

Arnis Kalniņš,

Dr. habil. oec.

LLU Ekonomikas katedras

vadošais pētnieks

Biogāzes iespējas un tās kā transportlīdzekļu degvielas izmantošana

2007

UDK 656.1
Ka 281

Arnis Kalniņš

**Biogāzes iespējas un tās kā transportlīdzekļu
degvielas izmantošana**

Pasūtītājs – Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija

ISBN 978-9984-9370-6-9

© Arnis Kalniņš

© Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija

Saturs

1. Biogāzes pielietojums	4
2. Biogāzes ieguves izmaksu kalkulācija un tās realizācijas izdevīgums	9
3. Biogāzes īpašības, enerģētiskā spēja un salīdzinājums ar dabasgāzi un citiem biodegvielas veidiem	27
4. Priekšnosacījumu veidošana Latvijā biogāzes lietošanai transporta sektorā	36
4.1. Kvalitātes prasības biogāzes izmantošanai transportlīdzekļu motoros	36
4.2. Par biogāzes kvalitātes rādītājiem, ievadot dabasgāzes tīklā	41
5. Dabasgāzes pieejamība automobiļu uzpildei Latvijā	41
6. Atsevišķu valstu pieredze biogāzes kvalitātes paaugstināšanā un izmantošanā transportlīdzekļos	50
6.1. Zviedrijā	50
6.2. Šveicē	52
6.3. Vācijā	55
6.4. Austrijā	59
6.5. Francijā	60
7. Biogāzes ražošanas un tās attīrīšanas līdz dabasgāzes kvalitātei izmaksu samazināšanas iespējas	61
7.1. Kompleksās pieejas lietderīgums	61
7.2. Biogāzes procesa racionalizācija	66
7.3. Biogāzes kvalitātes paaugstināšana	72
8. Latvijas biogāzes potenciāls un demonstrācijas paraugprojektu (pilotprojektu) lietderīgums	75
8.1. Biogāzes ražošanas iespējas	75
8.2. Nosacījumu veidošana	79
8.3. Demonstrācijas paraugprojektu nepieciešamība	82
Nobeigums	90
Informācijas avoti	92

1. Biogāzes pielietojums.

Sagaidāms, ka Latvijas tautsaimniecībā tuvākajos gados izveidosies jauns saimniekošanas virziens, segments – biogāzes ražošana un tās daudzpusīgā izmantošana, tajā skaitā it sevišķi enerģētikā. Tas jau pēdējo 15 gadu laikā notiek vairākās Eiropas Savienības valstīs, kā arī citur pasaulē. To iegūst no bioloģiski noārdāmiem sadzīves atkritumiem, lauksaimniecības blakus produktiem un kūsmēsliem, pārtikas ražošanas uzņēmumu pārstrādes procesa atlikumiem, kā arī speciāli šim nolūkam audzētiem kultūraugiem.

Ieskatu un konkrētos datus par iespējamiem saimnieciskajiem – finansiālajiem ieguvumiem no biogāzes izmantošanas un dažādiem no biogāzes modificētiem produkcijas veidiem vislabāk un pamatotāk var iegūt analizējot jau ilgstoši reāli darbojošos biogāzes ražotņu darbību. Esošo ražotņu prakse rāda, ka biogāzes pielietojums un saimnieciskie ieguvumi ir visai daudzpusīgi:

1/ Biogāzi iegūstot raudzēšanas (fermentācijas) veidā un blakus esošajā termoelektrostacijā (TES) biogāzē saturošo enerģiju var pārveidot elektriskajā enerģijā. Nepieciešamo daļu no iegūtās elektrības izlieto sava ražošanas procesa nodrošināšanai.

2/ Lielāko saražotās elektrības daudzumu pārdodot un ievadot kopējā elektroenerģijas apgādes tīklā. Biogāzes priekšrocība ir tajā apstākļi, ka tā ir pastāvīgs, regulārs enerģijas avots, kas visu gadu ir rīcībā elektrības ieguvei un pretstatā vēja enerģijai un solārai enerģijai nav atkarīga no vēja vai laika.

3/ Vienlaikus ar elektrību tiek iegūta siltumenerģija, no kuras tāpat kā elektrību daļēji izmanto pašas biogāzes ražošanas procesa vajadzībām, tas ir, fermentātoru sildīšanai.

4/ Atlikušo siltumu izmanto apkārtējo ēku (dzīvojamo un sabiedrisko, mājlopu novietņu, saimniecisko ēku, siltumnīcu, peldbaseinu u.c.) apsildei. Jeb biogāzi aizvada tuvāk siltumpatērētājiem un tur instalē TES, lai siltuma zudumi un izmaksas tālāk transportējot būtu mazākas.

5/ Siltums graudu, rapša un citu sēkļu kaltēšanai, kā arī citam pielietojuma veidam (malkas žāvēšanai u.c.). Konkrētajā situācijā izvērtējama tehniskā iespējamība un ekonomiskais lietderīgums.

Pamatojoties uz aprēķiniem, piemēram, nereti biogāzes ražotnēs iegūto siltumu izmanto citu kurināmo veidu atvietošanai, kas iznāk lētāk nekā dabasgāze, šķidrās kurināmais un koksnes šķelda, pat salīdzinot ar malku.

6/ Aukstuma ražošana (iespējams piena dzesēšanai, augļu noliktavai un citam). Konkrētajos apstākļos izvērtējama tehniskā iespējamība un ekonomiskais lietderīgums. Viena no biogāzes ražošanas problēmām ir tā, ka pie elektroenerģijas ražošanas rodas neizmantojamais siltums, it sevišķi vasaras periodā. Un viena no iespējām ir izmantot absorbcijas aukstumiekārtās aukstuma ražošanai, kas nepieciešams piena atdzesēšanai vai citu lauksaimniecības produkcijas vai dārzkopības produkcijas dzesēšanai. Pamatojoties uz absorbcijas aukstumiekārtu izmaksām, var paaugstināt nelielo biogāzes ražotņu saimniecisko efektivitāti.

7/ Veicot augsta tehnoloģiskā līmeņa biogāzes attīrīšanu (ar augstu biometana saturu), ir iespējams:

a/ ievadīt kopējā dabasgāzes apgādes tīklā. Tā ir jauna perspektīva biogāzes izmantošanai. Tas atvieglo stacionāro izmantošanu decentralizētajā energopagādes tīklā, lai apgādātu māsaimniecības un uzņēmumus, kā arī attīrītas biogāzes pievadīšanu autotransporta degvielas uzpildes stacijām. Viss tajās notiek tāpat kā dabasgāzes uzpildes stacijās automobiļu apkalpošanai;

b/ taču ir arī apdzīvotās vietas, kur nav dabasgāzes tīkla pievads. Šajā gadījumā, ja ir pietiekošas biogāzes ražotnes jaudas, saimnieciski var attaisnoties attīrītas biogāzes ievadīšana tieši lokālajā attīrītas biogāzes autotransporta degvielas uzpildes stacijā.

8/ Iespējama oglekļa dioksīda ieguve pēc biogāzes sadedzināšanas un tās izmantošana siltumniecās, lai stimulētu fotosintēzi un celtu, piemēram, tomātu ražu. Konkrētajos apstākļos izvērtējama tehniskā iespējamība un ekonomiskais lietderīgums.

Tirais oglekļa dioksīds, kas iegūts biogāzes attīrīšanas procesā līdz dabasgāzes kvalitātei ar modernām tehnoloģijām, labi var tikt izmantots pārtikas līdzekļu kvalitātes uzlabošanā.

9/ Rodas arī blakusprodukts – šķīdumslāji kā ievadīto materiālu pārpalikums, kas tiek izvadīts no bioreaktora, kad materiāls ir apstrādāts anaerobos metānu veidojošo baktēriju darbības ietekmē. To izmanto augsnes auglības un kultūru ražības uzlabošanai lauksaimniecības zemēs, sevišķi atvietojojot dārgos slāpekļa minerālmēslus. Ekonomiski izdevīgi ir izvest šķīdumslāji uz zemēm, kas atrodas 5–20 km rādiusā ap biogāzes ražotni.

Ieņēmumi par saražoto mēslojumu ir atkarīgi no iegūtā produkta veida, kā arī vienošanās ar biomasas piegādātājiem. Vairāku Eiropas valstu pieredze rāda, ka samaksa par saražoto šķīdumslāji parasti netiek veikta. Tas tiek atdots biomasas (kūtsmēslu) piegādātājam kā uzlabots mēslojuma materiāls.

Ja tehnoloģija nodrošina tīru mēslojuma frakciju N un P atdalīšanu, tie tiek realizāti kopējā minerālmēsļu tirgū, atbilstoši tirgus situācijai. Vācijā 2006.g. – 2007.gados biogāzes ražošanas izmaksu kalkulācijās fosfora P_2O_5 iespējamā cena tika pieņemta 0,54 EUR/kg, kālija – K_2O cena 0,36 EUR/kg un slāpekļa – N cena 0,43 EUR/kg. Tā kā šī mēslojuma iestrādāšanas izdevumi ir lielāki nekā minerālmēsliem (lielākas transporta un citas izmaksas), tad pa šo izdevumu daļu jāsamazina iegūtā mēslojuma vērtība pēc minerālmēsļu tirgus cenām.

Pārraudzēšanas atlikums pie biogāzes ražošanas var tikt arī kompostēts, fasēts un realizēts dārzniecībām un citiem noņēmējiem.

Papildinot ierasto biogāzes ražošanas tehnoloģiju – pārraudzēšanas atlikumu tvertne var tikt noslēgta kā gāzi necaurļaidoša, kur vēl notiek pērcrūgšana, un tur radusies biogāze vēl tiek atņemta un izmantota enerģētiskajiem mērķiem.

10/ Utilizējot dažādus lauksaimniecības un pārtikas pārstrādes uzņēmumu ražošanas atlikumus un komunālos notekūdeņus un organiskos atkritumus, reizē ietaupot dārgās investīcijas, kas nepieciešamas to utilizācijai citādā veidā.

Te kā potenciāls ieņēmums var būt iespējamā samaksa par pieņemto bioloģiski sadalošos atkritumu noglabāšanu poligonā. Reizē bioloģiski sadalāmo atkritumu noglabāšana pārstrādei biogāzē pietiekami arī stimulējama.

11/ Pastāv potenciāla ieņēmumu pozīcija kā par atbrīvoto ogļskābās gāzes ekvivalentu daudzumu. CO_2 ekvivalentu realizācija pēc Latvijā veiktajiem aprēķiniem var segt 5–25% no kopējās investīcijas. Katrā individuālā gadījumā tas būs atkarīgs no uzņēmuma pašreizējās ražošanas prakses un pārstrādājamo materiālu veida. Piemēram, 1000 m^3 biogāzes atvieto 600 m^3 dabasgāzes un dabasgāzes emisijas faktors ir 2,24 t $CO_2/1000 m^3$ dabasgāzes. Sertifikāta cena nosacīti varētu būt 5,00 EUR/t CO_2 . Tātad specifiskais ieņēmums varētu būt 6,72 EUR/1000 m^3 biogāzes (2,24 x 5,00 x 0,600).

Biogāzes ražošana dod ekoloģisko efektu vides aizsardzības jomā, samazinot kaitīgo gāzu emisiju. Šis CO_2 daudzums veic videi draudzīgu apli, perfektu riņķojumu. Fotosintēze rūpējas par to, lai augi sasaistītu tik daudz CO_2 , kas caur humānu enerģijas izmantošanas veidu tas atkal tiktu nodots atmosfērā.

12/ Attīrītu biogāzi izmantojot kā transportlīdzekļu degvielu, jāskata arī tās konkurētspēja ar citiem biodegvielas veidiem. Vērtējot no izejvielu izmantošanas viedokļa, biogāzei ir zināmas priekšrocības salīdzinot ar citiem biodegvielas veidiem. Pēc Vupertāles institūta (Vācija) datiem – pateicoties visa enerģētiskā auga izmantošanai no viena hektāra audzējamās platības var iegūt četras reizes vairāk enerģijas gāzveida degvielas formā nekā, piemēram, to saražojot biodīzeļdegvielas formā. Un ilgtermiņā saimnieciski tas ir pie-

ņemams, ja biometāna degvielas ražošanas izmaksas atbilstu ne augstāk par dabasgāzes cenām degvielas uzpildes stacijā.

13/ Reizēm kūtsmēsli izvešanā uz tīrumiem lauku saimniecības pārsniedz Nitrātu direktīvā noteikto slāpekļa normu. Un arī lauku cilvēki dažkārt protestē pret smakām lielfermu tuvumā. Biogāzes ražošana, izmantojot šos substrātus, palīdz novērst šīs problēmas.

Iepriekš minētie iespējamie saimnieciskie ieguvumi vērtējami atkarībā no biogāzes ražošanas kopējām izmaksām un to savstarpējo salīdzinājumu ar aizvītotajiem—analogiem. Atsevišķiem pielietojuma veidiem var piedot prioritāros virzienus tuvākajam gadiem un tālākam laika periodam. Visādā ziņā biogāzes izmantošanas iespējas ir universālas un tāpat izmantojamo izejvielu—substrātu pielietojums biogāzes ražošanai ir daudzpusīgs. Tas labvēlīgi raksturo biogāzi atšķirībā no biomasas izmantošanas pārējiem enerģētiskajiem veidiem.

Vienlaikus vēlami saimnieciski objekti, kur kompleksveidīgi vienā vietā izmantodemonstrē dažādus biogāzes saimnieciski pamatotus pielietošanas veidus:

- Lokālā (komūnas tipa) objektā, kur tiek piegādāts siltums vietējās apdzīvotās vietas vai pilsētiņas iedzīvotājiem, piedāvāta ļoti tīra ekoloģiska autodegviela, biogāzi attīrot līdz dabasgāzes kvalitātei (kur nevar iekārtot dabasgāzes uzpildes staciju, jo nav dabasgāzes pievadtilks), saimnieciski pārstrādāti—utilizēti nevēlamie atkritumi (kūtsmēsli, augu atliekas, komunālo uzņēmumu organiskie atkritumi u.c.). Tas būtu kā lokālās energoautonomijas daļējs risinājums.

- Kalpotu kā demonstrācijas, mācību un pētījumu objekts biogāzes ražošanas un izmantošanas jomā pārējiem interesentiem.

Tādi lokāli, decentralizēti objekti tiek veidoti vairākās Eiropas Savienības valstīs. Tā Vācijā isteno paraugprojektus veselu ciematu autonomai apsildei ar biogāzi. Piemēram, Gotingenas apriņķa Jühndes pagastā 2005.gada beigās nodeva ekspluatācijā biogāzes ražotni, kur ražo siltumu un elektroenerģiju no biomasas. Apdzīvotajā vietā ir 800 iedzīvotāju un tos apgādā ar dabai draudzīgu enerģiju. No dzīvnieku vircas, zaļās masas un enerģētiskām kultūrām raudzēšanas veidā tiek iegūta biogāze, kurai sadegot, tiek darbināts ģenerators, lai ražotu strāvu.

Katru gadu te saražo ap 4 miljonus kilovatstundu elektroenerģijas, ko ievada publiskajā elektrības sadales tīklā. Blakus tam biogāzes sadegšanas siltums tiek izmantots apsildei un siltā ūdens ieguvei. Bet nepieciešamais blakus siltums ziemas laikā tiks iegūts no koksnes tuvējos mežos šķeldas veidā, sadedzinot kurtuvēs.

Šī paraugprojekta atbalsta nauda nāca no valsts, Lejassaksijas pavalsts un Gotingenas apriņķa. Centrālā valdība piešķir ap 1,32 milj. EUR. Savukārt Gotingen-

genes universitātes zinātnieki saņēma 437 000 EUR no Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrijas. Sākotnējie ieguldījumi pirmo reizi tiks norakstīti, bet tad cenas siltumam paliks stabilas.

Pamatojoties uz biogāzes ražošanu decentralizāciju, tiek novērsts tās patālais starpreģionālais transports. Vienlaikus attīrītas biogāzes ievadīšana kopējā dabasgāzes tīklā dod iespēju to izmantot starpreģionālā mērogā.

Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrija, Atjaunojamo resursu aģentūra, Biogāzes profesionālā apvienība un Vācijas zemnieku apvienība 2005.gada nogalē nāca klajā ar šādu reklāmu, akcentējot kukurūzas kā enerģētiskās kultūras izdevīgumu:

- Enerģētiskie augi piegādā elektrību un siltumu.
- Viens hektārs kukurūzas (100 m x 100 m) dod iespēju saražot ap 8 550 m³ biogāzes /pie pieticīgākiem apstākļiem – zemākas ražības, mazāk piemērotām kukurūzas šķirnēm tiek minēti arī citi dati – no viena hektāra kukurūzas, kas domāta skābbarībai, var iegūt ap 4 700 m³ vai 3 384 kilogramus biogāzes/.
- Viens hektārs dod iespēju saražot 16 megavatstundas elektrības.
- Ar šo elektrību var apgādāt 5 mājsaimniecības vienu gadu.
- Bez kukurūzas pārraudzēšanai var izmantot arī rudzus, zālājus, lopbarības un ēdienu atlikumus, kā arī liellopu un cūku šķīdumus.
- Pozitīvais blakus efekts: 1 ha «piegādā–nodrošina” gada skābekļa vajadzību 50 līdz 60 cilvēkiem.

Līdzīgs salīdzinājums tiek dots par biometāna (attīrītas biogāzes līdz dabasgāzes kvalitātei) iespējām salīdzinot ar citiem biodegvielas veidiem (sk. 1.tabulu).

1.tabula

Pasažieru automašīnas (degvielas patēriņš: benzīns 7,4 l/100 km un dīzeļdegviela 6,1 l/100 km) nobraukums ar biodegvielu, kas iegūta no viena hektāra
/pēc FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.) datiem/

Biodegvielas veidi		Var nobraukt no 1 ha iegūtās biodegvielas	
		km	Procentos
Biometāns (attīrīta biogāze līdz dabasgāzes kvalitātei)		67 600	100
BtL (Biomass-to-Liquid), biosintētiskā degviela		64 000	95
Rapša eļļas degviela (AE100) 23 300 km	Biometāns no rapša raušiem 17 600 km	40 900	61
Biodīzeļdegviela (B100) 23 300 km	Biometāns no jēlglicerīna 17 600 km	40 900	61
Bioetānols (E100) 22 400 km	Biometāns no šķiedrām, salmiem 14 400 km	36 800	54

Ap 2030.gadu paredz, ka biogāzes apjoms Vācijā pieaugs līdz 100 miljardiem kWh. Tomēr viena kWh izmaksā ap 6 līdz 8 centiem, kas ir ievērojami vairāk nekā dabasgāze. Taču biogāze tiek vērtēta kā pietiekami liels nākotnes potenciāls un alternatīva dabasgāzes vietā. Vācu speciālisti rēķina, ka vieglo automašīnu pārveidošana braukšanai ar dabasgāzi amortizējas 1,8 gadu laikā, ja gadā nobrauc 20 000 km. Benzīna patēriņu rēķina ap 9 litri/100 km, kas atbilst apmēram dabasgāzes patēriņam 6 kg apmērā.

Dr. Peter Weiland aprēķini rāda, ka Vācijā esošais biogāzes ražošanas potenciāls 24 miljardi m³ gadā var aizvietot ap 13% no valsts patreizējā dabasgāzes patēriņa, bet, ja biogāzei pēc attiecīgas apstrādes nodrošinātu dabasgāzes kvalitāti (ap 12,6 miljardi m³ biometana) un to izmantotu kā degvielu transporta līdzekļos, tad tā aizvietotu līdz 25% no pašreizējā degvielas patēriņa valstī (*Energie aus Biomasse – weltwirtschaftliche, ressourcenökonomische und produktionstechnische Perspektiven. DLG-Verlag. Frankfurt am Main. 2007. S.112*).

2. Biogāzes ieguves izmaksu kalkulācija un tās realizācijas izdevīgums.

Biogāzes ražošanas un tās izmantošanas dažādu veidu saimnieciskās lietderības izvērtēšana jāveic, pamatojoties uz ekonomiskās analīzes datiem. Latvijā pagaidām nav uzkrāta šāda datu bāze. Tāpēc kā biogāzes ražotnes investīciju, izmaksu un ieņēmumu plānošanas piemēru var sniegt paraugkalkulāciju no Lauksaimniecības tehnikas un būvniecības konsultācijas firmas (*Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.*) sagatavotajiem materiāliem, kurus izstrādā katram nākamajam lauksaimnieciskās ražošanas gadam, ko regulāri izdod Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un pārtērētāju aizsardzības ministrija. Šī ikgadējā apjomīgā saimnieciskās darbības plānošanas rokasgrāmata satur detālu informāciju, lai atbilstoši katras saimniecības konkrētajiem apstākļiem un viņa rīcībā esošai lauku tehnikai un fermu iekārtām varētu aprēķināt paredzamās ražošanas izmaksas, darba laika patēriņu, degvielas, elektrības un citu materiālu izlietojumu.

Pēc 2.tabulas datiem redzams, ka kopējās izmaksas (mainīgās un fiksētās izmaksas, kā arī vispārējie izdevumi) veidojas 458 756 Ls apmērā. Atskaitot no šīs summas saņemtos ieņēmumus par siltuma piegādi 3 dzīvokļiem (16 800 Ls) un mēslojuma ieguvu kā substrāta atlikumu (7560 Ls), izmaksu lielums, kas attiecināms uz pārdoto elektroenerģiju, ir 434 396 Ls. Tas nozīmē, ka vienas kilovatstundas pašizmaksa konkrētajā piemērā ir 0,1086 Ls (434 396 Ls : 4 000 000 kWh) jeb 10,86 santīmi. Savukārt vienas kilovatstundas vidējā realizācijas cena iznāk 11,28 santīmi.

2.tabula

Ieņēmumi, izmaksas un gada ienākums biogāzes ražotnē, izmantojot galvenokārt atjaunojamās izejvielas – NAWARO (ap 75 līdz 80% no izmantojamā substrāta daudzuma), iekārtā ar 3 fermentātoriem, katrs

Nr. p.k.	Ieņēmumi un izmaksas	Vienības	Daudzums, vienības/gadā	Cena, Ls/vienība	Kopējā summa, Ls/gadā
Ieņēmumi					
1	Elektrības pārdevums 500 kW x 7 500 h (pilna noslodze)	kWh	4 000 000	0,1113	445 200
2	Siltuma apgāde trim dzīvokļiem	kWh	600 000	0,0280	16 800
3	KWK-Bonus (pieslēguma strāva pēc izcelsmes, elektrības rādītājs kā attiecība starp elektrisko un termisko lietderības pakāpi = 0,7)	kWh	420 000	0,0140	5 880
4	Atlikums-mēslojums no augu substrātiem	t	5 700	1,4000	7 560
5	Kopējie ieņēmumi (1+2+3+4)	X	X	X	475 440
Mainīgās izmaksas					
Substrāti					
6	Kukurūzas skābbarība, zaļā masa	t	5 000	21	105 000
7	Zālāju skābbarība, zaļā masa	t	2 000	28	56 000
8	Graudi	t	1 500	63	94 500
9	Cūku šķīdumēsli (bez pakaišiem)	t	2 500	-	-
Enerģija, degviela					
10	Elektrības patēriņš (pašu elektrība)	kWh	357 083	0,0840	29 995
11	Dīzeļdegviela traktoriem	l	3 233	0,6650	2 150
12	Pārējās degvielas, eļļas patēriņš	l	1 461	0,42	614
13	Remonta izmaksas	X	X	X	19 054
14	Laboratorijas analīzes	reizes	6	140	840
15	Procenta norma apgrozāmiem līdzekļiem	EUR	302 436	6%, 1 mēnesis	1 512
16	Mainīgo izmaksu summa (6+7+8+9+10+11+12+13+14+15)	X	X	X	309 665
17	Izdevumu segums (5-16)	X	X	X	165 775
Fiksētās izmaksas					
18	Nolietojums, amortizācija	X	X	X	89 144
19	Procenta norma investīcijām	X	X	X	30 023
20	Apdrošināšana	X	X	X	5 004
21	Darba alga ar piemaksām (iekārtas uzraudzība, apkope 25 AKh/nedēļā vai 1040 AKh gadā; substrātu sagatavošana 1000 AKh)	AKh	2 040	10,50	21 420
22	Fiksēto izmaksu summa (18+19+20+21)	X	X	X	145 591
23	Vispārējie izdevumi	X	X	X	3 500
24	Kalkulācijas peļņa (17-22-23)	X	X	X	16 684
25	Kapitāla kopējā rentabilitāte [(24+19) : pamatkapitāls x100]	X	X	X	4,67%

Šādas biogāzes ražotnes iekārtošanai kopējās nepieciešamās investīcijas vērtējamas ap 1 milj. Ls (sk.3.tabulu) un tā varētu pārdot 4 milj. kilovatstundu elektroenerģijas un 600 000 kWh siltumenerģijas.

3.tabula

Biogāzes ražotnes iekārtu iegādes cenas un ikgadējās ekspluatācijas izmaksas (trīs fermentātori, katrs pa 1 500 m³ kopā ar gāzes uzkrāšanas telpu un 500 kW elektrisko jaudu)

Iekārtu veidi	Cena, Ls	Nolietojums, Ls/gadā	Procenta norma, 6%, Ls/gadā	Pastāvīgās izmaksas kopā, Ls/gadā	Remonta izmaksas, Ls/gadā	Enerģijas izmaksas, Ls/gadā
Pieņemšana, sausā izejviela	95 760	11 723	2 873	14596	3 367	12 143
Pieņemšana, ap 2 500 t šķidrmēsli	22 225	1 368	667	2 035	262	700
Fermentātors, betona, 3 gab. katrs pa 1300 m ³ (2 pakāpē divi fermentātori strādā paralēli)	361 200	35 700	10 836	46 536	3 326	12 877
Gāzes un spēka tehnika, 500 kW, siltumspēkstacija, gāzes motors	275 100	21 597	8 253	29 850	4 784	580
Pārraudzēšanas atlikumu novietne, 2 gab. pa 2 200 m ³ (tikai sausai frakcijai)	155 526	14 208	4 666	18 874	1 600	193
Plānošana, atļauju saņemšana, vispārējie izdevumi, 10%	90 981	4 549	2 728	7 277		
Apdrošināšana, 0,5% no iekārtas vērtības				5 004		
Kopējā summa	1000 792	89 145	30 023	124 172	13 339	26 493

*datu avots 2. un 3.tabulām - *Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. KTBL-Datensammlung, 20.Auflage 2006. S.652-653.*

4.tabula

Investīcijas, izmaksas un ieņēmumi trijās dažāda lieluma Brandenburgas pavalsts biogāzes ražotnēs
/Biogas in der Landwirtschaft. Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg. Potsdam, 2006. S.47/

Rādītāji	Biogāzes ražotnes pēc uzstādītās termoelektrostacijas (TES) jaudas		
	152 kW _{el} Pirmā ražotne	330 kW _{el} Otrā ražotne	850 kW _{el} Trešā ražotne
Investīciju izmaksas, Ls			
1/ Kopējās investīcijas	366 800	980 000	1 388 425
2/ Tajā skaitā saņemtais atbalsts	88 200	105 000	76 407
3/ Izmaksas gadā procentiem un aizdevuma atmaksai	35 700	82 600	130 607

Ražošanas izmaksas gadā, Ls			
4/ Termoelektrostacijas (TES) apkope un uzraudzība	-	12 600	45 770
5/ Mašīnu un iekārtas uzturēšana kārtībā	14 210	-	-
6/ Apdrošināšana	3 150	14 000	8 837
7/ Darba izmaksas	9 800	20 300	43 210
8/ Enerģijas izmaksas	10 500	24 500	28 302
9/ Degviela iekšdedzes motoram	14 448	-	-
10/ Pārējās ražošanas izmaksas	7 000	12 600	43 564
11/ Kopējās ražošanas izmaksas	59 108	84 000	169 683
Substrātu izmaksas gadā, Ls			
12/ Kukurūzas skābbarība	35 000	Tikai šķidrmēslu raudzēšana	207 509
13/ Graudu šķiedenis	4 550		-
14/ Gaudi			64 014
15/ Kopā substrātu izmaksas, Ls	39 550	-	271 523
16/ Pavisam izmaksas, Ls (3+11+15)	98 658	84 000	441 206
Saražots un ieņēmumi, gadā			
17/ Saražotā elektroenerģija, kWh _{el}	1 247 000	2 674 000	6 281 500
18/ Saražotā siltumenerģija, kWh _{th}	Nav datu	Nav apkopoti	0
19/ Siltuma pārdevuma daļa (%)	Nav datu	Pašu lietošanai	0
20/ Elektriības pārdevums gadā, Ls	141 680	289 800	662 568
21/ Siltuma pārdevums gadā, Ls	7 000	Nav apkopoti	0
22/ Elektroenerģijas kilovatstundas pašizmaksa, Ls [(16-21):17]	0,0735	0,0314	0,0702
23/ Elektroenerģijas kilovatstundas realizācijas cena, Ls (20:17)	0,1136	0,1084	0,1055

Salīdzinoši var minēt arī Brandenburgas pavalsts Lauku attīstības, vides un patērētāju aizsardzības ministrijas apkopotos datus par trim strādājošām biogāzes ražotnēm (sk. 4.tabulu). Tās atšķiras gan ar uzstādīto elektrisko jaudu, gan ar izmantojamo substrātu sastāvu. Otrajā ražotnē (330 kW) kā vienīgo substrātu ir izmantojuši mājlopu šķidrmēslus, kuriem nav nekādu izmaksu, un tāpēc vienas kilovatstundas pašizmaksa ir viszemākā – 3,14 santīmi. Pirmajā (152 kW) un trešajā (850 kW) ražotnēs kilovatstundas pašizmaksa ir 7–8 santīmu robežās. Tajās kā substrāts tiek galvenokārt izmantota kukurūza un tās skābbarība, kā arī graudi un graudu šķiedenis, taču nav lētās izejvielas – šķidrmēsli. Elektroenerģijas iepirkuma cena visās trijās ražotnēs ir visai līdzīga – ap 10,5 līdz 11,4 san./kWh ietvaros un tā ievērojami pārsniedz pašizmaksu. Cena labi nosedz elektroenerģijas ražošanas izmaksas.

Normatīvajos aprēķinos šī no biogāzes iegūtās elektroenerģijas pašizmaksa gan tiek kalkulēta augstāka – ap 10 san./kWh.

No metodiskā viedokļa, lai analizētu biogāzes ražotnes darbības saimnieciski-ekonomiskos rezultātus, var izmantot Ziemeļreinas–Vestfālenes Lauksaimniecības kameras speciālista Petera Spandau analīzes veidu par trim funkcionējošām biogāzes ražotnēm (sk. 5. un 6.tabulas). Tādas pēc sava lieluma varētu varētu veidoties arī Latvijas apstākļos atbilstoši konkrētajiem apstākļiem.

Salīdzinoši var minēt arī Brandenburgas pavalsts Lauku attīstības, vides un patērētāju aizsardzības ministrijas apkopotos datus par trim strādājošām biogāzes ražotnēm (sk. 4.tabulu). Tās atšķiras gan ar uzstādīto elektrisko jaudu, gan ar izmantojamo substrātu sastāvu. Otrajā ražotnē (330 kW) kā vieniģo substrātu ir izmantojuši mājlopu šķidrmēsli, kuriem nav nekādu izmaksu, un tāpēc vienas kilovatstundas pašizmaksa ir viszemākā – 3,14 santīmi. Pirmajā (152 kW) un trešajā (850 kW) ražotnēs kilovatstundas pašizmaksa ir 7–8 santīmu robežās. Tajās kā substrāts tiek galvenokārt izmantota kukurūza un tās skābbarība, kā arī graudi un graudu šķiēdenis, taču nav lētās izejvielas – šķidrmēsli. Elektroenerģijas iepirkuma cena visās trijās ražotnēs ir visai līdzīga – ap 10,5 līdz 11,4 san./kWh ietvaros un tā ievērojami pārsniedz pašizmaksu. Cena labi nosedz elektroenerģijas ražošanas izmaksas.

Normatīvajos aprēķinos šī no biogāzes iegūtās elektroenerģijas pašizmaksa gan tiek kalkulēta augstāka – ap 10 san./kWh.

No metodiskā viedokļa, lai analizētu biogāzes ražotnes darbības saimnieciski-ekonomiskos rezultātus, var izmantot Ziemeļreinas–Vestfālenes Lauksaimniecības kameras speciālista Petera Spandau analīzes veidu par trim funkcionējošām biogāzes ražotnēm (sk. 5. un 6.tabulas). Tādas pēc sava lieluma varētu varētu veidoties arī Latvijas apstākļos atbilstoši konkrētajiem apstākļiem.

5.tabula

Tehniskie dati un investīciju izmaksas
/top agrar. Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Nr.6, 2007. S.27/

Rādītāji	Biogāzes ražotnes		
	Pirmā (I)	Otrā (II)	Trešā (III)
Darbības uzsākšanas gads	2004	2005	2005
Instalētā jauda	2 x 110 kW _{el}	1 x 250 kW _{el}	1 x 500 kW _{el}
Fermentatora tilpums	1 620 m ³	1 900 m ³	2 900 m ³
Investīciju summa	723 400 EUR	923 000 EUR	1 662 500 EUR
Investīciju summa/kW _{el}	3 288 EUR	3 692 EUR	3 325 EUR
Izmantojamie substrāti	Liellopu mēsli bez pakaišiem Kukurūzas skābbarība	Cūku šķidrmēsli Kukurūzas skābbarība Graudi	Cūku šķidrmēsli Kukurūzas skābbarība Graudi
TES _{el} lietderības koeficients	34%	40%	38%
TES _{el} darba laika izmantošanas pakāpe	76,9%	81,3%	87,3%
Siltuma realizācija	-	612 530 kWh _{therm}	1 997 480 kWh _{therm}
Substrātu hidrauliskais uzturēšanās laiks rūģšanas procesā	71 dienas	82 dienas	67 dienas
Telpas noslodze (organiskās sausnes substance rēķinot uz m ³ fermentatora tilpumu dienā)	2,24 kg	1,95 kg	2,93 kg
Tiešā darba spēka vajadzība	6,5 h/kW	5,7 h/kW	4,3 h/kW

6.tabula

Biogāzes ražošanas nozares rezultātu aprēķins 2006. gadā
 /top agrar. Das Magazin für moderne Landwirtschaft. Nr.6, 2007. S.28/

Rezultātu aprēķina gaita	I ražotne		II ražotne		III ražotne	
	Kopā, EUR	Centos uz kWh	Kopā, EUR	Centos uz kWh	Kopā, EUR	Centos uz kWh
Ieņēmumi	254 166	17,15	322 389	18,11 ¹	704 152	18,43 ¹
Tiešās izmaksas /substrāti/	129 446	8,73	119 711	6,72	272 488	7,13
Iekārtu izmaksas /amortizācija, uzturēšana/	75 090	5,07	90 278	5,07	168 276	4,40
Kārtējās izmaksas /darba alga, enerģija procesam, analīzes, apdrošināšana/	63 854	4,31	53 000	2,98	67 205	1,76
Ēku izmaksas /ire, noma, amortizācija, uzturēšana, apdrošināšana/	30 364	2,05	50 293	2,82	93 199	2,44
Mašīnu izmaksas /darba alga, amortizācija, uzturēšana, degviela, apdrošināšana/	6 452	0,44	8 432	0,47	10 200	0,27
Pārējās izmaksas /birojs, grāmatvedība, nodevas, konsultācijas/	2 595	0,18	3 362	0,19	5 692	0,15
Pavisam izmaksas	302 377	20,40	318 196	17,87 ¹	602 010	15,75 ¹
Ieņēmumu pārsniegums pār kopējām izmaksām	-48 211	- 3,25	4 193	0,24	102 142	2, 67

¹ Te gan jāpiebilst, ka II un III biogāzes ražotnē ir bijis arī neliels siltuma enerģijas pārdevums – attiecīgi par 15 300 un 39 950 EUR. Tas nozīmē, ka faktiskā elektroenerģijas kilovatstundas cena kopā ar bonusiem II ražotnē ir 17,25 un III ražotnē – 17,38 centi, bet pašizmaksa attiecīgi 17,01 un 14,71 centi par kilovatstundu.

6.tabulas dati rāda, ka visās trijās ražotnēs elektroenerģijas realizācijas cena ir ļoti līdzīga. Taču I ražotnes negatīvais finansiālais iznākums saistāms ar vairākiem faktoriem. Pirmkārt, nav siltuma pārdevums, par kuru ieņēmumu tiesu varētu samazināt elektrības kilovatstundas pašizmaksu. Otrkārt, lielas ir substrātu izmaksas (ieskaitot transportu un rūgšanas atlikuma izmantošanu pie lielas mājlopu biežības), kā arī tiek izmantota novecojusi TES ar visai zemu – 34% elektrisko lietderības koeficientu. Treškārt, sakarā ar izmantojamo iekšdedzes motora izmantošanu, nepieciešamas būtiskas papildus izmaksas šķidrajam kurināmajam.

Lai gūtu pareizu priekšstatu par biogāzes ražošanas saimniecisko lietderību, jāveic pilnīga izmaksu fiksācija, ieskaitot procentus par kredītiem un peļņas lielumu uz pielietojamo kapitālu. Piemēram, Brandenburgas pavalstī biogāzes ražotņu izmaksu kalkulācijas pieņēmumos vadās no sekojošiem orientējošiem rādītājiem:

- Iekārtu apkopes un uzraudzības materiālās izmaksas – vidēji 4% no investīciju kopsummas;

- Apdrošināšanas izmaksas – 1% no kopējām investīcijām (vecajās biogāzes ražotnēs – 0,5%);

- Elektribas patēriņš – ap 4–12% no saražotās elektribas (sausā fermentācijā ap 1%). Normālā variantā elektroenerģija 100% tiek ievadīta–pārdota kopējā tīklā un vajadzīgais elektroenerģijas daudzums pēc vispārējiem nosacījumiem tiek iepirkts;

- Biogāzes ražotnēs ar 500 kW lielu elektrisko jaudu katru dienu nepieciešams veikt ap 3–5 stundas darba laika (365 dienas gadā), tajā skaitā arī tehnoloģisko traucējumu novēršanai. Praksē gan tiek norādīts, ka ražotnēs ar 150 kW jaudu darba laiks ir ap 8 stundas, pie 330 kW – 7 stundas un 850 kW – ap 6 stundas dienā;

- TES ar jaudu no 30 līdz 250 kW parasti izmanto iekšdedzes dzinēja motorus, kuros biogāzes aizdedzināšanai piejauc 7–10% šķidro kurināmo (Vācijā no 2007.gada šim nolūkam lieto biodīzeļdegvielu vai augu eļļu). Iekārtās ar jaudu virs 250 kW izmanto gāzes motorus, kur biogāze tiek sadedzināta, nedaudz to iepriekš sabiezinot;

- Bioloģiskā procesa nodrošināšanas (rūgšanas procesa stabilitāte, nepārtrauktība, izmantojamo substrātu diagnosticēšana) izmaksas, regulāri izmantojot konsultantu un padomdevēju apmeklējumus un norādījumus biogāzes ražotnē, atkarībā no ražotnes lieluma un jaudas lieluma prasa no 5000 līdz 25 000 EUR gadā;

- Rūgšanas atlikumu izvākšanas izmaksas konkrētos apstākļos;

- Specifiskās investīcijas rēķina apmēram 2000 – 4000 EUR/kW_{el} vai 200 – 400 EUR/m³ fermentatora ietilpības. Investīcijas dalās apmēram sekojoši: 50–60% šķīdirmēslojuma tehnikai un fermentātoram, 25–35% gāzes tehnikai un TES, 5–10% elektrotehnikai un vadības tehnikai, 2–5% apsildīšanas tehnikai un 3–10% inženieriekārtām.

No jauna projektētajām biogāzes ražotnēm specifiskās investīcijas ir visai līdzīgas. Piemēram, izskatot inženierbiroja *Dr.Markert – Energie- und Umwelttechnik* īstenotos projektus praksē, kur tiek izvietoti pa vienam TES ar 526 kW elektrisko jaudu (GE Jenbacher) saskaņā ar pieejamiem substrātiem, specifiskās investīciju izmaksas ir ap 2700–2800 EUR/kW_{el}, kopējās investīciju izmaksas ir ap 1,4–1,5 milj. EUR un elektroenerģijas ieguve ap 4,2 milj kWh gadā. Parasti šādā ražotnē ir 2 fermentātori ap 2 000 m³ lielu tilpumu katrs. Ja investīcijām pieskaita arī prāvās pēcrūgšanas atlikumu izvietošanas tvertnes ilgākam laikam un skābbarības uzglabāšanas laukumus, tad specifiskās investīcijas var sasniegt arī 3000–3300 EUR/kW_{el}.

Tātad, ja ir zināmas aptuvenās izmaksas biogāzes ražošanā un tās ie-

gūtās elektroenerģijas un siltumenerģijas pašizmaksa, var šo pašizmaksu salīdzināt ar esošajām tirgus cenām un vērtēt tās konkurētspēju. Taču patlaban esošās tirgus cenas ir zemākas un tāpēc bioenerģijas ražotājiem jāsaņem papildus atbalsts šī jaunā tautsaimniecības sektora sākuma attīstības posmā.

Latvijā pēc diezgan ilgstošām diskusijām ir pieņemti Ministru kabineta noteikumi Nr.503, (24.07.2007) "Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu, izmantojot atjaunojamus energoresursus». Tos izstrādāja saskaņā ar Elektroenerģijas tirgus likuma 29.panta otro, ceturto un piekto daļu.

Saskaņā ar šiem Noteikumiem pārdošanas cena elektroenerģijas apjomam, ko tie tiesīgi pārdot obligātā iepirkuma ietvaros, biomasas elektrostacijām ar uzstādīto jaudu līdz 4 MW un biogāzes elektrostacijām bez jaudas ierobežojuma **10 gadus** no elektrostacijas ekspluatācijas brīža, aprēķina pēc sekojošas formulas:

$$C = [(Tg \times k) : 9,2] \times 4,5 \quad (1)$$

kur:

C – cena bez pievienotās vērtības nodokļa par kādu publiskais tirgotājs iepērk atjaunojamo energoresursu (AER) izmantojošas elektrostacijas saražoto elektroenerģiju [Ls/MWh];

Tg – regulatora apstiprinātais dabasgāzes tirdzniecības gala tarifs bez pievienotās vērtības nodokļa pie dabasgāzes siltumspējas 7900 kcal/n.m³, kas noteikts dabasgāzes patēriņam no 126 tūkst.n.m³ līdz 1260 tūkst.n.m³ gadā [Ls/tūkst.n.m³];

k – cenas diferencēšanas koeficients atkarībā no biogāzes vai biomasas elektrostacijas jaudas, kas uzstādīta koģenerācijas stacijā:

Uzstādītā elektriskā jauda	Koeficienta "k» vērtība
1. Nepārsniedz 0,08 MW	1,240
2. Lielāka par 0,08 MW, bet nepārsniedz 0,15 MW	1,231
3. Lielāka par 0,15 MW, bet nepārsniedz 0,20 MW	1,202
4. Lielāka par 0,20 MW, bet nepārsniedz 0,40 MW	1,131
5. Lielāka par 0,40 MW, bet nepārsniedz 0,60 MW	1,086
6. Lielāka par 0,60 MW, bet nepārsniedz 0,80 MW	1,072
7. Lielāka par 0,80 MW, bet nepārsniedz 1,00 MW	1,055
8. Lielāka par 1,00 MW, bet nepārsniedz 1,50 MW	1,035
9. Lielāka par 1,50 MW, bet nepārsniedz 2,00 MW	1,008
10. Lielāka par 2,00 MW, bet nepārsniedz 2,50 MW	0,992

11. Lielāka par 2,50 MW, bet nepārsniedz 3,00 MW	0,982
12. Lielāka par 3,00 MW, bet nepārsniedz 3,50 MW	0,974
13. Lielāka par 3,50 MW	0,965

Savukārt biomasas elektrostacijām ar uzstādīto elektrisko jaudu, kas ir lielāka par 4 MW, pārdošanas cenas elektroenerģijas apjomam, ko komersanti ir tiesīgi pārdot obligātā iepirkuma ietvaros, nosaka regulators atbilstoši regulatora apstiprinātai metodikai.

Taču pēc 10 gadiem, tas ir, kopš elektrostacijas ekspluatācijas uzsākšanas brīža, elektroenerģijas iepirkšanas cena no biomasas un biogāzes elektrostacijām tiek nedaudz samazināta. Tā tiek noteikta jau saskaņā ar sekojošu formulu:

$$C = [(Tg \times k) : 9,2] \times 3,4 \quad (2)$$

Tāpat reizinātājs «4,5» 1.formulā tiek samazināts uz «3,4» 2.formulā. Par iemeslu tam var būt efektīvāku tehnoloģiju izmantošana elektroenerģijas ražošanā no biomasas un biogāzes, ieskaitot pašu biomasas un biogāzes ieguves procesu.

Elektroenerģijas obligātā iepirkuma daudzums, kas iegūts biogāzes elektrostacijās, Latvijā paredzēts palielināt no 0,38% 2007.gadā līdz 2,46% 2010.gadā rēķinot no kopējā Latvijas elektroenerģijas galalietotāju kopējā patēriņa.

Iepērkamās elektroenerģijas cenas formulās (1,2) kā būtiskākais mainīgais lielums ir dabasgāzes tirdzniecības gala tarifs bez PVN (Tg). Tas pakāpeniski paaugstinās. Dabasgāzes lietotājiem ar dabasgāzes patēriņu gadā virs 25 tūkst.n.m³ maksas apmēri noteikti diferencēti atkarībā no dabasgāzes patēriņa gadā (sk. 7.tabulu).

Konkrēti piemērotie tarifi ir atkarīgi no mazuta vidējās vērtības sešu mēnešu periodā un mazuta vērtībai mainoties, tiek piemēroti atbilstoši tarifi. Dabasgāzes cena ir piesaistīta mazuta (ar sēra saturu līdz 1%) cenai naftas produktu biržā FOB ARA (*free on board Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen*). Mainoties mazuta cenai (tiek ņemta vērā 6 mēnešu vidējā cena) tiek piemēroti atbilstoši SPRK apstiprinātie tarifi. Klientiem ar gāzes patēriņu mazāk par 25 000 kubikmetriem gadā tarifi tiek mainīti katra gada 1.janvārī un 1.jūlijā, savukārt klientiem ar gāzes patēriņu virs 25 000 kubikmetriem gadā tarifi tiek mainīti biežāk.

Dabasgāzes tarifi lietotājiem ar dabasgāzes patēriņu gadā virs 25 tūkst. n.m³
 [noteikti ar Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas padomes 2007.gada
 28.marta lēmumu Nr.83 sākot ar 2007.gada 1.jūniju pie mazuta kotācijas biržā (FOB ARA)
 līdz 260 USD/t]

Lietotāju grupas	Dabasgāzes patēriņa apjoms gadā, tūkst.n.m ³	Dabasgāzes tirdzniecības gala tarifs bez PVN, Ls/tūkst.n.m ³	PVN, Ls	Dabasgāzes tirdzniecības gala tarifs ar PVN, Ls/tūkst.n.m ³
3.	No 25 līdz 126	157,54	28,36	185,90
4.	No 126 līdz 1260	150,58	27,10	177,68
5.	No 1260 līdz 12 600	144,62	26,03	170,65
6.	No 12 600 līdz 20 000	140,15	25,23	165,38
7.	No 20 000 līdz 100 000	128,71	23,17	151,88
8.	Virs 100 000	120,27	21,65	141,92

Paredzēts, ka 2008.gadā dabasgāzes tarifs Latvijā ar pēdējo paredzēto kāpumu (20–30%) tiks izlīdzināts ar Eiropas Savienības vidējo cenu, un pēc tam būs atkarīgs tikai no mazuta cenas svārstībām pasaules tirgū. Vienlaikus *Latvijas gāze* vadība ved sarunas ar *Gazprom*, lai gāzes iepirkuma cenas noteiktu garākam laikposmam (vismaz sākot ar 5 gadiem), lai uzņēmumi varētu plānot ilgtermiņa investīcijas. Garantētā apjoma gāzes piegādes līgums ar *Gazprom* Latvijai noslēgts līdz 2015.gadam. Paredzams, ka arī pēc 2015.gada Krievijas uzņēmums nodrošinās Latvijas visu pieprasījumu.

Piemērs:

Latvijas Lauksaimniecības universitātes MPS «Vecauce» praktiski veic darbus par biogāzes ražotnes iekārtošanu, kur izmantoti tiks lauksaimniecības substrāti. Paredzēts uzstādīt 380 kW elektriskās jaudas. Tātad, šeit piemērojamā cena saskaņā ar iepriekšminēto formulu varētu veidoties šādi (1.formula):

$$C = [(Tg \times k) : 9,2] \times 4,5 = [(150,58 \times 1,131) : 9,2] \times 4,5 = 83,30 \text{ Ls/MWh.}$$

Tātad, ja MPS «Vecauce» savā veidojamā biogāzes ražotnē izvēlas elektrisko jaudu intervalā starp 200 kW līdz 400 kW, tad elektroenerģijas iepirkšanas cena varētu būt **8,33 santīmi** par kilovatstundu. Pēc biogāzes ražotnes ekspluatācijas 10 gadiem šis tarifs būtu 6,29 santīmi par kilovatstundu (2.formula).

Savukārt, ja elektriskā jauda tiktu izvēlēta intervalā starp 150 kW līdz 200 kW, tad elektroenerģijas iepirkšanas cena varētu būt **8,85 santīmi** par kilovatstundu:

$$C = [(Tg \times k) : 9,2] \times 4,5 = [(150,58 \times 1,202) : 9,2] \times 4,5 = 88,53 \text{ Ls/MWh.}$$

Pēc 10 gadu ekspluatācijas šis iepirkšanas cena būtu 6,69 san./kWh jeb par 24% zemāka nekā pirmos 10 gadus. Tas nozīmē, ka investīciju atmaksāšanās jāpanāk līdz 7–8 iekārtu ekspluatācijas gadam.

Mūsu veiktās vairākvariantu kalkulācijas rāda, ka elektroenerģijas ieguves pašizmaksa pirmajos pilotu-demonstrācijas projektos no biogāzes būs visai augsta, jo investīciju izmaksas pieaugušas. Tuvākajos gados paaugstinoties dabasgāzes cenai, tuvojoties ES vidējam līmenim, šis tarifs pieaugs un tuvosies 10 san./kWh līmenim, kas knapi segs tās ieguves pašizmaksu. Pašreiz investoru interese var būt visai neliela biogāzes ražošanas attīstīšanā.

Taču te zināmas korekcijas par labu elektrības ražotājiem no AER var ieviest arī gaidāmie atsevišķie pasākumi, kuri tiks izstrādāti tuvākā gada laikā. Tie minētajā Noteikumā 3. punktā formulēti sekojoši:

1/ Zemkopības ministrija piešķir līdzfinansējumu no Eiropas Savienības finanšu atbalsta instrumentiem projektiem, kuru mērķis ir elektroenerģijas ražošanai paredzētās biomasas audzēšana, iegūšana vai ražošana, atbilstoši kārtībai un kritērijiem, kas noteikti Eiropas Savienības finanšu instrumentu izmantošanu reglamentējošos tiesību aktos. Šī līdzfinansējuma daļa var sasniegt no 25% līdz 40% no kopējās investīciju summas.

2/ Ekonomikas ministrija piešķir līdzfinansējumu no Eiropas Savienības finanšu atbalsta instrumentiem projektiem, kuru mērķis ir elektroenerģijas ražošana no biomasas, atbilstoši kārtībai un kritērijiem, kas noteikti Eiropas Savienības finanšu instrumentu izmantošanu reglamentējošos tiesību aktos;

3/ Vides ministrija piešķir līdzfinansējumu projektiem, kuru mērķis ir elektroenerģijas ražošana no biomasas no līdzekļiem, kas iegūti no valstij piederošo oglekļa dioksīda nosacītā daudzuma vienību pārdošanas, atbilstoši kārtībai un kritērijiem, kas noteikti starptautiskajā emisiju tirdzniecībā iegūto līdzekļu izmantošanu reglamentējošos tiesību aktos.

Šie papildus nosacījumi, saskaņā ar kuriem Zemkopības ministrija, Ekonomikas ministrija un Vides ministrija piešķir līdzfinansējumu, stājas spēkā ar 2008.gada 1.jūliju, jo līdz tam brīdim tiks izstrādāti kritēriji, saskaņā ar kuriem elektroenerģijas ražotājs varēs pieteikties uz līdzfinansējumu no Eiropas Savienības finanšu atbalsta instrumentiem un līdzekļiem, kas iegūti no valstij piederošo oglekļa dioksīda nosacītā daudzuma vienību pārdošanas.

Taču turpmāk iespējami arī pilnveidojumi elektroenerģijas iepirkšanā, kas ražota no biogāzes, kā arī kritēriju izvēlē, lai saņemtu līdzfinansējumu investīcijām. Apspriežami var būt sekojoši jautājumi:

1/ Vai nebūtu lietderīgi elektroenerģijas pārdošanas cenu diferencēt atkarībā pēc izmantojamo substrātu veidiem biogāzes ražošanā, ņemot vērā to ne-labvēlīgāko ietekmi uz apkārtējo vidi (piemēram, kūtsmēsli un virca, notekūdeņi, organiskie atkritumi u.c.). Lielāku saimniecisko motivāciju piešķirot tādu substrātu izmantošanai, kuru izmaksas ir zemākas.

2/ Lielāku atbalstu sniedzot biogāzes ražotnēm ar nelielām jaudām, kuras kompleksi izmantotu visus ieguvumus (elektrību, siltumu, atlikumus).

3/ Lietderīgi elektroenerģijai, kura iegūta biogāzes ražotnēs, nenoteikt ierobežojošus apjomus-kvotas («pārdot obligātā iepirkuma ietvaros, ko nosaka regulators atbilstoši regulatora apstiprinātai metodikai»). Šeit nav bīstamība, ka varētu būt neierobežots jaunu jaudu piedāvājums, atšķirībā, piemēram, no vēja elektrostacijām.

4/ Varbūt lietderīgi izveidot elektroenerģijas iepirkšanas vienkāršotu tabulu (formulas vietā) atkarībā no trim rādītājiem: substrātu veida, uzstādītās elektriskās jaudas un dabasgāzes tirgus cenām. Tas investoriem būtu uzskatāmāk, stabilāk, drošāk. Ar to tiktu pasvītrots arī ilgtermiņa faktors (iespējams, ar pakāpenisku regresējošu ievirzi). Tas spēcīgāk motivētu arī biogāzes ražotājus pielietot efektīvākas tehnoloģijas, lai samazinātu biogāzes un iegūtās elektroenerģijas un siltuma pašizmaksu.

No biogāzes ražotnēm iepērkamās elektrības cenas pamatošanā lietderīgi ņemt vērā arī citās valstīs jau izveidojušos praksi. Atsevišķās Eiropas Savienības valstīs no atjaunojamiem energoresursiem izstrādātās enerģijas iepirkums tiek veicināts ar dažādām atbalsta shēmām. Tā, Vācijā 2004.gadā pieņemtajā likumā par elektrības ražošanu un iepirkšanu no atjaunojamiem energoresursiem (EEG) attiecībā uz elektrības ieguvu no biomasas ir noteikts atbalsts, kas ir četrdaļīgs (sk.8.tabulu).

Pirmkārt, vispirms iepirkšanas tarifi ir diferencēti atkarībā no uzstādītām elektrības jaudām, kur kā energonesēju izmanto biomasas dažādos veidus, piemēram, 2007.gadā:

- 1/ līdz 150 kilovatiem ieskaitot – 10,99 centi/kWh;
- 2/ līdz 500 kilovatiem ieskaitot – 9,46 centi/kWh;
- 3/ līdz 5 megavatiem ieskaitot – 8,51 centi/kWh;
- 4/ no 5 megavatiem – 8,03 centi/kWh.

Otrkārt, ja elektroenerģija tiek saražota kā energonesēju izmantojot augu valsts produkciju, šķidrmēslus vai lauku spirta dedzinātavu brāgu, pirmās un otrās grupas uzņēmumiem vēl pieskaita klāt 6 centus par kilovatstundu, bet trešās grupas uzņēmumiem pieskaita attiecīgi 4 centus/kWh, kamēr ceturtās grupas uzņēmēji ar vislielākajām ražošanas jaudām nesaņem papildus pie minimālās apmaksas līmeņa.

8.tabula

No biomasas iegūtās elektrības apmaksa Vācijā, centos par kilovatstundu–kWh
(pēc Atjaunojamās enerģijas likuma § 8 – Erneuerbare Energien Gesetzes, EEG)

Pārstrādājamo biomasu veidi un iekārtas	Laika periods	Iekārtu veidi			
		Līdz 150 kilovatiem (kW)	Līdz 500 kilovatiem (kW)	Līdz 5 megavatiem (MW)	5 līdz 20 megavatiem (MW)
Minimālā, pamata samaksa pēc EEG § 8, 1.rindkopas	Jaunajās no 1.1.2004	11,50	9,90	8,90	8,40
	No 1.1.2005	11,33	9,75	8,77	8,27
	No 1.1.2006	11,16	9,60	8,64	8,15
	No 1.1.2007	10,99	9,46	8,51	8,03
	No 1.1.2008	10,83	9,32	8,38	7,91
Minimālās samaksas palielinājums ražot elektrību vienīgi no augiem, augu daļām, mājlopu šķidrmēsliem un lauku spirta dedzinātavu brāgas, tātad vienīgi no biomasas (NawaRo - Bonus)	Jaunajās no 1.1.2004	+ 6	+6	+ 4	Nav
Minimālās samaksas palielinājums, pierādot, ka elektrību ražo vienlaikus ar siltumu sertificētās iekārtās, un ja ražo vienīgi no biomasas (KWK - Bonus)	Jaunajās no 1.1.2004	+ 2	+ 2	+2	+2
Minimālās samaksas palielinājums kā tehnoloģijas bonus – sausā fermentācija, gāzes motori, tvaika motori, Sterlinga dzinēji u.c., ja ražo no biomasas un arī no notekūdeņiem (Innovations, Technologie - Bonus)	Jaunajās no 1.1.2004	+ 2	+ 2	+ 2	Nav
Minimālās samaksas ikgadējais samazinājums pēc § 8, 1.rindkopas	Jaunajās no 1.1.2004	par 1,5% pret iepriekšējo gadu	par 1,5% pret iepriekšējo gadu	par 1,5% pret iepriekšējo gadu	par 1,5% pret iepriekšējo gadu

Treškārt, 1., 2., 3. un 4. grupas uzņēmumos, kuri no šiem energonesējiem ražo ne tikai elektroenerģiju, bet šīs iekārtas darbojas koģenerācijas režīmā, reizē ražojot arī siltumu (saskaņā ar likumu: Kraft – Wärme – Kopplungsgesetz), vēl pieskaita 2 centus par katru kilovatstundu. Paredzēts, ka turpmāk (sākot ar 2008.–2009.gadiem) šī piemaksa tiks paaugstināta par vienu centu, tātad kopumā sasniedzot 3 centus/kWh. Tas ir ar nolūku, lai biogāzes ražotņū

īpašniekus vairāk motivētu ne tikai ražot un pārdot elektrību, bet arī piedāvāt siltumu, kopumā paaugstinot biogāzes izmantošanas rentabilitāti. Šāda piemaksa paredzēta arī biogāzes ražotnēs, kuras nodotas ekspluatācijā līdz 2004.gada 1.janvārim.

Vienlaikus gan samazinot pamatlīkmi par 0,5 centiem/kWh pirmajās divās grupās, bet pēdējas divās grupās (ar lielākām jaudām) pamattarifu samazinot par 2 centiem/kWh.

Ceturtkārt, zināms bonuss tiek saņemts, ja elektroenerģijas ražošanā izmanto motorus ar lielāku lietderības koeficientu un jaunākās tehnoloģijas. Patlaban tiek izvirzīts arī priekšlikums, lai šādu bonusu saņemtu arī tie biogāzes ražotāji, kuri biogāzi sagatavotu līdz dabasgāzes kvalitātei un ievadītu kopējā dabasgāzes tīklā vai transportlīdzekļu degvielas uzpildes stacijā.

Tātad maksimāli var saņemt $10,99 + 6 + 2 + 2 = 20,99$ centus par katru saražoto kilovatstundu elektroenerģijas. Tātad, vislielākos ieņēmumus var iegūt, ja izmanto **jaukto** kalkulāciju pie zemākām elektrisko iekārtu uztādītājām jaudām.

Šie tarifi noteikti uz 20 gadu ilgu periodu, taču ar katru nākamo gadu, kad iekārta tiek nodota ekspluatācijā, tarifi tiek samazināti par 1,5% salīdzinot ar iepriekšējo gadu (paredzēts, ka šī degresija turpmāk tiks samazināta līdz 1 procentam 1,5% vietā). Šī degresija aptver tikai minimālo jeb pamata tarifa likmi. Iznēmums ir vienīgi ūdens elektrostacijas – tarifs noteikts līdz 30 gadiem ar jaudu līdz 5 MW, pārējām – līdz 15 gadiem.

Šī veicināšanas sistēma apkopojošā veidā aplūkojama 8.tabulā. Veidojot biogāzes ražošanas motivācijas sistēmu, vispirms tiek veicināta tādu substrātu izmantošana, kuri lauksaimnieciskajā ražošanā rodas kā blakus produkcija – kūtsmēsli, šķidrmēsli, laukaugu atliekas – biešu lapas, zāle un tamlīdzīgi.

Saskaņā ar Vācijā pašreiz pastāvošo likumdošanu iegūtās elektrības iepirkšanas apmaksas minimālie un maksimālie līmeņi no iekārtām, kuras nodotas ekspluatācijā 2006.gadā, ir sekojošas (pēc EEG, ct/kWh):

	Minimālā	Maksimālā
● No biogāzes (biogāzes stacijas)	8,2	20,9
● No gāzes, apstrādājot notekūdeņus	6,5	9,4
● No biomasas (biomasas stacijas)	3,8	20,9
● No vēja	5,3	9,1
● No ūdens	3,6	9,7
● No ģeotermāliem ūdeņiem	7,2	15,0
● No solārās enerģijas	40,6	56,8

Nākotnē elektrības ražošanas izdevīgums no atjaunojamiem resursiem veidosies galvenokārt no šādu divu faktoru iedarbības: ceļš uz izmaksu sama-

zināšanu un ekoloģisko standartu paaugstināšanas apstākļos. Patreizējais maksimālais atbalsts elektrības ražošanai, izmantojot biogāzi, ir 20,9 centi/kWh, kas ir pa daļai vērtējams kā augsts. Kopš 2004.gadā pieņēma EEG, šis bioenerģijas ražošanas virziens tiek stimulēts vairāk nekā tas bija līdz likuma pieņemšanai.

Vācijas bankas pārstāvis Dr.Hans-Joachim Frank izsaka pieņēmumu, ka līdz 2030.gadam, pateicoties tehniskajam progresam elektroenerģijas ieguves izmaksas biogāzes ražotnēs samazināsies līdz 7,5 centiem/kWh un no cietās biomasas – saruks līdz 6 centiem/kWh.

Vācija nav vienīgais piemērs atbalsta sistēmas praktiskai izmantošanai. Blakus – Francijā valdība ar savu rīkojumu (dekrētu) ir noteikusi, ka kopš 2006.gada 10.jūlija valsts elektrību no biogāzes ražotnēm uzpirks par garantētām fiksētām cenām no 7,5 līdz 9 centu apmērā par kilovatstundu atkarībā no biogāzes ražotnes elektriskās jaudas. Iekārtas, kuras elektrību ražo iekārtās līdz 150 kilovatiem apmaksas apmērs ir 9 centi par kilovatstundu. Atkarībā no biogāzes ražotnes efektivitātes lauku saimniecības un uzņēmēji ar piemaksām var saņemt līdz 14 centiem par kilovatstundu. Iekārtās, kuru jauda ir intervālā starp 150 kW un 2 MW bāzes cena pazeminās no 9 līdz 7,5 centiem/kWh. Iekārtā, kuras pārsniedz 2 MW par elektroenerģiju samaksā 7,5 centus par kilovatstundu. Šis tarifs tiek nodrošināts uz 15 gadiem. Papildus tam var tikt piemērots arī pielikums 5 centi/kWh.

Kopumā biogāzei ir zināmas priekšrocības konkurencē uz zemes platībām salīdzinot ar citu biodegvielas veidu ražošanu. Nereti tiek izteikts apsvērums, ka, lai ar biodegvielu nosegtu 10% no kopējās šķidrās degvielas patēriņa Eiropas Savienībā, būtu jāatvēl ap 1/3 lauksaimniecības zemju platības enerģētiskām kultūrām. Ar biogāzi ir nedaudz savādāk. Un lai gan, piemēram, Vācijā esošajās biogāzes ražotnēs kā substrātu izmanto arī ap 1/5 daļu no kukurūzas sējumiem, tomēr te izmantojami arī citi substrātu veidi, kuri nav saistīti ar zemes izmantošanu. Tas nerada konkurenci pārtikas ražošanai un tās cenu pieaugumam. Protams, piemēram, izmantojot vairāk graudus bioetanola ražošanai var prognozēt ķēdes reakciju – graudu cenu pieaugums – maizes cenu pieaugums – lopbarības cenu pieaugums – cūkgaļas un putnkopības produkcijas cenu pieaugums. Taču ne visu var nopārdot iekšējā tirgū – ir būtisks graudu eksports, ir atmatā atstātās zemes – kas varētu piebremzēt cenu pieaugumu iekšējā tirgū, ja par argumentu šim cenu palielinājumam izvirza enerģētisko kultūru platību pieaugumu.

Vērtējot atsevišķu valstu atbalsta shēmas elektroenerģijas iepirkšanai no atjaunojamiem resursiem vērā ņemamas esošās vidējās elektroenerģijas cenas tajā vai citā valstī. Tās ir visai dažādas (sk 9.tabulu).

Tabulas dati rāda, ka Latvijā ir zemākās elektroenerģijas cenas gan māsaimniecībai, gan industriālajiem patērētājiem. Šādu iespēju lielā mērā no-

saka iegūtā lētā hidroelektroenerģija no Daugavas HES kaskādes, kā arī labi darbošās gāzes termoelektrostacijas un samērīgās iepirkuma cenas iztrūkstošajai elektroenerģijai, ko piegādā no Lietuvas (Iganalinas AES) un Krievijas.

9.tabula

Elektroenerģijas cenas, bez nodokļiem, atsevišķās Eiropas Savienības valstīs 2007.gada 1.janvārī

(Eurostat – <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>)

Valstis	Privātā māsaimniecībā, gada patēriņš 3500 kWh, no tā naktī 1300 kWh, standartdzīvoklis 90 m ²		Industriālie lietotāji, gada patēriņš 200 MWh, maksimālā jauda 500 kW, izmantošanas laiks gadā 4000 stundas	
	EUR/kWh	Ls/kWh	EUR/kWh	Ls/kWh
Vidēji ES (25 valstis)	0,1183	0,0828	0,0825	0,0578
Latvija	0,0583	0,0408	0,0443	0,0310
Igaunija	0,0635	0,0445	0,0534	0,0374
Lietuva	0,0658	0,0461	0,0548	0,0384
Somija	0,0877	0,0614	0,0542	0,0379
Polija	0,0919	0,0643	0,0541	0,0379
Francija	0,0921	0,0645	0,0541	0,0379
Austrija	0,1050	0,0735	0,0786	0,0550
Zviedrija	0,1088	0,0762	0,0626	0,0438
Dānija	0,1170	0,0819	0,0638	0,0447
Vācija	0,1433	0,1003	0,0946	0,0662

Tikai par 10% augstākas, salīdzinot ar Latviju, ir elektroenerģijas cenas māsaimniecībām Lietuvā un Igaunijā. Savukārt industriālajiem patērētājiem Igaunijā un Lietuvā ir arī par 22% augstākas cenas un tās ir visai līdzīgas ar vairāku citu ES valstu cenām industriālajiem patērētājiem (Somija, Francija, Polija). Var teikt, ka Francijā elektroenerģijas cenas zem ES vidējo cenu līmeņa lielā mērā nodrošina relatīvi lētākā elektroenerģija, kas te iegūta atomelektrostacijās, kuru īpatsvars kopējā saražotajā elektroenerģijā valstī ir visai augsts.

Pieņemot, ka elektroenerģijas ieguves pašizmaksa no biogāzes starp valstīm varbūt visai izlīdzinātas (līdzīgi substrāti, analogas tehnoloģijas), tad to konkurētspēja ar elektroenerģijas izmaksām, kura iegūta tradicionālā veidā, būs visai dažāda. Tātad tur, kur tradicionālā veidā iegūtās elektroenerģijas izmaksas ir zemākas (ko nosaka, arī, piemēram, hidroenerģijas īpatsvars, kas ir Latvijā), tad te arī atbalsta apmērs no biogāzes ražotajai elektroenerģijai būtu nepieciešams lielāks, nekā citviet.

Līdzīga pieeja atbalsta sistēmas veidošanā rodas arī tad, ja vēlamies biogāzi attīrīt līdz dabasgāzes kvalitātei un iepludināt–pārdot kopējā dabasgāzes tīklā. Tātad, no konkurences viedokļa attīrītas biogāzes pašizmaksa sa-

līdzināma ar attiecīgajā valstī esošajām dabasgāzes tirgus cenām bez nodokļiem. Un šīs cenas ir visai atšķirīgas starp atsevišķām ES valstīm (sk 10.tabulu).

Tā, Baltijas valstīs privātajā mājsaimniecībā dabasgāzes cena ir 4–6 EUR/GJ robežās, kamēr Austrijā un Francijā tā ir 10–12 EUR/GJ un Vācijā, Zviedrijā un Dānijā tā ir 13–17 EUR/GJ ietvaros. Pie tam pēdējās trīs valstīs bez pievienotās vērtības nodokļa pastāv arī vēl citi nodokļi dabasgāzei, kādi nav Baltijas valstīs un Francijā.

10.tabula

Dabasgāzes cenas, bez nodokļiem, atsevišķās Eiropas Savienības valstīs 2006.gada 1.jūlijā
(Eurostat – <<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>>)

Valstis	Privātā mājsaimniecībā, patērētāju tips D3, gada patēriņš no 83,7 GJ		Industriālie lietotāji, patērētāju tips I3-1, gada patēriņš no 41,86 TJ	
	EUR/GJ	LVL/GJ	EUR/GJ	LVL/GJ
Vidēji ES (25 valstis)	10,89	7,62	8,66	6,06
Igaunija	4,13	2,89	3,17	2,22
Latvija	5,39	3,77	4,55	3,19
Lietuva	5,97	4,18	5,05	5,34
Austrija	10,72	7,50	7,71	5,40
Francija	11,42	7,99	8,27	5,79
Vācija	13,33	9,33	11,03	7,72
Zviedrija	15,57	15,57	11,72	8,20
Dānija	16,18	11,33	7,05	4,93

Starp valstīm atšķirība dabasgāzes cenās ir arī attiecībā uz industriālajiem patērētājiem. Taču te ir mazāka izkliede salīdzinot ar dabasgāzes cenām mājsaimniecībām.

Protams, notiek dabasgāzes cenu pakāpeniska izlīdzināšanās starp ES valstīm. Piemēram, no 2005.gada 1.jūlija līdz 2006.gada 1.jūlijam dabasgāzes cenas mājsaimniecībām Lietuvā pieauga par 43% un Latvijā par 38%, kamēr vidēji ES–25 valstīs tajā pašā laikā šim patērētāju segmentam dabasgāzes cenas pieauga tikai par 20%.

Elektrība, kura iegūta no biogāzes nav lēta, tā vēl nav konkurētspējīga ar tradicionālajiem elektroenerģijas ražošanas veidiem (līdzīgi salīdzinot attīrītu biogāzi ar dabasgāzi). Taču vienlaikus skaidrojamas arī šīs no biogāzes iegūtās elektroenerģijas patiesās (normatīvās) izmaksas, jo arī šajā jomā ienāk arvien modernākas tehnoloģijas, lētāki substrāti. Vadoties pēc šiem datiem, veidojamas pamatotas finansiālā atbalsta shēmas. Šāds atbalsts zināmu laiku nepieciešams. Turpmāk sagaidāmas efektīvākas tehnoloģijas, kas ļautu samazināt elektrības ieguves izmaksas. No otras puses – vērojams arī fosilo energoresursu cenu kāpums (dabasgāze, mazuts, akmeņogles), ko izmanto

elektroenerģijas ražošanai. Šo abu faktoru, tendenču savstarpējā ietekmē piešķirtā nepieciešamā finansiālā atbalsta līmenis elektrības ieguvei no atjaunojamiem resursiem pakāpeniski samazināsies un var arī izpalikt.

Inženierzinātņu doktors Vilis Dubrovskis ("Latvijas avīze", 2007.gada 8.martā) norāda, ka, ja biogāzes ražošanas iekārtas uzstādītas pie izejvielu ražotāja, bez valsts vai cita naudas atbalsta saņemšanas ar šī brīža elektroenerģijas cenu sevi atpelna piecos, septiņos gados. Ar nosacījumu, ka elektrības cena ir 5 santīmi par kilovatstundu.

Vides ministrijas speciālisti paredz, ka "Latvenergo" no biogāzes ražotāja viena kilovatstunda elektroenerģijas pārpalikuma būs jāpērk par 5 līdz 7,5 santīmiem. Ja mainīsies gāzes cena, mainīsies arī iepirkuma cena. Tā tiek mēģināts padarīt ražotāju konkurētspējīgu ar tiem ražotājiem, kas gāzi izmanto koģenerācijas procesā.

Viens no noteicošākajiem nosacījumiem biogāzes ražotņu ekonomiskās efektivitātes nodrošināšanai ir visas iegūtās produkcijas saimnieciska izvērtēšana. Tā, piemēram, Vācijas Bitigheim–Bissing pilsētas apkārtnes slaucamo govju turētāju lauku saimniecības no savas biogāzes ražotnes, biogāzi pēc tās susināšanas un sabiezināšanas līdz 0,5–0,6 bāriem, pārdod vietējās pilsētas katlu mājai (lētāk ir pievadīt gāzi, nekā silto ūdeni transportēt). Šajā katlu mājā biogāzes izmantošanas lietderības koeficients tiek sasniegts visai augsts – 82%, elektriskais lietderības koeficients ir 39% un termiskā izmantošana – 43%. Biogāzes un šķeldas kombinācijā siltumspēkstacija 85% siltuma saražo no biomasas.

Šeit starp lauku saimniecībām un pilsētas siltumuzņēmumu ir noslēgts līgums uz 20 gadiem par biogāzes piegādi, kuras sastāvā biometāns būtu 47% līdz 57% robežās. Pamatcena tiek orientēta uz gaidāmajiem elektroenerģijas un siltuma realizācijas ieņēmumiem, attiecinot tos pret lauku saimniecību un pilsētas siltumuzņēmuma kopējām ieguldītām investīcijām.

Starp citu arī Latvijā *SIA Getliņi Eko* enerģētikas speciālisti uzsver, ka atkritumu poligonā uzstādītās koģenerācijas iekārtas tehnoloģiski strādā bez problēmām, taču no saražotā siltuma pašu telpu sildīšanai izmanto vien piekto daļu. Viņi cer, ka atradīsies uzņēmējs, kas pie Getliņiem veidotu siltumnīcas ziedu vai dārzeņu audzēšanai. Tas uzlabotu *SIA* finansiālos rādītājus un samazinātu arī spiedienu uz vēlamajām elektroenerģijas iepirkšanas cenām, kura iegūta no biogāzes.

Vai arī cits variants, kā, piemēram, Tallinā. Tā Tallinas atkritumu poligonā iegūto gāzi koģenerācijas stacijas apsaimniekotājs *SIA TERTS* izmanto pilnībā, pa vadiem nogādājot līdz divām katlumājām ar koģenerācijas iekārtām, apgādājot ar siltumu dzīvojamo namu rajonu, kur atrodas arī peldbaseins. Tā tiek izmantota visa saražotā siltumenerģija, bet elektrību ar

valsts atbalstu nopērk *Eesti Energia*. Tādējādi ir sasniegti optimāli finansiālie rezultāti. Šeit 2006.gadā tika saražots 12 000 MWh elektrības un 8840 MWh siltuma.

Tāpat blakus lietderīgai siltuma izmantošanai savi ieņēmumi var būt arī no pēcrūgšanas atlikumiem kā vērtīgs mēslojums. To var izmantot dažādā veidā, arī speciālu kompostu gatavošanai siltumnīcām, dārzniecībām. To vērtības izteiksmē var izteikt pēc N, P₂O₅ un K₂O tīrvielu cenām minerālmēslos.

3. Biogāzes īpašības, enerģētiskā spēja un salīdzinājums ar dabasgāzi un citiem biodegvielas veidiem.

Pētījumos un literatūrā diezgan izsmeļoši jau ir raksturotas dabasgāzes (CNG) galvenās tehniskās priekšrocības un izdevīgums transportlīdzekļos, taču mazāk aplūkota ir attīrītas biogāzes izmantošana kā degviela automobiļos un ar to saistītās izmaksas.

Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2003/30/EK (2003.gada 8.maijs) par biodegvielu un citu atjaunojamo veidu degvielu izmantošanas veicināšanu transportā «biogāze» tiek definēta sekojoši: «gāzdegviela, ko iegūst no biomasas un/vai bioloģiski noārdāmām atkritumu frakcijām un ko var attīrīt, līdz tās kvalitāte ir līdzvērtīga dabasgāzes kvalitātei, un ko izmanto par biodegvielu, vai gāzģeneratora gāze». Latvijā pieņemtajā Biodegvielas likuma 1.pantā šis degvielas veids formulēts līdzīgi: «**biogāze** – gāze, ko iegūst no biomasas vai bioloģiski noārdāmas atkritumu frakcijas un ko var attīrīt līdz tādai kvalitātei, lai izmantotu kā degvielu vai koksnes gāzģeneratora gāzi».

Šobrīd enerģētiku kopumā raksturo virzība uz lietošanā ērtākiem, mazāk kaitīgus izmešus un apdraudējumu radošiem enerģijas avotiem. Pēdējās desmitgadēs kā raksturīga iezīme ir aizvien plašāka dabasgāzes lietošana ogļu, naftas produktu, kodoldegvielas vietā stacionāros enerģijas avotos. Izņēmums nav arī autotransports, un visā pasaulē dažādos veidos un ar līdzīgu–vienotu motivāciju masveidā tiek atbalstīta dabasgāzes izmantošana automobiļos.

Dabasgāzes sadegšanas rezultātā kaitīgo izmešu daudzums ir daudzkārt mazāks nekā naftas produktiem. Līdzīgi ar attīrītu biogāzi. Samazinājums atsevišķām izmešu grupām ir sekojošs (sk. A.Safronovs un J. Segliņš «Dabasgāze autotransportā», žurnāls «Enerģija un pasaule», Nr.1, 2006, 68.lpp.):

- Ogļskābei gāzei CO₂ – 25%,
- Tvana gāzei CO – 90%,

- Gaistošiem ogļūdeņražiem HC – 45%,
- Sēram un kvēpiem (salīdzinot ar dīzeļdegvielu) – 99%,
- Slāpekļa oksīdiem NOx – 90%,
- Benzolam (kancoreģenam) – 99%.

– Izmantojot dabasgāzi, kopējais izmešu daudzums ir mazāks, nekā lietojot dārgos katalizatorus un filtrus. Dabasgāze ļauj izpildīt ne tikai pašlaik spēkā esošās automobiļu kaitīgo izmešu Euro 4 normas, bet arī nākotnei paredzēto Euro 5 normas.

Dabasgāze kā auto degviela ir alternatīva naftas produktiem un samazina lielo atkarību no tiem. Izpētīto dabasgāzes krājumu pietiku 80 gadiem, naftas ap 40 gadiem. Bez tam okeānu dibenos dažu kilometru dziļumā ir lieli metāna, kā dabasgāzes galvenās sastāvdaļas, hibrīdu krājumi. To daudzums pārsniedz uz sauszemes zināmos krājumus 3–5 reizes. Taču to izpēti un izmantošana nav vēl sākusies.

Un savukārt kā dabasgāzes atvietotājs un papildinājums var būt attīrīta biogāze, kuru var saražot no atjaunojamiem energoresursiem un šīs iespējas ir neierobežotas.

Tehniski ir atrisināts arī jautājums par automobiļu un uzpildes staciju atbilstošu aprīkojumu. Eiropas CNG autotransporta tirgus attīstās ļoti strauji un tā raksturīgākā īpašība ir – liels pieprasījums pēc jaunajiem CNG automobiļiem. Pirmie, kas rūpnieciski sāka ražot CNG autotransportu, bija *Volvo* (1995.g.), *Fiat* (1999.g.), *Opel* (2000.g.), tagad arī *Ford*, *Mercedes* un citi. Šodien praktiski visi autoražotāji ir iekļāvuši CNG vieglos un kravas automobiļus savā ražošanas programmā. CNG modeļu cenas vieglajiem automobiļiem ir par 2500 – 4000 EUR augstākas nekā benzīna automobiļiem. Piedāvā arī sabiedriskā transporta autobusus ar jau fabrikā iebūvētu dabasgāzes barošanu. Sādārdzinājumu ar uzviju sedz lētāka degviela – CNG veidā.

Dzinējos kompresijas pakāpe tiek paaugstināta, uzstādīti izturīgāki virzuļi, jo iedarbināšanai ar dabasgāzi nepieciešama spēcīga un stabila dzirkstele, izmantotas speciālas jeb t.s. platīna sveces. Tiek mainīts motora vadības programnodrošinājums, lai maksimāli efektīvi izmantotu degvielu. Ja izbeigsies gāze augstspiediena balonos, tas automātiski pārslēgsies uz benzīnu. Pie apkārtējās temperatūras zem – 30°C dzinēja iedarbināšanai tiek padots benzīns, augstākā temperatūrā iedarbināšanai izmanto vienīgi gāzi. Neliela benzīna tvertne paliek tikai neparedzētiem gadījumiem.

Vienlaikus specializētas firmas pārkārto un papildina arī vecākus automobiļus ar dabasgāzes barošanas sistēmu. Papildus benzīna bākai auto ievieto augstspiediena balonu, kā arī vārstus, reduktoru un elektronisko vadības sistēmu. Automobilis ir ar divām barošanas sistēmām – izbeidzoties dabasgāzes

rezervei, tas var pārslēgties uz benzīna izmantošanu. Izstrādātas arī nelielas saspiestās gāzes uzpildes iekārtas, kas izmantojamas privātās mājās. Auto-ražotāju firma *Honda* savu auto *Civic GX ASV* un Kanādas tirgiem jau komplektē ar portatīvu kompresoru mājai, kas ļauj pārvērst par uzpildes staciju pat gāzes plīti.

Tas pats automobiļu un uzpildes staciju aprīkojums ļauj dabasgāzes vietā kā auto degvielu izmantot atjaunojamus energoresursus – vietējo attīrīto biogāzi.

Arī franču firma *Renault* dažiem jaunajiem automobiļiem līdzī dod autonomo uzpildes kompresoru 500 EUR vērtībā, ar ko par nakti var piepumpēt savu automobili. Atsevišķas firmas jau pašā automobilī iemontē šīs ierīces.

Vācijā ražotais dabasgāzes automobilis *Opel Zafira CNG* patērē caurmērā 5,3 kg gāzes uz 100 km nobraukuma, kas enerģētiski ir ekvivalents 8 benzīna litriem uz 100 km. Ņemot vērā biogāzes cenu, iegūst tīri finansiālu 2,7-kārtēju ekonomiju. *Opel Zafira 1.6 CNG* nobraukums ar vienu uzpildīšanos sasniedz 530 km, tajā skaitā ar dabasgāzi 380 km. Automašīnā izvietoti 4 gāzes baloni ar kopējo ietilpību 21 kg/122 litri un 14 litru benzīna bāka. Balonu izvietojums saglabā visas 7 sēdvietas ar automobiļa pilnu funkcionalitāti. CO₂ emisija ir 138 g/km.

Samērā drīz gaidāma arī jaunas gāzes balonu paaudzes ieviešana, kuri paredzēti ievērojami augstākam spiedienam. Ierasto 200 bāru spiedienam paredzēto vieglo plastmasas kompozītu balonu vietā ir sagaidāmi 400, 500 un vairāk bāru spiedienam paredzēti baloni. Tātad, gāzes balonu ietilpība jau sāks atbilst benzīna bākas rezervei.

Uzkrātā pieredze arī liecina, ka ekspluatācijā un negadījumos (avārijās) pareizi konstruēti gāzes baloni ir drošāki nekā no plāna tērauda izgatavotās benzīna bākas. ASV, apkopojot statistiku par 98 000 satiksmes negadījumu, nav fiksēts neviens ar gāzi darbināma auto aizdegšanās gadījums, toties «benzīnnieki» deguši ievērojami biežāk. Vācu autoklubs *ADAC* veicis neatkarīgu *Opel Zafira 1.6 CNG* triecienu testu un atzinis, ka avārijas gadījumā gāzes auto nav bīstamāks kā ar benzīnu darbināmais. Arī dabasgāzei nejauši izplūstot tā nekoncentrējas stāvvietās uz grīdas, jo tā ir vieglāka par gaisu un ceļas augšup. Attīstoties tehnoloģijām, braukt ar dabasgāzi vairs nav tik bīstami kā senāk, kad tas nozīmēja it kā automobili vadāt līdzī milzīgu bumbu, kas katru mirkli var uziet gaisā.

Ar dabasgāzi darbināmo automobiļu skaits stabili aug. 2004.gada beigās pasaulē bija vairāk kā 4 miljoni dabasgāzes automobiļu. Visvairāk dabasgāzes automobiļu ir Argentīnā (ap 1 243 000), Brazīlijā (ap 850 000), Pakistānā (ap 600 000), Itālijā (ap 420 000), Indijā (204 000) un ASV (ap 130 000). Eiropā samērā daudz lieto Itālijā. To skaits palielinās arī Francijā, Nīderlandē,

Šveicē, Zviedrijā, Beļģijā. Vācijā dabasgāzes auto skaits 2006.gadā pieaudzis par 40% salīdzinot ar 2005.gadu. Tendence pieaugoša: 2006.gada 1.janvārī bija 38 933 automobiļu ar dabasgāzi, bet 2007.gada 1.janvārī – 54 772, tajā skaitā 42 765 Pkw, 10 124 Lkw un 1423 busi. Paredz, ka 2010.gadā to skaits pieaugs līdz 360 tūkstošiem. Pateicoties mērķtiecīgai stratēģijai dabasgāzes uzpildes stacijas Vācijā pēc ADAC datiem būs ap 600 un ap 770 autogāzes uzpildes stacijas. 2007.gada beigās dabasgāzes DUS skaits sasniegs ap 1200. Šo pieaugošo tendenci turpmāk veicinās arī vismaz divi šādi faktori: pirmkārt, CO₂ ietaupījuma potenciāls, pievienot biogāzi esošajam dabasgāzes tīklam un, otrkārt, turbodzinēju attīstība dabasgāzes automobiļiem.

Dabasgāzes izmantošanu autotransportā kā sevišķi perspektīvu virzienu atbalsta Eiropas Savienība. Tiek atbalstīta sabiedriskā transporta diversifikācija – autobusu, kas izmanto dabasgāzi, ieviešana lielākajās Eiropas pilsētās.

Pēc vācu speciālistu Hans Wackertapp (*E.ON. Ruhrgas AG*) un Uwe Klavas (*DVGW*) vērtējuma vidēji ES 25 valstīs dabasgāzes īpatsvars kopējā primārajā enerģijas patēriņā no 25 procentiem 2003.gadā pieaugs līdz 27% 2010.gadā un līdz 29% 2020.gadā (akmeņogļu īpatsvaram samazinoties attiecīgi no 18% uz 15% un 14%, bet naftas produktu patēriņa īpatsvaram palielinot visu šo periodu nemainīgā līmenī – 38%).

Savukārt Francijas kompānija *Gaz de France* uzskata, ka 2020.gadā Eiropā vajadzētu nosegt ar dabasgāzes degvielu 10% no kopējā degvielas patēriņa transporta sektorā, lai kopā ar biogāzi un citiem alternatīvajiem degvielas veidiem būtiski samazinātu oglekļa dioksīda emisiju.

Vērtējot attīrītas biogāzes izmantošanu transportā, jāaplūko tās īpašības un enerģētiskās spējas parametri. Biogāze ir deggāze, kas veidojas biomasas anaerobās fermentācijas procesā, kas var būt attīrīta (atdalot sērūdeņradi – H₂S) līdz dabasgāzes kvalitātei un izmantota kā biodegviela. Biogāze vidēji satur ap 55% degošā biometāna (CH₄) un būtiskā daļā oglekļa dioksīdu (CO₂).

No tehniskā viedokļa jau pastāv iespēja un izmanto biogāzi iekšdedzes dzinēja motoros. Piemēram, Zviedrijā, Norčepingā un Stokholmā vairāki desmiti pilsētas autobusi darbojas ar attīrītu biogāzi, ko ražo no municipāliem organiskiem atkritumiem un notekūdeņiem. Kopumā šajā valstī ar šāda veida biogāzi brauc vairāk kā 1000 transporta līdzekļu. Arī Šveicē attīrītu biogāzi izmanto autobusus un kravas automašīnās. Jau agrāk biogāzi fermeri atsevišķās valstīs sāka izmantot dīzeļģeneratoru darbināšanai koģenerācijas režīmā, vienlaicīgi iegūstot siltumu un elektrību. Būtiska nozīme ir biogāzes ražošanas ekoloģiskiem un dabas aizsardzības aspektiem.

Biogāzes kā degvielas pozitīvās īpašības parasti tiek raksturotas šādi:

1/ biogāze var būt kā degvielas pielietojums un papildus var izvēlēties tās izmantošanu arī elektroenerģijas ražošanā, kā arī siltuma ieguvē. Tās automašīnas, kuras jau brauc ar dabasgāzi, bez papildus pielāgošanas var izmantot attīrītu biogāzi;

2/ ļoti videi nekaitīga degviela ar mazu emisiju;

3/ realizējot attīrītu biogāzi dabasgāzes tīklā, tajā skaitā arī gāzes uzpildes stacijās, nav nepieciešami papildus pārdošanas ceļi.

Negatīvās puses:

1/ ir nepieciešams pārkārtot transporta līdzekli;

2/ ir izdevumi gāzes bagātināšanai līdz dabasgāzes kvalitātei;

3/ sarežģītāka loģistika (kompresoru staciju ierīkošana biogāzes saspišanai gāzes balonos līdz atbilstošam spiedienam u.c.);

4/ kopumā papildus izdevumi transporta līdzekļa piemērošanai biogāzes izmantošanai, biogāzes attīrīšana līdz dabasgāzes kvalitātei un uzpildes staciju iekārtošana padara attīrītu biogāzi kā degvielas pielietojumu mazāk konkurētspējīgāku salīdzinot ar dabasgāzes izmantošanu.

Viens kilograms attīrītas biogāzes atvieto ap 1,4 litrus benzīna.

No biogāzes iegūtā attīrītā gāze principiāli ir izmantojama tādiem pašiem veidiem kā dabasgāze. Ja attīrītas biogāzes izmantošana kā degviela no ekoloģiskā viedokļa līdz šim jau tika uzskatīta kā visai pamatota, tad tagad arī attīrītas biogāzes izmantošana degvielas veidā arī no ekonomiskā viedokļa tiek uzskatīta par mērķtiecīgu. Pēc FNR (*Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*) biodegvielas pētījuma–studijām (2006.g.) attīrīta biogāze, salīdzinot ar pārējām atjaunojamām degvielām, kas iegūta no viena hektāra, pēc 4 977 l degvielas ekvivalenta (no ha) pēc efektivitātes testa ieņem vadošo vietu. Rēķinot attīrītas biogāzes izmaksas ap 20,83 EUR par gigadžoulu (GJ), šis degvielas veids ir dārgāks tikai par biodīzeļdegvielu (19,03 EUR par GJ), bet būtiski labvēlīgāka aina ir salīdzinot ar biosintētisko degvielu – BtL (29,83 EUR/GJ).

Patlaban automobiļos lietotā gāze kā degviela tiek apzīmēta galvenokārt divējādi – kā CNG un LNG. Starp tām ir būtiska atšķirība.

CNG (= Compressed Natural Gas; saspiestā dabasgāze) ir dabasgāze, kura ir saspiesta pie 200 bariem vai atmosfērām. Šāda motoru piedziņa, piemēram, ir iekārtota automašīnām *Opel* modeļiem *Zafira CNG* un *Combo CNG*.

Lai atšķirtu attīrītas biogāzes pielietošanu kā degvielu no dabasgāzes ikdienas lietošanai var izvēlēties vairākus variantus apzīmējumam, piemēram, **CBG** (= Compressed Biogas; saspiesta biogāze), kā to praktizē Austrijā, vai,

piemēram, **Bio-CNG** (lieto daži autoražotāji Vācijā), kura arī saspiesta virs 200 bariem un izmantota automobiļu uzpildei. Dažās citās publikācijās lieto arī apzīmējumu – biometans. Iespējams, ka viens no racionālākajiem variantiem varētu būt apzīmējums, kas saglabā iepriekšējā simbola būtību, nedaudz papildinot Austrijā lietoto apzīmējumu, tas ir, **CBioG**.

LNG (= Liquefied Natural Gas; sašķidrinātā dabasgāze), kura ir sašķidrināta dabasgāze. Dabasgāze ir sašķidrināta pie temperatūras ap mīnus 162 grādiem Celsija un pie šādas temperatūras tiek ievadīta un glabāta transporta līdzekļa tvertnē. Šāda produkcija labi piemērota tālākai transportēšanai pāri jūrām un okeāniem.

LNG ir atšķirīga no **LPG** (= Liquefied Petroleum Gas), ko dēvē par sašķidrināto gāzi jeb autogāzi. LPG gadījumā runa ir par propāna un butāna maisījumu (ap 95% butāns un 5% propāns), kura tiek iegūta kā blakus produkts (*Fackelgas*) pie naftas un dabasgāzes ieguves un rodas naftas rafinēšanas (naftas pārtvaice, destilācija) procesā. Autogāze jeb LPG tāpat ir sašķidrinātā plūstošā gāze, uzglabājot pie mīnus 162°C dziļas sasaldēšanas temperatūras.

Dabasgāze pēc savām sadegšanas tehniskajām īpašībām ir ideāla degviela. Oktāna skaitlis (*ROZ – Research Octan Zahl*) sasniedz 130, un tāpēc ar dabasgāzi ir mierīgāka, rāmāka sadegšana motora blokā un motora trokšnis ir kluss un patīkams.

Dabasgāze pēc savas kvalitātes ir divējāda veida – H-gāze un L-gāze. H grupas dabasgāze ar augstāku kaloritāti (*High caloric-Gas*) nāk pārsvarā no Krievijas un citām NSV valstīm, kā arī no Norvēģijas, Nīderlandes un Dānijas. Tai metāna saturs ir starp 87% un 99,1%. H-gāze norāda arī uz mazāku slāpekļa (N₂) un oglekļa dioksīda (CO₂) daudzumu.

L grupas dabasgāze ir ar zemāku kaloritāti (*Low caloric-Gas*) un tai metāna saturs ir starp 79,8% un 87%. Slāpekļa (N₂) un oglekļa dioksīda (CO₂) īpatsvars tajā ir jau augstāks nekā H-gāzei. Dabasgāzes (H-/L-gāze) reģionālais piedāvājums tiek sasniegts ar dažādu attāluma rādītājiem, kur var iegādāties.

Saskaņā ar likumdošanu Vācijā dabasgāzi (CNG) degvielas uzpildes stacijās var pārdot ne litros, bet kilogramos. Kā norēķinu–aprēķina vienību par dabasgāzi, pielietojot kā degvielu, izmanto kilogramus.

Atsevišķu degvielas veidu salīdzinājums pēc enerģētiskās spējas un cenām
/pēc Opel Special Vehicles–OSV GmbH datiem/.

Degvielu veidi	Enerģētiskā vērtība, kWh	Dabasgāzes enerģētisko vērtību pieņemot par vienu	Vienas vienības cena		Izmaksas pie vienādas enerģētiskās vērtības		Izmaksu palielinājums salīdzinot ar dabasgāzi (CNG)	
			Vācijā, EUR	Latvijā, Ls	Vācijā, EUR	Latvijā, Ls	Vācijā, %	Latvijā, %
Dabasgāze – CNG, kg	13,2	1 kg	0,86	0,58	0,86	0,58	100	100
Dīzeļdegviela, l	9,9	1,33 l	1,094	0,60	1,45	0,80	168	138
Eurosuper 95 benzīns, l	8,8	1,59 l	1,216	0,57	1,93	0,90	224	155

Lai salīdzinātu CNG ar benzīnu un dīzeļdegvielu, nepieciešams noteikt atsevišķu degvielas veidu enerģētisko saturu, vērtību (sk. 11.tabulu). Viena kilograma H-gāzes vērtība ir ap 13,2 kWh, viena litra dīzeļdegvielas vērtība ir ap 9,9 kWh un viena litra Superbenzīna vērtība – ap 8,8 kWh. Līdz ar to 1 kg CNG enerģijas atbilst 1,33 l dīzeļdegvielas vai 1,59 litriem benzīna. Dabasgāzes (H-gāze) cena Vācijā 2006.gada augustā vidēji bija 0,86 EUR/kg. 2006.gada 16.oktobrī dīzeļdegvielas cena Vācijas tirgū vidēji bija 1,094 EUR/l, Eurosuper 95 benzīna cena – 1,216 EUR/l.

Latvijā degvielas cenas 11.tabulā uzrādītas, kādas tās aptuveni izveidojās 2007.gada pirmajos mēnešos, bet dabasgāzes cena – kāda varētu izveidoties 2007.gada otrajā pusē pēc tās tarifu paaugstināšanas. Pēdējā varētu būt ap 0,40 Ls/m³ jeb ap 0,58 Ls/kg (1,463 m³ = 1 kg).

Biodegvielu veidu siltumspējas salīdzinājums.

Degvielas veidi	Būvums, kg/l	Siltumspēja, MJ/kg	Siltumspēja, MJ/l	Degvielas ekvivalents, Litros
Dīzeļdegviela, fosilā	0,84	42,7	35,87	1,00
Rapša eļļa	0,92	37,6	34,59	0,96
Biodīzeļdegviela	0,88	37,1	32,65	0,91
BtL -sintētiskā degviela	0,76	43,9	33,45	0,93
Normālbenzīns	0,76	42,7	32,45	1,00
Bioetanols	0,79	26,8	21,17	0,65
Attīrīta biogāze	0,72 Kg/m ³	50,0	36,00 MJ/m ³	1,4 Kg

Kā var secināt no 11.tabulas datiem, tad Vācijā ir lielākas priekšrocības cenu ziņā dabasgāzes pielietojumam kā degvielai salīdzinot ar benzīnu un dīzeļdegvielu.

Attīrītas biogāzes siltumspējas salīdzinājums ar citiem biodegvielas veidiem, kā arī ar fosilo degvielu, sniegts 12.tabulā.

Vienlaikus dabasgāzes un attīrītas biogāzes pielietojums jāvērtē arī ar LPG (autogāzi). Tā arī ir sava veida konkurente. Vācijā tiek atzīts, ka ar autogāzi ir par 50% (uz pusi) lētāk braukt nekā ar benzīnu. Kamēr braucēji ar dīzeļdegvielas motoriem var aizvietot fosilo degvielu ar biodīzeļdegvielu un rapša eļļas degvielu, tikmēr braucēji ar benzīna motoriem to var aizvietot ar gāzdegvielu. Pastāv izteikta likumsakarība par automobiļu ar gāzdegvielu skaita pieaugumam un paredzams to īpatsvara palielinājums arī nākotnē.

Motoru pārkārtošanas firmas informē, ka braucēji vēlas pārveidot savus automobiļus galvenokārt uz autogāzi un tikai ap 10 procenti – uz dabasgāzi. Jo autogāzei vajag mazāk telpas atvēlēt no automašīnas tilpuma. LPG gāze pie 8 bariem ir plūstoša, autogāzes uzpildei nepieciešams tilpums no 70 līdz 150 litriem. Tam vieta atrodama bagāžas telpas novietnē.

Citādāk ir ar dabasgāzi. Šī gāze galvenokārt sastāv no metāna. Pie apkārtējās vides temperatūras tā ir gāzes veida un tāpēc tvertnē tā tiek turēta pie 200 bariem. Un pie līdzīga nobraukuma dabasgāzes tvertne ir trīs reizes lielāka par autogāzes tvertni. Šāda speciāla tvertne var tikt iekārtota tikai pārkārtotajos transporta līdzekļos un bagāžas nodalījumā tā aizņem vairāk vietas. Jaunajos automobiļos gan dabasgāzes tvertnes izvietojums ir pietiekami racionāls un aizņem arī mazāk vietas.

Nākamais arguments ir iespējamais nobraukums ar vienu tvertni: ar 80 litru tvertni plūstošās autogāzes var nobraukt ap 600 km, bet dabasgāzi – tikai 250 km. Tas izskaidrojams ar lielāku plūstošās gāzes blīvumu. Pie tam, braucot ar dabasgāzi, jāreķinās ar jaudas samazinājumu aptuveni 10 līdz 20 procentu apmērā, bet pie autogāzes lietošanas jauda paliek nemainīga.

Arī automobiļu pārkārtošana uz autogāzi ir lētāka nekā uz dabasgāzi; pirmajā gadījumā tas vidēji Vācijā prasa ap 2 500 EUR, bet ar dabasgāzi – ap 4 200 EUR. Tas saistās ar apjomīgāku iekārtu–tehnikas izmantošanu. Pie tam ir lielākas darba izmaksas – pie pārkārtošanas uz autogāzi nepieciešamas 16 stundas, bet pie dabasgāzes – 24 stundas.

13.tabula

Izmaksu salīdzinājums automašīnas pārkārtošanai uz autogāzi un dabasgāzi, pie 20 000 km nobraukuma, 9 l/100 km un 20% dabasgāzes pārtēriņa.
/avots: top Agrar, Das Magazin für moderne Landwirtschaft, Nr.1, 2006, S.116/

Rādītāji	Mēra vienība	Benzīns	Sašķidrinātā gāze (LPG)	Dabasgāze (LNG)
Gada patēriņš	litros	1800	2160	2160
Degvielas izmaksas	EUR/l, EUR/kg	1,20	0,62	0,75
Degvielas izmaksas gadā	EUR	2 160	1 340	1 620
Degvielas izmaksas uz km	EUR	0,11	0,07	0,08
Ietaupījums gadā	EUR	X	820	540
Auto pārbūve	EUR	X	2 500	4 200
Atbalsts	EUR	X	-	2 200
Gāzes iekārtas amortizācijas laiks	gadi	X	3,1	3,7

Protams, gāzes piegādātāji piešķir atbalstu automašīnu pārkārtošanai uz dabasgāzi. Piemēram, Ziemeļreinā – Vestfālenē firma *EWE AG* šādu atbalstu sniedz 2200 eiro apmērā par katru pārkārtoto automobili. Dabasgāzes automašīnas piedāvā daudzas ražotājfirmas kā *Opel*, *Volkswagen*, *Fiat* vai *Ford* savās rūpnīcās, bet ar autogāzi tiek piedāvāti tikai *Chevrolet*, *Lada* un *Subaru* atsevišķi modeļi. Ražotājrūpnīcā dabasgāzes tvertne ir tā izvietota–integrēta, ka nesašaurina vietu–platību automašīnā.

Arī Latvijā *SIA Hansa Auto* jau piedāvā automašīnas, kuras jau rūpnīcā ir aprīkotas tā, lai varētu braukt ar dabasgāzi (papildus iekārtota arī neliela 15 l benzīna bāka). Dabas gāzes baloni izvietoti tā, kas nemaina bagāžas telpas tilpumu. Ar dabasgāzi aprīkotā pasažieru automašīna *Opel Combo Tour Essentia Z1.6YNG* ar 97 z.s. motoru maksā 16 770 EUR kopā ar PVN. Līdzīgas jaudas automašīna, kas darbināma ar dīzeļdegvielu, *Opel Tour Essentia Z1.7DTH* ar 100 z.s. maksā 15 170 EUR jeb par 9–10 procentiem lētāk.

Un tuvākajā nākotnē dabasgāzes automašīnas varēs izmantot kā degvielu arī attīrītu biogāzi (CBioG). Pie tam dabasgāze, piemēram, Vācijā līdz 2020.gadam ir atbrīvota no nodokļiem, bet autogāze un CBioG patlaban atbrīvota tikai līdz 2009.gadam. Vācijas *Kreditanstalt für Wiederaufbau* («Kreditiestāde atjaunošanai») sniedz labvēlīgākus kredītus lauksaimniekiem un mežsaimniekiem, kad tie iegādājas jaunās automašīnas, kuras darbojas ar dabasgāzi un CBioG.

CNG un CBioG spēj darbināt EURO IV normām atbilstošus dzinējus, turklāt bez dārgām un sarežģītām tehnoloģijām kaitīgo vielu neitralizācijai. Ne-raugoties uz vispārēju enerģijas nesēju sadārdzināšanos, dabasgāzes cena aizvien ir pievilcīga. Vairākās ES valstīs dabasgāzes uzpildes staciju būvniecība sāk pārvērsties par bumu, lēnām izspiežot no automobiļu degvielas tirgus «autogāzi» jeb LPG. Šajā sakarībā interesants ir fakts, ka Vācijas valdība sola dabasgāzes cenu līmeni (sk. 11.tabulu) saglabāt līdz pat 2020.gadam, vienlaikus neko negarantējot attiecībā uz benzīnu un dīzeļdegvielu (kā zināms, Vācijai ar Krieviju ir nolīgums par dabasgāzes iepirkuma apjomiem līdz 2035.gadam un, iespējams arī – par garantētām cenām). Tiek izmantotas dažādas stimulējošas metodes. Piemēram, pērkot tikai dabasgāzei paredzētu auto vai tā saukto divdegvielu auto (daļai gāzes auto ir arī nelielas benzīna tvertnītes neparedzētiem gadījumiem), pirmos 40 mēnešus nav jāmaksā nekādi nodokļi. Trīs gadus un četrus mēnešus brauc «tāpat», kas ņemot vērā nodokļu summas un lielākas sākotnējās investīcijas, īpašniekam ir ļoti svarīgi.

Lai demonstrētu šādu paraugrisinājumu, ministriju un pašvaldību transports tiek pārveidots dabasgāzes izmantošanai. Pašvaldības sedz visus izdevumus, kas saistīti ar automobiļa barošanas sistēmas papildināšanu ar da-

basgāzes izmantošanu. Daudzviet autobraucēji saņem vēl papildus brīvu dabasgāzi 2000–5000 EUR vērtībā. Vispirms tiek pārbūvēti automobiļi ar vislielāko darba stundu skaitu diennaktī: vadītāju apmācības auto, taksometri, sabiedriskais transports.

Ir izstrādāti arī lieli starptautiski projekti. Tā, Vācija kopā ar Krievijas Gazprom vēlētos ar blīvu saspīestās dabasgāzes uzpildes staciju tīklu apgādāt trasi Helsinki – St. Pēterburga – Maskava – Berlīne – Roma (projekts Zilais koridors).

4. Priekšnosacījumu veidošana Latvijā biogāzes lietošanai transporta sektorā.

4.1. Kvalitātes prasības biogāzes izmantošanai transportlīdzekļu motoros.

Attīrītas biogāzes kvalitātei, ko varētu izmantot kā degvielu transportlīdzekļos, jāorientējas uz dabasgāzes kvalitāti. Saspīestās dabasgāzes kvalitāte, ko izmanto autotransportā, kā to apliecina akciju sabiedrības *Latvijas gāze* speciālisti, neatšķiras no tās pašas gāzes kvalitātes cauruļvados. Būtiskākais atšķirīgākais lielums ir izmantotais spiediens – 200 bari (atmosfēras), kāds nepieciešamas automobiļa motoram. Dabasgāzes kvalitāti pārbauda trīs vietās: uz robežas – Izborskā un Kornei, dabasgāzei ienākot Latvijā, kā arī Inčukalna pazemes gāzes krātuvē izsūknējot (pēc susināšanas, lai atņemtu nevajadzīgo mitrumu, kas radies pazemē), kad tā no krātuves tiek paņemta un ievadīta gāzes sadales tīklā pārdošanai patērētājiem. Kvalitāti pārbauda svarīgākajos rādītājos un tās parametri ir tādi kā jau dabasgāzei, kura tiek iepirkta no Krievijas. Atsevišķu kvalitātes rādītāju lielumu–līmeņa noteikšanas aparāti tiek regulāri pārbaudīti no attiecīgo institūciju puses. Kvalitātes pārbaudes metodes ir tradicionālās.

Taču kā atzīst akciju sabiedrības *Latvijas gāze* darbinieki (LG galvenais speciālists, Dr.sc.ing. Mārtiņš Gedrovičs u.c), dabasgāzes kvalitātes noteikšanas jomā būtu lietderīgi pārņemt zemāk minētos Eiropas Savienības standartus, kurus pēdējā laikā ir akceptējis arī Latvijas standarts (LVS).

Latvijā kopš 2005.gada 25.oktobra ir spēkā standarts **LVS EN ISO 15403:2005 «Dabasgāze. Kvalitātes raksturošana dabasgāzei, kuru lieto kā saspīestu degvielu transportlīdzekļos»**. Tas ir identisks Eiropas standartam EN ISO 15403:2005 «*Natural gas – Designation of the quality of natural gas for use a compressed fuel for vehicles (ISO 15403:2000)*». Eiropas standarta teksts apstiprināts kā nacionālais standarts ar paziņojuma adaptācijas metodi bez izmaiņām tā saturā.

Standarts LVS EN ISO 15403:2005 raksturo dabasgāzes sastāvu un testēšanas metodes. Pielikumos informatīvā veidā sniegts propāna un butāna

saturs, Vobbes indeksa robežas–amplitūda, raksturota motora detonācija, metāna un oktāna skaitļi, kā arī ūdens saturs dabasgāzē.

Svarīgākā rādītāja –Vobbes indeksa amplitūda raksturota ar Vācijā lietotajiem noteikumiem DWGW G 260 un Eiropas normām – DIN EN 437. Saskaņā ar EN 437 normām dabasgāzes Vobbes indeksa vērtības ir sekojošas:

Dabasgāzes grupas	Vobbes indekss MJ/m ³
L	39,1 līdz 44,8
LL	34,4 līdz 44,8
E1	40,9 līdz 44,8
E	40,9 līdz 54,7
E _s	44,8 līdz 54,7
H	45,6 līdz 54,7

Taču kā tikko iegūtā biogāze no biomasas vai bioloģiski noārdamiem atkritumiem nav uz reizi izmantojama transportlīdzekļos kā degviela sakarā ar tās atšķirīgo kvalitāti no dabasgāzes. To var ilustrēt ar Vācijā pastāvošām normām, kuras par galvenajiem rādītājiem apkopotas 14.tabulā. Biogāze atkarībā no izmantotās izejvielas satur līdz 2/3 metāna un līdz 1/3 oglekļa dioksīdu. Starp biogāzi (tikko iegūtu) un CBioG ir būtiskas atšķirības pēc metāna īpatsvara (40–75% un 90–96%), kā arī pēc oglekļa sastāva. Rezultātā arī siltumspēja ir atšķirīga turpat divas reizes. Biogāzes blīvums ir ap 1,2 kg/m³, dabasgāzes blīvums ir ap 0,74 kg/m³.

Tātad, vispirms biogāze attīrāma (veicama apstrāde) līdz CBioG kvalitātei. Biogāzes attīrīšanai līdz dabasgāzes kvalitātei ir radītas atbilstošas tehnoloģijas un iekārtas, kuras ir pieejamas tirgū. Kā kritērijs te ir Vācijā noteiktie rādītāji Norādījumos G-260 [*Richtlinie G-260 der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW)*], kuri uzrādīti 14.tabulā. Kā vienu paņēmieni – tehnoloģiju tikko iegūtas biogāzes attīrīšanai un apstrādei, lai tās kvalitāte atbilstu dabasgāzes kvalitātei, praksē šodien izmanto mazgāšanu zem spiediena (*Druckwasserwäsche – DWW*). Kā otra tehnoloģija ir – mebrānpaņēmieni (*Membranverfahren*) vai arī adsorbcijas paņēmieni (*Adsorptionsverfahren – PSA*). Pēdējā laikā, 2007.gada janvārī tika informēts, ka firma *MT – Energie GmbH & Co.KG* ir saņēmusi licenci par gāzes apstrādes tehnikas ražošanu un izplatīšanu Eiropas Savienībā un Ziemeļamerikā pēc bezspiediena *BCM®* paņēmiena. Šī pēdējā jeb trešā tehnoloģija biogāzes attīrīšanā līdz dabasgāzes kvalitātei tiek raksturota ar to, ka šis process ir lētāks un gala produkts tiek garantēts visos gadījumos ar 99% metāna saturu.

Biometana (CBioG) kvalitātes prasības salīdzinot ar biogāzi
/Avots: Richtlinie G-260 der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW)/

Rādītāji	Biogāze (jēlgāze)	CBioG (gem DVGW G260 un G262)
Metans	40 – 75 %	>96 % H-Gas >90 % L-Gas
Oglekļa dioksīds	25 – 45 %	<6 Vol.-%
Skābeklis	0 – 2 %	< 0,5 %
Sērūdeņradis	0 – 6.000 ppm	< 5 ppm
Ūdens	4 – 15 Vol.-%	< 5 Vol.-%
Siltumspēja	6 – 7,5 kWh/m ³	8,4 – 13,1 kWh/m ³

Gala rezultātā iegūtajai **CBioG** būtu jāatbilst sekojošiem standartiem:

1/ LVS EN ISO 13686:2005 «Dabaszgāze. Kvalitātes raksturošana.»

Tas ir identisks Eiropas standartam EN ISO 13686:2005 «Natural gas – Quality designation (ISO 13686:1998)». Eiropas standarta teksts apstiprināts kā nacionālais standarts ar paziņojuma adaptācijas metodi bez izmaiņām tā saturā.

Eiropas standarts EN ISO 13686:2005 satur plašu informatīvu pielikumu par Vācijā pielietotām normām DVGW G 260, kurās raksturoti dabaszgāzes kvalitatīvie rādītāji.

2/ LVS EN ISO 6976:2005 «Dabaszgāze. Siltumradītspējas aprēķins, blīvums, relatīvais blīvums un sastāva Vobbes indekss». Tas ir identisks Eiropas standartam EN ISO 6976:2005 «Natural gas – Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition». Eiropas standarta teksts apstiprināts kā nacionālais standarts ar paziņojuma adaptācijas metodi bez izmaiņām tā saturā.

3/ LVS EN ISO 13443:2005 «Dabaszgāze. Standartapstākļi». Tas ir identisks Eiropas standartam EN ISO 13443:2005 «Natural gas – Standard reference conditions». Eiropas standarta teksts apstiprināts kā nacionālais standarts ar paziņojuma adaptācijas metodi bez izmaiņām tā saturā.

Pēdējie izdarītie Grozījumi Ministru kabineta 2005.gada 18.oktobra noteikumos Nr.772 «Noteikumi par biodegvielas kvalitātes prasībām, atbilstības novērtēšanu, tirgus uzraudzību un patērētāju informēšanas kārtību» ietver arī biogāzes, pēc tās attīrīšanas līdz dabaszgāzes kvalitātei, izmantošanu auto-transportā. Šajos Grozījumos akceptēti Latvijas apstākļiem iepriekšminētie standarti – LVS EN ISO 15403:2005, LVS EN ISO 13686:2005, LVS EN ISO 6976:2005 un LVS EN ISO 13443:2005.

Turpmāk būtu vēlams lietot arī atsevišķus adaptētos Eiropas standartus par dabaszgāzes sastāva (slāpekļa, oglekļa dioksīda, ūdeņraža, skābekļa, ogļ-ūdeņražu) noteikšanu, sēra savienojumu noteikšanu, ūdens saturs noteikšanu un kompresijas koeficienta aprēķiniem.

Lai sakārtotu visas nepieciešamās tiesiskās–normatīvās regulas biogāzes apstrādei līdz dabasgāzes kvalitātei un atbilstošu nosacījumu radīšanai tās uzņemšanai kopējā dabasgāzes tīklā lietderīgi arī Latvijas apstākļiem pārņemt, adaptēt visu noteikumu komplektu, kāds pastāv patlaban Vācijā vai Austrijā. Šīs valstis dabasgāzi galvenokārt saņem no Krievijas, it sevišķi Austrija.

Arī Latvija dabasgāzi saņem no Krievijas. Tātad šo valstu dabasgāzes tīklā plūst līdzīgas kvalitātes dabasgāze. Līdz ar to tikko iegūtā biogāze būtu jāapstrādā līdz kvalitātei, kāda ir dabasgāzei publiskajos dabasgāzes tīklos Latvijā, Austrijā vai Vācijā. Vācijā spēkā esošo regulu un noteikumu apkopojums šajā jomā sniegta 15.tabulā.

Visai pilnīga regulu pakete par biogāzes uzņemšanu dabasgāzes tīklā ir izveidota Austrijā. Vispār Eiropas Parlamenta 2003.gada 26.jūnija direktīva 2003/55/EC, kas attiecas uz kopējiem noteikumiem dabasgāzes iekšējam tirgum, paredz drošas garantijas par biogāzes ievadīšanu kopējā publiskajā dabasgāzes tīklā. Šo vadlīniju 24.punkts nosaka, ka dalībvalstīm jānodrošina nepieciešamās kvalitatīvās prasības biogāzei, gāzei no biomasas un pārējiem gāzes veidiem un tiem jāsaņem nediskriminējoša pieeja gāzes tīklam. Šis 24.pants formulēts sekojoši: «dalībvalstīm jānodrošina, lai, ņemot vērā vajadzīgās prasības, biogāzi un gāzi no biomasas vai citus gāzes veidus varētu bez diskriminācijas ievadīt gāzes sistēmā, ar noteikumu, ka šī pieeja ir pastāvīgi savietojama ar atbilstīgajiem tehniskajiem noteikumiem un drošības standartiem. Šiem noteikumiem un standartiem ir jānodrošina šo gāzu tehnisku un drošu ievadīšanu dabasgāzes sistēmā un to transportēšanu pa šo sistēmu, un tajos ir jāpievēršas arī šo gāzu ķīmiskajām īpašībām».

Austrijā pie tam biogāzes ievadīšanai jānotiek gan esošajā dabasgāzes tīklā, gan lokālajos gāzes tīklos (mikrotīkls). Biogāze, kura iegūta no notekūdeņiem, pagaidām nav atļauts ievadīt šajos iepriekš minētajos gāzes tīklos.

Austrijā ievadāmai biogāzei jāatbilst noteiktajiem tehniskajiem kritērijiem. Šie noteikumi par biogāzes ievadīšanu ir formulēti sekojošās regulās:

1/ Gāzes saimniecības likums (***Gaswirtschaftsgesetz***) nosaka saistības dabasgāzes sadales tīklu uzņēmējiem savā tīklā uzņemt no biomasas saražoto gāzi. Taču ievadāmai biogāzei jāatbilst kvalitātes nosacījumiem, kuri formulēti sekojošās regulās – G31 un G33.

2/ ÖVGW regulā G31 (***Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach Richtlinie G31***) ir definētas kvalitātes prasības, kas nodrošinātu drošu transportu Austrijas gāzes tīkla sistēmā. Tālāk šajā regulā tiek aprakstītas gāzes siltumspējas īpašības – dati. Raksturota katra kvalitātes kritērija praktiskā nozīme un gāzi pavadošo vielu ietekme uz tās ekspluatācijas īpašībām. Regulā norādītie kvalitātes kritēriji pielāgoti – saskaņoti ar importētās gāzes īpašībām.

Vācijas Noteikumu pakete biogāzes apstrādei un ievadīšanai dabasgāzes tīklā
/Izmantojot arī internacionālās un Eiropas normas un regulācijas, kā, piemēram, DIN EN 437/.

Noteikumu kods	Noteikumu nosaukums vācu valodā	Noteikumu saturs
DVGW – Arbeitsblatt G 260	„Gasbeschaffenheit“	Gāzes īpašības
DVGW – Arbeitsblatt G 262	„Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung“	No reģeneratīviem avotiem iegūto gāzu izmantošana publiskajā gāzes apgādes tīklā
DVGW – Arbeitsblatt G 280-1	„Gasodorierung“	Nepatīkamo smaržu attīrīšana no gāzes
DVGW – Arbeitsblatt G 685	„Gasabrechnung“	Norēķini par gāzi
ATV – Merkblatt M 363	„Herkunft, Aufbereitung und Verwertung von Biogasen“	Biogāzes izcelsme, apstrāde un izmantošana

3/ ÖVGW regula G33 (**Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach Richtlinie G33**) paredzēta reģeneratīvā procesā iegūtās biogāzes ievadīšanai gāzes uzņēmēju pārziņā esošajā gāzes tīklā. Regulā definētas arī reģeneratīvās gāzes kvalitāte un kvalitātes uzraudzības – kontroles sistēma kā priekšnoteikums biogāzes uzņemšanai gāzes tīklā.

Gadījumā, ja biogāze beigu attīrīšanas fāzēs neatbilst dabasgāzes kvalitātei, tā tiek atgriezta atpakaļ un izmantota sadedzināšanai gāzes motoros, iegūstot siltumu un elektrību. Tehnoloģiskais process un automātiskā kontroles sistēma (aparātūra) fiksē attīrāmās biogāzes kvalitātes novirzes no uzstādītajiem parametriem.

Austrijā blakus gāzes ievadīšanai publiskajā dabasgāzes tīklā kā alternatīva pastāv arī tās ievadīšanai lokālajā gāzes tīklā. Tam ir pieņemti atbilstoši tiesiskie priekšraksti – kā pielikums gāzes saimniecības likumam, atļauju piekrišanas saņemšana gāzes vada iekārtošanai, atbildības un garantiju nosacījumi.

Savukārt, lai dabasgāzi varētu praktiski uzpildīt automobiļos, nepieciešamas atbilstošas regulācijas dabasgāzes publisko uzpildes staciju iekārtošanai vai mājas **dabasgāzes iekārtu uzstādīšanai**. Šādas regulas jau ir noteiktas un darbojas daudzās pasaules valstīs. Arī Latvijā kopš 2006.gada jūlija atbilstoši Nozares standartam **LV NS GS 06–2006 «Dabasgāzes uzpildes stacijas un uzpildes iekārtas»** ir iespējams projektēt un uzstādīt uzpildes iekārtu mājas apstākļos, uzņēmuma teritorijā, kā arī publiskai lietošanai (sagatavots *Latvijas gāze* sistēmā). Šajā nozares standartā ir formulētas prasības projektēšanai, būvniecībai un montāžai, pārbaudes un pieņemšana ekspluatācijā, kā arī automobiļu uzpildes iekārtas un transporta līdzekļu dabasgāzes uzpildes stacijas iekārtu tehniskā apkope un pārbaudes. To sagatavojuši akciju sabiedrības *Latvijas gāze* speciālisti.

Likumdošanā Latvijā visi enerģijas veidi, tajā skaitā dabasgāzes jautājumos, aptverti Enerģētikas likumā. Spēkā esošais Enerģētikas likums (www.likumi.lv) 1. panta 24. punktā uzskata:

«atjaunojamie energoresursi – vēja, saules, ģeotermālā, viļņu, paisuma–bēguma, ūdens enerģija, **atkritumu poligonu un notekūdeņu attīrīšanas iekārtu gāzes un biogāze**, biomasas [bioloģiski noārdāmā frakcija produktos, rūpniecības un sadzīves atkritumos, lauksaimniecības (ieskaitot augu un dzīvnieku izcelsmes vielas), kā arī mežsaimniecības un līdzīgu nozaru ražošanas atlikumos]» (pasvītrojums mans – A.K.). Un kā viens no šī likuma mērķiem izvirzīts (3) – radīt labvēlīgus apstākļus vietējo, atjaunojamo un sekundāro energoresursu izmantošanai un importēto energoresursu daudzveidībai.

Lai attīrītai un bagātinātai biogāzei būtu atbilstoša piekļuve dabasgāzes tīklam, protams, ienesamas izmaiņas arī «Enerģētikas likuma» VIII nodaļā «Gāzes apgādes sistēma», kur dabasgāzes operatoram būtu jānodrošina arī atbilstošas kvalitātes saražotās CBioG piekļuve kopējiem dabasgāzes sadales tīkliem.

4.2. Par biogāzes kvalitātes rādītājiem, ievadot dabasgāzes tīklā.

Latvijas Republikas Ministru kabinets 1998.gada 20.janvārī izdevis Noteikumus nr. 23 «Gāzes piegādes un lietošanas noteikumi». Šeit noteikti arī dabasgāzes fizikālie ķīmiskie rādītāji, kas sniegti 16.tabulā.

Valstīs, kur biogāzes ražošana ir vairāk attīstīta, pastāv specifiskie regulējumi par biogāzes kvalitātes kritērijiem, kuri būtu jāievēro, biogāzi uzņemot dabasgāzes tīklā. Piemēram, Austrijā šī regulācija noteikta ar ÖVGW – *Richlinie G31* (sk. 17.tabulu).

16.tabula

Dabasgāzes fizikālie rādītāji pēc LR MK Noteikumiem nr. 23 (20.01.1998).

Rādītāji	Mērvienība	Norma
Zemākā siltumspēja pie spiediena 1,01325x10 ⁵ Pa un +20 °C	mJ/m ³	31,8 (kkal/m ³) (7600)
Vobbes skaitļa augstākā robeža	mJ/m ³	41,2 – 54,5 (kkal/m ³) (9850 – 13000)
Vobbes skaitļa pieļaujamā atkāpe no nominālā rādītāja	5	Ne vairāk kā ± 5
Sērūdeņraža masas koncentrācija	g/m ³	Ne vairāk kā 0,02
Merkaptāna sēra masas koncentrācija	g/m ³	Ne vairāk kā 0,036
Skābekļa tilpuma daļa	%	Ne vairāk kā 1,0
Mehānisko piemaisījumu masa	g/m ³	Ne vairāk kā 0,001
Gāzes smakas intensitāte pie 1% koncentrācijas gaisā	balles	Ne mazāk kā 3

Kvalitātes prasības dabasgāzes tīklā uzņemamai biogāzei Austrijā
/ saskaņā ar ÖVGW-Richtlinie G31/

Nr.	Rādītāja nosaukums	Rādītāja skaitliskās nozīmes
Siltumspējas raksturojums		
1	Vobbes indekss	13,3 – 15,7 kWh/m ³
2	Siltumspēja	10,7 – 12,8 kWh/m ³
3	Relatīvais blīvums	0,55 – 0,65
Gāzi pavadošās vielas		
4	Ogļūdeņradis: kondensācijas punkts	Maksimāli 0 ° pie ekspluatācijas spiediena
5	Ūdens: kondensācijas punkts	Maksimāli -8 ° pie 40 bāru spiediena
6	Skābeklis (O ₂)	≤ 0,5 Vol. %
7	Oglekļa dioksīds (CO ₂)	≤ 2 Vol. %
8	Slāpeklis (N ₂)	≤ 5 Vol. %
9	Ūdeņradis (H ₂)	≤ 4 Vol. %
10	Kopējais sērs	10 mg S/m ³ (uz ilgu laiku) 30 mg S/m ³ (īsā laikā)
11	Merkaptāna sērs	≤ 6 mg S/m ³
12	Sērūdeņradis (H ₂ S)	≤ 5 mg/m ³
13	Oglekļa oksīda sulfīds (COS)	≤ 5 mg/m ³
14	Halogēnsavienojumi	0 mg/m ³
15	Amonjaks (NH ₃)	Tehniski brīvs
16	Cietās un plūstošās sastāvdaļas	Tehniski brīvs
Citas sastāvdaļas, kuras apdraud iekārtu drošību un gāzes vadus, nedrīkst saturēt biogāzē		

Salīdzinot tikko iegūto biogāzi (jēlgāzi) ar ÖVGW G31 dotajiem kritērijiem, tad atsevišķu rādītāju lielumi ir sekojoši: metāna saturs jēlgāzē ir 50–75% un ÖVGW G31 ir 97%, oglekļa dioksīds – attiecīgi 25–50% un 2%, ūdens tvaiki 1–5% un 0%, ūdeņradis attiecīgi <1% un 4%, siltumspēja 5,52–8,27 un 10,7–12,8 kWh/m³ un Vobbe indekss 5,9–8,15 un 13,3–15,7 kWh/m³.

Austrijā par tipiskas jēlgāzes (tikko iegūtas biogāzes) kvalitāti raksturojošiem rādītājiem uzskata:

- Metāna saturs 60%
- Oglekļa dioksīds 40%
- Ūdens tvaiki ≤ 5%
- Slāpeklis ≤ 5%
- Skābeklis ≤ 5%
- Ūdeņradis ≤ 1%
- Amonjaks ≤ 1%
- Sērūdeņradis ≤ 1%
- Siltumspēja 6,64 kWh/m³
- Vobbe indekss 6,89 kWh/m³

Eiropas Savienības valstīs pagaidām ir nelielas atšķirības kritēriju izvēlē, kuri jāievēro, uzņemot attīrītu biogāzi dabasgāzes tīklā (sk.18.tabulu).

Austrijā, Vācijā, Zviedrijā, Dānijā un Šveicē esošie kritēriji,
lai biogāzi varētu ievadīt dabasgāzes tīklā

Nr.	Kvalitātes rādītāji	Austrija	Vācija	Zviedrija	Dānija	Sveice (Austausch- gas)	Sveice (Zusatz- gas)
	Gāzes saņemšanas vieta	Ievadišana	Ievadišana	Tīklā	Tīklā	Ievadišana	Ievadišana
1	Skābeklis (O ₂)	≤ 0,5 %	< 0,5%	≤ 1%	Nav d.	≤ 0,5%	≤ 0,5%
2	Ūdeņradis (H ₂)	≤ 4%	< 5 mg/Nm ³	Nav d.	Nav d.	Nav d.	Nav d.
3	Oglekļa dioksīds (CO ₂)	≤ 2%	Nav augstākās vērtības	≤ 3%	1,4%	Nav d.	Dabiskais CO ₂ saturs no notekūdeņu gāzes
4	Slāpekļis (N ₂)	≤ 5%	Nav augstākās vērtības	Nav d.	0,3%	Nav d.	Nav d.
5	Kopējais sērs	< 10 mg S/m ³	≤ 30 mg S/m ³	< 23mg S/m ³	Nav d.	Nav d.	Nav d.
6	Metāna saturs	Nav d.	Nav d.	> 96 %	87-91%	≥ 96 %	Dabiskais CH ₄ saturs no notekūdeņu gāzes
7	Ūdens tvaiku rasas punkts	Maksimāli -8 °C pie 40 baru spiediena	ts > zemes temperatūra	Nav d.	< -5 °C	Nav d.	Nav d.
8	Relatīvais blīvums	0,55 līdz 0,65	Nav d.	Nav d.	0,625	Nav d.	Nav d.
9	Vobbe – indekss (kWh/m ³)	13,3 līdz 15,7	Nav d.	Nav d.	14,42 līdz 15,25	Nav d.	Nav d.
10	Siltumspēja (kWh/m ³)	10,7 līdz 12,8	8,4 līdz 13,1	Nav d.	11,1 līdz 12,3	Nav d.	Nav d.

Atsevišķās valstīs ir savas īpatnības par biogāzes pievienošanu dabasgāzei. Tas ir tad, kad pieļauj tikko iegūtas biogāzes (neapstrādātas) pievienošanu dabasgāzei līdz zināmam procentam no tās apjoma. Tas raksturīgs tur, kur pietiekami daudz ražo biogāzi no notekūdeņiem un mājsaimniecības atkritumiem (piemēram, Šveice). Parastajā dabasgāzes tīklā Šveicē var ievadīt līdz 5% no kopapjoma parasto biogāzi bez attīrīšanas. Tāpēc Šveicē pie patērētāja metāna īpatsvars dabasgāzē var svārstīties 88–98% robežās, kamēr Austrijas austrumu daļā metāna īpatsvars dabasgāzē svārstās 96,2% un 98,6% robežās.

Zemāks metāna saturs dabasgāzē ir arī Dānijā – ap 87–91%, jo tā šo produktu saņem galvenokārt no Ziemeļjūras.

5. Dabasgāzes pieejamība automobiļu uzpildei Latvijā.

Dabasgāzes realizāciju Latvijā veic akciju sabiedrība *Latvijas gāze*. Tās īpašnieki ir (pēc datiem 2006.gada 31.decembrī):

- *E.ON. Ruhrgas International AG* – 47,23 %,
- *AAS Gazprom* – 34,0 %,
- *SIA Itera – Latvija* – 16,0 %,
- Pārējie akcionāri (arī darbinieki) – 2,77 %.

Kopējais dabasgāzes vadu garums 2006.gada 1.janvārī sasniedza 5 620,1 km, tajā skaitā maģistrālie gāzes vadi – 1280,7 km un sadales gāzes vadi – 4339,4 km.

Tagad *Latvijas Gāze* (LG) plāno izbūvēt dabasgāzes vadus vairāku pašvaldību teritorijās (Alūksnes, Gulbenes, Ludzas, Tukuma, Smiltenes, Engures, Saulkrastu, Smiltenes), kopā cauruļvadus ap 337 km garumā. Kopējās investīcijas paredzētas 37,6 miljonu latu apmērā, tajā skaitā *Latvijas Gāze* ieguldījumi – 17,5 milj. Ls. Tas arī rada labu sākotnējo infrastruktūru iespējamai CBioG uzpildes staciju ierīkošanai plašākā teritorijā.

Esošā cena (jūlijs, 2007) akciju sabiedrības *Latvijas gāze* automātiskajās gāzes kompresoru uzpildes stacijās automobiļiem ir 0,490 Ls/kg vai 0,363 Ls/m³ (tai skaitā PVN 18%), bet rēķinot bez PVN – attiecīgi **0,415 Ls/kg** vai **0,308 Ls/m³**. Ņemot vērā degvielu energoietilpību un reālo motora jaudas izmantošanu, LG aptuveni pieņem, ka 1 m³ dabasgāzes atbilst 1 l benzīna, 0,9 l dīzeldegvielas un 1,3 l sašķidrinātās naftas gāzes (propāns, butāns).

Var salīdzināt ar benzīna Eurosuper neto cenu (bez akcīzes nodokļa un PVN), kura 2007.gada 25. jūnijā Latvijā bija **0,359 Ls/l** (vidēji ES – 0,369 Ls/l). Tātad, dabasgāzes cena bija par **16–17 procentiem** zemāka nekā benzīna cena pie līdzīgas siltumspējas, neņemot vērā nemaz to būtisko ieguvumu no dabasgāzes lietošanas transportā, kā kaitīgo izplūdes gāzu būtisko samazinājumu salīdzinot ar fosilā benzīna lietošanu.

Dabasgāzes pārdošana automašīnām Latvijā notiek trijās vietās: Rīgā, Lubānas ielā 102, Liepājā, Brīvības ielā 162 un Daugavpilī, Vizbuļu ielā 10.

Salīdzinoši maksa par dabasgāzi iedzīvotājiem ir zemāka. Pamatojoties uz alternatīvā kurināmā mazuta ar sēra saturu līdz 1% faktisko sešu mēnešu vidējo kotāciju (2006.gada decembris – 2007.gada maijs) 260,00 USD/t., ar 2007.gada 1.jūliju dabasgāzes lietotājiem ar dabasgāzes gada patēriņu līdz 500 n.m³ un no 500 n.m³ līdz 25 000 n.m³ (1. un 2.lietotāju grupas) tiek piemēroti dabasgāzes tirdzniecības gala tarifi, kas noteikti ar Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas padomes 2007.gada 28.marta lēmumu Nr.83 pie mazuta kotācijas biržā (FOB ARA) līdz 260 USD/t (sk. 19.tabulu). Tarifi apstiprināti pie dabasgāzes siltumspējas 7900 kcal/n.m³.

Tarifi var tikt izmainīti līdz ar mazuta kotācijas izmaiņām divas reizes gadā – 1.janvārī un 1.jūlijā. Kā konkurējoša var būt propāna gāze (LPG), bet tā ir dārgāka un pieaug līdz ar naftas cenu.

Maksa par dabasgāzi Latvijas iedzīvotājiem no 2007.gada 1.jūlija

Tarifa grupa	Dabasgāzes patēriņa apjoms gadā, tūkst.n.m ³	Dabasgāzes tirdzniecības gala tarifs bez PVN, Ls/tūkst.n.m ³	PVN, Ls		Dabasgāzes tirdzniecības gala tarifs ar PVN, Ls/tūkst.n.m ³		Abonēšanas maksa, Ls/mēnesī ar PVN 18%
			ar likmi 5%	ar likmi 18%	ar likmi 5%	ar likmi 18%	
1.	līdz 0,5	169,47	8,47	30,50	177,94	199,97	0,77
2.	no 0,5 līdz 25	168,48	8,42	30,33	176,90	198,81	0,77

No 2007.gada 1.jūlija par gāzi iedzīvotājiem jāmaksā 0,17794 Ls/m³, ja gadā patērē līdz 500 m³ vai līdz 41 m³ mēnesī. Ja gadā patērē no 500 m³ līdz 25 000 m³, tad jāmaksā 0,17690 Ls/m³. Saskaņā ar grozījumiem likumā «Par pievienotās vērtības nodokli» no 2007.gada 1.janvāra PVN likme dabasgāzei iedzīvotājiem noteikta 5% apmērā, bet abonēšanas maksai – 18%.

Latvijā par CNG transportu, automobiļa CNG konversiju un CNG uzpildes iekārtām visai plaši informē *SIA EkoHanza*, kura izvietojusies Rīgā, Vagonu ielā 19. Šīs iekārtas, kuras izmanto CNG pielietošanai, piemērojamas arī CBioG lietošanai.

Lai izmantotu dabasgāzi kā degvielu, ir nepieciešams automobilis, aprīkots ar attiecīgo degvielas aparatūru. Šāda aparatūra ļauj bez ierobežojumiem izmantot arī benzīnu.

Kļūt par CNG automobiļa īpašnieku pašlaik ir diezgan vienkārši. Autoražotāji piedāvā vairāk par 70 CNG rūpnieciski ražotajiem modeļiem. Ir diezgan vienkārši iegādāties 3–4 gadu vecu automobili vai pārbūvēt lietoto vai jauno benzīna automobili uz dabasgāzi. Pastāv daudz iespēju izvēlēties sev optimālāko variantu.

CNG automobiļa īpašnieks var neuztraukties par augstām cenām uz benzīnu, uzpildoties sabiedriskajās CNG uzpildes stacijās vai personīgajā mini uzpildes stacijā, maksājot pēc skaitītāja tikai par patērētajiem dabasgāzes kubikmetriem.

Kopš 2004.gada *SIA EkoHanza* veic dažāda autotransporta sertificēto CNG pārbūvi, saglabājot garantijas.

Jaunam autotransportam uzstādītajam CNG aprīkojumam ir 3 gadu garantija.

Jau lietotajām dažādām automašīnām veic licencētu CNG pārbūvi (benzīna dzinējs ar iesprici, pašdiagnostikas sistēma OBD), uzstādītajam aprīkojumam dodot 1 gada garantiju.

Speciāli apmācīts personāls un labāko pasaules ražotāju sastāvdaļu izmantošana ļauj veikt kvalitatīvu autotransporta konversiju atbilstoši ECE R 110 noteikumiem.

SIA *EkoHanza* partneri ir:
LANDIRENZO (CNG aprīkojums, resurss – 200 000 km),
ULLIT (supervieglie plastikas baloni no Francijas firmas – derīguma termiņš 20 gadi),
SWAGELOK (montāžas detaļas).

Parasti uzstāda 100 litru balonus, kur ievada dabasgāzi ar 200–250 lielu spiedienu un ar to var nobraukt ap 220–240 km. Viena uzpilde – 5,3 Ls. Uzskata, ka viena kilometra nobrauciena izmaksa ir apmēram 2 – 4 reizes zemāka, nekā izmantojot benzīnu. Vēl 30 l benzīna tvertne. Mašīnas papildināšana ar dabasgāzes baloniem un vadības iekārtu Latvijā orientējoši izmaksā ap 1500 Ls. Esošās automašīnas pārkārto uz dabasgāzi arī citas firmas (*SIA Autogāze, ADS serviss, ABI MV*).

SIA EkoHanza kopš 2002.gada piedāvā, kā oficiālais dīleris Baltijas valstīs, Kanādas korporācijas FUELMAKER produkciju. Kompānija FUELMAKER ir atzīta par pasaules līderi kompakto dabasgāzes (CNG) autouzpildes sistēmu ražošanā. Šīs iekārtas unikālais izpildījums raksturojas ar to, ka visi galvenie mezgli – kompresors, ventilators, gāzes iepildes agregāti, vadības elektroniskais bloks ar programnodrošinājumu un cits – ievietoti neliela gabarīta korpusā, ko var novietot praktiski jebkurā praktiski pieņemamā vietā automobiļa uzpildīšanai ar dabasgāzi. FUELMAKER ir patstāvīga dabasgāzes uzpildes iekārta, kura pieņem dabasgāzi vai ūdeņradi ar zemu spiedienu un saspiež līdz augstākam spiedienam (no 200 līdz 350 atmosfērām) un nodrošina saspiestās gāzes padošanu automobiļa gāzes balonos.

Klientiem Latvijā, Lietuvā un Igaunijā šodien ir pieejams FUELMAKER unikālā uzpildes aprīkojuma pilns spektrs, tiek nodrošinātas garantijas un kārtējā apkalpošana. Papildpakalpojumu pakete iekļauj uzpildes sistēmu projektēšanu, montāžu, tehnisko un ekspluatācijas atbalstu, apmācību un konsultācijas.

Var jau arī pirkt mazo kompresoru un pielikt mājās, tikai tad ir jārēķina, cik tas ātri atmaksājas – lētāka gāze, bet paša investīcija aparātā un daudz ilgāks uzpildes laiks. Šīs nelielās saspiestās gāzes uzpildes iekārtas izmaksā ap 500 Ls.

«Mājas uzpildes» unikālā tehnoloģija ļauj patstāvīgi (bez starpniekiem), par visizdevīgāko cenu, legāli, ērti un droši dabūt nepieciešamās degvielas daudzumu tieši no zema spiediena komunālā gāzes vada tīkla un ietaupīt līdzekļus.

Jāpiebilst, ka līdz šim Latvijas valsts pārvaldes struktūras un pašvaldības nav pievērsušas uzmanību dabasgāzes kā Latvijā plaši pieejama energonešēja izcilajām priekšrocībām automobiļu transportā. Šodien dabasgāzi izmanto tikai ap 350–400 automobiļi. Ievērojami samazinātos kaitīgo izmešu daudzums un gaisa piesārņojums pilsētas ielās (sērs un kvēpi, tvana gāze, ogļskābā gāze, slāpekļa oksīdi u.c.), kā arī izdevumi 90 dienu naftas produktu rezerves veidošanai, jo Inčukalna krātuve var nodrošināt Latvijas patēriņu vairākus gadus.

Dabasgāzes un attīrītas biogāzes pielietojums transportā – tā ir vistīrākā šodienas degviela, lētāka salīdzinot ar citām un tas kopumā var veicināt valsts saimniecisko konkurētspēju un labklājības standarta paaugstināšanu.

Lai pārietu uz CNG un CBioG, risināmi vairāki jautājumi:

1/ Dabasgāzes un biogāzes pielietošanas svarīgs nosacījums ir noteiktas, ilgtermiņa saimnieciskās politikas veidošana. Nepieciešama valsts stratēģija dabasgāzes (CNG un CBioG) izmantošanā kā automobiļu degviela, lietojot to benzīna vietā. Eiropas valstu stratēģijā:

- autotransportam, kas izmanto dabasgāzi, tiek piemērotas ceļa nodokļa atlaides,
- dabasgāze vienmēr ir lētāka nekā sašķidrinātā propāna–butāna (LPG) maisījums [Latvijā LPG cena 2007.gada janvārī bija ap 0,34 Ls/l, bet CNG – 0,31 Ls/m³. Pārreķinot LPG pēc siltumspējas ekvivalenta, tas ir, kad CNG 1 m³=1,3 l LPG, tad LPG cena būtu jau 0,44 Ls/m³ (0,34x1,3) jeb par 42% (0,44:0,31x100) augstāka nekā CNG],
- dabasgāzes cena ir puse no benzīna cenas ar zemāko oktānskaitli A–80.

Līdz 2005.gada 1.jūlijam 1 kubikmetrs dabasgāzes autotransportam maksāja 17 santīmus, pēc šī datuma pieauga par 72%, sasniedzot 28,4 santīmus (izlīdzinoties ar propāna–butāna gāzi). 2007.gada otrajā pusgadā tā pieauga līdz 36 san./m³ un no 2008.gada vēl paaugstinot tarifu par 30%. Salīdzinoši ar citām Eiropas valstīm – Vācijā tā ir 0,80 EUR/kg vai 0,37 Ls/m³, Čehijā – 18 kronas/kg vai 0,30 Ls/m³, Polijā – 1,22 zloti/m³ vai 0,22 Ls/m³, Itālijā – 0,60 EUR/kg vai 0,28 Ls/m³. Citās valstīs (īpaši bijušās PSRS teritorijā) CNG cena ir zemāka, lai gan arī tām piegādātā gāzes cena palielināta līdz Eiropas līmenim.

2/ Būtu lietderīgi, lai Rīgas pilsētas Dome sāktu iepirkt sabiedriskajam transportam autobusus ar dabasgāzi (tādus piedāvā vairākas autoražotāju firmas – VOLVO, Mercedes, Ekobus u.c.). Tie gan ir dārgāki par autobusiem ar dīzeļdegvielu darbināmiem. Dabasgāzes uzpildi var veikt savā autobusu parkā. SIA EkoHanza šādi ar Phill iekārtām no FUELMAKER aprīko autobusu parku Klaipēdā, uzstādot atbilstošas iekārtas.

Līdzīgi projekti varētu tikt īstenoti arī Jūrmalā, kā arī citās lielākajās Latvijas pilsētās. Tie tāpat varētu tikt darbināti ar CBioG līdzīgi kā tas notiek vairākās Zviedrijas pilsētās.

Latvijas gāze, uzzinot, ka Rīgas dome gatavojas iepirkt jaunus autobusus, vērsās ar ierosinājumu, lai arī šeit iepirktu tādus, kas darbināmi ar dabasgāzi. Nepieciešamo uzpildes punktu praktiski pietiktu, un sabiedriskā transporta biļetes ar to kļūtu lētākas, arī gaiss tiktu mazāk piesārņots. Taču no LG piedāvājuma atteicās un tika iepirkti autobusi ar dīzeļdzinējiem.

3/ Arī Latvijas gāze ietvaros būtu jāmodernizē – jāatjauno esošās savas dabasgāzes uzpildes stacijas, kuru darbības laiks rēķināms ne vienu vien desmitgadi. Rīgā tās atrodas labā, stratēģiskā vietā. Bez esošo sakārtošanas

un jaunu papildus atvēršanas neradīšies motivācija iegādāties dabasgāzes automobiļus, ja nebūs atbilstošā infrastruktūra.

Nav garantijas vai šīs stacijas netiks slēgtas (kā nerentablas vai citādi) un patērētājam nav zināma *Latvijas gāze* un valsts politika, nav jūtams valdības atbalsts šai ekoloģiski tīrai degvielai.

Savlaicīgi jārezervē iespējamās potenciālās dabasgāzes uzpildes staciju ierīkošanas vietas pilsētā un piepilsētā, kur ir gāzes vadi ar augstāku spiedienu.

4/ Automobiļu tirgotājiem jāpiedāvā rūpniecās sērijveidā ražotās automašīnas ar dabasgāzes degvielas pielietojumu, dodot atbilstošas garantijas un tehniskās apkopes iespējas.

Nelielais cenas sadārdzinājums šāda veida automobiļiem ātri vien atmaksājas, ja nobraukums gadā sasniedz 20 000–30 000 km.

5/ Motivēt, lai rastos arvien vairāk licencētas firmas, kuras varētu pārkārtot esošos automobiļus uz dabasgāzes pielietošanu un sniegtu remonta un gāzes iekārtu uzraudzības–testēšanas pakalpojumus.

Nopērkot automobili ar CNG un benzīnu jābūt iespējai vērsties pie kvalificētiem remontētājiem un ekspluatētājiem. Pastāv problēma par iespējamo remontu, kuri nopirkuši lietotus automobiļus ar dabasgāzi no ārvalstīm.

Iekārtas darbībai ar dabasgāzi un tās uzstādīšanas izmaksas ir dārgākas nekā ar sašķidrināto gāzi (pirmajā gadījumā spiediens gāzei ir līdz 250 atmosfēras, bet sašķidrinātai – līdz 20 atm.).

6/ Piedāvājot mājas iekārtas (individuālās vai koplietošanas) automobiļu uzpildei ar dabasgāzi no mājas dabasgāzes pievadu tīkla. Kā šāda pakalpojuma demonstrācijas paraugu var minēt SIA *EkoHanza* piemēru.

7/ Aktuāls ir jautājums par dabasgāzes uzpildes staciju tīkla nokļājumu Latvijas teritorijā un alternatīvas nenoklātajos reģionos. Izskatāms ir jautājums par lokālo dabasgāzes DUS iekārtošanu, kur pagaidām nav dabasgāzes tīklojums. Šeit pirmām kārtām vienīgais potenciālais avots ir biogāze un tās apstrāde līdz dabasgāzes kvalitātei.

Būtisku lomu spēlē automobiļu un patērētāju blīvums, lai šādi ieguldījumi atmaksātos (DUS izvietojot pilsētu blīvos apdzīvojamos kvartālos u.c.). Ja maz uzpildes staciju, tad jābrauc tālāk, zaudējot jau ap 20 km no visa iespējamā nobraukuma. Un vēl uzpildes laiks, kas ir garāks nekā benzīnam.

Visos iepriekšējos gadījumos saimnieciski jāierīko biogāzes uztveršana no notekūdeņiem un pilsētu, blīvi apdzīvotu vietu un pārtikas uzņēmumu organizācijām atkritumiem.

8/ Nepieciešams veidot kopējas iniciatīvas pēc Šveices, Austrijas un citu valstu parauga, kad dažādas ieinteresētās puses kopīgi īsteno projektus (noslēdzot vienošanās) par biogāzes attīrīšanu līdz dabasgāzes kvalitātei, uzņemšanu dabasgāzes tīklā, realizāciju autovadītājiem un atbilstošu automobiļu tirdzniecību.

Kā viens no pirmajiem projektiem varētu būt Rīgas pilsētā, kur no jauna iegādājami pasažieru autobusi būtu darbināmi ar dabasgāzi. Šeit sākotnējo

iniciatīvu varētu uzņemt Ekonomikas ministrija, Satiksmes ministrija, Vides ministrija un Rīgas Dome. Un tālāk jau pievienotos *Latvijas gāze*, lai pirmajā solī veidotu dabasgāzes uzpildes stacijas pašas *Rīgas satiksme* autobusu parka teritorijā.

9/ Ļoti svarīgs ir jautājums par cenām dabasgāzei degvielas uzpildes stacijās. To līmenim jābūt noteiktajās salīdzinošās attiecībās ar dabasgāzes cenām, ko lieto māsājaimniecībās. Ja 2007.gada beigās DUS dabasgāzes cena var būt 36–40 san./m³, tad 2008.gada laikā tā var paaugstināties virs 40 san./m³. Ir pamats uzskatīt, ka šai starpībai būtu jāveidojas tikai par dabasgāzes uzpildes stacijas ierīkošanas un iekārtas amortizācijas atskaitījumu un plus kārtējo izmaksu kopējo summu šīs produkcijas realizācijā gala patērētājiem (automobiļu vadītājiem).

Pie tam šeit var būt diferencēta pieeja dabasgāzes cenas veidošanā kā degvielai automobiļos, jo CNG un CBioG izmantošana atstāj krietni labvēlīgāku ietekmi uz apkārtējo vidi, sevišķi pilsētās. Šāds pieļāvums dots arī iepriekš minētajā EPP 2003.gada 26.jūnija direktīvā 2003/55/EC par kopējiem noteikumiem dabasgāzes iekšējam tirgum, kuras 26.pantā teikts: «... Pasākumi, ko dalībvalstis veic, lai aizsargātu gala patērētājus, var būt atšķirīgi atkarībā no tā, vai tie ir paredzēti māsājaimniecībām vai maziem un vidējiem uzņēmumiem.»

10/ Dabasgāzes pārdošanā tāpat kā vairākumā ES valstu būtu lietderīgi pāriet norēķinos kā mērvienību izmantot nevis kubikmetrus (m³), bet gan kilogramus (kg). Viens kg dabasgāzes pielīdzināms 1,463 m³. Tas radītu vienotu un saprotamu sistēmu autobraucējiem, šķērsojot robežas.

11/ Ilgtermiņa perspektīvā dabasgāzes izmantošana degvielas veidā automobiļos Latvijā var būt ļoti nozīmīga salīdzinot ar citām valstīm. Pirmkārt, Latvijā patreiz jau ir (Inčukalnā) un turpmāk pastāv vēl lielākas potenciālās iespējas izveidot lielas pazemes dabasgāzes krātuves (Dobeles apkaimē un citur), kuras var apmierināt vairāku gadu vajadzības un rada stabilitāti un drošību tās apgādē. Otrkārt, blakus Krievijā ir lielākās dabasgāzes iegulas pasaulē, kas saīsina transportēšanas ceļus un samazina īpatnējās izmaksas. Krievijas pierādītie dabasgāzes krājumi, pēc CIA datiem (*Central Intelligence Agency*), kas nodarbojas ar gāzes atradņu apzināšanu, pārsniedz 47 triljonus kubikmetrus un ir lielākie pasaulē. Nākamie lielākie krājumi ir Irānai un Katarai – attiecīgi 27 triljoni un 26 triljoni kubikmetru katrā. Treškārt, importētā dabasgāze no Krievijas ir labas kvalitātes (salīdzinot ar citu gāzes iegulu izmantošanu) un labvēlīga degviela transportlīdzekļu motoros. Ceturtkārt, šiem iepriekšminētajiem nosacījumiem jāpievieno nepieciešamība noslēgt ilgtermiņa līgumu par dabasgāzes piegādi *Latvijas gāze* sistēmā uz 20–30 gadiem par noteiktiem daudzumiem un atbilstošu cenu–norēķinu moduli (pēc analoģijas ar Vāciju).

Šāds izvērsts dabasgāzes pielietojums degvielas veidā nozīmē radīt attiecīgu plašu infrastruktūru, kas būtu pieejama arī CBioG uzņemšanai šajā gāzes tīklā un izmantošanā autotransportā.

12/ Arvien plašāk paši enerģijas uzņēmumi iesaistās biogāzes ieguvē un tās attīrīšanā. Tas notiek dažādos veidos un kombinācijās. Piemēram, *E.ON. Ruhrgas* jau spērusi pirmo soli, oficiāli informējot, ka stāsies arī pie biogāzes ražošanas attīstības. Tiek informēts, ka ir nodibināta sabiedrība, kura izstrādāto biogāzi uzņems–iepludinās dabasgāzes tīklā.

Koncerns plāno Vācijā ierīkot 6 biogāzes ražotnes. Investīcijas uz vienu ražotni paredzētas no 15 līdz 20 milj. EUR. Katra ražotne stundā iegūs ap 1000 kubikmetrus gāzes, kas tieši tiks iesūkņēta firmas dabasgāzes tīklā.

Pieredzi šādu iekārtu ierīkošanā E.ON. Ruhrgas jau ir apguvusi un apkopojusi Zviedrijā. Šeit uzņēmēji jau vairākus gadus no šādām ražotnēm biogāzi iepumpē gāzes vadu tīklā.

6. Atsevišķu valstu pieredze biogāzes kvalitātes paaugstināšanā un izmantošanā transportlīdzekļos.

No Eiropas Savienības valstīm biogāzi pēc tās attīrīšanas transporta sektorā praktiski jau vairākus gadus pielieto Zviedrijā un Šveicē. To izmanto autobusos, vieglajā autotransportā, kravas automašīnās un pat dzelzceļa transportā. Arī Vācijā un Austrijā pēdējos gados iekārtoti izmēģinājuma–demonstrācijas projekti, tiek ekspluatētas pirmās CBioG uzpildes stacijas transporta līdzekļiem. Abās pēdējās valstīs arī ir ļoti attīstīta biogāzes ražošana un visa nepieciešamā aprīkojuma (iekārtas, tehnoloģijas) izgatavošana (it sevišķi Vācijā). Austrijā vēlas ar biogāzi aizvietot 25% no dabasgāzes.

6.1. Zviedrijā.

Zviedrijā sakarā ar hidrospēkstaciju lielo īpatsvaru biogāzi mazāk izmanto elektroenerģijas ražošanai, bet vairāk pielieto transporta līdzekļos kā degvielu.

Zviedrijā 2004.gada beigās kopumā tika izmantoti 5 300 satiksmes līdzekļi, kuri tika darbināti ar biogāzi – CBioG. No tiem ap 4500 bija nelielas jaudas transporta vienības, 550 autobusi un 230 lieljaudas transporta līdzekļi. Pēc citiem informācijas avotiem – uz 2006.gada sākumu – tādi transporta līdzekļi, kuri brauc ar «zaļo gāzi», sniedzas pie 10 000 vienībām.

2004.gada laikā kā motoru degviela tika izmantota 29 miljoni kubikmetru metāna gāze (CBioG un dabasgāze), no kuras kopējā apjoma 45% sastādīja attīrīta biogāze. Zviedrijā 2005.gada jūlijā bija 57 publiskās gāzes (CNG) uzpildes stacijas, no tām vienīgi ar CBioG piedāvājumu bija 28 uzpildes stacijas. Zviedrijas industrija paredz, ka 2010.gadā būs ap 100 uzpildes stacijas, kuras transporta līdzekļiem piedāvās 1 TWh attīrītu biogāzi.

Zviedrijā biogāzi iegūst ap 200 ražotnēs, gadā saražojot kopējo produkciju par 1,4 TWh apjomā. Ap 60% no šīs produkcijas pienākas, apstrādājot notekūdeņu nogulsnes un municipālos organiskos atkritumus. No lauksaimnie-

cības izejvielām tiek saražots ap 30% biogāzes. Un visbeidzot atlikusi daļa – 10% biogāzes saražota no industriālajiem notekūdeņiem.

Taču, lai lietotu biogāzi kā motoru degvielu, Zviedrijā tāpat to apstrādā un attīra. Biogāze satur ap 55% degošā bioematāna un būtiskā daļā oglekļa dioksīdu. Kā jau iepriekš tika minēts, praksē aprobētas no komerciālā viedokļa vismaz divas biogāzes bagātināšanas metodes līdz dabasgāzes kvalitātei (bioematāna saturu paaugstinot līdz 96–97%). Šīs apstrādes izmaksas ir ap 1–2 eirocenti/kWh jau attīrītai gāzei. Zviedrijā ir 24 ražotnes biogāzes attīrīšanai līdz dabasgāzes kvalitātei.

Zviedrijā tiek meklēti arvien jauni substrātu veidi, kuri līdz šim netika tautsaimniecībā produktīvi izmantoti, bet kuri var kalpot kā enerģijas avots. Tā, pasažieru vilciens starp Lincēpingu un Vēstervīku kursē ar CBioG kā degvielu, ko ražo no kādas vietējās lopkautuves pārtikai neizmantojamām kauto lopu atliekām.

Zviedrijā piedāvā *Volvo Bi-Fuel* automobiļus, kuri ir aprīkoti ar divām degvielas sistēmām un bākām – viena metāna gāzei un otra aizstājējdegvielai (benzīnam). *Bi-Fuel* versijās pieejami sekojoši Volvo modeļi: S60 CNG/CBioG/benzīns un V70 CNG/CBioG/benzīns.

Lai nezaudētu bagāžas nodalījuma ietilpību, metāna bāka ir novietota zem grīdas. Ar pilnu metāna bāku pietiek aptuveni 250–300 km, rezerves bāka ar benzīnu nodrošina vēl papildus 300–350 km. Dzinējs automātiski pārslēdzas uz benzīnu, ja gāzes bāka ir tukša. Var brīvi pārslēgties starp abiem degvielas veidiem, kad vien vēlas.

Salīdzinot ar tradicionālo automobili, *Volvo Bi-Fuel* var palīdzēt samazināt kopējos lietošanas izdevumus. Lielākajā daļā Eiropas valstu, degvielas izmaksas *Volvo Bi-Fuel*, braucot ar metānu, būs līdz 60% no izmaksām, kādas ir, braucot ar benzīna dzinēju. Variācijas starp valstīm balstītas galvenokārt degvielas nodokļa atšķirībās, taču iespējamās arī atšķirības pirmsnodokļu cenās.

Bez degvielas ietaupījuma ir arī citi ekonomiskie ieguvumi, kā, piemēram:

- Pielaišanas noteiktiem maksas ceļiem un pilsētu centriem, kur transportlīdzekļiem ar tradicionālo degvielu iebraukšana ir aizliegta.
- Valdības iepirkumu subsīdijas vai izdevīgi finansu nosacījumi.
- Citas priekšrocības, kā, piemēram, bezmaksas vai subsidēta stāvvietu pilsētā.
- Fiskālie bonusi samazināta iepirkuma vai akcīzes nodokļa formā, pazemināts ikgadējais ceļa nodoklis un izdevīgi nodokļu nosacījumi uzņēmuma automobiļiem.
- ES ir plašs piedāvājumu klāsts alternatīvo degvielu izmantošanai (dabasgāze – CNG, gan CBioG, gan cita biodegviela), kas nozīmē, ka šo jauno automobiļu īpašnieks būs ieguvējs, tiklīdz izmaiņas tiks pieņemtas.

Arī automobiļu ražotājs *Scania* piedāvā augsta līmeņa tehnoloģijas, kuru motori ir pielāgoti dažādiem degvielas veidiem. Tā pievērsusies arī trim alternatīvās degvielas veidiem, kuru piegāde ir nodrošināta:

- RME (rapšu metilesteris, pazīstams kā FAME vai taukskābes metilesteris) ir iegūts no rapša eļļas, kuras resursi vienmēr ir atjaunojami. RME ir vienkārši sajaucams ar dīzeļdegvielu. *Scania* pieļauj maisījumu, kas satur 5% RME dīzeļdegvielas sastāvā, bet jaunākie motori ar sprauslām var darboties ar 100% RME degvielu.

- Etanols parasti tiek iegūts no cukurniedrēm, cukurbietēm un graudiem, taču to var iegūt arī no bioloģiskajiem atkritumiem, tai skaitā no koknes pārstrādes produktiem. Etanols nodrošina mazāku jaudu nekā dīzeļdegviela vai benzīns, tātad vienāda apjoma darba veikšanai šāda degviela tiks patērēta vairāk, nekā strādājot ar dīzeļdegvielu. Tomēr tās šķidrā forma ļauj viegli darboties ar šo degvielu. *Scania* ir vienīgais uzņēmums pasaulē, kas piegādā ar etanolu darbināmus autobusus. Kopš deviņdesmitajiem gadiem ir piegādāti vairāki simti šādu autobusu, kas ir lielisks ieguvums videi.

- Un vēl viena no populārākajām alternatīvām ir gāze. Avots var būt gan dabasgāze (CNG), kas ir fosilais kurināmais, gan biogāze (CBioG), ko iegūst no atkritumiem un kas ir atjaunojams resurss. Gāzes motori darbojas pēc Otto principa. Tiem nepieciešama absolūti hermētiska un spiedienizturīga degvielas tvertne, kas ietekmē gan elastīgumu, gan pasažierietilpību. Kopš deviņdesmitajiem gadiem *Scania* visā pasaulē ir piegādājusi vairākus tūkstošus šādu autobusu.

Scania strādā arī ar hibrīda risinājumiem, kas enerģijas patēriņu potenciāli spēj uzlabot par 25%. Standarta autobusa motorā ir kombinēts spēcīgs elektromotors/ģenerators un enerģijas uzkrāšanas sistēma; var izmantot gan dīzeļdegvielu, gan etanolu vai gāzi.

6.2. Šveicē.

Šveicē piedāvā dabasgāzi (*Erdgas*) un attīrītu biogāzi. Abus gāzes veidus var bez problēmām uzpildīt automobiļos. Biogāze bez tam zem nosaukuma "*Kompogas*" un kā maisījuma veidā no dabasgāzes un biogāzes iet apgrozībā kā dabiskā gāze (*Naturgas*).

Šveicē ir ap 63 dabasgāzes uzpildes staciju, bet 2008. gadā to skaits sasniegs jau ap 100.

Te uzskata, ka dabasgāzei kā degvielai ir ne tikai ekonomiskas un ekoloģiskas priekšrocības, bet arī drošāka alternatīva. Drošāka nekā benzīns un dīzeļdegviela. Jebkurai benzīna dzinējam var pielāgot dabasgāzi. Dabasgāze pārlicina par savu saimniecisko izdevīgumu kā degviela un ir nākotnes perspektīva, cenu priekšrocības ziņā kā transporta līdzekļu degviela.

Šveicē uzskata, ka dabasgāze izmaksu ziņā ir izdevīgāka nekā benzīns vai dīzeļdegviela. Tā tiek mērīta kilogramos un iepildīta. Taču dabasgāzes ki-

logramu un benzīna litru nevar pielīdzināt. Šeit pieņem, ka viens kilograms dabasgāzes atbilst pēc enerģijas vērtības un nobraukuma spējas ap 1,3 litriem dīzeļdegvielas vai 1,47 litriem benzīna.

Viens kilograms dabasgāzes izmaksā vidēji 1,50 Šveices frankus (CHF – Šveices franks = 0,441 Ls). Pārrēķinot uz benzīna cenām tas atbilst 1,02 Šveices franku par litru. Tas samazina degvielas izmaksas salīdzinot ar benzīnu Šveices apstākļos apmēram par 40 procentiem (salīdzinot ar dīzeļdegvielu – par 30 procentiem). Par 100 Šveices frankiem var nobraukt:

- ar benzīnu – 700 km,
- ar dīzeļdegvielu – 950 km,
- ar dabasgāzi (CNG) – 1200 km,
- ar biogāzi (CBioG) – 1300 km.

Biogāze ir universāla tajā ziņā, ka to var izmantot atkarībā no konkrētās situācijas, gan siltuma, gan elektrības ražošanai (aizvietošanai), gan transporta līdzekļu motoros, iepriekš attīrot. Pēdējā gadījumā – kā degviela – vistīrākā un vismazāk piesārņo apkārtējo vidi.

Kad uzpildāmies ar benzīnu vai dīzeļdegvielu, mērījums tiek parādīts un pārrēķins tiek veikts uz litriem. Citādi ir ar *Natargas* un dabasgāzi: tās apkārtējai videi ļoti draudzīgā degviela ir gāzveida formā un tiek mērīta kilogramos un norēķināšanās notiek par kilogramiem. Tas atbilst priekšrakstiem. Taču, salīdzinot plūstošās un gāzveida degvielas, tas pircējos rada samulsumu.

Cenām uz reklāmas tablo parasti jābūt salīdzināmām, lai katrā DUS varētu atrast šo informāciju. Tikai atsevišķās DUS var redzēt *Natargas* tiešo salīdzinājumu pārrēķinātu uz litriem. Ievērojot to, DUS dabasgāzes litra cena atbilst 1,14 Fr. salīdzinot ar tās kilograma cenu 1,67 Fr. Ar *Natargas* ir par 30% izdevīgāk braukt. To var ilustrēt ar cenas piemēru kādā no DUS 2006.gada septembrī (Fr./l):

Superbenzīns – 1,65

Super – 1,69,

Dīzeļdegviela – 1,78,

Natargas – 1,14

1 kg *Natargas* = 1,47 l benzīns 95

Natargas cena = Fr. 1,67/kg vai Fr. 1,14/l.

Šveicē uzskata, ka 1 kg virtuves atkritumi ir ekvivalents 1 km nobraucienam. Viena "Komposgas" rūpnīca ar gada kapacitāti ap 20 000 tonnas zaļās masas pārstrādi dod enerģiju ap 2000 PKW, kuri gadā katrs nobrauc 10 000 km. Tas ir ap 20 000 000 (20 milj.) automobiļa kilometri. Pārraudzējot visus organiskos atkritumus – tas dotu iespēju apgādāt ap 10% no visiem braucošajiem automobiļiem.

Globālais mērķis transporta politikā – samazināt oglekļa dioksīdu. Slāpekļa oksīds – izsauc skābos lietus un ir līdzdalībnieks ozona veidošanā /sk. <www.ergasfahren.ch>./

Šveicē jau kopš 1996.gada *Erdgas Zürich* nodarbojas ar biogāzes apstrādi un ievadišanu kopējā dabasgāzes tīklā. Nākamajos gados Šveicē šī prakse paplašinājās. Te tāpat kā Zviedrijā ir noteikti kvalitātes galvenie kritēriji, saskaņā ar kuriem biogāzes kvalitāte jāpaaugstina, lai to varētu ievadīt dabasgāzes tīklā (*G 13, Richtlinie für das Einspeisen von Biogas ins Erdgasnetz, Regelwerk SVGW*). Kvalitātes rādītāju nodrošināšana novērš jebkuras motora korozijas problēmas. Šveicē attīrītu biogāzi izmanto autobusos un kravas automašīnās.

Šajā valstī dabasgāzes un biogāzes plašākai lietošanai veic vairākus pasākumus: pirmkārt, jau 2006.gadā Parlaments un Valdība iestājās par pilnīgu vai daļēju dabasgāzes un biogāzes atbrīvošanu no degvielas nodokļa, otrkārt, par dabasgāzes un attīrītas biogāzes uzpildes staciju tīklu pakāpenisku paplašināšanu un, treškārt, izveidojot Biogāzes izlīdzināšanas fondu (*Biogas-Ausgleichsfonds*). Izlīdzināšanas fonds piedāvā stimulus savu biogāzes ražošanu palielināt un arī savās iekārtās tālāk investēt. Mudina biogāzes ražošanas palielināšanu un veikt atbilstošas investīcijas iekārtās. Ja virs caurmēra vairāk biogāzes saražo vai ievada gāzes tīklā, uzņēmējs saņem naudu no fonda. Ja saražo mazāk, ir jāiemaksā. Fonds ir pamatā noslēgtajam vienošanās līgumam starp Šveices dabasgāzes saimniekiem un Šveices biomasas apvienību. Šī vienošanās arī paredz, ka vismaz 10% no pārdotās gāzes veido CO₂ neintrālā attīrītā biogāze.

Šajā valstī biogāzi galvenokārt iegūst no biomasas (zaļās masas, pārtikas atkritumiem, šķīdmēsliem) jeb no notekūdeņu filtrēšanas. Pēc tam līdz dabasgāzes kvalitātei apstrādātā biogāze tiek ievadīta dabasgāzes tīklā. Pēdējā gadā Šveicē kā degviela transporta līdzekļos tika izmantotas 11,6 gigawatstundas attīrītas biogāzes un 19,7 GWh dabasgāzes (biogāzes īpatsvars 37%). Pārrēķinot tas atbilst ap 3,5 miljoniem litriem benzīna. 2006.gadā darbu uzsāka vairākas biogāzes ražotnes. Bernē autobusu parks tika pārkārtots uz attīrītu biogāzi, kura tiek iegūta no reģiona notekūdeņu attīrīšanas iekārtām.

20.tabula

Emisijas samazināšana, pielietojot dabasgāzi salīdzinot ar benzīnu un dīzeļdegvielu (BUWAL 1998)

Izmešu veidi	Salīdzinot ar benzīnu	Salīdzinot ar dīzeļdegvielu
Oglekļa dioksīda (CO ₂) samazinājums	Par 25%	Par 15%
	100% samazinājums, respektīvi oglekļa dioksīda nulles izplūde, izmantojot CBioG	
Slāpekļa oksīda (NO _x) samazinājums	Par 55%	Par 85%
Oglekļa monoksīda (CO) samazinājums	Par 55%	X
Kvēpu daļiņu samazinājums	X	Par 98%
Ozona veidošanās samazinājums	Par 65%	Par 85%

Šveicē tiek atzītas dabasgāzes un biogāzes lielās priekšrocības sakarā ar labvēlīgo ietekmi uz apkārtējo vidi. Sevišķi par dabasgāzes un biogāzes pozitīvo ietekmi, kaitīgo vielu emisijas samazināšanā ielu transportā un uz šosejām (sk.20.tabulu). Dabasgāzes transporta līdzekļi uzrāda salīdzinot ar benzīna transportlīdzekļiem par 20–25% un salīdzinot ar dīzeļdegvielas transportlīdzekļiem par 10–15% mazāku CO₂ emisiju. Jo vairāk CO₂ neitrālu biogāzi uzpilda DUS, jo tas vairāk palielina CO₂ ietaupījumu.

Arī vērtējot pārējās izplūdes gāzes sastāvdaļas kā slāpekļa oksīdu (NOx) un sīkos putekļus pie dabasgāzes un CBioG piedziņas ir priekšrocības. Dabasgāzes transportlīdzekļi salīdzinot ar benzīna dzinējiem emitē ap 55 procentus un salīdzinot ar dīzeļdegvielas transportlīdzekļiem ap 85% mazāk NOx, kurš ir līdzatbildīgs par zemei tuvējā ozona slāņa veidošanu. Arī sīko putekļu samazinājums salīdzinot ar dīzeļdegvielas transportlīdzekļiem bez putekļu filtra sastāda ap 98%.

6.3. Vācijā.

Strauji biogāzes ražotnes pēdējos 7 gados palielinājušās Vācijā. To skaits 2006.gada beigās sasniedza ap 3500 ar elektrības instalēto jaudu – 1100 MW (sk. 21.tabulu). Lietošanā tiek nodotas arvien lielākas jaudas – pēdējā gadā no jauna nodoto biogāzes ražotņu vidējā instalētā elektrības jauda bija 537 kW.

21.tabula

Biogāzes ražotņu attīstība Vācijā 1999.–2006.gados

Gadi	Biogāzes ražotņu skaits	Instalētā jauda, MW	Instalētā jauda uz vienu biogāzes ražotni, kW
1999	850	49	58
2000	1043	78	75
2001	1360	111	82
2002	1608	160	100
2003	1760	190	108
2004	2010	247	123
2005	2690	665	247
2006	3500	1100	314

Vācijā, kura ir līdere Eiropas Savienībā biogāzes ieguvē, biogāzes iekārtu ražošanā un tās eksportā uz daudzām pasaules valstīm, arī sākot ar 2006.gadu iekārto pirmās attīrītās biogāzes uzpildes stacijas transporta līdzekļiem (*Wüsthof Biogas in Soltau, Landkreis Lüchow-Danenberg* un citur). Vācu speciālisti uzskata, ka biogāzes ieguve no viena hektāra var aizvietot pēc neto iznākuma 4000 litrus dīzeļdegvielas. Viens hektārs degvielas dod iespēju nobraukt 60 000 km, kas ir trīs reizes vairāk nekā biodīzeļdegvielas ieguve no viena hektāra un atbilstoša noskrējiena veikšanas. Arī biometāns ie-

gūts, attīrot biogāzi, aprēķinot ietekmi (bilances veidā) uz apkārtējo vidi, ir par 30 procentiem lētāks nekā dīzeļdegviela un benzīns.

Tā kā Vācijā ir daudz biogāzes ražotnes lauku apvidos (nelielas un vidējas jaudas), tad, lai salētinātu biogāzes apstrādi līdz dabasgāzes kvalitātei, kooperācijas kārtībā saimnieciski lietderīgi ir iekārtot kopējas šādas biogāzes apstrādes uzņēmumus. Ja biogāzes ražošanas jauda ir no 250 m³ stundā, tad apstrādes izmaksas līdz dabasgāzes kvalitātei ir ap 2 centi/kWh, bet pie 50 m³ biogāzes (jēlgāzes) stundā – apstrādes izmaksas ir jau 6 centi/kWh. Tas ir tad, kad pie katras biogāzes ražotnes notiek tās attīrīšana līdz dabasgāzes kvalitātei.

Kopš 2006.gada jūnija Lejassaksijas apdzīvotā vietā **Jamelnā** tika iekārta pirmā publiskā attīrītas biogāzes degvielas uzpildes stacija Vācijā, kura pieder *Raiffeisen-Warengenossenschaft eG Jameln (RWG)*, tātad, kooperatīvam. Kādreiz te 1991.gadā tika iekārtota arī pirmā biodīzeļdegvielas uzpildes stacija Vācijā. Tagad biometans tiek pārdots dabasgāzes cenas līmenī 81,9 Ct/kg. Jau pirmajos mēnešos 80 tuvējie CBioG transporta līdzekļi sāka pirkt šo degvielu. Šī pozitīvā attieksme parādīja augstu akceptu biometanam kā jaunai degvielai. Jamelnes attīrītās biogāzes uzpildes stacija nav pieslēgta dabasgāzes cauruļvadu tīklam, jo šajā gāzes tīklā esošā L-Gas nav pietiekamas kvalitātes, kuru varētu izmantot kā transporta līdzekļu degvielu. Projekts skaidri parādīja, ka biogāzes ražošanas un attīrīšanas tehnika, lai to sagatavotu kā motora degvielu, ir pieejama un šodien jau var tikt izmantota.

Jemelnes biogāzes ražotnes jauda-ražīgums ir 600 kW (elektriskā), kā substrātu izmantojot kukurūzu, zāli, rudzus, šķidrmēslus. Šo izejvielu 40 lauku saimniecības saskaņā ar līgumiem piegādā biogāzes ražotnei. Tā apgādā ar jēlgāzi, savukārt biogāzes apstrādes iekārtu, kura izvietota vienā jūras konteinerā. Šī iekārta var apstrādāt ap 140 m³ biogāzes vienā stundā. Neapstrādātā gāze satur no 52% līdz 56% metana. Pēc attīrīšanas ar absorbcijas paņēmieni ("nasse Wäsche" – slapjā mazgāšana) stundas laikā tiek iegūts no 65 līdz 70 m³ bioematāna ar 94 līdz 96% metāna saturu un sērūdeņraža saturu zem 5 ppm. Šis daudzums ir pietiekams ap 60 līdz 70 degvielas uzpildes reizēm dienā. Biometans pie 250 bāriem tiek sabiezināts (sablīvēts, koncentrēts) un tālāk tiek aizvadīts uz 900 m attālo degvielas uzpildes staciju, kur uzpildās automašīnas, kuras aprīkotas ar dabasgāzes iekārtām motoru darbināšanai. Degvielas uzpildes stacijā izvietoti 24 gāzes baloni, katrs ar ietilpību 80 l, kas kopā izveido CBioG krājumu – rezervi 1920 litriem.

Šī DUS, protams, nav izvietota pilsētas tuvumā vai pie lielas autostrādes, kas tādā gadījumā palielinātu realizāciju. Dienā biogāzes iekārta ļauj saražot maksimāli 1600 kg biometāna. Vienam transporta līdzeklim vienai uzpildei nepieciešams ap 15 līdz 17 kg, kas ļauj dienā apgādāt ap 70 līdz 100 vieglo automobiļus. Uzpildīties brauc automašīnas, kuras ir šāda DUS tuvumā. Ja grib uzpildīties no attāluma vairāk par 30 km, tad nokļuvei līdz DUS vien jāpatērē līdz 10% no uzpildītā daudzuma.

Sākumā, kamēr CBioG realizācija nebija pietiekoša ar pilnu jaudu, strādāja abas TES, kuras ražoja no biogāzes elektroenerģiju un pārdeva kopējā tīklā. Arī jaunie DUS ierīkotāji paredz diversifikāciju – ražot no biogāzes gan elektrību, gan siltumu, gan arī pārdodot apstrādātā veidā (biometānu) kā motoru degvielu.

Attīrītas biogāzes – CBioG kā biodegvielas pielietojums ir drošs un iespējams transporta līdzekļos, kuri brauc ar dabasgāzi. Patlaban esošās 700 dabasgāzes uzpildes stacijas Vācijā nodrošina ar dabasgāzi darbojošos automobiļus. Tā ir iespēja arī CbioG izmantošanai. No ekonomiskā un ekoloģiskā, kā arī no tehniskā viedokļa Vācijā patērētāji izturas pozitīvi pret CBioG.

Jamelnes projekts ir kā piemērs attīrītas biogāzes DUS, kas iekārtots lokāli neatkarīgi no dabasgāzes tīkla. Attīrītas biogāzes pielietojums daudzos gadījumos ir atvieglots, ja attīrīta biogāze tiktu iepriekš ievadīta esošajā dabasgāzes tīklā un piedāvāta plašam apmeklētāju skaitam DUS. Vienlaikus šis process, kā to atzīst vācu speciālisti, prasa atrisināt dažus jaunus jautājumus attiecībā no dabasgāzes sadales tīkla puses:

1/ Ievadīšanai dabasgāzes tīklā ir nepieciešams izpildīt arī vairākus kritērijus. Jāpielāgojas gāzes tīklā esošās gāzes siltumspējai. Atbilstoši drošības likumam siltumspējas pielaišanas svārstības pieļaujamas $\pm 2\%$ robežās. Lai ieturētu-nodrošinātu šīs robežas, tas jāizmēra ar drošu mērīšanas paņēmienu. Bez tam nepieciešams ievērot-nodrošināt Vobbe indeksu, kā mērvienību par gāzes degšanas tehnisko uzvedību-izturēšanos. Laižot apgrozībā pirmos gāzes iepludināšanas projektus, šo iepriekš minēto nosacījumu-normatīvu ievērošana pie apmaiņas gāzes iepludināšanas no tehniskā viedokļa daļēji nav iespējama. Kā praktisks risinājuma variants šeit ir attīrītas biogāzes iepludināšana gāzes tīklā kā piemaisījuma (piedevu) gāze (*Zusatzgas*), jeb pielietojot tīkla simulācijas aprēķina paņēmienu, lai iegūtu precīzus datus par gāzes kopējo sastāvu, kur saņemta dažādas kvalitātes gāze.

2/ Blakus tehniskajiem jautājumiem, neskaidrs ir jautājums par izmaksu regulēšanu sakarā ar tīkla-gāzesvada lietošanu. Nepieciešama bilancveida izlīdzināšana 12 mēnešu ietvaros. Vispār nepieciešams attīrītas biogāzes ražotājus pieslēgt vispārpieņemtā reglamentētā kārtībā pie gāzes cauruļvadu sistēmas, ar to novēršot visus šķēršļus.

3/ Dabasgāze ir atbrīvota no nodokļa līdz 2020.gadam, kamēr autogāze un attīrīta bio-gāze (CBioG) – tikai līdz 2009.gadam. Tādēļ – Peter Schrum (*Bundesverbandes Biogene und Regenerative Kraft- und Treibstoffe – BBK prezidents*) uzskata, ka CBioG var kļūt nepietiekami konkurētspējīga, neskārtojot nodokļu likumdošanu.

P.Schrum arī norāda, ka CBioG atšķirībā no elektrības nav cieta, noteikta cena iepludināšanai dabasgāzes tīklā. Enerģētiskās saimniecības likums (*Energiewirtschaftsgesetz – EnWG*) priekšraksti prasa arī lielu laika ieguldījumu tirdzniecības un kvalitātes pārbaudes sistēmā. Bez tam gāzes vadu tīkla izmantošanas nodokļi ir diezgan augsti.

4/ Līdz šim biogāze galvenokārt tika sadedzināta TES, lai ražotu elektrību un siltumu. To veicina elektrības iepirkšanas cenu stabilitāte. Tieša biogāzes pārdošana mērķtiecīga bija tikai tad, ja nebija nekādas iespējas no TES iegūto siltumu izmantot un sakarā ar biogāzes ražotnes lielumu bija ierobežotas iespējas pieslēgties elektrosadales tīklam. Tāpēc tagad sāk veidoties atbalsta sistēma arī no biogāzes iegūtās – CBioG iepludināšanai dabasgāzes tīklā.

Vācijā viena no aktīvākajām pavalstīm biogāzes ražošanā un daudzpusīgā izmantošanā ir **Bavārija**. Pie Minhenes **Plieningā** kopš 2006.gada decembra pirmā biogāzes ražotne ievada attīrītu gāzi dabasgāzes tīklā. Gāze ar *Druckwechselverfahren* tehnoloģijas paņēmieni tiek apstrādāta atbilstoši dabasgāzes kvalitātei. Iegūtās attīrītās biogāzes noņēmējs ir *E.ON. Bayern*. Tas dabasgāzi transportē pa gāzes tīklu divām termospēkstacijām, pārvēršot to elektrībā un siltumā.

Šajā biogāzes ražotnē, kura izmaksājusi 9,8 milj. EUR, gadā iegūst 3,9 miljonus m³ attīrītas biogāzes. Šis daudzums atbilst dabasgāzes patēriņam 1300 mājsaimniecībām, katra sastāvoša no 4 personām. Šajā ražotnē vācu firma *Schmack Biogas* uzstādījusi industriālu iekārtu, kas biogāzi pārstrādā līdz dabasgāzes kvalitātei. Te darbojas jau nākamās ģenerācijas, paaudzes biogāzes ražotne.

Bavārijas lauksaimniecības ministrs Jozefs Millers paredz, ka 2030.gadā Bavārijā tiks ievadīts dabasgāzes tīklā tāds daudzums attīrītas biogāzes, kas atbilstu 16% no šīsdienas dabasgāzes patēriņa. Enerģijas koncerns *E.ON. Bayern* ieguldīs lielas investīcijas, lai varētu biogāzei nodrošināt augstu kvalitāti, kas nepieciešama tās ievadīšanai dabasgāzes tīklā. Šajā pavalstī jau ir 150 biogāzes ražotnes, turpmāk vidējā termiņā – būs ap 2000 biogāzes ražotnes.

Jaunu tehnoloģiju biomasas pārgāzēšanai attīstījis Saules un ūdeņraža pētniecības centrs (*Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg – ZSW*). Pielietojot AER (*Absorption Enhanced reforming*) paņēmieni cietā biomasā, kā, piemēram, koksne jeb lauksaimniecības izejvielas tiek pārveidotas ar ūdeņradi bagātā gāzu maisījumā. Pielietojot pārgāzēšanas procesā absorpcijas materiālus rodas pilnīgi jauns ūdeņraža sadalīšanas veids. Jēlgāze ar ūdeņraža saturu 70% tālāk tiek apstrādāta. Tiek iegūta gāze ar augstu metāna saturu un to var ievadīt gāzes tīklā un DUS automobiļu uzpildei.

Biogāzes pielietošana ir ciešā kopsakarā ar dabasgāzes izmantošanu, kuras krājumi cilvēces rīcībā no fosilajiem resursiem būs visilgāk. Izveidots Vācijas un Krievijas kopuzņēmums *Nord Stream*, kur 51% akciju pieder Krievijas enerģētikas koncernam *Gazprom* un Vācijas energokompānijām: 24,5% – *E.ON. Ruhrgas* un 24,5% – *Wintershall*. Gāzes vads – 900 km par sauszemi un 1200 km Baltijas jūras dzelmē. Ar to Eiropas Savienībai tiks nodrošināti 27,5 miljardi kubikmetru gāzes gadā un tas nosegs 25% no ES pieprasījuma pēc papildus gāzes.

Enerģijas apgādātājs *E.ON. Ruhrgas* biogāzes izmantošanā uzsvaru liek uz trijiem virzieniem – elektrības ražošanu, iepludināšanu dabasgāzes tīklā un degvielu. Te rada priekšnosacījumus pusduci iekārtu uzstādīšanai bioemetāna ražošanai no atjaunojamiem resursiem. Sešās vietās viņu dibinātais uzņēmums *E.ON Bioerdgas GmbH* pārbaudīs šādu ražotņu tehnoloģiskos un ekonomiskos rādītājus. Katra iekārta būs ar 5 megavatu termisko jaudu. Šādas jaudas lielums izvēlēts, lai biogāzes attīršana līdz dabasgāzes kvalitātei saimnieciski attaisnotos.

No substrātiem priekšroku dod kukurūzas pilnstiebru vai skābbarības izmantošanai pārraudzēšanas procesā. Taču tas nav paredzēts kā vienīgais substrāts – izmantos arī mājlopu šķidrmēslus un citu veidu substrātus.

Pēc Dr. Stephan Prechtli datiem Sulcbachā–Rosenbergā (*ATZ Entwicklungszentrum*) ir nodoms metāna bagātināšanu veikt ar speciālām membrānām. Mērķis ir, lai saimnieciski, ekonomiski piedāvātu risinājumu iekārtām ar nelielām ražīgām jaudām, attīrot biogāzi līdz dabasgāzes kvalitātei. Paredzēta kombinēta ķīmiski–bioloģiska attīršana vienā kompaktā kolonnā ar mazām šī procesa izmaksām. Industriālā iekārtā paredz attīrīt biogāzi no sēra un bagātināt iekārtās, kur iegūst 10–400 mN³/h (sk. *forum.new power,2/2007, S.9*).

Biogāzes izmantošanas tālākie virzieni saistās ar aizvien daudzpusīgāku projektu īstenošanu. Tā, Lejassaksijā sākot no 2006.gada oktobra mēneša biogāze tiek transportēta no Hillersee par gāzes vadu uz 20 km attālo Braunšveigas pilsētu, kur ražo siltumu un elektrību. Šis projekts, ieguldot investīcijas, īstenojot biogāzes ražotņu attīstību kopā ar Braunšveigas notekūdeņu apstrādes apvienību un Braunšveigas enerģijas apgādes kompāniju. Arī citas gāzes vadam piegulošās lauku saimniecības paredz savu ražoto biogāzi ievadīt kopējā tīklā.

6.4. Austrijā.

Austrijā vēlas ap 25% no dabasgāzes atvietot ar attīrītu biogāzi. Pie tam te mērķis ir gan iepludināt attīrītu biogāzi dabasgāzes tīklā, gan arī attiecīgi paaugstinot biogāzes kvalitāti, lai varētu uzreiz izmantot kā degvielu automobiļos. Te piedāvātā biogāze, kura ir apstrādāta līdz dabasgāzes kvalitātei, uzrāda labu apkārtējās vides bilanci, un ir par 30 procentiem lētāka nekā dīzeļdegviela un benzīns /*Josef Plank, Biogasexperte im Österreichischen Biomassverband/*.

Austrijā dabasgāzes DUS iekārtošanas plāni kļūst arvien konkrētāki. Austrijas lauksaimnieki un vairāki enerģijas piegādātāji vēlas līdz 2013.gadam iekārtot valstī visai plašu automobiļu CBioG uzpildes staciju tīklu. Līdz 2010.gadam paredzētas 200 DUS. 2013.gadā būs vajadzīgs ap 20 000 t CBioG. Tam nepieciešams iekārtot 20 jaunas biogāzes ražotnes ar kapacitāti ap 1000 t/gadā.

Cena jaunajai «*Biogas – CNG*» (*Compressed Natural Gas*, kurā 80 procentus veidotu dabasgāze un 20 procentus biogāze) sakarā ar subsīdijām var būt par 10 procentiem lētāka nekā dīzeļdegvielas cena.

Lai laistu šo degvielas veidu pārdošanā, ir vienošanās starp Lauksaimniecības kameru, Austrijas biomasas apvienību, kā arī OMV – *Wien Energie un Erdgas OÖ*, lai realizētu platformu «*Bio-CNG-Verkehr*». Vienlaikus te kopīgs darbs notiek ar biogāzes ražotņu saimniecībām, automobiļu industriju un enerģijas piegādātājiem.

Specializētas firmas kompleksveidīgi nodrošina biogāzes ražošanas un attīrīšanas tehnisko plānošanu (ražotnes funkcionēšanas principi u.c.), saimniecisko plānošanu un tiesisko plānošanu. Kā piemēru var minēt biogāzes ražotni, kurā notiek arī tās attīrīšana un ievadīšana dabasgāzes tīklā, tas ir, Franča Linsboda lauku saimniecībā Puckingā (Augšaustrijā). Šeit biogāzi iegūst jau vairāk kā 10 gadus no saimniecībā pieejamiem substrātiem, ko dod 9000 dējējvistas, 1500 gaļas cāļi un 50 sivēnmātes.

Līdz šim no iegūtās biogāzes tika ražota elektrība. Sākot ar 2005.gada jūnija mēnesi, kad tika nodotas ekspluatācijā arī biogāzes attīrīšanas iekārtas un atbilstoša infrastruktūra, CBioG sāka ievadīt kopējā dabasgāzes tīklā.

Biogāzes ražošanas kapacitāte ir 10 m³ stundā, bet pēc attīrīšanas līdz dabasgāzes kvalitātei gāzes tīklā tiek ievadīti 6 m³ gāzes kā CBioG. Gadā tas ir 400 000 kWh, kas nodrošina vidēji 40 dzīvokļu gada vajadzības.

Šis ir sava veida demonstrācijas ražotnes paraugs, kura realizācijā piedalījās atzītās jaunās tehnoloģijas firmas no Vācijas un Austrijas (*Schmack Biogas AG, Carbo Tech AC GmbH, Awite Bioenergie GbR, PROFACTOR Produktionsforschungs- GmbH*).

Pēdējos gados tirgus cenu attiecības uz atsevišķiem kurināmā veidiem arvien labvēlīgākā situācijā nostāda biogāzes ražošanas saimniecisko lietderīgumu. Cenu attiecību izmaiņu dinamika liecina: Austrijā no 2005.gada jūlija līdz 2006.gada jūlijam mājsaimniecībā (*Haushaltsbereich*) pielietotais šķidrās kurināmās (*Heizöl ekstra leicht*) kļuva par 17,4% dārgāks, peletes par 42,1 % dārgākas, bet dabasgāzes cenas palika stabilas, nemainīgas.

6.5. Francijā.

Francijā par dabasgāzes izmantošanu automobiļos neatlaidīgi uzstājas kompānija *Gaz de France* kopā ar Francijas novadu komūnām. Patlaban jau vairāk kā 50% pilsētās, kur iedzīvotāju skaits pārsniedz 200 000, brauc ar dabasgāzes autobusiem. Līdzīgi tiek veicināta atkritumu izvešanas transporta pārkārtošana uz dabasgāzes degvielu, kā arī taksometru iegāde ar dabasgāzes degvielu.

Gas de France izveidoja arī meitas uzņēmumu – firmu *GNVert*, kura konsultē, instalē iekārtas un veic tehniskās apkopes dabasgāzes uzpildes stacijām.

Veicot plašu testēšanu, *Gaz de France* kopš 2005.gada Francijā piedāvā arī vairāku miljonu vienģimeņu māju klientiem, kuriem ir gāzes pievads, ie-

spēju instalēt atbilstošu kompaktu iekārtu (*Heimbetankungsanlage*) pie garāžas sienas, lai nakts laikā lēni bez trokšņa uzpildītu ar dabasgāzi savu automobili, ar kuras daudzumu nākamajā dienā varētu nobraukt ap 200 km tālu ceļa posmu. Šī iekārta (Phill no FUELMAKER izmēri: 76 cm x 36 cm x 33 cm; svars 31 kg) garāžā tiek savienota ar gāzes pievadu mājai, kuru lieto virtuvē un apsildei. ASV šāda mājas uzpildes iekārta izmaksā ap 800 Ls.

Tiek samazināts arī ienākuma nodokļa apmērs privātpersonām apmēram par 1500 EUR, kuri izmanto dabasgāzi kā degvielu.

Kā piemēru attīrītas biogāzes ieguvei var minēt biogāzes ražotni, kura tika 1990.gadā ierīkota notekūdeņu attīrīšanas vietā pie Lilles pilsētas. Pēc anaerobās fermentācijas (mezofilais, 37°C) notekūdeņu dūņas tiek izmantotas kā mēslojums lauksaimniecībā un biogāzes ieguvei.

Katru dienu iegūst 15 000 m³ jēlgāzes. Tā tika daļēji izmantota, lai pēc noslēgta cikla apgādātu pašu uzņēmumu ar elektrību un siltumu. Pārpalikums – ap 3000 m³ tika vienkārši sadedzināta. Lai novērstu resursu izšķērdēšanu 1995.gadā tika instalētas biogāzes apstrādes iekārtas. Gāzes attīrīšana tika veikta pēc *Druckwasserwäsche* paņēmiena. No attīrīšanas kolonnas saņemtā gāze tiek saspiesta līdz 250 bariem, susināta un iepildīta atbilstošos tilpumos ar apjomu pa 600 litriem.

Iekārtas apstrādes kapacitāte ir ap 100 m³ jēlgāzes stundā, no kā tiek iegūta attīrīta biogāze (CBioG) 50–55 m³ apjomā. Iegūtās CBioG siltumspēja ir 10,7 kWh/m³ pie metāna satura 97,5% un oglekļa dioksīda koncentrācijas 1,6%.

Pēc aptuveniem aprēķiniem investīciju apjoms biogāzes ieguvē sastādīja 717 000 EUR (zemes darbi, iekārtas, montāžas, cauruļvadi, testēšana), bet investīcijas gāzes attīrīšanas iekārtās, lai sasniegtu dabasgāzes kvalitāti, un visa aprīkojuma uzstādīšana, lai CBioG varētu iepildīt sabiedriskā transporta autobusos – 698 000 EUR. Kopā investīcijas – ap 1 415 000 EUR jeb 990 tūkstoši latu.

SOLAGRO paredz, ka jauno biogāzes ražotņu skaita potenciāls varētu būt 2000 iekārtas. Šīs jaunās iekārtas galvenokārt izvietotos lauksaimniecības uzņēmumos (ap 1000), tālāk pārtikas ražošanas industrijā varētu sagaidīt ap 600 jaunas iekārtas un organisko atkritumu saimniecības sektorā – ap 135 jaunas iekārtas.

7. Biogāzes ražošanas un tās attīrīšanas līdz dabasgāzes kvalitātei izmaksu samazināšanas iespējas.

7.1. Kompleksās pieejas lietderīgums.

Lai samazinātu biogāzes ražošanas un apstrādes izmaksas līdz dabasgāzes kvalitātei tiek izzinātas arvien pilnīgākas tehnoloģijas. Šajā sakarībā biogāzes ražotņu projektēšanā un to īstenošanā lietderīgi izmantot desmitiem gadu uzkrāto Vācijas, Dānijas un citi valstu pieredzi, tajā skaitā izvēloties pašas

progresīvākās tehnoloģijas. Vācijā, piemēram, ir daudzas mašīnbūves firmas, kuras ražo kvalitatīvas biogāzes ražošanas iekārtas ne tikai savam plašajam iekšējam tirgum, bet arī piedāvā pasaules tirgum (ir lieli pasūtījumi no Japānas, Ķīnas, Dienvidaustrumu Āzijas valstīm). Vienlaikus būtu iespējas ekonomiski izvērtēt dažādu biomasas substrātu, ko izmanto biogāzes ieguvei, lietderīgumu. Kas attiecas uz iekārtām, tad mašīnbūvētāji ES vadošajās valstīs te piedāvā plašas izvēles iespējas.

Kā vienu no piemēriem var minēt **Vācijas** firmu **Schmack Biogas AG** Šwandorfā. Šī firma veic biogāzes ražotņu un iekārtu projektēšanu, apgādi ar iekārtām un nodrošina ar vienām no jaunākajām tehnoloģijām, kā arī nodrošina atbilstošu tehnisko servisu.

Šī firma iekārtojusi vairākas biogāzes ražotnes (*Niedersachsen in Lönigen* ar 800 kW_{el}, pārstrādājot 60 000 tonnas biomasas gadā u.c.). Firma 2004.gadā Austrijā izveidoja biogāzes ražotņu parku, uzstādot 6 biogāzes iekārtas ar kopējo jaudu 2,25 MW_{el}. 2003.gadā uzbūvēja Eiropā lielāko biogāzes iekārtu uz kukurūzas pilna stiebra (visa auga) zaļās masas izmantošanas bāzes Austrijā St.Veitā ar 1 MW_{el} jaudu, izmantojot gadā 20 000 t substrāta.

Kopā ar Augšaustriju pēta iespējas par no lauksaimniecības substrātiem iegūtās biogāzes attīrīšanu, uzlabošanu–bagātināšanu līdz dabasgāzes kvalitātes prasībām un iesūkņēšanu–padevi dabasgāzes tīklā.

Firmā ir akreditēta laboratorija, kura uzkrājusi datus par 80 apkalpojošām biogāzes iekārtām (lai nodrošinātu stabilu rūgšanas procesu, substrātu kvalitātes izvērtēšana u.c. analīzes). Pēc firmas piedāvātām tehnoloģijām iespējama arī sausā fermentācija, papildus saņemot apmaksu 2 centi par iegūto kWh elektroenerģijas.

Firma veic sekojošus **pakalpojumus** biogāzes ražotnes izveidošanā:

1/ Projekta izstrādāšana – attīstīšana:

a/ vietas izvēle – piemērotas vietas izvēle vai attīstot iekārtas izvietotā vietas, ieskaitot infrastruktūru;

b/ izvēlētas vietas izvērtēšana – aplūkojot vienu vai vairākas iespējamās vietas ar iespējamo siltuma izmantošanas vajadzībām. Tiek pārbaudīta siltuma realizācijas iespējas;

c/ izmantojamās izejvielas – plāno un organizē iekārtas optimālu noslogošanu, ražojot uz vietas vai iepērkot piemērotas izejvielas, ieskaitot tās transportēšanu līdz biogāzes ražotnei;

d/ uzņēmuma iekārtas – piedāvā komplektējošās uzņēmuma iekārtas par maksātspējīgām cenām.

2/ Plānošana un atļaujas:

a/ priekšplānojums – kadastra plāna pieprasījums un pirmie kontakti ar iestādēm. Iekārtas pieskaņošana–pielāgošana konceptuālā zīmējumā, apbūvējamā zemes gabala nivelēšana un noskaidrojot attiecīgajās iestādēs būvniecības tiesiskās normas un ražošanas nosacījumus;

b/ atļauju plānošana – izstrādā ražošanas procesa – tehnoloģijai nepieciešamo pamatojumu kā būvniecības aprakstu, būvniecības iesnieguma plānu, emisijas plānu (naudas izlaišanas plāns apgrozībā), eksplozijas aizsardzības plāns u.c.;

c/ kontakti ar iestādēm – ražošanas procesa atļauju apkopošana un pārīrināšana ar priekšlaicīgu-savlaicīgu un regulāru kontaktēšanos ar iestādēm;

d/ izmantojamās izejvielas – plāno un organizē iekārtas optimālu izmantošanu;

e/ izpildes-veikšanas plāns – iekārtas attēlojums zīmējuma veidā ar višiem izpildei nepieciešamām atsevišķām iekārtas sastāvdaļām kā konstrukciju detaļas, montāžas plāns, zemes sagatavošanas plāns, elektrības tīkla plāns u.c.

3/ Iekārtas būvniecība:

a/ projektēšana – iekārtas būvniecības kompleksā vadīšana, ieskaitot būvniecības termiņu plānu ar *Schmack* projektētājiem;

b/ montāža – *Schmack* pārņem biogāzes ražotnes būvniecību ar esošās apdzīvotās vietas pašu būvniecības grupu un noteiktu būvniecības vadītāju;

c/ elektrosaimniecība – *Schmack* veic elektrības plānošanu kā arī tehnoloģijas vadības programmēšanu (SPS) ar savu personālu;

d/ pieslēgšanās esošajai infrastruktūrai – piemēram, pieslēdz esošo būvi un iekārtas elektrības tīklam;

e/ būves pieņemšana – pēc ražošanas izmēģinājuma visus būves komponentes pieņem pasūtītājs.

4/ Tehniskā un bioloģiskā nodošana ekspluatācijā:

a/ atbalstīšana – ievadīšana darbā un apmācība biogāzes iekārtas darbībā ar individuālo partneru starpniecību; palīdzība pirmajā iepildīšanas reizē, uzkaršanās fāzes kontrolēšanā un fermentu pievienošanā;

b/ pirms un pēc fāzes plānošana – individuālā mājlopu barošanas plānošana, rūgšanas procesa laboratoriskā pārraudzība, tehniskā un bioloģiskā vadīšana;

c/ iekārtas vadīšana-regulēšana un pielāgošana – visu iekārtoto komponentu pielāgošana un optimizēšana uzņēmuma darbībā katru dienu;

d/ dokumentācija – izstrādājot visaptverošu, kategorizētu dokumentāciju;

e/ jaudas uzrādījums – pirmo reizi, kad ir sasniegta jauda, tiek uzskatīta kā pabeigšanas posms – noslēgums.

5/Tehniskais serviss:

a/ palīdzību un atbalstu iekārtas darbībai sniedz pašu tehniķi;

b/ iekārtas komponentu instalācija un rezerves daļas:

jaunbūvei un pārbūvei,

rezerves daļu serviss;

c/ remonts, atsevišķas inspekcijas un apkopes pēc pieprasījuma un vajadzības;

d/ traucējumu novēršana – pēc Vācijas servisa noteikumiem 24 stundu laikā novērš traucējumus nekomplicētos gadījumos;

e/ aparātu izīrēšana, piemēram, gāzes analizatora;

f/ motora eļļa un motora eļļas analīze TES drošai darbībai.

6/Bioloģiskā procesa vadīšana:

a/ izmantojamo izejvielu analīze: rūgšanas izmeklēšana, barības vielu un kaitīgo vielu izvērtēšana;

b/ procesa analīze: procesa norises stabilizēšana un optimizēšana atbilstoši pārraudzības parametriem, taukskābju atbilstības vērtēšana ar patentētu metodiku u.c.;

c/ rūgšanas atlikumu analīze: kaitīgo vielu un barības vielu analīze;

d/ akreditētā laboratorija var piedāvāt veikt atsevišķas analīzes ar procesu saistītām vielām un darbībām.

7/Finansēšanas modelis:

a/ kopā ar savu saistīto firmu *Aufwind Schmack GmbH* tiek piedāvātas inovatīvas finansēšanas koncepti un kapitālieguldījumu veidi;

b/ biogāzes ieguves finansēšana, piesaistot pašu un svešu kapitālu atsevišķām iekārtām;

c/ biogāzes ražotnes iekārtošana uz kontrakta (*Contracting*) metodes pamata: Jūs piegādājat izejvielu un ražojiet, *Schmack Biogas AG* – finansēs (tādā veidā firma jau ir īstenojusi 19 milj. EUR investīcijas).

Schmack Biogas AG ir liela pieredze. Tā ir īstenojusi daudzus projektus. Raksturīgi, ka šīs firmas stratēģija orientēta uz to, lai pēc iespējas no tehnoloģiskā viedokļa izraudzītos arvien efektīvākus risinājumus. Šie jaunie tehnoloģijas elementi biogāzes ieguvē (EUCO® TS, REMEX®, GA 1000 u.c.) jau ir arī praksē pārbaudīti un standartizēti.

Pēc *Schmack Biogas AG* materiāliem EUCO® TS tehnoloģijas specifikācija un priekšrocības ir sekojošas:

1/ Efektīva maisītāja (horizontāls, tītavveida) piedziņa, tikai ar 2,2 kW motoru, kas nodrošina mazu savas ražotās elektroenerģijas patēriņu.

2/ EUCO® TS neliels tilpums prasa mazāku paša ražotā siltuma patēriņu.

3/ Nodrošina struktūrbagātīga materiāla pārraudzēšanu – speciāli attīstīts NAWARO substrātiem.

4/ Tieša papildus substrātu ievadīšana, nav vajadzīgi papildinoši šķidrums.

5/ Optimāla gāzes izdalīšanās – mazākas izmaksas papildinošo piedevu ievadīšanai.

6/ Sajaukšanas un maisīšanas process fermentātorā labvēlīgi ietekmē sekojošas norises:

- temperatūras vienmērīgāka–izlīdzinātāka izdalīšanās visā substrāta masā;

- novērš peldoša blīva vāka veidošanos substrāta masai;
- siko un cieto daļiņu nogrimšanas un sedimentācijas novēršana;
- labi apstākļi svaigā pievadītā substrāta samaisīšanai ar jau raudzēšanā esošo substrātu;
- laba gāzes aizvākšana no šķidrums;
- stabila bioloģiskās darbības nodrošināšana.

7/ Jau ap 50% no kopējā gāzes ieguves notiek tieši EUACO® TS.

8/ Sensoriskā pārraudzība nodrošina automatizētu ražošanas vadīšanu. Procesa stabilitāti veicina tilpnes nelielais apjoms.

9/ Atvieglota EUACO® TS telpas maksimāla noslodze-izmantošana.

EUACO® TS (*Pfropfenstromfermenter* – priekšfermentators) nepieciešamais tilpums-kubatūra atkarībā no pārstrādājamo substrātu daudzuma ir :

Priekšfermentātors	TES	Otrreizējās norūgšanas fermentatora tilpums
400 m ³	185 kW	1 200 m ³
400 m ³	347 kW	1 800 m ³
600 m ³	499 kW	2 000 m ³
800 m ³	640 kW	2 400 m ³

Mērķtiecīgi *Schmack Biogas AG* 2006.gada decembrī simtprocentīgi ir pārņēmusi arī *CarboTech Engineering GmbH*, kuras rīcībā ir ļoti labas tehnoloģijas biogāzes attīrīšanā līdz dabasgāzes kvalitātei, ko var izmantot automobiļos vai iepludināt dabasgāzes tīklā. Ir *CarboTech* tehnoloģijas pirmie komerciālie demonstrācijas objekti Austrijā un Vācijā.

Pēc tam tika sperts nākamais solis – *Schmack Biogas AG* ir panācis 50,2% līdzdalību *Köhler & Ziegler Anlagentechnik GmbH*, kas ražo TES-termoelektrostacijas (*Blockheizkraftwerke-BHKW*), lai celtu biogāzes pārstrādes efektivitāti.

Tātad šī firma sakoncentrējusi visiem tehnoloģiskajiem posmiem vajadzīgās iekārtas ražošanu – biogāzes ražošanā, biogāzes pārstrādē elektroenerģijā un siltumenerģijā, kā arī biogāzes apstrādē līdz dabasgāzes kvalitātei ievadīšanai dabasgāzes tīklā vai automobiļu degvielas uzpildes stacijā. Ar mērķi – lai gala rezultātā iegūtu vairāk biogāzes un reizē nodrošinot tās nepieciešamo kvalitāti.

Vācijā Brandenburgas pavalstī pie **Schwedt** pilsētas firmā NBE (*Nordbrandenburger BioEnergie GmbH & Co.KG*) darbojas bioetanola rūpnīca ar ražošanas jaudu 180 000 tonnām vai 230 000 m³ (1 m³ = 790 kg) bioetanola gadā. Te pārstrādā galvenokārt rudzus.

Un tagad būvē blakus biogāzes ražotni, kurā kā substrātu izmantos vienīgi graudu šķiedeni. Tiek būvēti 12 fermentātori, katrs ar 8000 m³ tilpumu, ar kopējo kubatūru 96 000 m³. Seši fermentātori ir jau uzbūvēti, vertikālie tērauda

cilindru veidā. Biogāzes iegūšanas veids – slapjais paņēmiens ar NAWARO substrātiem. Ir 18 MW elektriskā instalācija.

Biogāzes izmantošana paredzēta sekojoši divos veidos:

- Ražojot elektrību
- Apstrādājot līdz dabasgāzes kvalitātei un iepludinot dabasgāzes tīklā.

Šajā pašā pavalstī notiek biogāzes iegūšana arī ar nelielām jaudām, tās radušas praktisku pielietojumu decentralizētā variantā. Piemēram, **Selbelang** biogāzes ražotnē ir iekārtoti divi fermentātori, katrs pa 1000 m³, un kā izejas substrāts tiek izmantots:

15 m³ šķidrmēsli/dienā,

9 m³ graudu šķiedenis no spirta dedzinātavas/dienā (citkārt šis substrāts tiek padots oktobra-marta mēnešos, kad strādā spirta dedzinātava),

7 t kukurūzas skābbarība/dienā,

2 t pilnstiebru graudaugu skābbarība/ dienā,

2 t graudi/dienā.

Bez elektrības ražošanas un pārdošanas, siltums tiek izmantots spirta dedzinātavā un lopkopībā. Instalētā jauda – 340 kW un biogāzes izmantošanā ir viens iekšdedzes dzinējs (*Zündstrahlmotor*) ar 160 kW_{el} un gāzes turbīna ar siltuma utilizāciju (*Gas-Otto-Motor*), jauda 180 kW_{el}.

Arvien mērķtiecīgāk risina biogāzes ražotņu optimālas izmantošanas jautājumus. Tā, Bādenes–Virtembergas pavalstī rosina, lai tās biogāzes ražotnes, kur nevar optimāli izmantot siltumu, ievadītu biogāzi kopējā dabasgāzes tīklā. Šajā pavalstī ir ir ap 500 TES ar vidējo jaudu 200 kW. Jaunās tiek plānotas lielākas – ar vidējo jaudu ap 400 kW. Kopumā te uzskata, ka biometana ieguve un pielietojums ir centrālais virziens biomasas izmantošanā. Vācijas tautsaimniecības ministrs Seehofer Horst pauž viedokli, ka cauruļvadu būve no biogāzes ražotnēm līdz dabasgāzes koncernu gāzes vadu tīklam būtu jānodrošina valstij, un ka sagatavojams speciāls priekšraksts, lai biogāzes ražotāji varētu piekļūt pie kopējā dabasgāzes tīkla.

7.2. Biogāzes ieguves procesa racionalizācija.

Saimnieciskajos aprēķinos biogāzes ražošanas procesa racionalizācijai parasti vadās vispirms pēc vispārāztītajiem tehniski-ekonomiskajiem normatīviem. Šeit var balstīties arī uz Vācijā aprobētajiem izejas datiem, kurus iesaka šis valsts lauksaimniekiem. Tie apkopoti izdevumā – *Basisdaten Biogas Deutschland (Stand: Januar 2005)*, ko sagatavoja Atjaunojamo izejvielu profesionālā aģentūra (*Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. – FNR*) ar Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrijas atbalstu.

Kā galvenie orientējošie rādītāji kalkulāciju veikšanai ir sekojoši:

1 GV (liellopu vienība)	6,6 – 35 t šķidrmēsli / gadā
1 GV (liellopu vienība)	200 – 700 m ³ biogāzes / gadā
1 ha kukurūzas skābbarībai	ap 8 550 m ³ biogāze
1 tonna šķidrmēsli	20 – 35 m ³ biogāze
1 tonna kukurūzas skābbarība	170 – 200 m ³ biogāze
1 ha kukurūza skābbarībai	ap 10 – 20 m ³ rūgšanas telpa
1 GV (liellopu vienība)	0,15 – 0,20 kW instalētā jauda
1 m ³ biogāze	5,0 – 7,5 kWh kopā /vidēji 6 kWh/m ³ jeb 21,6 MJ/m ³ / /1 m ³ biogāze=0,6 l šķidram kurināmam/
1 m ³ biogāze	1,5 – 3 kWh _{el}
TES _{el} lietderības koeficients	30 - 40%
TES _{th} lietderības koeficients	40 - 60%
TES kopējais lietderības koeficients	85%
TES iekšdedzes dzinējs	700 – 1 200 EUR/kW
TES gāzes motors	500 – 1 900 EUR/kW
Investīciju izmaksas rēķinot uz kW, pavisam	2 000 – 5 000 EUR/kW
1 m ³ attīrīta biogāze līdz dabasgāzes kvalitātei ar metāna (CH ₄) saturu virs 96% /arī 1 m ³ dabasgāzes/	<ul style="list-style-type: none"> • 8,816 kWh • 7 580 kcal • 31 736 kJ vai 31,736 MJ • Ap 1 litrs benzīns EuroSuper
1 kg dabasgāze	<ul style="list-style-type: none"> • Ap 1,4-1,5 m³ dabasgāze • Ap 1,4-1,5 l benzīns EuroSuper • Ap 13,2 kWh
Viens PKW gadā patērē ap 1 tonnu vai 1500 m ³ CBioG pie automobiļa 16 000-17 000 km nobraukuma /ap 6 kg CBioG uz 100 km/	

Liellopu vienības (GV), kas atbilst apmēram 500 kg dzīvsvaram, aprēķins tiek veikts pēc sekojošiem koeficientiem:

- teļi un jaunlopi līdz 1 gada vecumam – 0,30 GV
- jaunlopi no 1 līdz 2 gadu vecumam – 0,70 GV
- teles virs 2 gadiem, nobarojamie lopi – 1,00 GV
- slaucamās govīs, vaislas buļļi – 1,20 GV
- sivēni no 12 kg līdz 45 kg svarā – 0,06 GV
- nobarojamās cūkas no 45 kg līdz apmēram 60 kg – 0,16 GV
- sivēnmātes – 0,33 GV
- aitas virs 1 gada vecuma – 0,10 GV
- dējējvistas – 310–330 vienības/GV.

Viens no būtiskākajiem skaitļojamiem lielumiem ir fermentatora tilpuma aprēķināšana, ko nosaka sekojoši: katru dienu pievienojamais substrātu daudzums x vidējais substrātu uzturēšanās laiks fermentātorā.

Pieņemot, ka ir 100 GV (piena lopkopības ferma) un papildus substrāts no 7 ha kukurūzas, fermentatora tilpumu aprēķina šādi:

1/ Šķidrmēsli ieguve gadā pie 17,5 m³/GV un 100 GV – 1 750 m³ vai 1 750 t

2/ Kukurūzas raža gadā pie 45 t/ha un 7 ha – 485 m³ vai 315 t

- 3/ Kopējais substrātu daudzums gadā – 2 235 m³ vai 2 065 t
 4/ Substrātu pievienojums dienā (2 235 m³ : 365 dienas) – 6,1 m³
 5/ Nepieciešamais fermentatora tilpums pie vidējā substrātu uzturēšanās laika 35 dienas un ikdienas substrātu pievienojuma 6,1 m³ (6,1 x 35) – 214 m³.

22.tabula

Atjaunojamās izejvielas (NAWARO) kopējo substrātu vidē

Substrātu-izejvielu grupas			
(Bāzes substrāti)	(Papildus substrāti jeb ko-substrāti)		
Saimniecībā iegūtie kūtsmēsli	Kultūraugi kā atjaunojamās izejvielas	Augkopības blakus produkcija, atkritumi	Pārtikas pārstrādes rūpniecības atkritumi
Liellopu šķīdmēsli Cūku šķīdmēsli Cietie kūtsmēsli Putnu mēsli	Kukurūzas un citu augu skābbarība Pilstiebru graudaugu zaļā masa Lucernas un citu augu zaļā masa Graudi	Barības līdzekļu atliekas Sakņaugu lapas Apkopjamo platību plāvums	Dzīvnieku pārstrādes blakusprodukti Tauki Atkritumi pie miltu, maizes, dārzeņu konservu, cietes, spirta, eļļas un citas produkcijas ražošanas

Visus substrātus–izejvielu biogāzes ražošanai parasti klasificē bāzes substrātos un papildus substrātos (sk.22.tabulu). Kā bāzes substrāts ir saimniecībā iegūtie kūtsmēsli, bet kā papildus substrāti – kultūraugi kā atjaunojamās izejvielas, augkopības blakus produkcija un pārtikas rūpniecības atkritumi.

Augkopībā tiek meklēti arvien jauni augi, kuri varētu dot lielāko zaļo masu kā substrātu biogāzes ražošanai. Viens no pēdējiem ieteikumiem ir sēt kukurūzu maisījumā ar saulespuķēm, kas nodrošina vienu no vislielākā bioemetāna daudzuma rēķinot no viena hektāra zemes. Eļļu saturošā saulespuķe veicina gāzes veidošanu fermentātorā.

Kā standarta informācijas bāzi F.N.R. biogāzes ieguvei izmanto sekojošus normatīvus:

- Izejviela, kukurūza (raža vienreiz gadā) – 45 tonnas no hektāra
- Biogāzes iznākums – 190 m³ no vienas tonnas
- Metāna saturs biogāzē – 55 %
- Metāna iznākums – 4 700 m³ no hektāra
- Metāna iznākums – 3 384 kg no hektāra.

Rēķina, ka no vienas tonnas enerģētiskās kukurūzas zaļās masas var iegūt ap 200 m³ biogāzes. Pie metāna satura 53–56 % enerģētiskā vērtība sastāda ap 5,4 kWh no viena m³ biogāzes, no kuras savukārt TES pie lietderības koeficienta 40% var saražot 2,1 kWh elektroenerģijas.

Svarīgāko, šimbrīžam pieejamāko izejvielu veidi biogāzes ražošanai, to enerģētiskā vērtība, kā arī biometāna iespējamā ieguve no viena izejmateri-

āla tonnas/kubikmetra un iznākuma no viena hektāra, sniegti 23.tabulā. Tabulā saisinātā veidā sniegta informācija par veidiem, kuri var Latvijā izraisīt lielāku interesi. Tie ir Vācijā pielietojamie normatīvi, kalkulējot izmaksas biogāzes ražošanā un veidojot loģistiku.

Attīstoties biodegvielas ražošanai arvien vairāk tiek domāts par to blakus produktu racionālu izmantošanu. Tā, piemēram, Vācijā no jauna izveidota arī decentralizēto augu eļļas spiestuvju apvienība, kura apvieno eļļas spiestuves ar pārstrādes jaudu līdz 100 000 tonnām rapša sēklām gadā un kura ir nodomājusi ieviest vienkāršotu sistēmu eļļas kvalitātes (QS) nodrošināšanai.

Apvienība kā problemātisku uzskata rapša raušu saimniecisku izvērtēšanu. Pie paredzamā rapša eļļas ražošanas apjoma decentralizētās spiestuvēs ap 350 000 tonnām, katru gadu tiks iegūts arī ap 800 000 tonnas rapša rauši, kuri nonāks tirgū. Visu šo daudzumu raušu nevarēs paņemt kā lopbarību. Tāpēc apvienība domā rapša raušus izmantot biogāzes ražotnēs pārraudzēšanai.

Savukārt Austrijas zinātnieki (Dr.agr. Thomas Amon, Vīnes Zemkopības kultūru Universitāte) norāda, ka biogāzes ražotnes produktivitāti par 25% paaugstina (metāna ieguves pieaugums), ja substrāta pamatmaisījumam pievieno ap 10% rapša raušus un 3–6% jēlglicerīna, ko iegūst biodīzeļdegvielas ražošanas procesā kā blakus produktu.

Vācijā sakarā ar cukura reformu tiek analizēts jautājums par biomasu no cukurbietēm. Tiek atzīts, ka varētu audzēt tā vietā lopbarības bietes, kura ir interesanta kā pamatbarība liellopiem un kā atjaunojama izejviela biogāzes ražošanai. Tas sevišķi piemēroti piena lopkopības saimniecībās un tur kur ražo biogāzi. Lopbarības biete ir laba augu sekā, iztīra augsni. Speciālas lopbarības biešu šķirnes ļauj izmantot līdzīgu tehniku kā pie sējas, tā pie ražas novākšanas līdzīgi kā pie cukurbiešu audzēšanas un novākšanas. Šī kultūra dod augstu neto enerģijas iznākumu un, ievērojot audzēšanas izmaksas un glabāšanu, ir konkurētspējīga.

Tiek diskutēts, ka lai samazinātu izmaksas bioetanola ražošanā, jāmeklē iespējas samazināt enerģijas izdevumus, izsargājoties no šķiedeņa kaltēšanas (šķiedenis – brāgas destilācijas šķidrās atlikums, kas satur visas graudu un arī rauga masas barības vielas, izņemot cieti un cukurus, un kas raksturojas ar lielu ūdens saturu 92–96%). Ap 45% no kopējām investīcijām bioetanola ražošanā pienākas uz iekārtām, lai pārstrādātu šķiedeni. Un arī līdzīga daļa no kopējā enerģijas patēriņa ir nepieciešama šķiedeņa pārstrādei. Iz-kaltēts graudu spirta šķiedenis ir DDGS (*Distillers Dried Grains with Solubles*). “With solubles» nozīmē, ka šķiedeņa cietā fāze tiek kaltēta kopā ar ietvaicēto šķidro fāzi.

Arī no tā viedokļa, ka tirgū ienāk papildus ievērojams daudzums proteīnu saturoši barības līdzekļi DDGS (ASV, Eiropa) tiek apsvērti alternatīvie izmantojamie veidi, un vispirms enerģijas ražošanai. No ASV plaši importētā DDGS cena Eiropā ir ap 100 EUR/t fob Hamburg.

Pēc Leipcijas Enerģētikas un apkārtējās vides institūta speciālistu atzinu-

ma katrs litrs alkohola dod ap 10–12 reizes pēc apjoma lielāku atlikumu – graudu šķiedeni. Vācijā gada laikā šāda šķiedeņa apjoms ir 781 300 m³. Rēķina, ka tas kā tehniskais biogāzes ieguves potenciāls nākotnē varētu būt divas trešdaļas no šī graudu šķiedeņa apjoma, kurš var tikt izmantots enerģētiskajiem nolūkiem.

23.tabula

Biogāzes aptuvenais iznākums no atsevišķiem raksturīgākajiem substrātiem
/Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung. Institut für Energetik und Umwelt gGmbH in
Kooperation mit der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft und dem Kuratorium für
Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. S. 95 und 199/

Substrātu veidi	Biogāzes ieguve kubikmetros no vienas substrāta tonnas, m ³ /t FM	Sausnas (TS) īpatsvars substrātā, %	Metāna (CH ₄) saturs iegūtajā biogāzē, %
Liellopu šķidrmēsli	20-30	8-11	60
Cūku šķidrmēsli	20-35	Ap 7	60-70
Liellopu kūtsmēsli	40-50	25	60
Cūku kūtsmēsli	55-65	20-25	60
Putnu mēsli	70-80	32	65
/divos variantos/	55-60	15	60
Kukurūzas skābbarība	170-200	20-35	50-55
Graudaugu skābbarība (pilns stiebrs)	170-220	30-40	55
Cukurbietes	170-180	23	53-54
Biešu lapas	70	16	54-55
Zālāju skābbarība	170-200	25-50	54-55
Alus drabiņas	105-130	20-25	59-60
Šķiedenis, graudu	30-50	6-8	58-65
Šķiedenis, kartupeļu	36-42	6-7	58-65
Ražošanas procesa ūdeņi	55-65	1,6	50-60
Rapša rauši, auksti presētie, 15% tauki	580	91	62
Melase	290-340	80-90	70-75
Ābolu izspaidas iegūstot sulu	145-150	25-45	65-70
Veca maize	482	65	52
Lietotās cepamās eļļas un tauki	874	95	68
Glicerīns	845	100	50

Sakarā ar to, ka ar 2009.gadu Vācijā var tikt atcelts degvīna monopols, uz graudu bāzes ražotais alkohols pārtikas spirta vietā varētu iekļauties arī degvielas ražošanas procesā. Kombinācija varētu notikt ar bioetanola un biogāzes ražotājiem. Priekšrocība ir tajā apstākļi, ka biogāzes ražotne tvaiku piegādā spirta dedzinātavai un saņem cenas bonusu (*Kraft-Wärme-Kopplungs-bonus*) saskaņā ar EEG. Viena 300 kW iekārta var piegādāt tvaik-

ku 6 līdz 8 tonnu graudu pārstrādei dienā. Šķiedenis tiek seperēts un kā sabiezināts barības līdzeklis pārdots, kamēr šķidrā frakcija kopā ar kukurūzas zaļo masu tiek pārraudzēta biogāzes fermentātorā. Šeit uzņēmējs saņem NAWARO-Bonus 6 centi/kWh apmērā. No vienas tonnas graudu šķiedeņa kā substrāta var iegūt ap 30–50 m³ biogāzes (sk. 23.tabulu). Arī SIA Lako Kalšnavā plānots ražot biogāzi ar spirta blakusproduktu šķiedeni un mājlopu kūtsmēsliem.

Kas attiecas par biogāzes ražotņu racionālo lielumu, tad tiek izteikti dažādi apsvērumi no izmaksu ekonomijas viedokļa. Decentralizētās biogāzes ražotnēs risku var samazināt:

- siltumu pārdodot ne tikai vienam noņēmējam, bet vairākiem
- biogāzi apstrādājot līdz dabasgāzes kvalitātei.

TES elektriskā jauda ir laba jau pie 200 kW, mazāk izdevīga pie 100 kW sakarā ar specifiskajām izmaksām. Līdzīgi pēc investīciju izmaksām biogāzes ražotnes pieļaujamas pie 250 kW jaudas, taču vislabvēlīgāk sākot ar 500 kW.

Daži biogāzes ražotņu projektētāji virzās uz standartizētu modeli – 500 kW, kas ir labvēlīgs būvniecībai (*biogas nrw – Unternehmensgruppe Stadtwerke Düsseldorf AG – 50% un Agri Capital 50%*).

Mesofilā režīmā (30–40°C) ieteicamais fermentācijas laiks (gāzes izdalīšanās procesa ilgums) ir 30 dienas, bet pēc aptaujām praktiskā pieredzē tas ir ap 50 dienas.

No izmaksu viedokļa ieteicamais substrāta transports līdz 15 km attālumam.

Šķidrmēsli no izmaksu viedokļa ir labi, taču prasa lielākas investīcijas, lai iegūtu vajadzīgo metāna daudzumu.

Biogāzes ražošanas saimnieciskums atkarīgs no:

1/ Izejvielu iegādes nosacījumiem:

- Pieejamie bezmaksas mājlopu šķidrmēsli un kūtsmēsli;
- Laukaugu kultūru ražas ieguve un glabāšana (pašu, pirkta);
- Substrātu transporta izmaksas līdz biogāzes ražotnei.

2/ Investīciju izmaksām.

3/ Biogāzes iznākuma un gāzes kvalitātes.

4/ Ieņēmumu situācijas no elektrības un siltuma realizācijas:

- TES lietderības koeficienta iespējami lielāka sasniegšana;
- Siltuma racionālas izmantošanas koncepcija. Koģenerācijas ciklā iegūto siltumenerģiju iespējams izmantot ūdens uzsildīšanai apkures un karstā ūdens apgādes vajadzībām, tvaika ražošanai, aukstuma ražošanai un tehnoloģiskajos procesos, izmantojot izplūdes gāžu siltumu;
- Elektrības pārdošanas cena licencētām elektroenerģijas pārvades vai sadales uzņēmumiem;
- Pērcrūgšanas substrātu atlieku racionāla izmantošana augu mēslošanai, atvietojojot minerālmēslus.

Analizējot esošo biogāzes ražotņu saimniecisko darbību dažādās valstīs

- *Druckwechseladsorption – PSA*
- *Druckwasserwäsche – DWW.*

Pirmajā variantā oglekļa dioksīds zem spiediena tiek caur molekulāro sietu uz oglekļa bāzes piesaistīts.

Otrajā variantā turpretī oglekļa dioksīds zem spiediena tiek ūdenī šķīdināts. Trūkums salīdzinot ar pirmo variantu ir tas, ka rodas apgrūtinājums ar notekūdeņiem.

Šāda attīrīšana nav mērķtiecīga pie katras biogāzes ražotnes. Tas atmaksājas pie šīs dienas investīciju izmaksām, tikai vispirms sākot ar biogāzes ražotnes lielumu, kur iegūst 250 m³ un vairāk biogāzes vienā stundā. Pārrēķinot tas būtu pie elektriskās iekārtas jaudas ap 700 kW.

Vācijas Biogāzes profesionālā apvienība rēķina, ka abos variantos ir līdzīgas biogāzes apstrādes izmaksas līdz dabasgāzes kvalitātei. Pie biogāzes ražošanas jaudas ap 250 m³ neapstrādātas gāzes (jēlgāzes) stundā biogāzes apstrādes izmaksas veidojas 2 centu apmērā par kWh, bet pie 50 m³ neapstrādātas gāzes (jēlgāzes) stundā apstrādes izmaksas jau sastāda ap 6 centi par kWh /*Jahrbuch Neue Energie. Für Investoren und Betreiber. Top agrar. 2007. S.126/.*

Tam klāt jābrīdina biogāzes ražošanas izdevumi, kur, izmantojot dažādus substrātus, galējā biodegviela – CBioG varētu izmaksāt robežās no 5 līdz 16,5 centiem par kWh /*Dr. Claudius da Costa Gomez, Geschäftsführer vom Fachverband Biogas – Jahrbuch Neue Energie. Für Investoren und Betreiber. Top agrar. 2007. S.127/.*

Taču pēdējā laikā radušās arī jaunas tehnoloģijas biogāzes attīrīšanā un atzinumi par biogāzes apstrādes atsevišķu paņēmieni izdevīgumu dažāda lieluma biogāzes ražotnēs. Ar šādiem secinājumiem pēdējā laikā klajā nākuši arī firma *MT-Energie Biogas-Technologie*. Šīs firmas ietvaros Dr. Ig. Günther Engineering (DGE) izgudrojis metodi (*BCM-Verfahren**), kura atšķirībā no esošajām tehnoloģijām bez spiediena (*drucklöse Aminwäsche*) ļauj iegūt biogāzi ar 99% augstu metāna saturu. Šai jaunajai licencētās tehnoloģijas pielietojumam ir zemākas izmaksas un mazāki metāna zudumi.

Šīs firmas speciālistu pētījumi arī apliecina, ka iepriekšminētā biogāzes apstrādes tehnoloģija *PSA* saimnieciski attaisnojas arī nelielajās biogāzes ražotnēs sākot ar biogāzes ieguves apjomu 100 m³ stundā, bet *DWW* tehnoloģija – sākot ar 200 m³ biogāzes ieguves apjomu stundā.

Vupertāles Klimata, apkārtējās vides un enerģijas institūts un Leipcijas Enerģētikas un apkārtējās vides institūts (*Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse. Wupertal, Leipzig, Oberhausen, Essen, November 2005. S.52,53*) ir publicējis apsvērumus par biogāzes ieguves un apstrādes izmaksām. Neapstrādātas biogāzes ieguve no mājlopu šķīdriem uzrāda viszemākās izmaksas (3–5 ct/kWh). Biogāzes izmaksas, kur kā substrāts izmantoti speciāli šim nolūkam audzēti augi (kukurūza, zālāji, pilnstiebru graudaugi u.c.), būtiski iespaido to cenas un arī transports, un tās

pašizmaksa sasniedz jau 6–8 ct/kWh. Biogāzes izmaksas, kura iegūta no industriāliem un komunālajiem organiskajiem atkritumiem (tās arī ietekmē saņemtie ieņēmumi par atkritumu noglabāšanu), atsevišķos gadījumos var sasniegt ap 5 ct/kWh.

Pašas biogāzes apstrādes izmaksas līdz dabasgāzes kvalitātei ir diezgan būtiski atkarīgas no piegādātās biogāzes daudzuma vienā stundā, ja izmanto tradicionālās biogāzes attīrīšanas tehnoloģijas. Ja vienā stundā apstrādei tiek nodotas ap 50 m³/stundā, tad biogāzes sagatavošana līdz dabasgāzes kvalitātei var būt 2–4 ct/kWh jeb vidēji ap 2,6 ct/kWh, ja vienā stundā apstrādei tiek nodoti 100 m³ biogāzes – izmaksas ir ap 1,8 ct/kWh, bet pie biogāzes padeves 150–200 m³/stundā – izmaksas ap 1,2–1,3 ct/kWh un pie 400 m³/stundā – 0,8 ct/kWh.

Kopējās biogāzes ražošanas un apstrādes izmaksas līdz dabasgāzes kvalitātei pēc lieluma optimālajās biogāzes ražotnēs (vienā stundā saražojot ap 250 m³ biogāzes) veidojas 6–8 ct/kWh robežās, ja galvenokārt izmanto mājlopu šķīdumus un rūpniecības un komunālos bioloģiskos atkritumus. Šīs kopējās izmaksas būs par 1–2 ct/kWh augstākas, ja kā substrāts tiek izmantoti speciāli šim nolūkam audzētie kultūraugi.

Šiem izdevumiem jāpieskaita arī izmaksas biogāzes ievadīšanai kopējā gāzes tīklā vai līdz automobiļu gāzes uzpildes stacijai, kas var veidoties ap 1 ct/kWh apmērā. Augstāks izmaksu līmenis atbilst biogāzes ražotnēm, kur ievada dabasgāzes tīklā ar zemu spiedienu.

Leipcigas Enerģētikas un apkārtējās vides institūts savos pētījumos saka arī, ka Eiropas Savienībā saražotā biogāze nākotnē varētu aizstāt visu pašreiz Krievijas piegādāto dabasgāzi (izmantojot jaunas kukurūzas šķirnes utml.). Taču visi šie atzinumi novērtējami arī no izmaksu viedokļa, vai tā jau 2020.gadā būs tik konkurētspējīga ar dabasgāzes tirgus cenu, kas ir visai apšaubāmi.

Izmaksu samazināšanas nolūkā jautājums ir arī par šī reģeneratīvā enerģonesēja – biogāzes multifunkcionālo izmantošanu, kas var gūt pieaugošu nozīmi. Pagaidām ir sasniegti efektīgi tehnoloģijas risinājumi pašā biogāzes iegūšanas procesā. Nākotnē šie tehnoloģiskie jauninājumi vairāk ir nepieciešami arī biogāzes attīrīšanā un izmantošanā.

Pilnveidojot tehnoloģijas sagaidāms, ka no auga izņems vairāk lietderīgās vielas nekā līdz šim. Tātad tiek domāts lai izaudzēto augu, tā masu sadalītu par frakcijām, kā tas līdzīgi notiek naftas pārstrādes procesā. Tāpēc rosina vairāk diskutēt par biorafinēriju. Pēc analogijas ar ķīmijas industriju. Ar šo lietu rosīgi darbojas ASV un tam velta nopietnas investīcijas.

Austrijā Gussingā ir izveidota demonstrācijas lielražotne, kur iegūst sintētisko dabasgāzi no biomasas (no koksnes atliekām). Tās kvalitāte ir atbilstoši tāda, lai varētu vienkārši ievadīt dabasgāzes tīklā vai padot tieši DUS ar dabasgāzi darbināmo automašīnu uzpildei.

Ražotne no cietas biomasas vienā stundā saražo 100 m³ *Bio-SNG*

(*Synthetic Natural Gas*). Šīs iekārtas izmaksas ir ap 8,5 milj. EUR. Tās ražotnes pirmais uzdevums ir testēt no koksnes atliekām iegūtās *Bio-SNG* pielietojumu dabasgāzes transporta līdzekļos, kā arī tiešai ievadišanai dabasgāzes tīklā. Šim nolūkam izveido dabasgāzes uzpildes staciju autotransportam tieši pie Gussingas spēkstacijas.

Tāpat kā citās valstīs arī Latvijas apstākļos jāizvērtē iespējamie biogāzes racionālākie izmantošanas veidi. Taču šajā ziņā pastāv kopējas likumsakarības. To var raksturot ar Vācijas piemēru. Šajā valstī biogāzes tirdzniecības potenciāls galvenokārt aptver sekojošas četras enerģijas pielietojuma jomas:

- Elektrības ražošana biogāzes termoelektrostacijās – 3,5 miljardi kWh. Instalētā elektriskā jauda ir ap 1100 MW (2005)
- Siltums kā TES blakus produkts, izmantojot 60–65% no iegūtā siltuma daudzuma – 4 miljardi kWh siltums (2006)
- Degviela attīrītas biogāzes veidā, jo viens hektārs kukurūzas (vai kukurūzas skābarības) ļauj kravas automobilim nobraukt 70 000 km
- Attīrītas biogāzes ievadišana dabasgāzes tīklā ļauj nosegt ap 15% no Vācijas dabasgāzes patēriņa.

Paredz, ka Vācijas biogāzes ražotnēs instalētā elektriskā jauda 2010.gadā sasniegs ap 1 800 MW un biogāzes ražotņu skaits palielināsies līdz 7,8 tūkstošiem (tagad to skaits ir ap 3 500).

8. Latvijas biogāzes potenciāls un demonstrācijas paraugprojektu (pilotprojektu) lietderīgums.

8.1. Biogāzes ražošanas iespējas.

Biogāzes ražošanai parasti kā izejmateriāls vai substrāti ir šādi veidi:

- 1/ Mājlopu kūtsmēslu pārstrāde.
- 2/ Komunālās saimniecības notekūdeņi un atkritumi.
- 3/ Pārtikas rūpniecības notekūdeņi.
- 4/ Speciāli biogāzes ražošanai audzētie kultūraugi.

Kas attiecas uz pirmo triju izejvielu veidu grupām, tad tie jau ir saimnieciski pieejami. Vienīgi jārēķinās tikai ar šo izejmateriālu pārstrādei biogāzē nepieciešamām investīcijām un kārtējām ražošanas izmaksām. No šīm investīcijām gan būtu jāatskaita to ieguldījumu vērtība, kāda būtu nepieciešama, lai šie atkritumi tiktu citādā veidā utilizēti un nepiesārņotu apkārtējo vidi. Šis ekonomiskais apsvērumš, liekas ir pamatu tam, ka, piemēram, Zviedrijā savās 200 biogāzes ražotnēs iegūto biogāzi ražo galvenokārt, pārstrādājot komunālo notekūdeņu nogulsnes-dūņas (60%), lauku biogāzes ražotnēs iegūstot 30% un pārstrādājot industriālo uzņēmumu atkritumus – 10%.

Taču var paredzēt, ka attīstoties biogāzes ražošanai Latvijā, var pieaugt nozīme arī kultūraugiem, kurus izmantotu biogāzes ieguvei, un kuri reizē audzēti arī cilvēku pārtikas un dzīvnieku barības vajadzībām. Šeit tikai mainās

prasības pret attiecīgo kultūraugu ģenētiskajiem tiem, lai iegūtu lielāku metāna daudzumu no katra hektāra. Vienlaikus veidojot arī atbilstošu augu seku piemērotāko enerģētisko kultūru audzēšanai biogāzes ieguves vajadzībām.

Latvijas Ministru kabinets 2007.gada 5.jūnijā akceptēja «Biogāzes ražošanas un izmantošanas attīstības programmu 2007.–2011.gadam». Par šo programmu atbildīgā ir noteikta Vides ministrija, bet Zemkopības ministrija un Ekonomikas ministrija ir līdzatbildīgās institūcijas programmas īstenošanā.

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

Programmā norādīts, ka ar biogāzes tehnoloģiju palīdzību iespējams tehniski un ekonomiski efektīvi risināt uzdevumus A un B kategorijas piesārņojošo darbību novēršanas pasākumiem kūtsmēsļu un bioloģiski noārdāmo atkritumu apsaimniekošanā. Apstrādei notiekot slēgtā sistēmā, slāpekļis iegūtajā mēslojumā ir augiem daudz vieglāk izmantojamā veidā, kas nodrošina efektīvāku tā patēriņu, ierobežojot noteču iespējas.

Biogāzes ražošana ir sekmīgs risinājums arī noglabājamo bioloģiski noārdāmo cieto sadzīves atkritumu apjoma samazināšanai. Tikai ir jāuzlabo atkritumu šķirošana, lai palielinātu bioloģiski noārdāmo atkritumu izmantošanas iespējas. Tāpat biogāzes iegūšana ir viens no efektīviem notekūdeņu dūņu apstrādes veidiem, kas ļauj veikt arī dūņu higienizāciju. Kopumā uzlabojas šo atlikumproduktu savākšanas, uzglabāšanas un pārstrādes ekonomiskie rādītāji.

Vides ministrijas aprēķinos, balstoties uz Zemkopības ministrijas sniegto informāciju un *SIA AGITO* pētījumiem, lielajās lauku saimniecībās varētu iegūt kūtsmēsļu veidā derīgo organiskās vielas apjomu 242 tūkst. tonnas gadā. Tas veidotu potenciālu 95 milj. m³ saražotās biogāzes gadā. Otrs lauksaimniecības izcelsmes materiāls biogāzes ražošanai ir zaļmasa, kurai tiktu atvēlēti pieticīgi 2800 ha, no kuras biomasas iegūtu 16,8 milj. m³ biogāzes. Tātad, no tiešās lauksaimniecības biogāzes ieguves potenciāls tiek vērtēts 111,8 milj. m³ gadā.

Savukārt lielajos sabiedriskās ēdināšanas kompleksos un pārtikas pārstrādes uzņēmumos paredz 10% novirzīt no kopējā rūpnieciski ražotā bioloģiski sadalošos atkritumu apjoma, iegūstot 23 milj. m³ biogāzes gadā. Tāpat no dzīvnieku, zivju un kažokzvēru audzēšanas sektorā radušos atkritumiem paredz iegūt ap 10,65 milj. m³ gadā.

Bez tam neizmantotais pašreizējais notekūdeņu dūņu potenciāls biogāzes ieguvei ir 19,3 tūkst. t, kas var dot iespēju iegūt 10,8 milj. m³ gadā. Un visbeidzot bioloģiski noārdāmie atkritumi, kas ietver mājsaimniecību un rūpnieciski radītos atkritumus, veidojas 20 tūkst. t gadā, dodot iespēju iegūt 23 milj. m³ biogāzes.

Tādējādi, pēc iepriekš minētajiem ražošanai pieejamiem biomasas apjomiem biogāzes ražošanai, tās kopapjoms varētu būt ap 174 milj. m³ gadā, no kuras kūtsmēsli veidotu 53% no kopējā iespējamā apjoma.

Ministru kabineta komitejas 2006.gada 16.oktobrī atbalstītajā dokumentā «Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.–2013.gadam», ko izstrādājusi Vides ministrija, arī ir norādes par potenciālajām iespējām biogāzes ražošanā. Te tiek 2004.gada apstākļiem uzrādīti sekojoši biomasas resursu apjomi:

- 5,8 milj. t – kūtsmēsli,
- 400 tūkst. t – bioloģiski sadalošie sadzīves atkritumi,
- 34 tūkst. t – dzīvnieku izcelsmes atkritumi,
- 180 tūkst. t notekūdeņu dūņas (36 tūkst. t sausas),
- neliels daudzums atkritumu sabiedriskajā ēdināšanā un pārtikas pārstrādē.

No šī kopējā vērtētā biomasas apjoma Latvijā varētu iegūt 290 milj. m³ biogāzes, kas dod iespēju saražot apmēram 5 PJ enerģijas, kā arī iegūt mēslojumu lauksaimniecībai. Izvērtējot tehniskās un organizatoriskās iespējas, kopējais biogāzes iegūšanas potenciāls tiek vērtēts 121 milj. m³ gadā, no kuriem var iegūt ap 2 PJ enerģijas.

Tātad, biogāzes ražošanā izejvielu nepietiekamības problēma nepastāv, taču katrā konkrētajā gadījumā jāanalizē tās ieguves izmaksas un iespējamie ieņēmumi no elektroenerģijas un siltuma pārdošanas un izvērtēt šīs saimnieciskās darbības ekonomisko lietderību. Tāpēc sagatavojami un uzsākama projektu realizācija, tajā skaitā demonstrācijas-pilotprojektu īstenošana biogāzes izmantošanas jomā gan elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai, gan lietošanai transportā. Iespējams, ja «Biogāzes ražošanas un izmantošanas attīstības programma» būtu bijusi pieņemta četrus gadus atpakaļ, kad izstrādāja un pieņēma programmu «Biodegvielas ražošana un pielietošana Latvijā (2003.–2010.)», tad arī šodien dabā būtu jau dažas biogāzes ražotnes uz lauksaimniecības substrātu bāzes kā tas ir noticis ar biodīzeļdegvielas, bioetanolu un rapša eļļas degvielas ražotņu attīstību.

Saskaņā ar šo biogāzes veicināšanas programmu paredzēts 2007.–2011.gados atvēlēt investīcijas 116 milj. Ls apmērā, tajā skaitā 60,25 milj. Ls programmas īstenošanai. Katru gadu tiktu paredzēti budžeta līdzekļi paredzēto uzdevumu īstenošanai. Nākamajos gados darbotos 5 biogāzes ražotnes pa 0,5 MW katra, sešas ar 1 MW un divas ar 1,5 MW elektrisko jaudu.

Salīdzinoši, saskaņā ar akciju sabiedrības *Latvijas gāze* 2005.gada pārskatu dabasgāzes piegādes no Krievijas bija 1 664 milj. m³. 2005.gada laikā tika izlietots rūpniecībā 409 milj. m³, enerģētikā – 994 milj. m³, komunālie un komercuzņēmumi – 136 milj. m³ un iedzīvotāji – 125 milj. m³. Tas nozīmē, ka iegūtais biogāzes apjoms pēc esošajām iepriekš minētām aplēsēm var sasniegt 120–180 milj. m³ gadā, kas veido tikai ap 5–6% no kopējā patērētā dabasgāzes apjoma, ņemot vērā tās kvalitātes atšķirības.

Latvijā pašlaik darbojas biogāzes koģenerācijas iekārtas ar kopējo jaudu 7,5 MW. SIA *Rīgas ūdens* bioloģiskās attīrīšanas stacijā «Daugavgrīva» uzstādītā ģenerators jauda ir 2 MW, biogāzes iegūšanai izmanto aktīvās dūņas, kas veidojas no mikroorganismiem notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas rezultātā. Te 2006.gadā tika saražots 16 213 MWh elektrības un 9246 MWh siltuma.

SIA *Getliņi EKO* nodarbojas ar «Getliņu» atkritumu poligona apsaimniekošanu Rīgas rajonā, Salaspilī un realizē lielāko vides aizsardzības projektu Baltijas valstīs. Lai ierobežotu turpmāko atmosfēras piesārņošanu, gāzes savākšana un sadedzināšana nepieciešama pat tad, ja elektroenerģija netiek ražota. «Getliņu» poligonā tiek realizēts pilns cikls ar gāzes savākšanu, sadedzināšanu un enerģijas iegūšanu. Vecajā izgāztuves kalnā ierīkotā gāzes ieguves sistēma sastāv no 162 vertikālām gāzes akām un 4 regulēšanas stacijām. Ap 25 m augstajā slānī trīs līmeņos iegulda mazgātu ogļu ieskaucas perforētas caurules, no kurām caur vairākām regulēšanas stacijām iesūknē sadedzināšanai koģenerācijas iekārtā. Gāzes ar nelielu retinājumu tiek sūknēta ar 2 sūkņiem, kas izvietoti enerģijas ražošanas blokā, un padota iekšdedzes dzinējiem, kuri darbina ģeneratorus. Vecais atkritumu kalns pārklāts ar 0,5 m biezu māla slāni, lai novērstu skābekļa piesūkšanu un pārtrauktu gruntsūdeņu tālāku piesārņošanu.

Enerģija tiek ražota gāzes motoros. Radušos gāzes pārpalikumus sadedzina katlā un iegūst papildu siltumu. Energoblokā izvietoti 5 JENBACHER gāzes motori (Austrijas firmas ražojums, modelis JGS 320 GS-LL), gāzes apkures katls IGNIS (1 MW), sūkņu stacija, transformatori, centrālā vadības sistēma SAIA un citas elektroiekārtas. Saražotā elektroenerģija pa 20 kV kabeli tiek nodota Latvenergo tīklos pie TEC-2.

Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija izsniegusi licenci elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai līdz 2023.gada 23.septembrim ar elektrisko jaudu līdz 7,0 MW un uzstādīto siltuma jaudu līdz 8,0 MW. Pirmkārt, tiek saņemta samaksa par pārdoto elektroenerģiju *Latvenergo* tīklā. Otrkārt, ir ieņēmumi par sadzīves atkritumu apglabāšanu, kas ar 2007.gada oktobra mēnesi noteikts 10,4 lati par vienu tonnu. Taču vienlaikus jāmaksā dabas resursu nodoklis par atkritumu apglabāšanu izgāztuvēs un poligonos – 0,75 Ls par vienu tonnu atbilstoši 2005.gada 15.decembrī pieņemtajam «Dabas resursu nodokļa likumam».

Atkritumu poligonā «Getliņi» biogāzi iegūst no cieto atkritumu sadalāmās frakcijas. Patlaban uzstādītā ģenerators jauda 5 MW gan netiek pilnībā izmantota. 2006.gadā te tika saražots 26 331 MWh elektrības un 31 597 MWh siltuma.

Liepājas rajona sadzīves atkritumu apsaimniekošanas projekta ietvaros uzstādīts un darbojas biogāzes ģenerators ar jaudu 450 kW, vēl vienu ģeneratoru ar jaudu 1 MW plānots izmantot nākotnē, kad no atkritumiem iegūstamais biogāzes daudzums būs pietiekošs.

8.2. Nosacījumu veidošana.

Biogāzes ražošanas tālākas attīstības labad papildus iepriekš minētajai pieņemtajai Biogāzes programmai veidojami arī citi labvēlīgi nosacījumi.

1/ Nolūkā, lai samazinātu vides piesārņojumu, labāk izmantotu atjaunojamo energoresursu potenciālu un pielietotu vides prasībām atbilstošas tehnoloģijas jāanalizē biogāzes ražošanas iespējas Latvijā, kuras ieguvē izmanto lauksaimniecības un pārtikas rūpniecības substrātus. Pagaidām Latvijā tam nav pievērsta vajadzīgā uzmanība un nav pat ražošanas paraugdemonstrējumi. Tas nepieciešams, lai valstī varētu labāk īstenot prasības, kuras noteiktas Eiropas Parlamenta un Padomes 2003.gada 8.maija direktīvā 2003/30/EK «Par biodegvielu un citu atjaunojamo degvielu izmantošanas veicināšanu transportā», 2001.gada 27.septembra direktīvā 2001/77/EK «Par tādas elektroenerģijas pielietojuma veicināšanu iekšējā elektrības tirgū, kas ražota, izmantojot neizsīkstošos enerģijas avotus», kā arī Kopienas pamatnostādnēs par valsts atbalstu vides aizsardzībai (2001/C 37/03).

2/ Biogāzes ražošanas izdevumi ir stipri atšķirīgi atkarībā no substrāta veida un iekārtas lieluma. Aprēķiniem par pamatu jāņem citu valstu atzīto firmu iekārtas un tehnoloģijas, kas Latvijas apstākļiem piemērotākas, jo pašmāju pieredzes būtībā nav.

Taču vispārējais labvēlīgākais nosacījums – uzstādīt tās pēc iespējas tuvu lielām lopkopības fermām kombinācijā ar labi pieejamiem augu zaļās masas laukiem. Tā vissekmīgāk var salētināt substrātus, jo kūtsmēsli un virca izdevumos iekļaujas ar nulles vērtību. Finansiālā atbalsta sistēmai biogāzes ražošanas attīstībā sevišķs akcents, labvēlīgums jānosaka tieši šim substrātu izvēles variantam. Tas izrādīs mazāku spiedienu uz iepērkamās elektroenerģijas tarifiem, kura būtu saražota no biogāzes.

Izmantojot augu biomasu, transportēšanas attālumam līdz biogāzes ražotnei jābūt minimālam. Steiga ar speciālu kooperatīvu veidošanu iekārtu nodrošināšanai ar izejvielām nav vēlams, kamēr nenoskaidro tādā veidā sarūpēto substrātu patiesās izmaksas.

Augu biomasas veidu izvēli nosaka augsnes un klimatiskie apstākļi un labas mehanizācijas iespējas to izaudzēšanā un savākšanā. Vai tie ir dažādi zālāji un pilnstiebra rudzi mazprasīgākās augsnēs un kukurūza un lucerna labvēlīgākos apstākļos, vai tie ir jauni kultūraugi ar lielu zaļo masu un mazprasīgi minerālmēslojuma ziņā.

Taču šādu substrātu plašai izmantošanai biogāzes ieguvei jāapiet uzmanīgi, lai nerastos nevajadzīga konkurence ar pārtikas kultūraugu (labības, sakņaugu, eļļas augu) un lopbarības kultūru platībām, kas nepieciešamas lopkopības produkcijas ražošanai. It sevišķi, ja tas notiek šobrīd apstrādājamā aramzemē. Tas var sadārdzināt pārtiku un samazināt tās konkurētspēju salīdzinot ar importu, nelabvēlīgi ietekmēt iedzīvotāju labklājību. Protams, ja šī zaļmasa tiek iegūta no agrāk aizlaistajām platībām, tad tāda negatīva ietekme būtu mazāka.

Efektīva var būt biogāzes ražošana arī pie lieliem pārtikas uzņēmumiem (spirta, cietes, piena, alus u.c.), saimnieciski izmantojot to blakus produktus.

Jāatzīmē, ka Eiropas Savienība atteiksies no obligāti atmatā atstājamās platības shēmas, pamatojot ar to, ka pašreizējos apstākļos, kad palielinājies pieprasījums gan pēc graudiem, gan pēc bioenerģijas, šāda apstrādāto platību ierobežošana vairs nav nepieciešama.

3/ No ekonomiskā viedokļa apkopojama un izanalizējama biogāzes ražošanas attīstība un turpmākās tendences Vācijā un citās ES valstīs, kur šajā ziņā uzkrāta atzīstama un vērtīga pieredze. Piemēram, varētu izvērtēt Vācijā jau aprobētās un modernākās tehnoloģijas biogāzes ražošanai un to piemērošanas iespējas Latvijas apstākļiem (vēsāks klimats un lielākas izmaksas fermentācijas-rūgšanas tvertņu siltumizolācijai u.c. īpatnības), tajā skaitā arī putnu mēslu un graudu šķiedeņa izmantošanā kā substrātu veidus biogāzes ražošanai. Starp Eiropas valstīm Vācijā izstrādātās tehnoloģijas uzskatāmas par vienām no vispilnīgākajām un kuras ar sekmēm tiek piedāvātas arī pasaules tirgū.

Lietderīga atsevišķu biogāzes ražotņu vispusīga tehniski-ekonomiskā analīze Vācijā, Austrijā, Dānijā un citās valstīs, kuru atbilstošu saimniecības un tehnoloģiju pārnese būtu lietderīga pirmajos pilotprojektos Latvijā atbilstoši konkrētajiem apstākļiem.

Lai gan pastāv izteikta tendence jaunajās biogāzes ražotnēs attīstīt lielākas uzstādītās jaudas, tomēr lietderīgi ievērot vienmēr konkrētos apstākļus. Tā, ja Vācijā no 2000. gada līdz 2006. gadam biogāzes ražotņu skaits ir trīskāršojies, tad vidējās uzstādītās elektriskās jaudas ir pieaugušas 12 reizes. Taču pa atsevišķām pavalstīm tās ļoti diferencējas. Ja Brandenburgas un Tiringenes pavalstīs tās jau nedaudz pārsniedz 500 kW, tad ar biogāzes ražotnēm ļoti piesātinātajā Bavārijas un Bādenes-Virtembergas pavalstīs uzstādītā vidējā elektriskā jauda knapi sasniedz 200 kW.

Daudzās valstīs, piemēram, Šveicē, gandrīz neviena lielāka zemnieku saimniecība neiztiek bez biogāzes ražotnes (mēslu un biomasas pārstrāde) ar koģenerācijas staciju. Jo tā nodrošina saimniecību gan ar siltumenerģiju, gan kalpo kā rezerves ģenerators elektroapgādes traucējumu gadījumos.

Arī nelielās biogāzes ražotnes ar instalēto jaudu līdz 100 kW var labāk iekļauties lauksaimniecības uzņēmumu kopējā saimnieciskajā darbībā. Var izmantot lēto substrātu – mājlopu šķidrmēslus, kas ir svarīgi arī no vides aizsardzības viedokļa. Arī siltuma izmantošana nelielās biogāzes ražotnēs ir racionālāka, pilnīgāka. Mazāka ir konkurence ar platībām, kuras izmanto pārtikas ražošanai (vienai biogāzes ražotnei ar 500 kW jaudu nepieciešamā zemes platība ir ap 250 ha substrātu ieguvei).

4/ Uzņēmējiem vajag garantijas, ka tas atmaksāsies. Jārēķinās ar realitāti, ka Baltijas valstīs, tajā skaitā arī Latvijā, dabasgāzes cenas un elektrības tarifi ir relatīvi zemāki nekā daudzās citās ES valstīs. Tas prasa arī pirmajos gados, it sevišķi pilotprojektu realizācijas stadijā, paaugstinātu uzmanību un at-

balsta sistēmu biogāzes ražotņu izveidošanai un iepērkamajai elektrībai. Tie sākotnēji var būt augstāki nekā piemērojamie citās, vecākajās ES valstīs.

Te ejami tradicionālie četri ceļi. Pirmkārt, stabili elektroenerģijas iepirkšanas tarifi no biogāzes ražotnēm vai attīrītas biogāzes iepirkšanas cena ievadišanai dabasgāzes tīklā. Otrkārt, daļēja valsts un pašvaldību līdzdalība pie investīcijām biogāzes ražotņu izbūvē un iekārtošanā. Treškārt, mērķtiecīgi plašāk novirzīt šīm investīcijām Eiropas Savienības struktūrfondu līdzekļus kā ražojošam tautsaimniecības sektoram. Ceturtkārt, iesaistot biogāzes ražošanas attīstībā arī privāto kapitālu no citiem tautsaimniecības sektoriem (degvielas kompānijām, energokompānijām, transportlīdzekļu ražotājiem un izplatītājiem, dažādiem finanšu fondiem).

Piemēram, «Biogāzes ražošanas un izmantošanas attīstības programmā» teiktais, ka elektroenerģijas iepirkuma cena, kas nodrošina sekmīgu biogāzes ražošanu, ir ne mazāka par 0,05 Ls par kWh, liekas ne visai ekonomiski pamatots. Kā redzējām iepriekšējos aprēķinos, tad tai būtu jābūt ne mazāk kā 0,08 Ls par kWh.

Pamatojoties uz iepriekš minētajām iespējām, būtu lietderīgi valsts institūcijām izstrādāt kompleksveidīgu motivēšanas modeli biogāzes ražošanas pakāpeniskai attīstīšanai mūsu valstī. Nepietiekama ir arī sabiedrības informētība par biogāzes ražošanas iespējām un tās izmantošanu tautsaimniecībā, par labvēlīgo ietekmi uz apkārtējo vidi, par jaunām tendencēm šajā jomā ārvalstīs.

5/ No veselīgākas tautsaimniecības struktūrpolicies viedokļa biogāzes ražošana papildināma ar jaunu uzņēmumu attīstību, kuri sāktu izgatavot arī biogāzes ražotnēm iekārtas un citu nepieciešamo, ko līdz šim nākas visu importēt (līdzīgi kā rapša eļļas un biodīzeļdegvielas ražošanā). Pagaidām Latvijā nav šādu iekārtu un tehnoloģiju ražotāji. Rodas tikai pirmie cerīgie aizmetņi.

Liepājas daudznozaru kompānijā *UPB Enerģija* uzsāk būvēt pēc citu ES valstu pieredzes koģenerācijas stacijas, lai biogāzi varētu pārvērst elektroenerģijā un siltumenerģijā. Koģenerācijas stacijā apvienots Vācijas inženiertehniskais risinājums, Šveices tehniskā kompetence, Vācijas tirgus iespējas un Latvijas ražošanas izmaksas. Ar gāzi darbināmu mazjaudas staciju ražošana komplektējas no motoriem, kas ražoti Šveicē, un ģeneratoriem, kas ražoti Itālijā. Turpmāk staciju korpusa detaļas sāks ražot Liepājā UPB holdinga uzņēmumā *RK Metāls*. Sākotnēji Liepājā ražos stacijas ar elektrības jaudu no 50 kW līdz 280 kW un ar siltuma jaudu no 86 kW līdz 404 kW.

Koģenerācijas staciju izpildījums ir divējāds: kompaktās stacijas ar pastiprinātu skaņas izolācijas apvalku paredzētas izvietojšanai ēkās, bet konteineru tipa stacijas – ārpus telpām, piemēram, lauku saimniecībās. Uzņēmuma jauda – 50 koģenerācijas stacijas gadā.

Šāda stratēģija palīdzētu sasniegt mērķi, lai mums vajadzīgās preces nebūtu jāimportē, kā arī daļu iespējams eksportēt.

6/ Vienlaikus analizējami priekšnosacījumi biogāzes ieguves iespējām un saimnieciskajam lietderīgumam Latvijā, apzinot arī vides piesārņojuma samazināšanas potenciālu. Ar to tiktu skaidrota biogāzes izmantošanas efektivitāte siltuma un elektrības ražošanā, kā arī tās kvalitātes paaugstināšana līdz dabasgāzes kvalitātei. Tas sekmēs arī videi draudzīgas biodegvielas ražošanas ekonomisko rādītāju uzlabošanu, pilnvērtīgāk biogāzes iekārtās izmantojot visus blakus produktus. Bioetanola ražošanas ekonomiskos rādītājus (arī biodegvielas un augu eļļas kā fosilās dīzeļdegvielas atvietotāju ekonomiskos rādītājus) var ievērojami uzlabot, ja pēc iespējas pilnvērtīgāk izmanto visus blakus produktus (graudu spirta šķiedeni, jēlglicerīnu, eļļas nosēdumus, rapša raušu pārpalikumus), kuri rodas bioetanola (arī augu eļļas un biodegvielas) ražošanas procesā. Un to varētu pierādīt uzskatāmāk paraugdemonstrējuma objektos, kuros saimnieciski efektīvi tiktu izmantoti šie blakus produkti. Par to tiesu var samazināt pamatizmaksas, kuras attiecinā uz bioetanola un citas biodegvielas pašizmaksu.

7/ Izvērtējama no biogāzes šādi iegūtā siltuma un elektroenerģijas konkurētspēja salīdzinot ar fosilo energoresursu tirgus cenām tagadējā situācijā un nākotnē. Paraugdemonstrējuma objektos varētu novērot, cik saimnieciski efektīvi tiktu izmantoti lauksaimnieciskās ražošanas blakus produkti un atvēlamo speciālo enerģētisko kultūru biomasa un kāda būtu iegūtā siltuma un elektrības vienības pašizmaksa, kā samazināsies kaitējums apkārtējai videi.

8.3. Demonstrācijas paraugprojektu nepieciešamība.

Lietderīgi veikt pētījumus par biogāzes ražotņu pirmo pilotprojektu īstenošanas potenciālām vietām Latvijā un saimniecisko partneru apzināšanu pilotprojektu realizācijā, iesaistot kopsadarībā arī vietējās pašvaldības. Vērtējami pilotprojektu finansēšanas avoti. Rezultātā varētu tikt sagatavots iepriekšējs ekonomiskais un ekoloģiskais pamatojums pilotprojektu uzsākšanai biogāzes ieguvē no lauksaimniecības un pārtikas rūpniecības substrātiem Latvijā. Attīstot pilotprojektus, iespējams skaidrot ieguvumus no atkritumu saimnieciskās izmantošanas, CO₂ izmešu samazināšanas un cilvēku labsajūtas uzlabošanas (nepatīkamas smakas u.c.).

Vērtējot biogāzes ražošanas attīstības norises Latvijā, šī procesa efektīvākai īstenošanai praksē lietderīgi salīdzināt un izvēlēties mūsdienīgas ārvalstu piegādātāju pārbaudītas un augsti attīstītas tehnoloģijas.

Viens no iespējamiem jaunajiem projektiem varētu būt biogāzes ražošanas un pielietošanas jomā, kur var izmantot ļoti dažādus apkaimē esošos substrātus, pirms tam izvērtējot tā iespējamo saimniecisko lietderīgumu un panākot kopsadarību starp visiem saimnieciskajiem partneriem un vietējo pašvaldību. Viena no pārbaudāmām iecerēm varētu būt par iespējamo **biogāzes ražotnes – demonstrācijas – pilotprojektu** izvietojuma saimniecisko lietderību vismaz trijos-četros tipiskajos apstākļos dažādos Latvijas no-

vados, pēc kuras pārbaudes tie var kalpot kā pamats tiražēšanai līdzīgās citās vietās.

Pirmkārt, veidojot demonstrācijas objektus tur, kur maksimāli vislētāk būtu pieejams substrāts(i) biogāzes ražošanai. Kā jau tas iepriekš minēts, vislētākais substrāts jeb ar nulles vērtību ir šķidrmēsli un kūtsmēsli. Šajā ziņā vislētāk pavisam projekts Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībā «Vecauce».

Potenciālie substrātu veidi MPS «Vecaucē» varētu būt sekojošie (normatīvs aprēķins, ilustrācijai):

1/ Pašas saimniecības mājlopi.

1 slaucama govys = 1,20 GV; 500 govys x 1,2 = 600 GV.

Ja pieskaita pašas saimniecības audzējamus jaunlopus – 858 GV.

858 GV x 20 t = **17 610 t.**

17 610 t FM x 8,8% TS = 1550 t TS;

17 610 t FM x 21 m³/t FM = 369 810 m³ biogāze ar 55% metāna saturu;

41 kWh x 17 610 t FM = 722 010 kWh. 722 010 x 0,083 Ls/kWh = 59 927 Ls;

17 610 : 10 x 0,1 = 176 kW motora jauda.

2/ Citu lauksaimnieku piedāvājumi.

Kā papildus rezerve ir blakus saimniecību cūkkopības fermu šķidrmēsli – ap 6 000 t FM.

6 000 t FM x 20 m³/t FM = 120 000 m³ biogāze ar 60% metāna saturu;

44 kWh x 6 000 t FM = 264 000 kWh. 264 000 x 0,083 Ls/kWh = 21 912 Ls.

6 000 t FM : 10 x 0,1 = 60 kW motora jauda.

Bet šis apjoms nav stabils – ja sašaurina cūkgaļas ražošanu.

3/ Pašas saimniecības lauku enerģētiskās kultūras.

3.1/ Skābbarības kultūras – 50 ha;

40 t FM (30% TS) x 160 m³/t FM = 6400 m³ biogāze;

6400 m³ x 50 ha = 320 000 m³.

40 t/ha FM x 300 kWh = 12 000 kWh. 12 000 kWh x 50 ha = 600 000 kWh;

600 000 kWh x 0,083 Ls/kWh = 49 800 Ls.

40 t FM x 50 ha = 2 000 t FM. 2 000 : 10 x 0,4 = 80 kW motora jauda.

3.2/ Ilggadīgie zālāji – 100 ha;

30 t/ha FM (35% TS) x 180 m³/t FM = 5 400 m³ biogāze;

5 400 m³ x 100 ha = 540 000 m³ biogāze;

30 t/ha FM x 350 kWh = 10 500 kWh. 10 500 kWh x 100 ha = 1 050 000 kWh;

1 050 000 kWh x 0,083 Ls/kWh = 87 150 Ls.

30 t FM x 100 ha = 3 000 t FM. 3 000 : 10 x 0,5 = 150 kW motora jauda.

4/ Graudu apstrādes atlikumi un sīkgraudi, augļkopības bojātā produkcija un citi.

Kā būtiska papildus rezerve vērtīga, enerģētiska substrāta veidā.

5/ Tā kā Latvijā izveidojušās vairākas biodīzeļdegvielas ražotnes, tad iespējams šī ražošanas procesa blakus produktu – **jēlglicerīnu** izmantot biogāzes ražošanā. Pēc ieteikumu literatūrā (Vācijas un citu valstu) minētajiem datiem no vienas tonnas glicerīna (100 % TS) var iegūt ap **845 m³ biogāzes** ar 50% metāna saturu tajā vai **1503 kWh elektrības**.

Piemēram, biodīzeļdegvielas ražotnēs, kur neveic jēlglicerīna attīrīšanu, jēlglicerīnu var realizēt biogāzes ražotnēm. Finansiāli atbalstāmā kvota 2007.gadam Latvijā noteikta 25 000 000 litriem jeb 22 000 tonnām biodīzeļdegvielas («Delta Rīga», «Mamas D», «Mežrozīte», «Latraps» ~ šo daudzumu centīsies saražot, jo saņem 2007.gada 1.pusgadā papildus 19 san./l biodīzeļdegvielas). Jēlglicerīna iznākums var sasniegt 8–10% biodīzeļdegvielas apjoma jeb 1760 tonnas (22000 tonnas x 0,08). Pārreķinot pēc 100% TS šis glicerīna apjoms būs 1406 tonnas (glicerīna saturs jēlglicerīnā ir ap 80–85%).

Ja visu šo daudzumu savāc biogāzes ražotnē MPS «Vecauce», tad no tā var iegūt 1 188 070 m³ biogāzes un gala rezultātā 2 113 218 kWh elektroenerģijas.

Savukārt SIA BioVenta, apstrādājot jēlglicerīnu, lai iegūtu farmaceitisko glicerīnu, veidojas atlikums ap 2700 tonnām gadā, kurā ir vēl 18% glicerīna. Tas atbilstu 486 tonnām glicerīna (100% TS). No tā var iegūt 410 670 m³ biogāzes un gala rezultātā 730 458 kWh elektroenerģijas.

24.tabula

Kopā potenciāli iegūstamais biogāzes un elektroenerģijas apjoms MPS «Vecauce»

Substrātu veidi	Iegūtā biogāze, m ³	Saražotā elektroenerģija, kWh	Ieņēmumi no elektroenerģijas, Ls	Elektriskā jauda, kW
Liellopu šķidrmēsli, 858 GV	369 810	722 010	59 927	176
Cūku šķidrmēsli	120 000	264 000	21 912	60
Kukurūza, 50 ha (zaļā masa, skābbarība)	320 000	600 000	49 800	80
Ilgagājīgie zālāji, 100 ha (lucerna u.c.)	540 000	1 050 000	87 150	150
Kopā	1 349 810	2 636 010	218 789	466
Papildus potenciāls: Jēlglicerīns no biogāzes ražotnēm Latvijā	1 598 740	2 843 676	236 025	467

Piekrītošo termisko enerģiju izmantotu pašas biogāzes ražošanas iekārtas apsildīšanai (ap 40% no kopējā iegūtā siltuma daudzuma), kā arī slaucamo govju fermas apsildei un piena dzesēšanai, apkārtējo saimniecības un dzīvojamo ēku apsildīšanai, kā arī iespējamai izmantošanai graudu kaltēšanai.

Stundā no pašas saimniecības substrātiem varētu iegūt ap 154 m³ biogāzes, bet ieskaitot arī papildus biogāzes ražošanas potenciālu no jēlglicerīna – 336 m³ biogāzes stundā.

Otrkārt, kā demonstrācijas (pilotprojekta) vieta varētu būt **pie Iecavas**, kur kā dažādus izejmateriālus biogāzes ražošanai kompleksi varētu izmantot vairākus, bet pirmām kārtām tādu lētu substrātu kā lielos apjomos putnu mēslus, kā arī citus ko-substrātus:

- šķidro šķiedeni no bioetanolā rūpnīcas, kura strādā ar graudu izejvielu (*SIA Jaunpagasts Plus* filiāle Iecavā),

- putnu mēslus, kuri ir apjomīgā daudzumā (*SIA Balticovo*),

- taukus un notekūdeņus no putnu kautuves (*SIA Balticovo*, iespējams arī no Latvijas–Izraēlas kopuzņēmuma, putnu fabrikas – *SIA Lielzeltiņi Ceraukstes* pagastā pie Bauskas),

- eļļas nosēdumus un rapša raušu atlikumus (*SIA Iecavnieks*),

- pie Iecavas tuvējo lielāko cūku un liellopu fermu vircu un kūtsmēslus, kā arī apkārtējo putnu fermu vistu mēslus,

- pie Iecavas tuvējo lauku saimniecību laukos izaudzēto dažādu kultūragu zaļo biomasu, augkopības un dārzenkopības atkritumus, nestandarta produkciju,

- dažādu apkārtējo pārtikas rūpnīcu – ražotņu atlikumus (drabiņas no alus darītavas – *Bauskas alus*, konservu ceha – *Kronis* Codē, maizes ceptuvju u.c.).

Paraugprojekta realizācijas gaitā tiktu veikts biogāzes dažādo izmantošanas veidu ekonomiskais izvērtējums: siltumam, elektrībai. Tad varētu izvērtēt šādi iegūtā siltuma un elektroenerģijas konkurētspēju ar fosilo energoresursu tirgus cenām tagadējā situācijā un nākotnē. Iegūtais siltums varētu tikt izmantots Iecavas iedzīvotāju apgādei ar silto ūdeni un ēku apsildei, arī sava iekšējā tehnoloģiskā procesa vajadzībām un ražošanas ēku apsildīšanai. Piemēram, pārpalikušo siltumu var izmantot bioetanolā ražošanas procesa nodrošināšanai.

Šāda biogāzes ražošanas projekta saimniecisko izdevīgumu var raksturot ar sekojošām specifiskām priekšrocībām:

- Izvēlēta vieta Iecavā pēc šajā apkaimē iegūstamajiem substrātiem (izejvielas) daudzuma un ilgtermiņā biogāzes ražošanai var kopumā nodrošināt relatīvi rentablāku enerģijas (siltuma, elektrības) ražošanu salīdzinot ar citiem enerģijas veidiem, kurus iegūst no atjaunojamiem resursiem.

- *SIA Balticovo* tuvākajā laikā jāveic zināmas darbības, lai uzlabotu apjomīga daudzuma putnu mēslu utilizāciju ar videi draudzīgiem paņēmieniem. Un viens no reālākajiem variantiem varētu būt to izmantošana kā substrātu biogāzes ražotnē.

- *SIA Jaunpagasts Plus* savas spirta un bioetanolā ražotnes blakus produkciju – šķiedeni varētu izmantot arī biogāzes ražotnē. Vienlaikus no ekonomiskā viedokļa izvērtējami arī citi varianti, piemēram, par šķiedeņa kaltēšanu

un pārvēršanu augstvērtīgā olbaltuma barībā mājlopiem. Vai arī par šķiedeņa seperēšanu, iegūstot koncentrētāku lopbarības līdzekli un šķidro frakciju izmantojot biogāzes ražotnē.

– Šī pilotprojekta nozīme būtu vērtējama arī no – īpaši jutīgo teritoriju, tajā skaitā arī Bauskas, aizsargāšanas pret piesārņojumiem ar nitrātiem – viedokļa. Tādēļ biogāzes ražotnē lietderīgi izmantot arī apkārtējo mājlopu fermu ekskrementus, kā arī lai novērstu atklāto ūdenskrātuvju iespējamo piesārņošanu ar neizmantoto šķiedeni.

– Apgūstot šo pilotprojektu varētu sekot izpēte, analīze par papildinošiem nākamiem diviem pilotprojektiem, tas ir, pirmkārt, par biogāzes attīrīšanu līdz tādai kvalitātei, lai varētu ievadīt kopējā dabasgāzes tīklā un sagatavot arī līdz iepildei automobiļos, un, otrkārt, sintētiskās degvielas ražošana (Biomass to liquid – BtL degviela) no plašas, dažāda veida biomasas, kuras iegūšanas procesa gaitā var izvēlēties vai nu biosintētisko benzīnu jeb biosintētisko dīzeļdegvielu.

Kopumā varētu tikt veidots lielāka mēroga projekts – savs Bioenerģijas parks, ja tam blakus tiktu apsvērtas iespējas nākotnē arī izveidot biomasas spēkstaciju, kur varētu izmantot arī koksnes atliekas. Tātad, šāds ražošanas komplekss ietvertu: **biogāzes** /siltums, elektrība, autogāze/ + **biodegvielas** /augu eļļas degviela, bioetanol, biodīzeļdegviela/ + **bioelektrības** /koksne, raušu atlikumi/ ieguvu.

Treškārt, līdzīga biogāzes ražotne varētu būt izveidota arī kooperatīvās sabiedrības «*Latraps*» galvenajā ražošanas centrā Elejā. Šeit jau ir izveidota plaša infrastruktūra rapša sēklu un labības pieņemšanai, apstrādei, kaltēšanai un glabāšanai. Tālākas attīstības stratēģijā te paredzēts izveidot rapša eļļas spiestuvi un biodīzeļdegvielas ražotni. Viss šis lielais ražošanas komplekss dos ievērojamu daudzumu blakus produkcijas (graudu putekļi, graudu tīrīšanas atliekas, sīkgraudi, rauši, jēlglicerīns).

Pēc papildus izpētes un tirgus situācijas var tikt veidota **biogāzes ražotne** ar parasto jeb sauso fermentāciju.

Kā substrāti–izejviela biogāzes ražotnē var tikt izmantoti:

- rapša raušu atlikumi
- jēlglicerīns
- graudu atlikumi (sīkgraudi un citas atliekas pie tīrīšanas)
- augu zaļā masa (kukurūza, lucerna u.c.) no tuvējiem laukiem,
- kviešu salmi (4 mm).

Ekonomiskais izdevīgums galvenokārt atkarīgs no trim faktoriem:

- saražotās elektrības pārdevuma cenas–tarifa Latvenergo tīklā
- siltuma cenas
- kā racionāli un tehnoloģiski būtu iespējams siltumu izmantot arī uz vietas – graudu un rapša sēklu kaltēšanai.

Ilgtermiņa stratēģija varētu būt bioenerģijas dažādo veidu iegūšana, iz-

mantojot visus Elejas reģionā pieejamos biomasas resursus, tajā skaitā arī apkārtējo mežu izstrādes atliekas. Elejas BIOENERGO varētu pakāpeniski apvienot sekojošas pārstrādes ražotnes: rapša eļļas ieguves rūpnīca, biodīzeļdegvielas rūpnīca, biogāzes ražotne (elektroenerģija, siltumenerģija, at-tīrīta biogāze kā autodegviela), bioetanola rūpnīca uz graudu bāzes, ja tas at-taisnotos pēc ekonomiskās izpētes (fosilā benzīna atvietošanai) un attālākā laika posmā – biosintētiskās degvielas rūpnīca (fosilās dīzeļdegvielas un ben-zīna aizvietošanai) uz plašas lauku un meža biomasas bāzes.

Šis ir tikai no vienām iespējamām potenciālām vietām biogāzes ražotnes izveidošanā. Tās varētu būt arī pa vienai katrā valsts reģionā, lai nākamajiem interesentiem būtu ērtāk iepazīties ar to pieredzi (piemēram, Viļānu selekcijas un izmēģinājumu stacijā, pie izveidotā lielā cūkkopības kompleksa Vaiņodē, Jēkabpilī pie cūku fermas «Miķelāni» un citur). Demonstrācijas objekts būtu vēlams arī ar jauktu substrātu izmantošanu pie kādas pilsētas, kur izmantotu gan mājlopu un putnu mēslus, gan notekūdeņu dūņas, gan pārtikas pārstrādes uzņēmumu atlikumus (alus pārstrādes, dzīvnieku izcelsmes atkri-tumi), gan biomasu. Šeit daudz ko izšķir uzņēmēju privātā iniciatīva un attie-cīgs valsts un pašvaldības atbalsts.

Šīm pirmajām ražotnēm būtu jānosaka **demonstrācijas – pilotprojekta statuss**. Paraugprojekta realizācijas gaitā tiktu veikts biogāzes dažādo iz-mantošanas veidu ekonomiskais izvērtējums: siltumam, elektrībai, motordeg-vielas vietā automobiļos. Vienlaikus pārpalikušo siltumu izmantojot ražošanas procesa nodrošināšanai.

Sākotnēji iegūtās enerģijas izmaksas nebūs lētas, bet pilotprojekta ietva-ros kalkulējot izmaksas, atbalsta veidā saņemto finansējumu, kas ieguldīts būvniecībā un iekārtās, var neattiecināt uz iegūtās enerģijas vienības pašiz-maksu. Elektrības iepirkšanas cena paliktu tad stabila. Parasti jebkurš ekono-miski pamatots pilotprojekts citās valstīs saņem attiecīgu finansiālu atbalstu.

Latvijā izveidojami un atbalstāmi atsevišķi paraugprojekti, kuru pieredzi pēc tam saskaņā ar saimniecisko lietderīgumu varētu jau īstenot vairākos ko-merciālos projektos. Tam par pamatu ir sekojoši apsvērumi:

1/ Vairāki pētījumi un studijas parāda, ka biogāzei ir relatīvi plašākas pie-lietojuma iespējas nekā atjaunojamai transporta līdzekļu degvielai no ener-ģētiskajām labības un citām laukaugu kultūrām. Biogāzes ražošanā izmanto pilnu augu stiebru, nevis tikai graudus vai rapša sēklas. Bez tam kā biogāzes ieguves potenciālie avoti var būt:

- bioloģiski noārdāmie sadzīves atkritumi,
- aktīvās dūņas,
- atbilstoši apstrādāti cūku, liellopu un putnu mēsli,
- dzīvnieku izcelsmes atkritumi,
- pārtikas rūpniecības ražošanas blakusprodukti un organiskie atkritumi,

– zaļā masa (zāle, dārzeņkopības un dārzenkopības atkritumi).

2/ Var iekļauties reģionālajā saimnieciskajā apritē un kopējā degvielas infrastruktūras izmantošanā, kuru jau lieto dabasgāzes novadīšanai līdz patērētājiem. Tas atvieglotu arī CBioG izmantošanu kā degvielu. Vienlaicīgi jāļauj CBioG būt tādām pašām piekļuves iespējām kopējiem gāzes pārvades–sadales tīkliem, kā elektriskie tīkli pieļauj piekļūt saražotai elektroenerģijai no atjaunojamiem resursiem (vēja enerģija, mazās HES un tamlīdzīgi).

3/ Un labvēlīga situācija rodas vēl sakarā ar to, ja attiecīgajā valstī vai apvidū ir jau attīstīta atbilstoša infrastruktūra ar dabasgāzes uzpildes stacijām. Tās automašīnas, kas jau brauc ar dabasgāzi, bez papildus pielāgošanas var izmantot CBioG.

4/ Realizējot CBioG dabasgāzes tīklā, tajā skaitā arī gāzes uzpildes stacijās, nav nepieciešami papildus pārdošanas ceļi (tiek izmantotas esošās kompresoru stacijas gāzes saspiešanai).

5/ Lai nodrošinātu pozitīvu attīstību šim virzienam, ir ļoti vēlama ilgstošas kooperācijas iedibināšana starp dabasgāzes pakalpojumu sniedzējiem, pašvaldībām, biogāzes un CBioG ražotājiem. Un kā pirmais solis bieži vien var būt kooperācija, sākumā uzņemoties koordinatora lomu–tiesības lokālam pašpārvaldes orgānam.

6/ Sevišķi nozīmīgi tas ir pilsētu autotransporta parkā, kur vēlams izmantot biodegvielu lielākos apjomos, lai uzlabotu pilsētu teritorijas gaisa kvalitāti.

Te piemērojama stimulu sistēma, piemēram, ekoloģisko ieviržu veicināšana transportlīdzekļu lietotājiem, ekomarķēšana, nodevu un cenu diferenciācija, pieprasot maksu par emisijām un apliecinot produktus ar nodokļiem, vides kvalitātes veicināšana, izglītojot un informējot patērētājus un ražotājus, tirgojot atļauju shēmas, izmantojot vides saistību izpildes garantijas, atbalsta fondus un ekoloģiskā riska novērtējumu bankas procedūras.

7/ Attīrītas biogāzes izmantošana degvielas veidā sola iespēju sevi apliecināt kā tādu biodegvielu, kas ļauj salīdzinoši ar citiem biodegvielas veidiem efektīvi izmantot zemi, apveltīta ar ļoti pozitīvām ekoloģiskajām īpašībām un var nonākt pie patērētāja par relatīvi izdevīgām cenām.

Ekonomiski pamatoti komerciālajos projektos ir **pirmām kārtām** iegūt biogāzi ar modernām tehnoloģijām no notekūdeņu attīrīšanas. Lai jau ieguldītās investīcijas notekūdeņu attīrīšanai un atkritumu pārstrādei tiktu papildinātas ar biogāzes ieguvu, kas ir svarīgi gan uzņēmumam, gan sabiedrībai. Piemēram, tādu ieguldījumu ir veikusi alus darītava «Cēsu alus», kur biogāze ļaus iegūt ap 20% nepieciešamā energoresursa (tvaiks u.c.), reizē atslogojot arī pilsētas kopējās attīrīšanas iekārtas.

Otrs ceļš, par kuru varētu attīstīties komerciālās ražotnes – ir biogāzes iegūšana un tās attīrīšana līdz dabasgāzes kvalitātei, kad tās ieguve balstītos gan uz mājlopu fermu atkritumiem (kūtsmēsli, šķidrmēsli), gan no specializētām enerģētiskajām kultūrām biogāzes ražošanai. Biogāzes izmanto-

šana saistāma arī ar Ministru kabineta apstiprināto Zemkopības ministrijas rīcības programmu cīņai pret nitrātu piesārņojumu vidē īpaši jutīgās teritorijās, par kādām atzīti Rīgas, Jelgavas, Dobeles un Bauskas rajoni (lielākais atklātais ūdeņu piesārņojums Zemgales reģionā ir 38 mg/l, tādējādi ES nitrātu direktīvas noteiktā nitrātu koncentrācijas robežvērtība – 50 mg/l netiek pārsniegta).

25.tabula

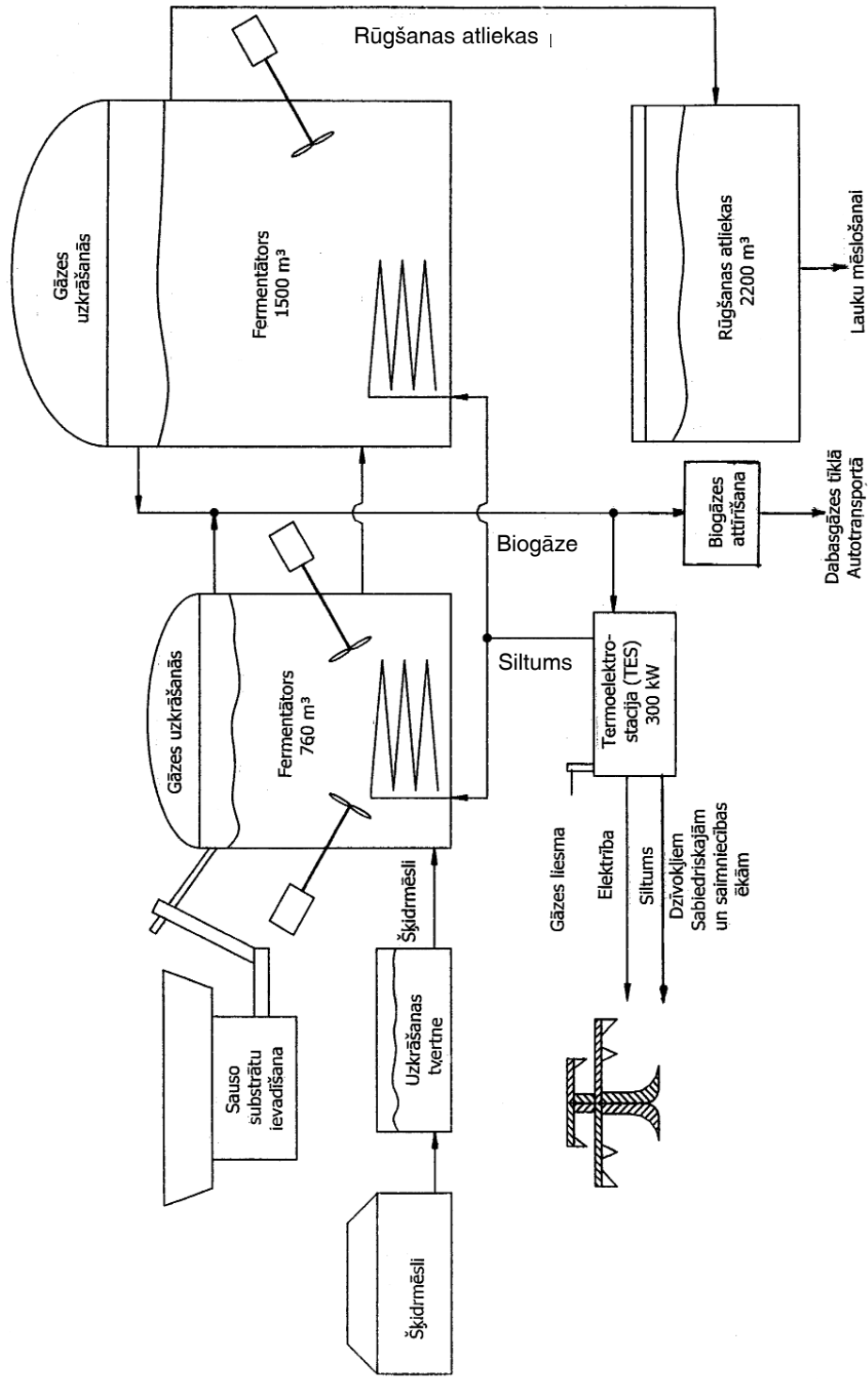
Dažādu biodegvielu iznākums no viena hektāra laukaugu kultūrām gadā
/pēc Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. datiem, 2006.g./

Kultūrauga veids-izejviela biodegvielas ražošanai	Biodegvielas iznākums no 1 ha	Pēc enerģētiskās vērtības biodegviela atbilst
Enerģētiskās kultūras	3 560 kg Biometāns	4 980 litri Benzīns
Enerģētiskās kultūras	4 030 litri BtL (Biomass-to-Liquid)	3 910 litri Dīzeļdegviela
Graudi	2 560 litri Bioetānols	1 660 litri Benzīns
Rapsis	1 550 litri Biodīzeļdegviela	1 410 litri Dīzeļdegviela
Rapsis	1 480 litri Rapša eļļas degviela	1 420 litri Dīzeļdegviela

Ar biogāzi var iegūt lielāku degvielas iznākumu no hektāra nekā ar citiem biodegvielas veidiem: 25.tabulas dati apliecina, ka pēc enerģētiskās vērtības specializētās enerģētiskās kultūras biometāna veidā ļauj iegūt pēc ekvivalenta gandrīz 5000 litrus benzīna vai ap 3 reizes vairāk biodegvielas nekā ar citiem biodegvielas veidiem (biodīzeļdegviela, rapša eļļas degviela, bioetānols). Ražojot biogāzi salīdzinot ar biodīzeļdegvielu vai bioetānolu pilnvērtīgi var izmantot visu augu – pilnu stiebru.

Vācijā biogāzes ieguvei izmanto plašu izejmateriālu: liellopu un cūku fermu šķīdumslī, putnu kūtsmēsli, augu zaļā masa (zāle, kukurūza u.c.), cukurbiešu un lopbarības biešu lapas, skābarība, ēdienu atlikumi, veca maize un mīkla, alus un kartupeļu cietes ražošanas atlikumi, alus raugs, jēlglicerīns no biodīzeļdegveilas ražošanas procesa, tauki, neizmantojie dārzeņi un augļi un tamlīdzīgi. Biogāzes salētināšanas noskaidrošanai šajā valstī tiek realizēti vairāki pilotprojekti, gan iegūstot papildus informāciju par enerģētisko kultūru sausās masas fermentāciju, gan iekārtojot decentralizētas CBioG uzpildes stacijas tieši pie biogāzes ražotnēm.

Komerčiālo projektu īstenošanas laikā vienlaicīgi skurpulozi jāizvērtē arī visas izmaksas (investīcijas un kārtējās) pa visiem posmiem līdz šādas automobiļu degvielas uzpildes vietai-momentam, kā arī salīdzinoši ar citiem biodegvielas veidiem un fosilo degvielu.



Biogāzes ieguves un izmantošanas principiālā shēma

Nobeigums

Eiropas Savienības politika paredz fosilās enerģijas pakāpenisku aizvietošanu ar atjaunojamiem enerģētiskajiem resursiem. Pēc Eiropas Savienības vīzijas līdz 2020.gadam paredz 10% no degvielas kopējā patēriņa nosēgt ar biodegvielu, nosēgt ar šeit ražotiem resursiem no zemes. Biodegvielu vidū vienlaikus pieaug arī biometana nozīme. Vācijas dabasgāzes saimniecība apņēmusies līdz 2010.gadam pie dabasgāzes piejaukt 10% biometana, bet līdz 2020.gadam piejaukumu paaugstināt līdz 20%. Lajassakasijas pavalstī Jamelnā 2006.gadā tika atklāta degvielas uzpildes stacija ar tīru biometanu. Pie Minhenes Plieningā industriālos apmēros biogāze tiek apstrādāta līdz dabasgāzes kvalitātei un pirmo reizi tiek ievadīta dabasgāzes tīklā. Elektroenerģijas ražošanu no biogāzes Vācijā paredz palielināt no 2,5 miljardiem kWh 2005.gadā līdz 16 miljardiem kWh 2020.gadā.

Arī citās valstīs biometana ražošanas tehnoloģijas tiek attīstītas kā prioritārās. Pateicoties valsts programmām par biodegvielas pielietojumu, Zviedrijā vairāk kā puse no 10 000 dabasgāzes automobiļiem brauc ar biogāzi.

Šveicē 2005.gadā biometana daļa kopējā gāzes degvielas patēriņā aizņēma 37%. Biogāze nākotnē tāpat atbrīvota no nodokļiem un ar to pieprasījums pieaug. Šveicē paredz, ka ap pusmiljons transportlīdzekļu varēs braukt ar apstrādāto biogāzi (biometanu). Speciālisti informē (žurnāls «BIOGAS», Nr4, 2006. S.38), ka 2020.gadā Šveices lauksaimniecībā pārraudzētā biomasa dos iespēju nodrošināt 8 procentus no degvielas patēriņa valstī un apmēram 5% no elektrības un siltuma vajadzības.

Vācijā biogāzes ražotņu skaits pieaugs no 3500 līdz 5400 ražotnēm 2011.gadā. Protams, ja orientējas tikai uz pirmās paaudzes šķidrajām degvielām, tad lai varētu aizvietot lielāku daudzumu no fosilās degvielas, zemes platības ir ierobežotas. Tāpēc biogāze ir zināms atspaidis, lai šī problēma nesaasinātos. Te ir izejvielas diversifikācija.

Savukārt, piemēram, Vācijā un Dānijā pastāvot stingrām vides prasībām līdz ar augstākām fosilo resursu un elektroenerģijas iepirkuma cenām rada papildu motivāciju izmantot biogāzi enerģijas ražošanā, reizē saņemot arī dažādu finansiālu atbalstu (nodokļi, nodevas, pašvaldības un valsts līdzdalība investīcijās). Ar mērķi, lai ieguldījumi atmaksātos 5–7 gados. Nemams vērā arī tāds faktors pie siltuma ražošanas, ka 2012.gadā stājas spēkā Eiropas direktīva attiecībā uz atkritumu savākšanu, kuri būs jāšķiro un jāsadedzina.

Lauku saimniecībām arī jāveido sava stratēģija šajā jaunajā saimniecības segmentā. Vienā vai otrā valstī ir vērojama tendence, ka lielie enerģijas koncerni kopā ar bankām pārņem lielās biogāzes ražotnes savā apsaimniekošanā un īpašumā un lauku saimniecības paliek tikai kā izejvielu piegādātāji. Apkārtējās lauku saimniecības var palikt kā sava veida «kalpu» lomā, kurām koncerni diktē, kas jāsej. Reizēm paverot vārtus arī uz ģenētisko kultūru ievie-

šanu. Tāpēc lietderīgi veidot optimāla, racionāla lieluma biogāzes ražotnes arī kooperatīvās sadarbības formas veidā, ko samērā plaši izmanto Vācijā un citās valstīs.

Leipcigas Enerģētikas un apkārtējās vides institūts (Daniela Thrän) nāk pie slēdziena, ka Eiropas Savienībā pusi no gāzes patēriņa jānosedz ar biogāzi un CBioG (vai Bio-SNG = Leipcigas termins). Tāpēc līdz 2020.gadam biogāzes ražotņu skaitam jāsasniedz no 25 000 līdz 50 000 un CBioG – ap 1000. Bet lai vidējā termiņā sasniegtu 10% lielu īpatsvaru, Eiropas Savienībā būtu jāizveido ap 7 000 biogāzes ražotnes un ap 200 CBioG iekārtas.

Atjaunojamo resursu izmantošana nav kā tautsaimniecības glābējs, bet tas ir loģisks virziens, kaut arī pagaidām relatīvi padārgs šodien, par kuru jādomā un praktiski jāattīsta no ilgtermiņa perspektīvas viedokļa. Pieprasījums pēc degvielas un elektroenerģijas pieaug, taču fosilie enerģijas resursi sarūk, cenām ir tendence paaugstināties. Pakāpeniski tie aizvietojami ar atjaunojamiem energoresursiem, tajā skaitā arī ar biogāzi. Reizē tas ir ceļš pret negatīvām izmaiņām klimatā, palīdzība mazināt apkārtējās vides piesārņojumu.

Informācijas avoti.

Galvenā informācija.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)> www.bmelv.de

Bundesumweltministerium> www.bmu.de

Fachverband Biogas e.V.> www.biogas.org

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)> www.fnr.de

Institut für Energetik und Umwelt gGmbH> www.energetik-leipzig.de

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)> www.ktbl.de

Deutscher Verband Flüssiggas e.V.> www.dfv.de

Portal der Energieagentur NordrheinWestfalen> www.ea-nrw.de/erdgas

Europäischer Verband für Erdgasfahrzeuge/European Natural Gas Vehicle Association> www.engva.org

Internatinaler Verband für Erdgasfahrzeuge/International Association for Natural Gas Vehicles> www.iangv.org

Homepage der französischen Verbandes für Erdgasfahrzeuge> www.afgnv.com

Homepage der Firma GNVert, die in Frankreich für Erdgastankstellen zuständig ist> www.gnvert.fr

Die Informationsplattform des «Trägerkreis Erdgasfahrzeuge»> www.erdgasfahrzeuge.de

BIOGAS Netzeinspeisung> www.biogas-netzeinspeisung.at

Schmack Biogas AG> www.schmack-biogas.com

Erdgas OÖ> www.erdgasooe.at

Verband der Schweizerischen Gasindustrie> www.erdgas.ch
<<http://www.erdgas.ch/>>

Jahrbuch Neue Energie. Für Investoren und Betreiber. Top agrar, 2007.

Studie – Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz. Institut für Energetik und Umwelt gGmbH. DBI Gas– und Umwelttechnik GmbH. Leipzig, 2006.

Ergebnisse des Biogas–Messprogramms. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). Gülzow, 2005.

Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung. FNR.2004.

Basisdaten Biogas. Gülzow 2005.

Biogas in der Landwirtschaft. Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg. Potsdam, November 2006.

Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. KTBL–Datensammlung, 20.Auflage. Darmstadt, 2006.

Energiepflanzen. KTBL–Datensammlung. Darmstadt, 2006.

Enerģētikas likums (pieņemts 03.09.1998).

Biodegvielas likums (pieņemts 17.03.2005).

Ministru kabineta 2005.gada 18.oktobra noteikumi Nr.772 «Noteikumi par biodegvielas kvalitātes prasībām, atbilstības novērtēšanu, tirgus uzraudzību un patērētāju informēšanas kārtību».

Ministru kabineta 2007. gada 24. jūlija noteikumi Nr. 503 «Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu, izmantojot atjaunojamos energoresursus».

Ministru kabineta 2006.gada 6.novembra noteikumi Nr.921 «Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu koģenerācijā».

AS «Latvijas Gāze»> www.lg.lv

Latvijas standarts> www.lvs.lv

Biogāzes ražošanas un izmantošanas attīstības programma 2007.–2011.gadam. Vides ministrija. Rīga 2007.

Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.–2013.gadam (apstiprinātas ar Ministru kabineta 2006.gada 31.oktobra rīkojumu Nr.835).

SIA AGITO pētījums «Biogāzes ražošanas iespējas Latvijā, izmantojot lauksaimnieciskās ražošanas un lauksaimniecības produkcijas pārstrādes blakusproduktus». Pasūtītājs Vides ministrija, līgums Nr. ES-1/2005.

A.Safronovs un J.Segliņš. Dabsgāze autotransportā. «Enerģija un pasaule», Nr.1, 2006.

Papildus informācija.

www.kompogas.ch
www.ergasfahren.ch
www.ergastanken.ch
www.svenskbiogas.se
www.ifa-tulln.ac.at
www.nachhaltigwirtschaften.at
www.autogastanken.de
www.adac.de
www.erdgasfahrzeuge.de
www.aargon.de/idex.php?fluessiggas
www.beuth.de
www.wdp.de
www.euro-biogas.de
www.bgw.de
www.biogas.huning.de
www.innovas.com
www.mt-energie.com
www.whg-biogas.de
www.aev-bioenergie-eu
www.biogasfachberatung.de
www.haase-energietechnik.de

Biogāzes iespējas un tās kā transportlīdzekļu degvielas izmantošana, 2007

Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija
Brīvības iela 55, Rīga, LV-1519

Iespiests SIA «Latgales Druka» Baznīcas ielā 28, Rēzekne, LV-4601

