

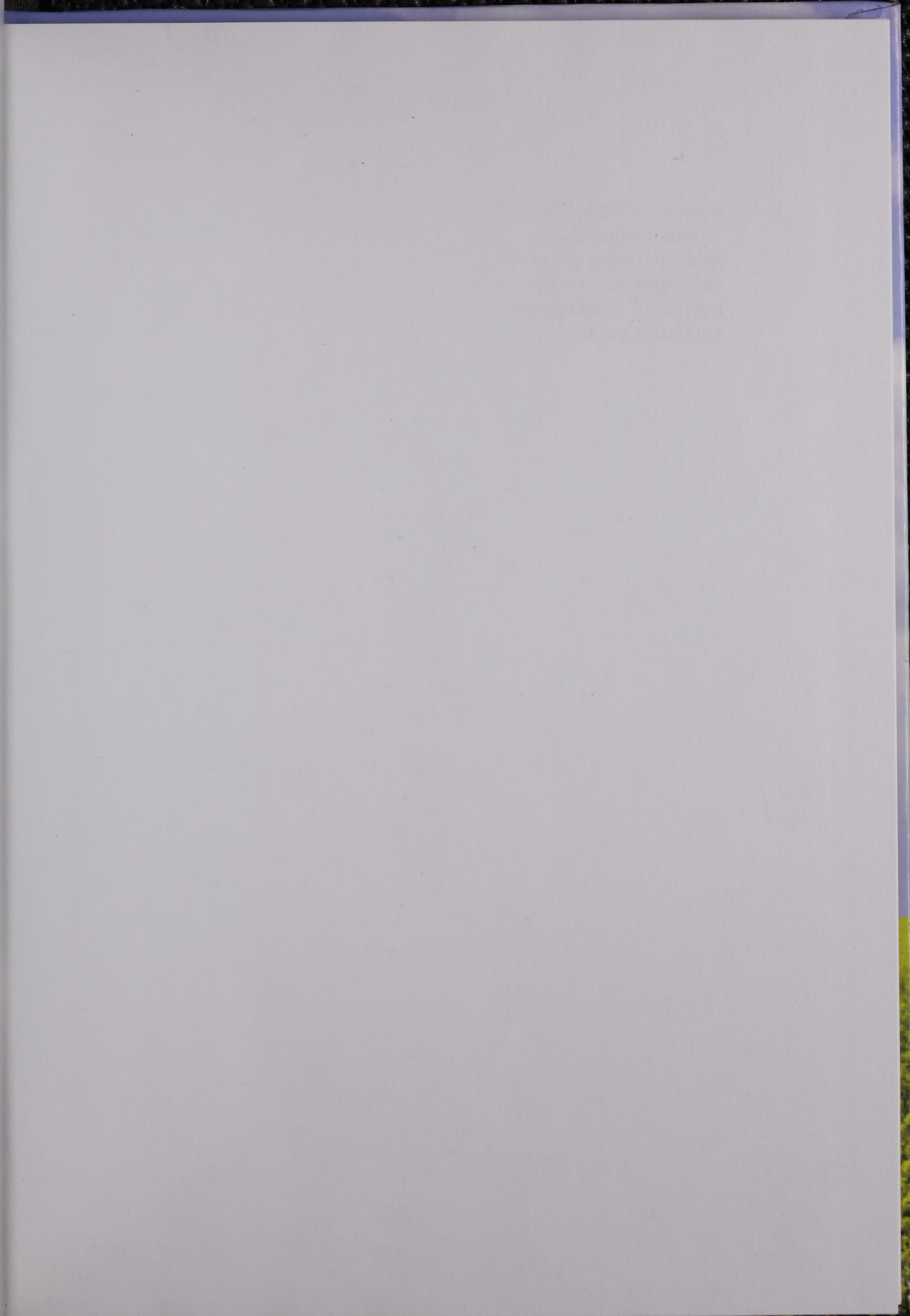
Arnis Kalniņš
Dr.habil.oec.

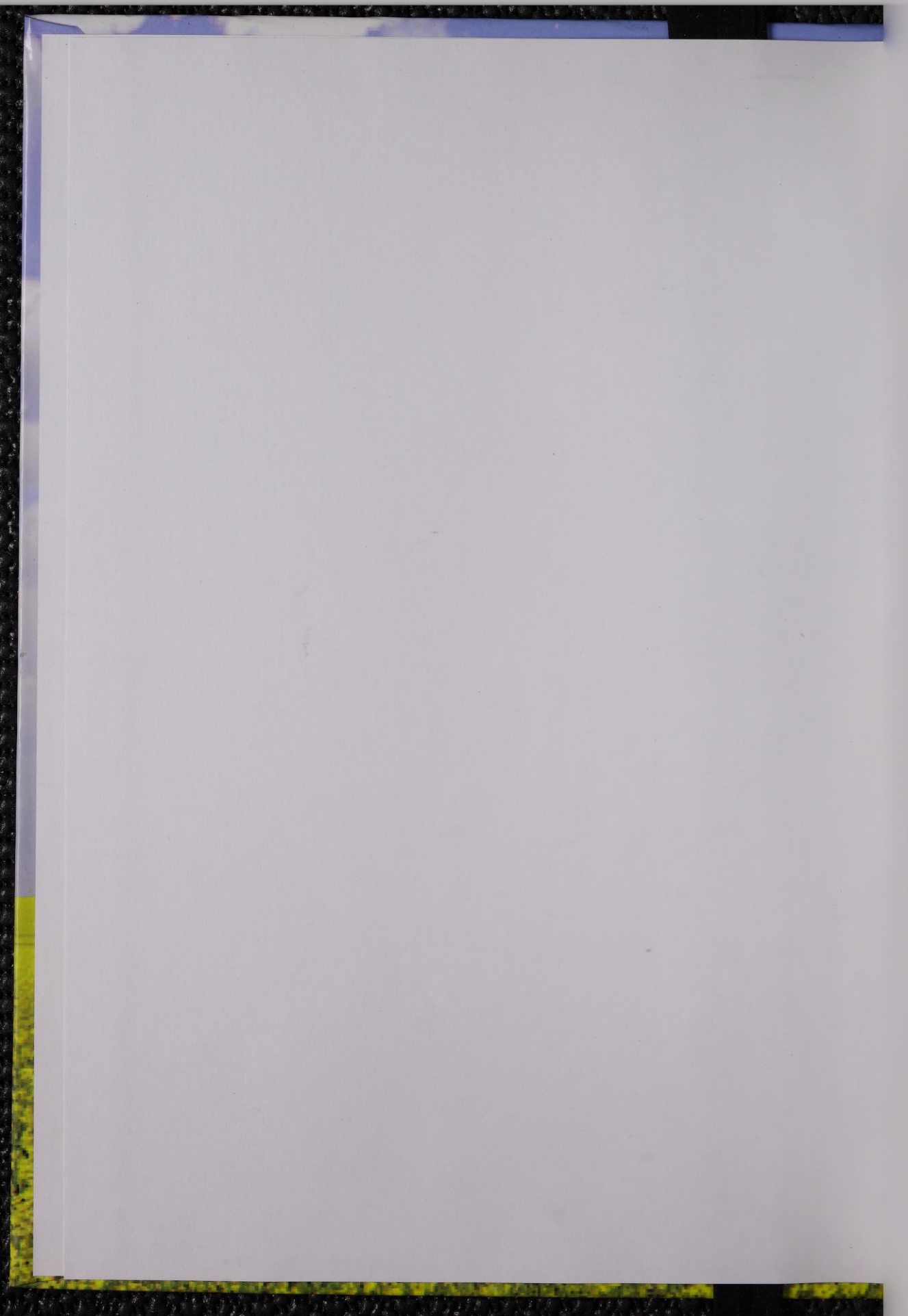


**EKONOMISKAIS VĒRTĒJUMS
PAR VĀCIJAS PIEREDZI
RAPŠA EĻĻAS DEGVIELAS
UN BIODĪZEĻDEGVIELAS
PIELIETOŠANAS LIETDERĪBU
LATVIJAS APSTĀKĻOS**









ARNIS ČILINS

12. jūnijs

L.L. Pēterpaulas Pilsētas

Latvijas pilsēta

LATVIO KONSULTĀCIJU CENTRS

Ekonomiskais vērtējums
par Vācijas pieredzi
rapša eļļas degvielas
un biodīzeļdegvielas
pielietošanas lietderību
Latvijas apstākļos

EKONOMISKAIS VĒRTĒJUMS

PAR VĀCIJAS PIEREDZI

RAPŠA EĻĻAS DEGVIELAS

UN BIODĪZEĻDEGVIELAS

PIELIETOŠANAS LIETDERĪBU

LATVIJAS APSTĀKĻOS

324160

Blomquist, Carl
for V. J. ...
...
...
...

2008-5

39

L
6

ARNIS KALNIŅŠ
Dr.habil.oec.,
LLU Ekonomikas katedras
vadošais pētnieks

LATBIO KONSULTĀCIJU CENTRS

EKONOMISKAIS VĒRTĒJUMS
PAR VĀCIJAS PIEREDZI
RAPŠA EĻĻAS DEGVIELAS
UN BIODĪZEĻDEGVIELAS
PIELIETOŠANAS LIETDERĪBU
LATVIJAS APSTĀKĻOS

Rīga

2006

UDK 656.1
Ka 281

ARNIS KALNIŅŠ

Ekonomiskais vērtējums
par Vācijas pieredzi rapša eļļas degvielas un biodīzeļdegvielas
pielietošanas lietderību Latvijas apstākļos

LATBIO KONSULTĀCIJU CENTRS

Pasūtītājs – Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija

ISBN 9984-39-107-8

LATVIJAS
NACIONĀLĀ
BIBLIOTĒKA

© Arnis Kalniņš

© LATBIO KONSULTĀCIJU CENTRS

0308021723

SATURA RĀDĪTĀJS

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Biodegvielas pielietošanas nākotnes virzības | 7 |
| 2. | Augu eļļas degvielas un biodīzeļdegvielas vispārējais vērtējums | 16 |
| 3. | 100-Traktoru programmas darbības rezultāti | 22 |
| 4. | Augu eļļas degvielas kvalitāte un standarts | 33 |
| 5. | Latvijas pieredze | 39 |
| 6. | Saimniekošanas piemēri no Vācijas prakses | 47 |
| 6.1. | Augu eļļas izmantošanas pieredze degvielas veidā atsevišķās lauku saimniecībās | 47 |
| 6.2. | Augu eļļas izmantošanas reģionālais modelis | 53 |
| 6.3. | Uz kooperāciju balstītā rapša eļļas degvielas ražošana | 59 |
| 6.4. | Secinājumi no atsevišķu saimniecību un uzņēmumu pieredzes | 60 |
| 7. | Rapša eļļas degvielas ekonomiskais izdevīgums | 62 |
| 8. | Biodīzeļdegvielas ieguves saimnieciskais lietderīgums decentralizācijas apstākļos | 67 |
| 9. | Biodīzeļdegvielas cenas un ienesīguma palielināšana | 82 |
| 10. | Ekonomiskie apsvērumi par 10 000 - 12 000 tonnu rapša sēklu pārstrādi biodegvielā | 89 |
| 11. | Atbalsta daudzveidība biodegvielas jomā | 98 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 12. | Prognozes turpmākajam | 109 |
| 12.1. | Cenu izmaiņu un saimnieciskās politikas kopsakars | 109 |
| 12.2. | Izmaksu samazināšana konkurences paaugstināšanai | 114 |
| | Izmantotie informācijas avoti | 123 |

PIELIKUMS

| | | |
|--|---|-----|
| | Rapša eļļas degvielas priekšstandarts DIN V 51605 | 124 |
|--|---|-----|

1. Biodegvielas pielietošanas nākotnes virzības

Naftas un dabasgāzes cenas palielinās. Līdz 2030.gadam Eiropas atkarība no enerģijas importa pieaugs līdz 70%. Globālā sasilšana negatīvi ietekmē klimata pārmaiņas. Tāpēc Eiropas Komisija (EK) pēdējā gada laikā ir nākusi klajā ar vairākiem svarīgiem dokumentiem.

Vispirms jāmin Komisijas paziņojums pagājušā gada nogalē „Rīcības plāns par biomasas izmantošanu” (07.12.2005). Tad sekoja paziņojums „ES stratēģija biodegvielu jomā” (08.02.2006), akceptējot septiņus galvenos politikas virzienus biodegvielas ražošanas un izmantošanas apjomu palielināšanā. Un, visbeidzot, Eiropas enerģētikas politikas pamats atrodams jaunajā EK Zaļajā grāmatā.

Arī Latvijas enerģētikas stratēģijā arvien pieaugošu nozīmi iegūst dažāda veida biodegviela. Šeit runa var būt gan par tā saucamās pirmās paaudzes, gan otrās paaudzes biodegvielu, kas īpaši svarīga transporta sektorā. Ne velti EK ierosina izveidot ES atjaunojamo enerģijas avotu Ceļvedi, kurā norādīti mērķi laikposmam līdz 2020. gadam un vēl vēlāk, lai nodrošinātu stabilu vidi ieguldījumiem konkurētspējīgāku atjaunojamo enerģijas veidu izmantošanai Eiropā.

Pirmās paaudzes biodegviela.

Kā pirmās paaudzes biodegviela transporta līdzekļu motoros uzskatāma (sk. kopsavilkumu 1.tabulā):

– biodīzeļdegviela (iegūta no rapša, sojas, saulespuķu, palmu, kokosriekstu un citu augu eļļām, kā arī no dzīvnieku taukiem un otrreiz pārstrādājamām pārtikas eļļām),

– bioetanols (iegūts no labības - kviešiem, rudziem, tritikāles, kukurūzas, kā arī – no cukurniedrēm, cukurbietēm) un
– tīra augu eļļa.

Latvijā pagaidām ir 3 decentralizētās biodīzeļdegvielas ražotnes (uz rapša eļļas bāzes): *SIA „Delta Rīga”* Naukšēnos no 2001.gada, bet no 2006.gada sākuma arī – *SIA „Mežrozīte”* un *SIA „Mamas-D”*. Visai drīz tām var piedibroties lieljaudas biodīzeļdegvielas rūpnīca – *SIA „BioVenta”* Ventspilī un citas. Tāpat darbojas vairākas vidējas jaudas (*SIA „Iecavnieks”*) un nelielas jaudas rapša eļļas ražotnes, kas daļēji iegūto auksti spiesto eļļu izmanto arī kā degvielu pārkārtotajos motoros.

Bioetanola ražošanu (uz kviešu, rudzu un tritikāles bāzes) kā piedevu fosilajam benzīnam jau 2004.gada beigās sāka ražot *SIA „Jaunpagasts Plus”*. Netālā nākotnē to varētu uzsākt arī *SIA „Lako”* Kalsnavā.

Pie pirmās paaudzes motoru degvielām var pieskaitīt arī biogāzi, kura attīrīta līdz dabasgāzes kvalitātei un izmantojama kā degviela (gāzdegviela) transporta līdzekļos (reizēm šo gala produktu sauc par biometānu). Taču biogāzes bagātināšanai līdz dabasgāzes kvalitātei ir nepieciešamas visai lielas investīcijas, un tas komerciāli vēl nav visai izdevīgi. Tāpēc biogāze maz izplatīta. Bet, piemēram, Zviedrijā – Norčepingā un Stokholmā vairāki desmiti pilsētas autobusu darbojas ar attīrītu biogāzi, ko ražo no municipiālajiem atkritumiem un notekūdeņiem. Biogāzes degvielas uzpildes stacijas jau darbojas arī Šveicē un Austrijā.

Augot rosībai, augs konkurence.

Biodegviela vēl ir salīdzinoši dārga, taču pakāpeniski tā kļūs konkurente fosilajai degvielai, ņemot vērā sekojošus apstākļus:

- ❖ paaugstinoties fosilās degvielas cenai,
- ❖ palielinoties prasībām samazināt siltumnīcefekta gāzu emisiju,
- ❖ pieaugot rūpēm par enerģētiskās neatkarības labāku nodrošinājumu,
- ❖ sekmējot saimniecisko rosību un nodarbinātību šajā jaunajā tautsaimniecības sektorā – vispirms lauku apvidū.

Biodegvielu/šķidrās/ ražošana un izmantošana

| Raksturīgās jomas | Biodīzeļdegviela (FAME – Fatty Acid Methyl ester) | | | Rapsa eļļas degviela | Bioetanols | |
|------------------------------------|--|---|---|--|--|--|
| Ražošana /1/ | 1/ Augu eļļas iegūšana 2/ Augu eļļas pāresterificēšana ar metanolu katalizatora klātbūtnē par taukskābju metilesteri (RME) vai pāresterificēšana ar etanolu (biomasas pārstrādes produktu) par etilesteri (REE) | | | Iegūstot eļļas presēs ar aukstās spiešanas metodi jeb rafinācijas rūpnīcās, ķīmiski nemodificēta | Pārraudzējot (fermentācijas procesā) labību un citu biomasu, divkārsā atūdeņošana līdz absolūtajam alkoholam | |
| Izejvielas bāze /2/ | Rapsis, soja, pārējās augu eļļas, atkārtoti izlietojamās eļļas (no restorāniem un mājsaimniecībām), mazākā apjomā arī dzīvnieku tauki | | | Rapsis | Graudi, kukurūza, cukurs, nākotnē arī lignoceluloze | |
| Izmantošana /3/ | Tīrā veidā 100% (B100) | Piemaisījumā 30% fosilai dīzeļdegvielai (B30) ASV (B20) | Piemaisījumā 5% fosilai dīzeļdegvielai (B5) Paredz B10 /Vācijā/ | Augu eļļa tīrā veidā 100% (AE100) | Piemaisījumā 85% fosilam benzīnam (E85) | Piemaisījumā max. 5% fosilam benzīnam (E5) Paredz E10 /Vācijā/ |
| Prasības transporta līdzekļiem /4/ | Sērijveida transporta līdzekļos ar rūpnīcas atļauju biodīzeļdegvielai (B100) | Sērijveida transporta līdzekļos ar rūpnīcas atļauju (B30) | Sērijveida transporta līdzekļos | Nepieciešams papildus pārveidot/rekonstruēt transporta līdzekli | Daži sērijveidīgi PKW-tipi starptautiski ir pieejami, rīcībā esoši (E85) | Sērijveida transporta līdzekļos |
| Normas ES un Latvijā /5/ | DIN EN 14214 LVS EN 14214:2005 | DIN EN 590 LVS EN 590:2005 | DIN EN 590 LVS EN 590:2005 | E DIN V 51605 (priekšstandarts Vācijā) | Līdz šim nav normu | DIN EN 228 LVS EN 228:2005 |

Tiesa, no ekonomiskā viedokļa arī turpmāk aktuāli būs centieni panākt, lai biodegvielas ražošana (1.tabulā – 1) kļūtu arvien lētāka, lai gala produktu iegūtu ar iespējami zemāku pašizmaksu (konkurētspējīgāku ar fosilo degvielu) un atbilstošā kvalitātē. Ir iespējas izvēlēties visekonomiskākās tehnoloģijas un optimālāko ražotņu lielumu-jaudas biodīzeļdegvielas un bioetanola ražošanā, iegādājoties nepieciešamās iekārtas no starptautiski vispāratzītām mašīnbūves firmām

(Vācijā, Austrijā, Čehijā, Slovākijā, Zviedrijā u.c.). Latvijā mašīnbūves uzņēmumi diemžēl neražo augu eļļas spiedes, filtrus un iekārtas biodegvielas ieguvei. Tātad specifiskās izmaksas izejvielas pārstrādei biodegvielā ir līdzīgas ar izmaksām citās ES valstīs (pie līdzīgām tehniskā personāla iemaņām) un šajā ziņā Latvijas biodegvielas uzņēmumi ir konkurētspējīgi. No jauna veidojamām biodegvielas rūpnīcām ir tā priekšrocība, ka var uzreiz izvēlēties pašas efektīvākās tehnoloģijas, piemēram, paredzot biodīzeļdegvielā pārstrādāt arī dažādas augu eļļas, otrreiz pārtikā lietotās eļļas un dzīvnieku taukus.

Eiropas Komisijas 2006.gada 8.februāra paziņojumā „ES stratēģija biodegvielu jomā” [COM(2006) 34 galīgā redakcija] norādīts, ka tiks turpināts atbalsts biodegvielu izstrādei un biodegvielu konkurētspējas pilnveidošanai. Šajā dokumentā arī teikts: „Ir gaidāms, ka pētījumu un tehnoloģijas attīstības rezultātā biodegvielu izmaksas pēc 2010.gada samazināsies vidēji par 30%”.

Pieejamās modernās tehnoloģijas un saimnieciskie apsvērumi par ekonomiski pamatotām ļauj uzskatīt gan decentralizētās nelielās biodīzeļdegvielas ražotnes uz vietējās izejvielas bāzes (veidojot biodegvielas ražošanas reģionālos modeļus), gan arī lielaudas rūpnīcas, iepērkot izejvielu no plašāka reģiona un arī no citu valstu uzņēmējiem. Savukārt efektīvas bioetanola ražošanas tehnoloģijas vairāk piemērotas lielākas jaudas rūpnīcās, kuras nepieciešamo izejvielu gada laikā pakāpeniski pievestu no labības pirmatnējās apstrādes-uzglabāšanas reģionālajiem centriem.

Pašizmaksa samazināma arī, saimnieciski izvērtējot un labi realizējot blakusprodukciju, kas iegūta biodegvielas ražošanas procesā. Patlaban blakusprodukcijas (rapša rauši, jēlglicerīns, šķiedenis kā atlikums no graudu brāgas destilācijas) kvalitāte ir pieņemama un tiek realizēta par ES pastāvošām cenām. Turpmāk uzbūvējot lielākas biodegvielas rūpnīcas, blakusprodukcijas tirgus vērtības paaugstināšanas nolūkā paredzamas atbilstošas papildus investīcijas, lai iegūtu attīrītu koncentrētu glicerīnu (biodīzeļdegvielas ražošanas blakusproduktu) un augstvērtīgu olbaltumu saturošu barības līdzekli – sauso šķiedeni (bioetanola ražošanas blakusproduktu). Turklāt biodegvielas

rūpnīcām nākotnē var būt izdevīga kooperēšanās ar biogāzes ražotnēm (ražojot siltumu un elektrību), kur kā substrātu varētu izmantot rapša raušu pārpalikumus un eļļas nosēdumus, kā arī graudu spirta šķiedeni (šķiedeņa pārstrāde līdz sausam olbaltuma koncentrātam prasa lielas investīcijas). Diemžēl Latvijā vēl nav nevienas biogāzes ražotnes lauku apvidū, kur tiktu demonstrētas šādas tehnoloģijas.

Sējumus var palielināt.

Izejvielas bāze (2) biodegvielas ražošanai Latvijā nav maza. Potenciāli rapša sējumus var palielināt vismaz līdz 150-180 tūkst. ha. Tāpat graudaugu sējumus iespējams paplašināt vismaz par 200-300 tūkstošiem hektāru, bet nākotnē samazināt ražošanas izmaksas, arī izmantojot lignocelulozi.

Ir pamats uzskatīt, ka arī nākotnē biodegvielas ražotāji Latvijā iepirks izejvielu pēc līdzīgām cenām, kā to dara ražotāji citās ES valstīs. Izejvielu izmaksas ir līdzīgas, tāpēc šajā ziņā konkurence ir līdzvērtīga. Arī paši izejvielu ražotāji realizācijā orientējas uz ES vidējām cenām, kas kopumā sedz ražošanas pašizmaksu un veido zināmu saimniecisko peļņu. Pēdējos gados Latvijas rapša audzētāji un kviešu audzētāji brīvi izmanto iespējas realizēt ES tirgū savu produkciju, kas daļēji ir arī kā izejviela biodīzeļdegvielai un bioetanolam. Te tikai ļoti svarīgi ir izvēlēties atbilstošākās rapša un graudaugu šķirnes, no kurām (pēc svara, tilpuma) būtu visaugstākais tehniskās pārstrādes koeficients biodegvielas iznākumā.

Latvijā izmantojamā biodegviela.

Biodegvielas izmantošanas (1.tabulā – 3) veidi Latvijā saskaņā ar pieņemtajiem normatīvajiem aktiem ir daudzējādi: bioetanola piemaisījums max. 5% fosilam benzīnam (E5), biodīzeļdegviela tīrā veidā (B100), piemaisījumā 5% fosilajai dīzeļdegvielai (B5) un piemaisījumā 30% fosilajai dīzeļdegvielai (B30). Pēdējās Biodegvielas likuma izmaiņās kā degviela tiek klasificēta arī augu eļļas degviela tīrā veidā (AE100), parasti tā Latvijas apstākļos būtu „rapša eļļas degviela.” Biodegvielas likumā tas formulēts šādi: „**tīra augu eļļa** – spiežot, ekstrahējot vai izmantojot līdzvērtīgu paņēmieni, no eļļas

augiem iegūta augu eļļa, kas ir nerafinēta vai rafinēta, bet nav ķīmiski modificēta, un degviela ir piemērota izmantošanai noteiktu veidu iekšdedzes motoros, kā arī atbilst emisijas prasībām.”

Vērtējot tīras augu eļļas degvielas pielietojšanas iespējas, pagaidām gan neviena lauksaimniecības mašīnu vai automobiļu firma neražo tādu tehniku, kurai, jau izlaižot no rūpnīcas vārtiem, motori būtu pielāgoti rapša eļļas degvielai. Tāpēc firmai „John Deere” kā vienai no lielākajām pasaules traktoru un kombainu ražotājiem ir nodoms pēc dažiem gadiem ražot savā rūpnīcā Manheimā tīras augu eļļas lietošanai (AE100) atbilstošus traktorus. Paredzams, ka šī firma kopā ar Rostokas universitāti un Augu eļļas tehnoloģijas uzņēmumu apvienību Vācijā 2008.gada vidū būs guvusi atzinumus un priekšlikumus tālākai rīcībai.

Pagaidām vēl neviena tehnikas ražotājfirma negarantē tīras augu eļļas pielietojumu dīzeļdzinējos. Tāpēc veidojas profesionālas pakalpojumu firmas, kuras pārbūvē no rūpnīcas nākušos traktorus, kombainus, kravas un vieglos automobiļus tīras augu eļļas (AE100) izmantošanai kā degvielu.

Šajā ziņā ievērību pelna arī biodegvielas pielietojuma attīstības virzieni vairākās citās pasaules valstīs, kur biodegvielas veidu piejaukums fosilajai degvielai arvien paaugstinās. Tā, ASV attīstību ieguvusi degvielas B20 (20% biodīzeļdegviela un 80% fosilā dīzeļdegviela), kā arī E10 un E85 degvielas pielietojums. Savukārt *Volkswagen* firma jau piegādā Brazīlijai motorus, kuri var strādāt ar benzīnu, alkoholu vai abu šo degvielu maisījumiem. Brazīlijā jau ilgāku laiku plaši pielieto – E22 līdz E25 un E100 degvielas, bet pēdējā laikā uzsākta arī plaša biodīzeļdegvielas ražošanas un pielietojšanas programmas īstenošana. 20% kravas autotransporta līdzekļi brauc vienīgi ar alkoholu. 2005.gadā jau puse no jauna iegādātajām personīgajām un vieglajām kravas automašīnām bija aprīkoti ar *Flexible Fuel Vehicle-Motoren*. Tie brauc vai nu ar alkoholu, benzīnu vai šo abu degvielas veidu maisījumiem.

Eiropas tirgū E85 degvielai atbilstošas automašīnas piedāvā *Ford* un *SAAB* auto firmas. Arī Latvijā gatavojas dot iespēju ikvienam

patērētājam iegādāties ar bioetanolu (E85) darbināmo *SAAB 9-5 Bio Power* automašīnu.

No automobiļu firmas *Volkswagen AG* 2005.gada novembrī tika pausts uzskats, ka automobiļu industrija ir atklāta tam, lai tā varētu pielāgoties situācijai, kad varētu būt bioetanola piemaisījums 10% apmērā (E10), kas nosegtos ar ES 25 valstu rīcībā esošo zemi. Savukārt *DaimlerChrysler* firma Magdeburgas forumā (2005.gada 16.-17. novembrī) prezentēja savu plānu, ka kompānija biodegvielu ir uzņēmusi savā stratēģiskajā programmā. Tās būtība ir radīt tehniskos priekšnosacījumus, lai *DaimlerChrysler* automobiļi varētu pildīties ar degvielu, kurai piejaukta vai nu biodīzeļdegviela, vai bioetanolš līdz 10 procentiem kopējā maisījumā (B10 un E10).

Pēdējos gados jaunie tehniskie – tehnoloģiskie risinājumi ļāvuši ar bioetanola piedevām uzlabot arī fosilās dīzeļdegvielas īpašības no vides aizsardzības viedokļa, kā arī daļēji atvietojojot fosilo dīzeļdegvielu ar alternatīvo degvielu – bioetanolu. Ir izgudrots paņēmieni dīzeļ-bioetanola degvielas ražošanā ar saīsināto apzīmējumu – **02Diesel™**.

Šāda degviela eksistē kopš 1998.gada un tai ir 4 gadus komerciālā pielietojuma pieredze. Tā ir pieļauta lietošanai ASV un Brazīlijā. Tās radītāji ir stipri partneri un tai ir stipras patenta pozīcijas.

02Diesel™ sastāv: no 7,7% – bioetanola, 0,6% – 02 additīva (patentēts) un no – 91,3% dīzeļdegvielas. Panākta augsta degvielas kvalitāte. Cena ir konkurētspējīga. Mazāks uzcenojums atkarīgs no fosilās degvielas cenas un nodokļu situācijas.

02Diesel™ salīdzinot ar fosilo dīzeļdegvielu samazina emisiju sekojoši: sīkos putekļus par 20 līdz 46%, slāpekļa oksīdu par 1,8 līdz 6%, CO par 12 līdz 23% un dūmus-kvēpus par 70%.

Šo degvielu pirmām kārtām iesaka lietot transporta automobiļos kurjera pārvadājumos, atkritumu izvešanā, preču ekspedīcijas kantoros, pārtikas un dzērienu piegādātāju firmās un it sevišķi pilsētu autobusu uzņēmumos.

Kopumā 02Diesel™ degvielas pielietošana dod sekojošus pozitīvus ieguvumus:

- ❖ Uzlabo emisiju un apkārtējo vidi
- ❖ Nodrošina ekonomiskas priekšrocības dīzeļdegvielai
- ❖ Vienkārša degvielas centralizētā uzpildīšana
- ❖ Nav nepieciešamas lielas investīcijas
- ❖ Nepieciešama tikai modifikācija
- ❖ Visas sastāvdaļas modifikācijai ir dabūjamas.

Otrās paaudzes biodegviela.

Vienlaikus ar pirmās paaudzes biodegvielas pielietojuma nopietnu pieteikumu degvielas tirgū šodien tiek domātas arī jau par otrās paaudzes degvielām. Kā reālākā te tiek minēta biosintētiskā degviela, ko iegūst no biomasas un parasti apzīmē kā **BTL (biomass-to-liquid vai Synfuel) – degvielu.**

BTL degvielas priekšrocība ir tā, kā tās ieguvei var izmantot ļoti dažādas izejvielas – pilnstiebru graudaugus, gan salmus, bioloģiskos atkritumus, ātraudzīgās koku sugas, koksnes atliekas un arī, protams, enerģētiskās kultūras. Vērtē, ka no viena hektāra biomasas var saražot ap 4000 litrus BTL-degvielas, kas ir krietni vairāk (ap 2-3 vairāk) nekā, lai iegūtu līdzīgu degvielas tilpumu **biodīzeļdegvielas veidā vai bioetanola veidā** no viena hektāra izejvielas (rapša sēklas, kvieši u.tml.).

BTL degviela pagaidām, kooperējoties vairākām Eiropas Savienības valstīm, tiek iegūta pilotiekārtās, lai skaidrotu izmaksas, testētu visu ražošanas procesu, izraudzītu efektīvāko tehnoloģiju, kā arī tās iegūšanas iespējas decentralizācijas apstākļos, lai samazinātu transporta izmaksas tilpumietilpīgai augu izejvielai. Kā arī lai analizētu kopējo enerģētisko bilanci šādas degvielas ieguvē. Plašākā mērogā BTL lietošana komerciālos nolūkos varētu notikt pēc 2010.-2015.gada, jo patreiz nav industriāla tipa ražošanas kapacitātes un jāatrisina vēl vairākas tehniskās problēmas. Industriālā ražošana varētu notikt tikai ap 2015.-2020.gadiem.

Pie otrās paaudzes degvielām pieskaitāms arī **biodimetilēteris (DME)**, ko iegūst no biomasas, tāpat var izmantot par biodegvielu. DME normālā stāvoklī ir gāzveidīgā formā un pielietojams pielāgotajos motoros un izmantojot šim nolūkam iekārtoto infrastruktūru.

Pagaidām ir maz informācijas par šādas degvielas nākotnes izredzēm no ekonomiskā viedokļa.

Perspektīvā biodegvielu tehnoloģijas var dot komerciālus rezultātus **atjaunojamā ūdeņraža** vai **biūdeņraža** ražošanai. Daudzi pasaules autoražotāji intensīvi strādā, lai radītu jaunas paaudzes dzinējus un nākotnē ūdeņradis aizstātu izsīkstošās naftas rezerves. Darbojas jau pirmās ūdeņraža uzpildes degvielas stacijas.

FNR (Fachagentur Naturwachsende Rohstoffe) Vācijā uzskata, ka BTL degvielai ir vērā ņemamas perspektīvas, pārejas periodā – tilta veidā un reizē arī paralēlā ceļā uz reģeneratīvi ražotās ūdeņraža degvielas pielietojumu to izmantojot kā degvielu tuvākajos 15-20 gados. Līdz 2020.gadam BTL varētu aizvietot 25% no kopējās degvielas apjoma realizācijas.

Vienlaikus pētījumi un paraugražotņu demonstrācijas var koriģēt augstās cerības, kas saistītas ar otrās paaudzes degvielu. Šīs degvielas būs konkurētspējīgas varbūt tikai pie 100 dolāru atzīmes par naftas barelu (78,41 EUR/barels), iztiekot bez subsīdijām, kā, piemēram, atsakoties no akcīzes nodokļa biodegvielai.

Līdzīgas mērķtiecīgas izmaiņas notiek vairākās pasaules valstīs – Brazīlijā, ASV, pat Malaizijā un citur. Kopš 2000.gada etanola patēriņš ASV ir dubultojies. 2006.gadā ap 15% no kukurūzas tiek izmantota degvielas ražošanas nolūkiem.

Atsevišķu valstu nodomi ir ar vēl plašāku skatu. Tā, **Zviedrija** ir pirmā no ES valstīm, kas apņēmusies tuvākajos gados visās jomās pilnīgi atteikties no naftas izmantošanas. Zviedrijas Ekonomikas attīstības ministrija pauž pārliecību, ka valsts atkarība no naftas jālikvidē līdz 2020.gadam. Valdība atbalsta autoražotāju *Volvo* un *SAAB* pūles projektēt vieglās automašīnas un kravas mašīnas, kas darbotos ar bioetanolu un citām biodegvielām. Zviedrijas Enerģijas aģentūra 2005.gadā paziņoja par savu nodomu pārtraukt naftas lietošanu valsts sektorā. Attiecīgajām organizācijām piešķirts finansējums pārejai apkurē no naftas uz citiem avotiem, ieteikts plašos apmēros iegūt bioenerģiju no valsts bagātajiem mežu masīviem, kā arī izmantot vēja un ūdens enerģiju. Tehniskie risinājumi jāorientē

uz to, lai naftas aizstājēji galarezultātā būtu lētāki nekā naftas produkti. Taču to nevar atrisināt tikai ar pirmās paaudzes degvielām. Aprītē nāk arī pētījumi, izmēģinājumi, komerciālās demonstrācijas ražotnes par otrās paaudzes biodegvielu saimniecisko noderīgumu.

2. Augu eļļas degvielas un biodīzeļdegvielas vispārējais vērtējums

Pirmie aizsākumi biodegvielas izmantošanā Latvijā sākās ar biodīzeļdegvielas (B100) pielietojumu transportā, tālāk jau atsevišķās lauku saimniecībās ar rapša eļļas degvielu – traktoru un saimniecības citas tehnikas dīzeļdzinējos un visbeidzot ar bioetanola pievienošanu fosilajam benzīnam. Katram no šiem biodegvielas veidiem ir savas specifiskas īpašības (sk.2.tabulu).

2.tabula

Biodīzeļdegvielas, rapša eļļas degvielas un bioetanola īpašības.

| Degvielas veidi | Blīvums, kg/l ¹ | Siltumspēja, MJ/kg | Siltumspēja, MJ/l | Viskozitāte pie 20° C, mm ² /s | * cetāna skaitlis, ** oktāna skaitlis | Uzliesmošanas temperatūra, °C | Degvielas ekvivalents, litros |
|-------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Dīzeļdegviela, fosilā | 0,84 | 42,5 | 35,7 | 5,0 | 50* | 80 | 1,00 |
| Rapša eļļas degviela | 0,92 | 37,6 | 34,6 | 74,0 | 40* | 317 | 0,97 |
| Biodīzeļdegviela | 0,88 | 37,3 | 32,8 | 7,5 | 56* | 120 | 0,92 |
| Normālbenzīns, fosilais | 0,76 | 40,8 | 31,0 | 0,6 | 92** | <22 | 1,00 |
| Bioetanol | 0,79 | 26,8 | 21,2 | 1,5 | >100** | <21 | 0,68 ² |

¹ LR Valsts ieņēmumu dienests izmanto sekojošus blīvuma koeficientus: dīzeļdegvielai – 0,835 t/m³, biodīzeļdegvielai – 0,887 t/m³, benzīnam – 0,765 t/m³.

² Šī attiecība tiek pielietota Eiropas Komisijas ieteikumos, aprēķinot atbalstu biodegvielas ražotājiem. Vācijā analītiskajos apskatos izmanto koeficientu 0,65.

Bioetanola litra siltumspēja ir par 32% zemāka nekā fosilam normālbenzīnam, bet siltumspēja biodīzeļdegvielai ir par 8% un rapša eļļas degvielai par 3% zemāka nekā fosilajai dīzeļdegvielai. Taču pozitīvais ir tas, ka oktāna skaitlis bioetanolam ir augstāks nekā fosilajam benzīnam.

Savukārt pēc viskozitātes un uzliesmošanas punkta rapša eļļas degviela ievērojami atšķiras no dīzeļdegvielas. Drošāka degvielas pielietošana ir tikai tad iespējama, kad motors ir pielaiķots un pārķārtots, pārbūvēts. Pārķārtošanas komplektu traktoriem, kravas auto-transporta līdzekļiem, tāpat vieglajām automašīnām, piemēram, Vācijā un Austrijā piedāvā daudzas licencētas firmas un RAIFFEISEN uzņemas tehnikas apdrošināšanu, kura strādā ar rapša eļļas degvielu.

Viena no alternatīvām aizstāt fosilo dīzeļdegvielu ir pielietot tīru neizmainītu augu eļļu kā degvielu no pirmās paaudzes degvielu klāsta. Rapša eļļa ir ne tikai kā sākuma izejviela biodīzeļdegvielas ražošanai, bet arī nepārveidotā veidā izmantojama pārķārtotajos dīzeļmotoros. Rapša eļļas viens litrs atbilst 0,92 kg. 1 litrs eļļas sarakā ar zemāku siltumspēju atvieto 0,97 litrus fosilo dīzeļdegvielu. Rapša eļļas siltumspēja ir 34,6 MJ/l (37,6 MJ/kg).

Īsumā priekšrocību kopsavilkums augu eļļai kā degvielai ir sekojošs:

1/ Ražošana iespējama pašā lauksaimniecības uzņēmumā (kooperatīvā). Tehnoloģiski mazkomplicēts ražošanas paņēmiens.

2/ 100 procentus bioloģiska veida degviela un tātd pozitīva enerģijas bilance. Labi bioloģiski noārdās.

3/ Nelielas izmaksas. Aizņem maz vietas glabāšanai. Vācijā vidēji rēķina, ka rapša eļļas litra pašizmaksa ir 0,49 EUR/l (biodīzeļdegvielas pašizmaksa no rapša eļļas – 0,63 EUR/l), bet pārrēķinot pēc ekvivalenta ar fosilo dīzeļdegvielu – eļļas pašizmaksa ir 0,51 EUR/l (savukārt biodīzeļdegvielas – 0,69 EUR/l). Pārrēķinot pēc siltumspējas – rapša eļļas pašizmaksā tas ir 14,17 EUR/GJ (biodīzeļdegvielas pašizmaksā – 19,03 EUR/GJ).

4/ Līdzīga pēc cenas līmeņa ar dīzeļdegvielu, biodīzeļdegvielu vai agrāro dīzeļdegvielu (bez degvielas vai akcīzes nodokļa). Vācijā

vairumtirdzniecībā augu eļļas cena 2006.gada 6.februārī bija 594 EUR/t jeb 0,65 EUR/l, bet degvielas uzpildes stacijā rapša eļļa šajā laikā maksāja 0,745 EUR/l. Savukārt biodīzeļdegvielas cena pie ražotāja bija 0,778 EUR/l bet degvielas uzpildes stacijā – 1,014 EUR/l.

5/ Īss transportēšanas ceļš.

Kā **negatīvās** puses augu eļļai kā degvielai kopumā var atzīmēt sekojošās:

1/ Automašīnu un traktoru ražotāji negarantē šādas degvielas pielietojumu motoros bez traucējumiem. Tādēļ nepieciešama motora pārkārtošana. Pie augstām fosilās dīzeļdegvielas cenām izdevumi motora pārkārtošanai var attaisnoties.

2/ Daļējas svārstības kvalitātē.

3/ Nav pieņemtas saistošas degvielas normas-standarti, izņemot atsevišķas valstis (Vācija u.c.).

4/ Nepietiekami piedāvājumi no motoru ražotājiem.

No tehniskā pielietojuma viedokļa daļēji ir realizējama un praksē traktoru dzinējos pierādīta. Vācijā ir ap 300 decentralizētas eļļas spiednes, bieži ar saviem degvielas uzpildes tankiem. Izejvielas bāze tā pati – rapša sēklas un eļļas spiešanas process.

Tas ir potenciāls nišas produkts vispirms patērēšanai lauksaimniecībā. Lauksaimniecības loma te ir vispusīga: izejvielas piegādātājs, ražotājs un patērētājs. Rapša eļļas pielietošanas iespējas ir pašu uzņēmumā: gan pārkārtotos traktoros, kombainos, kravas automašīnās, uzņēmuma vieglajās automašīnās, kā arī speciālajās bloka siltumelektrostacijās elektrības un siltuma ražošanai.

Visnotaļ te interese var būt par praktisko pusi, kura sevišķi uzkrāta Vācijā un Austrijā, arī Čehijā un citās valstīs. Te ir jau plašas iestrādes. Pēc eļļas ieguves no rapša sēklām ar auksto spiešanu seko tikai eļļas rūpīga attīrīšana. Arī rafinētās eļļas izmantošana iespējama. Blakus šīs eļļas pielietojumam transporta līdzekļos tās tālākais pielietojuma lauks ir tās izmantošana bloka siltumelektrostacijās. Šeit stacionārā iekārtā var iegūt elektrisko strāvu un siltumu. Praksē jau pastāv vairāki sekmīgi uzņēmumi ar tāda veida augu eļļas izmantošanas dažādību.

Pielietojot augu eļļu tiek sasniegta pozitīva energobilance un samazināta CO₂ izplūde. Līdzīgu ieguvumu panākam pielietojot biodīzeļdegvielu. Nākamā priekšrocība no ekoloģiskā viedokļa ir tīras augu eļļas ieskaitīšana „ūdeni neapdraudošo” vielu kategorijā. Likumu prasības transportam un glabāšanai ir zemākas (mazākas pēc izdevumiem) nekā dīzeļdegvielai, kas ekoloģiski jutīgos apvidos ir sevišķi nozīmīgi.

No lauksaimnieku viedokļa liela priekšrocība ir tā, ka visa procesa ķēde (tehnoloģija) sākot no audzēšanas un eļļas ieguves līdz eļļas un rapša raušu izmantošanai noslēdzas pašu uzņēmumā (īstenojas vai apgrozās pašu uzņēmumā).

Pie samērā relatīvi vienkāršas ražošanas cena svārstās no 60 līdz 70 centiem par litru rapša eļļas, kas ir zem biodīzeļdegvielas un agrārās dīzeļdegvielas cenas. Vērtības rašanās notiek tieši pastāvīgi lauksaimniecībā un lauku telpā.

Eļļas ieguve var notikt vai nu pašu uzņēmumā vai lielākās eļļas spiestuvēs. Lielākā daļa eļļas spiedes strādā ar lauku uzņēmēju līdzdalību, kuri piegādā rapša sēklas un atpakaļ saņem rapša raušus un daļēji arī augu eļļu. Pilnas rafinēšanas veikšana ir izņēmums.

Trūkums daudzām decentralizētām iekārtām ir nepietiekamā eļļas kvalitāte. Šeit ir ievērojams uzlabošanas potenciāls šo iekārtu izmantošanas menedžmentā. Tāpēc jau, piemēram, Vācijā kopš 2001.gada par ļoti nepieciešamu uzskatīja praksē piemērot kā vispāratzīto un iecienīto „Rapša eļļas kā degvielas standartu”. Tā nebija vēl Vācijā kā nacionāla norma, taču tā saturēja svarīgākos degvielas parametrus un robežlīmeņus un kurus izmantoja par pamatu līgumattiecībām, vienošanās norēķinos par eļļas piegādēm.

Tālāk jāievēro, ka tīra augu eļļa pēc būtiskākajiem parametriem, tas ir, viskozitātes un uzliesmošanas punkta, ievērojami atšķiras no dīzeļdegvielas. Drošāka degvielas pielietošana ir tikai tad iespējama, kad motors ir pielikots un pārkārtots, pārbūvēts. Pārkārtošanas komplektu PKW (vieglām automašīnām) un kravās autotransporta līdzekļiem, tāpat kā traktoriem, Vācijā un Austrijā piedāvā daudzas licencētas firmas.

Pārkārtošanas veids un apjoms un papildu aprīkojuma ievietošana motorā atšķiras un atbilstoši veidojas arī prasītā cena. Izmaksas-cena vieglām automašīnām sastāda ap 1000 līdz 5000 EUR, saimnieciskajiem transporta līdzekļiem no 5000 līdz 8000 EUR. Šīs motoru pārkārtošanas izmaksas pakāpeniski samazinās. Bez traktoriem un kombainiem praksē ar tīru rapša eļļu brauc daži tūkstoši vieglo automašīnu un autofurgoni, kā arī lielāki transporta līdzekļi - sākot ar kravas automašīnām līdz izmantošanai lokomotīvēs.

Kopumā izrādās, ka šobrīd trūkums ir tas, ka ir nepietiekams atbalsts no motoru un mašīnu ražotājiem kā vieglo automašīnu, tā lauksaimniecības mašīnu nozarē. Daļēji sastopamais pielietojums, kad augu eļļu izmanto kā degvielu jeb maisījumos, transporta līdzekļos bez motoru pārkārtošanas nav ieteicams. Atsevišķus novērotos pozitīvos pielietojumus un sasniegumus nevarētu vispārināt uz citiem transporta līdzekļiem un motoriem.

Pie vēl neliela augu eļļas pielietojuma atbilstoša infrastruktūra vēl nav izveidota. Vācijā ir tikai ap pāris simtu publiskās augu eļļas uzpildes stacijas. Un tā kā jāreķinās ar biežāku motoru eļļas nomaiņu un motora pārkārtošanu, saimnieciski to vispirms lietderīgi izmantot braucienos ar lielu kilometrāžu. Pagaidām daudzi augu eļļas degvielas lietotāji izmanto savas pašas degvielas uzpildes – uzglabāšanas degvielas kolonnas. Tīras augu eļļas izmaksas ir būtiski lētākas par biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksām. Uz reizi, tuvākajos gados nav sagaidāms, ka automobiļu industrija ražos sērijveida automašīnas ar augu eļļas pielietojumu.

Protams, te svarīgs ir arī vides aspekts – pie vienkāršotas ražošanas tehnoloģijas un apjoma augu eļļa kā degviela dod ievērojamu CO₂ efektu. Kā naturālais produkts nav toksisks, ātri bioloģiski saārdās.

Pakāpeniski pārvarot iepriekš minētās grūtības, augu eļļas degvielas izmantošana Vācijā pieaug. Augu eļļas decentralizētās ražotnes, kuras gadā pārstrādā līdz 15000 tonnas sēklas gadā, 1999.gadā bija 79, 2004.gadā jau 219 un 2005.gadā – 264. Biodīzeļdegvielas ražotņu skaits 2005.gadā bija 37 un to ražošanas kapacitāte 2006.gada beigās

sasniedz 3600 tūkst. tonnas. Augu eļļas degvielas ražošanas apjoms 2004.gadā bija 5000 t, bet 2005.gadā – ap 196 000 tonnas. Piedāvā ap 250 degvielas uzpildes stacijās.

Savukārt **biodīzeļdegviela** ir ķīmisks savienojums – esters, savienojoties rapša eļļai un 100% spirtam katalizatora klātbūtnē. Pārēsterificējot rapša eļļu ar metanolu (fosilās izejvielas – dabasgāzes pārstrādes produkts), iegūst rapša eļļas metilesteri (RME), bet pārēsterificējot to ar etanolu (biomasas pārstrādes produkts), iegūst rapša eļļas etilesteri (REE). Rapša eļļai tiek pievienots ap 10% vai nedaudz vairāk metanols. Ar katalizatora (ap 0,5% līdz vienam procentam), kā, piemēram, nātrija vai kālija hidroksīda palīdzību process pie maza enerģijas patēriņa (no 50 līdz 80 °C temperatūrā) tiek paātrināts. Notiekošajā ķīmiskajā reakcijā taukskābes savienojas ar metanolu, veidojot biodīzeļdegvielu, bet kā blakus produktu – bioglicerīnu.

Biodīzeļdegviela ir parasta alternatīva degviela ar līdzīgu viskozitāti (plūstošām-tecešanas īpašībām) kā tas ir fosilai (tradicionālajai) dīzeļdegvielai. Ja ražotā biodīzeļdegviela atbilst standarta (EN 14214) prasībām, to var lietot dīzeļmotoros fosilās dīzeļdegvielas vietā. Tāpat kā fosilai dīzeļdegvielai pievienojot biodīzeļdegvielai additīvus (pieevas), tiek sasniegta piemērošanās arī ziemas apstākļiem. Biodīzeļdegvielai ir zemāka siltumspēja nekā fosilai dīzeļdegvielai (sk. 1.tabulu) un nedaudz lielāks degvielas patēriņš.

Biodīzeļdegvielas priekšrocības: nav sēra, kā rezultātā saudzē motoru; labākas eļļošanas īpašības pagarina detaļu darba mūžu; ir augstāks cetānskaitlis, labi uzliesmo un deg, nodrošina vienmērīgu motora darbību; bioloģiski ātri sadalās līdz 20 dienām, nav indīgas, samazinās kvēpu daudzums atgāzēs.

Vienlaikus pie lielāka biodīzeļdegvielas īpatsvara kopējā degvielas maisījumā (virs 5%) virknei automobiļu nepieciešams pārveidot motoru darbināšanai ar biodīzeļdegvielu, kas prasa papildus izmaksas. Tādēļ vairākas automobiļu ražotājfirmas, kā, piemēram, *Volkswagen* koncerns jau daudzus modeļus izlaiž ar aprīkojumu atbilstošu biodīzeļdegvielas pielietojumam, gumijas un plastmasas vadus un citas detaļas

nomainot ar rezistentiem materiāliem. Daži jaunie *VW* un *Audi* modeļi ir apgādāti arī ar biodīzeļdegvielas sensoriem, kuri atpazīst biodīzeļdegvielas un fosilās dīzeļdegvielas attiecības maisījumā un optimizē degvielas sadegšanu atbilstoši ES pieļaujamām atgāzes normām Euro IV.

3. 100 – Traktoru programmas darbības rezultāti

Lai iegūtu pieredzi tīras augu eļļas pielietošanai traktoros, Vācijā šim nolūkam tika realizēta tā saucamā „100 – Traktoru-Programma”, ko ierosināja savā laikā Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrija. Mērķis – pārbaudīt augu eļļas (rapša eļļas) kā degvielas pielietošanas tehniskās, ekoloģiskās un ekonomiskās iespējas lauksaimniecībā. Šī pārbaude jeb testēšana sākās 2001.gada 1.maijā un beidzās 2005.gada 30.septembrī. Tika izmantota rapša eļļa saskaņā ar Rapša eļļas kvalitātes standartu (RK) 5/200 (kā DIN Pagaidu normām 51605). Šajā programmā praktiskajos apstākļos tika testēti dažādi motoru pārkārtošanas varianti un paši traktori ilgākā laika periodā, kā arī lai apkopotu datus par traktoru jaudas izmaiņām un gāzu emisijas apmēriem.

Projekta ietvaros 111 traktori tika pārkārtoti un darbināti ar rapša eļļu. Vidējais darba stundu skaits vienam traktoram – 2260, bet kopējais darba stundu skaits 241 150. Tika patērēts 3 568 tonnas jeb ap 3,8 milj. litru rapša eļļas. Pavisam bija izraudzīti 55 traktoru tipi un 23 dažādas motoru sērijas. Traktoru pārbaude ar attiecīgas dokumentācijas noformēšanu notika ik pēc katrām 800 darba stundām vai vienu reizi gadā. Motoru eļļas pārbaude degvielas laboratorijā notika ik pēc 80, 160 un 200 darba stundām.

Traktoru pārkārtošanu veica septiņas dažādas firmas (sk. 3.tabulu): VWP – 56, firma Hausmann – 32, Gruber KG – 10, TC Bastorf – 5, LBAG Luchow – 5, Stangl-Landtechnik – 2, Igl-Landtechnik – 1. No 107 pārkārtotiem traktoriem 42 bija Deutz-Fahr, 28 traktori bija Fendt,

16 traktori Case, 15 traktori John Deere, 2 traktori NewHolland un pa vienam no Class, Lamborghini, Same und Welte.

Tabulas dati rāda, ka rapša eļļas degviela, ievērojot motortehnikas zināmus nosacījumus, ir pielietojama, bet nebūtu pareizi teikt, ka tā ir neierobežoti ieteicama, pareizāk – iespējama vai vēlama. 100 traktoru projekts no vienas puses ir kā iedrošinājums tālākai virzībai, bet no otras puses – arī kā pārliekas sajūsmas gaisināšana, ilūziju mazināšana.

3.tabula

Traktoru programmas –100 pārkārtoto traktoru ražotājfirmas un novērotie trūkumi

| Traktoru pārbūves firmas (traktoru skaits) | Traktoru tipi | Pārbūvētie traktori | Traktori bez vai ar nelieliem bojājumiem |
|---|---------------|---------------------|--|
| VWP (56) Vereingte Werkstätten für Pflanzenöl – technologie | Deutz-Fahr | 41 | 32 |
| | John Deere | 7 | 0 |
| | Fendt | 6 | 6 |
| | Welte | 1 | 1 |
| | New Holland | 1 | 0 |
| Firma Hausmann (32) | Fendt | 18 | 18 |
| | John Deere | 6 | 0 |
| | Case | 4 | 1 |
| | Deutz-Fahr | 1 | 0 |
| | Class | 1 | 1 |
| | Same | 1 | 0 |
| Lamborghini | 1 | 1 | |
| Gruber KG (10) | Case | 10 | 2 |
| LBAG Luchow (5) | Fendt | 4 | 1 |
| | New Holland | 1 | 0 |
| Stangl-Landtechnik (2) | John Deere | 2 | 0 |
| Igl-Landtechnik (1) | Case | 1 | 0 |
| TC Bastorf (5) (nepietiekošas pārbūves dēļ 2003.gadā firma atkrita) | Case | 1 | ... |
| Pavisam – 111 | | 107 | 63 |

Noslēdzošais ziņojums par 100 traktoru projektu tika prezentēts 2005.gada novembrī Agritechnica izstādē Vācijā. Slēdziens - 63 no 107 traktoriem trīs gadu laikā darbojās bez problēmām vai nelieliem traucējumiem (ap 60% no kopējā skaita). Atlikušajiem 44 traktoriem

(ap 40% no kopējā skaita) pēc Rostokas universitātes speciālistu pētījuma, kurai tika uzdots no Vācijas valdības puses veikt šī projekta zinātnisko un analītisko vadību, motoru darbībā bija novērojami vidēji vai lielāki traucējumi.

Bojājumu esamība ir atkarīga vispirms no traktora un tā motora. Motora pārkārtošanas paņēmienam – variantam ir otršķirīga nozīme. Protams, tie, kuri vairāk kā piecus gadus nodarbojas ar motoru pārbūvi, tiem pārkārtotajos motoros ir mazāk trūkumu. Pamatojoties uz apkopoto pieredzi trūkumu gadījumu skaits līdz ar projekta tālāku attīstību būtiski samazinājās.

Motori, kur ir aprīkoti ar iešprices sūkni Bosch VP 44 un ar Standyne sūkni, tiem ir vairāk problēmu. Tas vispirms ir John Deere traktoriem. Visiem 15 šiem traktoriem bija sastopami vidēji vai lieli – smagi bojājumi, vienalga, vai šos motorus pārkārtoja Hausmann firma, vai Augu eļļas tehnoloģijas apvienotās darbnīcas (Vereinigten Werkstätten für Pflanzenöl-technologie – VWP) vai Stangl-Lauktehnika. Jaudas pazemināšanās pie John Deere bija lielākā problēma.

Kā piemērotākie augu eļļas pielietojumam parādīja traktori ar Pumpe-Leitung-Düse-Einspritztechnik, kā Deutz-Fahr traktori, aprīkoti ar motoriem no izlaiduma sērijas: BF4M 1012EC, BF6M 1013E, BF6M 1013EC, BF6M 1013F. Šie motori ir iebūvēti Deutz-Fahr un daļēji arī Fendt traktoros. Visi 24 Fendt 4XX un 7XX sērijas traktori ar motoriem: BF4M 2013 C un BF6M 2013 C (motoru pārkārtotāji – Hausmann un VWP) darbojās bez traucējumiem. VWP pārkārtotie 32 Deutz-Fahr traktori no kopējiem 41 šāda tipa traktoriem nebija nekādu problēmu.

Ar divu tvertņu sistēmu firmas IGL-Lauktehnika un Gruber bija aprīkoti Case-traktori. Deviņiem no 11 šiem traktoriem bija vidēji līdz smagiem traucējumiem - bojājumiem.

Tātad, 63 no 107 traktoriem absolvēja projekta laiku bez (31) vai ar maziem traucējumiem (32), kas prasīja nedaudz vairāk kā 1000 EUR izdevumus. Traucējumus izraisīja nevis atkarībā no motoru pārkārtošanas veida, bet gan no traktoru motoru tipa. 36 traktoriem bija nepieciešami izdevumi nedaudz vairāk kā 2000 EUR un 8 traktoriem traucējumu novēršana prasīja vairāk kā 15 000 EUR.

Projektā tika novēroti sekojoši raksturīgākie trūkumi:

- 1/ Traucējumi degvielas sistēmā.
- 2/ Defekti iespruces sprauslās un sūkņos.
- 3/ Filtru un degvielas vadu aizsērēšana sakarā ar neapmierinošu rapša eļļas kvalitāti.
- 4/ Izplūdes vārsta iestrēgšana un nogulsņējumi uz ieplūdes vārsta.
- 5/ Kvēpu-sodrēju nosēdumi uz gaisa kanāliem un izplūdes gāzes – atgāzes kanāliem.
- 6/ Rapša eļļas piejaukšanās pie motoreļļas.
- 7/ Daļēji traucējumi aizdedzes kamerā.
- 8/ Jaudas zaudējums.

Lielas vainas atrodamas vispirms atšķirīgajā rapša eļļas kvalitātē. Bez tam vēl ir ļoti daudzi citi ietekmējošie faktori. Blakus inženiertehniskajiem pilnveidojumiem pievienotajās iekārtās izšķirošu lomu spēlē piegādātās degvielas kvalitāte. Izejot no tā liela nozīme ir motora eļļas kvalitātes pārraudzīšanai, jo iespējamā bagātināšanās no rapša eļļas var izsaukt eļļošanas īpašību nozīmīgas izmaiņas. Par cik viskozitāte, blīvums ir lielāks un atšķiras no dīzeļdegvielas normatīviem, ir nepieciešami lielāki pārkārtojumi motoros – degvielas filtros, iespruces sistēmā un sadegšanas kamerā. Attīstības prasības pastāv tāpat arī pie izplūdes gāzu optimizēšanas, sevišķi pie NO_x, kā arī pie oglekļa monoksīda.

Taču fakts ir tāds, ka šīs Traktoru-100 programmas ietvaros 55 dažādi traktoru modeļi ar 23 motoru tipiem un sešiem motoru pārkārtošanas veidiem ir nonākuši lietošanā. Taču „Zaļā gaisma” it kā vēl pilnībā nav.

Neskatoties uz to, 92 no 107 traktoriem turpinās strādāt ar rapša eļļas degvielu pēc šīs pārbaudes laika beigām. Tiek atzīts jau tagad, ka rapša eļļa kā degviela pielietojuma būs tajās vietās, kur partneri apvienojušies mašīnu ringos, darbojas reģionālās zemnieku apvienībās, kur ir profesionāli motoru pārkārtotāji, eļļas spiestuves, rapša audzētāji un braucēji ar traktoriem.

Jāpiebilst, ka traktoriem, kuros kā degvielu izmanto rapša eļļu, mašīnbūves uzņēmums *Malchow GmbH* konstruējis traktoram priekšējo degvielas tvertni. Tajā var ieliet 600 litrus rapša eļļas, ar ko var braukt neapstājoties 24 stundas. Ar tvertnes tukšo svaru 400 kg tiek atvietots vienlaicīgi priekšējās uzkares svars.

Pie šādi iekārtotas divu degvielas tvertņu sistēmas traktors tiek startēts ar konvenciālo dīzeļdegvielu no parastās degvielas tvertnes un sasniedzot ekspluatācijas temperatūru, dzinējs tiek pārslēgts uz rapša eļļu. Apstādinot traktoru, atkal tiek pārslēgts uz parasto dīzeļdegvielu, lai pie nākamā aukstā traktora palaišanas degvielas caurules – vadi būtu brīvi no rapša eļļas.

Priekšējā degvielas tvertne izveidota tādas konstrukcijas, kuru var piemērot vairākām traktoru markām.

Izmaksas šādai tvertnei ir pie 2400 EUR, pie kam no šīs summas tiek ietaupīts ap 1000 EUR uz priekšējās uzkares sistēmas. Lauksaimniecības uzņēmums – *Tornow und Cretzburg GbR* no Meklenburgas-Vopromenes vienu sezonu šādu degvielas tvertni ir testējis uz traktora Fendt 824 (240 ZS) un nav novēroti trūkumi. Turpmāk 2005.gadā šis GbR pārkārtoja uz šo sistēmu vairākus savus traktorus.

Nepieciešamā eļļas standarta ievērošana ir liela problēma. Šajā programmā 104 traktoros tika izmantota auksti presēta eļļa un 3 traktoros rafinētā eļļa. Tiem, kam bija 2 un vairāki traktori, eļļas piegādātāji bija 46, tajā skaitā no eļļas spiestuvēm – 31, pašu ražotā – 11 un iepirktā no starpniekiem – 4.

Eļļas paraugi tika visai plaši analizēti: 1960 gadījumos tika veikta motoreļļas pārbaude, 1135 gadījumos – augu eļļas pārbaude un 882 gadījumos – degvielas tanku-tvertņu pārbaude.

No eļļas kvalitātes pārbaudes rezultātiem tika iegūti sekojoši secinājumi:

1/ Vairāk kā pusei no 100-Traktoru programmas eļļas paraugiem, ņemot no glabāšanas tvertnēm, neatbilda „RK – kvalitātes standartam 05/2000” (tas darbojās līdz 2006.gada vidum).

2/ Līdz projekta beigām – 2005.gada otrajai pusei – nav notikusi būtiska eļļas kvalitātes paaugstināšanās.

3/ Problemātiska ir sevišķi eļļas augstā netīrības pakāpe.

4/ Atsevišķām eļļas spiestuvēm un piegādātājiem ir vērojamas pozitīvas iezīmes – eļļas kvalitāte paaugstinās.

Sliktas eļļas piegādes cēloņi ir:

1/ Iemesli pašas eļļas nepietiekamai kvalitātei:

a/ nepiemēroti eļļas iegūšanas-presēšanas nosacījumi, apstākļi,

b/ iztrūkst atsevišķi eļļas attīrīšanas soļi,

c/ iztrūkst drošības-garantijas filtri,

d/ netīras degvielas tvertnes,

e/ sliktas sēklas kvalitāte vai glabāšana.

2/ Traktora darbības traucējumus, kam par iemeslu ir slikta eļļas kvalitāte vai mainīga tās kvalitāte – pēc tam grūtāk novērst.

3/ Turpmāk ražotājiem un tirgotājiem būs jāievēro pagaidu normas rapša eļļas kvalitātei – sākot ar 2006.gada jūliju DIN V 51605.

4/ Nepieciešams kvalitātes mendžements, lai sakārtotu šīs degvielas tirgu. Jāattīsta piemērota metode – ātrā testēšanas metode eļļas kopējās netīrības noteikšanai.

5/ Izpētīt vēl atsevišķu degvielas rādītāju vērtības (P, Ca, Mg, kvēpi, oksidēšanās stabilitāte, Joda skaitlis) uz atsevišķām motora daļām, eventuāli koriģējot tās maksimālās vērtības.

6/ Attīstīt/testēt piemaisījumus, lai uzlabotu oksidēšanās stabilitāti, rapša eļļas uzvešanos-izturēšanos aukstā laikā kā ūdeni neapdraudoša izejviela.

Vispārīgā veidā var saklasificēt ietekmējošos faktorus sekojoši:

a/ īpašības, ko nosaka izejvielas ķīmiskā struktūra, bet neietekmē pārstrādes process – blīvums, kinematiskā viskozitāte, siltumspēja, sēra daudzums;

b/ īpašības, ko var ietekmēt ar piedevām degvielai – uzliesmošanas temperatūra, izmantošana pie zemākas temperatūras;

c/ īpašības, ko nosaka rapša šķirnes – tieksme uz koksēšanu, jodskaitlis.

Ejot šo jauno ceļu, ko motivē pieaugošās dīzeļdegvielas cenas, augu eļļas izmantošanas interese Vācijā un citās valstīs pieaug.

Kopsavilkumā iegūtie atzinumi no 100-Traktoru programmas darbības rezultātiem ir sekojoši:

Lai iegūtu pieredzi tīras augu eļļas pielietošanai traktoros no tehniskā, ekoloģiskā un ekonomiskā viedokļa Vācijā šim nolūkam no 2001.gada un līdz 2005.gada septembrim tika realizēta tā saucamā „100-Traktoru-Programma”.

Šajā programmā praktiskajos apstākļos tika testēti dažādi motoru pārkārtošanas varianti un paši traktori ilgākā laika periodā, kā arī lai apkopotu datus par traktoru jaudas izmaiņām un gāzu emisijas apmēriem.

63 no 107 traktoriem absolvēja projekta laiku bez (31) vai ar maziem traucējumiem (32), kas prasīja nedaudz vairāk kā 1000 EUR izdevumus.

Traucējumus izraisīja nevis motoru pārkārtošanas veids, bet gan traktoru motoru tipi. 36 traktoriem bija nepieciešami izdevumi nedaudz vairāk kā 2000 EUR un 8 traktoriem traucējumu novēršana prasīja vairāk kā 15 000 EUR.

Vismazāk traucējumu bija Fendt un Deutz-Fahr traktoriem, visvairāk – John Deere traktoriem.

Traucējumi visvairāk degvielas sistēmā. Lielas vainas atrodamas vispirms atšķirīgajā rapša eļļas kvalitātē.

Neskatoties uz to, 92 no 107 traktoriem turpinās strādāt ar rapša eļļas degvielu pēc šīs pārbaudes laika beigām. Vislabākie rezultāti – kur partneri apvienojušies mašīnu ringos.

Kopš 2003.gada oktobra mēneša arī **Austrijas** Federālājās zemēs – Lejasaustrijā, Augšaustrijā un Burgenlandē notiek izmēģinājumi maksimāli ar 33 traktoriem, lai praksē analizētu pēc dzinēju pārkārtošanas augu eļļas kā degvielas īpašības. Šos izmēģinājumus un projektu vada un veic firma Agrar Plus, ko finansē BMLFUW, iesaitītās Federālās zemes un Austrijas komunālais kredīts. Papildus projekta zinātnisko vadību veic Wieselburgas FJ-BLT. 2004.gada decembrī tika apkopoti pirmie starppētījuma rezultāti.

Pēdējos gados rodas arvien vairāk firmas, kuras ir gatavas pārkārtot sērijveida ražotās tehnikas dzinējus, jo no industrijas pagaidām ir nogaidoša nostāja.

Paredzēts trīs gadu laikā Austrijā analizēt pārkārtotos traktoros visā augu eļļas izmantošanas ķēdē: jaudas un emisijas mērījumi; motora eļļu analīzes pēc katrām 50 darba stundām; sistemātiskas analīzes augu eļļas kvalitātei eļļas spiestuvē, glabātavā un traktoros iepildot. Daļa traktoru pielieto divu degvielas tvertņu sistēmu, daļā traktoros – vienas tvertnes sistēmu. Tiek skaidroti motora eļļas nomaiņas intervāli.

Eļļas kvalitātes noteikšanā vadās pēc vācu RK-kvalitātes standarta 05/2000, kurš gan, pēc austriešu speciālistu vērtējuma, ir pagrūti izpildāms atsevišķos rādītājos nerafinētai eļļai.

Neskatoties uz dažām problēmām rapša eļļas kā degvielas izmantošanā un motoru pielāgošanā praktiskie rezultāti Vācijā, Austrijā, arī Latvijā kopumā vērtējami pozitīvi, no kā daudzi baidījās. Var sagaidīt, ka pēc šīs praktiskās pieredzes vēl dziļākas izanalizēšanas, praksē piemērotākie varianti traktoru pārkārtošanai tiks darīti zināmi un nodoti augu eļļas ražošanas uzņēmumiem. Noslēdzošie rezultāti dod pozitīvu aizsākumu tam, ka tirgū ienāks lauksaimniecības mašīnu aprīkojumam nepieciešamā noteikta jauna motoru ģenerācija. Ir pamats domāt, ka transporta līdzekļu un motoru ražotāju kopdarbs būs sekmīgs. Taču vienlaikus jāņem vērā, ka augu eļļas degvielas ierobežotais pieaugums būs samērā nelielā nišā (lauksaimniecības, mežsaimniecības un būvniecības tehnikā, bloka siltumelektrostacijās), kas rada zināmu skepsi par šādu motoru ražošanu lielās sērijās.

Vācijā, lai rapša eļļu pielāgotu arī jaunajiem COM2 un COM3 motoriem, paredz izstrādāt koncepciju šo motoru pārbūvei, kā nolūkā ir apvienojušies speciālisti no traktoru būvētājiem, motoru ražotājiem un izmēģinātāju-pētniecības iestāžu vidus. Šis virziens attīstās, no vienas puses. No otras puses, domā par rapša eļļas degvielas kvalitātes paaugstināšanu, un vispirms decentralizētajās ražotnēs.

Atzinumi par rapša eļļas maisījumu ar fosilo dīzeļdegvielu.

Vācijā daudzi uzņēmumi pēdējā sezonā, tas ir 2005.gadā, ir guvuši atzīstamas sekmes un pieredzi veidojot maisījumu no 50% fosilās dīzeļdegvielas un 50% no tīras augu eļļas. Vairāki traktoru un kombainu motori netika pārkārtoti. Lielāki bojājumi un traucējumi līdz

šim ir bijuši kā retums. Ilgāka perioda trūkumus varēs redzēt, kad vispirms tiks uzrādītas pirmās 1000 nostrādātās darba stundas. Pie zemākas ārējās temperatūras un nepilnīga motoru noslogojuma fosilās dīzeļdegvielas daļa katrā gadījumā tiek paaugstināta.

Uzņēmums ar degvielas patēriņu 20 000 litru gadā pie šādām maisījuma attiecībām var ietaupīt ap 3 000 €. Rodas augstākas apkopes izmaksas, jo degvielas filtri un motora eļļa daudzkārt jāmaina. Rapša eļļas uzglabāšanai nav problēmu. Rapša eļļa kā pārtikas līdzeklis ir ūdeni neapdraudošs produkts. Cisternai nav nekādu speciālu glabāšanas noteikumu.

Taču te jābūt diezgan uzmanīgiem ar jaunās ģenerācijas dīzeļmotoriem, kuri nāk pielietojumā pēc 2001.gada. Tāds pētījums un pārbaudes par augu eļļas pielietošanu maisījumos ar dīzeļdegvielu atsevišķos traktoros Vācijā notiek Rostokas universitātē un Hohenheimas universitātē.

Karl Maurer (Hohenheimas universitāte) veicis pārbaudi uz 4 cilindru motoru, ko ražo firma Deutz AG sērijā 2012. Vienā gadījumā ar rapša eļļas piemaisījumu 25% apmērā un otrajā gadījumā ar rapša eļļas piemaisījumu 50 % apmērā. Pētījumā konstatēts, ka pēc 300 stundu motora darbības virs normas ir palielināts rapša eļļas piejaukums motoreļļai, par 6-7 reizēm motoreļļā ir pieaudzis kvēpu īpatsvars salīdzinot ar dīzeļdegvielas pielietojumu. Dubultoļļas ir dzelzs smelknes piejaukums motoreļļai, kas palielina motora nodilumu.

Ar rapša eļļas piejaukuma daļas palielināšanos dīzeļdegvielai sevišķi pieaug sprauslu koksēšanās. Pēc 300 stundu darba degvielai ar 25% rapša eļļas piejaukumu sprauslu koksēšanās vidēji bija 9,5 mg un pie 50% piejaukuma – 15,7 mg, kamēr dīzeļdegvielas pielietojuma gadījumā šis lielums bija tikai no 2 līdz 5 mg robežās.

Vienlaikus arī uz degšanas kamerā atrodošām motora daļām ir rapša eļļas un rapša eļļas sadegšanas atliekas, kas samazina motora jaudu un atgāžu kvalitāti.

Tāpēc jaunās ģenerācijas motori ir sevišķi uzņēmīgi pret bojājumiem, ja tiek pielietota degviela kā rapša eļļas-fosilās dīzeļdegvielas maisījums.

Arī Austrijā veiktie pētījumi (Maack un Maurer, 2002) rāda, ka apsekojumi īsākā laika periodā augu eļļas maisījums ar fosilo dīzeļdegvielu neko daudz sliktā neliecina. Taču ilgākā laikā šādas degvielas maisījuma lietošana noved pie trūkumiem motorā – nosēdumiem un koksēšanās. Tas galvenokārt novērojams gadījumos, kad rapša eļļas daļa degvielas kopējā maisījumā pārsniedz 20%. Motora mūžs būtiski samazinās.

Motoru ražošanas aizsākšanas mēģinājumi rapša eļļas degvielai.

Pagaidām neviena lauksaimniecības mašīnu vai automobiļu firma neražo tādu tehniku, kurai, jau izlaižot no rūpnīcas vārtiem, motori būtu pielāgoti. It sevišķi pastiprināti noteikumi par atgāzu tīrību. Tāpēc Augu eļļas tehnoloģijas uzņēmumu apvienība (Vereinigten Werkstätten für Pflanzenoltechnologie – VWP) un Rostokas universitātes Iekšdedzes motoru un virzuļmašīnu katedra veic John Deere rūpnīcā Manheimā traktoru motoru iespējamo pielāgošanu rapša eļļas degvielai. Kā jau teikts, līdz šim lauksaimnieks, lai varētu braukt ar tīru augu eļļu kā degvielu, jāmeklē uzņēmējs, kas piedāvā motora pārkārtošanu. Problēma ir tajā apstākļi, ka ne visas tirgū piedāvātās motoru pārkārtošanas koncepcijas ir tehniski pietiekami pilnīgas un traktoru ražotāji neuzņemas nekādas bojājumu novēršanas garantijas. Tehniskās problēmas parādījās daudzos gadījumos 100 – Traktoru modeļu izmēģinājumos, ko nodrošināja FNR (Fachagentur Naturwachsene Rohstoffe) kā projekta turētājs. Pie tam ir skaidrs, ka ne katrs motora tips vienlīdz ir piemērots pārkārtošanai (pārbūvei). Kamēr vēl pieļaujamas atgāzes normas ir T1, tas iekļaujas šajos robežrādītājos, tālāk nāk jau T2 normas, bet no 2007.gada stāsies spēkā stingrākas un citādākām motoru tehnoloģiju prasošām jau nomainītām T3 atgāzu normām.

Šajā projektā paredzēta motoru pielāgošanas pasākumu optimizēšana noteiktajiem traktoru tipiem, ievērojot arī augstākas prasības atgāzu (izplūdes gāzu) kaitīgām vielām. Paredzēts, ka 2008.gada vidū no šī projekta realizācijas tiks gūti atzinumi un priekšlikumi tālākai rīcībai. Bez tam paredz iegūt zināšanas par to, kā augu eļļa izturas modernos Common – Rail – Dieselmotor. Projektā paredzētie

modificētie motori tiks testēti motoru pārbaudes stendos Rostokas Universitātē. Pētījumu programma paredz emisijas mērījumus un darbības ilgtspēju pie dažādiem slodzes stāvokļiem.

Ja projekts tiks veikts sekmīgi, 2008.gadā var sagaidīt praksei noderīgus risinājumus, lai varētu pirmo reizi pielietot augu eļļu kā degvielu jau rūpnīcās ražotajās lauksaimniecības mašīnās un kas atbilstu stingrākiem izplūdes gāzu priekšrakstiem – normām. Lauksaimnieku interese šajā ziņā radusies kopš sāka Vācijā sašaurināt atbalstu agrārai dīzeļdegvielai un sakarā ar aktualitāti, kad pieaug fosilās dīzeļdegvielas cenas.

Šajā ziņā pētījumiem un izmēģinājumiem nav robežu. Kompānija „Wolf Automotive Engineering” izstrādājusi „Audi A3” sacīkšu automobili, kura degvielas bākā var neliet dīzeļdegvielu, bet gan pārtikas eļļu. Auto prezentācija notika 2005.gada septembra mēnesī notikušajā Frankfurtes auto šovā.

Pārveidotais 1,9 litru dzinējs attīsta 190 zirgspēku jaudu, 420 Nm maksimālo griezes momentu un ļauj braukt automobilim ar 100 km/h maksimālo ātrumu. Lai izvairītos no kvēpu izmešiem, motoram uzstādīts arī kvēpu filtrs.

Automobiļa pārbūves izmaksas ir 2600 eiro, taču tas atmaksājas. „Auto motor und sport” norāda: tā kā pat sacīkšu režīmā automobilis uz 100 kilometriem patērē vidēji 10-11 litrus eļļas, motora pārbūve sevi attaisno pēc 80 tūkstošiem nobrauktu kilometru. Aprēķinos vācu izdevums par pamatu ņēmis eļļas litra cenu, kas Vācijā ir aptuveni 0,65 EUR.

2005.gada augustā vācu „TUV” jau veikusi viena salātu automobiļa – „VW Golf V” – pārbaudes, noteikusi tā atbilstību „Euro4” izplūdes gāzu normām un atzinusi to par labu esam.

4. Augu eļļas degvielas kvalitāte un standarts

Atsevišķu izejvielu – augu eļļas ķīmiskās-fiziskās īpašības sniegtas 4.tabulā. Tām ir būtiska nozīme, lai augu eļļu izmantotu kā degvielu mūsu klimatiskajos apstākļos. Redzams, ka viszemāko temperatūru var pieciest rapša eļļa, bet vismazāk atbilstoša ir palmu eļļa. Tas būtu jāievēro, jo ostu pilsētās dažādās ES valstīs tiek veidotas lieljaudas biodīzeļdegvielas rūpnīcas, kur var izmantot dažādu augu eļļu biodīzeļdegvielas ražošanai. Pasaulē visvairāk ražo sojas (21,4 procenti no kopējā augu eļļas apjoma), palmu (17,0%), rapša (10,5%) un saulespuķu (9,2%) eļļas.

To veicina arī cenu atšķirības. Tonna rapša eļļa vidēji no 2005.gada oktobra līdz 2006.gada septembrim fob Roterdamā maksāja 614 EUR, kas bija par 17% vairāk nekā iepriekšējā gadā un par 45% augstāk nekā vidēji pārdošanas periodā no 1994/1995.gada līdz 2003/2004.gadam. Sojas eļļas cena (fob Nīderlande) tajā pašā laikā bija 431 EUR/t jeb attiecīgi par 5,1% un 11,5% augstāka nekā iepriekš minētajos periodos. Savukārt saulespuķu eļļa no 2005.gada oktobra līdz 2006.gada septembrim vidēji maksāja 506 EUR/t un kura bija par 8,9% lielāka nekā 1994/1995.g. – 2003/2004. gadu periodā. Un visbeidzot palmu eļļa šajā pašā periodā maksāja 332 EUR/t (fob Malaysia) un tā bija par 8,8% zemāka salīdzinot ar vidējo cenu 1994/1995.gada līdz 2003/2004.gada periodā. Gandrīz divas reizes zemākā palmu eļļas cena veicina arī tās importu Eiropā un tās izmantošanu biodīzeļdegvielas ražošanā.

Arī biodīzeļdegvielas īpašības lielā mērā nosaka izvēlētā izejviela. Vispār uz analīzes pamata tiek atzīts, ka biodīzeļdegvielai, kura iegūta no izejvielām ar augstāku piesātināto taukskābju īpatsvaru (piemēram, palmu eļļa vai dzīvnieku tauki), ir sliktāka lietošanai aukstākā laikā. Atkārtoti ir novēroti gadījumi, ka uz palmu eļļas bāzes ražotā biodīzeļdegviela, rada vairāk filtru aizsērējumus un dažādas nepatīkamas degvielas uzpildes stacijās vēsākos klimatiskos apstākļos.

Līdzīgi ar sojas eļļas pielietošanu, kura var radīt negatīvu iespaidu uz motoru (piedegumu rašanās uz virzuļiem, sabiezināta motoreļļa u.c.).

Biodīzeļdegviela (RME), kura ražota no izejvielas ar piesātināto taukskābju augstu saturu (piemēram, no saulespuķu eļļas) uzrāda tipisku zemāku oksidēšanas stabilitāti. Rapša eļļa (ar augstu mononepiesātināto taukskābju saturu) ir teicama izejviela biodīzeļdegvielas ražošanai, tā kā bez speciālām piedevām lietojama pie temperatūras līdz -10 līdz -12 °C un tāpat ir nodrošināta oksidēšanas stabilitāte no 9 stundām un ilgāk.

4.tabula

Augu eļļas ķīmisko-fizisko īpašību salīdzinājums
/ Dr.U.Schumann, Dipl.-Chem. S.Berndt – Universitat Rostok/

| Eļļas veidi | Kušanas temperatūra, °C | Kinemātiskā viskozitāte pie 40 °C, mm ² /s | Jodskaitlis, g I ₂ /100 g |
|-------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|
| Rapša eļļa | -20 ... 2 | 33 ... 38 | 94 ... 120 |
| Sojas eļļa | -18 ... -8 | 28 ... 32 | 114 ... 138 |
| Saulespuķu eļļa | -18 ... -16 | 28 ... 35 | 118 ... 144 |
| Linsēklu eļļa | -18 ... -15 | 30 | 151 ... 155 |
| Oliveļļa | -12 ... 6 | 40 | 76 ... 90 |
| Kokosriekstu eļļa | 14 ... 25 | 22 ... 28 | 6 ... 12 |
| Palmu eļļa | 27 ... 43 | 31 ... 44 | 34 ... 62 |

Patlaban daudzējādie speciālie piedevu veidi ir vairāk pārbaudīti pielietošanai tieši pie RME. Taču var sagaidīt, ka pamatojoties uz eļļas ķīmiskajām-fiziskām īpašībām, ka tomēr vēlamo rezultātu nevarēs sasniegt ar speciālu piedevu pievienošanu, piemēram, palmu eļļas metilēsterim vai maisījuma degvielai ar augstu palmu metilēstra īpatsvaru, tādu kvalitātes pakāpi, lai šāda degviela būtu piemērojama arī aukstākiem laika apstākļiem. Pie ēsteriem ar augstāku piesātināto eļļu īpatsvaru, kā, piemēram, sojas metilēstera gadījumā, nav vēl zināmi apstiprinājumi, ka ar speciālām piedevām var sasniegt pietiekošu un uz ilgstošāku laiku vajadzīgo oksidēšanas stabilitāti.

Lai lauksaimnieki būtu droši, vai eļļas kvalitāte atbilst prasībām un lai ilgtermiņa motoram nenodarītu nekādus kaitējumus, pakāpeniski tiek pilnveidotas eļļas kvalitātes prasības. Un ir vienošanās, ka turpmāk jālieto termins – „rapša eļļas degviela” un rapša eļļas kā degvielas pielietojums augu eļļai piemērotos (izmantojamos) motoros. Tāpēc rapša eļļas standarta vietā „RK – Qualitätsstandard 05–2000” vietā 2006.gadā ieviesa rapša eļļas degvielas priekšstandartu (Rapsolkraftstoff Vornorm) DIN V 51605 – „Kraftstoffe für pflanzenoltaugliche Motoren – Rapsolkraftstoff – Anforderungen”. Šo pagaidu standartā norādīto prasību izpildīšana attiecībā pret rapša eļļu kā degvielu prasa rapša eļļas kārtīgu pirmapstrādi un attīrīšanu jebkurā gadījumā. Jēleļļa no aukstās spiešanas iekārtām pretstatā rafinētām eļļām jeb speciāli atfiltrētām eļļām bieži neatbilda normatīvām specifikācijām, ko parādīja veiktie ķīmiskie-analītiskie pētījumi „100 - Traktoru programmas” ietvaros.

Šis standarts noliek rapša eļļas īpašības atbilstošās noteiktās robežvērtībās, lai ar augu eļļu strādājošie motori varētu strādāt ne-traucēti. Tādas īpašības ir, piemēram, uzliesmošanas punkts, oksidēšanās stabilitāte, pelnu un fosfora saturs, kopējā piesārņotība un citi. Šīs normas ienesīs vairāk drošības priekš lauksaimniekiem. Lauksaimnieki varēs precīzāk un rūpīgāk skatīties attiecībā pret eļļas piegādātājiem.

Priekšstandartā norādīto normu parametri un to robežlielumi rapša eļļas degvielai – DIN V 51605 sniegti 5.tabulā, vienlaikus sniedzot informāciju par šiem lielumiem biodīzeļdegvielai. Īpašību salīdzinājums starp biodīzeļdegvielu un rapša eļļas degvielu parāda, ka pastāv būtiskas atšķirības. Biodīzeļdegviela pēc daudziem parametriem ir līdzīga fosilajai dīzeļdegvielai, bet rapša eļļas degviela uzrāda ekstrēmi augstu viskozitāti, kas to ierobežo pielietot pie zemākām temperatūrām. Savukārt biodīzeļdegviela uzrāda augstāku pelnu saturu. Pārkārtojumi motora sistēmā rapša eļļas degvielas pielietošanai jārada apstākļi, lai atšķirīgie parametri nelabvēlīgi neietekmētu transporta līdzekļus. Tie ir speciāli degvielu filtri un citas modernas sistēmas.

Rapša eļļas degvielas normās vispirms tiek akcentēti sekojoši parametri:

- ❖ izmantojamība pie zemākas temperatūras, ziemas apstākļos līdz sastingšanas temperatūrai
- ❖ kopējā netīrība nepārsniegtu 24 mg/kg
- ❖ oksidēšanas stabilitāte vismaz 6 stundas
- ❖ pelnu saturs nepārsniegtu 10 mg/kg
- ❖ fosfora saturs nepārsniegtu 12 mg/kg
- ❖ kalcija un magnija saturs nepārsniegtu 20 mg/kg
- ❖ speciālas piedevas var būt, ja rapša eļļas degviela paliek kategorijā kā ūdeni neapdraudošs produkts.

Lietderīgi, lai biodīzeļdegvielas kvalitāti raksturojošo rādītāju vidū būtu arī fosfora pieļaujamais daudzums, to atbilstoši nosakot ES pieņemtajām normām pēc standarta DIN EN 14 214, tas ir, <10 mg/kg> (maksimāli 10 mg/kg). Tāda prakse ir arī Vācijā.

Arī tad, kad izmanto motoru dzinējos tīru rapša eļļu, ko iegūst decentralizētajās rapša eļļas spiestuvēs, galvenokārt analizē iegūto eļļu pēc četriem rādītājiem:

- ❖ kopējās netīrības pakāpes,
- ❖ fosfora satura,
- ❖ ūdens satura,
- ❖ oksidēšanas stabilitātes.

Blakus šiem rādītājiem pastiprināta uzmanība pievērsta arī sēra saturam, magnija un kalcija saturam un skābes skaitlim.

Šo galveno rādītāju un citu papildus rādītāju analīzei Vācijā tiek izmantots tā saucamais „augu eļļas ātrais analīzes-testēšanas koferis”, kā veidu izstrādājis ASG.

Vācijā jau no 2003.gada strādāja kompleksa darba grupa (dīzeļmotoru un lauksaimniecības mašīnu ražotāji, motoru pārveidotāju firmas, rapša un ziežvielu ražotāji un tirgotāji, iestādes, apvienības un pētnieki), lai izveidotu DIN V 51605 rapša eļļai kā degvielai un kas spēkā stājās ar 2006.gada jūlija mēnesi. Blakus lauksaimniecībai un mežsaimniecībai rapša eļļas degviela ieviešas arī transporta uzņēmumos.

Rapša eļļas degvielas priekšstandarts - DIN V 51605
 /Vācijā stājies spēkā ar 2006.gada 1.jūliju/
 (DIN V51605 Vornorm „Kraftstoffe für pflanzenölaugliche
 Motoren – Rapsolkraftstoff – Anforderungen“).

| Īpašības | Testēšanas metodes | Mērvienība | Robežlielums, min.-max. | Salīdzinājumā /biodīzeļdegvielai DIN EN 14214/ |
|--|--|-------------------------|--|--|
| Vizuālais vērtējums | - | - | Nav acīm redzami piesārņojumi un nogulsnes, kā arī nav brīvs ūdens | - |
| Blīvums pie 15 °C | DIN EN ISO 3675 jeb DIN EN ISO 12185 | kg/m ³ | 900 – 930 | 860-900 |
| Uzliesmošanas temperatūra pēc Pensky-Martens | DIN EN 2719 | °C | min. 220 | Min. 120 |
| Kinematiskā viskozitāte pie 40 °C | DIN EN ISO 3104 | mm ² /s | max. 36 | 3,50-5,00 |
| Siltumspēja | DIN 51900-1,-2,-3 | kJ/kg | min. 36 000, tipiski 37 500 | Tipiski 38 000 |
| Cetānskaitlis | Pielieto speciālu testēšanu | | min. 39 | min. 51 |
| Koksa atliekas | DIN EN ISO 10370 | % (m/m) | max. 0,4 | |
| Jodskaitlis | DIN EN 14111 | g I ₂ /100 g | 95-125 | 120 |
| Sēra saturs | DIN EN ISO 20884 vai DIN EN ISO 20846 | mg/kg | max. 10 | max. 10 |
| Kopējā netīrība | DIN EN 12662 | mg/kg | max. 24 | |
| Skābes skaitlis | DIN EN 14104 | mg KOH/g | max. 2 | |
| Oksidēšanas stabilitāte pie 110 °C | DIN EN 14122 | h | Min. 6 | 10 |
| Fosfora saturs | DIN EN 14107 | mg/kg | 12 | 10 |
| Magnija un kalcija saturs | DIN EN 14538 | mg/kg | 20 | 5 |
| Pelnu saturs | DIN EN ISO 6245 | % (m/m) | max. 0,01 | Max. 0,02 |
| Ūdens saturs | DIN EN ISO 12937 | % (m/m) | max. 0,075 | Max. 0,050 |

Ar to noteiktas rapša eļļas degvielas tiesībsargājošas normas šādas degvielas ražošanai un tirdzniecībai. Tagad izveidotās normatīvās tiesiskās attiecības starp lietotājiem un degvielas turētājiem uzrādamas produkcijas kvalitātes dokumentos un līgumiski tiek garantētas. Tiek nodrošināta pielietošanas drošība.

Pēc šiem normās definētajiem parametriem tagad var salīdzināt motora stāvokļa pārbaudes rezultātus un izmantot kā bāzi, lai testētu augu eļļas motorus ražotājrūpnīcās. Tās nepieciešamas arī motoru pārkārtotājiem rapša eļļas degvielas pielietošanai, kā arī motoru negadījumu apdrošinātājiem. Tos uzrāda arī kā nosacījumus pirkšanas-pārdošanas līgumos.

Vienlaikus Vācijas standartizācijas institūts (DIN) norāda, ka turpmāk te var tikt ienestas arī izmaiņas, kā piemēram, ievērojot stingrākas pieaugošās emisijas prasības un uzlabojot motortehniskās prasības. Tāpat, jo rapša eļļā mazāks ir fosfora, kalcija un magnija saturs, jo labāk. Šie parametri nākotnē var tikt mainīti, vispirms samazinot Ca, Mg un fosfora pieļaujamus lielumus. Virza arī jautājumu no ekonomiskā viedokļa, lai paaugstinātu rapša sēklu presēšanas efektivitāti, lai iekārtotu reģionālās eļļas sagatavošanas vietas, kas garantētu atbilstošu rapša eļļas degvielas kvalitāti (ir ap 300 decentralizētās eļļas spiestuves, kuras var pārstrādāt vismaz 0,4-0,5 miljonu tonnu rapša sēklas gadā).

Šajā standartā ir arī noderīgas papildus informācijas – par kinematiskās viskozitātes izmaiņām mīnus 10 (436 mm²/s) plus 100 grādu (7,8 mm²/s) robežās pie °C, par rapša eļļas identitātes pārbaudes paņēmieniem atšķirībā no citu augu izcelsmes eļļām (palmu, saulespuķu, olīveļļu), par prasībām attiecībā pret pielietojamiem additīviem un tamlīdzīgi.

Gan rapša eļļas kā degvielas, tā arī biodīzeļdegvielas kvalitātes sistēma Latvijā būtu lietderīgi veidot analogiski jau pazīstamai, labi izstrādātai un plaši aprobētai sistēmai **Vācijā – AGQM** (*Arbeitsgemeinschaft Qualitatatsmanagement Biodiesel e.V.*), kura paredz **piecpakāpju kontroles sistēmu no ražotāja līdz degvielas uzpildes kolonnai.**

Tas lietderīgi sekojošu apsvērumu dēļ. **Pirmkārt**, tas ir lielākais biodīzeļdegvielas iespējamais eksporta tirgus Latvijai un tāpēc rapša

eļļas degvielas un biodīzeļdegvielas kvalitātes rādītājiem un tās pārbaudes sistēmai vēlams būt analogai ar Vācijā esošo. Tas līdz minimumam samazinās sarežģījumus eksportā. **Otrkārt**, vācu auto- braucēji varēs uzpildīt atbilstošas kvalitātes biodīzeļdegvielu un rapša eļļas degvielu Latvijā analogi kā savā valstī. **Treškārt**, no autotirgotāju puses būs mazāk iebildumu par jaunu automobiļu tirdzniecību, kuros droši var izmantot biodīzeļdegvielu vai dažādās maisījumu attiecībās ar fosilo dīzeļdegvielu.

Nekādā ziņā kvalitātes uzraudzības un nodrošināšanas sistēmu no jauna nav jāizgudro – tā Vācijā darbojas un tā jāadoptē Latvijas apstākļiem. Un vislietderīgāk būtu, ja Latvija juridiski iestātos šajā kopējā AGQM kvalitātes organizācijā – sistēmā. Tad būtu mazāk problēmu.

Atsevišķās Vācijas pavalstīs ar valsts atbalstu, sadarbojoties kopā vietējām profesionālām organizācijām, veic rapša eļļas kā degvielas kvalitātes vairākkārtīgas pārbaudes-analīzes ražošanas un pārdošanas reizēs un nosaka šīs produkcijas ražotājus ar ļoti labu kvalitāti un ražotājus ar labu kvalitāti. Šo ražotāju nosaukumi kopā ar to atrašanās vietām tiek publicēti, lai šīs degvielas pircēji varētu izvēlēties piedāvātājus pēc patiesas informācijas. Uz šo pakalpojumu rapša eļļas degvielas ražotāji piesakās brīvprātīgi.

5. Latvijas pieredze

SIA „Iecavnieks”.

Arī Latvijā atsevišķās lauku saimniecībās sāk izmantot tīru rapša eļļu dīzeļdzinējos. Kā informē SIA *Iecavnieks* direktors Dainis Lagzdīņš un šī uzņēmuma speciālisti pēdējo divu gadu (2004.– 2005.g.) laikā lielāko daļu savu spēkratu, kopumā ap 10, ir pārbūvēti darbam ar tīru rapša eļļu, tajā skaitā lieljaudas kravas automašīnas *DAF*, *MAZ*, *MAN*, minibuss *Nissan Serena*, *John Deere 7800* traktors ar 170 ZS jaudu un divi kombaini – *JD 1170* un *JD 1188*. Izmanto

pašu eļļas rūpnīcā auksti spiesto un labi attīrīto un seperēto rapša eļļu bez jebkādas papildu uzlabošanas. Tam atbilstoši aprīko automobiļus, traktoros un kombainos ar divām bākām (viena dīzeļdegvielai un otra eļļai), kā arī attiecīgais aprīkojums – vārsti u.c.

Abi kombaini 2005.gada sezonā novāca labību 660 ha platībā, patērējot 8418 litrus tīru rapša eļļu, tas ir, 12,75 l/ha. Papildus degvielas tvertne rapša eļļai uzstādīta virs kombaina korpusa, eļļas daudzums tvertnē 350 l (traktoram *John Deere* papildus degvielas tvertne rapša eļļai uzstādīta traktora priekšgalā slogošanas atsvaru vietā). Kombainiem degvielas izmaksas, ja izmantotu dīzeļdegvielu, iznāktu (pieņemot, ka degvielas ekvivalents rapša eļļai ir par 3-4 procentiem zemāks nekā fosilai dīzeļdegvielai): $0,61 \text{ Ls/l} \times (8418 - 8418 \times 0,035) = 4955 \text{ Ls}$. Bet izmantojot rapša eļļu kā degvielu izmaksas ir: $0,45 \text{ Ls/l} \times 8418 \text{ l} = 3788 \text{ Ls}$. Ietaupījums izveidojas 1167 Ls apmērā ($4955 - 3788$) vai ap 25 procenti. Pie tam var rēķināt, ka eļļas pašizmaksa varētu būt ap 0,37 Ls/l.

Savukārt sedlu vilcējam DAF XF-95, kuram pilna masa ir 20,5 t un jauda 430 ZS, nobraukums ar tīru rapša eļļu ir jau 60 000 km.

Lai pārbūvētu jebkuru dīzeļmotora tehnikas vienību (automašīnu, traktoru, kombainu u.c.) darbam ar rapša eļļu pēc *SIA Iecavnieks* (uzņēmums sniedz arī konsultācijas un tehnisko palīdzību tehnikas pārbūves iekārtu komplektācijā, izgatavošanā un uzstādīšanā dažādām tehnikas vienībām) ieteikumiem pamatā jāizdara trīs lietas:

1/ Jāuzstāda otra degvielas tvertne rapša eļļai ar tajā iebūvētu uzsildāmu eļļas uzsūkšanas filtru un ar degvielas vadiem jāpievieno dīzeļmotora barošanas sistēmai.

2/ Sistēmā jāiebūvē siltummainis, ar kuru rapša eļļu pirms ieplūdes augstspiediena sūknī, uzsilda līdz temperatūrai 70-90 °C. Plāksņveida siltummainī izmanto siltumu no motora dzesēšanas sistēmas. Vajadzības gadījumā uzstāda vēl papildus sildelementu ar elektrisku kvēlsveci un devēju-termostatu, kas stabilizē doto temperatūru un neļauj iedarbināt motoru, ja eļļa nav uzsildīta.

Rapša eļļa ir jāuzsilda, lai samazinātu filtru pretestību, novērstu piedegumu rašanos sprauslās un degkamerās un nodrošinātu izsmi-

dzināšanas kvalitāti. Sasilstot rapša eļļas viskozitāte strauji samazinās un pie 80 °C tā praktiski kļūst vienāda ar dīzeļdegvielas viskozitāti.

3/ Jāizveido distances vadības sistēma ar diviem elektromagnētiskiem trīsceļu vārstiem, kas ļauj pārslēgt dīzeļmotora barošanu vai nu ar dīzeļdegvielu vai ar rapša eļļu (kad rapša eļļa ir uzsilusi).

Tehnikas vienību vispirms iedarbina un brauc slodzē ar dīzeļdegvielu līdz motors uzsilst un rapša eļļas temperatūra sasniedz 70-80 °C, tad pārslēdz uz rapša eļļu. Darba dienas beigās vismaz 5-10 minūtes, pirms dzinēja apturēšanas sistēma jāpārslēdz darbam ar dīzeļdegvielu, lai augstspiediena sūkņi, filtros un cauruļvados nepaliek rapša eļļa. Lai nākamajā rītā tehnikas vienību bez bažām varētu iedarbināt. Ja sistēmā paliek eļļa, tā atdziestot sabiezē un ir apgrūtināta mašīnas iedarbināšana. Pastāvīgi jākontrolē arī eļļas līmenis karterī.

Bez tam vasarā *SIA Iecavnieks* mēģina arī jaukt vienkārši dīzeļdegvielu ar rapša eļļu un liet bākā, aizstājot apmēram trešdaļu dīzeļdegvielas, kas lauku darbos dod ievērojamu ekonomiju. Te ziemā šādu variantu gan uzskata par problemātisku. /Šajā sakarībā sk. arī apsvērumus 3.sadaļā – 100 – Traktoru programmas darbības rezultāti/.

Lauksaimniecības pakalpojumu kooperatīvā sabiedrība „Bauņi”.

Pēc tādiem pašiem principiem tehnika tiek pārkārtota arī Valmieras rajona Matīšu pagasta lauksaimniecības pakalpojumu kooperatīvā sabiedrībā „Bauņi”, par ko informē tās valdes priekšsēdētājs Anrijs Šļaukstiņš. Te rapša eļļas ieguvei izmanto Vācijas firmas *Kern&Kraft Universal* spiedes, šīs pašas firmas rapša eļļas kasešu filtru un filtrēšanas materiālu KIESELGUR. Diennaktī izspiež 200 litru eļļas. Tas ir zaļimelns, biezs šķidrums, kurš pa cauruli ieplūst maisītājā, kur tam pievieno filtrkaļķi. Maisītājam izmantota piena dzesētāja tvertne no nerūsējoša tērauda. No turienes ar filtrkaļķi sajaukto eļļu laiž cauri tā dēvētajam kasešu filtram zem 2-3 atmosfēru spiediena. Vēl viens drošības filtrs aptur filtrēšanas procesu, ja nu tomēr kādi biezumi vai gruži eļļā saglabājušies. Pēc filtrācijas rezervuārā ieplūst dzeltena eļļa, kādu parasti lieto namamātes cepšanai. Šo eļļu lej motoros, kur tā kalpo kā biodegviela.

Šajā kooperatīvā kopā ar vācu speciālistiem pārkārtoti divi traktori – *Claas Caterpillar Europe Challenger CH55* (4 gadu vecs) un *New Holland TM 190* (1 gadu vecs, pēc garantijas termiņa). Traktori pārbūvēti tāpēc, lai rapša eļļu padotu dzinējam, kad tas uzsilis līdz 80-90 grādiem, bet pašai eļļai jābūt uzsildītai līdz 60-65 grādiem. Tāpēc traktorā jābūt iebūvētam termostatom, kas nodrošina temperatūru mazajā lokā, un papildus jāuzstāda radiator-siltummainis, kurā eļļa pirms ieplūšanas sūknī uzsilst. Lai eļļa sadegtu un strādātu, tai jābūt šādā temperatūrā. Traktoram *Class Caterpillar* vajadzēja uzstādīt divus trīsvirzienu krānus, papildu degvielas sūkni, siltummaini un vēl 60 l degvielas tvertni. *New Holland* izdarīts tas pats, izņemot papildu degvielas sūkņa uzstādīšanu. Eļļas uzsildīšanai izmanto motora dzesēšanas šķidrumu, kā arī uzstādot papildus tvertni.

Vācu speciālisti saka, ka šādā kondīcijā ražotā rapša eļļas degviela iegūst dīzeļdegvielas īpašības, kuras, protams, var pārbaudīt tikai laboratorijās. Vēl šai biodegvielai Latvijā nav noteikti standarti. Kamēr to lej paši savos traktoros un netirgo, par to atbild pats. Tiklīdz grib biodegvielu pārdot, uzreiz vajadzīgi standarti. Jānotiek izmēģinājumiem. Piemēram, saka, jābūt 1% ziemas dīzeļdegvielas uz grādu, un ja ir 20 grādu auksts, klāt jāpielej 20% ziemas dīzeļdegvielas.

6.tabula

Izmaksu salīdzinājums, Ls/litrā
/LPKS „Bauņi”aprēķins/

| Eļļas cena | Dīzeļdegvielas neto cena | Akcīzes nodoklis | PVN | Dīzeļdegvielas bruto cena, uzpildes stacijā |
|------------|--------------------------|------------------|-------|---|
| 0,27 | 0,27 | 0,164 | 0,078 | 0,512 |
| 0,31 | 0,31 | 0,164 | 0,085 | 0,559 |
| -0,034 | 0,344 | 0,164 | 0,092 | 0,60 |
| -0,077 | 0,387 | 0,164 | 0,099 | 0,65 |
| -0,119 | 0,429 | 0,164 | 0,107 | 0,70 |

Šajā kooperatīvā paši kooperatīva biedri audzē rapsi, uz vietas izkaltē rapša sēklas, iegūst no sava audzētā izejmateriāla eļļu un iz-

manto savās tehnikas vienībās. Šajā gadījumā ir prognozējama degvielas cena uz priekšu vismaz vienam gadam, jo rapša sēkla ir atbērta – un tā ir garantija.

K/s „Bauņi” rēķina, ka 2005.gada rudenī rapša sēkla maksāja 125 Ls/t. Rapša raušus, kas rodas, izspiežot eļļu, pārdod lopkopības saimniecībām par 70 Ls/t. Tātad eļļas cena iznāk ap 25 sant./litrā, atkarībā no tā cik eļļas no sēklām izspiež. Matīšu ražotnē tie ir 30%, Vācijā prot iegūt 38%. Pieskaitāmās izmaksas 6 san./l: uz litru eļļas 1 santīms par filtrkaļķi, aptuveni 2 santīmi par elektrību un 3 santīmi par iekārtu amortizāciju. Tātad rapša eļļas – biodegvielas pašizmaksa ir ap 31 sant./l (25+1+2+3) bez akcīzes nodokļa un PVN (sk.6. tabulu).

Ja pērk dīzeļdegvielu par 56 sant./l un saņem atpakaļ akcīzes nodokli, tad neatmaksājas strādāt ar rapša eļļas degvielu. Ja degviela maksā 70 sant./l, tiek ietaupīti 12 sant./l un tad ar rapša eļļu var strādāt.

SIA „ZAĻAIS MOTORS” pieredze Dobelē.

SIA „ZAĻAIS MOTORS” dibinātāji Kristians Singelmans (Christian Singelmann) un Matiass Krulls (Matthias Krull) nodarbojas ar lauksaimniecības tehnikas pielāgošanu darbināšanai ar rapša eļļu. Matiass Krulls ir arī „John Deere” speciālists no Vācijas.

Iesaka divu tvertņu sistēmu – dīzeļdegvielas tvertne (50 litru traktoriem, 100 litru kombainiem) un rapša eļļas tvertne – pamata degvielai. Traktors tiek iedarbināts ar dīzeļdegvielu, tai laikā notiek rapša eļļas uzsildīšana, un, kad temperatūra sasniedz 75 °C, motora darbība automātiski pārslēdzas uz rapša eļļas patēriņu. Beidzot darbu, pirms motora apturēšanas tas jāizskalo ar dīzeļdegvielu. Šis process ilgst 30-60 sekundes. Lai vadītājs neaizmirstu izskalot motoru, ir ierīkots speciāls skaņas signāls, kas par to automātiski atgādina. Ja pēc darba eļļa paliktu augstspiediena sūknī, nākamā dienā iespējami sarežģījumi, iedarbinot motoru. Arī tukšgaitā motors strādā ar dīzeļdegvielu, jo motoram strādājot ar mazāk kā 1100 apgriezieniem minūtē, rapša eļļa sadeg nepilnīgi un rodas nosēdumi. Motoru

izslēdzot uz īsu laiku (piemēram, lai uzpildītu), kamēr vēl temperatūra saglabājas, tas nav jāizskalo.

Lietojot rapša eļļu kā degvielu, ir ļoti būtiski ievērot šādus noteikumus:

- ❖ Rapša eļļai ir jāatbilst vismaz RK-05-2000 normām (darbojošām līdz 2006.gadam) un DIN V 51605 patlaban
- ❖ Sistēma piemērota ir rafinētai rapša eļļai
- ❖ Motoreļļas maiņas intervāls uz pusi samazinās
- ❖ Iesmidzināšanas sprauslas ir jāpārbauda ik pēc 2 tūkstošiem stundu
- ❖ Motoreļļas līmenis ir jāpārbauda katru dienu
- ❖ Vienmēr pirms motora izslēgšanas tas ir jāizskalo ar dīzeļdegvielu (motora darbība jāpārslēdz uz dīzeļdegvielas patēriņa režīmu).

Speciālisti atzīst: lietojot rapša eļļu, motora jauda samazinās līdz 5 procentiem, bet to iespējams novērst, noregulējot aizdedzes punktu. Vācijā veikti eksperimenti ar 100 dažāda tipa un dažādu firmu traktoriem, kuru sistēmām parādījās atšķirīgi defekti. Ņemot vērā praksē novērotos trūkumus, sistēma ir uzlabota un piemērojama gandrīz jebkuras firmas traktoru tehnikai. Īpaši veiksmīga ir kombaina darbināšana ar rapša eļļu. Tas ir tādēļ, ka kombainam ir augstāki motora apgriezieni, kas ļauj eļļai pilnībā sadegt.

Šie speciālisti uzskata, ka nebūtu ieteicams dīzeļdegvielu un rapša eļļu uzreiz jaukt vienā degvielas tvertnē, jo aptuveni 200 stundas traktors varētu arī strādāt normāli, bet vēlāk veidosies maisījuma nogulsnes.

Šobrīd neviens no dīzeļmotoru ražotājiem nesniedz garantijas motoram, ja tiek pārveidota degvielas padeves sistēma. Tas ir saprotams, jo ražotājs nevar dot garantiju par to, ko kāda trešā persona ir pārveidojusi. Tāpat degvielas sistēmas pārveidotāji nevar dot garantiju par pašu tehniku, tikai par savu uzstādīto sistēmu. Šādi patērētājs riskēs tik ilgi, kamēr tehnikas ražotājs nesāks ražot tehniku ar jau pielāgotu degvielas sistēmu tehnikas darbināšanai ar rapša eļļu.

Firma „ZAĻAIS MOTORS” piedāvā aprīkot lauksaimniecības tehniku ar attiecīgu degvielas padeves sistēmu, kas ļauj dīzeļdegvielas vietā izmantot rapša eļļu. Sistēmas uzstādīšanas process ilgst dažas dienas. Aptuvenā cena, kas mainās atkarīgi no tehnikas veida, varētu būt 4000-5000 EUR. Garantija uzstādītai sistēmai ir 1 gads. Pamatdaļas, kas nepieciešamas traktora pielāgošanai darbināšanai ar rapša eļļu, ir šādas: spiediena regulators, siltuma regulators, 3 kanālu vārsts, temperatūras devējs, degvielas filtrs, elektriskais degvielas sūknis, degvielas zemspiediena sūknis, rapša eļļas sūknis.

Latvijas lauksaimniekiem jāreķina, kas ir izdevīgāk – izmantot dīzeļdegvielu vai, patlaban riskējot, taču nākotnē, iespējams, iegūstot saimniecisku labumu, darbināt savu tehniku ar pašu izaudzēto rapša eļļu.

Kā jau iepriekšējās sadaļās tika minēts, trīs-četrus gadus Vācijā Rostokas universitātē tika veikti pētījumi, lai izzinātu augu eļļas kā alternatīvās degvielas pozitīvās un negatīvās īpašības. Dažādās tirgū piedāvātās sistēmas un motoru uzbūves straujā attīstība pēdējos trīs gadus ir iemesls, kādēļ pētījumu rezultāti patlaban jāturpina. Pašreiz Vācijā tiek veikti atkārtoti pētījumi, taču, kamēr par to rezultātiem tiks informēti patērētāji, paies pāris gadu. Neraugoties uz to, Vācijas lauksaimnieki jau divus gadus steidz piemērot savu tehniku darbināšanai ar augu eļļu, negaidot izvērstākus zinātnieku atzinumus. Vācijas lauksaimnieki ir piekrituši piedalīties šajā izmēģinājumā, un Latvijā ir jau praksē pārbaudīts un uzlabots produkts.

Zinātniskā bāze.

Jebkura jauna lieta prasa veikt paralēli arī pētījumus par pielietošanu, salīdzinājumus ar jau citās valstīs iedibināto praksi. Arī Latvijā izveidojusies vērā ņemama zinātniskā bāze. Tā, pie Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) Tehniskās fakultātes ir Alternatīvo degvielu zinātniskā laboratorija (laboratorijas vadītājs profesors Vilnis Gulbis, profesors Gints Birzietis u.c.). Par ERAF naudu (88 400 EUR) pirktā iekārta ļauj noteikt dažādu spēkratu ekspluatācijas un dinamiskos rādītājus, tostarp jaudu griezes mo-

mentu, paātrinājumus un citus. Iekārtā ir iekļauti temperatūras, spiediena devēji, gaisa un degvielas attiecību mērītājs, arī motora atgāzu analizators un dūmainības mērītājs, kas ļauj noteikt kaitīgo sastāvdaļu daudzumu motora atgāzēs dažādos spēkrata darbības režīmos. Iekārtai var pieslēgt arī papildu rādītāju noteikšanas iespējas spēkrata kustības dažādos režīmos. Iespējams, ka laboratorijas potenciālu varēs izmantot ikviens spēkrata īpašnieks, piemēram, salīdzinot biodegvielas un fosilās degvielas ietekmi uz dzinēju. Laboratorijā imitēti ceļa apstākļi, kur varēs pārbaudīt gan vieglās automašīnas, gan mazas jaudas traktorus.

Tiek veikti pētījumi par tīras rapša eļļas kā degvielas izmantošanas iespēju, attīstīti pētījumi par biogāzes izmantošanu autotransportā, par etilspirta izmantošanu biodīzeļdegvielas ražošanā, paredz piedalīties pētījumos par jauna veida otrās paaudzes biodegvielām. Ir laboratoriskās iekārtas bioetanolā un biodegvielas ražošanā.

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Spēkratu institūta pētnieki analizēja arī pirmo plašāko bioedīzeļdegvielas pielietojumu praksē, kas notika 2002.gada vasaras-rudens mēnešos, kad ar Rīgas domes finansiālo atbalstu Nauksēnos ražotā biodīzeļdegviela tika pielietota autobusu parkā „Imanta” vienā pasažieru autobusu līnijā autobusā Ikarus-280. Autobusa noskrējiens pirms eksperimenta uzsākšanas bija 1128590 km. Nekāda autobusa iepriekšēja sagatavošana netika veikta. Automašīna darbināšanai tika izmantota 100% biodīzeļdegviela (B100). Eksperimenta laikā izmēģināmais autobuss patērēja 12 600 litru B100 un tā kopējais nobraukums bija 30700 km. Degvielas patēriņš uz 100 km nobraukuma pieauga par 7,8% (siltumspēja B100 ir ap 12% zemāka nekā dīzeļdegvielai). Pēc autobusa degvielas aparatūras apskates varēja konstatēt, ka absorbcijas koeficients un dūmainība pakāpeniski samazinās un ir apmēram divas reizes zemāka kā ar parasto dīzeļdegvielu, degkameras pakāpeniski attīrās no piedegumiem un notiek pilnīgāka sadegšana degvielu sastāvā esošā skābekļa dēļ. Pēc eksperimenta veiktā motora demontāža parādīja, ka autobusa motors, salīdzinot ar analoga autobusa dīzeļmotoru, var raksturot par esošu labākā vizuālā stāvoklī.

No šī eksperimenta tika izdarīts secinājums, ka nav tehnisku problēmu biodīzeļdegvielas ieviešanai pilsētas sabiedriskajā transportā, iepriekš gan to tehniski sagatavojot atbilstoši ražotāju un izplatītāju rekomendācijām. Vienlaikus kontrolējams transports līdzekļa tehniskais stāvoklis un izmantojamās degvielas kvalitāte, kā arī jāveic pareiza tās uzglabāšana visā tās pielietošanas laikā. Tas neprasa mainīt autobusu parka infrastruktūru, lai radītu speciālas uzpildes stacijas.

Biodegvielas jautājumu pētīšanu daļēji risina arī Tehniskās universitātes Ķīmisko tehnoloģiju fakultāte.

Ievērojot, ka pētniecības laboratoriju iekārtas ir visai dārgas, vēlama arī zināma kopsadarbība starp Baltijas valstīm, izmantojot savstarpējos pakalpojumus. Tā, piemēram, Igaunijas Vides pētījumu centrs atvēris degvielas pārbaūžu un testēšanas laboratoriju, kas būs modernākā Baltijas valstīs. Tā ir palīgs inspektoriem, kuri veic oficiālo degvielas kvalitātes uzraudzību, un tās pakalpojumus galvenokārt izmantos Igaunijas Nodokļu un muitas departaments, Vides inspekcija, Energotirgus inspekcija un Patērētāju aizsardzības pārvalde. Pārbaudē varēs noteikt benzīna, dīzeļdegvielas, mazuta, degslānekļa, biodegvielas un kuģu degvielas kvalitāti. Laboratorijā veikto pārbaūžu rezultāti būs starptautiski atzīti. Laboratorijā iekārtu iegādē ieguldītas investīcijas 1,9 milj. Ls apmērā, tajā skaitā 1,3 milj. no PHARE. Personāla apmācībai un kvalitātes pcedūru ieviešanai bija jāiztērē vēl 0,58 milj. Ls.

6. Saimniekošanas piemēri no Vācijas prakses

6.1. Augu eļļas izmantošanas pieredze degvielas veidā atsevišķās lauku saimniecībās.

Lauksaimniekam **Josef Koller** (Bayern) ir 730 ha aramzemes, kur 50% no platības aizņem rušināmaugi (cukurbietes, kartupeļi) un rapsis. Gadā patērē ap 100 000 litrus degvielas. Pats saimniecībā spiež augu eļļu un kopš 2005. gada marta mēneša tīru augu eļļu

izmanto trijos Fendt traktoros 716, 818 un 924. Ir iegādātas četras Anton Fries firmas ražotās eļļas preses, ar kurām kopā dienā var saražot 600 litrus augu eļļas. Eļļa tiek laista zem spiediena caur daudzkameru filtru. Par visām četrām presēm samaksāts 22 000 EUR, bet par filtru vēl 8 500 EUR. Paredz iegādāties vēl 4 preses, lai varētu pilnībā noslogot eļļas filtra presi. Papildus saražoto rapša eļļu varēs realizēt apkārtējiem ieinteresētiem lauksaimniekiem. Lai būtu garantēta rapša eļļas kvalitāte, to gadā divas reizes dod uz pārbaudi. Viena pilnīga eļļas analīze izmaksā 250 EUR. Tāda pārbaude ir nepieciešama, jo jāievēro attiecīgās kvalitātes standarta normas.

Lauku saimnieks **Johans Retenbergers** no Dillingenes apstrādā 180 ha lielu saimniecību, audzējot graudus, kukurūzu, rapsi un kartupeļus, bet uz zālājiem turot aitas un veicot bulļu nobarošanu. Kopš 2002.gada saimniecībā četri traktori tika pārkārtoti uz rapša eļļas degvielu. Pārkārtotais Fendt Favorit 716, ražots 2002.gadā, tiek izmantots aršanā, transporta darbos, 3-m sējas kombinācijā un pakalpojumu sniegšanā. Daudzpusīgā izmantošana dod iespēju nodarbināt arī ziemas mēnešos. Pat pie mīnus 20 grādiem Fendt traktors bez problēmām strādā ar rapša eļļu. Motora pārkārtošanu veikusi Zigfrīda Hausmaņa firma pēc vientanka sistēmas. Traktors sezonā nostrādā ap 1300 darba stundas ar degvielas patēriņu 12 700 litriem. Rapša eļļa glabājas 7 000 litru degvielas metāla tvertnē brīvā dabā.

Rapsis degvielas saražošanai tiek izaudzēts pašu tīrumos un tiek nodots kaimiņos firmā pārstrādei rapša eļļā. Iegūtais blakus produkts – rapša rauši kā augstvērtīgs barības līdzeklis tiek izlietots bulļu nobarošanā, jau sešus gadus atsakoties no sojas raušu izbarošanas.

Saimnieks nevienu dienu nav nožēlojis, ka pārkārtojis motorus rapša eļļas pielietošanai. Kopš trim gadiem kopā traktors nostrādājis 3 700 stundas bez traucējumiem. Lai būtu tāds labs rezultāts jāievēro vairāki nosacījumi: rapša eļļas kvalitātei jāatbilst noteiktajam standartam; degvielas filtrs regulāri jāapmaina – ja pieļauj lielāku laika intervālu degvielas filtram, tas vedīs pie jaudas manāmas samazināšanās; motora eļļa vēlākais kā pēc 250 darba stundām jāapmaina. Bez tam traktoram jāstrādā ar augstāku apgriezīenu skaitu. Strādājot

tukšgaitā nenotiek laba sadegšana un rodas nosēdumi degkamerā un iesmidzināšanas sprauslās. Ja ievēro šīs pamatprasības, tad saimnieciski ir izdevīgi pārveidot motorus rapša degvielas pielietošanai.

Lauku saimnieks **Andreas Tornow** no Meklenburgas-Vorpommers kopš 2003.gada marta mēneša darbina savu rapša spiedi. Ar šo presi viņš dienā var iegūt 2000 litrus rapša eļļas. Šo eļļu tīrā veidā saimnieks iepilda sešos ekspluatācijā esošajos transporta līdzekļos: vienā 410 ZS Class kāpurķēžu traktorā (410-PS Raupe), vienā teleskopa krāvējā (Teleskoplader), vienā Mitcubisi Pickup auto, divos 480 Class labības kombainos, kā arī vienā 160 ZS Fendt traktorā, kas arī ņēma dalību 100-traktoru izmēģinājumu programmā.

Divi graudu kombaini, kurus ekspluatē ar rapša eļļu, ir aprīkoti ar divām degvielas tvertnēm. Braucienam uz lauku motors saņem tīru dīzeļdegvielu, bet sasniedzot ekspluatācijas temperatūru, pāriet darbināšanā ar rapša eļļu. Ražas novākšanas laikā 2003.gadā uz vienu hektāru bija nepieciešams 12 litri augu eļļas un 2 l dīzeļdegvielas. Problēma ir tikai ar noteiktu filtru ekspluatācijas ilgumu, vispirms kāpurķēžu traktoram, kā arī atsevišķi trūkumi iespricēšanas – iesmidzināšanas sūkņos.

No ap 500 ha rapša sējumiem uzņēmumā ievāc ražu ap 1500 līdz 2000 tonnām sēklu. No 600 tonnām pašu ražas tiek saražots ap 200 000 litru rapša eļļas, kas ir šīs 2000 hektāru lielās lauku saimniecības gada vajadzība. Pašas šīs rapša kultūras audzēšanā un ražas novākšanā nepieciešami 25 000 litru eļļas. Turpretī ziemā A.Tornow daļu rapša eļļas pārdod transporta uzņēmējiem un tālākiem lauksaimniekiem par 65 centiem litrā. Pie 2000 litriem eļļas ieguves dienā vienlaikus tiek iegūtas ap četras tonnas rapša raušu, kuri tiek realizēti privātajiem lauku tirgotājiem kā lopbarības līdzeklis.

Rapša eļļas ražošanā tiek ievēroti valstī noteiktie standarti. Notiek regulāras pārbaudes divās dažādās laboratorijās, lai iegūtu vispusīgus analīzes datus par ūdens un fosfora saturu. Atbilstoši šīm vērtībām tiek koriģēts eļļas spiedes darba režīms. Piemēram, palielinot spiedes noslodzi var iegūt eļļu pat 80 litrus stundā, taču ar to vienlaikus pieaug eļļas temperatūras kritiskā robeža līdz 35

grādiem un palielinās fosfora saturs iegūtajā eļļā. Augsts fosfora saturs kaitē motoram. Tāpēc eļļas ieguve stundā jāierobežo līdz 60 litriem, maksimums līdz 70 litriem.

Eļļa pēc izspiešanas tiek aizvadīta uz vertikālo filtru. Neattīrītā eļļa no 2000 litru tvertnēm pusstundas laikā ar sūkni tiek spiesta caur filtru, iekams nonāk rezervuārā – tvertnē. Filtrā paliekošās nogulsnes no eļļas, kā minētie filtra rauši, arī paši darbojas kā filtrs. Pēc katra filtrēšanas cikla filtrs no nogulsnēm tiek atbrīvots un tāpēc jauna filtra ievietošana nav nepieciešama un nav vajadzīgas papildus izmaksas.

Visa eļļas spiestuve ar nepieciešamo aprīkojumu ir izvietota sešos bijušajos jūras konteineros. Priekšrocība ir tā, ka šīs iekārtas ir transportējamas un jebkurā laikā var pārvietot. Divos konteineros ir izvietota pati spiede un filtrēšanas iekārta.

Nākamajā konteinerā izvietots rezervuārs. Pēdējie trīs konteineri tiek izmantoti kā rapša sēklu noliktavas, kuros kopā var izvietot 30 tonnas sēklas vienas nedēļas pārstrādei. Iepilde notiek, izlaižot vēl cauri attīrīšanas iekārtām un ar elevatora palīdzību nonāk konteinerā „otrajā stāvā”. Visi darbi šajā kompleksā, ieskaitot sēklu iepildīšanu tvertnē, eļļas kvalitātes kontrole, dokumentācija un citi darbi prasa dienā no vienas līdz divām stundām darba.

Visas iekārtas iegādātas apmēram par 160 000 EUR. Kopējās izmaksas jeb pašizmaksa, ieskaitot amortizāciju un darba samaksu, Andreas Tornow rēķina ap 50 centu apmērā par litru. Pie dīzeļdegvielas cenas 68 centi litrā (2004.gada apstākļos) un saņemamo atbalstu-kompensāciju 13 centi par litru, matemātiski paliek saimniekam pārpalikums ap 3-5 centi/litrā. Tornow uzskata, ka tas ir būtiski, jo optimālāk tiek izmantots darbaspēks, palielināta vērtības radīšana pašā uzņēmumā un piegādājam videi draudzīgu degvielu.

Ilgtermiņā šajā saimniecībā paredzēts pārkārtot visu saimniecības transporta parku uz 100% rapša eļļas - kā degvielas pielietojuma bāzes. Šim nolūkam, tas ir, degvielas ražošanai būs nepieciešams atvēlēt ap 8 līdz 9 procentiem no kopējās apstrādājamās platības. Mēs varam līdzīgi kalkulēt kā mūsu tēvutēvi, kuri no 15 līdz 20% apstrādājamās platības atvēlēja auzām kā nepieciešamai spēkbarībai zirgiem.

Taču lauku saimniekam ir arī tālejošāki plāni par rapša eļļu. Jau izmēģinājuma fāzē atrodas holesterīnu nesaturoša saldējuma pārdošanas sagatavošana. Šajā gadījumā rapša eļļa pārņemtu-aizvietotu piena tauku daļu un tā piešķir saldējumam riekstu garšu. Un tālākais solis ir rapša eļļas margarīna ražošana. Pēc tam, kad precīzi tiks pabeigta rapša eļļas degvielas ražošanas un pielietošanas tehniskie jautājumi, tā sāksies uz šīs rapša eļļas bāzes citu produktu ražošana un pārdošana.

Lauku saimnieks **Hans Kruse** no Mecklenburg-Vorpommern apstrādājot 450 ha, audzē arī 80 ha rapsi un 2000. gadā iegādājās presi rapša eļļas ieguvei aukstā veidā. Te ražo rapša eļļu, tā tiek izmantota gan kā motoru degviela, gan kā pārtikas eļļa, gan citām vajadzībām. Saimnieks savos traktoros gadā iepilda ap 8 000 l rapša eļļas degvielas. Vienlaikus ap 12 000 l rapša eļļas tiek izlietots ap 19 dažāda veida pārtikas eļļas un 7 veidu margarīna produkcijas ražošanai. Uz rapša eļļas bāzes tiek izgatavoti arī dažādi ādas krēmi un masāžas eļļas dažādos fasējumos (kopā ar Neubrandenburgas universitāti attīstot dažādus jaunus produkcijas veidus, galējo apstrādi un iepildīšanu veicot Neubrandenburgas pārtikas tehnoloģijas centrā).

Saimnieks **Reiners Graf**s no Wurzburgas apsaimnieko 120 hektārus tīrumu. Blakus graudiem un cukurbietēm 6 līdz 10 hektāros audzē arī rapsi. Vēl tur 50 sivēnmātes un sivēni tiek turēti tikai uz salmiem. Nobaroti tiek tikai ar pašu ražoto produkciju, tajā skaitā izbarojot arī eļļas ražošanas procesā iegūtos rapša raušus, nepielietojot augšanas veicināšanas līdzekļus un antibiotikas.

Kopš 1994. gada tika iegādāta eļļas prese, kura atbilst augstām prasībām, lai iegūtu izcilas kvalitātes rapša eļļu, kura, piemēram, ir atbilstoša arī pārtikas vajadzībām. Iekārta sastāv no priekšvertnes rapša sēklas glabāšanai ar 5,3 kubikmetru lielu tilpumu, Reinhartz Tipa AP 08 šneka presi ar sēklu uzsildītāju, sešpakāpju nosēdumu rezervuāriņu sistēma ar 285 litru ietilpību, vairāki AMA firmas filtriem ar eļļas atsevišķu filtrēšanu pārtikas nolūkiem un tehniskajām eļļām, kā arī vairākas 100 līdz 600 litru tvertnes ar peldošiem vākiem. Tad vēl ir sūkņi rapša eļļai un transportēšanas iekārtas rapša sēklām un rapša raušiem. Eļļas preses jauda rapša sēklu pārstrādei

ir 45 kg stundā, ik dienas dodot iespēju pārstrādāt 1 tonnu rapša sēklas.

Rapša eļļas izmantošana ir daudzpusīga, vispirms kā degvielas veidā, ķēžu eļļas veidā, kā nagu eļļa un pārtikas eļļa. Tiek iegūta augstvērtīga pārtikas eļļa, jo viss kontroles process ir vienās rokās – no audzēšanas līdz pielietošanai, kā arī no pārtikas līdzekļu uzraudzības iestāžu laboratoriju puses. Arī arvien vairāk mežizstrādes uzņēmumi atbilstoši sertifikācijai izmanto kā rokas motorzāģu ķēžu eļļu. Sevišķi iepatikusies ir nagu eļļa, kuru pieprasa sporta zirgu jāšanas skolās, lai samazinātu zirgu kāju nagu trauslumu un cietumu.

Arī nelielā rapša eļļas ražotnē, iegūstot kvalitatīvu produkciju un prasmīgi to tirgojot, var atpelnīt diezgan prāvās sākotnējās investīcijas. Un šis saimniekošanas aplis noslēdzas neliela reģiona ietvaros.

Vairāku biodegvielu un bioeļļu veidu pielietošanas pieredzi 10 gadu laikā uzkrājis Branderburgas pavalsts mežu kopšanas un mežu izstrādes uzņēmums **AfF Doberlug – Kirchain** (Amt für Forstwirtschaft Doberlug-Kirchain). Jau 1995.gadā 13 tehnikas vienības – 3 kravas transporta vienības, 6 traktori un 4 mežsaimniecības darbu tehnikas vienības, gan jaunās un vecās, kā degvielu sāka izmantot biodīzeļdegvielu. Reizē arī minerāleļļu pārveidojot uz augu eļļas bazētā motoreļļā, lai lietotu šajās tehnikas vienībās. Vienlaikus arī uz rapša eļļas bazētās eļļas izmantošana pārvadmehānismos un hidraulikā. Un visbeidzot rapša eļļas pielietošana kā zāģu ķēžu eļļa.

Tika analizētas izmaiņas pēc tehnikas jaudas, degvielas patēriņa, izplūdes gāzes sastāvā, eļļas maiņas intervalos un citos komponentos.

Nākamajos gados tika pielietota arī rapša eļļas degviela gan tīrā veidā, gan dažādās maisījumu attiecībās ar fosilo dīzeļdegvielu. Tīras rapša eļļas degvielas (AE100) pielietošanai dīzeļmotori tika pārkārtoti abos variantos. Pēc vientvertnes varianta strādā sekojošas tehnikas vienības:

- ✓ VW T4, 1,9 l – Saugdiesel
- ✓ VW Taro
- ✓ Mercedes Benz 508 D
- ✓ Multicar M25

Pēc divtvertņu varianta:

✓ John Deere 6420 S (Common Rail)

Pielietojot jaukto degvielu (rapša eļļas degviela+fosilā dīzeļdegviela):

✓ MAN M08

✓ Mobilhacker Bruks 800ct auf Forwarder Valmet 832

✓ Forwarder Valmet 832

Pielietojot simtprocentīgu biodīzeļdegvielu (B100):

✓ Harvester TBM 84

✓ Forwarder TBM 81-10

✓ Unimog 1450

✓ Radlader Hanomag 33c

✓ Traktori Deutz Fahr 3.50 F, John Deere 6320 SE

✓ Traktori Steyr 970 AF, John Deere 6420 S

✓ Seilschlepper LKT 81 T

✓ VW Vento

Vērtējot pēc degvielas izmaksām vienā darba stundā trakors John Deere 6420 S (ar Common Rail) dažādos darba periodos 2003.-2004.gados uzrādīja sekojošus rezultātus: ar fosilo dīzeļdegvielu – 9,60 €/stundā, ar biodīzeļdegvielu (B100) – 8,87 €/stundā un ar rapša eļļas degvielu (AE100) – 6,97 €/stundā. Pēdējā gadījumā motora pārkārtojuma izmaksas rapša eļļas degvielas pielietošanai bija 6500 €.

Šo komplekso desmitgadīgo biodīzeļdegvielas, rapša eļļas degvielas, hidrauliskās eļļas, ķēžu eļļas un motoreļļas eļļas pielietojumu uz rapša eļļas bāzes zinātnisko un analītisko uzraudzību veica Vides pētījumu institūts Šliebenā (Institut für Umweltforschung Schlieben e.V.).

6.2. Augu eļļas izmantošanas reģionālais modelis.

Augu eļļas izmantošana degvielas veidā var būt nozīmīgs netikai atsevišķas saimniecības ietvaros, bet arī vesela lauku reģiona ietvaros. Šajā sakarībā interesentiem noderīgs varētu būt sava veida paraugaprēķins, kas veikts **Meklenburgas – Priekšpomerānijas reģionam** Vācijā.

Šajā modeļa reģionā aramzemes platība ir 8 089 hektāri, no kuras graudaugi sastāda 4 605 ha un ziemas rapsis 1 638 ha (20,2% no aramzemes). Rapša sēklas ražas svārstās no 2,5 līdz 5,0 tonnām

no hektāra un modeļa aprēķinos paredz iegūt 4 t/ha. 2001.gadā ieguva 6 552 t rapša sēklas. Pie eļļas satura rapša sēklās 41,5% un piemērojot optimālu aukstās spiešanas temperatūru var paņemt 80% no šīs eļļas, tas ir, ap 33,2 % būs iespējamais praktiskais eļļas iznākums no pārstrādātām sēklām. Pie šādas sēklu ieguves var saražot 2 369 281 l rapša eļļas.

Šajā reģionā viena hektāra augu sekā dažādo kultūru izaudzēšanai nepieciešams ap 100 litri dīzeļdegvielas. Tādejādi reģionam ik gadus nepieciešams ap 808 900 litru degvielas.

Pieņemot degvielas vidējo patēriņu ap 15 litriem uz vienu traktora stundu un 900 darba stundas katram traktoram gadā, kopējais reģionam nepieciešamais traktoru skaits ir aptuveni 60 vienības.

Pielietojot auksti spiesto rapša eļļu ar dažādu blīvumu, nepieciešamais eļļas daudzums sasniedz ap 743 tonnas.

Lai iegūtu lielāku ietaupījumu eļļas iegūšanā jāievēro vairāki faktori:

1/ jābūt bagātīgam daudzumam iztīrītām rapša sēklām no pašu iegūtās ražas,

2/ jābūt kaltēšanas un ventilēšanas iekārtām,

3/ telpām eļļas spiedes izvietojšanai,

4/ pietiekami plašām telpām rapša sēklu, eļļas un rapša raušu glabāšanai,

5/ stabilas un drošas iespējas rapša raušu izvērtēšanai un izmantošanai modeļa reģionā esošo liellopu barošanai un realizācijai citiem lauksaimniekiem – noņēmējiem,

6/ kvalificēts un uzticams personāls.

Ja ir jau esošās telpas un ēkas, tad investīcijas var samazināt par 40 līdz 50 procentiem no kopējām iekārtu iegādes un uzstādīšanas izmaksām.

Decentralizētā variantā izmantojamā eļļas spiede paredzēta ar jaudu 500 kg/st. gadā (strādājot ar eļļas spiedi gadā 320 dienas, tas ir, ap 7 700 stundas) pārstrādājot 4 200 tonnas rapša sēklas un iegūstot gadā 1 394 tonnas rapša eļļas un ap 2 806 tonnas rapša raušus. Atlikušās rapša sēklas – 2 352 t (6 552 t - 4 200 t) tiek pārdotas. No iegūtiem rapša raušiem 2 244 t tiek izlietotas modeļa reģionā

esošo slaucamo govju ganāmpulkam pa 2,5 kg dienā, bet atlikušos rapša raušus – 562 tonnas tiek realizētas ārpus reģiona. Pilnvērtīgi atvietojojt slaucamo govju barības devā sojas raušus (200 EUR/t) ar rapša raušiem (160 EUR/t) uz barības izmaksām gadā tiek ietaupīts 90 000 EUR.

No iegūtās rapša eļļas 808 900 litri tiek izlietots reģiona modeļa traktoru dzinējos. Atlikušais rapša eļļas daudzums – 651 tonnas (1 394 t – 743 t) tiek realizēts ārpus reģiona kā degviela vai izejmateriāls biodīzeļdegvielas ražošanai.

Decentralizētās eļļas ražošanas saimniecisko izdevīgumu nosaka vairāki faktori: investīciju lielums, iekārtas noslodze gada laikā, rapša sēklu izmaksas, rapša raušu realizācijas cena un darba patēriņš.

Zemākās izmaksas tiek panāktas, ja iekārtas uzraudzībai dienā jāvelta tikai 2 stundas un pie investīciju kopizmaksām 150 000 EUR, eļļas pašizmaksa būs ap 0,39 EUR/l un pie investīciju kopizmaksām 350 000 EUR – pašizmaksa būs ap 0,41 EUR/l. Ja darba laika patēriņš tiek pieļauts 8 stundas dienā, tad litra pašizmaksa attiecīgi palielināsies par 4 centiem. Vidēji varētu pieļaut, ka pie investīciju kopizmaksām ap 250 000 – 300 000 EUR un rapša sēklu vidējās cenas 23 EUR/t un 4 stundu darba laika patēriņa iegūtās eļļas pašizmaksa varētu veidoties 42 centu līmenī.

Svarīgākais saimnieciskais mērķis ir kompleksa rīcība, lai iegūtu rapša eļļu ar iespējami mazākām izmaksām un sasniegtu pēc iespējas lielāku ietaupījumu pielietojot rapša eļļu kā degvielu. Būtiska ietekme uz saimnieciskumu ir iegūtajiem naudas ieņēmumiem no atlikušās rapša eļļas un rapša raušu realizācijas.

Sava veida reģionālais modelis ir arī Tīringenes apkaimē, kur saimnieko **Pahrener Agrar GmbH**. Te ar Reinhartz presēm ir izveidota eļļas ražotne, kura gadā pārstrādā 4000 tonnas rapša sēklas, bet vienā stundā – ap 600 kg sēklas. Ap 40% sēklu iegūst pašu kooperatīvā, bet 60% ieperk no apkārtējiem uzņēmumiem. Rapša sējumi sasniedz ap 20% no kopējiem 2000 ha aramzemes. Visam gada laikā nepieciešamajam pārstrādājamam rapša sēklu daudzuma uzglabāšanai tika pārkārtota kartupeļu noliktava ar zemgrīdas vēdināšanu. Katra sēklas partija pirms eļļas spiešanas tiek vēl rūpīgi tīrīta, lai

samazinātu eļļas preses nodilumu un panāktu augstāku eļļas kvalitāti. Pašas izmaksas, sēklas pārstrādājot eļļā, ir atkarīgas no iekārtas lieluma (sk. 7.tabulu).

7.tabula

Rapša sēklu pārstrādes izmaksas eļļā atkarībā no iekārtas lieluma un izmantošanas laika, EUR uz 1 tonnu sēklas
/Jahrbuch Neue Energie. Top agrar 2007. Munster, S.123/

| Preses izmantošanas laiks gadā | Preses pārstrādes jauda vienā darba stundā | | |
|--------------------------------|--|---------------|----------------|
| | 150 kg/stundā | 750 kg/stundā | 1000 kg/stundā |
| 5 000 stundas | 50 | 45 | 34 |
| 6 000 stundas | 44 | 37 | 29 |
| 7 000 stundas | 36 | 33 | 25 |

Pie šīs aukstās presēšanas, kad sēklas satur 43% eļļas, eļļas iznākums ir ap 34 kg no 100 kg sēklas. Eļļu iegūstot bez sēklu termiskās apstrādes eļļas atlikums rapša raušos ir no 12 līdz 17%. Izspiestā eļļa nonāk 4000 litru tvertnē, kurā tā tiek pastāvīgi maisīta un pēc tam caur diviem dažāda veida filtriem iegūst tīru gala produktu.

Rapša rauši (pelešu veidā) atkarībā no eļļas satura tajos tiek izbaroti slaucamajām govīm no 1 līdz 1,5 kg dienā, bet atlikušais daudzums tiek realizēts apkārtējiem uzņēmumiem par 118 līdz 122 EUR/tonnā.

Lai noteiktu rapša eļļas ieguves saimniecisko izdevīgumu ir svarīgi vadīties no pieņēmuma, ka rapša sēklas cena virs sēklu pārstrādes izmaksām ir atkarīga no ieņēmumiem par rapša eļļu un rapša raušiem (sk.8.tabulu).

Pie noteiktām rapša sēklas cenām un rapša raušu iespējamām realizācijas cenām var paredzēt iespāmo rapša eļļas pašizmaksas līmeni. Tā, ja rapša sēklas cena ir 190 EUR/t un tonnu rapša raušus iespējams realizēt par 120 EUR/tonnā, tad rapša eļļas litra izmaksas būs 0,47 EUR, bet ja sēklu cena ir 230 EUR/t un pie tās pašas raušu realizācijas cenas, tad rapša eļļas izmaksas pieaugs līdz 0,59 EUR/l.

Līdzīgas kalkulācijas var veikt, mēģinot noteikt iespējamo rapša sēklu cenu pie jau konstantām nemainīgām rapša eļļas un rapša raušu realizācijas cenām (sk.9.tabulu).

8.tabula

Rapša eļļas ieguves izmaksas atkarībā rapša sēklu un rapša raušu cenām, EUR/litrā

/Jahrbuch Neue Energie. Top agrar 2007. Munster, S.124/

| Ieņēmumi no rapša raušiem, EUR/t | Rapša sēklu cena, EUR/t | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------|------|------|
| | 170 | 190 | 210 | 230 |
| 110 | 0,43 | 0,49 | 0,55 | 0,61 |
| 120 | 0,41 | 0,47 | 0,53 | 0,59 |
| 130 | 0,39 | 0,45 | 0,51 | 0,57 |
| 140 | 0,37 | 0,43 | 0,49 | 0,55 |

9.tabula

Rapša sēklas iespējamās cenas kalkulācija, eļļas saturs sēklās 43%

/ Jahrbuch Neue Energie. Top agrar 2007. Munster, S.124/

| | | |
|--|------------------|--|
| | Rapša eļļas cena | Rapša eļļa uz vienu tonnu pārstrādātās rapša sēklas |
| Eļļas iznākums, 34% | 650 €/t | 221,00 €/t |
| | Rapša raušu cena | Rapša rauši uz vienu tonnu pārstrādātās rapša sēklas |
| Rapša rauši, 64% | 120 €/t | 76,80 €/t |
| Kopējie ieņēmumi | | 297,80 €/t |
| Pārstrādes izmaksas, ieskaitot kalkulēto peļņu | | Iespējamā rapša sēklu cena |
| - 50 €/t | | 247,80 €/t |
| - 60 €/t | | 237,80 €/t |
| - 70 €/t | | 227,80 €/t |

Tā, ja par rapša eļļu var saņemt 650 EUR/t un rapša raušiem 120 EUR/t, tad atskaitot vidējās pārstrādes izmaksas 60 EUR/t, rapša sēklu cena varētu sasniegt 237,80 EUR/t. Taču, ja samazināsies rapša raušu pārdošanas cena, tad vai nu būs nepieciešams paaugstināt rapša eļļas realizācijas cenu vai iepirkt rapša sēklas par labvēlīgākām cenu.

Pahrener Agrar GmbH lielu uzmanību pievērš savas produkcijas kvalitātei. Visas četras-sešas nedēļas tiek analizētas rapša raušu īpašības – tauku, proteīna šķiedrvielu, pelnu un sausnes saturs. Rapša eļļa tiek glabāta virszemes tvertnēs ar kopējo ietilpību 150 000 litri.

Katru mēnesī laboratorijā analizē mainīgos parametrus – kopējo netīrības pakāpi, oksidēšanas stabilitāti, fosfora, pelnu un ūdens saturu. Glabājot vēsā un tumšā vietā rapša eļļas degvielas kvalitāte paliek nemainīga bez problēmām vismaz vienu gadu.

Iegūtā eļļa atrod šādu savu pielietojumu – 90% kā rapša eļļas degviela un 10% kā izejviela tiek izmantota biodīzeļdegvielas ražošanai kooperācijā ar citu uzņēmumu – BKK Bio-Diesel GmbH, samaksājot tam par biodīzeļdegvielas izgatavošanas tehnoloģiskajām izmaksām kā par pakalpojumu. Pašam Pahren Agrar GmbH ir trīs veidu degvielu pielietošanas stratēģija:

- ❖ Izraudzītie traktori ar atbilstošu motoru pārkārtojumu brauc ar rapša eļļas degvielu
- ❖ Biodīzeļdegvielai piemērotās mašīnas izmanto biodīzeļdegvielu
- ❖ Atlikušie transporta līdzekļi pielieto parasto dīzeļdegvielu.

Pie aptuveni 280 000 litru degvielas patēriņa tā sadalās apmēram trijās vienlīdzīgās daļās – starp rapša eļļas degvielu, biodīzeļdegvielu un parasto fosilo dīzeļdegvielu. Tehnika, kurā izmanto rapša eļļas degvielu, pārkārtota pēc divu tanku-tvertņu sistēmas, un to veikusi uz šiem darbiem specializēta firma. Ar to tiek novērsta tehnikas starta problēmas sakarā ar eļļas lielāku viskozitāti. Vienlaikus iekalkulējamas lielākas apkopes izmaksas sakarā ar biežāku eļļas maiņu ik pēc 250 darba stundām, ja tā strādā ar rapša eļļas degvielu. Tehnikas pārkārtošana uz rapša eļļas degvielu labvēlīga ir tad, ja ir liela noslodze un atbilstoši augsts degvielas patēriņš. Pie motora pilnas noslodzes rapša eļļas degviela sadeg optimāli.

Pahren Agrar GmbH uzskata, ka rapša eļļas degviela, ko izlieto paši savā lauksaimniecības nozarē, būs arī tālāk atbrīvota no degvielas nodokļa, un pieaugot fosilās degvielas cenām, tā no izmaksu viedokļa var būt laba alternatīva. Pie tam ar šādu saimniecisko darbību notiek vērtības palielināšana attiecīgajā reģionā. Patreiz lielākā daļa rapša eļļas degviela tiek stabili un nepārtraukti noteiktos apjomos realizēta kravas transporta uzņēmumiem par 62 līdz 66 centiem litrā.

6.3. Uz kooperāciju balstītā rapša eļļas degvielas ražošana.

Izmantojot kooperācijas priekšrocības **ražotāju apvienībā - EZG** (*Hessische Erzeugergemeinschaft Olsaaten*) apvienojušies 1000 rapša audzētāji, kuri šo kultūru nepārtikas vajadzībām audzē 4500 ha platībā, lai vienās rokās pārņemtu audzēšanu un gala produkcijas realizēšanu, saņemot kopējos pakalpojumus par pārstrādi un transportu, ar mērķi iegūt augstāku cenu par rapša sēklām. Divas trešdaļas no līguma apjoma lauku saimnieki rapša sēklas piegādā, sagādā, tīra un kaltē. Atlikušo daļu lauku saimnieki realizē caur mašīnu ringiem vai privātiem ekspeditoriem uzpircējiem brīvi eļļas spiestuvēm. Sēklas eļļas spiešanai nodod kā pakalpojuma izpildītājiem – eļļas spiestuvēm un beigās pāresterificēšanai biodīzeļdegvielas iekārtās.

Gala produkcijas realizācijas funkcijas – raušu, rapša eļļas un biodīzeļdegvielu – *EZG* paņem atpakaļ paši, lai pēc iespējas lielāku pārpalikumu no realizācijas iegūtu paši lauku saimnieki.

Biodīzeļdegvielas realizācijā nav problēmu. Vienu miljonu litru nopērk kāds uzņēmums, kuram ir ūdenssatiksmes 50 kravas transporta līdzekļi, kā arī vietējā agroservisa kompānija – *Wetterauer Agrar-service GmbH*. Bez tam vēl no 1994.gada līdz 1996. gadam katram *EZG* biedram bija pienākums 25% no saražotās biodīzeļdegvielas pašam izlietot vai pārdot. Pa to laiku agroservisa kompānija sāka nopirkt visu saražoto daudzumu. Papildus daudzumu realizēja uzņēmumiem ar pāresterificēšanas iekārtām.

Cik stipri lauku saimnieki ieņēmuši savas pozīcijas kopējā vērtības radīšanas ķēdē, rāda 2003.gada ražas realizācijas cenas. Eļļas spiestuves maksāja *EZG* biedriem pamatcenu 23 EUR par centneru rapša sēklu pie 40% eļļas satura un vēl plus PVN (kopā ap 148 Ls/t). Tam klāt nāca vēl piemaksa 8,4 Ls/t.

Lai nodrošinātu labu ražotāja cenu jeb arī lai to paaugstinātu rapša audzētāji šim nolūkam – ap 200 *EZG* biedri, pati *EZG*, vairāki mašīnu ringi un citi uzņēmumi izveidoja akciju sabiedrību (*Hessische Nawaro Kapital GmbH*) un ar šīs akciju sabiedrības līdzdalību

2003.gada pavasarī nodeva ekspluatācijā 100 000 tonnu pāresterificēšanas iekārtu Neusā. Šajā rūpnīcā lauksaimnieku akciju sabiedrība patur 15% no kapitāla un viņiem nodrošinātas arī veto tiesības, kā arī vienāds balsu skaits. Pārējie kapitāla daļas turētāji ir *Campa Biodiesel GmbH*, *Rheinische Bioester GmbH* un citi. Ar aprēķinu – izveidojot stratēģisku partneru sabiedrību, veidojot ilglaicīgu ienesīgumu, kur sasaistīti rapša eļļas un metanola piegādātāji ar rapša raušu, biodīzeļdegvielas un glicerīna realizāciju. Akciju sabiedrībai *Nawaro* nav mērķis saņemt maksimālas dividendes uz savu ieguldījumu daļu, bet gan iegūt labas rapša sēklas cenas.

Vācijā 2002.gadā sāka realizēt arī pirmo modeļprojektu „Reģiona eļļa” (Regiool) Ziemeļreinas-Vestfālenes zemē, kas paredz fosilās dīzeļdegvielas aizstāšanu ar parasto rapša eļļu. Starp Ķelnes un Eifeles pilsētām ir iekārtotas 16 privātās augu eļļas uzpildes stacijas, kur piedāvā auksti spiestu - presētu rapša eļļu kā degvielu dīzeļdzinējiem. Šī projekta ietvaros 2002.gadā tika realizēts 220 000 litru eļļas, bet 2003.gadā pārdots ap 300 000 litru eļļas. Vienlaikus reģionā ar augu eļļas uzņēmumu palīdzību tika pārkārtoti-pielāgoti motori vairāk kā 180 transporta līdzekļiem.

Eļļa tiek piegādāta no divām eļļas spiestuvēm Ķelnē un Monhenglabachā. Tagad jaunbūves stadijā ir trešā eļļas spiestuve Voreifelā ar 600 000 litru lielu kapacitāti. Septiņas šī reģiona lauku saimniecības piegādā vajadzīgās rapša sēklas.

Bez starpniekiem tirdzniecībā, atskaitījumiem no cenas par it kā neatbilstošu kvalitāti un ar mazākiem transportēšanas attālumiem tiek sasniegta ekonomija ap 15 līdz 20 EUR, rēķinot uz vienu tonnu, kas ir lielāks papildus ienākums salīdzinot ar konvencionālās tirdzniecības variantu.

6.4. Secinājumi no atsevišķu saimniecību un uzņēmumu prakses.

Rapša eļļas ieguve decentralizētajos apstākļos un tās izmantošana tīrā veidā kā degviela ir saimnieciski izdevīga tikai ilgtermiņā. Investīciju atmaksāšanās kļūst izdevīgāka, ja šajā lietā iesaistās vairāki

lauksaimniecības uzņēmumi, kā arī reģiona dažādie agroservisa uzņēmumi (kuri jau veic ap 20-30% lauku darbus), un kuri nesaņem degvielas nodokļu atlaides (akcīzes nodokļa atmaksu) uz iegādājamo agrodīzeļdegvielu. Bez tam ienesīgumu var uzlabot, izmantojot rapša eļļu siltuma spēkstacijās, iegūto siltumu izlietojot mājlomu novietņu apsildei, kaltēšanas iekārtās un vietējiem amatniecības uzņēmumiem, kā arī realizējot elektroenerģiju par noteiktajiem iepirkšanas tarifiem.

Uzskata, ka labvēlīgi nosacījumi decentralizētajā reģionālajā modelī (sk. 6.2.sadaļu) būtu, ja kopīgi nolūkotu eļļas spiedi ar rapša sēklas pārstrādes kapacitāti ap 4000 tonnām gadā (500 līdz 700 kg rapša sēklas/stundā). Pie šādas kapacitātes arī pie nelabvēlīgām rapša sēklas cenām un rapša raušu pārdošanas cenām tās var sasniegt atzīstamu saimniecisko izdevīgumu salīdzinot ar nelielām eļļas spiedēm.

Pirmšķirīga nozīme visā šajā eļļas ieguves procesā un pielietošanā tiek piešķirta kvalitātes prasību ievērošanai: izvēloties kvalitatīvas rapša sēklas noteiktajiem parametriem, nodrošinot rapša eļļas atbilstošu filtrēšanu, regulāri veicot eļļas analīzes, nodrošinot eļļas glabāšanu atbilstoši vispārpieņemtajiem noteikumiem, transporta līdzekļos sevišķi kontrolējot degvielas filtrus, lai novērstu traucējumus degvielas pievadīšanā.

Lai prasmīgāk risinātu nākotnes problēmas, Vācijā no jauna izveidota arī decentralizēto rapša eļļas spiestuvju apvienība, kura apvieno eļļas spiestuves ar pārstrādes jaudu līdz 100 000 tonnām rapša sēklām gadā un kura ir nodomājusi ieviest vienkāršotu sistēmu rapša eļļas degvielas kvalitātes (QS) nodrošināšanai. Apvienība kā problemātisku uzskata arī rapša raušu saimniecisku izvērtēšanu. Pie paredzamā rapšu eļļas ražošanas apjoma decentralizētās spiestuvēs ap 350 000 tonnām, katru gadu tiks iegūts arī ap 800 000 tonnas rapša rauši, kuri nonāks tirgū (Vācijā 2006.gadā rapša sēklu novāca no rekordlielas sējumu platības – 1,4 miljoniem hektāru). Visu šo daudzumu raušu nevarēs paņemt kā lopbarību. Tāpēc apvienība domā rapša raušus izmantot biogāzes ražotnēs pārraudzēšanai vai maisījumā ar piepirtām zāģētavu skaidām sadedzinot – pēcāk ražojot elektrību.

Arvien plašāk tiek pieprasītas rapša eļļas spiednes, jo pieaug pieprasījums pēc augu eļļas kā degvielas traktoriem un siltumspēkstacijās, jo eļļu jau var pārdot pat vairāk kā par 70 centiem litrā. Tāpēc arī mašīnbūvētājiem rodas papildus saimnieciskā rosība, ražot eļļas spiedes, filtrus un citu aprīkojumu.

Motoru pārkārtošanā var vērot, ka galvenokārt veidojas specializētas reģionāla mēroga-līmeņa firmas, kuras aprīko motorus ar saviem komponentiem un izmanto profesionālu darbinieku prasmi. Šīs firmas dod arī pusgada vai gada garantijas pārbūvētiem motoriem. Tas ir viens ceļš.

Otrs, bet mazāk izplatīts ir variants, ka pašā tehnikas parka uzņēmumā (ja ir vairākas tehnikas vienības) paši saviem spēkiem sāk pārkārtot motorus. Tā, piemēram, Austrijas „Waldland” vispirms izveidoja darbnīcu motoru pārkārtošanai uz rapša eļļas degvielu, nopērkot licenci no Vācijas specializētā uzņēmuma VWP (sk. 3.tabulu). Uzņēmumā uz vietas arī audzē rapsi un pārstrādā eļļā, izmantojot presi ar jaudu 450 kg sēklas stundā. Pēc tam šajā darbnīcā paši pārkārtoja visus dīzeļmotorus automašīnām un traktoriem ar rapša eļļas degvielu. Šeit rēķina, ka rapša eļļa izmaksā par 0,68 EUR/litrā, kas ir mazāk nekā fosilā dīzeļdegviela. Tagad šajā uzņēmumā pārkārto arī citu firmu transporta parku ar rapša eļļas degvielu. Uzņēmums vairāk specializējies traktoru Deutz un Fendt motoru pārkārtošanā, bet no vieglajām automašīnām – galvenokārt VW, Audi, Seat un Skoda markām. Pārkārtojumus motoros veic pēc vien-tanku sistēmas, lai ekonomētu fosilo dīzeļdegvielu, kas nepieciešama motora uzsildīšanai un padeves sistēmas izskalošanai darba beigās.

7. Rapša eļļas degvielas ekonomiskais izdevīgums.

Biodegvielas ieguves saimnieciskais lietderīgums var tikt kalkulēts arī atsevišķu lauksaimniecisko reģionu ietvaros ar vairāk vai mazāk noslēgtu ražošanas un izmantošanas ciklu. Šeit vispirms jāanalizē esošā cenu situācija (sk. 10.tabulu).

Kā rapša eļļas degvielas kalkulētā publiskā cena (0,57 Ls/l), tā arī biodīzeļdegvielas publiskā realizācijas cena (0,63 Ls/l) pārsniedz

fosilās dīzeļdegvielas cenu (pirmajā gadījumā par 0,07 Ls/l un otrajā gadījumā par 0,13 Ls/l). Tātad, lai kļūtu konkurētspējīgi par šo starpību jāsamazina šo biodegvielas veidu pašizmaksa vai jāsaņem atbilstošs finansiāls kompensējošs atbalsts.

Šis iepriekš minētās cenu-izmaksu starpības kompensēšanai biodīzeļdegvielas ražotāji par 2005.gadu saņēma valsts atbalstu 0,17 Ls par litru biodīzeļdegvielas, bet 2006.gada otrajam pusgadam šis atbalsts noteikts 0,21 Ls/l apmērā. Tas nozīmē biodīzeļdegvielas ražotājiem izmaksu samazinājumu par 0,21 Ls/l jeb tie varētu realizēt savu saražoto biodīzeļdegvielu par 0,42 Ls/l (0,63 Ls/l – 0,21 Ls/l). Tātad var tirgū piedāvāt savu preci pat nedaudz zemāk kā fosilās dīzeļdegvielas cena (0,50 Ls/l bez PVN). Taču, ja ir iespējams iegādāties agrodīzeļdegvielu (0,34 Ls/l), kad no iegādes cenas tiek atmaksāts akcīzes nodoklis, tad šīs degvielas cena joprojām paliek zemāka gan par biodīzeļdegvielas iespējamo publiskās realizācijas cenu, ievērojot sniegto atbalstu, – 0,42 Ls/l, vai arī biodīzeļdegvielas pašizmaksu – 0,52 Ls/l.

Nedaudz citādāka situācija ir ar rapša eļļas degvielu. Iespējamā publiskā realizācijas cena ir ap 0,57 Ls/l, kas gan vēl ir augstāka par fosilās dīzeļdegvielas cenu (0,50 Ls/l). Ja rapša eļļas degvielai arī piemērotu līdzīga veida atbalstu kā biodīzeļdegvielai (salīdzinoši tas varētu būt zemāks – ap 0,14 Ls/l), tad rapša eļļas degvielas realizācija jau būtu pat nedaudz izdevīgāka 0,43 Ls/l.

Kā alternatīvu biodīzeļdegvielai, kura iegūta no rapša eļļas un ir pāresterēts, ir tīras augu vai rapša eļļas izmantošana transporta līdzekļos. Taču augu eļļas degvielas cenu salīdzinot ar biodīzeļdegvielas cenu jāņem vērā arī papildus izmaksas, kuras nepieciešamas, lai pārkārtotu dzinējus darbam ar augu eļļu. Augu eļļas īpašības ir tik atšķirīgas no fosilās dīzeļdegvielas, ka bez pārkārtojumiem sērijveida transporta – motora dzinējos nevar lietot. Motors jāpārkārto.

Latvijā par lauksaimniecībā izlietoto degvielu atmaksā visu akcīzes nodokli tām lauku saimniecībām, kas veic saimniecisko darbību – lauksaimniecības produkcijas ražošanu. Saskaņā ar likumu „Par akcīzes nodokli” vienā gadā rēķina 100 litrus dīzeļdegvielas

par katru īpašumā, pastāvīgā lietošanā vai nomā esošu lauksaimniecībā izmantotās zemes hektāru.

Analizējot situāciju, kāda tā bija gadu iepriekš, tad orientējoši dīzeļdegvielu 2005.gada pirmajā pusgadā reāli varēja iepirkt par 44 san. litrā bez PVN vai kopā ar PVN par 52 san. litrā (attiecīgi 63 centi/l un 74 centi/l), bet pie lieltirgotājiem bija iespējams iegādāties par 42 san./l un 49 san./l (2004.gada septembrī varēja iegādāties attiecīgi par 35 san./l un 41,5 san./l).

10.tabula

Cenu situācija rapša eļļai kā degvielai, bez PVN
(marts, 2006.gads)

| Degvielas veidi | Latvijā, Ls/l | | Vācijā, EUR/l | |
|---|--|---|---------------------|--|
| | Esošās tirgus cenas | Tirgus cena, ievērojot degvielas efektivitātes ekvivalentu | Esošās tirgus cenas | Tirgus cena, ievērojot degvielas efektivitātes ekvivalentu |
| Dīzeļdegviela /salīdzināšanas bāze/ | 0,50 | 0,50 | 0,95 | 0,95 |
| Rapša eļļas degviela | 0,35 (pašizmaksa) 0,55 (publiskā realizācija) | 0,36 (pašizmaksa) 0,57 ¹ (publiskā realizācija) | 0,60 | 0,63 |
| Biodīzeļdegviela | 0,47 (pašizmaksa) 0,57 (publiskā realizācija) | 0,52 (pašizmaksa) 0,63 ² (publiskā realizācija) | 0,70 | 0,76 |
| Agrodīzeļdegviela (atskaitot akcīzes nodokli) | 0,34 ³ | 0,34 | 0,74 | 0,74 |

¹ Rapša eļļas degvielas iespējamā publiskā realizācijas cena, ja tiktu piemērots tiešais atbalsts kā biodīzeļdegvielai 0,21 Ls/l 2006.gada otrajā pusgadā, varētu būt 0,36 Ls/l (0,57 – 0,21) bez PVN.

² Biodīzeļdegvielas iespējamā publiskā realizācijas cena, ņemot vērā tiešo atbalstu 0,21 Ls/l 2006.gada otrajā pusgadā, varētu būt 0,42 Ls/l (0,63-0,21).

³ Ar 2007.gada 1.janvāri akcīzes nodoklis dīzeļdegvielai noteikts 0,178 Ls/l (2006.gadā – 0,164 Ls/l), kas ietekmēs agrodīzeļdegvielas cenu.

Atrēķinot akcīzes nodokli 16,4 san./l, iegādājoties pie lieltirgotājiem, 2005.gada pirmajā pusgadā tā saucamā agrodīzeļdegvielas cena sanāca 25,6 san./l (bez PVN). Tas nozīmē, ka biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksām, ieskaitot saimniecisko peļņu, bija jābūt zem šiem cipariem. Taču aprēķini rāda, ka biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksas, ievērojot enerģētiskās vērtības korekciju, Latvijas biodīzeļdegvielas ražotnēs bija augstākas, tas ir, ap 50 santīmi par litru atkarībā no izejvielu vērtības un rapša raušu realizācijas cenām, un augu eļļai ap 35 san./l. Šī biodīzeļdegvielas, kā arī augu eļļas litra pašizmaksa ir attiecīgi par 25 san./l un 10 san./l augstāka nekā agrodīzeļdegvielas iepirkšanas cena lauku saimniecībām. Šis faktors šajā situācijā izšķiroši ietekmēja biodīzeļdegvielas un rapša eļļas degvielas ražošanu decentralizētā variantā un tās izlietojumā paša lauku saimniecībā Latvijas apstākļos.

Šī saimnieciskā situācija būtiski pamainījās 2005.gada rudenī, kad jūtami pieauga fosilās degvielas mazumtirdzniecības cena: augustā agrodīzeļdegvielas cena bez PVN bija jau ap 32 san./l, bet septembra mēnesī jau attiecīgi palielinājās līdz 42 san./l. Šajā gadījumā, ja biodīzeļdegvielas un rapša eļļas degvielas ražošanas pašizmaksa nepārsniedz 40-45 san./litrā, interesants jau var būt variants arī par fosilās agrodīzeļdegvielas aizvietošanu ar pašu saražoto biodīzeļdegvielu un rapša eļļas degvielu. Tas, protams, pie apstākļiem, kad nerēķina tiešo atbalstu biodegvielas ražotājiem.

Papildus teiktajam saimniecisko situāciju un ienesīgumu var vēl uzlabot sekojošos virzienos:

1/ pārdodot decentralizētā veidā saražoto biodīzeļdegvielu citiem tautsaimniecības sektoriem, kur neatmaksā akcīzes nodokli par iegādāto fosilo dīzeļdegvielu vai

2/ pārdodot rapša eļļu lielajām biodīzeļdegvielas rūpnīcām biodīzeļdegvielas ražošanai vai

3/ samazinot rapša eļļas ražošanas izmaksas (uz pašu ražotās rapša sēklas izmantošanas rēķina, raušus izmantojot savu nobarojamo bulļļu un slaucamo govju fermās utt.).

Apstākļos, kad pieaug degvielas cenas un ja samazinās agrodīzeļdegvielas atbalsts, biodīzeļdegviela un rapša eļļas degviela iegūst pieaugošu nozīmi. Vispirms tīras augu eļļas pielietojums praktiķiem atbilst kā lielākas vērtības pieaugums, jo mazāk ir pārstrādes posmu un mazākas degvielas sadales loģistikas izmaksas.

Lai novērtētu rapša eļļas degvielas pielietošanas saimniecisko izdevīgumu salīdzinot ar fosilās dīzeļdegvielas un agrodīzeļdegvielas cenām, Vācijā veikts aprēķins (sk. piemēra turpinājumu no 6.2. sadaļas sākuma), kura galvenie rezultāti apkopoti 11.tabulā. Tabulas sastādīšanā izmantoti sekojoši izejas dati: saražotās eļļas daudzums – 1 394 tonnas (strādā 350 dienas gadā), investīciju summa – 256 800 EUR, dzinēju pārkārtošanas izmaksas 60 traktoriem – 252 800 EUR (vidēji uz vienu traktoru 4200 EUR).

Ja izejvielu – rapša sēklu cena ir 210 EUR/t un agrodīzeļdegvielas iepirkšanas cena ir 55 centi/l, tad investīcijas atmaksājas 2,08 gados (509 600 EUR investīcijas: 244 622 EUR peļņa). Turpretim, ja lauksaimniekiem nedotu iespēju iegādāties agrodīzeļdegvielu ar nodokļu atlaidēm, tad investīciju atmaksāšanās laiks jau krietni sarūk – visos gadījumos zem diviem gadiem (1,18, 1,47 un 1,94 gadi).

11.tabula

Decentralizētās rapša eļļas ieguves un rapša eļļas pielietošanas degvielas veidā saimnieciskais izdevīgums.

| Rādītāji | Rapša sēklu cena, EUR/t | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | 210 | 230 | 250 | 210 | 230 | 250 |
| Eļļas pašizmaksa, EUR/l | 0,359 | 0,414 | 0,470 | 0,359 | 0,414 | 0,470 |
| Maksa par agrodīzeļdegvielu, EUR/l | 0,550 | 0,550 | 0,550 | 0,780 | 0,780 | 0,780 |
| Ietaupījums par degvielu, EUR | 154 500 | 110 010 | 64 712 | 340 547 | 296 057 | 250 759 |
| Eļļas pārdošanas cena, EUR/l | 0,486 | 0,486 | 0,486 | 0,486 | 0,486 | 0,486 |
| Peļņa no eļļas pārdošanas, EUR | 90 122 | 51 093 | 11 354 | 90 122 | 51 093 | 11 354 |
| Kopējā peļņa, EUR | 244 622 | 161 103 | 76 066 | 430 669 | 347 150 | 262 113 |
| Investīciju amortizācija, gados | 2,08 | 3,16 | 6,69 | 1,18 | 1,47 | 1,94 |

Rapša eļļas degvielas cena būs arī labvēlīgāka, ja to iegādājas lielākos daudzumos, iepriekš noslēdzot līgumus ar eļļas spiestuvēm. Cenu ziņā parasti visizdevīgākajā situācijā ir tie saimnieciskie formējumi, kuri ne tikai izaudzē rapša sēklu, bet arī to pārstrādā eļļā un vēl labāk, ja tālāk pārstrādā arī biodīzeļdegvielā. Papildus tam saglabāsies arī atbalsts akcīzes nodokļa atlaižu veidā, kamēr rapša eļļas ražošanas izmaksas un, saimnieciskā peļņā, plus PVN un realizācijas izdevumi vēl pārsniegs fosilās degvielas cenu. Ir pamats tam, lai rapša eļļas degvielas ražotāji šajos saimniekošanas nosacījumos varētu saņemt līdzīgu valsts atbalstu kā tas piemērots biodīzeļdegvielas un bioetanola ražotājiem.

Jāmeklē arī papildus iespējas pašas augu eļļas degvielas pašizmaksas samazināšanā. Lauksaimniekiem vērienīgāk jādodomā par ekonomiskākām tehnoloģijām. Var pārskatīt tehnoloģijas, ko darām vai nedarām uz lauka, vai varam samazināt miglojumus, minerālmēsļu kaisīšanu. Atsevišķi lauksaimnieki jau 40% sējumus near. Arī eļļas spiednes jāizvēlas pēc iespējas kvalitatīvākas, arī filtrēšanas iekārtas. Tas ļautu arī dažādot eļļas realizācijas veidus. Un visbeidzot, jo prasmīgāk realizēs blakus produkciju, jo vairāk varēs samazināt pamatprodukcijas – eļļas – pašizmaksu.

8. Biodīzeļdegvielas ieguves saimnieciskais lietderīgums decentralizācijas apstākļos

Decentralizētā variantā iespējams iegūt ne tikai rapša eļļu un izmantot reģionālā līmenī, bet to tāpat var darīt arī ar biodīzeļdegvielas ražošanu, izmantojot rapša eļļu. Vai arī prasmīgi kombinējot šo abu biodegvielas veidu ražošanu vienā saimniecībā vadoties no to realizācijas izdevīguma konkrētajā laika posmā.

Lai pilnīgāk spriestu par saimniecisko lietderīgumu biodīzeļdegvielas ražošanā decentralizācijas apstākļos veikti vairāki izmaksu aprēķini, kas apkopoti izvērstā kalkulācijas tabulā. Vispirms aplū-

kosim variantu, kad biodīzeļdegvielu gatavo uz iepirktās rapša sēklas bāzes. Tāpēc 12.tabulā dots aprēķins par rapša eļļas un bioedīzeļdegvielas ražošanas izmaksām, kad **rapša sēklu pie sevis neaudzē**, bet gan iepērk no rapša audzētājiem – lauku saimniecībām tieši vai rapša sēklu vairumtirgotājiem par cenām, kuras izveidojošās rapša sēklas tirgū.

12.tabulā (1.rinda) kalkulācija ir veikta pie četriem **rapša sēklu** iepirkšanas cenu līmeņiem: 125 Ls/t, 135 Ls/t, 145 Ls/t un 155 lati par tonnu sēklas. Atbilstoši tam pie sēklu iepirkšanas cenas 125 Ls/t **rapša eļļas** kopējās ražošanas izmaksas (pašizmaksa - tabulas 48.rindā) būs 27,9 san./l, 30,8 san./l (pie 135 Ls/t), 33,7 san./l (pie 145 Ls/t) un 36,6 santīmi/litrā (pie 155 Ls/t). Rapša raušu realizācijas cena visos šajos gadījumos paredzēta 70 Ls par vienu tonnu. Mainoties rapša raušu realizācijas cenai, tas ietekmēs arī eļļas pašizmaksu par lielumu, kāds norādīts tabulas 46.rindā.

Līdzīgi aprēķināta arī biodīzeļdegvielas ražošanas pašizmaksa, ņemot vērā iepirktās rapša sēklas cenu. Pie sēklu cenas 125 Ls/t **bio-dīzeļdegvielas** kopējās ražošanas izmaksas (pašizmaksa – 12.tabulas 49.rindā) veidosies aptuveni 33,7 san./l, pie 135 Ls/t – 36,6 san./l, pie 145 Ls/t – 39,5 san./l un pie 155 Ls/t – biodīzeļdegvielas pašizmaksa būs ap 42,4 santīmi/litrā.

Taču vērtējot šos kalkulācijas datus tālākai praktiskai izmantošanai būtu jāņem vērā sekojošais:

1/ 12.tabulā norādītie dati var būt kā pamats dažādām korekcijām atbilstoši rapša sēklu iepirkšanas, rapša eļļas iegūšanas un biodīzeļdegvielas ražošanas konkrētajiem apstākļiem.

Šajā gadījumā iekārtas paredzēts izvietot esošajās ēkās (biodīzeļdegvielas ražošanai nepieciešama ražošanas platība ap 16 m x 10 m). Tātad, ja tādas ēkas nav, nepieciešamas zināmas investīcijas būvēs, kas palielinās izmaksas. Tāpat izvēloties citas eļļas un biodīzeļdegvielas iegūšanas iekārtas un tehnoloģijas var mainīties investīcijas, tehniskās apkalpošanas izmaksas un darba patēriņš.

2/ Kalkulācijā nav ierēķināta saimnieciskā aprēķina peļņa un dažādi nodokļi un nodevas, tādēļ šie pašizmaksas dati caurmērā var tikt palielināti apmēram par 10 procentiem.

12.tabula

Biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksas, iepērkot rapša sēklu
/izmantojot tehnoloģiju un iekārtu RMEnergy-1000;
sasniegtā ražošanas kapacitāte 1 000 000 litru gadā,
maksimālā 1 020 000 litru gadā/.

| Rādītāji | Mēra vienība | Varianti (pēc iepirkto rapša sēklu cenas) | | | | |
|---|--------------|---|---------|---------|---------|-------------------|
| 1/ Rapša sēklu iepirkšanas cena | Ls/tonnā | 125 | 135 | 145 | 155 | Izvēlēta cena ... |
| 2/ Rapša sēklu vajadzība gadā | Tonnas | 2 900 | 2 900 | 2 900 | 2 900 | |
| 3/ Eļļas iznākums no sēklām | % | 32 | 32 | 32 | 32 | |
| Investīciju izdevumi un mainīgās izmaksas rapša eļļas ieguvei | | | | | | |
| 4/ Iekārtas (prese un tīrīšana) | Ls | 57 400 | 57 400 | 57 400 | 57 400 | |
| 5/ Procenti par kapitālu | % gadā | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| 6/ Iekārtu darbības laiks | Gadi | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| 7/ Darba stundas gadā | St./gadā | 8 000 | 8 000 | 8 000 | 8 000 | |
| 8/ Nepieciešamā rapša sēklu pārstrādes kapacitāte | Kg/st. | 362 | 362 | 362 | 362 | |
| 9/ Iekārtu amortizācija un procenti, rēķinot uz rapša eļļu ¹ | Ls/litrā | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | |
| 10/ Ēkas, būves | Ls | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 11/ Procenti par kapitālu | % | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| 12/ Ēkas kalpošanas laiks | Gadi | 25 | 25 | 25 | 25 | |
| 13/ Ēkas amortizācija un procenti, rēķinot uz rapšu eļļu ² | Ls/litrā | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 14/ Tehniskās apkalošanas izmaksas un rezerves daļas rēķinot uz rapša sēklām | Ls/t | 0,298 | 0,298 | 0,298 | 0,298 | |
| 15/ Darba laika izmaksas rēķinot uz rapša sēklām | Ls/t | 7 | 7 | 7 | 7 | |
| 16/ Enerģijas izmaksas rēķinot uz rapša sēklām | Ls/t | 8,4 | 8,4 | 8,4 | 8,4 | |
| 17/ Mainīgās izmaksas rēķinot uz rapša sēklām (14+15+16) | Ls/t | 15,698 | 15,698 | 15,698 | 15,698 | |
| 18/ Mainīgās izmaksas rēķinot uz biodīzeļdegvielu (17r. x 2r. : 1 000 000 l) | Ls/l | 0,046 | 0,046 | 0,046 | 0,046 | |
| 19/ Rapša raušu tirgus vērtība | Ls/t | 70 | 70 | 70 | 70 | |
| 20/ Rapša raušu iznākums | t/gadā | 1968 | 1968 | 1968 | 1968 | |
| Investīciju izdevumi un pārsterificēšanas izmaksas biodīzeļdegvielas ieguvei | | | | | | |
| 21/ Iekārtas pārsterificēšanai | Ls | 112 000 | 112 000 | 112 000 | 112 000 | |

| | | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| 22/ Ķīmikāliju jaukšanas iekārta | Ls | 24 500 | 24 500 | 24 500 | 24 500 | |
| 23/ Ēkas, būves | Ls | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 24/ Procenti par kapitālu | % gadā | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| 25/ Iekārtu darbības laiks | Gadi | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| 26/ Biodīzeļdegvielas ražošanas apjoms gadā | Tonnas | 880 | 880 | 880 | 880 | |
| 27/ Biodīzeļdegvielas blīvums | Kg/l | 0.880 | 0,880 | 0,880 | 0,880 | |
| 28/ Biodīzeļdegvielas ražošanas apjoms gadā | Litri | 1000000 | 1000000 | 1000000 | 1000000 | |
| 29/ Amortizācija un procenti ³ | Ls/gadā | 17 745 | 17 745 | 17 745 | 17 745 | |
| 30/ Amortizācija un procenti (29:26) | Ls/t | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| 31/ Amortizācija un procenti (29:28) | Ls/l | 0,018 | 0,018 | 0,018 | 0,018 | |
| 32/ Metanola cena | Ls/t | 230 | 230 | 230 | 230 | |
| 33/ Kālija hidroksīda cena | Ls/t | 490 | 490 | 490 | 490 | |
| 34/ Elektroenerģijas cena | Ls/kWh | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | |
| 35/ Personāla apmaksā | Ls/st | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 36/ Glicerīna pārdošanas cena | Ls/t | 35 | 35 | 35 | 35 | |
| 37/ Metanola izmaksas (109 t x 230 Ls : 1 000 000 litri) | Ls/l | 0,025 | 0,025 | 0,025 | 0,025 | |
| 38/ Katalizatora izmaksas (9,28 t x 490 Ls : 1 000 000 litri) | Ls/l | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |
| 39/ Enerģijas izmaksas | Ls/l | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |
| 40/ Personāla izmaksas | Ls/l | 0,006 | 0,006 | 0,006 | 0,006 | |
| 41/ Tehniskās apkalpošanas izmaksas | Ls/l | 0,004 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | |
| 42/ Ieņēmumi no glicerīna | Ls/l | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | |
| 43/ Mainīgās izmaksas (37+38+39+40+41-42) | Ls/l | 0,040 | 0,040 | 0,040 | 0,040 | |
| 44/ Kopā pāresterificēšanas izmaksas (31+43) | Ls/l | 0,058 | 0,058 | 0,058 | 0,058 | |
| Kopsavilkums | | | | | | |
| 45/ Rapša sēklu iepirkšana (1r.x 2r. : 1 000 000 l) | Ls/l | 0,363 | 0,392 | 0,421 | 0,450 | |
| 46/ Ieņēmumi no rapša raušiem (19r.x20r. : 1 000 000) | Ls/l | 0,138 | 0,138 | 0,138 | 0,138 | |
| 47/ Eļļas spiešanas mainīgās un fiksētās izmaksas (9+13+18) | Ls/l | 0,054 | 0,054 | 0,054 | 0,054 | |
| 48/ Rapša eļļas kopējās izmaksas (45 - 46 +47) | Ls/l | 0,279 | 0,308 | 0,337 | 0,366 | |
| 49/ Biodīzeļdegvielas kopējās izmaksas (44 +48) | Ls/l | 0,337 | 0,366 | 0,395 | 0,424 | |

¹ $57\,400 : 2 = 28\,700$ Ls vidēji 10 gadu periodā; $28\,700 \times 0,06 = 1\,722$ Ls; $57\,400 : 10$ gadi = $5\,740$ Ls; $1\,722 + 5\,740 = 7\,462$ Ls; $7\,462$ Ls : $1\,000\,000$ litri = $0,0075$.

² Līdzīgi kā pirmajā piezīmē.

³ $112\,000 + 24\,500 = 136\,500$; $136\,500 : 2 = 68\,250$ Ls vidēji 10 gadu periodā; $68\,250 \times 0,06 = 4\,095$ Ls; $136\,500 : 10$ gadi = $13\,650$ Ls; $4\,095 + 13\,650 = 17\,745$ Ls.

3/ Kalkulācijā iegūtie dati pamatojas uz mūsdienīgas, augstākās tehnoloģijas (*RMEnergy - IBG Monforts Oekotec GmbH & Co.KG*) biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksām. Pie ierastās tehnoloģijas izmaksu pieaugums biodīzeļdegvielas ražošanas procesā var palielināties par 5 – 10 santīmiem rēķinot uz vienu litru biodīzeļdegvielas salīdzinot ar *RMEnergy* tehnoloģiju.

4/ Kalkulācijas tabulā izmaksas ņemtas, izmantojot aprīkojumu – iekārtas *RMEnergy-1000*. Taču izmantojot *RMEnergy-2000* (jauda 1800 t biodīzeļdegvielas gadā) vai *RMEnergy-4000* (jauda 3600 t biodīzeļdegvielas gadā), vēl var samazināt fiksētās izmaksas rēķinot uz katru saražotās biodīzeļdegvielas litru.

Savukārt 13.tabulā mēģināts raksturot biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksu atšķirības, kad rapša eļļa tiek iepirkta un ieguve notiek dažādās jaudas iekārtās.

Rupji kalkūlējot, biodīzeļdegvielas ražošanas mainīgās izmaksas (metanols, katalizators, enerģija, personāls un apkopšana-uzraudzība) bez izejvielu izmaksām sastāda ap $0,06$ EUR/l. Investīciju amortizācija, rēķinot iekārtu kalpošanas laiku 10 gadus un šo iekārtu labu noslogojumu, sastāda ap $0,03$ EUR/l jeb kopā ar mainīgajām izmaksām $0,09$ EUR/l ($0,063$ Ls/l).

Izmaksas var kalkulēt arī atkarībā no tā, vai rapša sēklas izaudzē pašī, vai iepērk tās jeb vai iepērk jau rapša eļļu biodīzeļdegvielas ražošanas vajadzībām (14.tabula). Šajā gadījumā arī tiek izmantotas *RMEnergy* iekārtas.

Kopējās investīcijas ir $277\,000$ EUR, lai iegādātos eļļas spiednes, filtrēšanas iekārtas, pāresterificēšanas aparatūru un izejvielu un gala produkcijas tvertnes – glabātuves. Iekārtas un ražošanas process izvietotos jau esošajās ēkās.

Biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksas ar *RMEnergy-500* līdz
RMEnergy-4000
 /pēc IBG Monforts Oekotec GmbH & Co. KG datiem/

| Izmaksu rādītāji | RMEnergy - 500 | RMEnergy - 1000 | RMEnergy - 2000 | RMEnergy - 4000 |
|---|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Metanola cena, EUR/t | 330 | 330 | 330 | 330 |
| Kālija hidroksīda cena, EUR/t | 700 | 700 | 700 | 700 |
| Enerģijas cena, EUR/kWh | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Eļļas izmaksas, EUR/t | 550 | 550 | 550 | 550 |
| Personāla izmaksas, EUR/h | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Glicerīna pārdošanas cena, EUR/t | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Metanola izmaksas, EUR/l | 0,043 | 0,043 | 0,043 | 0,043 |
| + Katalizatora izmaksas, EUR/l | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 |
| + Enerģijas izmaksas, EUR/l | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| + Eļļas izmaksas, EUR/l | 0,509 | 0,509 | 0,509 | 0,509 |
| + Personāla izmaksas, EUR/l | 0,026 | 0,018 | 0,009 | 0,004 |
| + Tehniskās apkalpošanas izmaksas, EUR/l | 0,007 | 0,003 | 0,002 | 0,0004 |
| - Kredītā no glicerīna, EUR/l | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,008 |
| = Mainīgās izmaksas, EUR/l | 0,593 | 0,581 | 0,571 | 0,565 |
| + Amortizācija un peļņa no investīcijām, EUR/l | 0,059 | 0,034 | 0,024 | 0,015 |
| = Kopējās izmaksas, EUR/l | 0,652 | 0,615 | 0,595 | 0,580 |
| = Kopējās izmaksas, Ls/l | 0,456 | 0,431 | 0,417 | 0,406 |

Gadā saražo 1 000 000 litri vai 880 tonnas biodīzeļdegvielas (blīvums 0,880 kg/l).

Izaudzēšanas un novākšanas izmaksas paredz ap 600 EUR/ha, taču vienlaikus ņem vērā platību maksājumus 348 EUR/ha rapša sējumu, piemaksas par enerģētiskajām kultūrām – 45 EUR/ha un pozitīvā ietekme uz pēkultūrām – 50 EUR/ha. Ņemot vērā to, mainīgās neto izmaksas rapša izaudzēšanai ir 151 EUR/ha. Ja paši neaudzē rapši, tad sēklu iepirkšanas cenu kalkulē 250 EUR/t.

Pašas rapša eļļas ieguves izmaksas, neskaitot izlietoto sēklu vērtību, rēķina ap 22,43 EUR par katru tonnu. Pārstrādātas tiek 2890 t rapša sēklas (no 900 hektāriem pa 3,2 t/ha), iegūstot 925 tonnas rapša eļļas un 1968 tonnas rapša raušus. Ja arī rapša eļļu pie

sevis neiegūst, bet iepērk, tad eļļas iepirkšanas cenu paredz 0,50 EUR/l.

Biodīzeļdegvielas ieguvei rapšu eļļas pārestrificēšanas izmaksas rēķina ap 0,087 EUR uz vienu iegūto biodīzeļdegvielas litru.

14.tabulas dati rāda, ka saimnieciski izdevīgāk Vācijā biodīzeļdegvielu *RMEnergy - 1000* (tāpat arī *RMEnergy - 500*) iekārtās ražot tad, kad pašu saimniecībā arī izaudzē rapša sēklas, un tālāk pārstrādā eļļā un iegūst degvielas gala produktu, jo ir būtiski atbalsta maksājumi par laukaugu kultūrām un enerģētiskajām kultūrām. Būtībā neizmaksā neko, iegūst par brīvu (sk. 14.tabulas 14.rindu). Jā iepērk rapša sēklas un pašu saimniecībā izspiež eļļu, tad biodīzeļdegvielas litra pašizmaksa ir 0,568 EUR/l, bet ja iepērk gatavu rapša eļļu, tad – 0,590 EUR/l. Pēdējos divos gadījumos biodīzeļdegvielas pašizmaksa ir 56,8 un 59,0 centi/l jeb 39,8 un 41,3 san./l.

Šāda veida decentralizētas ražotnes rapša eļļas spiešanā un tālākā pārstrādē biodīzeļdegvielā arvien noteiktāk rodas arī Latvijā – pēc SIA „Delta Rīga” Nauksēnos, SIA ”Mežrozīte” pie Jelgavas, SIA „Mamas D” Daugavpilī, par pilnu biodīzeļdegvielas ieguves ciklu domā arī SIA „Iecavnieks”, SIA „Baltic Holding Company” Liepājā un citur. Tā, SIA „Baltic Holding Comapny” pārstrādās 13 000 t rapša sēklas un iegūs 4500 t eļļas. To vedīs pagaidām uz Vācijas firmu „EOP Biodiesel” un pretī uz Latviju ievedīs biodīzeļdegvielu. Šeit arī iekārtotas apjomīgas tilpnes rapša sēklu un graudu glabāšanai, ieskaitot pieņemšnu un pirmapstrādi.

Latvijas apstākļos decentralizētas rapša eļļas iegūšanas un biodīzeļdegvielas ražošanas iespējas un saimnieciskos ieguvumus var raksturot nosacīta piemēra – **atsevišķa lauksaimnieciskā reģiona modeļa** ietvaros. Šie ieguvumi varētu izpausties dažādos veidos.

Kopsavilkums par biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksām
RMEnergy – 1000 dažādos saimnieciskā risinājuma variantos.

| Nr. p.k. | Izmaksu posteņi | Ražojot biodīzeļdegvielu (rēķinot izmaksas uz vienu litru rapša eļļas, EUR) | | |
|-------------|---|---|--|---------------------------|
| | | Pašu saimniecī- bā au- dzējot rapsi un iegūstot eļļu | Iepērkot rapša sēklu, bet pašu saimniecī- bā iegūs- tot eļļu | Iepērkot rapša Eļļu |
| 1 | Rapša izaudzēšanas izmaksas | 0,539 | X | X |
| 2 | Prēmija par enerģētiskām kultūrām | - 0,040 | X | X |
| 3 | Tiešie laukaugu maksājumi | - 0,313 | X | X |
| 4 | Ietaupītās transporta izmaksas | - 0,006 | X | X |
| 5 | Pozitīvā ietekme uz pēckultūru | - 0,045 | X | X |
| 6 | Tīrās rapša izaudzēšanas izmaksas (1-2-3-4-5) | 0,135 | X | X |
| 7 | Rapša sēklas iepirkšanas izmaksas | X | 0,719 | X |
| 8 | Izmantojamie rapša rauši | - 0,313 | - 0,313 | X |
| 9 | Rapša eļļas ieguves mainīgās izmaksas | 0,064 | 0,064 | X |
| 10 | Rapša eļļas ieguves fiksētās izmaksas | 0,011 | 0,011 | X |
| 11 | Rapša eļļas ieguves kopējās izmaksas (6+7-8+9+10) | - 0,103 | 0,481 | X |
| 12 | Rapša eļļas iepirkšanas izmaksas | X | X | 0,503 |
| 13 | Biodīzeļdegvielas apstrādes izmaksas, izskaitot glicerīna realizācijas vērtību | 0,087 | 0,087 | 0,087 |
| 14 | Biodīzeļdegvielas kopējās ražošanas izmaksas (11+12+13) | - 0,016 | 0,568 | 0,590 |

I. Tiešie saimnieciskie ieguvumi.

1. Biodegvielas ražošanas resursi.

Aramzeme viena nosacītā vidējā reģiona ietvaros: 25 000 –
 35 000 ha, vidēji 30 000 ha.

Rapsim atvēlot 12% no aramzemes: 3600 ha.

Rapša raža no ha 2,5 tonnas.

Rapša sēklu kopievākums: 9 000 tonnas

Rapša eļļas iznākums gadā: 3 000 tonnas.

Biodīzeļdegvielas ražošana gadā: 3 000 tonnas (pārstrādājot reģiona biodīzeļdegvielas ražotnē vai izlietojot kā rapša eļļas degvielu).

Graudaugi bioetanola ražošanai: 3200 ha.

Graudaugu raža no ha 5 tonnas.

Graudu kopievākums bioetanola ražošanai gadā: 16 000 tonnas (pārdevums ārpus reģiona lielām centralizētām bioetanola ražošanas rūpnīcām).

2. Biodegvielas patēriņa vajadzība.

Šajā reģionā viena hektāra augu sekā dažādo kultūru izaudzēšanai nepieciešams ap 100 litru dīzeļdegvielas. Tādējādi reģionam nepieciešams ik gadu ap 3 000 000 litru dīzeļdegvielas.

Pieņemot dīzeļdegvielas vidējo patēriņu ap 15 litriem uz vienu traktora stundu un 900 darba stundas katram traktoram gadā, kopējais nepieciešamais traktoru skaits ir aptuveni 220 vienības (15 l x 900 stundas = 13 500 litri; 3 000 000 litri : 13 500 litri = 222 traktori). Lietojot auksti spiesto rapša eļļu pēc degvielas ekvivalenta (1 litrs rapša eļļas = 0,96 litri dīzeļdegvielas) būtu nepieciešams 3 125 000 litru vai 2 875 tonnas rapša eļļas degvielas (blīvums: 0,92 kg = 1 litrs).

Lietojot biodīzeļdegvielu pēc degvielas ekvivalenta (1 litrs rapša eļļas = 0,91 litri dīzeļdegvielas) būtu nepieciešams 3 296 703 litru vai 2 901 tonnas biodīzeļdegvielas (blīvums: 0,88 kg = 1 litrs).

3. Darba vietu papildinājums.

Iepriekš aprēķinātās biodīzeļdegvielas ražošanas izejvielas – rapša sēklu izaudzēšanai nepieciešams iesaistīt papildus darba spēku. Pēc LLKC aprēķiniem viena hektāra ziemas rapša izaudzēšanai pie esošās pārsvarā pielietotās tehnoloģijas nepieciešamas 20 stundas darba, neskaitot ražas transportu un ražas kaltēšanu (bet pie ļoti labas augstražīgas tehnoloģijas ar platgājiena darba mašīnām – ap 10 stundas/ha darba laika). 3600 hektāru rapša izaudzēšanai nepieciešamas 72 000 darba stundas. Šim nolūkam nepieciešams atvēlēt 32 jaunas darba vietas (rēķinot 2200 darba stundas gadā).

Līdzīgu darba patēriņu var pieņemt arī graudugu izaudzēšanai enerģētiskiem nolūkiem – bioetanola ražošanai. Graudaugu izaudzēšanai 3200 hektāru platībā būtu nepieciešams 64 000 darba stundas. Šim nolūkam nepieciešams atvēlēt 30 jaunas darba vietas.

Nākamais tehnoloģiskais posms ir ražas (rapša un graudaugu enerģētiskajiem mērķiem) transportēšana, priekštīrīšana, kaltēšana un glabāšana. Nāktos šos darbus veikt ar 9000 tonnām rapša sēklu un 16 000 tonnām graudiem jeb kopā 25 000 tonnas. Aptuveni var rēķināt, ka šajos darbos būs nepieciešams 5-8 cilvēku darbs.

Savukārt rapša eļļas spiešanas un biodīzeļdegvielas ražotnē 3000 tonnu šīs produkcijas ieguvei būs nepieciešami ap 5-10 cilvēki.

Savukārt 16 000 tonnu graudu pārstrādei 5 300 kubikmetros bioetanolā vai 4200 tonnās (koeficients 0,79 kg/l) bioetanolā būtu nepieciešams ap 12 darbinieku (šo procesu ekonomiski lietderīgi veikt centralizētajās lielas jaudas spirta-bioetanola rūpnīcās, kura var neatrasties attiecīgajā reģionā).

Kopumā 3000 tonnu biodīzeļdegvielas ražošanai (rapša audzēšana, ražas apstrāde un glabāšana, rapša eļļas ieguve un biodīzeļdegvielas ražošana) būs vajadzīgi ap 40-45 papildus jauni darbinieki, bet 4200 tonnu bioetanola ieguvei (graudaugu audzēšana, ražas apstrāde, glabāšana līdz nogādei bioetanola ražošanas rūpnīcām, graudu pārstrāde bioetanolā) – 43-47 darbinieki. Kopā šāda daudzuma bio-degvielas un biodegvielas izejvielu ražošanai būtu vajadzīgs izveidot 82-92 jaunas tiesās darba vietas.

Bez tam vispārēji tiek atzīts, ka šādos aprēķinos jāpievieno multiplikatora efekts (vienlaikus netieši palielinoties darba vietām citās nozarēs) vismaz pareizinot ar koeficientu 2. Mūsu gadījumā piemērots koeficients 3. Tātad kopumā jauno darba vietu skaits var būt ap 246-276 (vidēji – 260), lai saražotu 3000 tonnu biodīzeļdegvielas un 4200 tonnu bioetanola viena šāda reģiona ietvaros.

Multiplikatora efekts (ar koeficientu vismaz 2, šajā gadījumā piemērots koeficients 3) izpaužas tajā apstākļi, ka rodas papildus nodarbinātība uz būvstrādnieku rēķina, iekārtojot šos objektus (tehnikas novietnes, rapša sēklu un graudu pirmapstrādes, kaltēšanas un glabāšanas būves, pārstrādes iekārtu un gatavās produkcijas izvietošana), minerālmēslu un augu aizsardzības līdzekļu sagādē, tehnikas pārdošanā un tehnikas servisā, apgādē ar elektrību un dabas gāzi, transporta pakalpojumos, valsts uzraudzības dienestos, konsultāciju sniegšanā, grāmatvedības, finanšu un banku struktūrās. Arī tirdznie-

cības un citās māsjsaimniecību apkalpojošās struktūrās sakarā ar neto darba algas summas pieaugumu un tās izlietojumu (attiecīgi arī šīs produkcijas – pārtikas u.c. ražošanas sfērā).

4. Papildus ieņēmumi māsjsaimniecību, pašvaldību un valsts budžetos.

Papildus ieņēmumi māsjsaimniecību, pašvaldību un valsts budžetos veidotos sekojoši:

1/ Darba alga, brutto, 1 248 000 Ls gadā (260 darbin. x 400 Ls/mēnesī x 12 mēneši). Neto darba alga, kad no bruto algas atskaita darba ņēmēja valsts obligātās sociālās apdrošināšanas iemaksas un iedzīvotāju ienākuma nodokli, būtu 876 712 Ls gadā.

Latvijā 2005.gadā vidējā strādājošā darba samaksa mēnesī bija 246 Ls, bet 2005.gada decembrī – 297 Ls, tajā skaitā sabiedriskajā sektorā - attiecīgi 285 Ls un 372 Ls.

2/ Sakarā ar papildus nodarbinātību valsts budžeta izdevumi bezdarbnieku pabalstu izmaksai samazinātos par 249 600 Ls gadā. (aprēķinā pieņemot, ka: 260 darbinieki x 80 Ls/mēnesī x 12 mēneši).

Latvijā 2005.gadā vidējais bezdarbnieku pabalsts mēnesī bija 63,73 Ls, bet 2005.gada decembrī – 70,68 Ls.

3/ Valsts obligātās sociālās apdrošināšanas iemaksu palielinājums 412 963 Ls gadā (aprēķinā pieņemot 33,09% likmi no bruto darba algas summas – 1 248 000 Ls).

4/ Iedzīvotāju ienākuma nodoklis – 258 960 Ls gadā (aprēķinā pieņemot 25% likmi no darba algas pēc darba ņēmēja sociālo iemaksu veikšanas 9% apmērā, kā arī izskaitot no aplikšanas neapliekamo minimumu – 32 Ls/mēnesī: 1 248 000 Ls – 112 320 [9% no 1 248 000] – 99 840 [260 darb. x 32 Ls x 12 mēn.] = 1 035 840 Ls; 25% no 1 035 840 = 258 960 Ls).

5/ Pievienotās vērtības nodoklis, kas ienāk valsts budžetā, darbiniekiem izlietojot savu neto darba algu – ap 157 808 Ls (aprēķinā pieņemot, ka netto alga tiek izlietota pirkumiem, reizē apmaksājot arī pievienotās vērtības nodokli, kas nonāk valsts budžetā: 18% no 876 712 Ls).

6/ Uzņēmuma ienākuma nodokļa pieaugums (15 % apmērā no peļņas, tas ir, 340 000 Ls) varētu būt ap 51 000 latu apmērā.

Biodīzeļdegvielas 3000 tonnu jeb 3409 tūkst. litru realizācijas ieņēmumus var vērtēt 1 874 950 Ls apmērā, pieņemot tā realizācijas cenu 0,55 Ls/l, ieskaitot PVN (neieskaitot akcīzes nodokli un atņemot saņemto tiešo atbalstu biodegvielas ražotājiem no pilnām biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksām – 0,72 Ls/l [170 Ls/ 1000 litriem biodīzeļdegvielas 2005.gadā, bet 2006.gada otrajā pusgadā – attiecīgi 210 Ls/1000 litriem).

Biodīzeļdegvielas ražošanas procesā tiek iegūti arī blakus produkti: rapša rauši un jēlglicerīns. Rēķinot 67% no rapša sēkļu masas raušu iznākumu, to apjoms varētu sasniegt ap 6000 tonnas (67% no 9000 t), kas aizvietotu importētos lopbarības raušus (sojas, saulespuķu un citu augu). Realizācijas ieņēmumi no raušiem varētu būt ap 360 000 Ls (6000 tonnas x 60 Ls/t) gadā. Jēlglicerīna iznākumu var vērtēt ap 300 tonnas (ap 10% no biodīzeļdegvielas apjoma) un realizācijas ieņēmumi var sastādīt ap 10 500 Ls (300 tonnas x 35 Ls/t) gadā.

No graudu 16 000 tonnu realizācijas bioetanola rūpnīcām ieņēmumi varētu sasniegt ap 1 120 000 Ls apmērā.

Kopējie realizācijas ieņēmumi no biodīzeļdegvielas un bioetanola izejvielas – graudu, tajā skaitā arī blakus produktu – raušu un jēlglicerīna, realizācijas varētu veidoties 3 365 450 Ls vai aptuveni 3,4 milj. latu apmērā. Kopējā peļņas masa varētu būt ap 340 000 Ls, pieņemot rentabilitāti ap 10 procentu līmeni.

7/ Kopējā ieņēmumu summa mājsaimnieču, pašvaldības un valsts budžetos (1+2+3+4+5+6) sasniegtu 2 007 043 Ls gadā vai ap 2 miljons latu gadā.

II. Netiešie saimnieciskie ieguvumi

1/ Rapša sējumi labvēlīgi ietekmē arī **augsnes struktūru** – uzirdina dziļākos zemes slāņus zem aramkārtas, labi izmanto ziemas mitrumu, veido zaļmēslojumu ar nobirušām lapām un humusa piegādi ar rapša salmiem, izmantojot esošos augu aizsardzības līdzekļus un bagātīgo ēnojumu ir mazāk iespējas attīstīties nezālēm, atstāj labvēlīgu ietekmi uz nākamajām kultūrām augu sekā, iekonomējot minerālmēslus un ķīmiskos nezāļu apkarošanas līdzekļus (sk. 15.tabulu).

Rapša pozitīvā ietekme uz kviešiem salīdzinot ar variantu: kvieši
pēc kviešiem

/Vācijā - pēc UFOP datiem/

| Ieguvumu veidi | Kvantitatīvi | Vērtības izteiksmē, EUR/ha |
|--|---------------------------------|-------------------------------|
| 1/ Ziemas kviešu ražas pieaugums pēc rapša | 4 -12 c/ha vai vidēji 8 c/ha | 35 - 105 |
| 2/ Slāpekļa minerālmēslu ietaupījums pēckultūrai | 40-80 kg/ha vai par 15 - 25% | 23 - 25 |
| 3/ Samazinātie izdevumi augsnes apstrādei pirms sējas (augšņu irdenuma sasniegšanai) līdz bezaruma apstrādei | Par 25 - 30% | 20 - 60 |
| 4/ Mazāki izdevumi par herbicīdiem un fungicīdiem | 20 - 25% | ... |
| Priekšauga summārā ietekme (plus neto ieņēmumi no biškopības produkcijas - ap 65 €/ha) | X | 78 - 210 Vidēji - 144 |

2/ Graudaugi un rapsis vienā augu sekā labi viens otru papildina, labāk noslogojot lauku tehniku, transportu, kaltes, tehnoloģiskās līnijas un noliktavas, kas pozitīvi ietekmē pašizmaksas samazinājumu. Rapša sējumu paplašināšana cukurbiešu audzēšanas rajonos var nākotnē kompensēt cukurbiešu sējumu samazinājumu.

3/ Vienmērīgāk iespējams noslogot arī darbaspēku. Rapša audzēšanas darbu tehnoloģiskie termiņi ir labvēlīgi: laba darba dalīšana starp agro sēju vasaras otrajā pusē un ražas novākšanu kombinējot ar graudaugu audzēšanu, kas rada nosacījumus tam, ka nav nepieciešamas sevišķas speciālas mašīnas sējai, kopšanai un novākšanai.

4/ Kopumā Latvijā par pamatu enerģētisko kultūru iespējamām jaunajām platībām (rapsim un graudaugiem) lietderīgi ņemt 1,3-1,4 miljonus hektāru, kas veidojas no 837 tūkst. ha sējumu platībām (1990.gadā - tās bija 1627 tūkst. ha) un 537 tūkst. ha neizmantotām lauksaimniecībai derīgām zemēm 2001.gadā.

Arī esošo kultūraugu sējumu kopplatībā ir iespējams palielināt rapša sējumu īpatsvaru. Latvijā pagaidām rapša sējumu platības svārstās ap 70 tūkstošiem hektāru. Rēķinot rapša sējumus 12% apmērā no iepriekš minētās platības, rapša sējplatības varētu pieaugt

minimāli līdz 120 000 – 150 000 hektāriem ar iespējamo kopražu 330-420 tūkst. tonnas. No šī daudzuma var iegūt 110-140 tūkst. tonnas rapša eļļas un 60% no tās izlietojot biodīzeļdegvielas ražošanai (pēc proporcijas, kā tas ir Vācijā šobrīd), saražotās biodīzeļdegvielas daudzums būtu ap 66-84 tūkst. tonnas jeb ap 10% no kopējā dīzeļdegvielas patēriņa Latvijā.

Rapša sējumi var tikt paplašināti uz agrāk izmantoto lauksaimniecības zemju rēķina, kuras uz šodienu ir palikušas neapstrādātas. Kopumā potenciāli rapša sējumus, ievērojot augu sekas nosacījumus, var paplašināt turpmākajos gados vismaz līdz 150-180 tūkstošiem hektāru. Ja Latvijā rapša audzēšanas intensitāte būtu šobrīd tāda pati kā Vācijā (2005.gadā rapša sējumi sasniedz 1,33 milj. ha), tad tagad Latvijā varētu būt 230 tūkst. hektāru rapša sējumu platības ar 600-650 tūkstošiem tonnu sēklu kopražas.

Biodīzeļdegvielas pielietojums varētu sasniegt ap 120-140 tūkst. tonnas, kas veidotu ap 20-25% no kopējā dīzeļdegvielas patēriņa.

Sējumu paplašināšana būtiski pieaugs arī uz graudaugu (kviešu, rudzu, tritikāles) platību rēķina, kuru produkciju izlietos bioetanola ražošanā centralizētajās vidējas jaudas rūpnīcās. Bioetanola ražošanas bāze ir daļa no esošajiem graudaugu sējumiem – 420 tūkst. ha un jaunajām papildu platībām uz neizmatojamām lauksaimniecībai derīgām zemēm (graudaugu sējumu platības 1990.gadā bija 675 000 ha). Bioetanola ražošanai pieejami vismaz 100 tūkst. ha ar kopražu 300-350 tūkst. tonnām graudu. Iegūstot ap 100 000 t bioetanola, tad tas veidotu vismaz ap 20% no kopējā benzīna patēriņa Latvijā.

Izejvielu resursi (atvēlamās platības rapsim un graudaugiem) Latvijā ļauj ne tikai nodrošināt ES direktīvas izpildi bioedegvielas pielietojumā valstī, bet arī pārdot biodegvielu tām ES dalībvalstīm, kur ierobežoto zemes resursu dēļ un lielāka motoru degvielas patēriņa blīvuma dēļ nevar nodrošināt sevi ar nepieciešamo pašu ražotās biodegvielas daudzumu.

Par šīm platībām zemju īpašnieki vai zemes nomātāji tagad saņem vienotos tiešos maksājumus par uzturēšanu pienācīgā kārtībā. Izmantotā zeme rapša un graudaugu sējumu platībām nepalikis neapstrādāta

lauksaimniecības zemju platība un neprasīs ārkārtējus izdevumus apvidus uzturēšanai sakārtotā izskatā, īpaši nezāļu izplatības ziņā.

5/ Biodegvielas ražošanas pakāpeniska palielināšana ir viens no ceļiem enerģētiskās neatkarības palielināšanai un degvielas importa samazināšanai. Biodegvielas ražošanas modelī blakus enerģētiskās neatkarības palielināšanai paaugstinās arī šīs biodegvielas cenas stabilitāte, jo vismaz gadam uz priekšu prognozējams tās iespējamais cenu līmenis (to nosaka pašu izejvielu izmaksas, iepirktās izejvielas nākotnes patēriņam u.c. faktori). Biodegvielas izejvielu bāzi (izaudzēšanu) gadu no gada var neizsīkstoši atjaunot.

6/ Taču šajos iepriekšējos salīdzinājumos nav ņemts vērā tas (arī salīdzinot biodegvielas cenas ar fosilās degvielas cenām), ka biodegvielas pielietošana ir mazāk kaitīga dabai, jo sadeg pilnīgāk. Lietojot parasto degvielu motoru atgāzēs ir vairāk kaitīgu izmešu. Katrs biodīzeļdegvielas kilograms, kurš tiek izmantots motoru dzinējos, samazina CO₂ izmešus atmosfērā pēc Vācijas ekspertu atzinuma (arī *Campa Biodiesel* firmas vērtējuma) par 3,64 kilogramiem. Biodīzeļdegviela ātri sadalās, praktiski nesatur sēru. Latvija ir uzņēmusies saistības, pievienojoties Kioto protokolam, lai sekmētu globālo klimata pārmaiņu novēršanu.

7/ Biodegvielas ražošanas blakusprodukti izmantojami lauksaimniecībā, enerģētikā un citās tautsaimniecības nozarēs.

Rapša rauši ir vērtīga lopbarības proteīna piedeva mājlopiem, kas ļauj aizstāt arī imoportētos sojas vai citu augu eļļas raušus. Raušu pārpalikuma gadījumā var izmantot arī kā avotu enerģijas iegūšanai – biogāzes ražotnēs vai kā cieto biokurināmo.

Arī jēlglicerīna izmantošana atkarībā no konkrētajiem apstākļiem var būt saimnieciski izdevīga: gan pārdodot lielām glicerīna attīrīšanas fabrikām (kas pēc attīrīšanas nonāk farmaceitiskā rūpniecībā un ķīmijas industrijā), gan uz vietas enerģētiski izmantojot kā piedevu kokskaidu briķešu izgatavošanā kurināmā vajadzībām vai biogāzes ražotnēs (siltuma un elektroenerģijas ieguvei). Savukārt rapša eļļas nosēdumus var izmantot minerālmēsļu vietā, jo tie satur fosforu. Biodīzeļdegvielas un augu eļļas degvielas ekonomiskumu var celt arī ievāktā medus raža no rapša ziediem.

9. Biodīzeļdegvielas cenas un ienesīguma palielināšana

Pēdējos gados pasaulē pastāv fosilās degvielas cenu nepārtrauktais pieaugums, kas biodegvielu pakāpeniski padara arvien konkurētspējīgāku. Neviens neprognozē fosilās degvielas cenu samazinājumu visiem zināmu iemeslu pēc. Arī Latvijā pēdējos gados ir ievērojami palielinājušās degvielas realizācijas cenas, gan degvielas tirgotājiem paaugstinot bāzes cenas, gan palielinoties akcīzes nodoklim, gan nosakot degvielai paaugstinātas kvalitātes prasības. Degvielas cenas Latvijā, ieskaitot nodokļus, tuvinās ES cenām. Cenas starp ES valstīm izlīdzinās.

Patlaban nodokļi veido gandrīz pusi mazumtirdzniecības cenas. Akcīzes nodoklis pakāpeniski tiek palielināts. ES noteiktā minimālā akcīzes nodokļa likme, kas dīzeļdegvielai ir 330 EUR par 1000 litriem, jāievieš līdz 2013.gadam, bet svinu nesaturošam benzīnam (359 EUR par 1000 litriem) – līdz 2011.gadam. Latvijā 2005.gadā degvielas nodoklis (akcīzes nodoklis) ES bija viszemākais: dīzeļdegvielai 212,64 EUR/100 l un benzīnam 250 EUR/100l, bet Lietuvā – attiecīgi 245,89 un 288,17, Igaunijā – 245,42 un 287,60, Vācijā – 470,40 un 654,50, Zviedrijā 401,65 un 546,56 EUR/100 l.

Tā kā Latvija praktiski nevar ietekmēt naftas cenas un fiskālo līdzekļu izmantošana arī ir stipri ierobežota, degvielas cenu ietekmēšanu jāmēģina veikt tai cenas daļā, kas attiecas uz pārdevēja peļņu, loģistikas un administratīvajiem izdevumiem.

Degvielas cena mazumtirdzniecībā veidojas no iepirkuma cenas, nodokļiem, loģistikas un pārdošanas izdevumiem un degvielas tirgotāju peļņas. Degvielas cenu veidojušās komponentes, pēc Ekonomikas ministrijas datiem, Latvijā 2005.gadā izveidojušās sekojošas:

- 1/ degvielas vairumtirdzniecības cena 52%,
- 2/ nodokļi – 36%,
- 3/ tirdzniecība, loģistika, peļņa – 12%.

Latvijā degvielas bruto cena (degvielas uzpildes stacijā) vēl ir zemāka par ES vidējo, pateicoties zemākam akcīzes nodoklim (sk. 16.tabulu). Savukārt neto cena ir ievērojami izlīdzinātāka, kura noteikta, kad no tirgus cenas – bruto cenas ir atskaitīti nomaksātie

nodokļi – akcīzes nodoklis un pievienotās vērtības nodoklis. Neto cena ir degvielu tirgotāju reālie ieņēmumi par degvielas pārdošanu.

Neto cena ir visai dažāda starp valstīm: starpība ir apmēram 10-12 eiro centi par litru dīzeļdegvielas un benzīnam Eurosuper 95. Bruto cenas atšķirības ir ievērojami lielākas, jo stipri dažāds vispirms ir akcīzes nodoklis starp atsevišķām valstīm.

Taču te gan jāpiebilst, ka Latvijā 2006.gada 10.jūlijā benzīna (Eurosuper95) neto cena – 0,371 Ls/l bija gandrīz tāda pati kā vidēji Eiropas Savienības valstīs (0,374) un augstāka nekā Vācijā (0,363 Ls/l) un Polijā (0,367 Ls/l). Arī dīzeļdegvielas neto cena – 0,377 Ls/l Latvijā bija augstāka nekā Vācijā (0,360 Ls/l). Šīs vidējās neto cenas – dīzeļdegvielai 34-35 san./l vai 49-50 centi/l un benzīnam Eurosuper 31-32 san./l vai 44-45 centi/l ir sava veida nākotnes orientieris izmaksu līmenim, par kādu būtu jāsarāžo (pašizmaksa plus saimnieciskā peļņa) biodīzeļdegviela un bioetānols kā aizstājēji fosilajai degvielai, ja turpmāk nepaaugstinātos fosilās degvielas cenas.

Raugoties no Latvijā ražotās biodīzeļdegvielas eksporta izdevīguma viedokļa, var pieņemt, ka Vācija kā visvairāk ieinteresētais reģions biodegvielas iepirkšanā var būt pozitīvs tajā ziņā, ka te pastāv relatīvi vienas no visaugstākajām fosilās dīzeļdegvielas bruto cenām starp ES valstīm. Tā, Vācijā 2006.gada 10.jūlijā dīzeļdegvielas litra cena vidēji bija 1,142 EUR (0,799 Ls/l), benzīna Eurosuper 95 cena – 1,361 EUR/l (0,953 Ls/l).

Tā kā Latvija ir ES dalībvalsts, tai jebkurā gadījumā vajadzēs savu degvielas nodokļu sistēmu veidot atbilstoši ES prasībām, un tas nozīmē akcīzes nodokļa degvielai celšanos. Ja Latvijai jau tagad ir salīdzinoši augstas degvielas cenas bez nodokļiem, tad palielinātu nodokļu gadījumā cenas Latvijā var kļūt vienas no augstākajām ES.

Pamatojot finansiālo atbalstu biodegvielas ražotājiem Latvijā iepriekšējā, 2005.gada sākumā, ņemot vērā konkrētos apstākļus, dīzeļdegvielas cena tika pieņemta 0,54 Ls/l un benzīna 0,53 Ls/l līmenī. Turpretim 2006.gada janvārī biodīzeļdegvielas un benzīna cenas ir pieaugušas apmēram par 11-12 procentiem un praktiski sasniedza ap 0,59-0,60 Ls par litru (kā bruto cena kopā ar PVN un akcīzes nodokli).

LR Ekonomikas ministrija ir apkopojusi informāciju par vidējām degvielas mazumtirdzniecības cenām Latvijā 2005.gadā, kuras ir šādas (latos par 10 litriem): benzīns 93 – 5,51, benzīns 95 – 5,58, benzīns 98 – 5,75, dīzeļdegviela – 5,57.

16.tabula

Vidējās realizācijas cenas fosilajai degvielai Latvijā un dažās ES valstīs par vienu litru
/pirmais skaitlis – 2006.g. 10.jūlijā, otrs - 2006.g. 16.janvārī)

| Degvielas veidi | Latvija | Vidēji ES | Vācija | Zviedrija | Polija |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1/ Dīzeļdegviela: Bruto cena, EUR | 0,912 0,855 | 1,126 1,073 | 1,142 1,093 | 1,206 1,131 | 0,987 0,968 |
| Bruto cena, Ls | 0,638 0,598 | 0,788 0,751 | 0,799 0,765 | 0,844 0,792 | 0,691 0,678 |
| 2/Benzīns Eurosuper 95: Bruto cena, EUR | 0,951 0,855 | 1,307 1,205 | 1,361 1,262 | 1,362 1,205 | 1,059 0,973 |
| Bruto cena, Ls | 0,666 0,598 | 0,915 0,843 | 0,953 0,883 | 0,953 0,843 | 0,741 0,681 |
| 3/Dīzeļdegviela: Neto cena, EUR | 0,538 0,489 | 0,540 0,493 | 0,514 0,472 | 0,565 0,512 | 0,515 0,481 |
| Neto cena, Ls | 0,377 0,342 | 0,378 0,345 | 0,360 0,330 | 0,395 0,358 | 0,360 0,337 |
| 4/Benzīns Eurosuper 95: Neto cena, EUR | 0,530 0,449 | 0,534 0,446 | 0,519 0,434 | 0,545 0,429 | 0,524 0,431 |
| Neto cena, Ls | 0,371 0,314 | 0,374 0,312 | 0,363 0,304 | 0,381 0,300 | 0,367 0,302 |

Turpmākajā laika periodā – 2007.gadā dīzeļdegvielas cena varētu svārstīties 0,60-0,70 Ls/l robežās, bet 2008.gadā, galvenokārt mainoties akcīzes nodoklim, fosilās degvielas cena var jau pieaugt līdz 0,75 Ls/l līmenim. Turpmāk – jau 2009.-2010.gados naftas tirgus globālo tendenču iespaidā – līdz 0,78-0,82 Ls/l. Te zināms orientieris var būt arī esošās izveidojušās cenas vidēji Eiropas Savienības valstīs, vai arī kādas ir patreiz Vācijā un Zviedrijā (sk. 16.tabulu). Te cenas sniegtas, kādas bija 2006.gada 16.janvārī, gan šī paša gada 10.jūlijā.

2006. gada 16. janvārī dīzeļdegvielas cena vidēji ES valstīs bija 0,75 Ls par litru un benzīna (Eurosuper 95) – 0,84 Ls/l. Un pusgada laikā līdz 10. jūlijam ES tā pieauga dīzeļdegvielai par 4,9% (Latvijā par 6,7%) un benzīnam par 8,5% (Latvijā par 11,2%).

Vācijā UFOP pēdējos gados regulāri ik mēnesi apkopo arī biodīzeļdegvielas cenas izmaiņu dinamiku par atsevišķiem mēnešiem un salīdzinājumā ar ražotāja cenu un fosilās dīzeļdegvielas cenu (sk.17. un 18.tabulas). Biodīzeļdegvielas cena pie ražotāja ir svārstījies 0,54 – 0,57 Ls/l robežās, bet tās pārdošanas cena degvielas uzpildes stacijā – 0,70 – 0,72 Ls/l robežās jeb ap 0,15 Ls/l vai gandrīz par 30 procentiem augstāka nekā ražotāja cena.

Savukārt biodīzeļdegvielas cena degvielas uzpildes stacijās ir apmēram par 0,06 – 0,09 Ls/l zemākā nekā fosilās dīzeļdegvielas cena. Tas ir, biodīzeļdegvielas tirgus cena ir aptuveni par 9 procentiem zemāka nekā fosilās dīzeļdegvielas cena. Šī starpība saruka ievērojami 2006.gada septembra mēnesī, kad šī starpība sastādīja vairs 7 procentus. Tas apmēram atbilst atšķirībām starp fosilās dīzeļdegvielas un biodīzeļdegvielas enerģētisko vērtību atšķirībām: fosilās dīzeļdegvielas enerģētiskā vērtība ir 35,7 MJ/l un biodīzeļdegvielas enerģētiskā vērtība ir 32,8 MJ/l jeb 91,87% no fosilās dīzeļdegvielas enerģētiskās vērtības (ap astoņiem procentiem zemāka).

Te pēdējās izmaiņas cenu attiecībās ietekmē arī tas, ka ar degvielas nodokli (akcīzes nodokli) sākot ar 2006.gada 1.augustu sāk aplikēt arī biodīzeļdegvielu 9 centu apmērā par litru, vienlaikus maksājot arī pievienotās vērtības nodokli 16% apmērā.

2006.gada augustā Vācijā starp atsevišķām degvielas uzpildes stacijām fosilās dīzeļdegvielas cena svārstījās 1,09 – 1,20 EUR/l ietvaros (0,76 – 0,84 Ls/l), biodīzeļdegvielas cena attiecīgi 0,97 – 1,11 EUR/l (0,68 – 0,78 Ls/l) un biodīzeļdegvielas cena pie ražotāja attiecīgi 0,76 – 0,83 EUR/l (0,53 – 0,58 Ls/l) robežās.

Taču par cik biodīzeļdegvielas blīvums ir augstāks (0,88 kg/l) nekā fosilajai dīzeļdegvielai (0,84 kg/l), eksperti norāda, ka pie pilnas noslodzes salīdzināmos motoros jaudas diference maksimāli uzrāda atšķirības 3 procentu apmērā.

Biodīzeļdegvielas cenas un fosilās degvielas cenu izmaiņas vidēji Vācijā 2005.gada septembra – decembra mēnešos, EUR/ *latos* par 100 litriem

| Cenu veidi | Septembris | Oktobris | Novembris | Decembris |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Biodīzeļdegvielas ražotāju cena (AGQM kvalitāte, rūpnīcā) | 78,14 54,70 | 80,89 56,62 | 81,58 57,11 | 79,99 55,99 |
| Biodīzeļdegvielas cena degvielas uzpildes stacijā, ieskaitot PVN 12,5 centi/l | 100,21 70,15 | 102,94 72,06 | 102,49 71,68 | 102,24 71,57 |
| Fosilās dīzeļdegvielas cena degvielas uzpildes stacijā, ieskaitot nodokļus | 113,89 79,72 | 114,40 80,08 | 110,62 77,43 | 109,77 76,84 |
| Biodīzeļdegvielas cenas (DUS) pārsniegums pār ražotāju cenu | 22,07 15,45 | 22,05 15,44 | 20,91 14,57 | 22,25 15,58 |
| Fosilās dīzeļdegvielas cenas pārsniegums pār biodīzeļdegvielas cenu | 13,68 9,57 | 11,46 8,02 | 8,13 5,75 | 7,53 7,53 |

Vācijā augu eļļas, kuru izmantoto kā degvielu (rapša eļļas degviela), cenu aptauju jau sākot no 2003.gada veic C.A.R.M.E.N. (*Centrales Agrar – Rohstoff – Marketing – und Entwicklungs – Netzwerk e.V.*) par 22 degvielas uzpildes stacijām, kur tirgo augu eļļu saskaņā ar kvalitātes standartu – *Rapsol als Kraftstoff – RK 5/2000 – der TU Munchen/Landtechnik Weihenstephan* un tagad pēc DIN V 51605 normām.

Kopā ar PVN 2004.gadā augu eļļas cena visu gadu svārstījās starp 0,65 līdz 0,70 EUR/litrā. Tā bija apmēram par 2-3 centiem augstāka nekā 2003.gadā. Savukārt 2005.gadā augu eļļas litra cena tāpat bija par 2-3 centiem augstāka nekā attiecīgajos mēnešos 2004.gadā. 2005.gada jūnija mēnesī augu eļļas pārdošanas cena pirmo reizi pārsniedza 70 centu līmeni un tālāk vairs nepazeminājās zem 0,70 EUR/l.

Biodīzeļdegvielas cenas un fosilās degvielas cenu izmaiņas vidēji
Vācijā 2006.gada janvāra-oktobra mēnešos, EUR/ *latos*
par 100 litriem

| Cenu veidi | Janvāris | Februāris | Marts | Aprīlis | Maijs | Jūnijs | Jūlijs | Augusts | Septembris | Okto-bris |
|--|----------|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|------------|-----------|
| Biodīzeļdegvielas ražotāju cena, bez PVN (AGQM kvalitāte, rūpnīcā) | 77,78 | 75,00 | 72,95 | 72,14 | 72,59 | 71,92 | 70,94 | 80,23 | 79,55 | 78,10 |
| | 54,45 | 52,50 | 51,07 | 50,50 | 50,81 | 50,34 | 49,66 | 56,16 | 55,69 | 54,67 |
| Biodīzeļdegvielas cena degvielas uzpildes stacijā, ieskaitot PVN 12,5 centi/l ¹ | 101,37 | 100,93 | 101,57 | 102,47 | 101,66 | 100,67 | 100,83 | 104,53 | 102,81 | 100,95 |
| | 70,96 | 70,65 | 71,10 | 71,73 | 71,16 | 70,47 | 70,58 | 73,17 | 71,97 | 70,67 |
| Fosilās dīzeļdegvielas cena degvielas uzpildes stacijā, ieskaitot nodokļus | 110,40 | 109,88 | 111,70 | 114,06 | 114,22 | 113,48 | 114,05 | 115,89 | 110,52 | 108,53 |
| | 77,28 | 76,92 | 78,19 | 79,84 | 79,95 | 79,44 | 79,84 | 81,12 | 77,36 | 75,97 |
| Biodīzeļdegvielas cenas (DUS) pārsniegums pār ražotāju cenu | 23,59 | 25,93 | 28,62 | 30,33 | 29,07 | 28,75 | 29,89 | 24,30 | 23,26 | 22,85 |
| | 16,51 | 18,15 | 20,03 | 21,23 | 20,35 | 20,13 | 20,92 | 17,01 | 16,29 | 16,00 |
| Fosilās dīzeļdegvielas cenas pārsniegums pār biodīzeļdegvielas cenu | 9,03 | 8,95 | 10,13 | 11,59 | 12,56 | 12,81 | 13,22 | 11,36 | 7,71 | 7,58 |
| | 6,32 | 6,27 | 7,09 | 8,11 | 8,79 | 8,97 | 9,26 | 7,95 | 5,39 | 5,30 |

¹ Ar 2006.gada augustu biodīzeļdegviela tiek aplikta arī ar 9 centu degvielas nodokli par litru.

Augu eļļas realizācijas cenas izmaiņas 2005.gada laikā redzamas no sekojošiem datiem:

- 2005.gada 5.februārī – 0,68 EUR/l,
- 2005.gada 5.jūnijā – 0,70 EUR/l,
- 2005.gada 5.augustā – 0,71 EUR/l,
- 2005.gada 5. oktobrī – 0,73 EUR/l,
- 2005.gada 5.decembrī – 0,74 EUR/l,
- 2006.gada 6.februārī – 0,745 EUR/l,

2006.gada 6.aprīlī – 0,75 EUR/l,
2006.gada 6.jūnijā – 0,76 EUR/l,
2006.gada 6.augustā – 0,78 EUR/l (ar svārstībām pa atsevišķām degvielas uzpildes stacijām no 0,72 līdz 0,85 EUR/l).

Tiek minēts, ka 2005.gada vidū augu eļļas ražošanas cena varētu būt bijusi ap 0,60-0,70 EUR/l (0,42 – 0,49 Ls/l), bet vidējā pašizmaksa svārstītos ap 0,50 EUR/litrā (0,35 Ls/l).

Izveidojušās arī noteiktas cenu attiecības starp atsevišķiem degvielu veidiem. Biodīzeļdegvielas neto cena (bez nodokļiem) šī gada 39.nedēļā Vācijā pie ražotāja rūpnīcā bija 78,66 EUR par 100 litriem (ar svārstībām no 76,00 līdz 81,50 EUR/100 l). Biodīzeļdegvielas cena degvielas uzpildes stacijā, ieskaitot pievienotās vērtības nodokli 16 % un degvielas nodokli 9 centi par litru, bija 100,97 EUR/100 l (ar svārstībām no 96,9 līdz 105,9 EUR/100 l). Savukārt fosilās dīzeļdegvielas cena, ieskaitot PVN un degvielas nodokli, sasniedza 107,64 EUR/100 l (ar svārstībām no 102,9 līdz 112,9 EUR/100 l).

Taču vienlaikus ir vērojamas arī cenu „šķēres”. Vācijā tika analizēta (to veikusi: Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing – und Entwicklungs – Netzwerk e.V.) biodīzeļdegvielas atsevišķu komponentu cenu dinamika no 2002.gada janvāra līdz 2006.gada janvārim. Šajā laika periodā rapša sēklas cenas ir nedaudz atsevišķos periodos svārstījušās, taču palikušas pēc būtības nemainīgā līmenī (gan ražošanas cenas, gan vairumtirdzniecības cenas).

Taču neliels izteikts kāpums, bet ne sevišķi liels, šajā laika periodā ir rapša eļļas cenām. Vēl 2004.gadā rapša eļļas degvielas cena bija no 0,65 līdz 0,70 EUR/litrā un tā bija par 4-5 procentiem augstākā nekā 2003.gadā. 2005.gada vidū augu eļļas degvielas cena sasniedza 70 centu līmeni un notika tālāks cenas palielinājums. 2006.gada februārī augu eļļas degvielas, kas tika realizēta saskaņā ar standartu DIN E 51 605, cena uzpildes stacijā jau bija 74,5 centi par litru.

Nedaudz straujāk jau pieauga biodīzeļdegvielas ražotāja cena. Un tālāk pavisam būtisks ir cenu pieaugums biodīzeļdegvielai degvielas uzpildes stacijā, kas ļoti korelējas ar fosilās dīzeļdegvielas cenu.

Citiem vārdiem sakot rapša eļļas cenas pieaugums ir lielāks nekā rapša sēklu cenai, taču šo pieaugumu apsteidz biodīzeļdegvielas cenas palielināšanās tendence. Veidojas arvien lielāka cenu „šķēre”. Tādēļ visizdevīgākajā situācijā ir tie saimnieciskie formējumi, kuri ne tikai izaudzē rapša sēklu, bet arī no tām izspiež eļļu un vēl labāk, ja tālāk pārstrādā arī biodīzeļdegvielā.

10. Ekonomiskie apsvērumi par 10000 – 12000 tonnu rapša sēklu pārstrādi biodegvielā.

Uzsākot rapša eļļas degvielas un biodīzeļdegvielas ražošanu ir iespēja iepriekš izanalizēt dažādus variantus par šādas ražotnes racionālākā lieluma izvēli atbilstoši izejvielu bāzei un gatavās produkcijas realizācijas iespējām. Atbilstoši tam var pieskaņot rapša eļļas spiešanas un biodīzeļdegvielas pārstrādes iekārtu iegādi. Rapša pārstrādes ienesīguma pamati, izejas principi augu eļļas degvielā un biodīzeļdegvielā ieliekami jau sākotnējā posmā, izstrādājot projekta ekonomiskos apsvērumus.

Šajā gadījumā kā ilustrācijai ir sniegts analītisks paraugaprēķins un ekonomiskie apsvērumi nosacītai lauku saimniecībai (lauksaimniecības pakalpojumu kooperatīvai sabiedrībai – LPKS) par 10 000 – 12 000 tonnu rapša sēklu pārstrādi augu eļļā (aukstā metode), biodīzeļdegvielā un tās realizāciju. Šie apsvērumi veidotos no esošajiem saimnieciskajiem nosacījumiem šādas ražotnes izveidei, augu eļļas un biodīzeļdegvielas ražošanas tehnoloģiju izvēles, kā arī biodegvielas un blakus produkcijas realizācijas nodrošinājuma.

1. Vispārējie labvēlīgie konkrētie saimnieciskie nosacījumi rapša eļļas pārstrādei biodīzeļdegvielā.

1.1. Saimniecībai ir vairāku gadu pieredze rapša kultūras audzēšanā un rapša sēklas ievākšanā. Augsnes ir vidēji piemērotas rapša audzēšanai, klimatiskie apstākļi ar risku zem vidējā ļauj kultivēt gan ziemas rapša, gan vasaras rapša šķirnes;

1.2. Saimniecība ievērojamu daļu no nepieciešamās izejvielas – rapša sēklas izaudzē pašu saimniecībā, kas pozitīvi var ietekmēt

gala produkcijas (rapša eļļas, biodīzeļdegvielas) pašizmaksu tās samazināšanas virzienā, paaugstinot konkurētspēju;

1.3. Saimniecībā izveidota laba materiāli-tehniskā bāze rapša sēklu (arī graudu) pieņemšanai (lieljaudas svāri, dažādu kravu iztukšošanas iespējas u.c.), kaltēšanai un glabāšanai, lai visa gada laikā varētu vienmērīgi noslogot eļļas un biodīzeļdegvielas ieguves jaudas. Ir savs tehnikas parks, novietnes, labs darbinieku-strādājošo sastāvs;

1.4. Gala produkcijas noiets, pieaugot fosilās dīzeļdegvielas cenai, gan saimniecības izdevīgā ģeogrāfiskā novietojuma dēļ (tuvu liels dīzeļdegvielas patēriņa blīvums), saimnieciski var būt arvien izdevīgāks pielietojums gan pašas saimniecības tehnikā, gan publiskai realizācijai.

2. Augu eļļas ieguves tehnoloģijas izvēle.

2.1. Saimnieciskie apsvērumi ļauj dot priekšroku Vācijas firmas „Karl Strahle GmbH & Co. KG” (turpmāk – Firma; dibināta 1937. gadā; ieguvusi vairākus mašīnu būves patentus) ražotajai rapša sēklu spiednei „SK 250/1” ar sēklu caurlaidi 500 kg stundā, iegūstot stundā 167 kg eļļas. Pamatojums šim apsvērumam ir:

1/ Vācijas augu eļļas ražotāju vidū vispopulārākās (apsekojums par vairāk kā 200 decentralizētām augu eļļas ražotnēm, ko veicis *Kuratorium fur Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. – KTBL*, 2005.gads) ir firmas „Karl Strahle GmbH & Co. KG” piedāvātās augu eļļas preses, kuras veido 43% no visām saimniecībās esošajām augu eļļas presēm.

2/ Šīs firmas rapša sēklu spiedne raksturojas ar speciāli rūdīta tērauda pielietojumu vītņveida šneka, filtra sieta un citu komponentu izgatavošanā, ar masīvu un stabilu iekārtas veida izpildījumu, ar elektronisko apgriezīenu skaita regulēšanu u.c. parametriem. Iekārtā notiek sēklu iepriekšēja uzsildīšana un raušu atdzesēšana. Var spiest gan rapša, gan kaņepju, saulespuķu, linu un citu augu sēklu eļļas.

3/ Pilnas tehnoloģijas nokomplektēšanai nozīmīga ir laba eļļas filtrēšanas iekārta un minimālais laboratorijas aprīkojums sēklas, eļļas un rapša raušu analīzei. Firma gan pati ražo filtrēšanas iekārtas, gan ir laba sadarbība ar Nīderlandes firmu „Amafilter”. Atbilstoši

konkrētiem apstākļiem Firma varēs piedāvāt-nokomplektēt filtrēšanas iekārtas.

4/ Firma apliecina, ka iegūtais gala produkts - rapša eļļa pilnībā atbilstu gan tās lietošanai kā „rapša eļļas degvielai” šim nolūkam pārkārtotajos motoros (traktoru, kombainu, vilcēju), gan tālāk – kvalitatīvas biodīzeļdegvielas ražošanai. Tātad, arī nodrošinot, ka iegūtā eļļa varētu tikt izmantota arī kā „rapša eļļas degviela” (tīra) atbilstoši Vācijā pieņemtajam normām E DIN 51605.

5/ Savos prospektos Firma arī norāda, ka tā veic visu sākotnējo plānošanu, kompleksveidīgu projektēšanu (ieskaitot sēklas pieņemšanu un augu eļļas iepildi degvielas cisternās), aprīkojuma komplektēšanu un iekārtu uzstādīšanu, kā arī citus servisa pakalpojumus. To apliecina arī KTBL publicētais firmu saraksts, kuras ražo un sniedz pakalpojumus augu eļļas spiedņu un filtrēšanas iekārtu izgatavošanā, kā arī plānošanā.

19.tabula

Iespējamais rapša sēklu pārstrādes un iegūtās eļļas daudzums
(gadā strādājot 8000 stundas vai ap 330 dienas)

| SK 250/1 eļļas spiedņu skaits | Vienā stundā | | Vienā dienā | | Gadā | |
|--|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | Pārstrādā rapša sēklas, kg | Iegūst rapša eļļu, kg | Pārstrādā rapša sēklas, t | Iegūst rapša eļļas, t | Pārstrādā rapša sēklas, t | Iegūst rapša eļļas, t |
| 1 | 500 | 167 | 12 | 4 | 4 000 | 1 336 |
| 2 | 1 000 | 334 | 24 | 8 | 8 000 | 2 672 |
| 3 | 1 500 | 501 | 36 | 12 | 12 000 | 4 008 |

2.2. Ņemot vērā, ka lauku saimniecībā (LPKS) pārstrādājamo rapša sēklu daudzums varētu būt ap 12 000 tonnas gadā, būtu nepieciešamas vismaz 3 *Strahle SK 250/1* rapša eļļas spiednes ar atbilstošas jaudas eļļas filtrēšanas iekārtām (sk. 19.tabulu). Protams, ja iekārtas netiktu izmantotas tik saspringti-intensīvi kā norādīts tabulā (8000 stundas gadā vai ap 330 dienas), tad būtu jādomā vēl par ceturtais spiednes SK 250/1 iegādi vai papildinot ar mazākas jaudas spiedni – SK 190/1, kuras ražība ir 300 kg rapša sēklu pārstrāde stundā.

2.3. No 100 kg rapša sēklām ar aukstās presēšanas metodi iegūst ap 30-38 litrus neattīrītas eļļas, pēc eļļas attīrīšanas (sedimentācija, filtrācija, seperēšana centrifūgās) iegūst ap 28-36 kg tīras eļļas, kā arī ap 62-70 kg rapša raušu, ja sēklas ir ar eļļas saturu 40-45%. Saskaņā ar tehnoloģiju, sēklu mitrumam jābūt 6-8% (tās glabājas vairākus mēnešus), pirms spiešanas attīrāmas no smiltīm, akmentiņiem, metāla daļiņām (piemaisījumu atdalītājs un magnētiskais uztvērējs). Principiālā decentralizētās eļļas ieguves tehnoloģijas vispārējā shēma (sk. 122.lpp.) sniegta pielikumā.

3. Biodīzeļdegvielas ieguves tehnoloģijas izvēle.

3.1. Iepriekš minētās rapša eļļas – 4000 tonnas gadā (no 12 000 t rapša sēklas) – pārstrādei biodīzeļdegvielai var izvēlēties vidējas un neliela jaudas ražošanas iekārtas. Šajā gadījumā ir izraudzīta Vācijas firmas IBG Monforts Oekotec GmbH & Co. KG tehnoloģija.

IBG Monforts piedāvā biodīzeļdegvielas ražošanas iekārtas četros izpildījumos pēc jaunas kompaktas tehnoloģijas:

mazākajā versijā (RMEnergy-500) paredz iegūt ap 500 litrus biodīzeļdegvielas vienā pāresterificēšanas reizē, kas pie auksti spiestās rapša eļļas ilgst apmēram 7,5 stundas. Pie maksimālās jaudas noslodzes gadā var iegūt 450 tonnas biodīzeļdegvielas,

otrajā versijā (RMEnergy-1000) – reaktorā var vienā reizē iegūt ap 1000 litrus un gadā ražojot ap 900 tonnas biodīzeļdegvielas,

trešajā versijā (RMEnergy-2000) – reaktorā var vienā reizē iegūt ap 2000 litrus un gadā ražojot 1800 tonnas biodīzeļdegvielas,

ceturtajā versijā (RMEnergy-4000) – reaktorā var vienā reizē iegūt ap 4000 litrus un gadā ražojot 3600 tonnas biodīzeļdegvielas.

Atbilstoši šīm četrām versijām nepieciešams pārstrādāt vismaz 1500 tonnas, 3000 tonnas, 6000 tonnas vai 12 000 tonnas rapša sēklas.

3.2. Šajā konkrētajā gadījumā lietderīgi izvēlēties OEKOTEC IBG Monforts iekārtu RMEnergy-4000, ar kuru gadā iespējams iegūt ap 3600 t biodīzeļdegvielas (vai ap 4090 tūkst. litru), pārstrādājot rapša eļļu, kuras izspiešanai izmantotas ap 12 000 tonnas rapša sēklas gadā.

Šīs iekārtas izmantošana sabalansējas ar to rapša eļļas daudzumu, ko varētu saņemt no trim SK 250/1 eļļas spiednēm (sk. 2.2. punktu-4008 tonnas/gadā). Eļļas pārpalikums – ap 400-500 tonnas gadā (4008-3600) var tikt izmantota kā rapša eļļas degviela tīrā veidā pārkārtotajos motoros pašu saimniecībā vai ieinteresētiem klientiem.

3.3. Pamatojums tehnoloģijas izvēlei ir sekojoši apsvērumi:

1/ Tehnoloģija ir kompakta, neprasa lielu skaitu tvertņu un plašu iekārtas perifēriju, ietaupa līdzekļus ventiļu, cauruļvadu iegādei. Pielāgojama esošajām saimnieciskajām ēkām vai arī var izmantot kā konteinera variantu.

2/ Šī tehnoloģija ir pabeigusi demonstrācijas-pārbaudes fāzi 2003.gadā.

3/ Tehnoloģiskās iekārtas specifiskās investīcijas izmaksas dod iespēju konkurēt ar lielajām biodīzeļdegvielas ražošanas iekārtām.

4. Biodīzeļdegvielas ražošanas tehnoloģijas raksturojums.

Rapša eļļas pāresterificēšanas iekārta balstās uz tīra *Batch* procesa pielietojumu, tas ir, kad visi ražošanas posmi-pakāpes notiek sekojoši viens pēc otra **vienā tvertnē – tilpnē**, reaktorā. Iekārtas pamata mezgls ir apsildāms reaktors ar iemontētu darbojošos mehānismu, kurā notiek pāresterificēšanas process, mazgāšana un destilācija. Pie šāda tehnoloģiskā koncepta tiek ievērojami ietaupīti līdzekļi vairāku tvertņu, ventiļu, cauruļvadu, elektriskā aprīkojuma un mērīšanas – kontroles aparatūras iegādei. Līdz ar to mazākas ir apkāpes izmaksas, viss ir automatizēts (sūkņu, ventiļu un sildīšanas sistēmas darbība, mērīšanas un regulēšanas sistēma). Var nepārtraukti kontrolēt ražošanas procesu un nodrošināt vienādu biodīzeļdegvielas kvalitāti. Vadišanas un atbilstoša kontroles sistēma ļauj novērot visus radušos traucējumus. Vizuālā uzraudzība un fiksētie datu-informācijas rādītāji ļauj pastāvīgi kontrolēt ražošanas procesu un nodrošināt produkcijas stabilu kvalitāti.

Ražošanas process reaktorā sadalās sekojošos septiņos posmos:

1/ Iepildīšana.

Centrālajā reaktorā tiek iesūkņēts noteikts rapša eļļas tilpums

un tiek uzkarsēts ar gala produktu, kas atlicis no iepriekšējā *Batch* ražošanas cikla. Iepilda no reaktora apakšējās daļas.

2/ Pāresterificēšana.

Uzsildītai rapša eļļai tiek pievienots – dozēts noteikts daudzums metanols un katalizators, kas tiek ātri samaisīts un pāresterificēts. Metanolu un katalizatoru pievieno no tvertnes apakšas.

3/ Glicerīna atņemšana.

Glicerīns kompakti nosēžas apakšējā reaktora daļā un tiek nosūknēts. Tā kā pāresterificēšana ir kā līdzsvara reakcija un pie dotā reaktora parametriem apmēram 5% izejvielas nav reaģējusi, pāresterificēšana un glicerīna atšķiršana tiek atkārtota (vienu reizi). Glicerīns tiek izvadīts no tvertnes apakšējās daļas.

4/ Mazgāšana.

Lai atdalītu piesārņojumus RME (biodīzeļdegvielas) jēlprodukts tiek mazgāts ar ūdeni. Ūdeni ievada tvertnes augšējā daļā.

5/ Ūdens atņemšana.

Ūdens īsā laikā nosēžas tvertnes – reaktora apakšējā daļā un no turienes tiek izvadīts. Šis ceturtais un piektais tehnoloģiskais solisposms atkarībā no izejvielas kvalitātes tiek vairākkārt atkārtots (1-2 reizes). Ūdens tiek izvadīts no tvertnes apakšas.

6/ Vakuma destilācija.

Reaktors tiek uzsildīts un ieslēgts zem vakuuma (bezgaisa telpa). Ūdens, kurš līdz šim nebija nošķirts, kā arī metanols, kas nebija reaģējis, tiek pilnībā atdalīts.

7/ Iztukšošana.

Gatavais RME (biodīzeļdegviela) tiek atvilks no tvertnes apakšējās daļas un atdzesēts siltuma apmaiņas agregātā, uztverto siltumu izlietojot izejvielas pārstrādē nākamajā sekojošā tehnoloģiskajā procesā-ciklā.

Apmēram puse no biodīzeļdegvielas normās aprakstītajiem parametriem ir atkarīgi no pāresterificēšanas procesa, kas pie sekojošiem viena pēc otra sekojošiem tehnoloģiskā procesa norises posmiem tiek ietekmēti pozitīvi:

a/ Pareizi kombinējot rapša eļļu, metanolu un katalizatoru tiek nodrošināts optimāls pāresterificēšanas process;

b/ Tvertnes forma un maisīšanas tehnika gādā par nepieciešamo reakcijas partneru ātru samaisīšanu;

c/ Degvielas piesārņojumi – netīrumi tiek atdalīti ar optimizētu mazgāšanu un nobeidzošu frakcionēšanu;

d/ Metanola saturs un ar to saistītais dabiskais uzliesmošanas punkts biodīzeļdegvielai tiek ieregulēts – iestādīts ar vakuuma destilāciju;

e/ No gada laika atkarīgā CFPP-vērtība, kas nosaka (aprakstīta) degvielas derīgumu ziemas apstākļiem, tiek nodrošināta ar precīzu tirdzniecībā esošo piedevu – additīvu piedozēšanu.

Ražotās biodīzeļdegvielas kvalitāte atbilst standartam EN 14 214. Kā izejviela izmantota auksti spiestā rapša eļļa no decentralizētajām rapša eļļas spiestuvēm.

Produkts pēc presēšanas nereti ir ar paaugstinātu vērtību pēc piesārņojuma (netīrības) pakāpes, fosfora satura un ūdens satura, kas ir nelabvēlīgi izmantojot eļļu tīrā veidā kā degvielu. Šīs kvalitātes svārstības pie pāresterificēšanas procesa bez ievērojamiem izdevumiem tiek novērstas, apstrādātas, pārstrādātas. Konstatējot lielākas svārstības, nepieciešams izejvielu kvalitāti regulāri kontrolēt. Tādēļ jāizmanto augu eļļas ātrais testēšanas koferis, ko izstrādājis ASG, ar kura palīdzību var droši pārbaudīt un ievērot rapša eļļas kvalitātes standartu atbilstoši prasībām, ja to izmanto kā degvielu.

Pie rapša eļļas pāresterificēšanas un metilēstera sekojošas tīrīšanas rodas neattīrīts glicerīns un mazgāšanas ūdeņi. Industriālajās iekārtās glicerīns tiek attīrīts un pārdots. Pie šīs iekārtas koncepta veicot pāresterificēšanu decentralizācijas apstākļos pēc firmas ieteikuma paredzēts sekundāros produktus – glicerīnu un mazgāšanas ūdeņus izvērtēt kā kopsubrātu – barotni biogāzes ražotnēs, ar ko tiek nodrošināts patstāvīgs enerģētisks izlietojums – izmantošana kopā ar citām biogenām izejvielām. Ar šīm blakus piedevām biogāzes iekārtu darbs tiek stabilizēts. Oglekļa saturoša substance kā glicerīns ietekmē lauksaimniecības biogāzes ražotnēs labāku C/N – attiecību un ar to arī labāku visu substrātu sadalīšanos.

Biodīzeļdegvielas ražošanai metanols tiek lietots attiecībā ar eļļu 1:9. Tad pievieno 0,5-1,0% katalizatoru – nātrija jeb kālija hidroksīds pie temperatūras 50-80 grādiem. Ķīmiskajā reakcijā taukskābes savienojas ar metanolu un kā blakus produktu iegūst arī glicerīnu-alkoholu 10% no biodīzeļdegvielas apjoma.

5. Biodīzeļdegvielas, rapša eļļas un blakus produkcijas realizācijas jautājumi.

5.1. Biodegvielas ražošanas un pielietošanas turpmākajai veicināšanai Latvijā 2005.gadā ir pieņemts Biodegvielas likums un atbilstoši Ministru kabineta noteikumi par biodegvielas kvalitāti, apriti un atbalsta piešķiršanu. Tie veidoti pamatojoties uz 2003.gadā Valdībā pieņemto dokumentu „Biodegvielas ražošanas un lietošanas Latvijā programma 2003.-2010.gadam”.

5.2. Biodīzeļdegvielas ražotāji Latvijā patlaban var rēķināties tuvākajos gados ar zināmu finansiālo atbalstu, ko akceptējusi Eiropas Komisija – tiešais atbalsts biodegvielas ražotājiem un vispārēji piemērots akcīzes nodokļa samazinājums biodegvielai.

Parastā akcīzes likme dīzeļdegvielai līdz 2007.gada 1.janvārim bija 164 lati, pēc 1.01.2007. – 178 lati par 1000 litriem. Dīzeļdegvielai (līdz 1.01.2007), kam pievienoti 5-30 tilpumprocenti biodīzeļdegvielas, piemēro akcīzes nodokļa likmi LVL 155 par 1000 litriem, bet dīzeļdegvielai, kam pievienoti 30 vai vairāk tilpumprocenti biodīzeļdegvielas, piemēro akcīzes nodokļa likmi LVL 114 par 1000 litriem. Biodegviela, kas ir pilnībā iegūta no rapša eļļas, ir pilnībā atbrīvota no akcīzes nodokļa.

Savukārt tiešais atbalsts biodīzeļdegvielas ražotājiem piešķirtais atbalsts par 2006.gada otro pusgadu – ir 210 latu par 1000 litriem biodīzeļdegvielas.

5.3. Biodīzeļdegvielas cenas līmenis un izmaiņas ir ciešā kopsakarā ar fosilās dīzeļdegvielas cenu tirgū. Patlaban Latvijā degvielas uzpildes stacijās tīrā biodīzeļdegviela (B100) ir apmēram par 10 % lētāka nekā fosilā dīzeļdegviela. Līdzīgi arī ar ”rapša eļļas degvielas” (AE100) cenas dinamiku.

5.4. Apsvērumi par atsevišķu gala produkcijas veidu iespējamo realizāciju:

1/ Biodīzeļdegvielas (B100) pārdošana:

a/ tuvējām degvielas uzpildes stacijām;

b/ publiskajam sabiedriskajam autotransportam (pasažieru autobusiem, arī taxi parkam, preču ekspedīcijas transportam) Rīgā un citās pilsētās;

c/ savas saimniecības degvielas uzpildes stacijā (ražošanas transportam, darbinieku un apkārtējo iedzīvotāju automašīnām (arī čīpskartēm), kas var būt nozīmīgs solis šīs produkcijas izplatīšanā-reklāmā.

Pagaidām lauku saimniecības nav ieinteresētas iegādāties biodīzeļdegvielu, jo lauku saimniecības var nopirkt fosilo dīzeļdegvielu, izskaitot akcīzes nodokli (to atmaksā Valsts ieņēmumu dienests – sākot ar 2007. gadu 17,8 san./l), pēc aprēķina 100 litri uz katra hektāra lauksaimniecībā izmantojamās zemes hektāru. Tas ir zem biodīzeļdegvielas ražošanas pašizmaksas. Tātad, realizācija jāparedz transporta līdzekļu īpašniekiem (organizācijām), kuri tieši lauksaimniecībā nestrādā un nesaņem akcīzes nodokļa atmaksu.

Arī pakalpojumus var sniegt – pārstrādājot interesentiem viņu atvestās rapša sēklas eļļā vai biodīzeļdegvielā, norēķinoties kā dzirnavās par pakalpojumu.

2/ No riska mazināšanas viedokļa lietderīga var būt arī auksti spiestās rapša eļļas pārdošana:

a/ rapša eļļas degvielas (AE100) pārdošana (attiecīgi pārkārtoto dīzeļmotoru īpašniekiem), vispirms savam saimniecības traktoriem, kombainiem, lieljaudas kravas automašīnām, kas var izrādīties ekonomiski izdevīgāk darbināt ar AE100 degvielu, nevis biodīzeļdegvielu;

b/ rapša eļļu kā pārtikas eļļu vai citām specifiskām vajadzībām pēc speciāliem pasūtījumiem (kosmētikai, krāsām un tml.);

c/ rapša eļļas izmantošana siltuma un elektrības ražošanai, vispirms bloka siltumelektrostacijās pašu saimniecībā, pastāvot zināmiem nosacījumiem konkurējošo energoģenerāciju tirgus cenām.

3/ Rapša raušu pārdošana:

a/ kā koncentrētās lopbarības piedeva;

b/ kā kurināmais (siltumam);

c/ pārraudzēšanai-fermentācijai biogāzē (elektrībai, siltumam);

d/ kompostēšanai (mēslojums).

4/ Neattīrītā glicerīna un mazgāšanas ūdeņu izmantošana:

a/ biogāzes ražotnēs (elektrībai, siltumam);

b/ kurināšanai kopā ar koksnes atlikumiem, piemēram, jēlglicerīns samaisot kopā ar zāģu skaidām žāvēšanas-kaltēšanas temperatūrā un tālāk ar preses palīdzību briketējot. To var tirgot individuālo apkures katlu īpašniekiem.

c/ var piedāvāt specializētām firmām, kuras šos produktus ķīmiski pārstrādā (firma SIA LatEkOil Rīgas brīvoztā, kura saskaņā ar līgumiem piegādā metanolu un katalizatoru saskaņā ar tehniskajiem noteikumiem un pieņem reakcijas atlikumus – jēlglicerīna un izlietotā katalizatora maisījuma veidā).

11. Atbalsta daudzveidība biodegvielas jomā.

Vācijas valdība un vispirms Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrija kā galvenais dzinējspēks no valsts institūciju puses biodegvielas ražošanas attīstības jomā pēdējā laikā ir nākusi klajā ar jaunām iniciatīvām biodīzeļdegvielas un tīras augu eļļas izmantošanā degvielas veidā lauksaimniecībā. Šī ministrija tāpat kā līdz šim turpina izstrādāt plašu priekšlikumu paketi šajā jomā. Šo pasākumu galvenie virzieni ir sekojoši.

Pirmkārt, sniedzot vispusīgu informāciju un konsultācijas šajos jautājumos bez maksas lauksaimniecībā un mežsaimniecībā strādājošiem uzņēmumiem.

Otrkārt, lai lauksaimniecībā un mežsaimniecībā izmantojamo darba mašīnu motori – dzinēji tiktu pārkārtoti uz biodīzeļdegvielas un rapša eļļas degvielas pielietošanu, nodrošinot to lietotājiem tiešas piemaksas un atbalstu – dotāciju.

Treškārt, tālāk paredzot investīcijas pašu saimniecību pārziņā esošo vietējo degvielas uzpildes staciju iekārtošanai biodīzeļdegvielai un augu eļļai.

Ceturtkārt, veicinot decentralizēto biodīzeļdegvielas un augu eļļas ražošanas jaudu attīstību, iegādājoties atbilstošas iekārtas un to uzstādīšanu.

Piektkārt, vienlaikus paketes ietvaros attīstot un nodrošinot atbalsta līdzekļus mērķa finansējumiem un kvalitātes nodrošināšanas pasākumiem augu eļļas ražošanā. Sevišķi pētījumi tiek veikti, lai arī decentralizētās eļļas ražotnēs nodrošinātu nemainīgu, stabilu produkcijas kvalitāti, kā arī moderno motoru pielāgošanas specifisko jautājumu kvalificētu risināšanu, pielietojot biodīzeļdegvielu un augu eļļu.

Šai visai paketei Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrija pāris gados paredz atvēlēt 10 miljonus eiro.

Tas būtu papildinājums jau šobrīd Vācijā pastāvošai samērā izvērstai atbalsta sistēmai biodegvielas ražošanā un pielietošanā. Jau no 1990.gada biodegviela saņēma atlaides akcīzes nodokļa nomaksā. Valstī izveidota kompleksa biodīzeļdegvielas ražošanas kvalitātes nodrošināšanas sistēma līdz degvielas iepildes pistolei degvielas uzpildes stacijā (*AGQM – Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V.*). Kā jau iepriekš tika analizēts, vairākus gadus tika testēta tīras rapša eļļas pielietojums 100 – traktoru programmas ietvaros, kura noslēdzās 2005.gadā. Tam visam paralēli vienlaikus notika fosilās degvielas cenu būtisks pieaugums tirgū, kas motivēja šīm problēmām pievērst pastiprinātu uzmanību.

Tā rezultātā biodīzeļdegvielas realizācijas apjoms Vācijā pieauga no 200 tonnām 1991.gadā līdz 1,5 miljonu tonnu apjomā 2005.gadā. Vienlaikus būtiskas izmaiņas notika arī izejvielu – rapša eļļas izlietojuma struktūrā, ja to vērtē pēc sējumu platībām (sk.20.tabulu). Var secināt, ka tās tendences šajā jomā, kas bija novērojamas Vācijā pēdējos 10-15 gados, te turpināsies un attīstīsies.

Rapšu eļļas izlietojums pēc rapšu sējumu platībām Vācijā
1990.gadā un 2005.gadā

| Rapšu sējumu izmantošanas virzieni | 1990.gadā, hektāri | 2005.gadā, hektāri |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Pārtikas eļļai | 305 000 | 487 000 |
| Krāsu – laku ķīmija, ziežvielas | 90 000 | 90 000 |
| Biodīzeļdegvielas ražošanai | - | 680 000 |
| Neto eksports | 327 000 | 74 000 |
| Kopā | 722 000 | 1 331 000 |

Nodomātā jaunā pasākumu pakete vēl tālāk paplašinās esošo veicināšanas un atbalsta sistēmu. Jau šobrīd liela daļa tirgū esošie traktoru modeļi pašā rūpnīcā tiek sagatavoti darbam arī **biodīzeļdegvielas** pielietošanai, aprīkojot ar piemērojamiem tehniskajiem komponentiem. Mašīnbūvētāji – traktoru ražotāji to arī atbilstoši šīm prasībām nodrošina. Bet šis jaunais atbalsta pasākums attiecas uz tiem traktoriem, kuriem nepieciešama motora pārkārtošana darbam ar biodīzeļdegvielu. Lauksaimniecības uzņēmumi, mašīnu ringi un uzņēmēji, kā arī mežsaimniecībā nodarbinātā tehnika var saņemt šo pabalstu līdz 500 EUR apmērā uz vienu pārkārtoto darba mašīnas motoru. Maksimālais apmērs 3 gadu laikā nedrīkst pārsniegt 100 000 EUR.

Ir paredzēts arī atbalsts motoru pārkārtošanai darbam ar **tīru augu eļļu**. Taču šo atbalstu sniedz lokāli – atsevišķās Vācijas pavalstīs. To praktizē jau Brandenburgas, Ziemeļreinas – Vestfālenes, Lejassaksijas un Hesenes pavalstīs.

Pašu vajadzībām nepieciešamās jau esošo **mobilo vai stacionāro degvielas uzpildes staciju** pārkārtošanai arī biodīzeļdegvielas vai augu eļļas izvietošanai-uzglabāšanai, kā arī jaunu šādu degvielas uzpildes staciju iekārtošanai līdz 40-50 procentiem no nepieciešamajām investīcijām tiek kompensētas. Arī šādu mobilo un stacionāro degvielas uzpildes staciju iekārtošanā apkārtējās vides jutīgos apvidos līdz 50% izmaksas tiek kompensētas no valsts.

Atbalsts ir arī **ziežvielu un hidraulisko eļļu** pielietojumam, kuras ražotas uz atjaunojamo resursu bāzes un dabā viegli sadalās. Kompensē šo bioziežvielu un bioeļļu iegādes cenu palielinājumu virs

fosilās izcelsmes zīdvielām un eļļām: hidrauliskām eļļām – 2,5 EUR/l, motoreļļām – 2,4 EUR/l, pārnēsūmkārbas eļļām – 3,2 EUR/l, zīdvielas nodiluma samazināšanai – 1,2 EUR/kg.

Kopējā aktivitāšu plānā paredzēts arī atbalsts apmēram 250-300 mazajām eļļas spiestuvēm, kurās gadā vidēji saražo ap 500 tonnas augu eļļas, kā arī decentralizētām biodīzeļdegvielas ražotnēm ar orientējošo vidējo jaudu ap 1 000 tonnām biodīzeļdegvielas gadā.

Iepriekšējie vērtējumi liecina, ka 2005.gada beigās Vācijā bija ap 300 decentralizētās augu eļļas ražotnes. To gada ražošanas kapacitāte ir starp 180 līdz 12 000 tonnām rapša eļļas, vidēji presēm strādājot 250 dienas gadā. Tajās kopā no 600 000 tonnām rapša sēklām ieguva ap 200 000 tonnas rapša eļļas. No ražotās rapša eļļas apmēram 10% tika izlietota kā pārtikas eļļa, 40% kā izejmateriāls biodīzeļdegvielas ražošanai un 50% kā rapša eļļas degviela (2003.gadā attiecīgi – 20%, 58% un 22%).

Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrija ir sagatvojusi virkni Valdības akceptētu dokumentu (Rīctlinie – vadlīnijas) par šādu atbalsta saņemšanas kārtību (bioeļļas pielietojumu, lauksaimniecības tehnikas pārkārtošanu darbam ar biodīzeļdegvielu un tamlīdzīgi, kā arī pilotprojektu uzsākšanas veicināšanu):

Šajās vadlīnijās vispusīgi formulēti nosacījumi šādu atbalstu saņemšanai, nepieciešamo iesniedzamo dokumentu paraugformas dažādiem uzņēmumiem, kuri darbojas lauksaimniecības un mežsaimniecības jomās.

Sākta arī rapša eļļas degvielas pielietojumam pārkārtoto motoru **apdrošināšana** pret iespējamiem bojājumiem. To, piemēram, uzsācis starpnieks – Šlēsvīgas-Holšteinas mašīnu rings (*MRVV GmbH*). Motoru bojājumu apdrošināšanu *MRVV* piedāvā lauksaimniecības un būvniecības tehnikai, kā arī kravas transporta līdzekļiem, kuriem motori pārkārtoti ar vienu vai divu tvertņu paņēmienu rapša eļļas degvielas pielietošanai un ja to veikušas šāda profila profesionālas firmas.

Par apdrošināšanas summu pieņem attiecīgā motora preiskuranta cenu, taču ne vairāk kā 35 000 EUR. Paša īpašnieka ienesa šajā gadījumā ir 15%, tas ir, vismaz 750 EUR. Ar to tiek samazināts risks par iespējamiem lielākiem motora bojājumiem, bet sīkos novērš pats

apdrošinātājs. Un apdrošināties var arī tikai tad, ja tiek iepildīta rapša eļļa saskaņā ar Vācijā pieņemto priekšstandartu.

Attīstot rapša eļļas degvielas un biodīzeļdegvielas ražotnes, var ņemt vērā noteikto atbalstu biodegvielas ražotājiem. **Latvijā** ir pieņemta shēma, saskaņā ar kuru atbalsts biodegvielas ražošanai un pielietošanai tiek piešķirts **divējādā** veidā: kā uz kvotām balstīts tiešais atbalsts biodegvielas ražotājiem un vispārēji piemērots akcīzes nodokļa samazinājums biodegvielai:

1/ akcīzes nodokļa atlaides veidā –

Parastā akcīzes likme svinu nesaturošam benzīnam ir 192 latu par 1000 litriem, bet dīzeļdegvielai – 164 latu par 1000 litriem (no 1.01.2007. – attiecīgi 209 un 178 Ls/1000 l). Svinu nesaturošam benzīnam, kam pievienots dehidratēts, denaturēts bioetānols, kur spirta absolūtais saturs gala produktā ir 4,5-5 tilpumprocenti, piemēro akcīzes nodokļa likmi 182 latu par 1000 litriem. Dīzeļdegvielai, kam pievienoti 5-30 tilpumprocenti biodīzeļdegvielas, piemēro akcīzes nodokļa likmi LVL 155 par 1000 litriem, bet dīzeļdegvielai, kam pievienoti 30 vai vairāk tilpumprocenti biodīzeļdegvielas, piemēro akcīzes nodokļa likmi LVL 114 par 1000 litriem. Biodegviela, kas ir pilnībā iegūta no rapša eļļas, ir pilnībā atbrīvota no akcīzes nodokļa.

[ar Eiropas Komisijas lēmumu 18.05.2006, K(2006)1951 nodokļa samazinājumu nepiemēro ilgāk par 2012. gada 8.maiju]

2/ tiešais atbalsts biodīzeļdegvielas ražotājiem –

Sākotnēji piešķirtais atbalsts par 2005.gadu bija 170 latu par 1000 litriem biodīzeļdegvielas un 140 latu par 1000 litriem bioetānola, bet par 2006.gada otro pusgadu – attiecīgi 210 latu par 1000 litriem biodīzeļdegvielas un 160 latu par 1000 litriem bioetānola (sk. 21.tabulu).

Šo atbalstu piešķir tieši biodegvielas ražotājiem, kam ikgadējo atbalstāmo kvotu piešķir proporcionāli to ražošanas jaudām. Kopējās tieši atbalstāmās biodegvielas kvotas pārrēķinu ik gadu veic Zemkopības ministrija un tā atbilst tā sauktajam „ikgadējam nepieciešamajam minimumam”, t.i., biodegvielas daudzumam, kas nepieciešams, lai nodrošinātu atbilstību Eiropas Parlamenta un Padomes 2003.gada

8.maija Direktīvas 2003/30/EK par biodegvielas un citu atjaunojamo veidu degvielas izmantošanas veicināšanu transportā.

2005.gadā kvotas bija 11 392 000 litru bioetanola un 12 500 000 litru biodīzeļdegvielas, bet 2006.gadā – attiecīgi 16 455 696 litru bioetanola un 18 181 818 litru biodīzeļdegvielas.

[ar Eiropas Komisijas lēmumu 18.05.2006, K(2006)1951 tiešo atbalstu var piešķirt līdz 2010.gada 31.decembrim]

Tātad, Latvijā praktiski darbojas divu veidu atbalsts biodegvielas ražošanai un pielietošanai:

1/ akcīzes nodokļa atlaides veidā – tīra 100% biodegviela ir pilnībā atbrīvota no akcīzes nodokļa – līdz 2012.gada 8.maijam;

2/ tiešais atbalsts biodīzeļdegvielas ražotājiem noteiktās kvotas ietvaros – līdz 2010.gada 31.decembrim (*2006.gadā kvotas: 16 455 696 l bioetanola, izmantotā 11 392 000 l; 18 181 818 litru biodīzeļdegvielas, izmantotā 11 000 000 l*).

Šāda divkanālu atbalsta sistēma biodegvielas ražošanai un pielietošanai, kāda izstrādāta Latvijā, un ko akceptējusi EK, ir vienīgajai starp Austrumeiropas valstīm. Vācijā tiešā finansiālā atbalsta nav, ir tikai daļēja degvielas nodokļa atlaide, jo te degvielas nodoklis ievērojami augstāks nekā degvielas akcīzes nodoklis Latvijā. Tas ļauj Vācijā biodīzeļdegvielu un tāpat augu eļļas degvielu pārdot par augstāku cenu.

Turpmāk Latvijā šī atbalsta sistēma pārnesama arī uz E85 degvielu un rapša eļļas degvielas ražošanu un pielietošanu, ņemot vērā konkrētos apstākļus šo abu degvielu veidu aprītē.

21.tabula

Valsts atbalsts ikgadēja minimāli nepieciešamā biodegvielas daudzuma ražošanai Latvijā

| Laika periods | Par 1000 litriem biodīzeļdegvielas, LVL | Par 1000 litriem bioetanola, LVL |
|---------------------|---|----------------------------------|
| 2005.gadā | 170 | 140 |
| 2006.gada 1.pusgadā | 160 | 130 |
| 2006.gada 2.pusgadā | 210 | 160 |

Kopējais atbalsts nedrīkst pārsniegt starpību starp biodegvielas ražošanas izmaksām un atbilstošās fosilās degvielas mazumtirdzniecības cenām (tirgus cenām). Atbalsta saņēmējs divreiz gadā iesniedz Zemkopības ministrijā informāciju attiecīgi par bioetanolā un biodīzeļdegvielas ražošanas pašizmaksu. Lai izvairītos no biodegvielas ražošanas pārmērīgas kompensēšanas, tiešā atbalsta summa tiks ik gadu pārskatīta un pielāgota.

Jauktajām degvielām akcīzes nodokļa samazinājumu var piemērot tikai biodegvielas komponentiem.

Latvijā nākotnē biodegvielas pielietojuma paplašināšanai par labvēlīgu var atzīt nodomu - noteikt saistību par biodegvielas īpatsvaru – piemaisījumu fosilajai degvielai. Tātad, apsverot iespēju noteikt vispārēju saistību par biodegvielas piemaisījumu fosilajai degvielai (sākotnēji neliela – 3-5%), kura daļai netiktu piemērota akcīzes nodokļa atlaide. Tas nozīmē, ka par šo daļu varētu nesamazināties akcīzes nodokļa ieņēmumi valsts budžetā. Patlaban degvielas uzpildes stacijās tīrā biodīzeļdegviela ir par apmēram par 7-10 % lētāka nekā fosilā dīzeļdegviela.

Nākamajos gados šī atbalsta summa varētu arī samazināties sekojošu objektīvu apstākļu dēļ:

a/ sakarā ar fosilās dīzeļdegvielas cenas palielinājumu, kas vērojams pēdējos gados, rodas iespēja pakāpeniski pazemināt tiešā atbalsta lielumu par katriem 1000 litriem biodīzeļdegvielas;

b/ fosilās dīzeļdegvielas un benzīna tirgus cenas paaugstinājumu ietekmēs arī tas, ka Latvijā akcīzes nodoklis dīzeļdegvielai un tāpat bioetanolam tiks pakāpeniski paaugstināts un tuvusies veco ES dalībvalstu līmenim.

Biodegvielas pielietojuma paplašināšanos no finansiālā viedokļa sekmēs arī nodoms īstenot **Eiropas Savienībā** saistību par biodegvielas īpatsvaru – piemaisījumu fosilajai degvielai. Vispirms pateicoties Vācijas iniciatīvai, Eiropas Savienības valstīs veidojas vienota pieeja, lai tiktu apsvērta iespēja noteikt vispārēju saistību par biodegvielas piemaisījumu fosilajai degvielai. Ar to tiktu noņemta spriedze, kas radusies atsevišķās valstīs sakarā ar budžeta ieņēmumu samazināšanos no degvielas nodokļa, palielinoties biodegvielas īpatsvaram.

Eiropas Komisija paziņojumā „ES stratēģija biodegvielu jomā” [COM(2006) 34; 8.2.2006] kā pozitīvu atzīmēja, ka dažas dalībvalstis ieviesa **saistības** (A.K.) biodegvielas izmantošanas jomā, pieprasot, lai degvielas piegādes uzņēmumi pievienotu biodegvielas daļu valsts tirgū laistajai degvielai (sk. Paziņojuma 3.1.sadaļu).

Komisija paredz sniegt arī ziņojumu par Biodegvielas direktīvas īstenošanu, kur tiks risināts jautājums par biodegvielas saistību izmantošanu. Paziņojumā arī norādīts, ka **saistības** izmantot biodegvielu šķiet daudzsološs veids, kā pārvarēt grūtības nodokļu atbrīvojuma jomā. EK domā par biodegvielas saistošu (obligātu) kontrolskaitli kā mērķa rādītāju, kas būtu jāuzņemas visām dalībvalstīm.

Austrijā sākot ar 2005.gada 1.oktobri jau noteikta vispārēja saistība pievienot 2,5% biodegvielu transporta sektorā izmantojamai kopējai fosilajai dīzeļdegvielai un benzīnam pēc enerģētiskās vērtības. Sākot ar 2007.gada 1.oktobri šī prasība tiks palielināta līdz 4,3% un sākot ar 2008.gada 1.oktobri – 5,75% apmērā.

Arī **Čehijā** apsver noteikt vispārēju biodegvielas – biodīzeļdegvielas un bioetanola piemaisījuma normu fosilajai dīzeļdegvielai un benzīnam.

Vācijā Finanšu ministrija iecerējusi no 2007.gada 1.janvāra noteikt biodīzeļdegvielas piemaisījuma kvotu 4,4% no enerģētiskās vērtības, respektīvi 5% apmērā pēc tilpuma no dīzeļdegvielas apjoma. Pie šādas saistības Vācijā fosilajai dīzeļdegvielai var piejaukt 1,5 milj. tonnas biodīzeļdegvielas. Taču šajā valstī biodīzeļdegvielas ražošanas kapacitāte ir vismaz divas reizes lielāka.

Savukārt bioetanolam ar 2007.gada 1.janvāri nosakot ar bioetanolu – 1,2% no realizējamā benzīna, bet no 2010.gada paaugstinot līdz 3%. Tālāk katru gadu līdz 2010.gadam bioetanola pielietojuma saistību palielinot par 0,8% gadā, 2010.gadā sasniedzot 3,6% (sk. 22.tabulu).

Kopējā saistību kvota tiktu ieviesta ar 2009.gadu – 6,25% apmērā biodegvielas īpatsvaru kopējā degvielas patēriņā, bet 2015.gadā – 8%.

Vācijā ir sagatavots **Biodegvielas kvotu** (Biokraftstoffquotengesetz) **likumprojekts**, kas paredz sākot ar 2007.gada 1.janvāri prak-

tiski īstenot šīs biodegvielas pielietojuma saistības fosilajai dīzeļdegvielai un benzīnam. Šajā gadījumā patērētājs apmaksās degvielas nodokli (Mineralölsteuer) par visu iegādāto daudzumu, gan fosilo, gan biodegvielas daļu. Un no valsts budžeta nebūs jāsedz speciāls atbalsts par degvielas nodokļa samazināšanu attiecībā uz biodegvielas pievienojuma daļu fosilajai degvielai.

22.tabula

Biodegvielas saistību (kopējā degvielas patēriņā) ieviešanas grafiks Vācijā

| Gads | Kopējā saistību kvota | Biodīzeļdegvielas kvota | Bioetanola kvota |
|------|-----------------------|-------------------------|------------------|
| 2007 | - | 4,40 % | 1,20 % |
| 2008 | - | Šī zemākā | 2,00 % |
| 2009 | 6,25 % | kvota ir spēkā | 2,80 % |
| 2010 | 6,75 % | nākamajiem | 3,60 % |
| 2011 | 7,00 % | gadiem | Šī zemākā |
| 2012 | 7,25 % | | kvota ir spēkā |
| 2013 | 7,50 % | | nākamajiem |
| 2014 | 7,75 % | | gadiem |
| 2015 | 8,00 % | | |

Protams, tas radīs jaunas biodgvielas realizācijas iespējas. Vienlaikus uzskata, ka tomēr tas negatīvi var ietekmēt B100 tirgu, jo piedāvājums var samazināties.

Līdzīgu kārtību, kā to paredz veikt Vācijā, nodomājusi arī **Ungārija**, kura vēlas biodegvielas saistību 4,4% apmērā ieviest ar 2007.gada 1.jūliju. **Brazīlijā** biodīzeļdegvielas piemaisījumam 2007.gadā jā satur 2%, bet 2013.gadā – 5% no kopējā dīzeļdegvielas pielietojuma valstī.

Jāatzīmē, ka biodegvielas atbalstīšanas jautājumos dažādas valstis rikojas nedaudz atšķirīgi. Tā, Zviedrijā šis atbalsts tiek piešķirts konkrētām biodegvielas rūpnīcām uz zināmu laika periodu un konstantiem lielumiem. Dānijā vispār nav nodokļu atvieglojumu pamatojoties uz tādu izpratni, ka šis atbalsts ir dārgāks nekā iekonomētais CO₂ daudzums un nākotnē biodegvielu speciāli neatbalstīs.

Saistība par biodegvielas pielietojumu jāskata kopsakarā ar Vācijas parlamenta Bundestāgā pieņemto likumu, kas paredz piemērot jaunus nodokļus biodegvielai (sk. 23.tabulu).

No 2006.gada augusta mēneša līdz 2007.gada beigām biodīzeļdegvielai paredzēta likme 9 centi par litru. No 2008.gada līdz 2011.gadam likme tiek paaugstināta četros soļos, līdz 2012.gadā tiks piemērota pilna visa likme – 45 centi/l (pagaidām valdības nodokļu plānos atklāts paliek jautājums par degvielas maisījuma – E85, kur 85% ir bioetanols un 15% fosilais benzīns, aplikšanu ar nodokli).

Augu eļļas degvielai paredzēts mīkstināts variants, bet tādā pašā veidā. Līdz 2007.gada beigām augu eļļas degviela ir atbrīvota no nodokļa. No 2008.gada paredzēti četri nodokļa palielinājumi, kamēr 2012.gadā nodoklis paredzēts tāds pats kā fosilajai dīzeļdegvielai. Taču augu eļļas degvielas pielietojuma atbrīvojums paliek spēkā, ja to izmanto pašu saimniecībā. Arī biodīzeļdegvielas pielietojums pašu saimniecībā ir atbrīvots no nodokļa.

23.tabula

Nodokļu likmes rapša eļļas degvielai un biodīzeļdegvielai
Vācijā, centos par litru

| Laika periods | Rapša eļļas degviela | Biodīzeļdegviela |
|-------------------------------------|----------------------|------------------|
| No 1.augusta 2006.gadā un 2007.gadā | 0 | 9 |
| 2008.gadā | 10 | 15 |
| 2009.gadā | 18 | 21 |
| 2010.gadā | 26 | 27 |
| 2011.gadā | 33 | 33 |
| 2012.gadā | 45 | 45 |

Tātad perspektīvā var prognozēt sekojošus izņēmumus:

✓ rapša eļļas degvielas pielietojuma atbrīvojums paliek spēkā, ja to izmanto pašu saimniecībā;

✓ arī biodīzeļdegvielas pielietojums pašu saimniecībā ir atbrīvots no nodokļa;

✓ pagaidām valdības nodokļu plānos atklāts paliek jautājums par degvielas maisījuma – E85, kur 85% ir bioetanolis un 15% fosilais benzīns, aplikšanu ar nodokli – šī biodegviela netiek aplikta ar nodokli;

✓ specifiska attieksme lauksaimniecības un mežsaimniecības sektoram – pielietojot B100 vai AE100, kurai nepiemērotu degvielas nodokli arī vidējā perspektīvā;

✓ lauku saimniecībām nav ekonomisks pamatojums pirkt biodīzeļdegvielu DUS, jo var saņemt daļēju degvielas nodokļa atmaksu par iegādāto fosilo dīzeļdegvielu. Nosakot līdzīgus ierobežojumus akcīzes nodokļa daļēji saņemšanai atpakaļ, kā tas ir Vācijā līdz 10 000 litriem patēriņa gadā, B100 un AE 100 degvielas pielietojums var būt interesants plašākam patērētāju lokam.

Dažkārt tiek pausts arī viedoklis, ka pašlaik paredzēto nodokļu piemērošana biodegvielai pēc 2008.gada varētu radīt cenas samazinājumu rapša eļļai, jo, palielinoties nodokļu likmēm, pie pašreizējās rapša eļļas cenas ieņēmumi no biodegvielas pārdošanas vairs nespēs segt ražošanas izmaksas.

Pastāv arī atsevišķs atbalsta veids tieši **enerģētisko kultūru audzētājiem**, ko jau vairākus gadus piemēro vecajās ES dalībvalstīs. Tagad Eiropas Komisija paredzējusi, ka no 2007.gada 1.janvāra arī jauno ES dalībvalstu lauksaimnieki saņems papildu subsīdijas 45 € (Ls 31,6) par hektāru, ja viņi audzēs rapsi, (tāpat kā graudus, cukurbietes, kukurūzu – bioetanolam) un var uzrādīt līgumus ar biodegvielas ražošanas rūpnīcām par to iepirkšanu.

ES subsīdijas enerģijas augiem līdz šim bija paredzētas par 1,5 miljoniem hektāru, bet līdz ar jaunu valstu pievienošanos shēmai platības palielinātas līdz 2 miljoniem hektāru. Pagaidām šī platību kvota vecajās ES valstīs netika izmantota sakarā ar sarežģīto procedūru šāda atbalsta saņemšanai. Tādēļ EK sola publiskot kārtību – nosacījumus šāda atbalsta saņemšanai, kuri paredzēti vienkāršotāki nekā līdz šim, kas radīja būtiskus iebildumus.

Vienlaikus EK arī piedāvājusi valstīm ļaut subsidēt līdz 50% izmaksu daudzgadīgo enerģijas kultūru audzētājiem, par kādiem uzskata ātri augošos kokus un „ziloņa izmēra zāli” (*Miscanthus*).

12. Prognozes turpmākajam.

12.1. Cenu izmaiņu un saimnieciskās politikas kopsakars.

Attālā perspektīvā tiešā atbalsta summa biodegvielas ražotājiem, kā arī akcīzes nodokļa atlaides par biodegvielu varētu arī samazināties sekojošu apstākļu dēļ:

a/ Būtiski palielinoties fosilās dīzeļdegvielas un benzīna tirgus cenai perspektīvā, kas bija vērojams pasaulē pēdējos gados.

b/ Latvijā akcīzes nodoklis dīzeļdegvielai, tāpat kā benzīnam, pakāpeniski tiks paaugstināts. Pagaidām Latvijā ir zemākais akcīzes nodoklis Eiropas Savienībā, arī starp Baltijas valstīm.

Tomēr vienlaikus arī jānorāda, ka pastāv faktori, kas veicina fosilās degvielas tirgus **cenu piebremzēšanu**. Tam ir vairāki iemesli:

1/ Sakarā ar arvien ekonomiskāku motoru izgudrošanu, degvielas īpatnējais patēriņš samazinās uz katru nobraukto kilometru. Aprītē palielinās arī automašīnu skaits, kuri darbojas ar autogāzi. Tā, piemēram, Vācijā paredz, ka 2005.gadā, salīdzinot ar 2025.gadu, tas ir, nākamajos 20 gados pieprasījums pēc dīzeļdegvielas saruks par 12 procentiem un benzīnam pat par 42 procentiem (sk. 24.tabulu).

24.tabula

Degvielas patēriņa prognoze Vācijā līdz 2025.gadam

| | 2003.g. | 2005.g. | 2010.g. | 2015.g. | 2020.g. | 2025.g. |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Dīzeļdegviela, milj. t | 28,7 | 29,7 | 31,3 | 30,5 | 28,6 | 26,0 |
| Benzīns, milj. t | 25,9 | 23,4 | 20,5 | 17,9 | 15,6 | 13,6 |
| Samazinājums salīdzinot ar 2005.gadu, % | | | | | | |
| - dīzeļdegviela | | | 5,4 | 2,7 | - 3,7 | -12,4 |
| - benzīns - | | | 12,4 | -23,5 | -33,3 | - 42,0 |

2/ Jēlnaftas cenas pasaules tirgū var arī pazemināties, apgūstot jaunas naftas atradnes, pielietojot modernākas ieguves tehnoloģijas, blakus produktu (atmosfērā noplūstošo gāzu sadedzināšanas vietā) saimnieciska izmantošana kā autodegvielai, kā arī multinacionālo

kompāniju atteikšanās no pārmērīgas peļņas, sajūtot tuvojošos konkurenci no enerģijas veidiem, ko iegūst no atjaunojamiem resursiem.

Aģentūras „Reuters” analītiķi prognozē, ka naftas cenas 2008. gadā varētu veidot vidēji 56 dolārus (31 latus) par barelu un tas ir vairāk nekā par astoņiem dolāriem (4,4 latiem) mazāk nekā 2005. gadā (2006. gadā prognozē vidēji – 68 dolārus jeb 38 latus un 2007. gadā 64 dolārus jeb 36 latus par barelu). Savukārt 2010. gadā naftas cenas pasaules tirgū varētu samazināties par 20 dolāriem (11 latiem), salīdzinot ar šā gada prognozēto līmeni, tas ir, līdz 48 dolāriem par barelu. Vidējā ASV vieglās jēlnaftas cena 2010. gadā varētu veidot 48 dolārus (27 latus) par barelu, savukārt „Brent” jēlnaftas cena varētu veidot 47 dolārus (26 latus) par barelu.

Austrijas naftas kompānijas OMV vadītājs Volfgangs Rutenštorfers prognozē, ka naftas cenas pasaules tirgū tuvāko trīs līdz piecu gadu laikā varētu samazināties līdz apmēram 40 dolāriem (22 latiem). Par barelu (zemākā bija 1999. gadā 10 dolāri / 5,5 lati par barelu).

Nākotnē tiks palielināta arī naftas ieguves kapacitāte Rietumāfrikā un Tuvajos Austrumos, lieli naftas lauki atklāti pie Meksikas jūras ūdeņos (lielākās Ziemeļamerikā, uz 50% palielinās ASV naftas rezerves). Norvēģija un Krievija aktivizē jaunas naftas atradnes pie Polārā loka. Arī pie mums Latvijā uzskata, ka perspektīvie naftas krājumi Latvijas teritorijā novērtēti vismaz 250 miljonu barelu apjomā. Pie pašreizējām cenām tas ir 15 miljardu dolāru vērts.

Turpmāk varētu palielināties naftas piegāžu jauda, savukārt globālais pieprasījums pēc naftas nākotnē visdrīzāk nepalielināsies līdzšinējā līmenī.

Taču iepriekš minētajos apsvērumos par naftas cenu stabilizēšanos tuvākajā perspektīvā **netiek ievērots:**

1/ naftas un dabas gāzes krājumi neatjaunojas, tie samazinās,
b/ netiek ievērtēta fosilās degvielas negatīvā ietekme uz apkārtējo vidi un globālo sasilšanu,

c/ valstu, reģionu „energoautonomijas” tendences, cenšoties pakāpeniski veidot ilgtermiņa drošību energoapgādes jautājumos neatkarīgi no fosilās enerģijas avotiem un iespējamiem nelabvēlīgajiem politiskajiem procesiem. Eiropas energonetakarība ir trausla, tā tagad

importētē ap 50% no sava kopējā enerģijas patēriņa, tuvāko desmitgadu laikā – līdz 2030.gadam šī atkarība pieaugs pat 70% līmenī. Eiropu var piemeklēt 70% gāzes, 90% degvielas un 100% akmeņogļu importa atkarība.

25.tabula

Degvielas patēriņš transporta sektorā Vācijā 2005.gadā

| Degvielas veidi | Tūkstošos tonnu | Miljonos litru | Enerģētiskā vērtība, MJ/l | Patēriņš procentos | |
|-----------------------------|-----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| | | | | pēc enerģētiskās vērtības | pēc tilpuma |
| Degvielas patēriņš, kopā | 53 507 | 65 374 | | 100 | 100 |
| Benzīns | 23 124 | 30 846 | 32,48 | 46,3 | 47,2 |
| Dīzeļdegviela | 28 161 | 31 971 | 35,87 | 49,9 | 48,9 |
| Tajā skaitā - Biodegviela | 2 222 | 2 556 | | 3,75 | 3,92 |
| no tās: biodīzeļdegviela | 1 800 | 2 057 | 32,65 | 3,13 | 3,15 |
| rapša eļļas degviela | 196 | 213 | 34,59 | 0,34 | 0,33 |
| Bioetānols | 226 | 286 | 21,06 | 0,28 | 0,44 |

Tāpēc industriālās un augsti attīstītās pasaules valstis (Vācija, ASV, Zviedrija, Francija u.c.) mērķtiecīgi iet uz atjaunojamo enerģētisko resursu izmantošanas paplašināšanu.

Vācijas piemērs rāda, ka mērķtiecīgs darbs ved pie pakāpeniskas biodegvielas īpatsvara palielināšanās, kas 2005.gadā vidēji jau sasniedz **3,75%** no kopējā degvielas patēriņa valstī, rēķinot pēc enerģētiskās vērtības. Bet pēc tilpuma šis īpatsavars sasniedzis **3,92%**.

Salīdzinoši Latvijā 2005.gadā patērētais biodegvielas daudzums pēc Centrālās statistikas datiem sastāda **0,33%** no visa tā benzīna un dīzeļdegvielas kopējās energoietilpības, kas transporta vajadzībām laisti tirgū.

Pēc enerģētiskās vērtības biodīzeļdegviela sasniedz vislielāko īpatsvaru – **3,13 %**, rapša eļļas degviela – **0,34 %** un bioetānols – **0,28 %** (sk. 25.tabulu). Šāda saimnieciskā stratēģija nosprausta un arī turpmākā perspektīvā.

Tālāk attīstot biodegvielas ražošanu uz rapša sēklu pārstrādes bāzes vērā ņemamas Vācijā FNR (Fachagentur Nachwachsende

Rohstoffe e. V.) 2006.gadā klajā nākušā izdevumā „Biokraftstoffe eine vergleichende Analyse” paustās atziņas. Šis pētījums-analīze tapis ar Vācijas Pārtikas, lauksaimniecības un patērētāju aizsardzības ministrijas finansiālu atbalstu (26.tabula).

26.tabula

Biodegvielas ražošanas potenciāls Vācijā 2015.gadā
(pēc FNR - Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. -
izdevuma „Biokraftstoffe eine vergleichende Analyse” datiem)

| Biodegvielu veidi | Milijonos m ³ | % no attiecīgās degvielas tirgus | % no kopējā degvielas tirgus |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Biodīzeļdegviela no rapša | 2,70 | 7 | 4,32 |
| Rapša eļļas degviela | 2,40 | 6 | 3,70 |
| Bioetanols no cukurbietēm | 0,65 | 1,65 | 0,65 |
| Bioetanols no graudiem | 4,17 | 10,63 | 4,17 |
| Bioetanols no lignocelulozes | 1,60 | 4,10 | 1,61 |

Tiek vērtēts, ka 2005.gadā biodīzeļdegviela veidoja ap 5,5% un rapša eļļas degviela – ap 0,7% no kopējā dīzeļdegvielas patēriņā Vācijā. Taču 2015.gadā paredz, ka biodīzeļdegvielas (uz rapša eļļas bāzes) patēriņš sasniegs ap 7% (2,7 milj. m³) un rapša eļļas degvielas patēriņš ap 6% (2,4 milj. m³) no kopējā dīzeļdegvielas patēriņa valstī. Tiek gaidīta lauksaimniecības kultūru palielināšanās enerģētiskajām kultūrām un industriāliem augiem. Šo kultūru īpatsvars aramzēmē paredz sekojošas izmaiņas: 2006.gadā tās aizņēma 13% no aramzemes, bet 2030.gadā paredz, ka to īpatsvars sasniegs 33% no aramzemes.

2006.gada beigās **biodīzeļdegvielas** ražošana Vācijā sasniegs 2,2 miljonus tonnas, realizācija ap 2,5 miljonus tonnas, bet biodīzeļdegvielas ražošanas kapacitāte 2006.gada beigās būs ap 3 milj. tonnu gadā.

Vācija ir vadošā arī pasaules tirgū biodegvielas ražotņu būvniecībā un tehnoloģiju piegādē. 80% no pasaules biodīzeļdegvielas projektiem tiek plānoti un realizēti vācu uzņēmēju personā (līdzīgi biogāzes ražošanas tehnoloģijās un iekārtās).

No biodīzeļdegvielas pagaidām ap 1 200 tūkst. tonnas jeb **66%** tiek izmantots tīrā veidā (**B100**), tajā skaitā:

– 38% kravas automašīnas (LKW) savās pārvadājumu organizāciju degvielas uzpildes stacijās,

- 15% kravas automašīnas (LKW) publiskajās degvielas uzpildes stacijās,

- 13% vieglo automašīnu (PKW) lietotāji publiskajās degvielas uzpildes stacijās.

Bioedīzeļdegvielas piemaisījums 5% veidā (**B5**) dīzeļdegvielai sastāda ap 34% kopējā biodīzeļdegvielas pielietojuma. Šis īpatsvars pieaugs.

Rapša eļļas degvielas (**AE100**) pielietojums galvenokārt ir lielajos dīzeļmotoros traktoros, kravas automašīnās. Pēdējā laikā ir jau arī ap 4000 vieglo automašīnu, pārsvarā Vācijas dienvidos, kuri brauc ar AE100. Šeit degvielas uzpildes stacijās tiek pievienota arī rapša eļļas degviela 30% apmērā pie fosilās dīzeļdegvielas. AE100 pielietojums lauksaimniecībā palielinās. 2006.gadā šāda veida degvielas patēriņš sasniedza 196 000 tonnas.

Ši tendences, scenāriji ir interesantas saimnieciskās darbības tālākai virzībai arī pie mums Latvijā.

Latvijas apstākļos izejvielas – rapša sējumi paplašinās, kopprodukcija aug. Arī pārstrādes jaudas pakāpeniski palielinās – vairāk iekārtojot rapša eļļas spiednes, ir zināma rosība jaunu biodīzeļdegvielas ražotņu tapšanā.

Taču vienlaikus biodegvielas ražošanas un pielietošanas jomā šobrīd ir vērojami arī traucējoši apstākļi:

1/ vēl nepietiekamas biodīzeļdegvielas un bioetanola ražošanas jaudas Latvijā, jo atvēlētās atbalsta kvotas vēl pilnībā netiek izmantotas (biodīzeļdegvielas ražošanas kapacitāte tuvākajos 2-3 gados gan var pieaugt pēc plānoto rūpnīcu nodošanas ekspluatācijā);

2/ esošās biodegvielas ražotnes reizēm izjūt izejvielu trūkumu, jo rapša sēklas par izdevīgākām cenām tiek pārdotas uz citām ES valstīm;

3/ nepietiekams biodegvielas piedāvājums degvielas uzpildes stacijās, kā arī šīs infrastruktūras (attiecīgu degvielas kolonnu iekārtošana) trūkums;

4/ vēlama konsultāciju-uzraudzības sistēma (sākot no izejvielu ražotāja), lai saražotā biodīzeļdegviela un rapša eļļas degviela arvien pilnīgāk atbilstu noteiktajām kvalitātes prasībām. Veidojama arī biodegvielas patiesās iejaukšanas naftas degvielā pilnīgāka kontrole.

12.2. Izmaksu samazināšana konkurences paaugstināšanai.

Nevar arī aizmirst, ka biodegviela līdz šim nav spējusi konkurēt ar fosilajām degvielām, taču to augošā cena perspektīvā un krājumu pakāpenisks izsīkums padara biodegvielu par saprātīgu alternatīvu.

Konkurētspējas uzlabošanai nepieciešamas jaunas tehnoloģijas un racionālākie saimnieciskie risinājumi, lai pazeminātu bioedegvielas pašizmaksu. Finansiālais atbalsts biodegvielai ir kvotēts vai tā pielietojums tiek regulēts ar likumdošanas aktiem. Ņemot vērā šo finansiālo aspektu attīstību kā jebkurā saimnieciskajā darbībā aktuāls ir jautājums par izmaksām.

Biodegvielas izejvielu un ražotāju konkurētspēja lielā mērā ir atkarīga no arvien augstāzīgāku un kompaktāku biodegvielas ražošanas iekārtu izmantošanas, lai pakāpeniski samazinātu biodīzeļdegvielas, ražošanas pašizmaksu. Biodīzeļdegvielas ražošanas tehnoloģijas nemitīgi attīstās un kļūst arvien ekonomiskākas no ieguldītām īpatnējām investīcijām un aizņemtās ražošanas platības. Analizējot to attīstību, biodīzeļdegvielas ražošanā var izdalīt trīs ražošanas koncentrācijas pakāpes ar atbilstošām tehnoloģijām (lieljaudas, vidējas-nelielas, personālie procesori).

Lieljaudas rūpnīcas kurās gadā pārstrādā ap 100 tūkstoš tonnu un vairāk rapša sēklas gadā, iegūstot sākot ar 30 tūkst. tonnām biodīzeļdegvielas gadā.

Ir arī giganti – ar 200 000 līdz 400 000 tonnām gadā.

Raksturīgais šīm rūpnīcām:

✓ izvēlētas pašas modernākās Vācijas, Austrijas un citu valstu firmu tehnoloģijas,

✓ eļļas spiešana pie paaugstinātas temperatūras (karstā spiešana), gan ekstrakcijas ceļā, t.i., lietojot šķīdinātājus (benzolu u.c.), mazāks eļļas atlikums rapša spraukumos,

✓ biodīzeļdegvielas ieguve arī no izlietotās pārtikas eļļas, dzīvnieku taukiem un dažādu augu eļļām,

✓ tiek iegūts vērtīgs blakus produkts Pharmglycerin (glicerīna saturs > 99,5%, ūdens saturs < 0,5%, krāsa < 10 APHA, blīvums > 1,25 g/cm³), kā arī kālija mēslojums,

- izmanto izejvielas no visas pasaules – arī importēto rapsi, soju, palmu eļļu un tamlīdzīgi.

Vidējas un nelielas jaudas biodīzeļdegvielas ražotnes tā saucamajā **decentralizētajā** variantā, pārstrādājot gadā ap 10-12 tūkstoši tonnu rapša sēklu un iegūstot ap 3-4 tūkstošus tonnas biodīzeļdegvielas.

Tas nenozīmē, ka nevarētu būt ražotnes ar 6-8 tūkstošu vai 20-30 tūkstošu tonnu rapša sēklu pārstrādi gadā (Vācijā – prāvs daudzums; Latvijā esošās 3 ražotnes – SIA “Delta Rīga”, SIA “Mežrozīte”, SIA “Mamas D” katra ar jaudu ap 3-6 tūkstošiem tonnu biodīzeļdegvielas gadā).

Raksturīgais šīm ražotnēm:

- ✓ aukstā spiešanas metode, arī izmantojot jaunākās tehnoloģijas,
- ✓ izvietota tuvu izejvielas (rapša sēklas) audzēšanas reģionam,
- ✓ blakus tiek realizēta biodīzeļdegviela un rapša rauši,
- ✓ aprīte vairāk vai mazāk viena teritoriālā reģiona ietvaros, īsākais transporta ceļš no izejvielu ražotāja caur pārstrādi līdz patēriņam ir tā galvenā pazīme biodīzeļdegvielas decentralizētām nelielajām ražotnēm,

- ✓ produkcijas realizācijas smaguma punkts ir uzņēmuma paša patēriņš un tas atrod/sameklē lokālo/reģionālo dzīvojošo klientūru,

- ✓ iegūto blakus produktu jēlglicerīnu - Rohglycerin (glicerīna saturs 80-85%, ūdens saturs 10-13%, sāls- NaCl saturs pēc tilpuma 5-7%, un metanola saturs atkarībā no ražošanas procesa < 0,2%) realizē rūpnīcām, kuras to pārstrādā farmaceitiskā glicerīnā, vai biogāzes ražotnēm un citiem enerģētiskajiem mērķiem.

Personālie procesori ir kā trešā iespēja biodīzeļdegvielas ražošanā un ko veic mājas apstākļos jeb tā saucamais ražošanas mikroindustrijas veids.

Aizsākumi šādam veidam meklējami ASV. Tā, ASV kompānija Biodiesel Solutions piedāvā šādas tehnoloģijas un atbilstošas iekārtas **FuelMeister™** (Personal Biodiesel Production System) vairākos variantos:

✓ ar FuelMeister 150LE™ diennaktī iegūst 150 litrus biodīzeļdegvielas vai gadā 45 tonnas biodīzeļdegvielas,

✓ ar FuelMeister 300LE™ diennaktī iegūst 300 litrus biodīzeļdegvielas vai gadā 90 tonnas,

✓ ar FuelMeister 450LE™ diennaktī iegūst 450 litrus vai gadā 135 tonnas,

✓ ar FuelMeister 600LE™ diennaktī iegūst 600 litrus vai gadā 180 tonnas.

Atbilstoši šo iekārtu jaudai tam nepieciešams 145 tonnas, 300 tonnas, 450 tonnas vai 600 tonnas rapša sēklas.

Eiropā šīs kompānijas dīleri ir Lielbritānijā – Green Fuels Ltd. Latvijā veidojas atzaru dīleri no Lielbritānijas.

Ir pirmie aizsākumi ražot personālos procesorus uz vietas Latvijā, jo lai gan ASV tie pieejami par samērā izdevīgām cenām, tomēr tālās transportēšanas dēļ ievērojami paaugstina šo procesoru realizācijas cenu. Tāpēc atsevišķas firmas Latvijā (SIA „Amber Fuels” Jelgavā un citas) gatavo pirmos eksperimentālos paraugus, lai gatavotos ražošanai komerciālos nolūkos. Katrs jauns iekārtas ražotājs var ienest kaut ko jaunu par ērtāku iekārtas mezglu izvietojumu, eļļas uzsildīšanu, biodīzeļdegvielas attīrīšanu un tamlīdzīgi.

Raksturīgais:

✓ bez rapša un sojas eļļām izmanto arī restorānu un citu ēdināšanas uzņēmumu lietotās pārtikas eļļas,

✓ aizņem nelielu platību, mobilas un tml.,

✓ speciālas servisa firmas piegādā metanolu un katalizatoru un aizvāc atlikumus,

✓ dažkārt ASV reklamē, ka litra biodīzeļdegvielas pašizmaksa ir tikai 15 centi par galonu (lēta vai bezmaksas izejviela un blakus produkta – glicerīna realizācija).

Blakus iekārtotajām rūpnīcām ar vidējām un lielām jaudām (no 50 līdz 200 tūkstošiem tonnu biodīzeļdegvielas gadā) Vācijā, kā iepriekš tika aplūkots, tiek piedāvātas arī ļoti kompaktas biodīzeļdegvielas ražotnes ar inteligentu un vienkāršu tehnoloģiju decentralizētai izmantošanai (piemēram, firma OEKOTEC IBG Monforts un citas).

Šādas tehnoloģijas izdevīgumu vislabāk var raksturot ar pašizmaksas izmaiņām atkarībā no gala produkta ražošanas cikla kompleksuma. Pie minētās RMEnergy tehnoloģijas izmaksu salīdzinājums ir sekojošs:

✓ ja biodīzeļdegvielu ražo pašu saimniecībā (jeb kooperācijas kārtībā vairākām saimniecībām kopā), kad paši gan izaudzē rapsi, gan arī izspiež eļļu, gan prasmīgi izvērtē blakus produkciju (piemēram, raušus, jēlglicerīnu) – biodīzeļdegvielas litra pašizmaksa ir ap **0,55 EUR**;

✓ ja rapša sēklu iepērk un paši neaudzē, izspiež eļļu un ražo gala produktu – biodīzeļdegvielas pašizmaksa būs ap **0,61 EUR/l**;

✓ bet ja biodīzeļdegvielu ražo uz iepirktās rapša eļļas bāzes – biodīzeļdegvielas pašizmaksa būs jau ap **0,66 EUR/litrā**.

Visos šajos gadījumos šos skaitļus var salīdzināt ar fosilās dīzeļdegvielas tirgus cenu bez PVN, vienlaikus gan ievērojot biodīzeļdegvielas enerģētiskās vērtības samazinājumu līdz 8 procentiem salīdzinot ar fosilo dīzeļdegvielu.

Latvijā esošie biodīzeļdegvielas ražotāji arī iekļaujas šajos pašizmaksas rādītājos. SIA „Delta Rīga” biodīzeļdegvielu šobrīd atsevišķās degvielas uzpildes stacijās Latvijā realizē ap 50 santīmiem par vienu litru jeb **70 - 75 eirocentiem** par litru. Salīdzināšanai Vācijā biodīzeļdegvielas vidējā cena 2006.gada janvārī degvielas uzpildes stacijās (tiek piedāvāta ap 1900 stacijās) bija ap **100 eirocenti** par litru un fosilās dīzeļdegvielas cena 110 eirocenti, bet ražotāju cena (rūpnīcā) bija 77 eirocenti par litru. Tas liecina, ka Latvijā ražotā biodīzeļdegviela ir konkurētspējīga, jo tiek realizēta par **25-30 eirocentiem lētāk** nekā Vācijā.

Var vērot, ka pirmās paaudzes degvielu veidu klāstā rodas arī arvien jauni tehnoloģiskie risinājumi un jaunas iespējas, kas ļaus samazināt biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksas. Arvien populārākas kļūst tehnoloģijas, kad tiek būvētas biodīzeļdegvielas rūpnīcas pēc moduļa – *Multifeed Anlage*. Tātad, tehnoloģija atļauj biodīzeļdegvielu ražot no veselas izejvielu paletes – rapša eļļas, saulespuķu eļļas, jau lietotām pārtikas eļļām, dzīvnieku taukiem, galvenokārt liellopu taukiem un tamlīdzīgi. Savukārt sojas eļļas izmantošana

biodīzeļdegvielas ražošanā ASV un Argentīnā ir jau plaši izplatīta lieta. ES jau atsevišķās lieljaudas biodīzeļdegvielas rūpnīcās, kuras izvietotas pie ērtām ostu pilsētām, pārstrādā importēto palmu eļļu no Malaizijas, sojas eļļu no Argentīnas, rapša eļļu no Kanādas un Austrālijas.

Tā, piemēram, **Lielbritānijas** ziemeļaustrumos pie Teessides 2006.gada 30.jūnijā tika atklāta biodīzeļdegvielas ražošanas rūpnīca ar jaudu 250 000 tonnām biodīzeļdegvielas gadā. Kā izejviela te kalpo Lielbritānijā izaudzētās rapša sēklas, Amerikas sojas pupas un no dienvidaustrumu Āzijas zemēm importētā palmu eļļa. Šajā rūpnīcā investēts ap 45 miljoni Lielbritānijas mārciņas, tajā skaitā arī 25 000 tonnu attīrīta glicerīna iegūšanas iekārtās.

Te izmantotas Austrijas firmas ENERGA CTER („Continuous Trans Esterification Reactor”) otrās ģenerācijas biodīzeļdegvielas ražošanas tehnoloģijas. Šīs tehnoloģijas priekšrocības salīdzinot ar līdz šim pēdējo 30 gadu laikā pielietotām tehnoloģijām izpaužas sekojošā veidā:

- 1/ Nepārtraukts pāresterēšanas process iekonomē daudz laika.
- 2/ CTER iekārta sastāv no dažiem industriālajiem konteineriem.
- 3/ Investīciju izmaksu samazinājums ir būtisks – līdz 40% ietaupījums salīdzinot ar esošo tehnoloģiju.
- 4/ Multi-feed-stock-tehnolgy pielietojums paredz arī lietoto pārtikas eļļu bioloģisko tehnisko tauku, kā problēmu izejvielu, pilnvērtīgu izmantošanu tāpat kā pamatizejvielas.
- 5/ Mazākas enerģijas izmaksas sakarā ar nepārtraukto ražošanas procesu.

Arī Latvijā Ventspilī uzsākti būvdarbi biodīzeļdegvielas rūpnīcas tapšanai, ko realizē SIA „BioVenta”, paredzot ražot 100 000 tonnas biodīzeļdegvielas gadā. Te tiks izmantotas Austrijas firmu tehnoloģijas, dodot iespēju pārstrādāt dažādas augu eļļas, otrreizējās pārtikas eļļas un dzīvnieku taukus.

Vienlaikus ar daļēju eļļas ieguvī pašas rūpnīcas eļļas presēs, tiks iepirkta arī gatava augu eļļa biodīzeļdegvielas ražošanai. Rapša pieņemšana, tīrīšana, kaltēšana un glabāšana te nav paredzēta.

Blakus produkts glicerīns tiks sagatavots augstā kvalitātē kā farmaceitiskais glicerīns, lai iegūtu iespējami augstāku realizācijas cenu. Pie tam glicerīna sagatavošanas jaudas paredzētas tādas, lai arī no citiem biodīzeļdegvielas ražotājiem varētu pieņemt pārstrādei jēlglicerīnu.

Tāpat izveidos atbilstošu laboratoriju, lai ražošanas procesu varētu regulēt un iegūtais galvenais un blakus produkts atbilstu nepieciešamajiem kvalitātes standartiem.

Vācijā Straubingā firma Campa būvē rūpnīcu ar jaudu 200 000 tūkstošiem tonnu biodīzeļdegvielas gadā.

Savukārt Emdenē, Lejassaksijā ar Nīderlandes investoru līdzdalību paredz izbūvēt biodīzeļdegvielas rūpnīcu ar jaudu 430 000 tonnām, kura strādātu uz palmu eļļas bāzes, ko importētu no Indonēzijas. Vienlaikus gan tiek pausta kritika, ka milzīgas eļļas palmu plantācijas iznīcinās tūkstošiem hektāru plašos mežus, kas nodrošina lietu.

Raksturīgi, ka Vācijā (tāpat arī citās valstīs) lieljaudas biodīzeļdegvielas rūpnīcas būvē pie upju-iekšzemes kanālu un jūras ostām.

Jaunzēlandē publiskoti pētījumi un prezentēti dīzeļdzinēji, kas darbojas, izmantojot vienīgi kokosriekstu eļļu.

Kokosriekstu eļļa jau ir tikusi izmantota degvielas ražošanā, to sajaucot ar tradicionālo dīzeļdegvielu. Savukārt pēdējie pētījumi liecina, ka koksriekstu eļļa pilnībā var aizstāt dīzeļdegvielu un tās ražošanas process ir ļoti vienkāršs, atšķirībā no citiem biodegvielu veidiem, kuru ražošanai nepieciešams sarežģīts aprīkojums un ķīmiskās reakcijas. Koksriekstu eļļu kā alternatīvu degvielas veidu ir iespējams izmantot, neveicot nekādus uzlabojumus dzinējā vai nemodificējot šo eļļu. Baltais koksriekstu mīkstums tiek izžāvēts un pēc tam no tā tiek izspiesta eļļa, kuru plaši izmanto cepamās eļļas un sauļošanās losjonu ražošanā.

Tātad, kokosriekstu eļļa varētu tikt izmantota kā dīzeļdegvielas aizvietotājs. Ir prognozes, ka koksriekstu eļļas izmantošana dīzeļdegvielas vietā varētu kļūt par izplatītu parādību Klusā okeāna reģiona valstīs, varētu veicināt Klusā okeāna reģiona nabadzīgāko valstu attīstību.

Ņemot vērā plašās koksriekstu piegādes iespējas, augstās tradicionālās degvielas cenas un koksriekstu degvielas iegūšanas vienkāršumu, koksriekstu eļļa kā alternatīvā degviela varētu būt ļoti piemērota lauku iedzīvotājiem, kuriem ir nepieciešams darbināt ģeneratorus vai motorlaivas.

Šveices BIOPETROL INDUSTRIES AG būvē trešo biodīzeļdegvielas ražošanas rūpnīcu Roterdamā. Tā gadā ražos 400 000 tonnas biodīzeļdegvielas un 60 000 tonnas Pharmaglycerin.

Ražošanu sāks 2007.gada 3.kvartālā. Ar šo trešo rūpnīcu līdz 2008.gadam būs sasniegts mērķis – kopējā ražošanas kapacitāte būs 750 000 t biodīzeļdegvielas gadā.

Paredzamais biodīzeļdegvielas noieta reģions – Eiropas Ziemeļi, Rietumi un Viduseiropa, arvien paplašinot klientu bāzi.

Beļģijā sākot ar 2006.gada aprīļa mēnesi oficiāli ir atļauts automašīnas uzpildīt ar rapša eļļas degvielu. Uzskata, ka šāds lēmums ļaus ievērojami palielināt vietējo fermeru ienākumus, kuri rapsi var tirgot bez ierobežojumiem, samaksājot vien speciālu nodokli 37 centu apmērā par katru rapša eļļas litru.

Tomēr speciālisti jau brīdinājuši sabiedrību, ka braukšanai ar biodegvielu automašīnu nepieciešams tehniski adaptēt. Jaunā degviela nešaubīgi būs ļoti pieprasīta, jo rapša eļļa ir lētāka par fosilo dīzeļdegvielu, kuru izmanto vairums beļģu automašīnu īpašnieku. Taču tīrai eļļai viskozitāte pat pie 90 grādiem ir 3-4 lielāka nekā dīzeļdegvielai un tā nav lietojama nevienai jaunajai automašīnai ar dīzeļdzinēju bez motora pārkārtošanas.

Nīderlandē kompānija „Envosmart” plāno uzbūvēt 15 uzņēmumus 14 Eiropas valstīs, kuros no plastmasas atkritumiem tiks ražota dīzeļdegviela. Kompānijas vadītājs Džons Buterse saka, ka uzņēmumi tiks uzcelti piecu gadu laikā un ražošana tajos notiks ar ekoloģiski nekaitīgām tehnoloģijām.

2006.gada beigās sāka celt pirmo ražotni Vācijā, bet 2007.gadā tās taps Zviedrijā, Polijā un Nīderlandē. Vācijas rūpnīcā tiks saražoti 38 miljoni litru dīzeļdegvielas gadā, pārstrādājot 42 tūkstošus tonnas plastmasas.

Jaunās tehnoloģijas jāfokusē uz biodegvielas pašizmaksas samazināšanu. Tikai ļoti nosacīti var prognozēt šo svarīgāko saimniecisko rādītāju līmeņus un izmaiņas nākotnē Latvijas apstākļos. Orientējošie pašizmaksas rādītāji turpmākajam periodam Latvijā varētu būt sekojoši:

1/ rapša eļļas degvielas:

a/ tīrā pašizmaksa ap 0,30 – 0,35 Ls/l;

b/ pašizmaksa kopā ar attīrīšanu līdz degvielas kvalitātei, pieskaitījumiem un saimniecisko peļņu (ražotāja cena vai cena terminālā) ap 0,40-0,50 Ls/l;

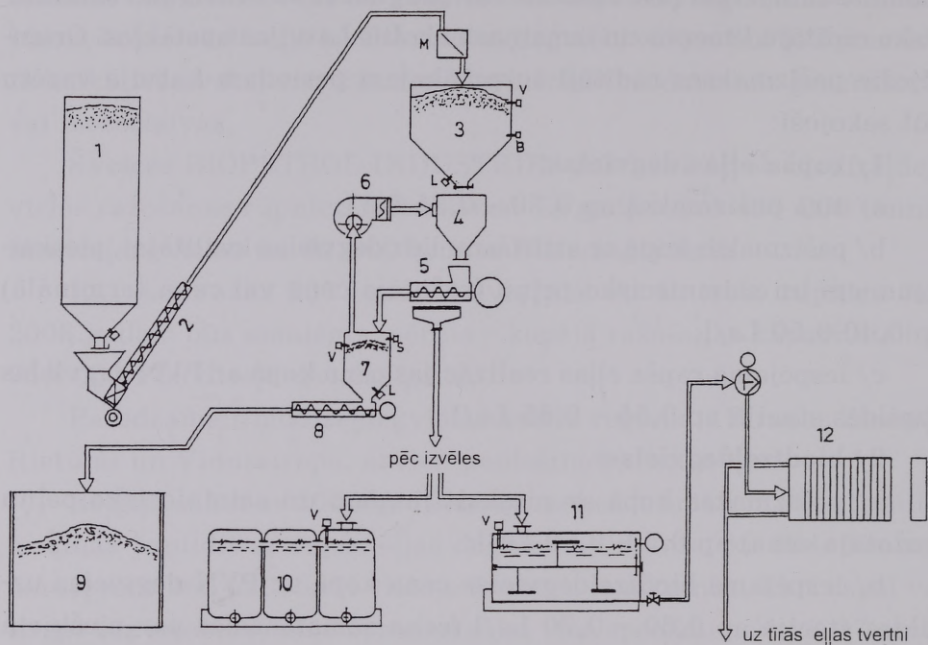
c/ iespējamā rapša eļļas realizācijas cena kopā ar PVN degvielas uzpildes stacijā ap 0,55 – 0,65 Ls/l.

2/ biodīzeļdegvielas:

a/ pašizmaksa kopā ar pieskaitījumiem un saimniecisko peļņu (ražotāja cena) ap 0,50- 0,60 Ls/l;

b/ iespējamā biodīzeļdegvielas cena kopā ar PVN degvielas uzpildes stacijā ap 0,60 – 0,70 Ls/l (cena samazināsies par piešķirtā tiešā atbalsta daļu).

Izmantojot modernas un produktīvas tehnoloģijas, biodīzeļdegvielas ražošanas izmaksas galvenajās **Eiropas Savienības valstīs** ir ap 50 – 55 eirocenti par litru (pēc Dr.Norbet Schmitz datiem Vācijā vidēji - 0,63 €/l) un rapša eļļas – 0,49 €/l. Savukārt realizācijas cenas biodīzeļdegvielai ir ap 1,0 – 1,05 €/l un augu eļļai (vairumtirzniecībā) – 0,65 €/l. Blakusproduktam – raušiem (no spiednes) 2006.gada septembra mēnesī cena bija ap 110-120 €/t.



Decentralizētās eļļas ieguves ražotnes vispārējā shēma (pēc Strähle)

- 1 – sēklu glabāšanas tvertne
- 2 – sēklu padeves šņeks
- 3 - sēklu uzkrāšanas starptvertne
- 4 – sēklu uzsildīšanas tvertne
- 5 – spiede
- 6 - ventilators ar siltuma spirāli
- 7 - raušu atvēršanas tvertne
- 8 - raušu padeves šņeks
- 9 - raušu glabātuve
- 10 - eļļas sedimentācijas–nogulsnešanas baseini
- 11 – neattīrītās eļļas tvertne ar maisītāju
- 12 – filtrēšanas iekārta

- B – rādītājs (sēklas papildināšanai)
- L – rādītājs (tukšs)
- V - rādītājs (pilns)
- S – rādītājs (pārpile)
- M – piemaisījumu magnētiskais atdalītājs

Izmantotie informācijas avoti

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
> www.bmelv.de
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
> www.bmubw.de
- Bundesministerium der Finanzen > www.bundesfinanzministerium.de
- Deutscher Bundestag > www.bundestag.de
- Deutsche Bundesregierung > www.bundesregierung.de
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. > www.fnr.de
- Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen > www.ufop.de
- Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e. V.
> www.agqm-biodiesel.de
- Bundesverband BioEnergie e. V. BBE > www.bioenergie.de
- Bundesverband Erneuerbare Energie e. V. BEE > www.bee-ev.de
- Energieagentur NRW > www.ea-nrw.de
- Deutscher Bauernverband > www.bauerverband.de
- Technologie- und Förderzentrum (TFZ) > www.tfz.bayern.de
- Universität Rostock > www.fms.uni-rostock.de
- Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V.
> www.biokraftstoffverband.de
- Verband Deutscher Oelmühlen e. V. > www.oelmuehlen.de
- Kompetenzzentrum Nachwachsende Rohstoffe (NaRo.Net)
> www.biokraftstoff-portal.de
- C.A.R.M.E.N. e. V. > www.carmen-ev.de
- Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
> www.ktbl.de
- Energie aus Biomasse. FNR, 2002.
- Neue Energie vom Bauernhof. Top Agrar, 2003.
- Biokraftstoffe. FNR, 2005.
- Dezentrale Olsaatenverarbeitung. KTBL, 2005.
- Pflanzenöl als Kraftstoff. FNR, 2005.
- Biokraftstoffe eine vergleichende Analyse. FNR, 2006.
- Jahrbuch Neue Energie. Für Investoren und Betreiber. Munster, 2006.
- Top Agrar. Das Magazin für moderne Landwirtschaft. 1995-2006.
- Pflanzenöl eine Treibstoffalternative. Niederösterreich. Agrar Plus GmbH. Polten. 2005.
- A.Kalniņš. Bioedegviela, ražošanas un izmantošanas iespējas Latvijā /
saimnieciski-ekonomiskais vērtējums/. Rīga, 2005.

DIN V 51605
(Vācu Standartizācijas Institūts - VSI)

PRIEKŠSTANDARTS

Degviela iekšdedzes dzinējam, kas savietojams ar augu eļļu –

Degviela no rapša sēklu eļļas –

Prasības un testēšanas metodes

/Rapsolkraftstoff Vornorm DIN V 51605

Kraftstoffe für pflanzenöltaugliche Motoren – Rapsolkraftstoff – Anforderungen/

Materiālu testēšanas standartu komiteja

Naftas un degvielas standartizācijas ekspertu komiteja

Pārtikas un lauksaimniecības produktu standartu komiteja

Priekšvārds

Šo priekšstandartu izstrādāja darba grupa Naftas un degvielas standartizācijas ekspertu komitejā, un tas izrietēja no pētījuma „Rapša eļļas testēšana, kā degvielas ar augu eļļu savietojamiem motoriem”.

Šis priekšstandarts ir standartizācijas procesa rezultāts. Tajā ir iekļauti punkti, kurus VSI noteikto pielikumu pie satura dēļ vai noteikto procedūru, kas novirzās no pašreizējās normas, dēļ vēl nav izdevis kā normu/standartu.

Informāciju par priekšstandarta pielietošanas pieredzi var iegūt:

· pa e-pastu, no faila tabulas veidā, ko Jums atsūtīs pēc pieprasījuma, kas aizsūtīts uz stellungnahme@fam-hamburg.de. Tabulas attēla oriģinālu var apskatīt internetā: <http://www.din.de/stellungnahme>;

· pa pastu. Rakstiet uz: Fachausschuss Mineralöl- Brennstoffnormung des NMP

Postfach 600549, 22205 Hamburg

Ievads

Šajā priekšstandartā ir noteiktas tās degvielas no rapša eļļas īpašības, kuras ļauj bez traucējumiem lietot degvielu dzinējiem, kas savietojami ar augu eļļu. Tā kā ne visas ieinteresētas puses uzskata ar augu eļļu savietojamo dzinēju ilglaicīgu un netraucētu ekspluatāciju par pietiekamu, šis ieteiktais standarts nedod nenecensās dot pilnīgu aprakstu, taču pievēršas nepieciešamām un svarīgākām īpašībām. Tādēļ pirmām kārtām ir noteiktas tās īpašības, kuras līdzšinējās tehniskās diskusijās par kvalitāti tika atzītas par nepieciešamām un obligātām.

Piezīme: Pēc DIN EN 14214 un priekšstandarta degvielu no rapša eļļas ir nepieciešams atšķirt no biodegvielas.

1. Pielietošanas sfēra

Šis priekšstandarts nosaka rapša eļļas, kā degvielas ar augu eļļu savietojamiem dzinējiem, lietošanai nepieciešamās īpašības un ierobežojumus, kā arī šo īpašību pārbaudei izmantojamās izmēģinājuma metodes.

Šajā priekšstandartā minētie rādītāji attiecas uz rapša eļļas degvielas īpašībām īsi pirms pielietošanas. Šajā dokumentā kā degvielas ar augu eļļu savietojamiem dzinējiem noteiktās rapša eļļas pielietošana ir pieļaujama tikai tad, ja ir izstrādātas motoru ražotāju vai modernizētāju garantijas vēstules. Turpmākas papildus īpašības pēc noteikto tehniskā un analītiskā apraksta var tikt iekļautas nākošajā priekšstandarta izdevumā.

2. Normatīvas norādes

Sekojošie norādītie dokumenti ir nepieciešami šī priekšstandarta pielietošanā. Datētas norādes gadījumā ir spēkā norādītais izdevums. Nedatētas norādes gadījumā ir spēkā norādītā dokumenta pēdējais izdevums (ieskaitot visas izmaiņas).

DIN 51750-1, Naftas ekspertīze – Paraugu ņemšana – Vispārējā informācija

DIN 51750-2, Naftas ekspertīze – Paraugu ņemšana – Šķidrās vielas

DIN 51900-1, Cieto un šķidro kurināmo testēšana – Siltumspējas noteikšana ar kalorimetrisko bumbu un siltumspējas aprēķināšana – 1.daļa: Vispārējā informācija, pamatiekārtas, pamatmetodes

DIN 51900-2, Cieto un šķidro kurināmo testēšana – Siltumspējas noteikšana ar kalorimetrisko bumbu un siltumspējas aprēķināšana – 2.daļa: Procedūra ar *static-jacket* vai *isoperibol* kalorimetru

DIN 51900-3, Cieto un šķidro kurināmo testēšana – Siltumspējas noteikšana ar kalorimetrisko bumbu un siltumspējas aprēķināšana – 3.daļa: Procedūra ar adiabatisku apvalku.

DIN EN 12662, Šķidri naftas produkti – Piesārņošanas noteikšana vidējos destilātos

DIN EN 14104, Taugu un eļļas atvasinājumi - Taukskābju metilesteris - Skābes vērtības noteikšana
DIN EN 14107, Taugu un eļļas atvasinājumi - Taukskābju metilesteris - Fosfora saturs noteikšana
ar induktīvi savienotās plazmas (ICP) emisijas spektrometriju

DIN EN 14111, Taugu un eļļas atvasinājumi - Taukskābju metilesteris - Joda vērtības noteikšana

DIN EN 14112, Taugu un eļļas atvasinājumi - Taukskābju metilesteris - Oksidācijnoturības
noteikšana (paātrināts oksidēšanas tests)

DIN EN 14214, Automobiļu degviela - Taukskābju metilesteris dīzeļa dzinējiem - Prasības un
testēšanas metodes

E DIN EN 14538, Taugu un eļļas atvasinājumi - Taukskābju metilesteris - Ca, K, Mg un Na
daudzuma noteikšana ar optiskās emisijas spektra analīzi ar induktīvi savienotu plazmas ierosinātāju

DIN EN ISO 2719, Uzliesmošanas punkta noteikšana - Penski-Martensa slēgtā tīģeļa metode

DIN EN ISO 3104, Naftas produkti - Caurredzami un necaurredzami šķidrums - Kinemātiskās
viskozitātes noteikšana un dinamiskās viskozitātes kalkulācija

DIN EN ISO 3170, Naftas šķidrums produkti - Ar roku vadāma paraugu ņemšana

DIN EN ISO 3675, Nafta un šķidrums naftas produkti - Laboratorijas metode blīvuma noteikšanai
- Areometra metode

DIN EN ISO 4259, Naftas produkti - Datu precizitātes noteikšana un lietošana testēšanas metodēs

DIN EN ISO 6245, Naftas produkti - Pelnu saturs noteikšana

DIN EN ISO 10370, Naftas produkti - Koksēšanas atlikuma noteikšana - Mikrometode

DIN EN ISO 12185, Nafta un naftas produkti - Blīvuma noteikšana - Oscilējošās U-veida caurules
metode

DIN EN ISO 12937, Naftas produkti - Ūdens noteikšana - Kulonometriskā Karla Fišera (Karl
Fisher) tīrēšanas metode

DIN EN ISO 20846, Naftas produkti - Sēra saturs noteikšana automobiļu degvielā - Ultravioletās
fluorescences metode

DIN EN ISO 20884, Naftas produkti - Sēra saturs noteikšana automobiļu degvielā - Viļņu garuma
dispersīvā rentģenfluorescences spektroskopijas metode

3. Jēdzieni

Šī priekšstandarta pielietošanā noderēs sekojoši jēdzieni.

3.1.

Augu eļļas iegūst no augu sēklīm vai augļiem. Tās praktiski nesatur ūdeni un sastāv galvenokārt
no triglicerīdiem (esteris no glicerīna un taukskābēm) un neliela daudzuma citu vielu no augziedzemes
materiāliem, tādiem kā fosfatīdi, vasks, mono- un diglicerīdi, kā arī taukskābes.

3.2.

Ar augu eļļu savietojams dzinējs

Dzinējsistēma, kas ir piemērota augu eļļas degvielas pielietošanai vai kura ir modernizēta šim
 nolūkam un kurai ir izstrādātas motoru ražotāju vai modernizētāju garantijas vēstules. Šī priekšstandarta
 ietvaros ar dzinējsistēmu apzīmē apakšsistēmu kompleksu, kas iekļauj degvielas sistēmu, aizdedzes
 sistēmu, uzpildes sistēmu, izplūdes gāzes sistēmu, mehānisko sistēmu, dzesēšanas sistēmu.

3.3.

Augu eļļas attīrīšana

Dažādi paņēmieni, kas palīdz samazināt nevēlamo blakusvielu un cieto vielu daudzumu augu
 eļļā. To panāk, izmantojot sekojošas metodes: rafināciju, skābes ekstrahēšanu, balināšanu un
 dezodorēšanu.

3.4.

Produkta nodošanas vieta

Degvielas uzpildes stacija, benzīna tanks vai cita vieta, kur pēc šī priekšstandarta ar augu eļļu
 savietojams dzinējs tiek uzpildīts ar rapša eļļas degvielu.

4. Apzīmējums un marķējums

Kad rapša eļļu izmanto kā degvielu dzinējiem, kas ir savietojami ar augu eļļu, to apzīmē sekojoši:

Rapša eļļas degviela DIN V 51605

Produkta nodošanas vietā ir nepieciešams izvietot marķējumu, kas ir vienīgais apzīmējums
 rapša eļļas degvielai, ko nevar aizvietot ar citu, ko uzreiz var atpazīt kā rapša eļļas degvielas marķējumu,
 un ko var viegli atšķirt no lietošanā esošo degvielu marķējumiem.

Piezīme: Lēmums par to, vai un kā produkta marķējums parādīsies normatīvajos aktos, noteikti
 nav šī priekšstandarta jautājums.

5. Prasības un testēšana

5.1. Vispārējās prasības

Rapša eļļas degviela pēc šī priekšstandarta prasībām sastāv no augu eļļas, kas ražota no rapša sēklīm (*Brassica napus* vai *Brassica rapa* [3]), parasti no 00-vasaras rapšu šķirnēm, kuras satur nelielu *Glucosinolat* un *Erucaosaure* daudzumu. Citas rapša šķirnes arī var izmantot rapša eļļas degvielas ražošanā, ja no tām iegūtā rapša eļļa atbilst visām šajā priekšstandartā nosauktām prasībām un ierobežojumiem.

Pēc šī priekšstandarta prasībām, rapša eļļas degvielas ražošana notiek ar parasto mehānisko ekstrakciju vai ar mehānisko ekstrakciju ar šķīdinātāju. Katrā gadījumā pielieto piemērotas metodes, lai samazinātu līdz minimumam piemaisījumu un cieto vielu daudzumu rapšu eļļā (sk. arī 1.tabulu).

Pēc šī priekšstandarta prasībām, rapša eļļas degviela ir paredzēta lietošanai tikai ar augu eļļu savietojamiem dzinējiem un to nedrīkst izmantot citiem nolūkiem (piemēram, kā smērvielu vai šķīdrumu hidroekārtām).

Ir jānodrošina, lai rapša eļļas degviela nekādā gadījumā netiktu samaisīta ar citām degvielām, piemēram, ar dīzeldegvielu saskaņā ar DIN EN 590 [8].

Ja ir nepieciešama rapša eļļas degvielas denaturēšana, saskaņā ar DIN EN 14214 ir ieteicams rapša eļļas metilestera piejaukums maksimāli līdz 2,9% (m/m) koncentrācijai. Ja maisīšanas iekārta nav pieejama, viendabīguma nodrošināšanai rapša eļļas metilesteri savieno ar rapša eļļas degvielu. Rapša eļļas degvielas denaturēšana ar dīzeldegvielu nav pieļaujama.

Neatkarīgi no iepriekš minētiem datiem, rapša eļļas degvielai jāizpilda visas prasības par īpašībām un ierobežojumiem, kas norādīti priekšstandarta 5.2. – 5.6. punktos un 1.tabulā.

5.2. Prasības pievienotajām piedevām

Kvalitātes uzlabošanai ir pieļaujama piedevu izmantošana. Ir iespējama piedevu pievienošana noteiktajā koncentrācijā bez zināmas kaitīgas blakusiedarbības, ja tas palīdzēs izvairīties no pasliktinājuma vai izplūdes gāzu attīrīšanas procesā. Citi tehniskie līdzekļi ar tādu pašu iedarbību arī var tikt pielietoti. Rapša eļļas degvielas „ūdeņiem nekaitīga” [1] īpašībai jā saglabājas pēc piedevu pievienošanas.

5.3. Prasības testēšanai un lielumi ievērošanai konflikta situācijā

Šajā priekšstandartā noteiktie rādītāji ir patiesi saskaņā ar DIN EN ISO 4259. Kvalitātes kontrolei un konflikta jautājumiem pielieto attiecīgas metodes no DIN EN ISO 4259. Specifikāciju ievērošanas noteikšanai pielieto šajā priekšstandartā nosauktās un normētās testēšanas metodes.

5.4. Prasību īpatnības aukstam laikam

Aukstajā laikā rapša eļļas degvielu pielietojamam dzinējam jānodrošina neproblemātiska aukstā palaide. To var panākt ar noteiktiem tehniskiem pasākumiem ar augu eļļu savietojamā dzinējā, kas, galvenokārt, nav atkarīgi no degvielas ražotāja.

Tā kā „CFPP (*Cold Filter Plugging Point* – Aukstā filtra nosprostošanas punkta noteikšana)” nevar būt pielietota rapša eļļas degvielai, šis priekšstandarts nenosaka mērīšanas un ierobežojumu noteikšanas prasības.

Ja temperatūra sasniedz -5°C , tad tiek ierobežotas glabāšanas, degvielas padeves un aukstā starta iespējas. Vēl zemākas temperatūras gadījumā ir nepieciešami papildus pasākumi, piemēram, degvielas iepriekšēja sasildīšana vai speciālas piedevas izmantošana. Ir nepieciešams izmantot tās piedevas, kuras neietekmē rapša eļļas degvielas īpašību „ūdeņiem nekaitīga”. Rapša eļļas degvielas viskozitāti var ietekmēt temperatūras un laika faktors. Dati par degvielas viskozitāti un temperatūru ir izklāstīti punktā B.2.

5.5. Prasības īpatnības uzliesmošanas spējai

No vienas puses, šīs prasības aktualitāte ir atzīta, taču no otras puses par normu atzītās testēšanas metodes cetānskaitļa noteikšanai dzinējā, kuras var pielietot rapša eļļas degvielas uzliesmošanas spējas noteikšanai, nav paredzētas rapša eļļas degvielas mērījumiem.

Modernākās, pašlaik standartizācijas procesā atrodamās testēšanas metodes, ar kurām bez eksperimentāla dzinēja var noteikt uzliesmošanas aizkavēšanas cetānskaitli mēraparātā, ir vairāk piemērotas rapša eļļas degvielas uzliesmošanas spējas noteikšanai. Attiecīgas iekārtas kvalitātes testēšanai, kas ir minētas šajā priekšstandartā, nav kuplā skaitā, un ir izstrādāti testēšanas noteikumi, kurus pielieto datu precizitātes testēšanas vērtēšanai.

No vienas puses turpina pastāvēt prasības uzliesmošanas spējai, no otras puses ir atzīts, ka nepieciešams pārtraukt šīs prasības testēšanu, kamēr netiks izstrādāts testēšanas standarts cetānskaitļa eksperimentālajā dzinējā vai mēraparātā noteikšanai, kas tiek pielietots rapša eļļas degvielai.

1.tabulā nosauktais lielums - 39 pamatojas vairāk uz pieredzi un nevar būt uzskatāms par absolūti pareizu.

5.6. Papildus prasības

5.6.1. Rapša eļļas izcelsmes konstatējums

Konfliktsituācijā var rasties nepieciešamība noteikt rapša eļļas degvielā izmantojamās rapša eļļas izcelsmi, par ko sīkāk A.3. punktā.

5.6.2. Pelnu saturošo elementu sastāvs

Rapša eļļas degvielas netraucētai pielietošanai ir ārkārtīgi svarīgi ierobežot fosfora, kalcija un magnija saturu tajā. Šie elementi var būt rapša eļļas dabiskas sastāvdaļas, ko var samazināt vai likvidēt, attīrot eļļu, jo pārāk liels šo elementu daudzums negatīvi ietekmē dzinējus, kas ir savietojami ar augu eļļu. Jaunām koncepcijām attīstoties, šo elementu daudzuma samazināšanai ir liela nozīme.

Piezīme: Lai precīzi noteiktu rādītājus, trūkst precīzu izmēģinājuma braucienu un motoru izmēģinājumu. Ņemot vērā pieaugošo lauksaimniecības mašīnu un motorindustrijas interesi par atbilstoša produkta ieviešanu tirgū, tuvākajos gados šiem izmēģinājumiem ir jābeidzas. Jebkurā gadījumā ir nepieciešams sasniegt zināmu tehnisku skaidrību par tādiem rādītājiem.

Tāpēc 1.tabulā dotie maksimālie rādītāji (fosfors, kalcijs + magnijs) ir pagaidu rādītāji, kuri ar laiku samazināsies. Runājot par fosfora, kalcija un magnija saturu, var teikt: „Jo mazāk, jo labāk”.

1.tabula

Prasības, testēšanas metodes un lielumi

| Īpašība | Vienība | Lielums | | Testēšanas metodes (a) |
|--|------------------------|--|--------|--------------------------------------|
| | | min. | max. | |
| Vizuālā ekspertīze | - | Nav redzamu piesārņojumu un nogulšņu (kā tīrs ūdens) | | |
| Blīvums (pie 15°C) (f) | kg/m ³ | 900.0 | 930.0 | DIN EN ISO 3675 DIN EN ISO 12185 |
| Uzliesmošanas punkts pēc Penski-Martensa | °C | 220 | - | DIN EN ISO 2719 |
| Kinemātiskā viskozitāte | mm ² /s | - | 36.0 | DIN EN ISO 3104 |
| Siltumspēja (b) | kJ/kg | 36000 | - | DIN 51900-1, -2, -3 |
| Cetānskaitlis | - | 39 | - | Sk. 5.5 |
| Koksa paliekas (c) | % (m/m) | - | 0.40 | DIN EN ISO 10370 |
| Jodskaitlis | g I ₂ /100g | 95 | 125 | DIN EN 14111 |
| Sēra saturs | mg/kg | | 10 | DIN EN ISO 20884 DIN EN ISO 20846 |
| Kopējā piesārņošana | mg/kg | | 24 | DIN EN 12662 |
| Skābes skaitlis | mg KOH/g | | 2.0 | DIN EN 14104 |
| Oksidēšanās stabilitāte (d) pie 110°C | h | 6.0 | | DIN EN 14112 |
| Fosfora saturs | mg/kg | | 12 (e) | DIN EN 14107 |
| Magnija un kalcija summa | mg/kg | | 20 (e) | E DIN EN 14538 |
| Pelnu saturs | % (m/m) | | 0.01 | DIN EN ISO 6245 |
| Ūdens saturs | % (m/m) | | 0.075 | DIN EN ISO 12937 |

a. sk. arī 5.3.

b. tipiskā, vidējā siltumspēja (tirgus dati sastāda aptuveni 37 500 kJ/kg)

c. nosaka pēc kopmēģinājuma, nevis pēc 10% atlikuma

d. pārbauda bez piedevu pievienošanas

e. sk. arī 5.6.2.

f. blīvuma-temperatūras pārrēķināšanai sk. 5.6.4.

5.6.3. Pārtraucēšanas analīze

Šajā priekšstandartā nebija iespējams specificēt degvielām piemērotus pārtraucēšanas datus, jo rapša eļļas degvielas pārtraucēšanas analīzes gadījumā, piemēram, saskaņā ar DIN EN ISO 3405 [9], pastāv termiskās sadalīšanās risks, kas var traucēt galamērķim tādējādi, ka nevar būt sasniegti ticami rezultāti.

5.6.4. Blīvuma un temperatūras pārbaude

Atsevišķos gadījumos var būt nepieciešams noteikt blīvumu pie citas (augstākas) temperatūras. Frankfurtē un Hamburgas testēšanas un mērīšanas iestāžu divu rapša eļļas degvielas paraugu (auksti spiestu un rafinētu) izmeklējumā parādījās, ka blīvums ar noteikto likmi saskaņā ar DIN EN ISO 12185 temperatūras diapazonā no 10°C līdz 40°C, caur vienādojumu (1) var tikt pārbaudīts uz nosacīto temperatūru, 15°C, $r(15)$. Pārbaudes rezultāti saskaņā ar DIN 51757 un pēc tā sauktās „Y-formulas” ir līdzīgi, un salīdzinājumā ar blīvuma mērījumu saskaņā ar DIN EN ISO 12185 precizitāti, kopumā ir ciešāmi.

$$(1) \quad r(T) = r(15) - 0.677 \times (T - 15)$$

6. Produkta apstrāde un parauga ņemšana

Rapša eļļas degvielas parauga ņemšanu īsteno saskaņā ar DIN EN ISO 3170, respektīvi saskaņā ar DIN 51750-1 un DIN 51750-2. Paraugus ir nepieciešams glabāt tumšā un vēsā (aptuveni 5°C) vietā, cieši aiztaisītā traukā. Vislabāk izmantot provas traukus no HDPE. It īpaši tas ir nepieciešams oksidēšanās stabilitātes noteikšanai, kad trauks ir pilnīgi piepildīts.

Piezīme: Ir jāpievērš uzmanība rādītāju prasību ievērošanai it īpaši ilgstošas vai nepiemērotas glabāšanas gadījumā, jo ilgi glabājot paraugu, var notikt negatīvās izmaiņas produkta īpašībās.

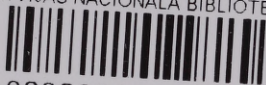
Literatūra

- [1] Vispārējie pārvaldes noteikumi likumam par ūdens režīma regulēšanu – ūdenim bīstamu vielu gradācija
- [2] Pārtikas taukvielas un eļļas
- [3] Augu nosaukumu vārdnīca
- [4] Uztura taukvielu un eļļu tēzes no 17.4.1997, izmaiņas 2.10.2001.
- [5] Testēšanas metožu izstrādāšana rapša eļļas degvielas cetānskaitļa noteikšanai. Ziņojumi no TFZ 6, Tehnoloģiju un transporta centrs
- [6] Vācu biedrība eļļu pētīšanā. Izolācijas un gāzes hromatogrāfisks pētījums
- [7] DIN EN ISO 12228, Dzīvnieku un augu tauki un eļļas - Atsevišķā stirola un kopējo stiroļu satura noteikšana - Gāzes hromatogrāfijas metode
- [8] DIN EN 590, Autodegvielas - Dīzeļdegviela - Prasības un testēšanas metodes
- [9] DIN EN ISO 3405, Naftas produkti - Destilācijas parametru noteikšana pie atmosfēras spiediena
- [10] DIN 51757, Naftas un radniecīgu vielu testēšana – blīvuma noteikšana



3.00

LATVIJAS NACIONĀLĀ BIBLIOTĒKA



0308021723

ISBN 9984-39-107-8



9 789984 391076

2008-5
L 39

