprasījums visa gada laikā. Tas ir, ja siltumu izmanto ražošanas mērķiem un lauksaimnieciskās ražošanas iekārtās (piemēram, cūku un mājputnu audzēšanai). Privātās telpas kā klienti ir mazāk piemērotas, jo tās patērē mazāk siltuma vasarā, kamēr biogāzes stacijās tieši otrādi – vasarā ir vislielākais siltuma daudzums pieejams.
- Ir iespējams izveidot savu siltuma patērētāju vasarā, piemēram, uzstādot žāvēšanas iekārtu lauksaimniecības un koksnes produktiem.
- Ekonomiskajam izdevīgumam ir svarīgi, ka siltumenerģija tiek pārdota par pieņemamu cenu. Ja biogāzes siltums tiek izmantots lai aizvietotu apkures iekārtas, kas izmanto mazutu vai dabas gāzi, ir iespējams vienoties par pietiekoši labu cenu, kas būs nedaudz zemāka kā no fosilā kurināmā ražotajai enerģijai. Detalizētas siltumenerģijas cenas aprēķins ir daļa no projekta tehniski ekonomiskā pamatojuma.
- Iespējamais siltuma patērētājs ir jāanalizē pēc tā individuālām finansiālajām iespējām un tā ilgtermiņa atrašanos konkrētajā vietā.

Biometāna pārdošana

Nākotnē aizvien pievilcīgāka kļūs iespēja uzlabot biogāzi līdz biometāna kvalitātei. Biometāna priekšrocība ir tāda, ka to var ievadīt dabas gāzes tīklā un/vai izmantot kā transporta degvielu. Lai kā, biogāzes kvalitātes uzlabošanas tehnoloģijas ir diezgan sarežģītas un dārgas. Ja nākotnē biogāzes iekārtu operatori plāno ievadīt biometānu dabas gāzes tīklā, ir jāņem vērā attālums no biogāzes stacijas atrašanās vietas līdz gāzes tīklam.

Detalizētāka informācija par biogāzes uzlabošanu un ievadīšanu tīklā ir pieejama BiG>East projekta uzdevuma 2.5. atskaitē (Biogāzes attīrīšana un dabas gāzes tīkla izpēte).

Rekomendācijas

Piemērotas atrašanās vietas izvēlei ir jāanalizē un jānovērtē dažādi kritēriji, kuri ir jāapkopo sekojošās tabulās:

Elektroenerģijas pārdošana un iepirkšana:

Atrašanās vietas nosaukums:	Vērtība	Komentāri
Attālums līdz vispārējam elektriskajam tīklam, m:		
Netālu esošā elektriskā tīkla spriegums, kV:		
Pieejamā vieta transformatora stacijai, m ² :		
Attālums līdz dabas gāzes tīklam, m:		
Pieejamā vieta gāzes attīrīšanas stacijai, m ² :		

Siltumenerģijas izmantošana:

Šī Excel tabula ir iestrādāta Word dokumentā; Skaitļi, kas doti kW kolonnā ir piemērs un tie var tikt mainīti. Tie ir saistīti viens ar otru:

	kW	Īss siltumenerģijas lietošanas apraksts (t.sk. nepieciešamās temperatūras)	Attālums līdz patērētājam, m
Plānotais stacijas izmērs, kW _{el}	400		
Siltuma piegāde kopā, kW _{th}	500		
Siltuma piegāde vasarā	500		
Siltuma piegāde ziemā	330		
Siltuma patēriņš 1 vasarā			
Siltuma patēriņš 1 ziemā	150		
Siltuma patēriņš 2 vasarā			
Siltuma patēriņš 2 ziemā			
Siltuma patēriņš 3 vasarā			
Siltuma patēriņš 3 ziemā			
Atlikusī siltuma slodze vasarā	500		
Atlikusī siltuma slodze	180		

3.solis: Precīzas biogāzes stacijas vietas izvēle

Prasības biogāzes stacijas atrašanās vietai

Biogāzes ražotnes atrašanās vietas raksturojums spēcīgi ietekmē projekta tehnisko un ekonomisko dzīvotspēju. Tādējādi atrašanās vieta ir jāizvēlas ar vislielāko rūpību saskaņā ar sekojošiem kritērijiem.

Nepieciešamās vietas izmērs

Biogāzes stacijām ir nepieciešama liela platība. Biogāzes stacijai ar jaudu 500 kW_{el} ir nepieciešami aptuveni 4000 m². Šī platība ir nepieciešama fermentācijas tvertnēm, gāzes uzglabāšanai, elektroenerģijas generatoram un palīgtelpām.

Ja biogāzes stacijā kā izejvielu izmanto lauksaimniecības produktus, atkarība no ražas ievākšanas sezonas rada nepieciešamību papildus veidot izejvielu uzglabāšanas laukumus vēl 5400 m² platībā. Šeit dotie lielumi raksturo enerģijas ietilpīgas biomasas, piemēram, kukurūzas izmantošanu. Ja tiek izmantota biomasas ar mazāku enerģijas saturu (piemēram, kūtsmēsli), ir nepieciešami pat lielāki uzglabāšanas laukumi. Tā kā šādas uzglabāšanas vietas prasa lielas investīcijas, ir rūpīgi jānovērtē, vai nav iespējams izmantot uzglabāšanas telpas pie esošajiem

izejvielu piegādātājiem (fermām). Tādā gadījumā biomasas piegāde biogāzes stacijai būs stabila visu gadu, izmantojot “tieši laikā piegādi”.

Turklāt, izlietotā substrāta savākšanai arī nepieciešama uzglabāšana uz vietas. Daudzās valstīs substrātu ir iespējams izkliegt uz lauka tikai vasaras sezonā. Šādā gadījumā ir jāierīko uzglabāšanas vieta ziemas sezonai. Šādai uzglabāšanai papildus nepieciešamā platība 500 kW_{el} iekārtai ir aptuveni vēl 4000 m².

Piemērota ceļu infrastruktūra

Biogāzes stacijai nepieciešama pastāvīga piegāde un gala rezultātā veidojas lieli biomasas plūsmu apjomi. Tādējādi labs ceļu tīkls un piekļuve ir obligāti nosacījumi, respektīvi:

- Tieša pieeja galvenajiem ceļiem
- Smagajām automašīnām piemērota droša izbraukšanas josla

Atrašanās vietas raksturojums

No ainavu saglabāšanas viedokļa tiek rekomendēts priekšroku dot industriāliem rajoniem tā vietā, lai biogāzes staciju būvētu zaļā laukā. Jebkurā gadījumā ir jānodrošina, ka grunts kvalitāte ir atbilstoša stacijas būvniecībai. Tas nozīmē, ka:

- Zem virsmas nedrīkst būt nekāda veida grunts piesārņojums.
- Jābūt stabiliem grunts apstākļiem, lai nebūtu nepieciešamas papildus investīcijas biogāzes stacijas konstrukciju stabilizēšanai.

Iespējamie kaimiņattiecību konflikti

No emisijām, īpaši smaku un trokšņa emisijām nevar izvairīties. Tādējādi biogāzes stacijas atrašanās vietu ir jāizvēlas, skatoties uz iespējamiem konfliktiem ar blakus esošajām teritorijām. Lai analizētu šos potenciālos konfliktus, tie ir rūpīgi jāapskata likumdošanas un reālajā līmenī:

Likumdošanas līmenī ir jāanalizē, vai:

- Eksistē jebkāds likumīgs teritorijas plānojums, kas nepieļauj biogāzes stacijas būvniecību?
- Eksistē jebkāds likumīgs teritorijas plānojums, kas nosaka šīs apkārtējās teritorijas lietošanas mērķus, kas varētu radīt konfliktus (piemēram, dzīvojamās zonas, kultūras mantojuma vai dabas aizsargājamās teritorijas)?
- Eksistē jebkāda vietējā likumdošana, kas veido noteiktus priekšnosacījumus biogāzes stacijām?

Realitātē ir jāanalizē, vai:

- Tuvumā atrodas apdzīvotas vietas (tas jāanalizē kontekstā ar valdošajiem vēja virzieniem)?
- Tuvumā atrodas no dabas un kultūras viedokļa svarīgas teritorijas?

Izvēlētās vietas īpašumtiesības

Izvēlētā atrašanās vieta ir jāanalizē balstoties uz tās īpašumtiesību struktūru. Daudzi biogāzes projektu investori un bankas pieprasa, lai biogāzes stacijas atrašanās vieta tiktu pārņemta stacijas ekspluatētājas kompānijas īpašumā. Tādējādi ir nepieciešams izvēlēties zemes gabalu, kam ir skaidra īpašnieku struktūra. Zemes īpašniekam jābūt vai nu biogāzes stacijas nākotnes operatoram, vai tam jābūt vēlmei zemi pārdot vai iznomāt biogāzes stacijas ekspluatācijas kompānijai. Priekšroka tiek dota publiskajai (valsts, pašvaldības) zemei. Vairumā gadījumu pašvaldība ir ieinteresēta, lai viņu teritorijā ieplūstu investīcijas un tādēļ piedāvā zemi par pieņemamu cenu.

Rekomendācijas

Piemērotas vietas izvēlei, var izmantot sekojošas tabulas:

Pieejamā platība

Atrašanās vietas nosaukums:	Vērtība	Komentāri
Platība biogāzes stacijai, m ²		
Platība biomasas uzglabāšanai uz vietas:		
Platība biomasas uzglabāšanai pie piegādātāja:		
Platība substrāta uzglabāšanai:		

Ceļu infrastruktūras pietiekamība

Atrašanās vietas nosaukums:	Vērtība	Komentāri
Attālums līdz koplietošanas ceļam, km		

Papildus atrašanās vietas prasības

Atrašanās vietas nosaukums:	Jā	Nē	Komentāri
Vai vieta ir pieejama smagajām automašīnām			
Grunts piesārņojums ir maz ticams			
Grunts ir piemērota industriālai būvniecībai			
Plānojums aizliedz biogāzes stacijas būvniecību šajā vietā			
Plānojums paredz dzīvojamās, kultūras vai dabas teritorijas tuvākajā apkārtnē			
Dzīvojamās, kultūras vai dabas teritorijas atrodas tuvākajā apkārtnē			

Īpašumtiesību struktūra

Atrašanās vietas nosaukums:	
Kurš ir izvēlētais vietas īpašnieks:	
Vai īpašnieks arī būs biogāzes stacijas operators?	
Vai eksistē jebkāda principiāla iespēja zemi nopirkt?	

4.solis: Atbalsta prasību optimizēšana izvēlētajai vietai

Labvēlīgas atbalsta prasības

Izvēlētais vietas piemērotības ir būtiski atkarīga no vairākām tā saucamajām atbalsta prasībām, kuru būtiskumu nevajadzētu novērtēt par zemu.

Politiskais atbalsts

Biogāzes stacijas uzstādīšana vienmēr ir politisks jautājums. Tas saistīts ar īpašo uzmanību, ko atjaunojamās enerģijas jautājumi izraisa sabiedrībā un mēdijos. Turklāt biogāzes stacijas līdzī nes iespējamus kaimiņattiecību konfliktus un tādējādi šādu projektu attīstība ir rūpīgi diskutēta vietējā sabiedrībā.

Veiksmīgai projekta attīstībai un ieviešanai ir ļoti svarīgi atrast atbalstu starp atbildīgajām personām pašvaldības un reģionālajā līmenī.

Reģionā pieejamās prasmes biogāzes ekspluatācijai

Biogāzes stacijas gāzes iznākums un līdz ar to arī ekonomiskie panākumi ir būtiski atkarīgi no speciālām zināšanām par iekārtas darbināšanu. Esošās biogāzes stacijas rāda, ka enerģijas iznākumu var palielināt līdz 25%, ja stacija tiek pareizi darbināta un uzturēta. No otras puses bieži vien mazākām biogāzes stacijām nav ekonomiski izdevīgi algot pieredzējušu tehnisko pārvaldnieku stacijas darbināšanai.

Tādējādi ir svarīgi analizēt, vai reģionā eksistē kādi individuāli eksperti vai uzņēmumi, kam ir pieredze veiksmīgā biogāzes staciju darbināšanā.

Turklāt darbu uz vietas var veidot vēl efektīvāku, ja stacijas darbību var kombinēt ar citu līdzīga profila uzņēmējdarbību, piemēram, lauksaimnieku asociācija, pārtikas pārstrādes rūpniecība vai biodegvielas ražošana.

Uzticams projekta attīstītājs

Biogāzes stacijas projekta attīstība var būt ilgstoša un apgrūtināta. Tādēļ ir ļoti svarīgi reģionā atrast uzticamu projekta attīstītāju. Šai personai ir jābūt labām pamata zināšanām par biogāzes stacijas ekonomiskajiem un tehnoloģiskajiem procesiem un jābūt labi pazīstamam šajā reģionā. Tādējādi šī persona būtiski var palielināt projekta veiksmīgas attīstības iespējas.

Rekomendācijas

Politiskā atbalsta mobilizācija

Politiskais atbalsts nenāk pats no sevis. Tas ir jāveido caur ilgstošu un rūpīgu komunikācijas procesu, kurā skaidri jānorāda uz ekonomiskajiem un vides ieguvumiem, ko projekts nesīs reģionam. Ir svarīgi arī informēt politisko lēmumu pieņēmējus, kā arī tiešos kaimiņus par biogāzes projektu pašā sākuma stadijā. Īpaši šo procesu var atvieglot kopīgas ekskursijas organizēšana, kurā var apskatīt veiksmīgi darbojošos biogāzes staciju kā “labas prakses piemēru”, vai arī apmeklējot citus informatīvus pasākumus.

Stacijas darbināšanas kompetences nodrošināšana

Daudzas nacionālās un Eiropas programmas piedāvā apmācību iespējas biogāzes staciju operatoriem. Tā rezultātā ir jāatrod persona ar piemērotu tehnisko izglītību un tā jāapmāca.

Vietējais projekta attīstītājs

Īpaši jau jauniem cilvēkiem atjaunojamā enerģija ir ļoti interesanta iespēja atrast karjeras izaugsmi viņu pašu reģionā. Tādējādi projekta attīstītājs ir jāmeklē kontaktējoties ar pārstāvjiem no reģiona administrācijas un vietējiem mazajiem un vidējiem uzņēmējiem. Laba iespēja varētu būt kontaktēties ar tuvāko augstskolu, kas varētu informēt par jauniem darbiniekiem, kas meklē darbu.

Atbalstu un papildus informāciju iespējams saņemt:



BIG > East

WIP Renewable Energies

Dr. Christian Epp, Dipl.-Ing. Dominik Rutz M.Sc.

Sylvensteinstr. 2

D – 81369 Munich

Tel. + 49 89 720 12 735

www.wip-munich.de

SIA Ekodoma

M.Sc.ing Ilze Dzene

Noliktavas iela 3-3

Rīga, LV1010, Latvija

Tel. + 371 6 7323212

www.ekodoma.lv

Pielikums:

Biogāzes iznākums no dažādām izejvielām			
Biomases avoti	Biogāzes iznākums, m³/t	Pieejamais daudzums, t/gadā	Pieejamais biogāzes daudzums, m³/gadā
Ābolu šķiedenis	13	0	0
Kviešu šķiedenis	28	0	0
Govju pakašu kūtsmēsli	35	0	0
Cūku pakaišu kūtsmēsli	37.5	0	0
Melases šķiedenis	37.5	0	0
Kartupeļu šķiedenis	56.5	0	0
Govju šķidrmēsli	56.5	0	0
Dārzu un parku zaļie atlikumi	62.5	0	0
Mājputnu šķidrmēsli	66	0	0
Kartupeļu mizas	66	0	0
Zirgu šķidrmēsli	74	0	0
Cūku šķidrmēsli	85	0	0
Ābolu spiešanas atliekas	87	0	0
Cukurbiešu lapas	90	0	0
Dārzeņu atgriezumi	90	0	0
Alus ražošanas atliekas	94	0	0
Āboliņš	94	0	0
Aitu šķidrmēsli	100	0	0
Zāle (1. plāvums)	100	0	0
Kartupeļu stublāji	110	0	0
Mājputnu pakaišu kūtsmēsli	112.5	0	0
Kafijas ražošanas atlikumi	125	0	0
Piena sūkalas	151	0	0
Zāles skābbarība	175	0	0
Augļu spiešanas atliekas	187.5	0	0
Organiskie virtuves atkritumi	203	0	0
Labības salmi	225	0	0
Lapas	280	0	0
Kukurūzas stiebi	307	0	0
Melase	334	0	0
Kviešu atlikumi	360	0	0
Siens	398	0	0
Tauki no tauku ķērājiem	400	0	0
Rapša eļļas atlikumi	449	0	0
Veca maize	475.5	0	0
Maizes ceptuvju atkritumi	660	0	0
Miltu atkritumi	751	0	0
Izlietotās pārtikas eļļas	800	0	0