

# Otrās paaudzes biodegvielas ražošanas un izmantošanas ekonomiskais vērtējums

**Arnis Kalniņš**

Dr.habil.oec., LZA un LLMZA īst. loc.

Biedrība „Zaļais virziens”

Starptautiska konference „VIDE UN ENERĢIJA 2008”  
27. -28.novembris, Rīga

# Enerģijas patēriņa izmaiņas pasaulē

- Pieprasījums pēc enerģijas pasaulē pieaug;
- Eiropas Komisijas ZAĻĀ GRĀMATĀ (8.3.2006) ir norāde, ka enerģijas pieprasījums pasaulē - un CO2 emisijas – līdz 2030.gadam palielināsies par 60%;
- ASV Enerģētikas informācijas aģentūra paredz, ka pasaules enerģijas patēriņš no 2005.gada līdz 2030.gadam pieaugs par 50%, bet oglekļa dioksīda izplūdes apjomi šajā pašā laikā turpinās palielināties par 51%.

# Enerģijas patēriņa izmaiņas pasaulē

- Nafta pietiks 40 gadus */vai 50-60 gadus/* un dabasgāze 60 gadus */vai 70-80 gadus/*;
- Piemērs: nākamo 15 gadu laikā Indijas iedzīvotāji varētu būt vidēji četras reizes bagātāki nekā pašlaik un viņi iegādātos piecas reizes vairāk automašīnu un tērētu aptuveni trīs reizes vairāk naftas;
- Starptautiskā enerģētikas aģentūra saka, ka naftas cena 100 ASV dolāru sliekšni sasniegs līdz 2015.gadam, bet līdz 2030.gadam - 200 dolāru robežu;
- Tādēļ fosilās degvielas pakāpeniska atvietošana ar biodegvielu (un citām alternatīvām degvielām) transporta sektorā ir visai aktuāla.

# Kritēriji biodegvielu izvērtēšanā

Lai izvēlētos nākotnes stratēģiju biodegvielu attīstībā no ekonomiskā viedokļa lietderīgi izvēlēties kompleksos kritērijus, saskaņā ar kuriem tiktu vērtētas „otrās paaudzes” biodegvielas priekšrocības un trūkumi salīdzinot ar „pirmās paaudzes” biodegvielām (biodīzeļdegviela, bioetanol, rapša eļļas degviela). Kopumā biodegvielu attīstība jāvērtē no diviem rādītājiem:

- gan no **ekonomiskā viedokļa** – biodegvielas ražošanas izmaksām (eiro vai Ls/GJ) un izdevumiem, kas nepieciešami autobūvētājiem un infrastruktūrai, lai jaunā degviela ienāktu tirgū;
- gan no **ekoloģiskā viedokļa** - CO<sub>2</sub> ietaupījuma un izmaksām, lai izsargātos-izvairītos no CO<sub>2</sub> un citiem videi nelabvēlīgiem faktoriem.

# Kritēriji biodegvielu izvērtēšanā

Perspektīvāko biodegvielu izvēlē vidējā laika periodā izmantojami vēl sekojoši dati un analītiskā informācija:

- ir sasniegts jau tāds šo biodegvielu ieguves-  
pielietošanas tehnoloģijas līmenis, kas ļauj  
ražošanas izmaksu ziņā pietuvināties “pirmās  
paaudzes” biodegvielām un fosilajām degvielām;
- biodegvielas tehnoloģijas ir aprobētas jau  
demonstrācijas lielaudas komerciālās rūpnīcās;

# Kritēriji biodegvielu izvērtēšanā

- biodegvielas tehnoloģijas ir aprobētas atsevišķos pilotprojektos un gaidāms reāls izmaksu samazinājums lielajās demonstrācijas ražotnēs;
- ir pieejams plašs izejvielu klāsts šo biodegvielu ieguvei un to iegādes cenas ir mērenas un konkurētspējīgas ar izejvielām no citām valstīm;
- autoražotāji ir gatavi piedāvāt tirgū par konkurētspējīgām cenām atbilstošas modifikācijas automobiļus, kuri tiek ražoti jau sērijveidā;
- ir piemērots šo biodegvielu sadales tīkls (DUS) jeb to pielāgošanai nepieciešamas mērenas izmaksas.

# Dīzeļdegvielas aizvietošanas iespējas

Vērtējot biodegvielu veidus, ar kurām iespējams aizvietot fosilo dīzeļdegvielu, izvēlējamies datus, kurus Apkārtējās vides forumā Berlīnē 2008.gada maijā prezentēja Vācijas Atjaunojamo izejvielu aģentūras vadītājs Dr. Andreas Šutte.

Citi autori min arī atšķirīgus rādītājus, tomēr kopējās sakarības (pēc izmaksu līmeņa utt.) starp atsevišķiem biodegvielas veidiem ir diezgan līdzīgas dažādu speciālistu sniegtajos datos.

## Biodegvielu izmaksu salīdzinājums atbilstoši 2007.gada saimnieciskajai situācijai (aizvietojot dīzeļdegvielu) / *Dr. Andreas Schütte*

| Rādītāji  | Biodīzeļ-<br>degviela<br>no rapša<br>eļļas | Biodīzeļ-<br>degviela no<br>palmu eļļas | Biodīzeļ-<br>degviela no<br>sojas eļļas | Tīra augu<br>eļļa (rapša<br>eļļa) | Jaunās biodegvielas |   |
|---|--|---|---|-----------------------------------|---------------------|---|
|   |  |   |   |                                   | BtL                 | Hidro-<br>genēta eļļa<br>(HVO) <sup>1</sup> |
| Bruto<br>degvielas<br>ieguve (GJ no<br>ha/atbilstoši<br>degvielas<br>ekviva-<br>lentam,<br>litros/ha) | 52/<br>1445                                | 144/<br>3997                            | 21/<br>574                              | 53/<br>1481                       | 135/<br>3907        | 98/<br>2726                                 |
| Neto enerģijas<br>ieguve (GJ/ha)  | 38   | 75                                      | 20                                      | 35                                | 114                 | 35  |



## Biodegvielu izmaksu salīdzinājums atbilstoši 2007.gada saimnieciskajai situācijai (aizvietojojot dīzeļdegvielu) / *Dr. Andreas Schütte*

| Rādītāji   | Biodīzeļ-<br>degviela no<br>rapša eļļas | Biodīzeļ-<br>degviela no<br>palmu eļļas | Biodīzeļ-<br>degviela no<br>sojas eļļas | Tīra augu<br>eļļa (rapša<br>eļļa) | Jaunās biodegvielas   |   |
|--|---|---|---|-----------------------------------|-----------------------|---|
|  |   |   |   |                                   | BtL                   | Hidro-<br>genēta eļļa<br>(HVO) <sup>1</sup> |
| <b>Ražošanas<br/>izmaksas<br/>(eiro/GJ)</b>                                    | <b>24</b>                               | <b>19</b>                               | <b>22</b>                               | <b>20</b>                         | <b>31<sup>2</sup></b> | <b>23</b>                                   |
| CO <sub>2</sub><br>ietaupījums<br>(t/ha)                                       | 3                                       | 9                                       | 1                                       | 3                                 | 10                    | 5,5   |
| CO <sub>2</sub><br>samazinā-<br>šanas<br>izmaksas<br>(eiro/t CO <sub>2</sub> ) | 214                                     | 131                                     | 205                                     | 160                               | 258                   | 214   |

<sup>1</sup> Šie vērtējumi iegūti tikai no pirmās stenda metodes (pilotiekārtas). Dati par tehnoloģijas plašāku pielietošanu vēl nav pieejami. Taču ir pamats pieņemt, ka dati varētu būt līdzīgi.

<sup>2</sup> Dati par pirmo Sigma iekārtu, ko snieguši un apstiprinājuši DENA-Studie un CHOREN.

# Benzīna aizvietošanas iespējas

Līdzīgu salīdzinājumu var izdarīt par biodegvielām, kuras varētu aizvietot fosilo benzīnu. No graudiem iegūtais bioetānols izmaksā ap 26 eiro par vienu giga džoulu, no cukurbietēm – 25 eiro, kukurūzas – 16 eiro, cassava (sakņaugis) – 19 eiro, bet iegūtais bioetānols no Brazīlijas cukurniedrēm izmaksā tikai 9,5 eiro/GJ (viens litrs degvielas ekvivalents izmaksā ap 0,30 eiro vai 0,21 Ls). Bioetānols no lignocelulozes izmaksā vēl ievērojami vairāk – 30 eiro/GJ.

## Biodegvielu izmaksu salīdzinājums atbilstoši 2007.gada saimnieciskajai situācijai (aizvietojojot benzīnu) *Dr. Andreas Schütte/*

| Rādītāji   | Bioetanol<br>no grau-<br>diem | Bioetanol<br>no cukur-<br>bietēm | Bioetanol<br>no cukur-<br>niedrēm<br>/Brazīlija/ | Bioetanol<br>no kuku-<br>rūzas<br>/ASV/ | Bioetanol<br>no cassava<br>/Āzija/ | Bioetanol<br>no<br>lignocelulo-<br>zes /salmi/ |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--|---|------------------------------------|--|
| Bruto<br>degvielas<br>ieguve (GJ<br>no<br>ha/atbilstoši<br>degvielas<br>ekviva-<br>lentam,litros/<br>ha) | 54/<br>1651                   | 132/<br>4079                     | 135/<br>4163                                     | 79/<br>2440                             | 78<br>/2414                        | 21/<br>640 <sup>1</sup>                        |
| Neto<br>enerģijas<br>ieguve<br>(GJ/ha)   | 45                            | 120                              | 116  | 40                                      | Nav datu                           | 18 <sup>1</sup>                                |

# Biodegvielu izmaksu salīdzinājums atbilstoši 2007.gada saimnieciskajai situācijai (aizvietojo benzīnu) *Dr. Andreas Schütte/*

| Rādītāji   | Bioetanol<br>no grau-<br>diem | Bioetanol<br>no cukur-<br>bietēm | Bioetanol<br>no cukur-<br>niedrēm<br>/Brazīlija/ | Bioetanol<br>no kuku-<br>rūzas<br>/ASV/ | Bioetanol<br>no cassava<br>/Āzija/ | Bioetanol<br>no<br>lignocelulo-<br>zes /salmi/ |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--|---|------------------------------------|--|
| <b>Ražošanas<br/>iz-<br/>maksas<br/>(eiro/GJ)</b>                              | <b>26</b>                     | <b>25</b>                        | <b>9,5</b>                                       | <b>16</b>                               | <b>19</b>                          | <b>30</b>                                      |
| CO <sub>2</sub><br>ietaupījums<br>(t/ha)                                       | 3,7                           | 9,4                              | 10   | 1,9                                     | Nav datu                           | 1,5 <sup>1</sup>                               |
| CO <sub>2</sub><br>samazinā-<br>šanas<br>izmaksas<br>(eiro/t CO <sub>2</sub> ) | 207                           | 188                              | -28  | 182                                     | Nav datu                           | 248  |

<sup>1</sup> Pie izejvielu ieguves bioetanola ražošanai no lignocelulozes ražošanas jāņem vērā tas, ka no tās pašas platības pamatprodukts tiek izlietots gan pārtikas, tā arī bioetanola un citām vajadzībām.

# Aizvietošana ar gāzveida degvielām /no biomasas/

Biodegvielu izmaksu salīdzinājums atbilstoši 2007.gada saimnieciskajai situācijai  
(aizviejot dabasgāzi) / Dr. Andreas Schütte/

| Rādītāji  | Biogāze <sup>1</sup><br>(dati par biometanu no<br>kukurūzas skābbarības) | Bioūdeņradis <sup>2</sup> |
|---|--|---------------------------|
| Bruto degvielas ieguve (GJ no ha<br>/atbil- stoši degvielas<br>ekvivalentam, litros/ha) | 178/<br>4977   | 162/<br>4739              |
| Neto enerģijas ieguve (GJ/ha)   | 130  | 120                       |
| <b>Ražošanas izmaksas<br/>(eiro/GJ)</b>   | <b>21</b>  | <b>26-37</b>              |
| CO <sub>2</sub> ietaupījums (t/ha)  | 7,4  | Nav datu                  |
| CO <sub>2</sub> samazināšanas izmaksas<br>(eiro/t CO <sub>2</sub> )                     | 240  | Nav datu                  |

<sup>1</sup>Biogāze izstrādāta līdz dabasgāzes kvalitātei

<sup>2</sup>Bioūdeņraža iznākums stipri svārstās atkarībā no pielietoto metožu optimizācijas.

## Papildus vērā ņemamie faktori:

- Pēc izdevumiem biodegvielas ieguvei sekojošās izmaksas saistās ar automobiļu piemērotību un degvielas uzpildes sūkņu tīkla iekārtošanu.
- Priekšrocība iegūtajam bioetanolam no graudiem, cukurbietēm, lignocelulozes un BtL degvielai ir tā, ka nav nepieciešams izgudrot automašīnu no jauna.
- Ar jau lielākiem papildus izdevumiem šajā jomā jāērēķinās tīras rapša eļļas, biodīzeļdegvielas un it sevišķi bioūdeņraža pielietošanas gadījumā.
- Automobiļu ekspluatācijā izmaksas var atšķirties, arī dažādos klimatiskajos apstākļos. “Otrās paaudzes” te nav tik kaprīzas.

# Stratēģija vidējā laika periodā

Latvijas apstākļos **vidējā laika periodā** stratēģiskie virzieni biodegvielu attīstībā un pielietošanā transporta sektorā varētu tikt iezīmēti **trijos** virzienos:

- **pirmkārt**, kā degvielu izmantojot alternatīvo degvielu dabasgāzi un vienlaikus attīstot biogāzes ražošanu un attīrot līdz dabasgāzes kvalitātei;
- **otrkārt**, izmantojot tieši elektrību, tajā skaitā bioelektrību, automobiļa riteņu piedziņai;
- **treškārt**, attīstot bioetanola ražošanu no lignocelulozes.
- **Turpmāk** jau komerciāli apzinot BtL, bioūdeņraža ... iespējas.

## Pieņemot šos virzienus varētu:

- rosināt iekšzemes un ārvalstu privātos investorus;
- atbilstoši tam izmantot arī valsts un pašvaldības ietekmes instrumentus;
- degvielas patērētāju izglītošanu.



# Biogāze (CBioG) kā degviela transportā

- Latvijā būtu jāprognozē CNG (dabasgāzes) pielietojuma pieaugums transportā, kura ir lētāka par fosilo benzīnu un dīzeļdegvielu, kas reizē veidotu arī atbilstošu infrastruktūru CBioG (Compressed Biogas) izmantošanai un nebūtu nepieciešami papildus pārdošanas ceļi.
- Paredzams, ka pēc 5-8 gadiem kā autodegviela pakāpeniski sāks ienākt arī attīrīta biogāze līdz dabasgāzes kvalitātei. Pēdējās desmitgades tendences ES un citās pasaules valstīs ļauj izteikt pieņēmumu, ka CBioG īpatsvars pieaugs.
- Vēlama ilgstošas kooperācijas iedibināšana starp dabasgāzes pārdevējiem, pašvaldībām, biogāzes un CBioG ražotājiem. Pilsētu autotransporta parkā iespējams noteikt dabasgāzes izmantošanu kā obligātu prasību („ekoloģiski orientēta iepirkuma plāna”) daļu autobusu parkiem un smagkravas automobiļiem atkritumu vākšanai; vienkāršā veidā varētu uzlabot pilsētvidi.

# Biogāze (CBioG) kā degviela transportā

- Modernu dabasgāzes uzpildes staciju publiskā tīkla veidošana *A/S Latvijas gāze* ietvaros visā Latvijas teritorijā, kur pieejams dabasgāzes sadales tīkls.  
Attīrītas biogāzes ievadīšanas nosacījumu-standarta izstrādāšana un ievadīšanas nodrošināšana kopējā dabasgāzes sadales tīklā.
- Autotirgotāju piedāvājuma paplašināšana dabasgāzes automobiļu vai hibrīda automobiļu iegādē.  
Pakalpojumu paplašināšana dabasgāzes uzpildei automobiļos mājas apstākļos un pārkārtojot automobiļus ar dabasgāzes degvielu.
- Pilotprojekta īstenošana par biogāzes attīrīšanu līdz dabasgāzes kvalitātei, novadīšanu līdz lokālajai DUS un uzpildei automobiļos.

# Biogāze kā automobiļu degviela

## 1. Dabaszgāzes (CNG) izmantošana kā automobiļu degviela

- Izplatība pasaulē (Argentīna, Brazīlija, Pakistāna);
- Izplatība Eiropā (Itālija, Zviedrija, Šveice, Vācija, Francija). Gaz de France: Eiropā 2020.g. 10% no degvielas nosegs dabaszgāze un CBioG;
- Izplatība Latvijā - CNG uzpildes iekārtas (SIA „EkoHanza”);
- CNG piedāvājums no a/s „Latvijas gāze” puses;
- Automobiļu ražotāju piedāvājumi (divdegvielu–Volvo, Opel u.c.)

# Biogāze kā automobiļu degviela

## 2. Biogāzes apstrāde līdz dabasgāzes kvalitātei.

Biometana (CBioG) kvalitātes prasības salīdzinot ar biogāzi

/ Richtlinie G-260 der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW)/

| Rādītāji         | Biogāze (jēlgāze)          | CBioG<br>(gem DVGW G260 un G262) |
|------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Metans           | 40 – 75 %                  | >96 % H-Gas<br>>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 <sup>3</sup> | 8,4 – 13,1 kWh/m <sup>3</sup>    |

# Biogāze kā automobiļu degviela

## 3. Priekšnosacījumi

- Biogāzes attīrīšanas tehnoloģijas un nozares iekšējie standarti;
- CBioG ievadīšana dabasgāzes tīklā vai DUS;
- Latvijas MK noteikumos Nr.772 „Noteikumi par biodegvielas kvalitātes prasībām, atbilstības novērtēšanu, tirgus uzraudzību un patērētāju informēšanas kārtību” biogāze iekļauta kā autodegviela, ja tās kvalitātes prasības atbilst standartam LVS EN ISO 15403:2005 „Dabasgāze – Kvalitātes raksturošana dabasgāzei, kuru lieto kā saspiestu degvielu transportlīdzekļos”;
- Nozares standarts LV NS GS 06-2006 „Dabasgāzes uzpildes stacijas un uzpildes iekārtas”.

# Bioelektrības piedziņas automobiļi

- Jaunās tehnoloģijas automobiļu būvniecībā ļauj izmantot auto ar hibrīda piedziņu (elektrība + benzīns vai E85) vai tikai ar elektropiedziņu, vispirms pilsētās pie neliela dienas nobraukuma.

Elektrības ražošanas iespējas – no konvencionālajiem resursiem vai atjaunojamiem resursiem (hidroenerģija, biomasas-koksnes, biogāzes, vēja u.c.).

- Izmaksu kalkulācijas apliecina, ka viszemākā pašizmaksa ir bioelektrībai, kura iegūta lielajās hidroelektrostacijās. Atkarībā no ūdeņu bagātības Daugavas kaskādē nodrošina apmēram 43-48% no kopējās saražotās elektrības Latvijā. Vēl iespējamās saprātīgas jaunas jaudas HES izbūve pie Daugavpils un Jēkabpils.

# Bioelektrības piedziņas automobiļi

- Turpmāk sagaidāmas arī efektīvākas tehnoloģijas elektroenerģijas ieguvei no vēja un tas ļautu samazināt elektrības ieguves izmaksas.
- Salīdzinoši lēts (neskaitot hidroenerģiju) atjaunojamais resurss elektrības ražošanā (arī siltuma) ir koksnes atliekas.
- Latvijā ir nozīmīgas iespējas bioelektrības ražošanai un salīdzinoši zemās izmaksas rada pamatu arī plašai hibrīda automobiļu izmantošanai.
- Notiek hibrīdautomobiļu un elektroutomobiļu komponentu strauja pilnīgošana (piemēram, enerģijas uzkrāšanas bateriju) un to piedāvājums autoražotāju firmām. Autoražotāju piedāvājums aug. Patlaban enerģijas noglabāšana baterijās ir trīs līdz četras reizes efektīvāka nekā akumulēšana ūdeņradī. Enerģijas uzglabāšana ūdeņradī uzrāda sliktāku enerģētisko bilanci nekā tieša elektrības akumulēšana baterijās. Hibrīda piedziņa ir tikai starpsolis ceļā uz piedziņu tikai ar elektromotoru un elektromotors faktiski ir piedziņas risinājums ilgtermiņā.

# Elektroautomobiļu tirgus attīstība

Elektroautomobiļu izmantošanas bremzējošie faktori:

- akumulatoru nepietiekamā ietilpība, kā arī dārgās un videi kaitīgās ražošanas un utilizācijas metodes, izmaksas;
- ziemā ar akumulatoru mašīnu grūti apsildīt;
- sakarā ar to, ka šādu transportlīdzekļu ražošana (vai to komponentu) vēl nenotiek sērijveidā kā masu ražošanas produkcija, to izmaksas ir lielākas un cena tirgū ir augstāka;
- ja elektrību ņem, piemēram, no ogļu elektrostacijas ar bagātīgu CO<sub>2</sub> izplūdi, tad rodas diskusijas;
- pastāv zināmas grūtības bioelektrības ražošanā un padevē atbilstoši pieprasījumam gada laikā un dienas laikā. Šī trūkuma novēršanai veido tā saucamās kombispēkstacijas, it sevišķi reģionālajā-decentralizētajā līmenī: kombinējot elektroenerģijas ražošanu no vēja enerģijas, biogāzes, koksnes apstrādes blakus produkcijas, solārās enerģijas un hidroenerģijas.



# Elektroautomobiļu tirgus attīstība

Taču autoražotāji un tirgotāji pacietīgi iet savos meklējumos un pakāpeniski šīs negatīvās puses minimizē:

- atsevišķi pētījumi liecina, ka viena benzīna + elektrodzinēja automašīnas izgatavošanas izmaksas samazināsies par vairāk nekā 60% un līdz 2018.gadam hibrīdautomobiļi veidos jau 10% no pasaules auto tirgus.

Kopš brīža, kad nāca klajā pirmais *Toyota Prius* hibrīda modelis, dzinēja un akumulatoru izmaksas esot samazinājušās uz pusi. *Toyota* pieļauj, ka jaunākās paaudzes modelim tās nokritīsies vēl par 50%.

- Nodokļu sistēma var būtiski mainīt automašīnu pirkšanas paradumus, piespiežot ārkārtīgi lielu uzmanību pievērst vides aspektiem (Lielbritānijas piemērs Londonā).

# Bioetanolis no lignocelulozes

- Vidējā un attālākā laika periodā bioetanola ražošana no lignocelulozes var būt nozīmīga sakarā ar iespējamo plašo izejvielu izmantošanu, kura ir vai nu blakus produkcija pamatprodukcijai vai vienkārši atkritumi (salmi, koksnes atliekas, u.c.; 1 t salmi=200 l bioetanola). Lignocelulozes pārstrādes tehnoloģija ir krietni progresējusi (Kanāda, ASV, Dānija u.c.) ar reāliem nodomiem tuvākajos gados veidot virkni lielaudas komerciālās ražotnes.
- No izmaksu viedokļa vidējā termiņā pateicīgāka ir bioetanola ieguve no lignocelulozes, vairāk konkurētspējīgāka salīdzinot ar citām „otrās paaudzes“ biodegvielām. Vidējā termiņā Eiropas Savienībā tā var kļūt konkurētspējīga ar bioetanola ieguvi no cietes un cukura.

# Bioetanolis no lignocelulozes

- Pēc FNR (*Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe*) studijām lignocelulozes bioetanola ražošanas izmaksas ES no salmiem, kā atkritumiem, varētu būt ap 0,60 eiro par litru (ASV prognozē vēl zemākas izmaksas). Lielākās izmaksas arvien vēl ir enzīmu (fermentu) izdevumiem celulozes pārcukurošanai.
- No komerciālā viedokļa, tālāk tehniski-ekonomiski pilnīgojot tehnoloģijas, ļoti nozīmīga varētu būt lignocelulozes (meža koksnes atliekas, salmi) bioetanola ražošana Latvijas apstākļos, kuras potenciāls pastāvīgi atjaunojas.

## Ceļā uz biosintētisko degvielu (BtL)

- Biodīzeļdegviela, bioetanolis un augu eļļas degviela kā „pirmās paaudzes” biodegvielas un ”pārejas no 1. uz 2.paaudzes” biodegvielas (attīrīta biogāze, automobiļi ar elektropiedziņu) jau ieņēmušas savu sākotnējo komerciālo nišu, lietošana paplašinās. Jaunās tehnoloģijas tām pietuvina arī bioetanolu no lignocelulozes.
- Vienlaikus vairākās pasaules valstīs notiek jau ilgāki pētījumi, pilotprojektu realizācija ar ”otrās paaudzes” biodegvielām:
  - BtL – biosintētisko (Biomass-to-Liquid) degvielu,
  - Bioūdeņradi (H<sub>2</sub>) un citas.

## Ceļā uz biosintētisko degvielu (BtL)

- Eiropas Savienībā visu valstu kopumā BtL degvielas potenciālu rēķina apmēram 40% apmērā no kopējā degvielas patēriņa.

Ražošanas izmaksas vērtē ap 1,0 eiro/l un tās varētu sarukt par 30 %. Pēc izmaksām „pirmās paaudzes” biodegvielas vidējā termiņā ir labāk konkurētspējīgas nekā BtL degviela.

Ilgtermiņā BtL degvielai ir vērā ņemamas perspektīvas pārejas periodā – tilta veidā un reizē arī paralēlā ceļā uz reģeneratīvi ražotās ūdeņraža degvielas pielietojumu.

# Ceļā uz biosintētisko degvielu (BtL)

- Kopumā BtL degvielas ir sekojošas pozitīvās puses:
  - panāk labu CO<sub>2</sub> samazināšanu salīdzinot ar fosilām degvielām;
  - daudzpusīgas izejvielas un labs degvielas iznākums no ha;
  - degvielas augsta tīrība;
  - piemērota šīsdienas un nākamiem motoriem.
- Negatīvās puses BtL degvielai ir sekojošas:
  - enerģētiski ietilpīgs ražošanas process;
  - nepietiekams enerģijas iznākums no biomasas;
  - izejvielai varbūtējas augstas transporta izmaksas ;
  - sakarā ar lielām investīcijām iekārtām šādi objekti ir interesanti tikai lielajiem investoriem.

# Bioūdeņraža iespējas

- Patlaban grūti paredzēt, kad ūdeņradis iegūs plašāku savu komerciālo nozīmi automobiļu darbināšanai. Taču *Honda, Nissan, Toyota, BMW, General Motors* ar saviem automobiļiem, kuri aprīkoti ar elektrodzinējiem un ūdeņraža spēkstacijām paredz sērijveidā izlaist ap 2010-2012.gadu – pa 1000 auto, bet uz 2015.-2018.gadu – ap 100 000 auto gadā.
- Autoražotāji vēl neatklāj īstās šādu modeļu automobiļu faktiskās ražošanas izmaksas, kā arī ūdeņraža glabāšanas iekārtu izgatavošanas izdevumus. Par cik ūdeņradis tiek līdzīgi glabāts kā dabasgāze, ilgtermiņā pielāgojama arī dabasgāzes apgādes infrastruktūra automobiļu uzpildei.

# Bioūdeņraža iespējas

- Pēc Vācijas *Energieportal 24* datiem par atjaunojamās enerģijas un ūdeņraža tirgus cenām (oktobris, 2007) šķidrā ūdeņraža vidējā viena litra cena ir apmēram 0,50 eiro. Tā atbilst apmēram 2,00 eiro par vienu litru benzīna.

Par ūdeņraža ražošanas izmaksām atkarībā no iegūšanas veida tiek minēti sekojoši dati (centos par vienu kilovatstundu):

- Dabasgāze, pārveidojot ar tvaiku ..... 4
- Hidroenerģija, elektrolīze ..... 9
- Biomasa, pārgāzējot ..... 10
- Vēja enerģija, elektrolīze ..... 23
- Fotovoltaika, elektrolīze ..... 75

Kvebekā (Kanādā) vairākus gadus ūdeņradi ražo no hidroenerģijas un pateicoties plašam ūdens krātuves dambim tā iznāk lētāka un ūdeņraža ieguves izmaksas (pēc enerģijas ekvivalenta 1 litram benzīna) sastāda vien 0,75 eiro par litru.



# Bioūdeņraža iespējas

- ES Parlaments jau ir publiskojis rīkojumu, kurā pirmo reizi paredzēti harmonizēti tehniskie priekšraksti par lietošanas atļauju saņemšanu, ekspluatējot un braucot ar ūdeņradi darbināmu transporta līdzekli. Tas būs pamats arī par vienotas ūdeņraža degvielas uzpildes staciju tīkla veidošanu visas Eiropas mērogā.
- Ūdeņradis ir tikai kā enerģijas nesējs, bet ne kā enerģijas avots. Tāpēc ir svarīgi zināt - no kāda izcelsmes avota ūdeņradis ir iegūts, vai tas ir no atjaunojamiem enerģētiskajiem resursiem. Un kad viņu var dēvēt par bioūdeņradi, piemēram, ja tas iegūts elektrolīzes ceļā no bioelektrības.

# Biodegvielu un alternatīvo degvielu attīstības vīzija

/biodegviela procentuāli no kopējā degvielas patēriņa transporta sektorā Latvijā attiecīgajā laika periodā, to pieņemot par 100%/

## Tuvākajos 10-15. gados – pirmais periods

|  |  |
|--|--|
| “Pirmās paaudzes” biodegvielas<br>(biodīzeļdegviela, bioetanolis un citas) | 10%  |
| Bioetanolis no lignocelulozes  | 1%   |
| Dabaszgāze /videi draudzīga alternatīvā degviela/                          | 4%   |
| <b>Kopā</b>  | <b>15% + 85% fosilā degviela</b> /benzīns,<br>dīzeļdegviela/ |

# Biodegvielu un alternatīvo degvielu attīstības vīzija

/biodegviela procentuāli no kopējā degvielas patēriņa transporta sektorā Latvijā attiecīgajā laika periodā, to pieņemot par 100%/

## Nākamajos 20-30. gados – otrais periods

- + Dabaszāze un attīrīta biogāze (arī sajaukumā) 12%
- + Elektropiedziņas automobiļi (bioelektrība) 5%
- + Bioetānols no lignocelulozes 3%

**Kopā** 20% + 15% no 1.per. = **35%** + **65% fosilā degviela**

# Biodegvielu un alternatīvo degvielu attīstības vīzija

/biodegviela procentuāli no kopējā degvielas patēriņa transporta sektorā Latvijā attiecīgajā laika periodā, to pieņemot par 100%/

## Turpmākajos 40-50. gados – trešais periods

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ++ Bioetanolis no lignocelulozes | 10%  |
| ++ BtL (biosintētiskā degviela)  | 18%  |
| ++ Biūdeņradis (H <sub>2</sub> ) | 2%   |
| <b>Kopā</b>                      | <b>30% + 35% no 2.per. = 65% + 35% fosilā degviela</b> |

# Biodegvielu un alternatīvo degvielu attīstības vīzija

/biodegviela procentuāli no kopējā degvielas patēriņa transporta sektorā Latvijā attiecīgajā laika periodā, to pieņemot par 100%/

## Attālākajos 60.gados – ceturtais periods

+++ Bioūdeņradis, biodimetilēteris (DME) u.c. 20%

**Kopā** 20% + 65% no 3.per. = **85% + 15% fosilā degviela**

# Eiropas Savienības ieceres

- Eiropas Savienība savā uzstādījumā par 10% biodegvielas īpatsvara nodrošināšanu pēc enerģētiskās vērtības kopējā degvielas patēriņā transporta sektorā paredz, ka biodegvielas veidā iekļaujama ne tikai tradicionālās - biodīzeļdegviela, bioetalons un augu eļļas degviela, bet arī tādas alternatīvās degvielas kā dabasgāzes un attīrītas biogāzes izmantošana, elektropiedziņas un ūdeņraža pielietošana transportlīdzekļu motoru darbināšanai.

# Eiropas Savienības ieceres

- Saglabājot 10% alternatīviem enerģijas veidiem uz 2020.gadu:
  - 6% sedzot no patreiz jau aprītē esošajām biodegvielām (B100, E85, B5, E5, E50, AE100; turpmāk arī E10 un B7+3);
  - atlikušie 4% veidotos no:
    - gāzdegvielas (dabasgāze, attīrīta biogāze līdz dabasgāzes kvalitātei vai biogāzes piejaukums dabasgāzei 10%, 20% vai citādas attiecības apmērā, izveidojot atbilstošu infrastruktūru),
    - elektropiedziņas,
    - no "otrās paaudzes" biodegvielām (piemēram, bioetanolis no lignocelulozes, BtL sintētiskā degviela no salmiem, koksnes atliekām, dažādiem atkritumiem u.c.),
    - ūdeņraža (vēja radīto elektroenerģiju pārveidojot un saglabājot ūdeņradī un tālāk izmantojot transportlīdzekļos).

# Prognozes no Vācijas un ASV

- Dažādas profesionālās asociācijas, apvienības un citi analītiķi dod atšķirīgas vīzijas nākotnei, bet kopējās likumsakarības vairāk vai mazāk ir līdzīgas.
- Vācijas automobiļu industrijas apvienības eksperti, kuri savu vērtējumu deva Berlīnes simpozijā par jaunajām biodegvielām 2008.gada maijā, paredz, ka 2020.gadā biodegvielu īpatsvars sasniegs ap 12% no kopējā transporta sektorā izmantotās degvielas, tajā skaitā,
  - “pirmās ģenerācijas” bioetanolis 2,0 milj. t,
  - biodīzeļdegviela un hidrogenētā augu eļļa – 3,0 milj. t,
  - “otrās ģenerācijas” bioetanolis – 1,0 milj. t,
  - BtL degviela – 1,5 milj. tonnas
  - Kopā 7,5 milj. tonnas

Tas nozīmē, ka „otrās paaudzes” biodegvielām 2020.gadā diezgan optimistiski jau tiek ierādīta **viena trešā daļa** no kopējā biodegvielu daudzuma, bet „pirmās paaudzes” biodegvielām – 66%.



# Prognozes no Vācijas un ASV

- ASV ir iecere (Energy Independence and Security Act of 2007), ka apgrozībā 2022.gadā transporta sektorā būs 36 miljoni galonu bioetanola, tajā skaitā 15 miljoni, ražoti no kukurūzas, un 16 miljoni no lignocelulozes. Plus 5 miljoni – jau vēl augstākas ģenerācijas bioetanols. 2007.gadā ražoja 6,8 miljonus bioetanola.
- Gadu desmitiem „pirmās paaudzes” degvielas un „otrās paaudzes” degvielas sadzīvos kopā, mainās tikai attīstības akcenti, to savstarpējais īpatsvars. Novirzes gadu skatījumā ir iespējamās, bet izmantojamo dažādo degvielas veidu savstarpējo attiecību-stukturas izmaiņu secība aptuveni var saglabāties.

Ja izdosies atrast veidu, kā lēti saražot ūdeņradi un pēc tam tikpat lēti no tā iegūt elektrību, tad nākotnē nevajadzētu uztraukties par degvielas krājumiem.

# Paldies par uzmanību!

Arnis Kalniņš  
<arnisk@e-teliamtc.lv  
Tālr. 2 648 00 29