



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007-2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE



PURE
BIOMASS

Biomassas izmantošanas izmaksu – ieguvumu analīze

Apstiprinātā versija 1.0



ek**o**ncepti

Rīga, 2013

SATURS

<u>IEVADS</u>	4
<u>1. Tehniski ekonomiskie aprēķini par biomasas izmantošanu konkrētās teritorijās</u>	6
<u>1.1. Atjaunojamās enerģijas un biomasas avoti un to izmantošana enerģijas ieguvei</u>	6
<u>1.2. Tehnoloģijas biomasas enerģijas ražošanai Kurzemes plānošanas reģionā</u>	8
<u>1.3. Projekta ietvaros izstrādātās e-farm metodoloģijas piemērošana aprēķinu veikšanai</u>	11
<u>1.4. Tehniski ekonomiskie aprēķini biomasas izmantošanai konkrētā teritorijā</u>	12
<u>1.5. Koksnes biomasas resursi Latvijā un Kurzemes plānošanas reģionā un to izmantošanas potenciāls</u>	15
<u>2. Reģionu apkures sistēmu modeļa izstrāde</u>	23
<u>2.1. Modeļa izstrādes nosacījumi</u>	23
<u>2.2. Siltumapgādes sistēmas modelis tradicionālās koksnes resursu izmantošanai</u>	24
<u>2.3. Sadedzināšanas tehnoloģijas siltumenerģijas ražošanai</u>	27
<u>2.4. Cietās biomasas sadedzināšanas tehnoloģijas mājsaimniecībās</u>	28
<u>2.5. Cietās biomasas sadedzināšanas iekārtas centralizētajās siltumapgādes sistēmās un rūpniecībā</u>	29
<u>2.6. Tehniskie un ekonomiskie nosacījumi pašvaldību siltumapgādes sistēmām</u>	33
<u>2.7. Siltumapgādes sistēmu teorētiskie mikro, mini un midi modeļi</u>	35
<u>2.8. Siltumapgādes sistēmu attīstības modelis mazajām pašvaldībām</u>	40
<u>3. Biomasas izmantošanas izmaksu – ieguvumu analīze</u>	42
<u>3.1. Izmaksu-ieguvumu analīzes pamatnosacījumi</u>	42
<u>3.3. Izmaksu ieguvumu analīzes datu materiāls Kurzemes plānošanas reģiona teritorijām</u>	45
<u>3.3. Izmaksu ieguvumu analīze katram no biomasas veidiem</u>	52
<u>3.3.1. Ātraudzīgie kārkli</u>	52
<u>3.3.2. Hibrīdās apses</u>	56
<u>3.3.3. Kanepes</u>	60
<u>3.3.4. Miežubrālis</u>	64

<u>3.3.5. Zilonzāle jeb miskante</u>	68
<u>3.4. Izmaksu ieguvumu analīzes izvērtējums Kurzemes reģionam</u>	71
<u>4. Izmaksu - ieguvumu analīze bioatkritumu un biomasas izmantošanai pilsētu apkures sistēmās</u>	77
<u>5. Ekonomiskā analīze biomasas, rūpniecisko atkritumu un citu enerģijas avotu izmantošanai maza mēroga apkures tīklos</u>	80
<u>6 Izmaksu-ieguvumu analīze alģu izmantošanai</u>	82
<u>7. Izpēte par biodīzeli kā alternatīvu ieguvumu no biomasas. Izmaksu - ieguvumu analīze un / vai kartēšana</u>	89

IEVADS

Šodienas arvien pieaugošais pieprasījums pēc enerģijas resursiem, fosilās enerģijas resursu samazināšanās un nepieciešamība rūpēties par apkārtējo vidi kā vienu no galvenajiem nākotnes attīstības nosacījumiem liek izvēlēties ilgtspējīgas attīstības principu ievērošanu. Ilgtspējīgas attīstības scenārijs ir Latvijas vietējo resursu izmantošanas un dabas resursu saglabāšanas centienu simbioze. Tas lielā mērā ir saistīts ar dzīves kvalitāti, vienmērīgu nodarbinātību, labu infrastruktūru un vietējās attīstības nosacījumu saglabāšanu. Pārmaiņas no importa resursu piegādes finansēšanas uz atbalstu atjaunojamo energoresursu (AER) izmantošanai dos pozitīvu ieguldījumu Latvijas ekonomikai ilgtermiņā un stiprinās valsts starptautisko prestižu kā līdzvērtīgai partnerei ar nākotnē vērstu, inovatīvu skatienu klimata pārmaiņu ierobežošanā.

Atjaunojamo energoresursu izmantošana vienmēr ir bijusi saistīta ar izaicinājumiem gan valsts, gan reģiona (kā Kurzemes plānošanas reģiona), kā arī katras mājsaimniecības līmenī. Arī šobrīd, kad kārtējo reizi sabiedriskajā telpā tiek izteikti viedokļi par atjaunojamās enerģijas augstajām izmaksām, ir svarīgi atcerēties iemeslus, kādēļ ir būtiski izmantot atjaunojamos resursus – iemesli var būt dažādi, bet galvenais Latvijā un arī Kurzemes reģionā – tie ir vietējie resursi, un tās ir vietējās darbavietas.

Kurzemes plānošanas reģionam, līdzīgi kā valstij kopumā, attīstības scenārijs ir saistīts ar efektivitātes veicināšanu enerģijas izmantošanā, AER ieguvi, izmantošanu un tehnoloģiju progresu. Lai gan pats par sevi saprotams šķiet tas, ka vietējo enerģijas resursu, kas vienlaicīgi ir arī AER, izmantošana un tādējādi – importētā fosilā kurināmā aizvietošana, ir izdevīga valsts un tās iedzīvotāju attīstībai, sabiedrībā nav vienprātības par AER izmantošanas lietderību. Pašreiz Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldībās ir vienreizēja izdevība šo situāciju izmantot zinātnes un izglītības attīstībai, enerģijas apgādes drošības paaugstināšanai un ekonomiskai izaugsmei, un vienlaicīgi palīdzot valstij saglabāt atbildīgas valsts reputāciju, straujāk pārejot uz AER izmantošanu.

Šis izvērtējuma ziņojums ir sagatavots Centrālā Baltijas jūras reģiona pārrobežu sadarbības programmas 2007.-2013.gadam projekta „Pure Biomass - biomasas kā enerģijas avota potenciāls un konkurētspēja CentrālBaltijas jūras reģionā” ietvaros. Projekta mērķis ir veidot sabiedrības izpratni par ekonomiskajām un tehniskajām priekšrocībām biomasas

izmantošanai enerģijas ražošanā, kas ir balstīti uz biomasas pieejamības pētījumiem, tehniski – ekonomiskajiem aspektiem un vides aizsardzību.

Projekts tiek realizēts sadarbojoties šādiem partneriem: Kurzemes plānošanas reģions – vadošais partneris; Ventspils Augstskolas Inženierzinātņu institūts „Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs”; Turku lietišķo zinātņu universitāte; Ventspils pilsētas dome; Turku pilsēta Valonia.

Šo darbu ir izstrādājis SIA „Ekoncepti” autoru kolektīvs Ievas Tauriņas un Ivetas Umules vadībā līgumdarba „Biomassas izmantošanas tiesisko aspektu izpēte valsts, reģionālā un vietējā līmenī un biomasas izmantošanas izmaksu - ieguvumu analīzes veikšana” ietvaros.

Pateicamies par atbalstu šī darba tapšanā: Kurzemes plānošanas reģiona administrācijas plānošanas nodaļai; Fizikālās enerģētikas institūta pētniekiem; Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" pētniekiem.

1. Tehniski ekonomiskie aprēķini par biomasas izmantošanu konkrētās teritorijās

Tehniski ekonomiskie aprēķini pamato biomasas resursu pieejamību laikā un vietā reģiona ietvaros, tādējādi nodrošinot pamatojošo datu apjomus turpmākajām projekta aktivitātēm. Lai izveidotu šo tehniski ekonomisko aprēķinu, kā bāze ir vērtēta izmaksu-ieguvumu analīzes pieeja Kohēzijas fonda projektu īstenošanā, to modificējot esošo nosacījumu izvērtēšanai, lai nodrošinātu pilnvērtīgu projekta ietvaros izstrādāto aprēķinu metodoloģijas izmantošanu. Šīs sadaļas rezultātā tiks sagatavots vērtējums par biomasas pieejamību Kurzemes plānošanas reģiona teritorijās, balstoties uz iegūto informāciju par resursiem, to teorētisko bilanci un izmantošanas iespējām reģionā.

Ziņojuma sagatavošanas gaitā tika izvērtēta pieejamā informācija par projekta partneru Turku universitātes pārstāvju izstrādāto biomasas un citu enerģētisko resursu izmantošanas simulācijas rīku E-farm, kā arī izvērtētas iespējas to izmantot pašvaldību un reģionālā līmeņa datu analīzei Kurzemes plānošanas reģionā.

Tāpat šajā darba sadaļā ir izvērtēts viens no perspektīvākajiem esošajiem biomasas enerģijas ieguves veidiem – kurināmās šķeldas papildus ieguve no esošo meža resursu efektīvākas apsaimniekošanas. Izvērtējums tiks veikts balstoties uz Latvijas zinātnieku pētījumu rezultātiem, kā arī uz ekspertu sniegtajiem vērtējumiem.

1.1. Atjaunojamās enerģijas un biomasas avoti un to izmantošana enerģijas ieguvei

Atjaunojamos energoresursus iespējams izmantot siltumenerģijas, elektroenerģijas un transporta degvielu ražošanai¹.

1.tabula

Atjaunojamo energoresursu iespējamie izmantošanas veidi

Resursu veids	Elektroenerģija	Siltumenerģija	Transports
Biomasa	x	x	x

¹ <http://www.erec.org/facts-and-figures.html>

Resursu veids	Elektroenerģija	Siltumenerģija	Transports
Biogāze	x	x	x
Biodeģviela (biodīzeļdegviela, bioetānols)	x	x	x
Vējš	x		
Hidroenerģija	x		
Saules enerģija	x	x	x
Ģeotermālā enerģija	x	x	

Pasaulē lielākoties AER ir izkliedēti, ja neskaita lielos hidroelektrostaciju resursus un zemes siltumu vulkāniskajā zonās. Tas skaidrojams ar to, ka to atjaunošana ir saistīta ar Saules enerģijas uztveršanu un akumulēšanu. Lielā mērā tas nosaka arī atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatuzdevumu – to koncentrēšanu enerģijas pārveidošanas un izmantošanas vietās. Tas nodrošinātu tos pašus nosacījumus, kas vienmēr ir gaidīti no enerģētikas sektora – enerģija ir pietiekošā daudzumā, piegādes ir drošas un iespējami lētas. Latvijas gadījumā „tuvi” un droši enerģijas avoti ir AER².

Lauksaimniecība un mežsaimniecība ir galvenie AER avoti Latvijā, kas veido vairāk kā 60-80% no visa AER izmantojamā potenciāla. Biomasas resursi, kas tiek iegūti no lauksaimnieciskās un mežsaimnieciskās darbības, ir galvenais resurss AER izmantošanai enerģijas pārveides sektorā, arī Kurzemes plānošanas reģionā. Tādēļ nepieciešamība to izmantošanu izvērtēt no koncentrēšanas viedokļa ir īpaši svarīga.

Biomasa - bioloģiski noārdāmā frakcija produktos, rūpniecības un sadzīves atkritumos, lauksaimniecības (ieskaitot augu un dzīvnieku izcelsmes vielas)³:

- cieti, eļļas un cukuru saturošās labības (kultūras), ko neizmanto pārtikas rūpniecībā;
- speciāli audzēta biomasa (kārkli, apses, papeles, zālaugi);
- mežsaimniecības blakusprodukti (zari, galotnes, celmi);
- lauksaimniecības blakusprodukti (salmi, kūtsmēsli);
- rūpnieciskie blakusprodukti (pārtikas atkritumi, mežrūpniecības atkritumi);

² Atjaunojamo energoresursu izmantošanas Latvijas ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai. G.Klāvs, A.Kundziņa, J.Ozoliņš, J.Reķis, 2010

³ Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2009/28/EK

- biomasas atkritumi (notekūdeņu dūņas, sadzīves atkritumi).

Vispārīgā situācijā galvenie biomasas raksturojošie lielumi un to radītie nosacījumi attiecībā uz enerģijas koncentrēšanu ir atspoguļoti 2.tabulā⁴:

2.tabula

Galvenie biomasas izmantošanas raksturojošie lielumi un to radītie nosacījumi

Raksturlielums	Nepieciešamā rīcība
Nelieli apjomi atrodas dažādās teritorijas vietās un attālumos	Savākšana un transports
Nevienmērīga kvalitāte	Priekšapstrāde
Relatīvi augsts mitruma līmenis	Žāvēšana
Dažādas izcelsmes (augkopības, koksnes atlikumi)	Priekšapstrāde un pielāgojamas enerģijas ieguves iekārtas
Sezonas nosacījumi	Uzglabāšana
Zemāks enerģijas blīvums kā fosilajā degvielā	Priekšapstrāde

Izvērtējot šos raksturlielumus un savlaicīgi nodrošinoties pret to radīto ietekmi, ir iespējams uzlabot enerģijas koncentrēšanas tehnoloģiskos nosacījumus, tā uzlabojot arī projekta finansiālo atdevi. Pareizā rīcība vienā projektā var būt atšķirīga no citiem līdzīgiem projektiem dažādu atšķirīgu nosacījumu dēļ. Tādēļ arī Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā veiktie biomasas apjomu un izmantošanas nosacījumu izvērtējumi sniedz precīzāku pārskatu par iespējamo šo resursu teorētisko un praktisko izmantošanas iespējamību ne tikai šodien, bet arī tālākā nākotnē. Precīzas atbildes uz jautājumiem par biomasas ieguves un izmantošanas tehniskajiem un finansiālajiem nosacījumiem var radīt pietiekošu lielu uzticību arī no privātā sektora investoriem, lai veicinātu šo investīciju ieplūšanu biomasas audzēšanas un pārveidošanas sektoros.

1.2. Tehnoloģijas biomasas enerģijas ražošanai Kurzemes plānošanas reģionā

Siltumenerģijas ražošanai no biomasas ir pieejams ļoti plašs klāsts tirgū ieviestu, praksē plaši izmantotu un pārbaudītu tehnoloģisko iekārtu ar dažādām jaudām (no dažiem kilovatiem

⁴ http://www.ieabcc.nl/workshops/task32_Berlin_ws_system_perspectives/04_Annevelink.pdf

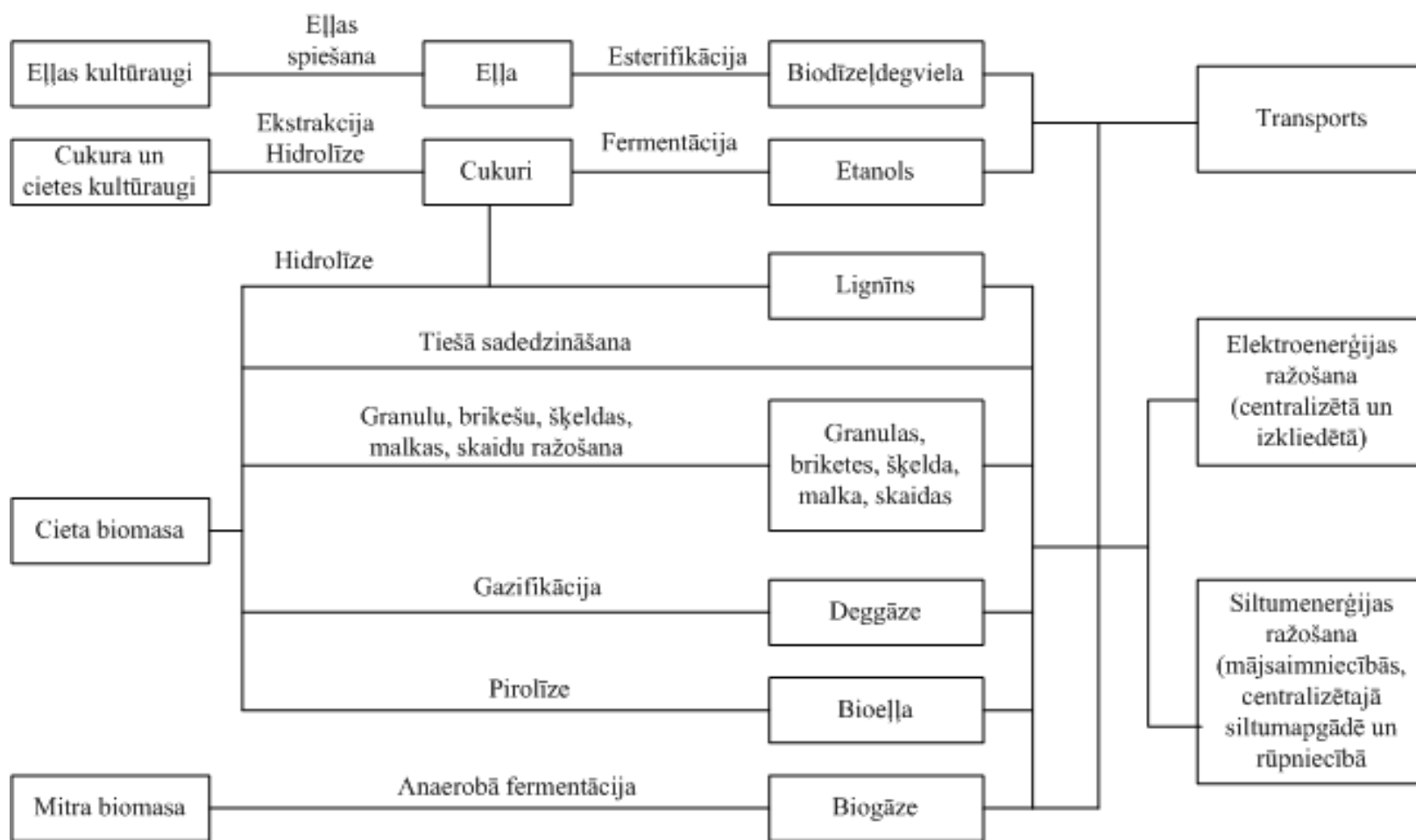
līdz desmitiem megavatu) un kurās var izmantot dažādus biomasas kurināmā veidus (malka, šķelda, granulas, briketes). Turpretī elektroenerģijas ražošanā līdzās izstrādātiem un plaši ieviestiem AER tehnoloģiskajiem procesiem (hidroenerģija, vēja enerģija, biogāzes ražošana un izmantošana, biomasas koģenerācija (tvaika turbīna, gāzes turbīna, iekšdedzes dzinējs), saules kolektori, ģeotermālā enerģija u.c.) ir alternatīvie procesi, kuri praktiski ir izstrādāti, bet pagaidām vēl nav plaši ieviesti (biomasas koģenerācija (gazifikācija, tvaika virzuļdzinējs, ORC (*Organic Rankine Cycle*) process, Stirlinga tvaika mašīna, skrūvveida tvaika dzinējs), saules baterijas (PV) u.c.), un inovatīvie procesi, kuri vēl tiek izstrādāti un pagaidām praksē nav ieviesti vai arī tiek izmēģināti atsevišķos demonstrācijas projektos.

3.tabula

Primārie veidi enerģijas ieguvei no biomasas
tiešā sadedzināšana
līdzsadedzināšana (co-firing)
anaerobā gazifikācija (biogāzes ražošana)
termiskā gazifikācija
pirolīze
esterifikācija
fermentācija
hidrolīze

Biomasas sadedzināšanā plaši izmanto dažādus tehnoloģiskos risinājumus, kas piemēroti atšķirīga mitruma satura un frakciju kurināmajam. Atšķirīgas jaudas biomasas sadedzināšanas, ūdenssildāmie un tvaika katli tiek izmantoti visā pasaulē, un pašreiz šī ir valdošā tehnoloģija biomasas pārvēršanai enerģijā. Sadedzināšanas katlu jauda svārstās no dažu kW apkures katliem privātmājās līdz vairākos simtos MW mērāmām elektrostacijās.

Pārskats par bioenerģijas ieguvei un izmantošanu ir sniegts attēlā 1-1.



Attēls 0-1 Bioenerģijas ieguve un izmantošana⁵

⁵ European Biomass Industry Association and European Biomass Association

1.3. Projekta ietvaros izstrādātās e-farm metodoloģijas piemērošana aprēķinu veikšanai

Šī darba ietvaros tika izvērtēts arī projekta Somijas partneru sagatavotais aprēķinu modelis, ko izmantot patērētāja (konkrētā gadījumā – Somijas teritorijā esošas lauku saimniecības) vajadzību un ekonomiski izdevīgāko enerģijas ieguves risinājumu novērtēšanai – E-farm simulators.

Darbs ar šo modeli Latvijas apstākļos ir pietiekami sarežģīts, jo vērsts uz lielu lauku saimniecību darbības efektivitāti skarošiem projektiem. Tajā pašā laikā šis modelis sniedz ieskatu tikai atsevišķos objektos, bet nav pamatoti to izmantot vajadzību un enerģētisko resursu novērtēšanai reģiona vai pašvaldību līmenī, jo tā sniegtais rezultāts nenodrošinās rezultātus aptverot visus energoresursu patērētājus teritoriālajā vienībā.

Ja turpmākā darba gaitā Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldības ir iecerējušas izmantot šo modeli savu enerģētikas projektu novērtēšanai, ir nepieciešams pilnveidot šo modeli ar iespēju aptvert vairākus projektus vienā teritorijā un iekļaut modelī arī loģistikas izmaksu ieguvumu sadaļu.

Modelis E-farm ir lietotājam vienkāršs un efektīvs risinājums, kā sagatavot enerģētisko projektu ieguvumu izmaksu novērtējumu vienas lauku saimniecības ietvaros, izvērtējot visdažādāko enerģijas ieguves veidu ekonomisko vērtību, iekļaujot gan investīciju, gan uzturēšanas izmaksas, gan atbilstoši novērtējot ieguvumus enerģijas formā. Šī modeļa ietvaros ir iespējams novērtēt visas iespējamās enerģijas ieguves tehnoloģijas, ko savā darbībā varētu izmantot saimniecība, t.sk. saules, vēja, siltumsūkņu, biogāzes, kūdras, koksnes biomasas, lauksaimniecības biomasas, biodīzeļa enerģijas ieguvi.

E-farm modelis darbojas pēc principa, kur visa saimniecības ieguvumu un izmaksu bilance tiek analizēta uz enerģētiskās bilances pamata, un tā tiek vērtēta balstoties uz ārējiem un iekšējiem resursiem un to izmantošanas potenciālu. Bilances rezultātu ir iespējams izteikt gan enerģijas vienībās, gan naudas vienībās, tādējādi pietiekami vienkāršā veidā novērtējot konkrētu projektu finansiālo un enerģijas ieguves vērtību ilgtermiņā.

Tomēr ir jāatzīmē, ka izstrādātajam modelim ir vairākas problēmas, kas šobrīd traucē to izmantot projekta ietvaros. Galvenā no tām ir saistīta ar lokalizācijas problēmu – produkts ir

paredzēts Somijas saimniecību darbības uzlabošanai, un tā izstrāde ir veikta tiešsaistes risinājuma veidā, kas nozīmē, ka nav iespējams pārliecināties par aprēķinu formulu pareizību, kā arī nav iespējams pilnā apjomā piemērot Latvijas un Kurzemes reģiona lokālo informāciju pa enerģijas resursu veidiem. Attiecīgi šāda modeļa izmantošana rada risku veikt nepamatotu prognozi par apstākļiem Kurzemes reģionā.

Tādējādi darba procesa rezultātā tika pieņemts lēmums tehniski ekonomisko aprēķinu veikšanai izmantot plaši izmantojamu modeli, kas sagatavots Excel formātā, tā novēršot būtisku problēmu loku ar datu uzticamību. Ja perspektīvā projekta ietvaros būs iespējams panākt vienošanos par Latvijas lokalizētās versijas izstrādi, tad būtu iespējams atkārtoti izvērtēt šī E-farm simulatora izmantošanu reģiona un novada pašvaldību risinājumu izvērtēšanai.

1.4. Tehniski ekonomiskie aprēķini biomasas izmantošanai konkrētā teritorijā

Tehniski ekonomisko aprēķinu veikšanai katrā konkrētā pašvaldības teritorijā ir iespējams piemērot modeli, kas ir sagatavots, lai Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldību pārstāvjiem, balstoties uz savā rīcībā pieejamo informāciju, būtu iespējams vienkāršotā veidā izvērtēt siltumapgādes izmaiņu risinājuma ietekmi.

Šī aprēķinu modeļa priekšrocības ir tā vienkāršība, kā arī tas, ka liela daļa no pašvaldībām ar līdzīgu modeli ir saskārušās sagatavojot pieteikumu ERAF finansējuma saņemšanai siltumapgādes sistēmu efektivitātes uzlabošanas pasākumu aktivitātes ietvaros.

Šis Excel failu formātā veidotais modelis ir sagatavots, lai vienkāršotā veidā, salīdzinot esošo un perspektīvo situāciju, būtu iespējams izvērtēt jaunas efektivitātes risinājuma ieguvumus un zaudējumus projekta dzīves ciklā 20 gadu periodā.

Būtiskākie nosacījumi, kas nepieciešami projekta īstenotājiem šāda projekta sagatavošanai attiecībā pret projekta investīciju izmaksu pozīcijām, ir norādīti attēlā 1-2.

1	Projekta dokumentācijas sagatavošanas un projekta uzraudzības izmaksas ne vairāk kā 10 procenti no projekta kopējām izmaksām:
1.1.	sākotnējā ietekmes uz vidi izvērtējuma veikšanas izmaksas
1.2.	ietekmes uz vidi novērtējuma sagatavošanas izmaksas
1.3.	tehniskā projekta izstrādes izmaksas ne vairāk kā seši procenti no projekta kopējām izmaksām
1.4.	tehniski-ekonomiskā pamatojuma izstrādes izmaksas ne vairāk kā divi procenti no projekta kopējām izmaksām
1.5.	būvuzraudzības un autoruzraudzības izmaksas ne vairāk kā pieci procenti no projekta kopējām izmaksām
2	Izmaksas tehnoloģisko pamatiekārtu, palīgiekārtu un materiālu, kas tieši nodrošina siltumavotu un pārvades un sadales sistēmas darbību, iegādei un uzstādīšanai:
2.1.	Siltummehānika (iekļaujot 10% virsizdeumus un 6% peļņu)
3	Būvdarbu izmaksas:
3.1.	siltumavota un pārvades un sadales sistēmas rekonstrukcijas un būvniecības, ietverot zemes darbu, siltumavota ēku, kurināmā novietņu, dūmgāzu attīrīšanas iekārtu, pieslēgumu infrastruktūras (elektroapgāde, gāzes apgāde, ūdens un kanalizācija) izmaksas
3.2.	individuālo siltumpunktu izbūves izmaksas
3.3.	izmaksas projekta iesniedzēja īpašumā, nomā vai koncesijā esošo tehnoloģisko iekārtu demontāžai, ēku un būvju nojaukšanai, kā arī būvlaukuma teritorijas sakārtošanai pēc būvdarbu pabeigšanas atbilstoši stāvoklim pirms būvdarbu uzsākšanas ne vairāk kā 10 procenti no projekta kopējām izmaksām, ja tas nepieciešams siltumavota un pārvades un sadales sistēmas rekonstrukcijai
3.3.1.	Būvdarbi (iekļaujot 10% virsizdeumus un 6% peļņu)

Attēls 1-2 Projekta izmaksu pozīcijas tehniski ekonomisko aprēķinu sagatavošanai

Papildus šiem projekta izmaksu pozīcijām, ir nepieciešama informācija par siltumapgādes uzņēmuma patreizējo un perspektīvo situāciju attiecībā uz ieņēmumiem un tekošajām izmaksām. Galvenie posteņi ir norādīti attēlā 1-3 un 1-4.

	Mērvienība
IEŅĒMUMI	
Īeņēmumi no pārdotās siltumenerģijas	
Saražotā siltumenerģija	MWh/gadā
Pirktā siltumenerģija	MWh/gadā
Kopā tīklā nodotā siltumenerģija	MWh/gadā
Pārdotā lietderīgā siltumenerģija	MWh/gadā
Pārdotās lietderīgās siltumenerģijas cena	LVL/MWh
Īeņēmumi no pārdotās siltumenerģijas	LVL/gadā
Īeņēmumi no pārdotās elektroenerģijas	
Saražotā elektroenerģija	MWh/gadā
Pārdotā elektroenerģija	MWh/gadā
Pārdotās elektroenerģijas cena	LVL/MWh
Īeņēmumi no pārdotās elektroenerģijas	LVL/gadā
IEŅĒMUMI KOPĀ:	LVL/gadā

Attēls 1-3 Projekta tekošo ieņēmumu pozīcijas tehniski ekonomisko aprēķinu sagatavošanai

<u>Kurināmā izmaksas</u>
<u>Kurināmā transportēšanas izmaksas*</u>
<u>Kurināmā veids</u>
<u>Elektroenerģijas izmaksas</u>
<u>Pirktās siltumenerģijas izmaksas</u>
<u>Personāla izmaksas</u>
<u>Nodokļu izdevumi</u>
<u>Citas ražošanas izmaksas</u>

Attēls 1-4 Projekta tekošo izmaksu pozīcijas tehniski ekonomisko aprēķinu sagatavošanai

Sīkāk ieņēmumu un izmaksu pozīciju atšifrējums ir pieejams pievienotajā aprēķinu modelī.

Turpmākā darba rezultātā Kurzemes reģiona mazo pašvaldību pārstāvji var iegūt pietiekami precīzu aprēķinu modeli, lai sagatavotu sākotnējos tehniski ekonomiskos aprēķinus balstoties uz pašvaldības siltumapgādes ekspertu zināšanām, netērējot ierobežotos līdzekļus papildus ekspertu piesaistīšanai.

Turpmākais izvērtējums par šī modeļa piemērošanu pašvaldību siltumapgādes risinājumiem ir sniegts 2.nodaļā.

Lai nodrošinātos ar pietiekami plašu informāciju par koksnes biomasu kā esošo nozīmīgāko biomasas resursu un tā izmantošanas potenciālu Kurzemes plānošanas reģionā, ir nepieciešams izvērtēt tā pieauguma un ieguves teorētiskas iespējas.

1.5. Koksnes biomasas resursi Latvijā un Kurzemes plānošanas reģionā un to izmantošanas potenciāls

Koksnes biomasas šobrīd un arī ilgtermiņā ir jāuzskata par noteicošo enerģētiskās šķeldas un granulā ieguvi. Šo resursu izmantošanu nosaka ekonomiskie faktori, kas saistīti ar enerģētiskās koksnes produktu salīdzinoši vienkāršo iegūvi esošajos mežsaimniecības procesos. Enerģētiskā koksne šī brīža mežsaimniecības darbībā ir ražošanas blakusprodukts, kas uzlabo pamatprodukcijas ieguves ekonomiskos rādītājus. Diskusijās ar valsts mežzinātnes institūta SILAVA ekspertiem, tika konstatēts, ka biomasas ieguvei enerģijas ražošanas vajadzībām Latvijas siltumapgādes sektoram, ir resursu izmantošanas hierarhija, kas balstās uz ekonomisko resursu ieguves principu – jo mazākas izmaksas ieguvei, jo vairāk izmantojam.



Attēls 1-5 Resursu ieguves hierarhija

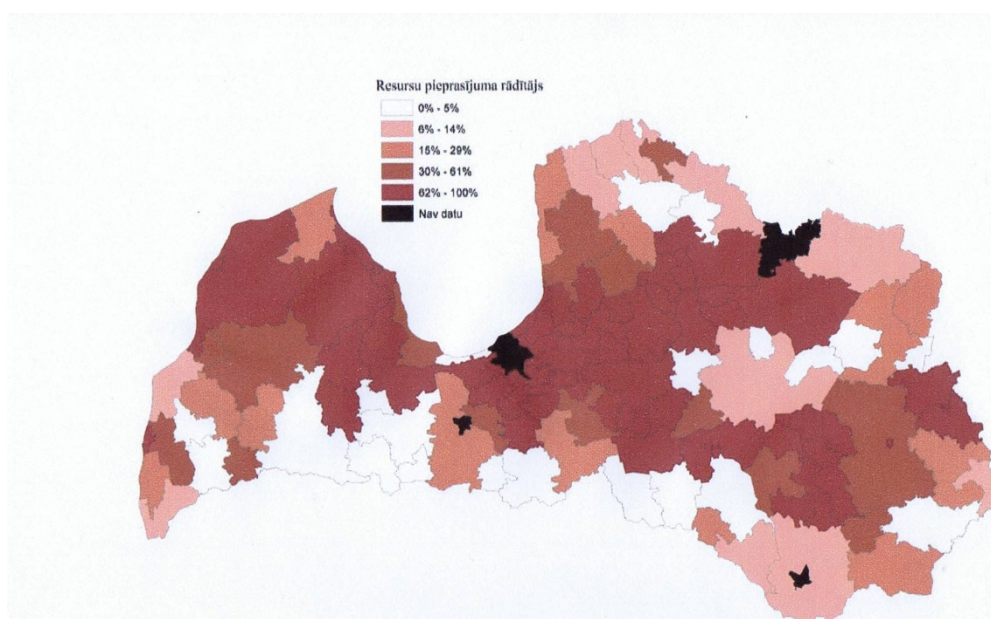
Pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem par meža resursiem 2011.gadā mežu kopējā platība Latvijā bija 3221 tūkstoši ha, no kuriem Kurzemes plānošanas reģionā atradās 752,3 tūkstoši ha, no tiem skuju koku mežu platība ir 401,2 tūkstoši ha un lapu koku mežu platība – 340,1 tūkstotis ha.

Ekspertu vērtējumā skuju koku mežu kvalitāte tiek vērtēta augstāk kā lapu koku mežu kvalitāte. Tā kā skuju koku audzes reģionā ir relatīvā pārsvarā, tad var uzskatīt, ka Kurzemes

reģionā ir izvietotas kvalitatīvākas audzes salīdzinot ar pārējo Latviju. Statistikas dati liecina, ka arī mežainums Kurzemes plānošanas reģionā ir vidēji augstāks kā pārējā Latvijā.

Tajā pašā laikā, mežu resursu relatīvais pieprasījums lapu kokiem visā Kurzemes reģionā ir pietiekami zems un tāpēc tā papildus izmantošanai būtu jāpievērš īpaša vērība. Problēma pamatota ar to, ka mīkstajiem lapu kokiem Latvijā nav pietiekama noieta tirgū, un līdz ar to šobrīd ir uzkrāti 81,16 miljoni kubikmetru apšu un baltalkšņa audzes, kas atbilst 10% no kopējās meža platības. Eksperti vērs uzmanību uz to, ka ir uzkrājušās mīksto lapu koku audzes, kuras novācot būtu iespējams atbrīvot zemi daudz produktīvāku audžu veidošanai. Lapu koki varētu būt potenciāls enerģētiskās koksnes ražošanai, un šis potenciāls Latvijā netiek pietiekami izmantots⁶.

Izvērtējot skuju koku un lapu koku izmantošanas iespējas, ir jāiepazīstas ar LLU ekspertu sniegto vērtējumu par attiecību starp esošiem resursiem un to izmantošanas pieprasījumu Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā.



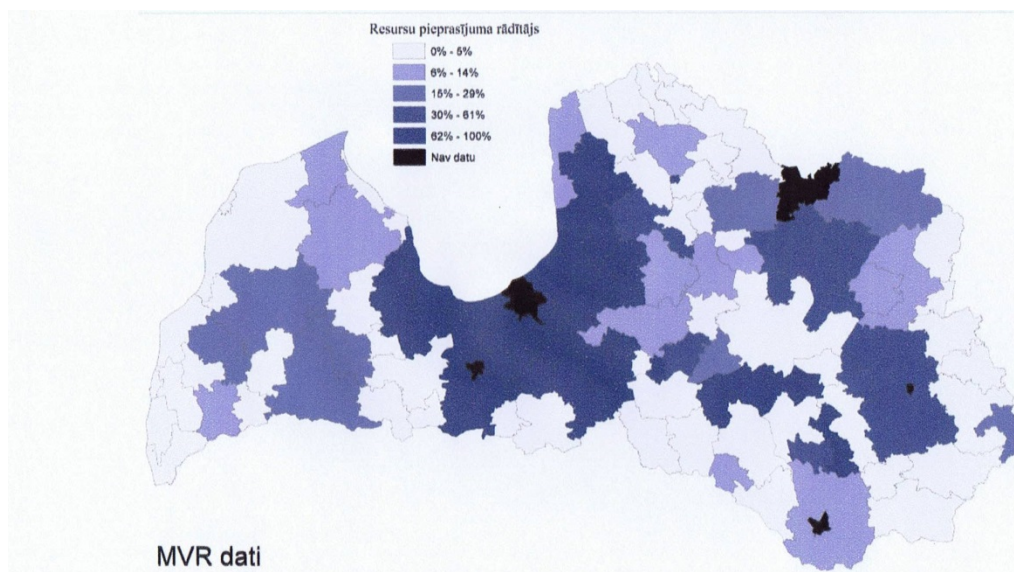
Attēls 1-6 Skuju koku resursu relatīvais pieprasījums (pārstrādes apjoms pret pieejamo krāju⁷

Kā redzams attēlā 1-6 skuju koku resursu pieprasījums Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldību teritorijā ir augsts tieši reģiona ziemeļu daļā, savukārt attiecībā uz lapu koku

⁶ 2012.gada augusts Latvijas Darba devēju konfederācijas rīkotā ekspertu diskusija

⁷ Latvijas meža resursu vērtējums. Dr.silv. Dagnis Dubrovskis

resursiem (attēls 1-7), ir jāatzīmē, ka to pieprasījums Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā, it sevišķi piekrastes pašvaldībās ir relatīvi zems.



Attēls 1-7 Lapu koku resursu relatīvais pieprasījums (pārstrādes apjoms pret pieejamo krāju)⁸

Analizējot meža resursu šobrīd neizmantoto potenciālu, Latvijas Lauksaimniecības universitātes eksperti ir novērtējuši to ievērojamā apjomā. Koksnes resursu izmantošana ekspertu piedāvātajā apjomā ļautu izvairīties no enerģētiskās šķeldas deficīta daudzus turpmākos gadus.

4.tabula

Enerģētiskās koksnes (šķeldas) resursi, milj.ber.m³ gadā⁹

Resursu izcelsmes veids	Latvijas Republikā	
	Potenciālais apjoms	Reāli iegūstamais apjoms
Malka un papīrmalka	6,26	4,33
Mežistrādes atliekas	6,80	4,70
Celmi	8,10	7,37
Citi resursi	3,10	2,13
Blakus produkti no pārstrādes	12,92	8,92

⁸ Latvijas meža resursu vērtējums. Dr.silv. D. Dubrovskis

⁹ D.Dubrovskis, prezentācija Zemkopības ministrijas diskusijā 2011

Resursu izcelsmes veids	Latvijas Republikā	
	Potenciālais apjoms	Reāli iegūstamais apjoms
uzņēmumiem		
Kopā:	37,19	27,44

No šiem aprēķiniem var secināt, ka teorētiskais potenciālais iegūtais šķeldas apjoms Latvijā, papildus izmantojot jau esošo meža resursu apsaimniekošanu, varētu sastādīt aptuveni 27,44 milj.ber.m³ šķeldas gadā.

5.tabula

**Mežu platība un enerģētiskās koksnes (šķeldas) resursi Latvijā un
Kurzemes plānošanas reģionā**

	Latvijā	Kurzemes plānošanas reģionā
Mežu platība (tūkstoši ha)	3221	752,3 (23,4%)
Enerģētiskās koksnes resursi (milj.ber.m ³ gadā)	27,44	6,42 (23,4%)

Šos enerģētiskās koksnes resursus attiecinot pret koksnes resursiem Kurzemes plānošanas reģionā un zinot, cik plašu teritoriju aizņem mežu platības, ir iespējams aprēķināt, ka esošie praktiski izmantojamie mežu resursi Kurzemes plānošanas reģionā, nepalielinot ciršanas platības, pieaugtu par aptuveni 6,42 milj.ber.m³ šķeldas gadā. Tas vairākas reizes pārsniedz patreizējo Kurzemes plānošanas reģiona pieprasījuma pieaugumu.

Esošo meža un pārstrādes resursu izmantošanas metodes papildus biomasas ieguvei ir saistītas ar vairākiem tehniskiem un ekonomiskiem nosacījumiem, piemēram, tehnikas pieejamību mežistrādes atlieku papildus izmantošanai vai celmu izmantošanai, ekonomiski pamatotu sīko atlieku savākšanas metodi, degvielas cenām utt. Tāpēc ir iespējams secināt, ka iegūtais papildus enerģētiskās koksnes apjoms, nepalielinot mežu izciršanu, bet paaugstinot efektivitāti to izmantošanā, būs atkarīgs no šo dažādo nosacījumu un metožu

kombinācijas. Kurzemes plānošanas reģiona ietvaros to novērtēšanu sarežģītāku padara tas, ka koksnes resursu plūsmu būtiski var ietekmēt arī ostu tuvums šo resursu izcelsmes vietai.

Lai novērtētu iespējamo resursu patēriņa pieaugumu Kurzemes plānošanas reģionā tuvākajos gados, ņemot vērā attīstības virzienus koksnes izmantošanā siltumenerģijas un elektroenerģijas ieguvei koģenerācijas procesā, ir nepieciešams izvērtēt Latvijas un Kurzemes plānošanas reģiona patreizējo enerģētiskās koksnes patēriņu. Tas jādara, ņemot vērā jaunus projektus enerģijas ražošanas sektoros, kas izmanto koksnes biomasu enerģijas ražošanai. Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā laikā līdz 2014.gadam visbūtiskāko ietekmi uz enerģētiskās koksnes izmantošanu radīs jaunie siltumapgādes efektivitātes paaugstināšanas projekti Liepājas, Ventspils, Kuldīgas un Saldus pašvaldībās. Tajā pašā laikā ir jāatzīmē, ka būtisku ietekmi reģionam radīs arī divi citi projekti, kas atrodas pietiekami tuvu Kurzemes plānošanas reģionam – Jelgavas un Tukuma pilsētās.

6.tabula

Būtiskākie Kurzemes reģiona enerģētiskās koksnes iekšzemes pieprasījumu ietekmējošie jaunie projekti līdz 2014.gadam

	Patēriņš tūkst.ber.m ³
SIA "Liepājas enerģija"	220
SIA "Ventspils siltums"	360
SIA "Kuldīgas siltumtīkli"	25
Saldus Enerģija	65
SIA "Tukuma siltums"	50
SIA "Fortum Jelgava"	400
KOPĀ	1 120

Jau iepriekš esam secinājuši, ka viena no biomasas resursu īpatnībām ir saistīta ar tās zemo blīvumu un līdz ar to - augstajām loģistikas izmaksām. Kā viens no piemēriem jāmin Zviedrijas pieredze, kur eksperti ir secinājuši, ka nav pamatoti būvēt koģenerācijas stacijas ar jaudu lielāku par 10 MW tāpēc, ka izejvielas piegādes ekonomiski pamatotais attālums ir ierobežots, bet pie lielākiem attālumiem, būtiski pieaug transportēšanas izmaksu komponente enerģijas cenā¹⁰.

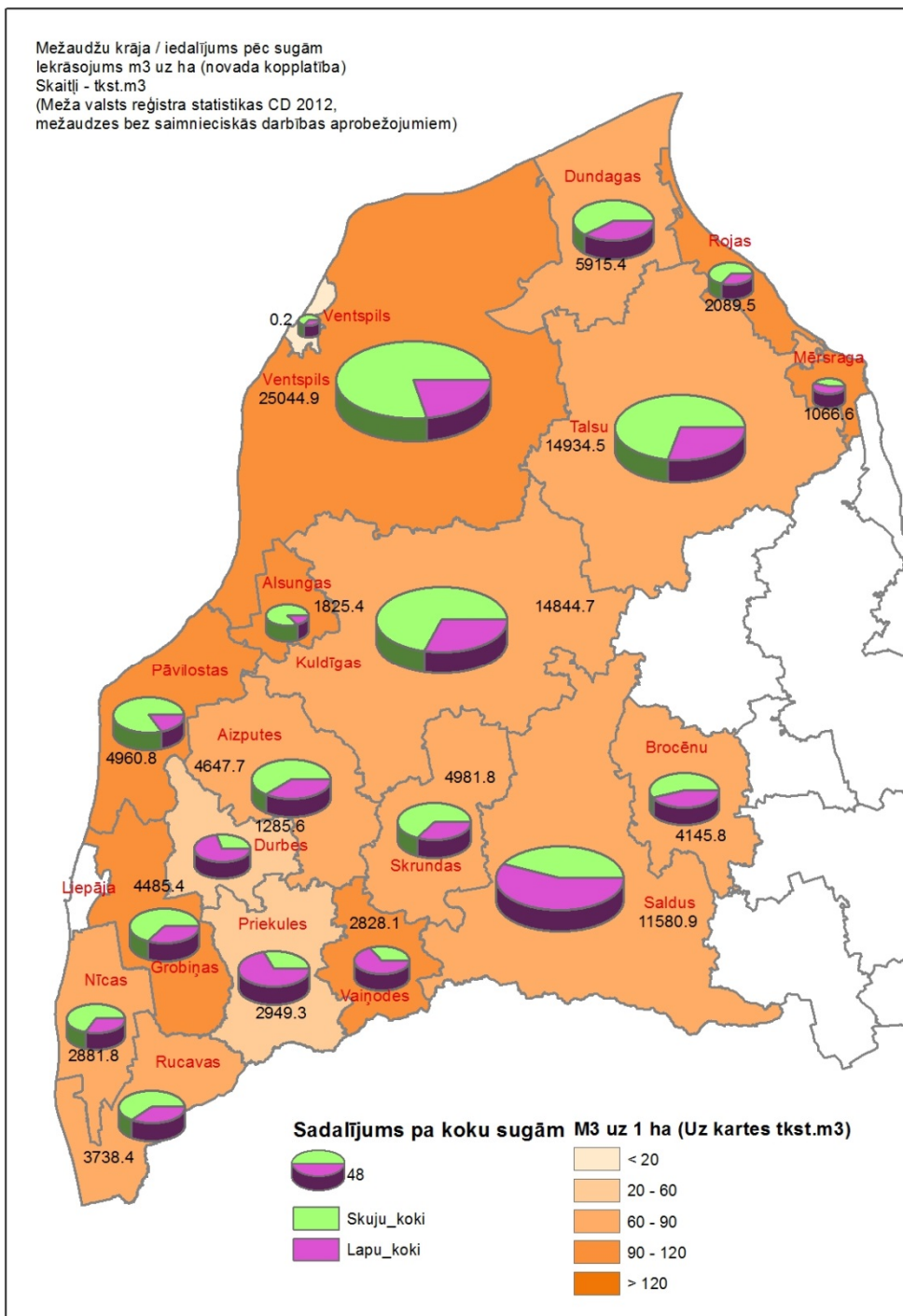
Izvērtējot esošo enerģētiskās koksnes papildus resursu potenciālu saskaņā ar ekspertu vērtējumu (līdz 6,42 milj.ber.m³ šķeldas gadā) pret jauno projektu pieprasījumu Kurzemes reģionā (1,120 milj.ber.m³ šķeldas gadā), ir redzams, ka tas potenciāli ir vairākas reizes lielāks par pieprasījuma pieaugumu Kurzemes reģionā. Tomēr eksperti un praktisko pētījumu pieredze rāda, ka potenciālais resurss var ievērojami atšķirties no tehniski un ekonomiski pieejamā¹¹.

Lai precīzāk novērtētu informāciju par pieejamiem biomasas resursiem Kurzemes reģiona mežos, tika sagatavots kartogrāfiskais materiāls par pieejamo koksnes krāju katrā no novadiem balstoties uz Valsts mežu dienesta sagatavoto informāciju par 2012.gadu, kas sniegts attēlā 1-8.

Izvērtējot attēlā 1-8 sniegto informāciju, Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldību pārstāvjiem ir iespējams konstatēt savā pašvaldībā nozīmīgākos mežu resursus pa to veidiem un to, vai šo resursu potenciāls ir izmantojams enerģētikas saimniecībā, vai tomēr ir nepieciešams palielināt enerģētisko kultūru audzēšanu. Kā redzams, atsevišķos reģionos ir ievērojama vidējā mežaudžu krāja pret katru teritorijas platības ha, savukārt citos to ir iespējams paaugstināt. Kā novadi ar vislielāko proporcionālo mežaudžu krāju izceļas Ventspils, Alsungas, Grobiņas, Pāvilostas, Rojas un Mērsraga novadi, bet ar absolūto krāju – Ventspils, Talsu un Kuldīgas novadi.

¹⁰ <http://www.videsvestis.lv/content.asp?ID=114&what=30>

¹¹ A.Lazdiņš Meža biomasas izmantošana biokurināmā ražošanai, 2010



Attēls 1-8 Mežaudžu krāja un sadalījuma pa koku sugām m³ uz ha pret novada kopplatību.¹²

Lai Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldībām būtu iespējams prognozēt kurināmās šķeldas cenu tendences un siltumapgādes sistēmas ekonomisko stabilitāti nākotnē, ir nepieciešams

¹² Meža valsts reģistra statistikas CD, 2012.

izvērtēt arī citus iespējamus biomasas resursu veidus, ko būtu iespējams izmantot perspektīvā – esošo mežistrādes enerģētiskās koksnes resursu aizvietošanai.

Informācija par esošo enerģētiskās koksnes pieejamību un resursu patēriņu ir balstīta uz papildus pieprasījuma novērtējumu jauniem liela apjoma enerģētikas projektiem Kurzemes reģionā un tā tuvumā. Informācija par mazāko centralizētas siltumapgādes sistēmu projektu patēriņa iespējamām izmaiņām Kurzemes plānošanas reģionā un tā tuvumā šobrīd nav analizēta nepietiekamās informācijas dēļ. Tāpat nav skaidras tendences par mājāsaimniecību un privāto uzņēmumu siltumapgādes sistēmu attīstību tuvāko gadu laikā. Papildus tam, kā ārējais ietekmējošais faktors, ir jāņem vērā iespēja, ka citas tuvākās kaimiņvalstis Baltijas jūras reģionā varētu vēl aktīvāk izmantot iespējas atbalstīt un subsidēt savus siltuma ražotājus, kā ietekmē var paaugstināties Latvijas šķeldas eksportcena.

Tradicionālo enerģētiskās koksnes produktu resursu rezerves Latvijā pēc 2014. gada būs praktiski izsmeltas, kas izraisīs cenu kāpumu augstākas kvalitātes koksnes resursu segmentā. Tomēr kāpums nebūs lēcienveidīgs, jo pieprasījuma samazinājums un zemas cenas papīrmalkas tirgū, kopā ar augošo vietējo pieprasījumu no enerģētikas sektora Latvijai ļauj palielināt kurināmās koksnes resursu bāzi uz zemākas kvalitātes koksnes produktu rēķina, kas līdz šim brīdim tika eksportēti¹³.

Šie iepriekšējie secinājumi ir būtiski novērtējot kurināmās koksnes resursu bāzi arī Kurzemes plānošanas reģiona ietvaros. Tomēr vērtējot biomasas izmantošanas kopējos attīstības virzienus, ir būtiski analizēt arī citus biomasas resursus Kurzemes plānošanas reģionā, lai tādējādi spētu nodrošināt plašāku izejvielu bāzi gan iedzīvotāju, gan siltumapgādes uzņēmumu patēriņam, tādā veidā garantējot stabilāku cenu politiku un siltumapgādes tarifus iedzīvotājiem nākotnē visā Kurzemes plānošanas reģionā.

¹³ Koksnes biomasas izmantošana enerģijas ieguvē. Attīstības tendenču un iespēju novērtējums, SIA Meža un koksnes produktu pētniecības un attīstības institūts

2. Reģionu apkures sistēmu modeļa izstrāde

2.1. Modeļa izstrādes nosacījumi

Šīs darba sadaļas ietvaros tiks sagatavoti priekšlikumi reģionu apkures sistēmu modeļa izstrādei (ņemot vērā ekonomiskos un tehniskos aspektus) mazajām pašvaldībām par biomasas sadedzināšanas iekārtu pielietošanu, lai sasniegtu vides ieguvumu - zemu oglekļa emisiju līmeni, kā arī sniegtu priekšlikumus tehniskā risinājuma izstrādei, lai veicinātu reģiona mazās pašvaldībās enerģijas ražošanu nomainot no gāzes un citiem fosilajiem kurināmajiem uz biomasas iekārtām.

Kurzemes plānošanas reģionā un tāpat arī visā Latvijā pastāv vairāki šķēršļi, kas aizkavē videi draudzīgu un efektīvu biomasas izmantošanas apkures sistēmu plašāku izmantošanu:

- zināšanu un informācijas trūkums par biomasas sadedzināšanas iekārtu efektivitāti un to vides ieguvumu;
- efektīvas koordinācijas trūkums, lai veicinātu dialogu starp iesaistītajām organizācijām un gala patērētāju, kas skaidri detalizētu katras institūcijas uzdevumus biomasas izmantošanas politikas īstenošanā;
- ekonomisko stimulu trūkums pārejas pasākumu plašai izmantošanai;
- apgrūtināta pieeja lētiem finanšu resursiem šādu pasākumu efektīvai īstenošanai;
- normatīvo aktu trūkums, kas veicinātu straujāku biomasas izmantošanas pasākumu realizēšanu;
- enerģijas patērētāju organizēšanas problēmas daudzdzīvokļu ēkās.

Kā rāda veiktās enerģijas patērētāju aptaujas un vairāku realizēto projektu rezultāti Latvijā, informācijas trūkums par jaunām un arī jau tirgū pieejamām tehnoloģijām, un arī par iespējamajiem ieguvumiem, veicot dažādus biomasas izmantošanas paaugstināšanas pasākumus, ir viens no galvenajiem šķēršļiem, lai realizētu pilnu biomasas izmantošanas veicināšanas pasākumu kompleksu.

Tirgū ienākot arvien jaunākām un modernākām tehnoloģijām, potenciāliem tehnoloģiju pircējiem un lietotājiem trūkst informācijas, lai pieņemtu lēmumu par piemērotas un efektīvas tehnoloģijas izvēli, to darbību un ekspluatāciju. Efektīvu tehnoloģiju ierīkošanai, darbībai un ekspluatācijai ir nepieciešams daudzums augsti kvalificētu un apmācītu tehnisko darbinieku. Līdz ar to ir nepieciešama vietējo pašvaldību pārstāvju efektīva informēšana un zināšanu līmeņa paaugstināšana, lai nodrošinātu plašu informācijas apjomu par efektīvām un tehniski pamatotām tehnoloģijām biomasas izmantošanai. Šī darba ietvaros tiks sagatavots tehniskais apraksts par pašvaldību mini un mikro apkures sistēmu modeļiem, kas pamatots ar līdzvērtīgu projektu pieredzi Latvijā un projekta partneru valstīs.

Tehniskā risinājuma izstrāde, lai veicinātu pāreju pašvaldību siltumapgādes sistēmās uz biomasas izmantošanu, ir iespējama efektīvā veidā ierobežojot augstākminētos šķēršļus. Ņemot vērā, ka šāda veida pasākumi Kurzemes plānošanas reģionā ir veikti vairākkārt pēdējo 20 gadu periodā, ir nepieciešams apzināt katras konkrētās pašvaldības situāciju un iepriekšējo projektu pieredzi, lai piedāvātu reālai situācijai pieejamu risinājumu.

2.2. Siltumapgādes sistēmas modelis tradicionālās koksnes resursu izmantošanai


Tā kā Kurzemes plānošanas reģionā siltumapgādes sistēmās pamatā tiek izmantota kurināmā koksne, tāpēc zemāk dots plašāk izmantojamo koksnes kurināmo raksturojums. Šos kurināmos pārsvarā iegūst mežizstrādes un kokrūpniecības procesu rezultātā.

7.tabula

Dažādu koksnes kurināmo raksturojums

Produkts	Siltumspēja, kcal/kg (MWh/t)	Cena ¹⁴ , Ls/t
Malka (W=40%)	2400 (2,79)	skaldīta 13-15 Ls/m ³ 17,3-20,0 Ls/t neskaldīta 18-23 Ls/m ³

¹⁴ Pārrēķiniem izmantotas sekojošas sakarības: vidējais koksnes blīvums 0,75 t/m³; šķeldas ciešm³=šķeldas berm³x0,36; zāģu skaidu ciešm³=šķeldas berm³x0,28

Produkts	Siltumspēja, kcal/kg (MWh/t)	Cena ¹⁴ , Ls/t
		24,0-30,7 Ls/t
Kurināmā šķelda (W=40%) 	2400 (2,79)	5-7,50 Ls/m ³ /ber 18,5-27,8 Ls/t
 Kokskaidu granulas	4100-4300 (4,77-5,00)	85-95 Ls/t
Zāģskaidas, Frēzskaidas 	2500 (2,91) 2985 (3,47)	8-10 Ls/m ³ ber 38.1-47.6 Ls/t

Salīdzinot ar fosilajiem energoresursiem, ir izmantoti dati par kurināmā zemāko sadegšanas siltumu, kur varam salīdzināt biomasas enerģijas avotu energoietilpību ar fosilajiem kurināmajiem resursiem.

Dažādu kurināmā veidu energoietilpība¹⁵

Kurināmā veids	Kurināmā zemākais sadegšanas siltums		
	kcal/kg	MWh/t	GJ/t
Dabas gāze	8100	9,421	33,913
Mazuts	9700	11,282	40,612
Ogles	4000 – 6800	4,652-7,909	16,747-28,470
Koksne:			
Šķelda (w=40%)	2400	2,791	10,048
Malka (w=40%)	2440	2,838	10,216
Briketes (w=10-12%)	4000-4200	4,652-4,885	16,747-17,585
Granulas	4200-4400	4,885-5,117	17,585-18,422
Kūdra:			
Briketes (w=16%)	3800	4,420	15,910
Frēzkūdra (w=40%)	2200-2600	2,559-3,024	9,211- 10,886
Gabalkūdra (w=33%)	3000	3,489	12,560
Dīzeļdegviela	11000	12,794	46,055
Destilāts, naftas ekvivalents – TOE	10000	11,631	41,868
Slānekļa eļļa	7000-9800	8,141-11,398	29,308-41,031
Ogļu ekvivalents –TCE	7000	8,141	29,308
Salmi (w=15%)	3400 – 3600	3,9 – 4,16	14,039- 14,975
Rapšu eļļa (biodīzelis B100)	8980	10,445	37,600
Bioatkritumi (NAIK)	2860 - 3820	3,335 – 4,444	12,000 – 16,000

Saskaņā ar šiem datiem ir redzams, ka šķeldas kurināmā sadegšanas siltums ir 2,5 līdz 3,5 reizes zemāks kā tādiem fosilajiem kurināmā veidiem kā dīzeļdegviela un mazuts, un 2-3 reizes zemāks kā oglēm. Tāpēc biomasas izmantošanai ir svarīgi tehnoloģiskie aspekti, kas nodrošina enerģijas ieguves efektivitātes paaugstināšanu tās izmantošanā gan loģistikas ciklā, gan sadedzināšanas procesā, kā, piemēram, iekārtu efektivitāte un padeves procesa automatizācija. Vislielāko efektu ir iespējams panākt izmantojot augsti efektīvu sadedzināšanas tehnoloģiju, tajā pašā laikā katram no tehnoloģiju veidiem ir savi ekonomiskie priekšnosacījumi, tādi kā jaudas lielums un tehnoloģijas izmaksas.

¹⁵ Siltumapgādē izmantosim vietējo kurināmo – koksnes un citu biomasu. Buklets pašvaldību vadībai un darbiniekiem. VSIA „Vides projekti”, 2003

2.3. Sadedzināšanas tehnoloģijas siltumenerģijas ražošanai

Tiešā sadedzināšana tiek izmantota ļoti plaši. Sadedzināšanas procesā skābekļa klātbūtnē gandrīz visa koksne esošā biomasā pārvēršas par ogļskābo gāzi un ūdeni. Iegūto enerģiju var izmantot ūdens sildīšanai vai tvaika ražošanai un tvaika turbīnu darbināšanai elektrības iegūšanai.

Sadedzināšanā plaši izmanto dažādus tehnoloģiskos risinājumus, kas piemēroti dažāda mitruma satura un frakciju kurināmajam.

Dažādas jaudas biomasas sadedzināšanas ūdenssildāmie un tvaika katli tiek izmantoti visā pasaulē, un pašreiz šī ir dominējošā tehnoloģija biomasas pārvēršanai enerģijā. Sadedzināšanas katlu jauda svārstās no dažu kW privātmāju apkures katliem līdz elektrostacijām, kuru jauda mērāma simtos MW. Šādu sadedzināšanas iekārtu maksimālo jaudu ierobežo pieejamie kurināmā resursi, to piegādes attālums un siltuma slodze siltumapgādes tīklā.

Lielākā daļa no biomasas elektrostacijām ir tiešās sadedzināšanas sistēmas, kuras ir līdzīgas fosilā kurināmā elektrostacijām. Biomasas kurināmais tiek sadedzināts katlā, tādā veidā iegūstot tvaiku ar noteiktu temperatūru un spiedienu. Tvaiks darbina tvaika turbīnu, kura griež ģeneratoru, un tādā veidā tiek ražota elektroenerģija. Jo augstāka ir tvaika temperatūra un spiediens, jo lielāka stacijas efektivitāte.

Biomasas elektrostaciju jaudas diapazons pārsvarā ir no dažiem MW līdz 50 MW, mazākas jaudas elektrostacijām ir zemāka efektivitāte. Augstas efektivitātes tehnoloģijas ir dārgākas un var neatmaksāties, ja uzstādītā jauda ir neliela.

Biomasu siltumenerģijas ražošanai izmanto dažādas patērētāju grupas -mājsaimniecības, pakalpojumu sektors, rūpniecība, kā arī centralizētās siltumapgādes uzņēmumi. Pamatā tiek nodrošināta nepieciešamība pēc apkures, karstā ūdens un dzesēšanas¹⁶.

¹⁶ The Handbook of biomass combustion and co-firing, Edited by Sjaak van Loo and Jaap Koppejan, London, 2008

2.4. Cietās biomasas sadedzināšanas tehnoloģijas māsaimniecībās

Biomasa (pamatā koksne) kā siltumenerģijas avots ir izmantota jau vairākus tūkstošus gadu. Laika gaitā sadedzināšana ir attīstījusies no vienkārša atklāta ugunsкура līdz modernām, sarežģītām sadedzināšanas sistēmām.

Māsaimniecībās pamatā izmanto malku, briketes un granulas, kā arī šķeldu. Māsaimniecībās izmantojamās koksnes sadedzināšanas tehnoloģijas ir sekojošas:

- Malkas apkures krāsnis un katli;
- Granulu apkures krāsnis un katli;
- Šķeldas apkures iekārtas.



Malkas apkures krāsnis siltumapgādē izmanto jau ļoti ilgi. Lielākā problēma ir to zemā efektivitāte, jo dūmgāzes tiek izlaistas skurstenī nesadedzinātas, tādā veidā zaudējot 60% un pat vairāk no potenciālā malkas siltuma. Modernas malkas krāsnis ir papildinātas ar konstrukcijām, kas novada sekundāro gaisu sadegšanas kamerā, lai sadedzinātu gāzes un daļiņas, kas parasti nonāca skurstenī nesadegušas, un līdz ar to tiek iegūta lielāka efektivitāte. Lēnas sadegšanas sildītāju parasti darbina primārais gaiss. Ieviešot sekundārā gaisa padevi, sadegšana notiek daudz efektīvāk un pie zemākas temperatūras. Tādā veidā efektivitāti izdodas palielināt gandrīz par 40%.



Atšķirībā no malkas, kas tiek izmantota kā kurināmais jau simtiem gadu, granulu apkures iekārtas nopietni sāka attīstīties 20. gadsimta 80-tajos gados, bet stabilu tirgus pozīciju ir ieguvušas tikai pēdējos 10-15 gados. Lielākā granulu izmantošanas priekšrocība ir kurināmā padeves automatizācijas iespējas un degšanas procesa kontrole.

Koksnes granulas tiek ražotas ar diametru 6, 8 vai 10 mm un garumu 20, 25 un 30 mm, to siltumspēja ir 4100-4300 kcal/kg un mitruma saturs 8-12%. Granulu kvalitātes prasības, it īpaši attiecībā uz mitrumu, nepieciešams stingri ievērot, jo citādi granulas piebriest, izjūk un nav izmantojamas.

Optimāli noslogotu granulu apkures katlu efektivitāte sasniedz vairāk nekā 80%, savukārt granulu krāsnīs rodas problēmas ar pārmērīgi lielu gaisa pieplūdi degšanas procesā, kas samazina efektivitāti līdz 50-60%. Māsaimniecību vajadzībām granulu degļi ir konstruēti

nelielām jaudām, no dažiem kW līdz desmitiem kW. Taču ir pieejami arī granulu katli ar jaudu 100-500 kW un vairāk.



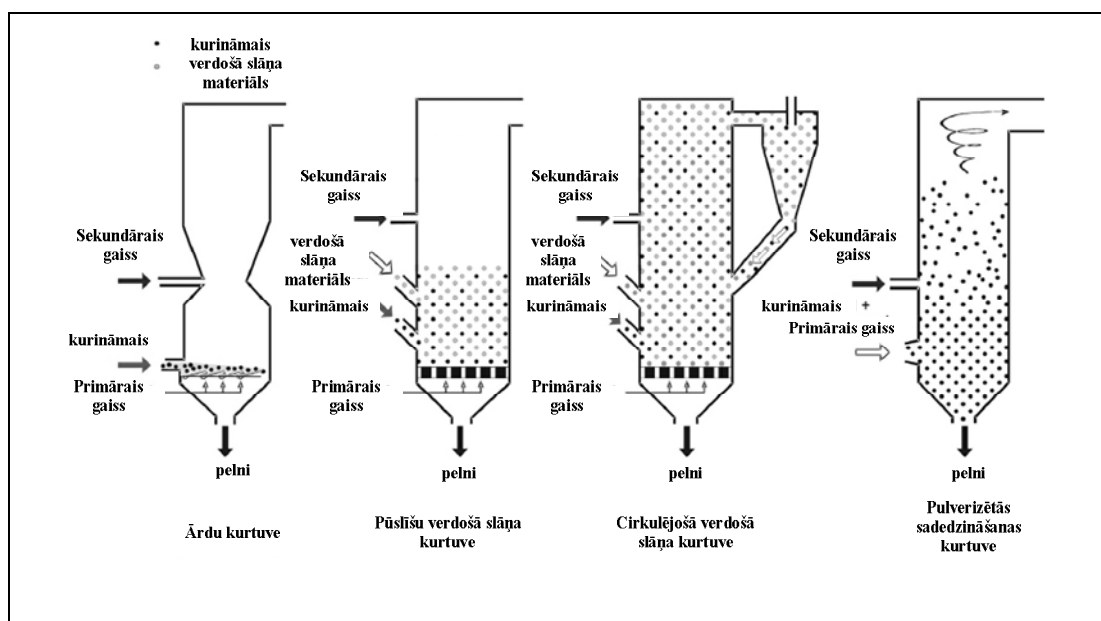
Mājsaimniecību siltumapgādei ir iespējams izmantot arī koksnes šķeldas, tomēr šis kurināmā veids ir vairāk piemērots lielākiem patērētājiem (lielākām ēkām, fermām utt.). Galvenā šķeldas priekšrocība, salīdzinot ar malku, ir automatizācijas iespējas un zemāks emisiju līmenis, jo iespējams kontrolēt kurināmā un gaisa padevi kurtuvē. Savukārt šķeldas ražošana, uzglabāšana un žāvēšana prasa papildus investīcijas.

2.5. Cietās biomasas sadedzināšanas iekārtas centralizētajās siltumapgādes sistēmās un rūpniecībā

Centralizētajās siltumapgādes sistēmās (CSS) un rūpniecībā izmanto apkures katlus, kuru jauda pārsniedz 100 kW. Šīs apkures sistēmas pamatā ir aprīkotas ar mehānisko vai pneimatisko kurināmā padeves iekārtu, manuālās padeves iekārtas tiek izmantotas arvien mazāk, ņemot vērā apkalpojošā personāla izmaksu pieaugumu. Modernas industriālās iekārtas ir aprīkotas ar automātisko kurināmā padevi un degšanas kontroles mehānismiem.

Pamatā tiek izšķirtas šādas sadedzināšanas tehnoloģijas:

- fiksētā slāņa (ārdu) kurtuves;
- verdošā slāņa kurtuves (pūslīšu un cirkulējošā);
- pulverizētās sadedzināšanas kurtuves



Att. 0-2 Galvenās sadedzināšanas tehnoloģijas



Ārdu kurtuvēs primārā gaisa plūsma virzās caur fiksēto kurināmā slāni, kurā notiek žūšanas, gazifikācijas un degšanas process. Deggāzu degšanas process turpinās pēc sekundārā gaisa pievadīšanas kurtuves degšanas zonā atsevišķi no kurināmā slāņa. Ārdu kurtuves iedalās: nekustīgo, kustīgo, ķēžu, konusveida u.c.

9.tabula

Ārdu tehnoloģiju salīdzinājums

Tehnoloģija	Efektivitāte	Jauda, MW	Priekšrocības	Trūkumi
Nekustīgie ārdi	70%	0,01-1	Nelielas investīcijas; Vienkārša konstrukcija	Ierobežots mitruma saturs kurināmajam (līdz 30%); Zema efektivitāte; Manuāla apkalpošana
Kustīgie ārdi	80-85%	0,5-15	Automatizācija; Augsta efektivitāte; Iespējas degšanas optimizācijai; Iespējas izmantot mitru koksni (līdz 60%)	Kurināmajam jābūt birstošam; Kustīgo daļu sprūšanas risks
Ķēdes ārdi	80%	10-20	Iespējas izmantot kurināmā maisījumu; Lielas jaudas	Nevienmērīga degšana; Kustīgo daļu sprūšanas risks



Verdošā slāņa kurtuves izmanto modernās lielas jaudas energoapgādes sistēmās. Katla pamatnē ir irdens, inerts materiāls, piemēram, smilts, uz kuru no augšas padod kurināmo. Caur šo masu no apakšas pūš gaisu, un veidojas kaut kas līdzīgs verdošam slānim. Verdošā slāņa katlos gaisa spiediens ir tik liels, ka daļa pamatnes materiāla tiek izsviesta no kurtuves. To atdod atpakaļ, izmantojot ciklona veida

uztvērēju un transportieri. Sadedzināšanas temperatūra šajos katlos ir samērā zema, un to ir viegli kontrolēt ar gaisa un kurināmā padeves plūsmu, tāpēc NOx izmešu daudzums ir neliels. Lai samazinātu sēra un hlora savienojumu emisiju, izmanto kaļķi. Verdošā slāņa kurtuves izceļas ar īpaši stabilu degšanas procesu, tādējādi šajās iekārtās var dedzināt visdažādāko kurināmo. Tomēr tā ir arī viena no dārgākajām tehnoloģijām, turklāt pieejama tikai pietiekami lielas jaudas vienībās (virs 5 MW).

Verdošā slāņa katli ir piemēroti dažādu veidu kurināmā ar atšķirīgu mitruma saturu izmantošanai. Šos katlus var iedalīt 2 kategorijās: pūslīšu verdošā slāņa un cirkulējošā verdošā slāņa katli. Sadedzināšanas zonu veido inerta materiāla slānis (smiltis, ķieģeļu drupatas, u.c.) un kurināmā daļiņas, kurai no apakšas regulāri tiek pievadīts primārais gaiss. Sekundārais gaiss tiek pūsts no kurtuves sienām dažādā augstumā.

Gaisa spiediens zem verdošā slāņa ir jānodrošina no 10 līdz 15 kPa, kā rezultātā šāda tipa kurtuvēm ir liels enerģijas patēriņš un augsts trokšņu līmenis. Daļiņu izmēra un verdošā slāņa smilšu dēļ, liela daļa smilšu putekļu ar dūmgāzēm nonāk skurstenī, kā rezultātā nepieciešamas dārgas dūmgāzu attīrīšanas iekārtas.

Verdošā slānī var sadedzināt arī zemas kvalitātes kurināmo. Izmantojot verdošā slāņa kurtuves vienkāršojas kurināmā sagatavošana un samazinās kaitīgo vielu emisija atmosfērā.

Pulverizētā sadegšana ir iespējamā kurināmajam ar daļiņu izmēru zem 2 mm. Pulverizēta kurināmā un primārā gaisa sajaukums tiek ievadīts sadegšanas kamerā. Pilnīga sadegšana tiek panākta pēc sekundārā gaisa pievadīšanas.

Pastāv arī šo tehnoloģiju variācijas, piemēram, ciklonkurtuves.

10.tabula

Tehnoloģiju salīdzinājums¹⁷

Priekšrocības	Trūkumi
Ārdu kurtuves	
Zemas investīcijas (līdz 20 MWth); Zemas ekspluatācijas izmaksas; Zemāks putekļu saturs dūmgāzēs; Mazāk jutīgas pret izdedžu veidošanos	Nav iespējams dažādu kurināmo maisījumu (var izmantot tikai speciālu konstrukciju gadījumos); NOx samazināšanai nepieciešamas speciālas iekārtas; Liels skābekļa pārpalikums (5-8% tilpuma) samazina efektivitāti; Sadegšanas apstākļi nav viendabīgi; Zemu emisiju sasniegšanai daļējas slodzes

¹⁷ The Handbook of biomass combustion and co-firing, Edited by Sjaak van Loo and Jaap Koppejan, London, 2008

Priekšrocības	Trūkumi
	gadījumā nepieciešama speciāla procesa kontrole
Apakšējas padeves kurtuves	
Zemas investīciju izmaksas (līdz 6 MW siltuma jauda) Vienkārša slodzes kontrole pateicoties nepārtrauktai padevei un nelielai kurināmā masai kurtuvē; Zems emisiju līmenis arī daļējas slodzes gadījumā; Zema elastība attiecībā uz daļiņu izmēru	Piemērotas biomasai ar zemu pelnu saturu un augstu pelnu kušanas temperatūru (<50 mm)
Pūslīšu verdošais slānis	
Kurtuvē nav kustīgo daļu; NOx emisiju samazināšana; Augsta elastība attiecībā uz kurināmā mitruma saturu un kurināmā veidu; Neliels skābekļa pārpalikums palielina efektivitāti	Augstas investīciju izmaksas; pārsvarā tiek pielietots sākot no 20 MW siltuma jauda; Augstas ekspluatācijas izmaksas; Samazināta elastība attiecībā uz daļiņu izmēru (<80 mm); Ierobežota sārmainas biomasas izmantošana (piemēram, salmi); Augsts putekļu saturs dūmgāzēs; Verdošā slāņa materiālu zudumi ar pelniem
Cirkulējošais verdošais slānis	
Kurtuvē nav kustīgo daļu; NOx emisiju samazināšana; Augsta elastība attiecībā uz kurināmā mitruma saturu un kurināmā veidu; Augsta siltumatdeve; Ļoti zems skābekļa pārpalikums palielina efektivitāti	Augstas investīciju izmaksas; pārsvarā tiek pielietots sākot no 30 MW jauda; Augstas ekspluatācijas izmaksas; Samazināta elastība attiecībā uz daļiņu izmēru (<40 mm); Ierobežota sārmainas biomasas izmantošana (piemēram, salmi); Augsts putekļu saturs dūmgāzēs; Verdošā slāņa materiālu zudumi ar pelniem; Liela jutība attiecībā uz pelnu izdedžiem
Pulverizētā sadedzināšana	
Neliels skābekļa pārpalikums palielina efektivitāti; NOx emisiju samazināšana; Ļoti laba jaudas kontrole un piemērošanās	Daļiņu izmērs ir limitēts (<10-20 mm); Ātra izolācijas nolietošana, ja izmanto ciklon- vai virpuļkurtuves; Nepieciešami speciāli starta degļi Biomasai pielieto ne pārāk bieži

Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā, ņemot vērā iedzīvotāju blīvumu un apdzīvoto vietu lielumu, kā ekonomiski pamatots risinājums CSS šobrīd būtu jāizmanto iekārtas ar apakšējās padeves kurtuvēm vai ārdū kurtuvēm, kas nodrošinātu efektīvu tehnoloģisko risinājumu, ar komerciāli pārbaudītām tehnoloģijām.

Attiecībā uz mazajiem patērētājiem, būtu nepieciešams izvēlēties starp šķeldas vai granulu iekārtām ar maksimālu automatizācijas pakāpi, tādā veidā ietaupot uz augstajām darbaspēka izmaksām.

2.6. Tehniskie un ekonomiskie nosacījumi pašvaldību siltumapgādes sistēmām

Ja pašvaldība ir izšķīrusies par katlu mājas konversiju uz vietējo kurināmo, lai panāktu optimālu rezultātu, ir nepieciešams veikt kvalitatīvu sagatavošanas darbu.

Lai nodrošinātu mūsdienu prasībām atbilstošu CSS, ir jāpārliūko visa siltumapgādes sistēma, ieskaitot gan siltuma avotus, gan siltuma pārvadi un patērētāju sistēmas. Patērētājiem neko nedos moderna katlu māja, ja liela daļa siltuma tiks pazaudēta siltuma tīklos, savukārt nesakārtotas patērētāju sistēmas kvalitatīvi pievadīto siltumu nodos patērētājiem dzīvokļos deformētā un neapmierinošā veidā.

Lai apzinātu problēmas, kas jārisina visas siltumapgādes sistēmas uzlabošanai pašvaldībā, un panāktu siltumapgādes sistēmu rehabilitācijas un attīstības pasākumu mērķtiecīgu un optimālu ievirzi, ir nepieciešams izstrādāt pašvaldības siltumapgādes attīstības pamatnostādnes, aptverot visu pašvaldības administratīvo teritoriju. To veic pašvaldības pieaicināti kvalificēti siltumapgādes eksperti ar galveno siltumapgādes uzņēmumu pārstāvju piedalīšanos.

Siltumapgādes attīstības pamatnostādnes ir jāsniedz atbildes uz būtiskākajiem siltumapgādes sistēmas attīstības jautājumiem nākamajam 15-20 gadu periodam.

Siltumapgādes attīstības pamatnostādņu galvenie aspekti:

1. pārskats un izvērtējums par esošo siltumapgādes stāvokli pašvaldības administratīvā teritorijā;
2. pamatvirzieni turpmākai siltumapgādes infrastruktūras attīstībai uz esošās situācijas analīzes un pašvaldības administratīvās teritorijas siltumslodžu blīvuma bāzes;

3. siltumapgādes teritoriālo zonu izstrāde, kurās prioritāri patērētājiem apkārtējās vides piesārņojuma samazināšanas interesēs ir nosakāma pieslēgšanās CSS un zonu noteikšanu, kur pieļaujama decentralizēta siltumapgāde;
4. kurināmā optimizācija siltuma ražošanai, prioritāri paredzot reģiona vietējā kurināmā maksimālas izmantošanas iespējas un tāda veida kurināmā izmantošanu centralizētai siltumapgādei, kas ir vislētākais un neveido apjomīgus kaitīgos izmešus;
5. pirmās kategorijas siltuma patērētāju – slimnīcu, sociālās palīdzības stacionāru, bērnudārzu, skolu u.tml. nepārtrauktas siltumapgādes nodrošināšana, novēršot objektu atslēgšanas iespējas apkures periodā;
6. neefektīvu un fosilo enerģiju izmantojošu katlu iekārtu, aizstāšana ar modernām automātiskā režīmā bez apkalpes personāla strādājošām katlu iekārtām, kas domātas koksnes šķeldas vai no citas biomasas izgatavota kurināmā – granulu sadedzināšanai;
7. CSS uzlabošanas projekta izstrāde, piesaistot nepieciešamās investīcijas projekta realizācijai. Projektā īpaša vērība jāpievērš pārvaldes struktūru sakārtošanai un pārvaldes procesu automatizācijai, siltuma zudumu samazināšanai pārvaldes procesā, maksimālai koģenerācijas procesa ieviešanai;
8. Ilgtermiņa, uz energopatēriņa samazināšanu vērstu pasākumu, programma, novērtējot nepieciešamo finansējumu pasākumu ieviešanai un programmas realizācija.

Paralēli siltumapgādes attīstības pamatnostādņiem ir nepieciešams atrisināt arī vairākus organizatoriskos pasākumus siltumapgādes jomā pašvaldības teritorijā:

1. nodrošināt siltuma ražošanas un patēriņa mēraparatūras uzstādīšanu un norēķinus tikai pēc mēraparātu rādījumiem;
2. nodrošināt, ka iedzīvotāji tiek iesaistīti aukstā un karstā ūdens patēriņa kontroles maksimālā ieviešanā dzīvokļos;
3. veicināt, lai iedzīvotāji tiek maksimāli iesaistīti siltumapgādes un norēķinu kvalitātes kontrolē;
4. veidot ilgtermiņa tarifu prognozi, nepieļaujot negaidītus un krasus tarifu kāpumus un nodrošinot tarifu prognožu publicitāti. Uzskatīt par neracionālu slēptu finanšu līdzekļu iestrādāšanu tarifā, kas nosegtu nemaksātāju daļu, jo tas mākslīgi palielina nemaksātāju apjomu un nenošķir maznodrošinātos iedzīvotājus no ļaunprātīgiem nemaksātājiem;

5. informēt, kā pašvaldība veido kompensācijas mehānismu maznodrošināto iedzīvotāju komunālo maksājumu kārtošanai.

Šis pamatnostādnes ir instruments pašvaldības institūcijām siltumapgādes kvalitatīvas vadības nodrošināšanai.

Šādā veidā pašvaldība varētu pietiekami precīzi prognozēt savas siltumapgādes sistēmas pilnveidošanas tehniskos un ekonomiskos nosacījumus perspektīvā, kā arī varēs noteikt nepieciešamos investīciju apjomus, tarifu līmeņus, tehnoloģiskos risinājumus un pieprasījumu pēc energoresursiem visā pašvaldības teritorijā 15-20 gadu periodā.

2.7. Siltumapgādes sistēmu teorētiskie mikro, mini un midi modeļi

Izvērtējot pieejamās tehnoloģijas un iespējamās siltuma patērētāju jaudas pieprasījumus, šajā darba sadaļā ir sagatavoti priekšlikumi, kādi jaudas, sistēmas un ekonomiskie parametri būtu optimāli esošo patērētāju sistēmu pārejai no fosilā kurināmā uz biomasas izmantošanu Kurzemes plānošanas reģiona teritorijās.

Galvenie faktori, kas ietekmē šo modeļu veidošanas nosacījumus ir:

- nepieciešamā slodze;
- iekārtu investīciju izmaksas;
- iekārtu uzturēšanas izmaksas;
- iekārtu izvietojuma un šķeldas vai koksnes novietnes tehnoloģiskais risinājums;
- biomasas resursu pieejamība;
- konkurējošie enerģijas avoti un patērētāju noteiktie nosacījumi.

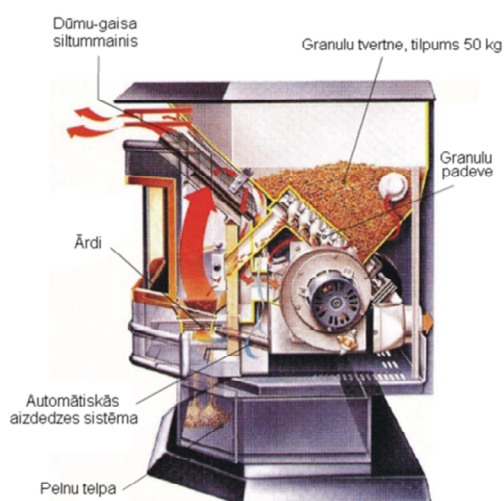
Izvērtējot pašvaldību siltumapgādes tīklu platību, patērētāju skaitu un citus faktorus, Kurzemes plānošanas reģionā galvenais uzsvars efektivitātes paaugstināšanā būtu liekams tieši uz mazām apdzīvotām vietām un to iedzīvotājiem.

Izvērtējot pieejamos tehnoloģiskos risinājumus, būtu iespējams nodalīt šādus biomasas izmantošanas tehnoloģiskos risinājumus:

Mikro modelis

- Izmantojot augstas efektivitātes malkas vai granulu automātiskos katlus individuālai mājai vai māju grupai bez nozīmīgiem ārējiem siltumapgādes tīkliem;
- Granulu katlu iespēju robežās optimizēt darbam ar dažādiem granulu veidiem – gan ar koksnes, gan graudaugu izcelsmi;
- Maksimāli izmantot standartizētus, tirgū pārbaudītus risinājumus, kā arī vienoties par apkopes un uzturēšanas līgumu ar iekārtu piegādātāju;
- Optimāla jauda līdz 100 kW, ieteicams izmantot pārbaudītus automatizācijas risinājumus.

Vizuāli šī modeļa iekārtas var izskatīties šādi:



Granulu krāsns-kamīns



Mazas jaudas granulu katls

www.htlaser.fi

Mini modelis

- Izvērtējot tehnoloģiju, izskatīt iespējas izmantot koģenerācijas vai mikroģenerācijas iekārtas;
- Izmantojot augstas efektivitātes automātiskās padeves šķeldas vai granulu katlus atsevišķai māju grupai, to izvietojot atsevišķā konteinerā vai ēkā;
- Izvērtēt un paredzēt risinājumus dažādiem biomasas veidiem, kas pieejami reģionā;
- Atjaunot, izvērtēt un sabalansēt esošo vai izveidot jaunu siltumapgādes tīklu izmantojot kvalitatīvus cauruļvadus;

- e. Veicot iegādes, pārdomāt iespējas izmantot ilgtermiņa vienošanos ar šķeldas vai granulu piegādātājiem;
- f. Izvērtēt iespējas izvēlēties iekārtu apkalpojošo uzņēmumu, kas var nodrošināt arī šķeldas piegādes;
- g. Optimāla jauda no 100 līdz 500 kW, nodrošināties ar ilgtermiņa garantiju par visiem sistēmas elementiem - gan siltuma avotu, cauruļvadiem, patērētāju mezgliem un katla/koģenerācijas iekārtai;
- h. Maksimāli izmantot standartizētus, tirgū pārbaudītus risinājumus, kā arī vienojoties par apkopes un uzturēšanas līgumu ar iekārtu piegādātāju.

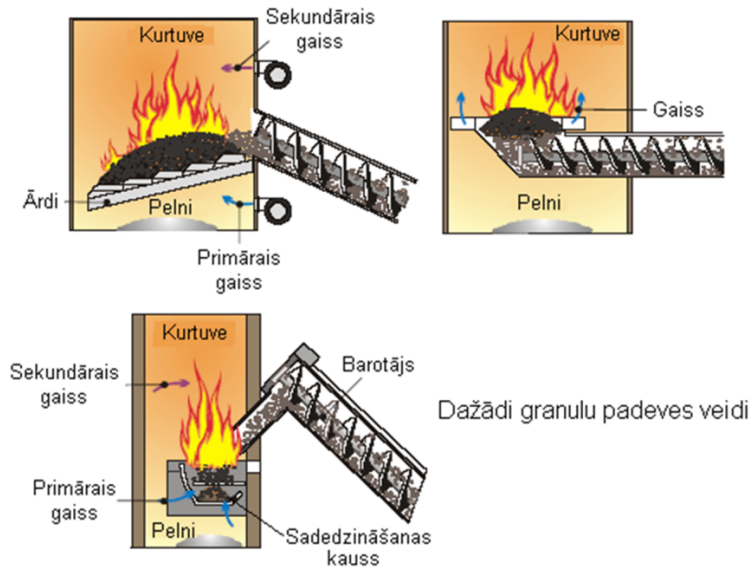


Granulu konteinertipa katlu māja

Jauda 200-500 kW

HT Engineering

Un dažādi granulu padeves veidu risinājumi.

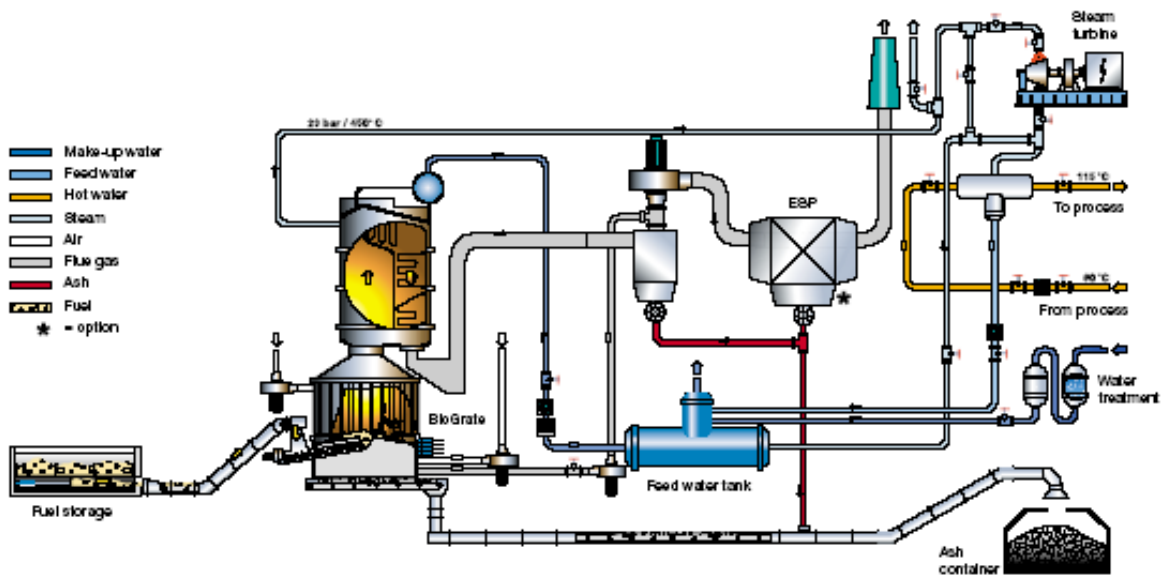


Midi modelis

- a. Izvērtējot tehnoloģiju, izmantot koģenerācijas vai mikroģenerācijas iekārtas;
- b. Izvērtēt un paredzēt risinājumus dažādiem biomasas veidiem, kas pieejami reģionā, plānot to piegādes gada un sezonas griezumā;
- c. Izmantot iespējami augstas efektivitātes pieejamo tehnoloģiju ar automātiskās padeves risinājumu;
- d. Atjaunot, izvērtēt un sabalansēt esošo vai izveidot jaunu siltumapgādes tīklu izmantojot kvalitatīvus cauruļvadus;
- e. Plānot pastāvīgos siltumapgādes patērētājus un iespējas pieslēgt perspektīvus patērētājus nākotnē;
- f. Izmantot publisku iepirkuma procedūru, lai atrastu piemērotāko risinājumu katrai no procesa sastāvdaļām – gan iekārtu, gan uzturēšanas un apkalpošanas, gan šķeldas piegādes jomās;
- g. Izvērtēt iespējas izvēlēties iekārtu apkalpojošo uzņēmumu, vienoties par iespējami īsiem atsaukšanas periodiem avārijas gadījumos;
- h. Optimālā iekārtu jauda virs 500kW, bet ņemot vērā Kurzemes plānošanas reģiona apdzīvoto vietu lielumu un iedzīvotāju skaitu – nepārsniedzot 10 MW jaudu;
- i. Nodrošināties ar ilgtermiņa garantiju par visiem sistēmas elementiem - gan siltuma avotu, cauruļvadiem, patērētāju mezgliem un katla/koģenerācijas iekārtai.



Granulu katla un barošanas sistēmas tehniskais risinājums Jaunpiebalgā



Koģenerācijas stacija elektroenerģijas un karstā ūdens iegūšanai (BioGrate tipa ārdi, kurināmais šķeldas)

Biomases izmantošanas iespējamie risinājumi ir atkarīgi no daudz un dažādiem faktoriem, no kuriem neliela daļa ir izvērtēta iepriekšējā nodaļā.

Piemērotāko tehnoloģiju konkrētai apdzīvotai vietai vislabāk var izvērtēt pašvaldības speciālisti, sadarbībā ar ziņošiem ekspertiem enerģētikas jomā.

2.8. Siltumapgādes sistēmu attīstības modelis mazajām pašvaldībām

Balstoties uz iepriekš novērtētajiem pasākumiem un iespējamem tehniskiem risinājumiem pašvaldību siltumapgādes sistēmu sakārtošanai, projekta sagatavotājiem ir iespējams turpināt darbu pie projekta modeļa konkrētai pašvaldībai.

Reģiona apkures sistēmu modelis ir jāveido balstoties uz 1.4. nodaļā norādītajiem izmaksu un ieņēmumu posteņu novērtējumiem, salīdzinot esošo situāciju ar situāciju pēc projekta īstenošanas. Šādi pašvaldību pārstāvjiem, būs iespējams pietiekami precīzi novērtēt projekta ekonomisko ilgtspēju.

Izmantojot Excel failā sagatavoto aprēķinu modeli, ir iespējams novērtēt projekta naudas plūsmu izmantojot diskonta likmi 5%. Projekta naudas plūsmas izvērtējuma rezultātā ir iespējams pietiekami precīzi prognozēt vai projekts ir dzīvotspējīgs un atmaksāsies 20 gadu periodā. Ja projektam tiek piesaistīts privātais finansējums, tad 5% diskonta likmes piemērošana nebūs pamatota, tad nepieciešams vērtēt salīdzinot ar vidējo peļņas likmi nozarē.

Šis aprēķinu modelis ir salīdzinoši universāls, jo to iespējams izmantot pie minimāla informācijas apjoma katrai siltumapgādes sistēmai. Tā priekšrocība ir arī tas, ka to ir iespējams izmantot ne tikai siltuma ražošanas avota investīciju novērtēšanai, bet arī sistēmas citu elementu projektu efektivitātes novērtēšanai, piemēram, veicot investīcijas siltumtrašu rekonstrukcijā.

Šī modeļa izvērtējuma rezultāts sniedz informāciju par projekta naudas plūsmas kumulētos diskontētos naudas plūsmas ienākumus jeb NPV. Salīdzinot šos rādītājus dažādām aktivitātēm, pašvaldības pārstāvjiem ir iespējams izvēlēties projektu ar lielāko iespējamo diskontēto naudas plūsmas ienākumu summu, kas palīdz efektīvi salīdzināt projektu ar dažādu dzīves ilgumu rādītājus.

Kā zināms koksnes biomasas izmantošanas tehnoloģijas ir dārgākas to iegādes un uzstādīšanas brīdī, savukārt fosilās tehnoloģijas, tādas kā gāzes apkures tehnoloģijas ir lētākas iegādes brīdī, bet ar augstāku patērējamā resursa cenu. Tādā veidā šajā modelī tiek novērtētas nevis izmaksas to iegādes brīdī, bet visā periodā. Izmantojot šādu aprēķinu metodoloģiju, koksnes un citas biomasas projekti pierāda savu ilgtspēju uzskatāmāk kā citu tehnoloģiju projekti.

Zemāk pievienotajā attēlā 2-2 ir norādīta aprēķinu modelī izmantotā projekta naudas plūsma, kā uzskatāms paraugs tipveida aprēķinam.

5. Projekta naudas plūsma, LVL*

Nr.	Projekta gads	1	2	3	20
1	Ieguldījumi Kopējās projekta izmaksas (izņemot PVN)	0.00	0.00		
2	Izdevumi. (Uzturēšanas izmaksas pēc ieguldījumu veikšanas)		0.00	0.00	0.00
3	Kopā ienākumi (3.1. + 3.2.)	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.	Ieņēmumi no pakalpojumu sniegšanas		0.00	0.00	0.00
3.2.	Ieguldījumu atlikusī vērtība				0.00
4	Neto ienākumi (3. - 1. - 2.)	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Diskontētie neto ienākumi (4. X 7)	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Kumulēti diskontētie neto ienākumi				0.00
7	Diskonta koeficients (diskonta likme - 5%)	1.00	0.95	0.91	0.40

Attēls 2-2. Naudas plūsmas prognozes izklājums izmantojot vienkāršoto enerģētikas projekta novērtēšanas modeli.

3. Biomasas izmantošanas izmaksu – ieguvumu analīze

Biomasas izmantošanas izmaksu – ieguvumu analīze ļaus sniegt dziļāku pārskatu par projekta ietvaros iegūto datu interpretāciju finansiālā un ekonomiskā aspektā. Šī biomasas izmaksu – ieguvumu analīze ietvers sevī informāciju no iepriekšējiem tehniskajiem aprēķiniem, lai nodrošinātu informācijas plūsmas nepārtrauktību. Tāpat tiks sagatavots aprēķinu modelis, kas ļaus modelēt datus ne tikai uz projekta brīdi, bet arī ilgākā periodā, izmantojot vairākus mainīgos rādītājus, lai efektīvi izmantotu sagatavoto modeli arī turpmākai izmaksu-ieguvumu analīzes aprēķinu modelēšanai.

Šīs sadaļas darba rezultāts būs izmaksu-ieguvumu analīze, kas aptver pieejamās nozares kartes, perspektīvā arī aerofoto un satelītu navigācijas datu rezultātus, kas tiks analizēti sniedzot ekonomiskās analīzes datu izvērtējumu Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldībām. Šīs analīzes rezultātā tiks novērtēts kopējais biomasas potenciāls reģionā, kā arī sniegts vērtējums par dažādiem tā veidiem, ieskaitot koksnes un koksnes atkritumu biomasu, zaļo biomasu no zāles un aļģēm.

3.1. Izmaksu-ieguvumu analīzes pamatnosacījumi

Projekta ilgtspējas aprēķinos tiek izmantota izmaksu-ieguvumu analīze. Šī izmaksu ieguvuma analīze parasti tiek izmantota kā lēmuma pieņemšanas rīks vērtējot viena vai otra projekta ilgtspēju. Izmaksu-ieguvuma analīzes mērķis ir salīdzināt sagaidāmās izmaksas ar sagaidāmajiem projekta ieguvumiem, un to izdarīt ilgākā laika periodā – parasti projekta dzīves cikla garumā. Izmaksas un projekta ieņēmumi tiek diskontēti, lai noteiktu to šodienas vērtību. Tas ir pamatots ar to, ka šodienas lats vai eiro vērtība ir lielāka, kā nākamajos projekta īstenošanas periodos, jo investīcijas nepieciešams veikt šodien, savukārt ieņēmumi no projekta tik saņemti ilgākā laika periodā. Tādēļ projekta novērtēšanai tiek izmantota Neto pašreizējā vērtība (NPV). NPV ir aprēķinu metode, lai novērtētu tīros projekta nākotnes finansiālos ienākumus vai izmaksas, visus iespējamus līdzekļu ieņēmumus un izdevumus

diskontējot uz kādu konkrētu brīdi laikā.¹⁸ Vispārīgā gadījumā projekts ar pozitīvu NPV ir izdevīgs projekts, savukārt izvēles gadījumā prioritāte tiek dota tādām projektam, kuram NPV ir augstāks.

Šajā izmaksu-ieguvumu analīzes aprēķinā tika izmantoti tikai tie ietekmējošie faktori, kas rada tiešas finansiāli novērtējamas vērtības. Šeit netiks izmantoti tie ekonomiskās izmaksu ieguvumu analīzes faktori, kas radītu netiešās izmaksas un ieguvumus, jo ņemot vērā to, ka tiek novērtēti vairāki resursu veidi, nav iespējams pietiekami precīzi noteikt to ietekmi uz galarezultātu.

Aprēķinos tiks izmantota izmaksu ieguvumu analīze katram biomasas resursu veidam:

- ātraudzīgie kārkli;
- hibrīdās apses;
- kaņepes;
- miežubrālis;
- ziloņzāle jeb miskante.

Aprēķini izmaksu-ieguvumu analīzes vajadzībām visiem veidiem tiek izstrādāta pie vairākiem fiksētiem nosacījumiem, lai nodrošinātu datu savstarpējo salīdzināmību. Ņemot vērā, ka projekta ietvaros atsevišķu biomasas veidu izmaksas posteņi nav precizēti, tiek izmantoti pieejamie dati par izmaksu pozīcijām un resursu patēriņiem, balstoties uz citos resursos pieejamo informāciju.

Pēc katra no biomasas resursu veidu izmaksu-ieguvumu analīzes rezultātu iegūšanas, tiks veikta kopējās situācijas reģionā modelēšana, izvērtējot kopējo biomasas resursu ieguves potenciālu un sagatavojot vairākus scenārijus Kurzemes plānošanas reģiona biomasas ieguves potenciāla palielināšanai.

Izmaksu-ieguvumu analīze ir būtisks instruments analizējot iespējamo atsevišķo enerģētisko kultūru audzēšanas iespējas Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldību teritorijās, kā arī lai analizētu iespējamo šo resursu izmantošanas un patēriņa tendences.

¹⁸ Khan, M.Y. (1993). *Theory & Problems in Financial Management*. Boston: McGraw Hill Higher Education. ISBN 978-0-07-463683-1.

Izmaksu-ieguvumu analīzes sagatavošanas vajadzībām ir piemēroti vairāki nosacījumi, kas ir kopīgi visiem biomasas resursu veidiem un to ieguvei.

Galvenie kopīgie nosacījumi:

- fiksēts teorētiskās platības, kurā tiek audzēts biomasas veids, lielums

Šis lielums ir fiksēts 50 ha platībā, lai nodrošinātu pietiekami precīzu salīdzināšanu starp dažādiem biomasas resursiem.

- projekta novērtēšanas periods – 10 gadi

Izmantots vidējs rādītājs, jo atsevišķu biomasas veidu izmantošanas cikls ir garāks kā 10 gadi, savukārt citiem – īsāks.

- zemes platība- atrodas projekta īstenotāja īpašumā.
- izmaksu pozīcijas ir vērtētas pēc to galvenajiem izmaksu veidiem uz 1 ha platības.
- projekta diskonta likme ir vērtēta visiem veidiem vienādi un balstās uz vidējo lauksaimniecības, mežsaimniecības sektora projektu finansiālās rentabilitātes faktoru 2011.gadā, kas tiek vērtēts balstoties uz datiem, cik daudz peļņas uzņēmums ir guvis uz vienu kapitāla vienību. Saskaņā ar CSB datiem par 2011.gadu finansiālā rentabilitāte pēc nodokļiem procentos Lauksaimniecība, mežsaimniecība un zivsaimniecība bija 13,241%.¹⁹
- izmaksas pamatā ir vērtētas kā pakalpojums, kas tiek saņemts no cita uzņēmuma, labākas salīdzināšanas mērķim.
- saražotais gala rezultāts ir izteikts šķeldas vai granulu iegūtajā tilpuma vienībā, ko nepieciešamības gadījumā ir iespējams konvertēt enerģētiskajās mērvienībās, saskaņā ar iepriekš sniegtajiem rādītājiem katram no resursu veidiem.

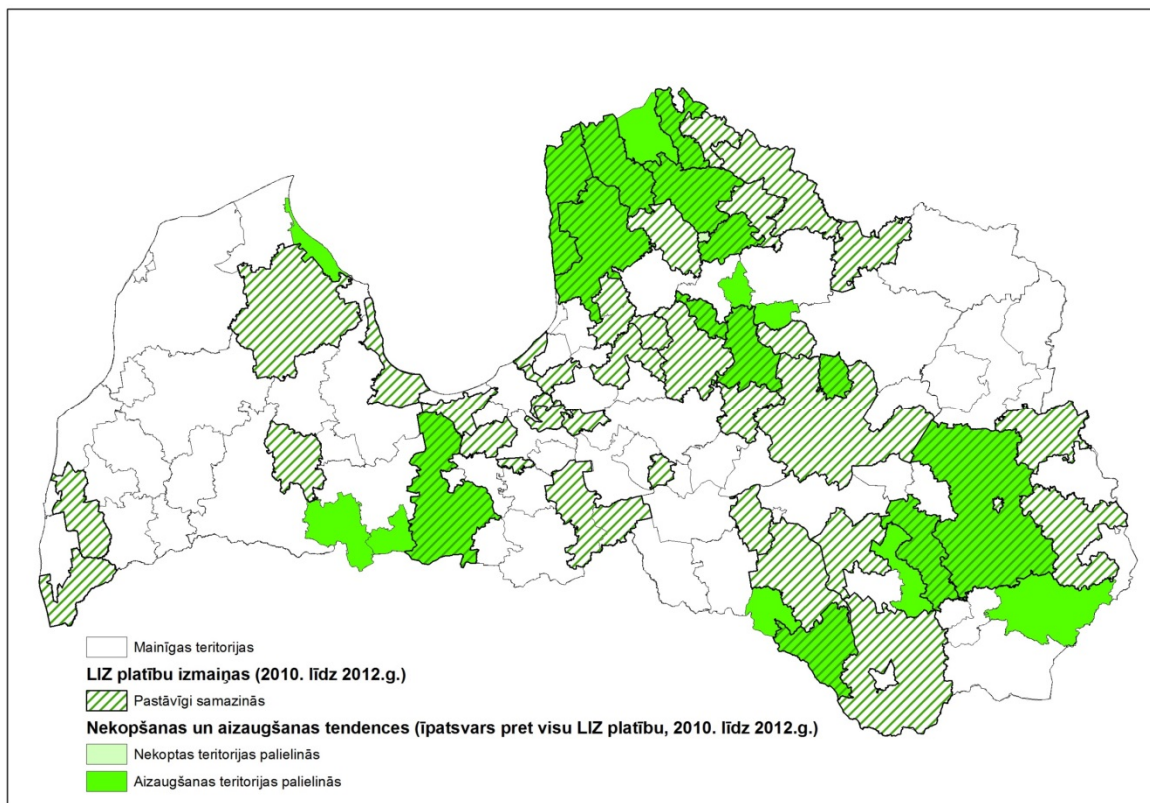
¹⁹ UFG025. KOMERSANTU (KOMERCSABIEDRĪBU) FINANŠU ANALĪZES RĀDĪTĀJI (NACE 2.red.)
<http://data.csb.gov.lv/DATABASE/ekfin/lkgad%C4%93jie%20statistikas%20dati/Uz%C5%86%C4%93m%C4%93jdarb%C4%ABbas%20finanses/Uz%C5%86%C4%93m%C4%93jdarb%C4%ABbas%20finanses.asp>

3.2. Izmaksu ieguvumu analīzes datu materiāls Kurzemes plānošanas reģiona teritorijām

Sagatavojot šo ziņojumu, tika veikta pieejamo datu analīze par Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā esošām un potenciālām teritorijām biomasas ieguvei. Projekta ietvaros sākotnēji šim ziņojumam bija paredzēts izmantot projekta partneru sagatavoto materiālu par biomasas resursiem Kurzemes reģionā balstoties uz satelītu un aerofoto kartēm. Tomēr ņemot vērā, ka projekta partneru darbs būs pieejams pēc šī ziņojuma sagatavošanas termiņa beigām, šo informāciju ir iespējams izmantot precizējot izmaksu ieguvumu analīzes modeli vēlākā projekta etapā.

Konsultācijās ar nozares ekspertiem par precīzākajiem pieejamiem datu avotiem izmaksu ieguvumu analīzes sagatavošanai Kurzemes plānošanas reģiona teritorijām, tika konstatēts, ka precīzākā pieejamā informācija ir pieejama Valsts meža dienesta un Lauku atbalsta dienesta datos. Attiecīgi šie dati tika izmantoti sagatavojot kartogrāfisko materiālu, kā pamatdatus izmaksu ieguvumu analīzes sagatavošanai.

Izvērtējot pieejamo informāciju par biomasas esošajiem un potenciālajiem resursiem Kurzemes plānošanas reģionā, tika novērtēti vairāki rādītāji. Kā pirmais rādītājs ir jāatzīmē – izmaiņas nekoptajās un aizaugušajās platībās, kas norāda uz potenciālo situāciju, kad palielinās to teritoriju skaits, kuras potenciāli var izmantot jaunu biomasas veidu ieguvei, kas sīkāk sniegta attēlā Nr.3-1.

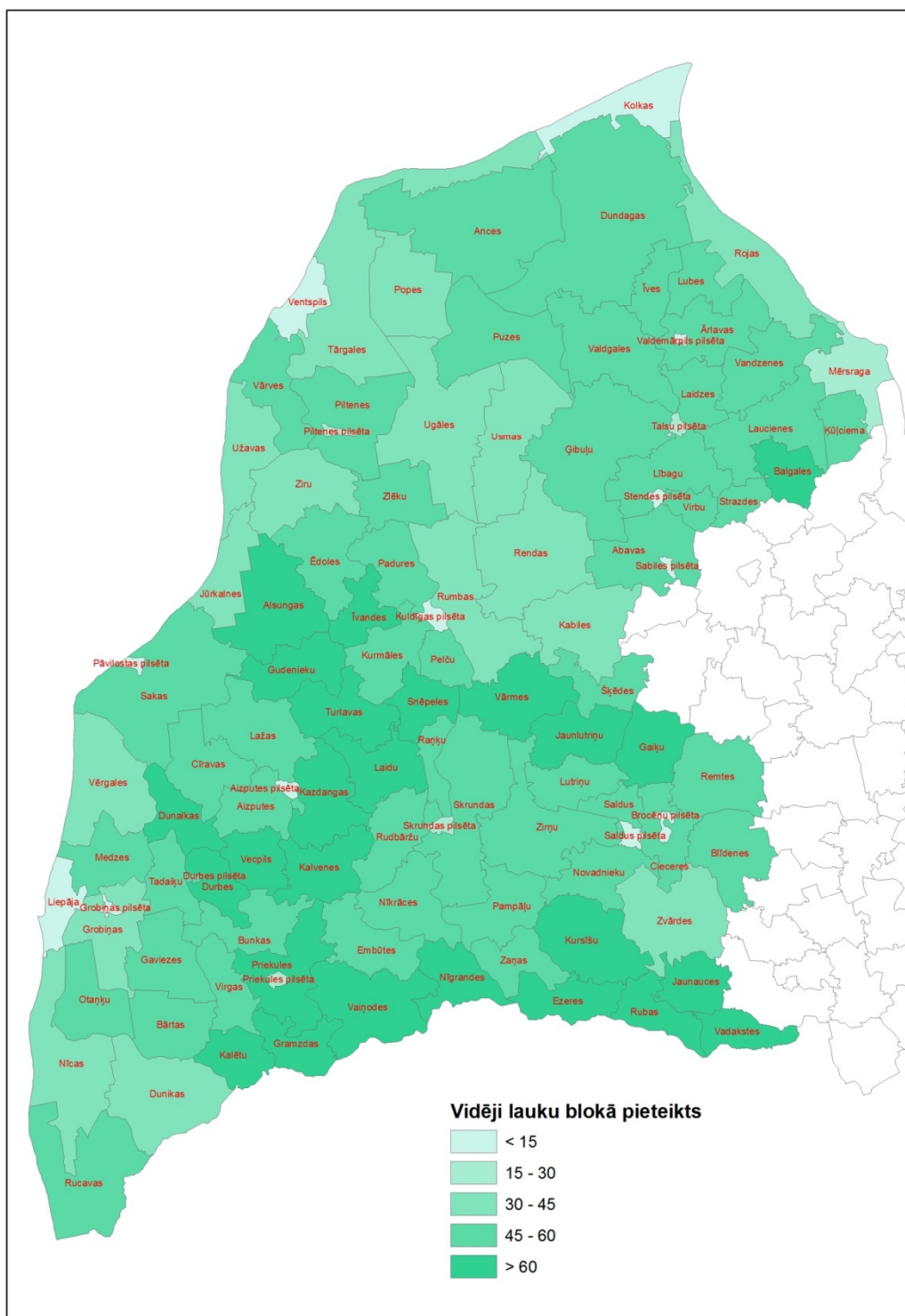


Attēls 3-1 Lauksaimniecībā izmantojamo zemju platību izmaiņas²⁰

Kā redzams pēc šiem datiem – Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā salīdzinot ar citām Latvijas teritorijām 2010-2012.gadā ir redzama tendence, ka lauksaimniecībā izmantojamo zemju platības saglabājas aptuveni līdzvērtīgā apjomā, izņemot Kurzemes dienviddaļu, kur platības samazinās, tā norādot, ka palielinās ar mežiem aizaugušās platības – palielinās biomasas resursu potenciāls. Jāatzīmē, ka Kurzemes teritorijā lauksaimniecībā izmantojamo zemju apsaimniekošana ir stabilāka kā Latvijā kopumā.

Attiecībā uz teritorijām, kas tiek izmantotas saimnieciskajā darbībā un ir reģistrētas Lauku atbalsta dienestā, balstoties uz Lauku atbalsta dienesta rīcībā esošo informāciju, tika sagatavots Kurzemes reģiona kartogrāfiskais materiāls par vidēji lauku blokos pieteiktajām platībām procentos no kopējās platības, ka, kā redzams attēlā 3-2, tikai aptuveni ¼ daļā novadu pārsniedz 60% no pieteiktajām platībām. Tātad pastāv ievērojams skaits teritoriju, ko potenciāli ir iespējams izmantot biomasas ražošanai nākotnē.

²⁰Valsts zemes dienests, Latvijas Republikas administratīvo teritoriju un teritoriālo vienību zemes pārskats uz 2012. gada 1. janvāri,



Attēls 3-2 Vidēji lauku blokos pieteiktās platības, %²¹

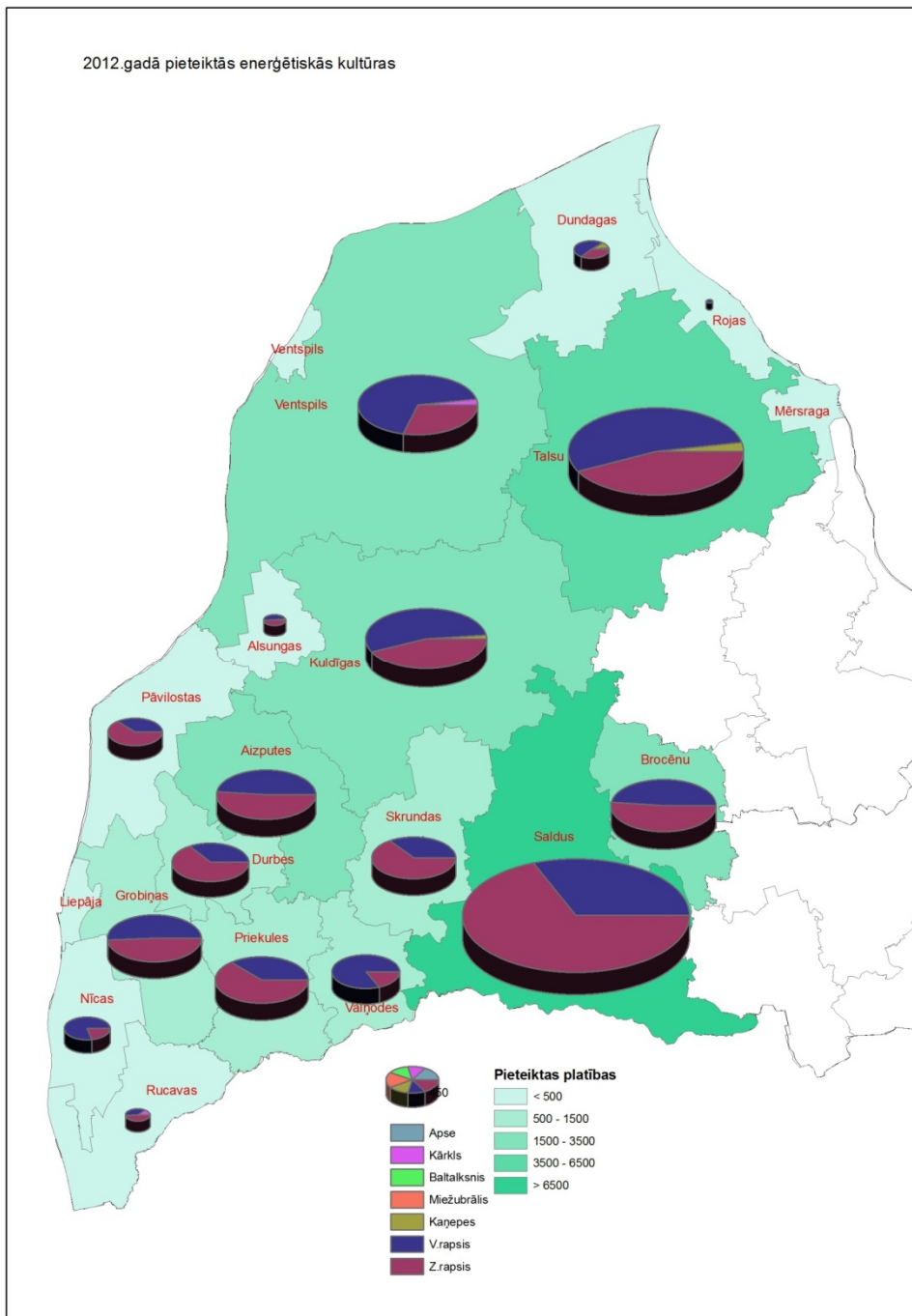
²¹ Valsts zemes dienests, Latvijas Republikas administratīvo teritoriju un teritoriālo vienību zemes pārskats uz 2012. gada 1. janvāri

Atsevišķi tika sagatavots kartogrāfiskais materiāls par mazāk labvēlīgo apvidu platību maksājumu teritorijām Kurzemes plānošanas reģionā. Tieši šīs teritorijas ir ar vislielāko potenciālu enerģētisko kultūru audzēšanai, jo nodrošina augstākus platību maksājumus to īpašniekiem, tādējādi radot pamatu audzēto kultūru dažādošanai.

Saskaņā ar ekspertu sniegtajiem vērtējumiem, MLA maksājums ir sekmējis neizmantotās lauksaimnieciskās zemes atgriešanu apritē un ražošanas apjomu kāpumu mērķa teritorijās, tādēļ kopumā savu mērķi ir sasniedzis. Analīzes rezultāti parāda, ka nav nepieciešamas būtiskas izmaiņas atbalsta nosacījumos mazāk labvēlīgiem apvidiem. Galvenais sekmēt, lai ar to tiek veicināta reāla saimnieciskā darbība.²²

Kartogrāfiskais materiāls par Kurzemes reģiona mazāk labvēlīgo apvidu skaitu katrā no reģiona pašvaldībām ir norādīts 3-3 attēlā.

²² Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūts. Atskaite Lauku attīstības programmas 2007-2013 ietvaros 2.ass platībmaksājumu ekonomiskās ietekmes analīze dažādās saimniecību grupās un alternatīvu ienākumu palielināšanas iespēju izvērtējums



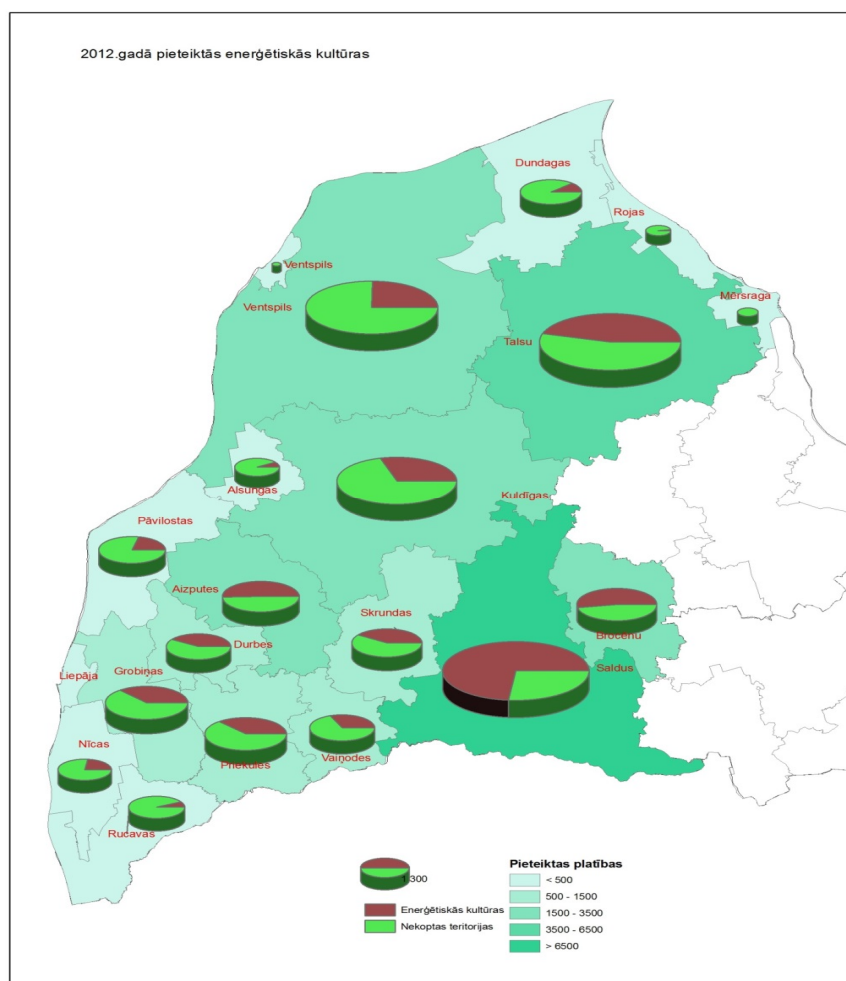
Attēls 3-4 2012.gadā Lauku atbalsta dienestā pieteiktās enerģētiskās kultūras Kurzemes reģionā²³

Izvērtējot šos datus ir redzams, ka šobrīd no enerģētiskajām kultūrām būtiskā pārsvarā ir vasaras un ziemas rapša sējumi, pārējām kultūrām ieņemot nenožīmīgu lomu. Uz šī

²³ Valsts zemes dienests, Latvijas Republikas administratīvo teritoriju un teritoriālo vienību zemes pārskats uz 2012. gada 1. janvāri

kartogrāfiskā materiāla pamata ir iespējams novērtēt arī kopējo šobrīd pieteikto teritoriju enerģētisko kultūru sējumiem. Ņemot vērā, ka daļa no rapša sējumiem perspektīvā var tikt izmantoti citu enerģētisko kultūru audzēšanai, ir redzams katra Kurzemes reģiona novada jau šobrīd teorētiski pieejamā platība biomasas ieguvei.

Lai sniegtu precīzu pārskatu par esošo biomasas sējumu platību attiecību katrā no novadiem attiecībā pret nekoptajām teritorijām, tika sagatavots kartogrāfiskais materiāls, kas redzams zemāk attēlā 3-5.



Attēls 3-5 Lauku atbalsta dienestā pieteiktās energokultūru platības un to attiecība pret nekoptām teritorijām²⁴

²⁴ Valsts zemes dienests, Latvijas Republikas administratīvo teritoriju un teritoriālo vienību zemes pārskats uz 2012. gada 1. janvāri

Kā redzams attēlā 3-5, nekoptās teritorijas pārsniedz šobrīd energokultūru audzēšanai izmantotās platības visā Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā, kas nozīmē būtisku resursu potenciālu nākotnē.

Tādējādi izmaksu ieguvumu analīzē ir redzams, ka jebkuram no perspektīvajiem biomasas resursu veidiem Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā ir pietiekams potenciāls to audzēšanai, tajā pašā laikā ir nepieciešams kritiski novērtēt to izmaksu un ieguvuma potenciālu.

3.3. Izmaksu ieguvumu analīze katram no biomasas veidiem

3.3.1. Ātraudzīgie kārkli

Lai šo projektu varētu realizēt, visu biomasas veidu analīzē tiek pieņemts, ka projekta vajadzībām tiek ņemts kredīts pie vienādiem nosacījumiem – kredīts nepieciešams investīcijām sākotnējās audzes izveidošanai un apgrozāmo līdzekļu nodrošināšanas vajadzībām sākotnējam periodam līdz pirmajiem ieņēmumiem no biomasas resursu pārdošanas. Tā pieņemtā gada procentu likme ir 6%, un tas tiek ņemts uz 10 gadu periodu.

Papildus projekta finansiālajiem nosacījumiem tam ir atsevišķi tehniski risinājumi, kas atkarīgi no konkrētās šķirnes prasībām un var prasīt papildus ieguldījumus no projekta īstenotāja. Tāpat īstenojot projektu lielākā teritorijā, projekta īstenotājs noteikti vēlēšies optimizēt daļu izmaksu, un perspektīvā var pats iegādāties un uzturēt nepieciešamās iekārtas, tādā veidā uzlabojot projekta rādītājus.

Esošo izmaksu pozīciju novērtēšanai ir izmantoti šo pakalpojumu piegādātāju sniegtie izcenojumi, piemēram, šķeldošanas izmaksas ir balstītas uz tirgū pieejamo piedāvāto cenu, ko piedāvā šī pakalpojuma veicēji, piemēram, A/S Silavkrasti. Pie apjomu palielināšanās, projektam un pakalpojuma sniedzējam noteikti būtu iespējams vienoties par zemāku cenu. Izmaksas stādu iepirkšanai arī ir balstītas uz internetā pieejamo piegādes cenu. To būs iespējams precizēt pēc 2013.gada beigās projekta ietvaros paredzētās Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" pārstāvju veiktās izmaksu analīzes konkrētajos izpētes laukos katrai no šķirnēm. Tad atkārtoti būs iespējams pārskatīt konkrēto biomasas ieguves kultūru izmaksas un ekonomisko ieguvumu.

Tāpat ir iespējams, ka analizējot konkrēto izmēģinājuma lauka datus, tiks konstatēts, ka nepieciešamas papildus investīcijas konkrēta ražas lieluma sasniegšanai, kas arī ietekmēs projekta rezultātus.

Investīcijas

Teritorijas ar platību 1 ha apstādīšanai ar ātraudzīgajiem kārkliem, nepieciešami vidēji 12 000 kārkļu spraudeņi. Viena spraudeņa cena ir 0,03 LVL, līdz ar to stādu iegādes izmaksas uz 1 ha ir 360 LVL.

2. INVESTĪCIJAS		
2013. gada marts		
Nepieciešamo stādu iegāde		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nepieciešamo stādu daudz. gab./1 ha	12,000
2.	Kārkla spraudeņa cena LVL/gab.*	0.03
KOPĀ LVL/1 ha		360.00
* http://www.ss.lv/msg/lv/agriculture/seeds-and-seedings/idbcb.html		
Nepieciešamā zemes sākotnējā sagatavošana		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nezāļu dīgstu iznīcināšana pirms stādījumu ierīkošanas ar Raundups Gold LVL/ha, miglošana	20.03
2.	Raundups Gold (nepieciešami 2,5l/ha) LVL/ha	21.88
3.	Augsnes kombinētā sagatavošana	42.79
5.	Augsnes virskārtas nolīdzināšana - šlūkšana	11.43
6.	Stādīšana	37.16
KOPĀ LVL/1 ha		133.29

Att.3-6 Investīcijas kārkļu audzes izveidošanai

Izdevumi un ieņēmumi

Kārkli ir saulmīļi, necieš noēnojumu un ļoti izteikti reaģē uz pieejamo barības vielu daudzumu augsnē, tādēļ, veidojot ātraudzīgo kārkļu plantācijas, būtiska ir atbilstoša apsaimniekošana – pirmreizēja augsnes un stādu sagatavošana, applaušana un mēslošana. Detalizētas izmaksu pozīcijas redzamas Att.3-7.

Izmaksas		
Uzturēšanas izmaksas, gadā 1ha		
Appjaušana (2x 1. cikla gadā)	LVL/ha	Ls 28.41
Appjaušana (2. cikla gadā)	LVL/ha	Ls 28.41
Mēslošana ar notekūdeņu dūņām (3. cikla gadā)		
Šķeldošana (ik pēc 3 gadiem)*	LVL/ha	Ls 50.51
	LVL/m3	Ls 1.80

Att.3-7 Kārķu audzes uzturēšanas izmaksas

Plantāciju atbilstoši apsaimniekojot, vidējais iegūtais šķeldas apjoms no 1 ha ir 175 m³. Pirmie ieņēmumi tiek plānoti 3.cikla gadā. Šķeldas realizācijas cena 2012.gada nogalē bija apmēram 5,60 LVL/ber. m³. Ņemot vērā šķeldas cenas inflāciju, prognozētie ieņēmumi 3.cikla gadā ir 50 980 LVL.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins											
2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Šķeldas cena, LVL/m3ber*	LVL/m3ber	5.60	5.71	5.83	5.94	6.06	6.18	6.31	6.43	6.56	6.69
Šķeldas pārdošana	LVL			50,980			54,100				58,560
<small>*http://mezi.lv/lv/sludinajumi/?cfdsview=category&cfdsat=44</small>											
Ieņēmumi	LVL	0	0	50,980	0	0	54,100	0	0	0	58,560
Izdevumi											
Stādu iegāde	LVL	0	0	0	19101.74	0	0	20270.92	0	0	0
Stādījumu pirmreizējā sagatavošana	LVL	0	0	0	7072.42	0	0	7505.309	0	0	0
Appjaušana (2x 1. cikla gadā)	LVL	2,841	0	0	3,015	0	0	3,199	0	0	0
Appjaušana (2. cikla gadā)	LVL	0	1,449	0	0	1,538	0	0	1,632	0	0
Mēslošana ar notekūdeņu dūņām (3. cikla gadā)	LVL	0	0	2,628	0	0	2,788	0	0	2,959	0
Šķeldošana (ik pēc 3 gadiem)*	LVL	0	0	16,386	0	0	17,389	0	0	0	18,823
Izdevumi	LVL	2,841	1,449	19,014	3,015	1,538	20,178	3,199	1,632	2,959	18,823
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	-2,841	-1,449	31,966	-3,015	-1,538	33,922	-3,199	-1,632	-2,959	39,737

Att.3-8 Kārķu audzēšanas ieņēmumu un izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

Vērtējot naudas plūsmas prognozi, ir redzams, ka sākotnējā periodā projekta īstenošanai ir nepieciešams piesaistīt kredītresursus 24 665 Ls apmērā, savukārt pirmos ieņēmumus projekts sāk saņemt tikai 3.gadā, attiecīgi sākot no 3.darbības gada projektam ir pietiekami stabila naudas plūsma.

10. Naudas plūsma										
2013. gada marts										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	-3,581	-2,855	26,102	-4,125	-2,500	28,142	-3,865	-2,150	-3,329	33,588
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā	234	-114	-2,746	2,875	-121	-2,915	3,051	-129	109	-3,509
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-3,347	-2,969	23,355	-1,250	-2,621	25,228	-814	-2,279	-3,220	30,078
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-24,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatlīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-24,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	24,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksas	0	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	24,665	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466
Naudas plūsma par gadu	-3,347	-5,436	20,889	-3,716	-5,087	22,761	-3,281	-4,745	-5,686	27,612
Naudas daudzums gada sākumā		-3,347	-8,783	12,106	8,390	3,302	26,063	22,783	18,038	12,351
Naudas daudzums gada beigās	-3,347	-8,783	12,106	8,390	3,302	26,063	22,783	18,038	12,351	39,963

Att.3-9 Kārķu audzēšanas naudas plūsmas prognoze

Kā redzams naudas plūsmas prognozē pamatdarbības naudas plūsma uzlabojas 3.gadā, savukārt aizņēmuma atmaksāšanai gadā tiek samaksāti 2466 Ls neskaitot procentus.

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13.241%), un tā vērtība ir 18 465 lati, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir 19,08%. Tātad investējot kārķu audzēšanas projektā salīdzinot ar vidējo teorētisko projektu lauksaimniecības sektorā tiktu iegūtu papildus 18 465 šodienas lati.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība											
2013. gada marts											
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Naudas plūsma											
Pamatdarbības naudas plūsma											
Tirā peļņa	-3,581	-2,855	26,102	-4,125	-2,500	28,142	-3,865	-2,150	-3,329	33,588	
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-3,581	-2,855	26,102	-4,125	-2,500	28,142	-3,865	-2,150	-3,329	33,588	
Ieguldījumu naudas plūsma											
Ieguldījumi	-24,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pamatīdzekļu pārdošana											
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-24,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Finansēšanas naudas plūsma											
Aizņēmums	24,665	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aizņēmumu atmaksa	0	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	24,665	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	-2,466	0
Naudas plūsma par gadu	-3,581	-5,321	23,635	-6,591	-4,966	25,676	-6,332	-4,616	-5,795	33,588	
Naudas daudzums gada sākumā		-3,581	-8,902	14,733	8,142	3,176	28,852	22,520	17,904	12,108	
Naudas daudzums gada beigās	-3,581	-8,902	14,733	8,142	3,176	28,852	22,520	17,904	12,108	45,696	
CF for IRR	-28,245	-2,855	26,102	-4,125	-2,500	28,142	-3,865	-2,150	-3,329	33,588	
Iekšējā ienesīguma norma	19.08%										
Discounted Cash Flow											
Discount factor	0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8	
Discount rate	13%										
Cash Flows	-3,262	-4,281	16,790	-4,135	-2,751	12,560	-2,735	-1,761	-1,952	9,992	
Neto patreizējā vērtība	18,465										

Att.3-10 Kārķu audzēšanas projekta diskontētā tagadnes vērtība

3.3.2. Hibrīdās apses

Plantāciju veidošanai nepieciešams sastādīt 1 100 apses uz 1 ha. Pirmajos 3-5 gados nepieciešama intensīva nezāļu apkarošana, tāpēc stādīšanas shēmas izvēlas tādas, lai to būtu iespējams veikt mehānizēti. Mēslošanu nepieciešams veikt katru otro gadu sākot ar ceturto augšanas gadu, kad koki jau ir paaugušies. Līdzīgi kā ātraudzīgo kārķu plantācijās kā mēslojums tiek izmantots notekūdeņu dūņas. Notekūdeņu dūņu visbiežāk izmantojamā deva ir 10 t sausas uz 1 ha.

Ziemas periodā veicama stādu aizsardzība pret grauzējiem platību iežogojot vai stādus apstrādājot ar repelentiem. Plantācijas atbilstoši apsaimniekojot, 3-5 gadu laikā apses sasniedz 3-7m augstumu.

Investīcijas

Lai ierīkotu hibrīdo apšu plantāciju, nepieciešams veikt sākotnējās investīcijas stādu iegādei un zemes pirmreizējai sagatavošanai. Kā jau iepriekš minēts, nepieciešamo apšu stādu daudzums ir 1 100 stādu uz 1 ha, turklāt katram stādam nepieciešams aizsargs. Būtiska

aktivitāte lielāka koksnes apjoma iegūšanai ir kvalitatīva zemes pirmreizējā apstrāde – nezāļu iznīcināšana, augsnes kombinētā sagatavošana, augsnes virskārtas nolīdzināšana. Kopējais investīciju apjoms ir 34 715 LVL uz 50 ha. Detalizētas sākotnējo darbu investīciju pozīcijas atspoguļotas attēlā 3-11.

2. INVESTĪCIJAS		
2013. gada marts		
Nepieciešamo stādu iegāde		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nepieciešamo stādu daudz. gab./1 ha	1,100
2.	Hibridapses cena LVL/gab.*	0.36
3.	Aizsargs*	0.15
KOPĀ LVL/1 ha		561.00
* http://www.metsaliitto.lv		
Nepieciešamā zemes sākotnējā sagatavošana		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nezāļu dīgstu iznīcināšana pirms stādījumu ierīkošanas ar Raundups Gold LVL/ha, miglošana	20.03
2.	Raundups Gold (nepieciešami 2,5l/ha) LVL/ha	21.88
3.	Augsnes kombinētā sagatavošana	42.79
5.	Augsnes virskārtas nolīdzināšana - šūkšana	11.43
6.	Stādišana	37.16
KOPĀ LVL/1 ha		133.29

Att.3-11 Investīcijas hibrīdo apšu plantācijas izveidē

Izdevumi un ieņēmumi

Plantācijas uzturēšanas izmaksas veido applaušana (līdz 2.gadam), apauguma novākšana (izmantojot krūmgriežus, sākot ar 3.gadu), mēslošana, aizsardzība ar repelentu, repelenta smidzināšana, kā arī cikla 10.gadā – šķeldošana. Detalizētas izmaksu pozīcijas redzamas att.3-12.

Izmaksas		
Uzturēšanas izmaksas, gadā 1ha		
Appļaušana (līdz 2. gadam)	LVL/ha	Ls 28.41
Apauguma novākšana, izmantojot krūmgriežus (sākot ar 3. gadu)	LVL/ha	Ls 37.81
Mēslošana ar notekūdeņu dūņām (1x divos gados sākot ar 4. gadu)	LVL/ha	Ls 30.51
Aizsardzība ar repelentu	LVL/ha	Ls 15.00
Repelenta smidzināšana	LVL/ha	Ls 10.00
Šķeldošana (10. gadā)*	LVL/m3	Ls 1.80
* http://www.silavkrasti.lv/lv/4/%C5%A0%C4%B7eldo%C5%A1ana/		

Att.3-12 hibrīdo apšu uzturēšanas Izdevumi

Pirmo cirti var veikt cikla 10.gadā, kad šķeldas ieguves apjoms no 1 ha tiek plānots 389 ber. m³, savukārt no 50 ha – 19 450 ber. m³. Šķeldas realizācijas cena 2012.gada cenās ir 5,60 LVL/ ber. m³, līdz ar to, ņemot vērā inflāciju, prognozējamie ieņēmumi cikla 10.gadā ir 130 169 LVL no 50 ha. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins pa cikla 10 gadiem atspoguļots nākamajā attēlā.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins 2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Šķeldas cena, LVL/m3ber*	LVL/m3ber	5.60	5.71	5.83	5.94	6.06	6.18	6.31	6.43	6.56	6.69
Šķeldas pārdošana	LVL										130,169
<small>*http://mezi.lv/lv/sludinajumi/?cfdsview=category&cfdsct=44</small>											
Ieņēmumi	LVL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130,169
Izdevumi											
Appjaušana (līdz 2. gadam)	LVL	1,421	1,449	0	0	0	0	0	0	0	0
Apauguma novākšana, izmantojot krūmgriežus (sākot ar 3. gadu)	LVL	0	0	1,967	2,006	2,046	2,087	2,129	2,172	2,215	0
Mēslošana ar notekūdeņu dūpām (1x divos gados sākot ar 4. gadu)	LVL	0	0	0	1,619	0	1,684	0	1,752	0	0
Aizsardzība ar repelentu	LVL	750	765	780	796	812	0	0	0	0	0
Repelenta smidzināšana	LVL	500	510	520	531	541	0	0	0	0	0
Šķeldošana (10. gadā)*	LVL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,823
Izdevumi	LVL	2,671	2,724	3,267	4,952	3,399	3,772	2,129	3,924	2,215	18,823
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	-2,671	-2,724	-3,267	-4,952	-3,399	-3,772	-2,129	-3,924	-2,215	111,347

Att.3-13 hibrīdo apšu ieņēmumu un izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

Vērtējot naudas plūsmas prognozi, ir redzams, ka sākotnējā periodā projekta īstenošanai ir nepieciešams piesaistīt kredītresursus 34 715 LVL apmērā, savukārt pirmos ieņēmumus aprēķinu vajadzībām projekts sāk saņemt tikai 10.gadā.

10. Naudas plūsma										
2013. gada janvāris										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	-3 712	-4 703	-5 038	-6 514	-4 753	-4 917	-3 066	-4 653	-2 736	94 379
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā	219	4	45	138	-128	31	-135	148	-140	-9 334
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-3 492	-4 698	-4 993	-6 375	-4 881	-4 887	-3 201	-4 505	-2 876	85 045
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-34 715	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatlīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-34 715	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	34 715	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa	0	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	34 715	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471	-3 471
Naudas plūsma par gadu	-3 492	-8 170	-8 465	-9 847	-8 352	-8 358	-6 673	-7 977	-6 348	81 574
Naudas daudzums gada sākumā		-3 492	-11 662	-20 127	-29 974	-38 326	-46 684	-53 357	-61 333	-67 681
Naudas daudzums gada beigās	-3 492	-11 662	-20 127	-29 974	-38 326	-46 684	-53 357	-61 333	-67 681	13 893

Att.3-14 hibrīdo apšu naudas plūsmas prognoze

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13,241%), un tā vērtība ir -10 864 lati, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir 3,33%. Tātad investējot hibrīdo apšu audzēšanā šajā projektā netiktu saņemti tik lieli ienākumi, kā vidēji projektos lauksaimniecības un mežsaimniecības sektoros. Tomēr pastāv vairāki faktori, kuru ietekmē kāds zemes īpašnieks var izvēlēties audzēt šo enerģētisko kultūru. Tas var būt saistīts ar vēlmi ieņēmus saņemt pēc ilgāka laika vai ar iespēju apsaimniekot zemi. Konkrētajā situācijā šie dati rāda, ka valstij būtu rūpīgi jāizvērtē iespējas nepieciešamības gadījumā piemērot atbalsta mehānismus šo kultūru audzēšanai.

Kārķu audzēšanas projektā salīdzinot ar vidējo teorētisko projektu lauksaimniecības sektorā tiktu iegūtu papildus 16 953 šodienas lati.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība											
2013. gada marts											
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pamatdarbības naudas plūsma											
Tirā peļņa	-3,712	-4,703	-5,038	-6,514	-4,753	-4,917	-3,066	-4,653	-2,736	94,379	
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-3,712	-4,703	-5,038	-6,514	-4,753	-4,917	-3,066	-4,653	-2,736	94,379	
Ieguldījumu naudas plūsma											
Ieguldījumi	-34,715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pamatlīdzekļu pārdošana											
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-34,715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Finansēšanas naudas plūsma											
Aizņēmums	34,715	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aizņēmumu atmaksa	0	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	0
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	34,715	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	-3,471	0
Naudas plūsma par gadu	-3,712	-8,174	-8,509	-9,985	-8,225	-8,389	-6,538	-8,124	-6,207	94,379	
Naudas daudzums gada sākumā		-3,712	-11,886	-20,395	-30,380	-38,605	-46,994	-53,532	-61,656	-67,863	
Naudas daudzums gada beigās	-3,712	-11,886	-20,395	-30,380	-38,605	-46,994	-53,532	-61,656	-67,863	26,516	
CF for IRR	-38,426	-4,703	-5,038	-6,514	-4,753	-4,917	-3,066	-4,653	-2,736	94,379	
Iekšējā ienesīguma norma	3.33%										
Discounted Cash Flow											
Discount factor	0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8	
Discount rate	13%										
Cash Flows	-3,381	-6,576	-6,045	-6,264	-4,556	-4,104	-2,824	-3,099	-2,091	28,076	
Neto patreizējā vērtība	-10,864										

Att.3-15 Hibrīdo apšu projekta diskontētā tagadnes vērtība

3.3.3. Kaņepes

Industriālā sējas kaņepe (*Canabis sativa*) ir viengadīgs, ātri augošs kultūraugs, kam ir dziļa, sāniski sazarota sakņu sistēma, kas labvēlīgi ietekmē augsnes struktūru. Kaņepes ir ātraudzīgas - ja temperatūra ir +20 °C, tad diennaktī izaug par pieciem centimetriem, bet 110 dienās augs sasniedz 2-3m augstumu. Augs sasniedz 4 m augstumu, un atkarībā no šķirnes, pat vairāk. Kaņepi ir gara sakne, līdz vienam metram, un tā tādējādi uzlabo augsnes struktūru, kur 20 – 30 cm dziļumā sakne uzirdina augsni. Tā kā augsne ir tīra un nav lietotas ķīmikālijas, pēc kaņepēm ļoti labi sēt graudaugus. Kultūraugi, piemēram, kvieši, kuri tiek sēti pēc kaņepēm, palielina ražību par 10 – 20%. Vienlaikus kaņepe samazina dažādu infekciju un sēnīšu klātbūtni augsnē.

Investīcijas

Lai ierīkotu kaņepju plantāciju, nepieciešams veikt sākotnējās investīcijas kaņepju sēklu iegādei un zemes pirmreizējai sagatavošanai. Izsējas norma 25-45 kg/ha šķirnēm, kas domātas graudiem un šķiedrai. Darba ietvaros tiek pieņemts, ka nepieciešamais kaņepju sēklu daudzums ir 25 kg uz 1 ha, kaņepju sēklu cena ir 2,67 LVL/kg. Kvalitatīvas plantācijas ierīkošanai jāveic pirmreizējā apstrāde – nezāļu iznīcināšana, aršana, šķīvošana, mēslošana,

augšnes virskārtas nolīdzināšana, kā arī sēšana. Kopējais investīciju apjoms ir 12 614 LVL uz 50 ha. Detalizētas sākotnējo darbu investīciju pozīcijas atspoguļotas att.3-16.

2. INVESTĪCIJAS		
2013. gada marts		
Nepieciešamo sēklu iegāde		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nepieciešamo sēklu daudz. kg/1 ha	25
2.	Kaņepju sēklu cena LVL/kg*	2.67
KOPĀ LVL/1 ha		66.77
*http://lathemp.lv/wp-content/uploads/2010/11/Piedavajums_Seklas.pdf		
Nepieciešamā zemes sākotnējā sagatavošana		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nezāļu dīgstu iznīcināšana pirms stādījumu ierīkošanas ar Raundups Gold LVL/ha, miglošana	20.03
2.	Raundups Gold (nepieciešami 2,5l/ha) LVL/ha	21.88
3.	Aršana un šķīvošana	69.28
4.	Platību mēslošana ar mēslojumu, minerālmēslu iekraušana un izkliešana	41.22
5.	Augsnes virskārtas nolīdzināšana - pievešana	11.43
6.	Sēšana	21.67
KOPĀ LVL/1 ha		185.51

Att.3-16 Kaņepju platību izveides investīcijas

Izdevumi un ieņēmumi

Šobrīd Latvijā kaņepēm nav oficiāli reģistrētu herbicīdu, tādēļ pirms kaņepju sējas svarīgi laukā veikt nezāļu apkarošanu. Piemērotos apstākļos kaņepes spēj sasniegt pat piecu metru augstumu, taču, lai izveidotu šādu biomasu, ir būtiski kaņepes nodrošināt ar pietiekošu barības vielu daudzumu. Enerģētikas vajadzībām kaņepes plauj pavasarī, sapresē ķīpās un nogādā uz ražotni, kur augi tiks pārstrādāti granulās. Detalizētas izmaksu pozīcijas redzamas att.3-17.

Izmaksas		
Ekspluatācijas izmaksas, gadā 1ha		
Sēklu iegāde (pēc 1. gada)	LVL/ha	Ls 66.77
Zemes sagatavošana (pēc 1. gada)	LVL/ha	Ls 143.60
Ķaņepju platību mēslošana ar mēslojumu 15kg/ha*	LVL/ha	Ls 15.23
Biomases novākšana - pļaušana un presēšana ķīpās***	LVL/ha	Ls 140.00
Transportēšana*	LVL/gadā	Ls 1,700.00
Granulēšanas izmaksas (~30 d.d.)	LVL/gadā	Ls 3,500.00
Elektroenerģija (Apjoms/jauda*elektr. patēriņš)**	LVL/gadā	Ls 5,230.77
Administratīvā darba alga un nodokļi	LVL/gadā	Ls 6,864.00
Materiāli un remonts	LVL/gadā	Ls 100.00
Pārējās izmaksas (sakari, administrācija, utt.)	LVL/gadā	Ls 100.00

Att.3-17 Ķaņepju platību uzturēšanas Izdevumi

Atšķirībā no ātraudzīgajiem kārkliem un hibrīdajām apsēm, ķaņepes iespējams realizēt katru gadu. Ražība ķaņepju salmiem svārstās no 5-12 t/ha, darba ietvaros tiek pieņemts, ka vidējais ražošanas apjoms ir 8,5 t/ha, savukārt no 50 ha – 425 t. Granulu realizācijas cena 2012.gada cenās ir 105,00 LVL/t. Ieņēmumi tiek gūti jau cikla pirmajā gadā, pirmajā gadā tie ir 44 625 LVL. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins pa cikla 10 gadiem atspoguļots att.3-18.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins											
2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Ķaņepju granulu cena, LVL/t	LVL/t	105.00	107.10	109.24	111.43	113.66	115.93	118.25	120.61	123.02	125.48
Granulu pārdošana	LVL	44,625	44,607	44,571	44,515	44,439	44,343	44,224	44,084	43,920	43,731
Ieņēmumi	LVL	44,625	44,607	44,571	44,515	44,439	44,343	44,224	44,084	43,920	43,731
Izdevumi											
Sēklu iegāde (pēc 1. gada)	LVL	0	3,405	3,473	3,543	3,614	3,686	3,759	3,835	3,911	3,990
Zemes sagatavošana (pēc 1. gada)	LVL	0	7,324	7,470	7,619	7,772	7,927	8,086	8,248	8,413	8,581
Platību mēslošana ar mēslojumu 15kg/ha	LVL	762	777	792	808	824	841	858	875	892	910
Biomases novākšana - pļaušana un presēšana ķīpās	LVL	7,000	7,140	7,283	7,428	7,577	7,729	7,883	8,041	8,202	8,366
Transportēšana	LVL	1,700	1,734	1,769	1,804	1,840	1,877	1,914	1,953	1,992	2,032
Granulēšanas izmaksas	LVL	3,500	3,570	3,641	3,714	3,789	3,864	3,942	4,020	4,101	4,183
Elektroenerģija (Apjoms/jauda*elektr. patēriņš)	LVL	5,231	5,335	5,442	5,551	5,662	5,775	5,891	6,009	6,129	6,251
Darba algas un nodokļi	LVL	6,864	7,001	7,141	7,284	7,430	7,578	7,730	7,885	8,042	8,203
Materiāli un remonts	LVL	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120
Pārējās izmaksas (sakari, administrācija, utt.)	LVL	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120
Atdotie aizņēmumi gada laikā	LVL	1,261	1,261	1,261	1,261	1,261	1,261	1,261	1,261	1,261	0
Procentu maksājumi	LVL	681	605	530	454	378	303	227	151	76	0
Izdevumi	LVL	27,198	38,357	39,011	39,680	40,363	41,062	41,776	42,507	43,253	42,754
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	17,427	6,250	5,560	4,835	4,076	3,280	2,448	1,577	667	977

Att.3-18 Ķaņepju platību ieņēmumu un izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

Vērtējot naudas plūsmas prognozi, ir redzams, ka sākotnējā periodā projekta īstenošanai ir nepieciešams piesaistīt kredītresursus 12 614 LVL apmērā, bet pirmie ieņēmumi ir saņemami jau tajā pašā gadā. Vērtējot 10 gadu periodā, šis ir projekts ar vienu no labvēlīgākajām naudas plūsmas prognozēm salīdzinot ar citiem resursiem.

10. Naudas plūsma										
2013. gada marts										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	15,884	6,385	5,798	5,182	4,537	3,861	3,153	2,413	1,639	799
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā	-1,592	925	63	66	69	72	75	78	81	84
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	14,292	7,310	5,861	5,248	4,605	3,932	3,228	2,491	1,720	883
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-12,614	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-12,614	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	12,614	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	11,353	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261
Naudas plūsma par gadu	13,031	6,048	4,599	3,987	3,344	2,671	1,966	1,229	459	-378
Naudas daudzums gada sākumā		13,031	19,080	23,679	27,666	31,010	33,680	35,647	36,876	37,335
Naudas daudzums gada beigās	13,031	19,080	23,679	27,666	31,010	33,680	35,647	36,876	37,335	36,956

Att.3-19 Kaņepju platību naudas plūsmas prognoze

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13,241), un tā vērtība ir 27 457 lati, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir 80,96%. Tātad investējot kārkļu audzēšanas projektā, salīdzinot ar vidējo teorētisko projektu lauksaimniecības sektorā, tiktu iegūtu papildus 27 457 šodienas lati.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība											
2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma											
Tirā peļņa		15,884	6,385	5,798	5,182	4,537	3,861	3,153	2,413	1,639	799
+ Nolietojums		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā		15,884	6,385	5,798	5,182	4,537	3,861	3,153	2,413	1,639	799
Ieguldījumu naudas plūsma											
Ieguldījumi		-12,614	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatlīdzekļu pārdošana											
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā		-12,614	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma											
Aizņēmums		12,614	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa		-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261
Finansēšanas naudas plūsma, kopā		11,353	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261	-1,261
Naudas plūsma par gadu		14,623	5,123	4,537	3,921	3,275	2,599	1,892	1,151	378	-463
Naudas daudzums gada sākumā			14,623	19,747	24,283	28,204	31,479	34,079	35,970	37,122	37,499
Naudas daudzums gada beigās		14,623	19,747	24,283	28,204	31,479	34,079	35,970	37,122	37,499	37,037
CF for IRR	-12,614	15,884	6,385	5,798	5,182	4,537	3,861	3,153	2,413	1,639	799
Iekšējā ienesīguma norma		80.96%									
Discounted Cash Flow											
Discount factor		0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8
Discount rate		13%									
Cash Flows		13,321	4,122	3,223	2,460	1,814	1,272	817	439	127	-138
Neto patreizējā vērtība		27,457									

Att.3-20 Kaņepju platību diskontētā tagadnes vērtība

3.3.4. Miežubrālis

Miežabrālis ir barības vielu prasīga stiebrzāle. Tas labi aug, trūdainās, irdenās augsnes, kurās ir arī augsts slāpekļa saturs. Miežabrālis jākopj līdzīgi kā citas stiebrzāles.

Investīcijas

Lai ierīkotu miežubrāļa plantāciju, nepieciešams veikt sākotnējās investīcijas nepieciešamo sēklu iegādei un zemes pirmreizējai sagatavošanai. Nepieciešamo sēklu daudzums ir 15 kg sēklas uz 1 ha, miežubrāļa sēklu cena ir 8,41 LVL/kg. Lai iegūtu lielāku biomasas daudzumu, pirms sējas nepieciešams veikt nezāļu iznīcināšanu, aršanu, šķīvošanu mēslošanu un augsnes virskārtas nolīdzināšanu. Kopējais investīciju apjoms sākotnējo darbu veikšanai ir 15 584 LVL. Detalizētas sākotnējo darbu investīciju pozīcijas atspoguļotas att.3-21.

2. INVESTĪCIJAS		
2013. gada marts		
Nepieciešamo sēklu iegāde		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nepieciešamo sēklu daudz. kg/1 ha	15
2.	Miežubrāļa sēklu cena LVL/kg*	8.41
KOPĀ LVL/1 ha		126.17
*http://www.hancockseed.com/seed-varieties-241/reed-canary-grass-seed-534/		
Nepieciešamā zemes sākotnējā sagatavošana		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nezāļu dīgstu iznīcināšana pirms stādījumu ierīkošanas ar Raundups Gold LVL/ha, miglošana	20.03
2.	Raundups Gold (nepieciešami 2,5l/ha) LVL/ha	21.88
3.	Aršana un šķivošana	69.28
4.	Miežubrāļa platību mēslošana ar mēslojumu 15kg/ha, minerālmēslu iekraušana un izkliešana	41.22
5.	Augsnes virskārtas nolīdzināšana - pievešana	11.43
6.	Sēšana	21.67
KOPĀ LVL/1 ha		185.51

Att.3-21 Investīcijas miežubrāļa plantācijas izveidē

Augs sākumā attīstās ļoti lēni, tāpēc ļoti bieži lauks aizaug ar nezālēm, kuras jāiznīcina apsmidzinot ar herbicīdiem vai zelmēni applaujot. Pēc biomasas plaušanas, to transportē uz ražotni, kur to pārstrādā granulās. Detalizētas izmaksu pozīcijas redzamas att.3-22.

Izdevumi

Izmaksas		
Ekspluatācijas izmaksas, gadā 1ha		
Divdīgļlapju apkarošana sezonas vidū stiebrzāļu platībās Kemira MCPA 750 š. ķ. 1,2 l/ha.*	LVL/ha	Ls 14.72
Miežubrāļa platību mēslošana ar mēslojumu 15kg/ha*	LVL/ha	Ls 15.23
Biomassas novākšana - plaušana*	LVL/ha	Ls 25.36
Presēšana ķīpās*	LVL/ha	Ls 28.30
Transportēšana*	LVL/gadā	Ls 1,350.00
Granulēšanas izmaksas (~30 d.d.)	LVL/gadā	Ls 3,500.00
Elektroenerģija (Apjoms/jauda*elektr. patēriņš)**	LVL/gadā	Ls 4,153.85
Administratīvā darba alga un nodokļi	LVL/gadā	Ls 6,864.00
Materiāli un remonts	LVL/gadā	Ls 100.00
Pārējās izmaksas (sakari, administrācija, utt.)	LVL/gadā	Ls 100.00

Att.3-22 Miežubrāļa plantācijas Izdevumi

Plantāciju pirmā gada raža parasti ir mazāka, miežubrāļa maksimālo ražu iegūst trešajā gadā. Nodrošinot atbilstošu apsaimniekošanu, vidējais ražas apjoms ir 4-8 t/ha sausnes māla

augsnēs līdz 10 t/ha kūdrainās augsnēs. Darba ietvaros pieņemts, ka miežabrāļa ražošanas apjoms ir 8 t/ha, savukārt neto iegūtās ražas apjoms (atņemot zudumus procesa gaitā) ir 6,75 t/ha. Miežabrāļa realizācijas cena 2012.gada cenās ir 105 LVL/t. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins pa cikla 10 gadiem atspoguļots att.3-23.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins											
2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Miežubrāļa cena, LVL/t	LVL/t	105.00	107.10	109.24	111.43	113.66	115.93	118.25	120.61	123.02	125.48
Granulu pārdošana	LVL	10,631	21,688	36,869	37,607	38,359	39,126	39,908	40,707	41,521	42,351
Ieņēmumi	LVL	10,631	21,688	36,869	37,607	38,359	39,126	39,908	40,707	41,521	42,351
Izdevumi											
Divdīgļlapju apkarošana sezonas vidū stiebrzāļu pl	LVL	736	751	766	781	797	813	829	845	862	880
Miežubrāļa platību mēslošana ar mēslojumu 15kg	LVL	762	777	792	808	824	841	858	875	892	910
Biomases novākšana - plaušana	LVL	1,268	1,293	1,319	1,346	1,373	1,400	1,428	1,457	1,486	1,515
Presēšana ķīpās	LVL	1,415	1,443	1,472	1,502	1,532	1,562	1,594	1,625	1,658	1,691
Transportēšana	LVL	1,350	1,377	1,405	1,433	1,461	1,491	1,520	1,551	1,582	1,613
Granulēšana izmaksas											
Elektroenerģija (Apjoms/jauda*elektr. patēriņš)	LVL	4,154	4,237	4,322	4,408	4,496	4,586	4,678	4,771	4,867	4,964
Darba algas un nodokļi	LVL	6,864	7,001	7,141	7,284	7,430	7,578	7,730	7,885	8,042	8,203
Materiāli un remonts	LVL	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120
Pārējās izmaksas (sakari, administrācija, utt.)	LVL	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120
Atdotie aizņēmumi gada laikā	LVL	0	1,558	1,558	1,558	1,558	1,558	1,558	1,558	1,558	0
Procentu maksājumi	LVL	935	842	748	655	561	468	374	281	187	0
Izdevumi	LVL	17,683	19,483	19,731	19,986	20,248	20,517	20,794	21,078	21,369	20,016
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	-7,052	2,204	17,138	17,620	18,110	18,608	19,115	19,629	20,152	22,335

Att.3-23 Miežubrāļa plantācijas ieņēmumu un izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

Vērtējot naudas plūsmas prognozi, ir redzams, ka projekta īstenošanai nav nepieciešams piesaistīt kredītresursus, tikai apgrozāmos līdzekļus, bet pirmie ieņēmumi ir saņemami jau tajā pašā gadā. Vērtējot 10 gadu periodā, šis ir projekts ar vienu no pozitīvākajām naudas plūsmas prognozēm salīdzinot ar citiem resursiem.

10. Naudas plūsma										
2013. gada marts										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	-7,052	3,198	15,892	16,302	16,718	17,142	17,572	18,009	18,454	18,866
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā	503	-881	-1,220	-32	-33	-33	-34	-35	-35	-36
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-6,549	2,317	14,672	16,270	16,686	17,109	17,538	17,975	18,418	18,830
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-15,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-15,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	15,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa	0	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	15,584	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558
Naudas plūsma par gadu	-6,549	759	13,114	14,711	15,127	15,550	15,980	16,416	16,860	17,271
Naudas daudzums gada sākumā		-6,549	-5,791	7,323	22,034	37,162	52,712	68,692	85,108	101,968
Naudas daudzums gada beigās	-6,549	-5,791	7,323	22,034	37,162	52,712	68,692	85,108	101,968	119,239

Att.3-24 Miežubrāļa plantācijas naudas plūsmas prognoze

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13,241%), un tā vērtība ir 54 381 lati, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir 51,42%. Tātad investējot kārklu audzēšanas projektā, salīdzinot ar vidējo teorētisko projektu lauksaimniecības sektorā, tiktu iegūtu papildus 54 381 šodienas lati.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība										
2013. gada marts										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	-7,052	3,198	15,892	16,302	16,718	17,142	17,572	18,009	18,454	18,866
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-7,052	3,198	15,892	16,302	16,718	17,142	17,572	18,009	18,454	18,866
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-15,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-15,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	15,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa	0	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	15,584	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558	-1,558
Naudas plūsma par gadu	-7,052	1,640	14,333	14,743	15,160	15,583	16,014	16,451	16,895	17,307
Naudas daudzums gada sākumā		-7,052	-5,412	8,921	23,665	38,825	54,408	70,422	86,872	103,768
Naudas daudzums gada beigās	-7,052	-5,412	8,921	23,665	38,825	54,408	70,422	86,872	103,768	121,075
CF for IRR	-22,636	3,198	15,892	16,302	16,718	17,142	17,572	18,009	18,454	18,866
Iekšējā ienesīguma norma	51.42%									
Discounted Cash Flow										
Discount factor	0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8
Discount rate	13%									
Cash Flows	-6,424	1,319	10,182	9,249	8,398	7,623	6,918	6,276	5,692	5,149
Neto patreizējā vērtība	54,381									

Att.3-25 Miežubrāļa plantācijas projekta diskontētā tagadnes vērtība

3.3.5. Ziloņzāle jeb miskante

Investīcijas

Lai ierīkotu miskanšu plantāciju, nepieciešams veikt sākotnējās investīcijas nepieciešamo stādu iegādei un zemes pirmreizējai sagatavošanai. Nepieciešami 7 000 miskantes stādi uz 1 ha, viena miskantes stāda cena ir 0,35 LVL. Lai iegūtu lielāku biomasas daudzumu, pirms stādīšanas nepieciešams veikt nezāļu iznīcināšanu, aršanu, šķīvošanu, mēslošanu un augsnes virskārtas nolīdzināšanu. Kopējais investīciju apjoms sākotnējo darbu veikšanai ir 132 721 LVL. Sākotnējo izmaksu nodrošināšanai, tiks ņemts aizņēmums ar kopējo apjomi 132 721 LVL. Detalizētas sākotnējo darbu investīciju pozīcijas atspoguļotas att.3-26.

2. INVESTĪCIJAS		
2013. gada marts		
Nepieciešamo stādu iegāde		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nepieciešamo stādu daudz. Gab./1 ha	7,000
2.	Miskantes stāda "Miscanthus giganteus cena LVL/gab.*	0.35
KOPĀ LVL/1 ha		2,450.00
* http://www.energetickeplodiny.cz/?inc=cenik		
Nepieciešamā zemes sākotnējā sagatavošana		
Nr.		Iegādes cena (LVL)
1.	Nezāļu dīgstu iznīcināšana pirms stādījumu ierīkošanas ar Raundups Gold LVL/ha, miglošana	20.03
2.	Raundups Gold (nepieciešami 2,5l/ha) LVL/ha	21.88
3.	Aršana un šķīvošana	69.28
4.	Ziloņzāles- miskantes platību mēslošana ar mēslojumu 15kg/ha, minerālmēslu iekraušana un izkliešana	41.22
5.	Augsnes virskārtas nolīdzināšana - šlūkšana	14.84
6.	Stādīšana	37.16
KOPĀ LVL/1 ha		204.41

Att.3-26 Miskantes platību izveides investīcijas

Izdevumi un ieņēmumi

Miskanšu platību apsaimniekošana ietver divdīgļlapju apkarošanu sezonas vidū, mēslošanu, kā arī biomasas plaušanu. Pēc biomasas plaušanas, tās transportē uz ražotni, kur to pārstrādā granulās. Detalizētas izmaksu pozīcijas redzamas att.3-27.

Izmaksas		
Ekspluatācijas izmaksas, gadā 1ha		
Divdīgļlapju apkarošana sezonas vidū stiebrzāju platībās Kemira MCPA 750 š. ķ. 1,2 l/ha.*	LVL/ha	Ls 14.72
Ziloņzāles- miskantes platību mēslošana ar mēslojumu 15kg/ha*	LVL/ha	Ls 15.23
Biomases novākšana - plaušana*	LVL/ha	Ls 25.36
Presēšana ķīpās*	LVL/ha	Ls 28.30
Transportēšana*	LVL/gadā	Ls 1,350.00
Granulēšanas izmaksas (~30 d.d.)	LVL/gadā	Ls 3,500.00
Elektroenerģija (Apjoms/jauda*elektr. patēriņš)**	LVL/gadā	Ls 4,160.00
Administratīvā darba alga un nodokļi	LVL/gadā	Ls 6,864.00
Materiāli un remontī	LVL/gadā	Ls 100.00
Pārējās izmaksas (sakari, administrācija, utt.)	LVL/gadā	Ls 100.00

Att.3-27 Miskantes platību Izdevumi

Ražošanas apjoms tiek prognozēts 10 t/ha, taču neto apjoms (atņemot zudumus procesa gaitā) ir 6,75 t/ha, līdz ar to gadā saražotais biomasas apjoms tiek prognozēts 338 tonnas. Miskantes granulu realizācijas cena ir pieņemta 105 LVL/t.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins											
2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Ziloņzāles cena, LVL/t	LVL/t	105.00	107.10	109.24	111.43	113.66	115.93	118.25	120.61	123.02	125.48
Granulu pārdošana	LVL	35,438	36,146	36,869	37,607	38,359	39,126	39,908	40,707	41,521	42,351
Ieņēmumi	LVL	35,438	36,146	36,869	37,607	38,359	39,126	39,908	40,707	41,521	42,351
Izdevumi											
Divdīgļlapju apkarošana sezonas vidū stiebrzāju pl	LVL	736	751	766	781	797	813	829	845	862	880
Ziloņzāles- miskantes platību mēslošana ar mēslo	LVL	762	777	792	808	824	841	858	875	892	910
Biomases novākšana plaušana	LVL	1,268	1,293	1,319	1,346	1,373	1,400	1,428	1,457	1,486	1,515
Presēšana ķīpās	LVL	1,415	1,443	1,472	1,502	1,532	1,562	1,594	1,625	1,658	1,691
Transportēšana	LVL	1,350	1,377	1,405	1,433	1,461	1,491	1,520	1,551	1,582	1,613
Granulēšana izmaksas											
Elektroenerģija (Apjoms/jauda*elektr. patēriņš)	LVL	4,160	4,243	4,328	4,415	4,503	4,593	4,685	4,779	4,874	4,972
Darba algas un nodokļi	LVL	6,864	7,001	7,141	7,284	7,430	7,578	7,730	7,885	8,042	8,203
Materiāli un remontī	LVL	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120
Pārējās izmaksas (sakari, administrācija, utt.)	LVL	100	102	104	106	108	110	113	115	117	120
Atdotie aizņēmumi gada laikā	LVL	0	13,272	13,272	13,272	13,272	13,272	13,272	13,272	13,272	0
Procentu maksājumi	LVL	7,963	7,167	6,371	5,574	4,778	3,982	3,185	2,389	1,593	0
Izdevumi	LVL	24,718	37,529	37,074	36,626	36,186	35,752	35,326	34,907	34,495	20,023
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	10,720	-1,382	-205	980	2,173	3,374	4,583	5,800	7,025	22,328

Att.3-28 Miskantes platību ieņēmumu un izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

10. Naudas plūsma										
2013. gada marts										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	9,112	10,106	11,107	12,114	13,128	14,149	15,177	16,211	17,253	17,963
+ Nolietojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā	-1,536	-31	-31	-32	-33	-33	-34	-35	-35	-36
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	7,576	10,076	11,076	12,082	13,096	14,116	15,143	16,177	17,218	17,927
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-132,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-132,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	132,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa	0	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	132,721	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272
Naudas plūsma par gadu	7,576	-3,196	-2,196	-1,190	-176	844	1,871	2,905	3,946	4,655
Naudas daudzums gada sākumā		7,576	4,380	2,183	994	818	1,661	3,532	6,437	10,382
Naudas daudzums gada beigās	7,576	4,380	2,183	994	818	1,661	3,532	6,437	10,382	15,037

Att.3-29 Miskantes platību naudas plūsmas prognoze

Vērtējot naudas plūsmas prognozi, ir redzams, ka sākotnējā periodā projekta īstenošanai ir nepieciešams piesaistīt kredītresursus 132 721 LVL apmērā, bet pirmie ieņēmumi ir saņemami jau tajā pašā gadā. Šis biomasas resursa veids izceļas ar salīdzinoši augsto investīciju apjomu pirmajā gadā, kas savukārt negatīvi ietekmē projekta finansiālos rādītājus.

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13,241%), un tā vērtība ir 8 520 lati, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir 0,53%.

Šim biomasas veidam ir zemākie IRR un NPV rādītāji salīdzinot ar citiem analizētajiem biomasas veidiem, tomēr iespējams situāciju ir iespējams uzlabot, ja tiek samazināta viena no galvenajām izmaksu pozīcijām – stādu iegādes izmaksas.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība											
2013. gada marts											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma											
Tirā peļņa		9,112	10,106	11,107	12,114	13,128	14,149	15,177	16,211	17,253	17,963
+ Nolietojums		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā		9,112	10,106	11,107	12,114	13,128	14,149	15,177	16,211	17,253	17,963
Ieguldījumu naudas plūsma											
Ieguldījumi		-132,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatlīdzekļu pārdošana											
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā		-132,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma											
Aizņēmums		132,721	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa		0	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272
Finansēšanas naudas plūsma, kopā		132,721	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272	-13,272
Naudas plūsma par gadu		9,112	-3,166	-2,165	-1,158	-144	877	1,905	2,939	3,981	4,691
Naudas daudzums gada sākumā			9,112	5,946	3,781	2,624	2,480	3,357	5,261	8,200	12,181
Naudas daudzums gada beigās		9,112	5,946	3,781	2,624	2,480	3,357	5,261	8,200	12,181	16,873
CF for IRR		-123,609	10,106	11,107	12,114	13,128	14,149	15,177	16,211	17,253	17,963
Iekšējā ienesīguma norma		0.53%									
Discounted Cash Flow											
Discount factor		0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8
Discount rate		13%									
Cash Flows		8,300	-2,547	-1,538	-726	-80	429	823	1,121	1,341	1,396
Neto patreizējā vērtība		8,520									

Att.3-30 Miskantes platību projekta diskontētā tagadnes vērtība

3.4. Izmaksu ieguvumu analīzes izvērtējums Kurzemes reģionam

Izvērtējot ieguvumu-izmaksas analīzes rezultātus katram no biomasas resursu veidiem, ir iespējams tos salīdzināt savā starpā pēc dažādiem raksturlielumiem, gan pēc izmaksām – sākotnējām un ikgadējām, tā arī pēc to saražotā biomasas apjoma uz 1 ha vidēji 10 gadu periodā.

Balstoties uz šiem aprēķiniem ir iespējams noteikt ne tikai katra biomasas veida tehniskos un izmaksu rādītājus, bet to pašu ir iespējams arī aprēķināt visam Kurzemes plānošanas reģionam kopumā.

Saskaņā ar izmaksu-ieguvuma analīzes vērtējumu no katra no biomasas veidiem vidēji gadā ir iespējams saražot noteiktu daudzumu enerģētiskās koksnes (šķeldas) vai granulu. Iepriekšējo aprēķinu rezultāti atspoguļoti att.3-31.

	šķelda no 1ha vidēji gadā	granulas no 1 ha vidēji gadā ber m3	Resursi no 1 ha		Resursi no 50 ha	
			šķelda, ber m3	granulas, ber m3	šķelda, ber m3	granulas, ber m3
Zilonzāle		10.38	0.00	10.38	0.00	519.23
Miežbrālis		10.38	0.00	10.38	0.00	519.23
Kanepes		13.08	0.00	13.08	0.00	653.85
Hibrīdapse	38.90		38.90	0.00	1945.00	0.00
Ātraudzīgie kārkli	58.33		58.33	0.00	2916.67	0.00
		Kopā	97.23	33.85	4861.67	1692.31

Att.3-31 Vidējais resursu ieguvums Kurzemes plānošanas reģionā no dažādām energoaugu kultūrām

Turpinot izvērtēt biomasas potenciālu, tika izvērtēta informācija par pieejamām platībām biomasas resursu audzēšanai Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā.

Saskaņā ar oficiālo Centrālās statistikas pārvaldes sagatavoto informāciju, Kurzemes reģionā lauksaimniecības zemju izmantošana 2007.gadā attēlota attēlā 3-32. Saskaņā ar Centrālās statistikas pārvaldes datiem 2010.gadā vidēji valstī nebija apsaimniekoti 15% no lauksaimniecības zemēm.²⁵:

LSS09. Lauksaimniecība izmantojamās zemes statistiskajos reģionos (tūkst. ha)									
2007.gads									
	Izmantotā lauksaimniecībā izmantojamā zeme	aramzeme	lauksaimniecības kultūru sējumi	papuve	zemes, dekoratīvās kultūras un dēstu audzētavas	ilggadīgie stādījumi	izmantotās pļavas un ganības	Neizmantotā lauksaimniecībā izmantojamā zeme	Kopā
Kurzemes reģions	336.8	252	234.5	17.3	0.3	3.6	81.2	22.3	948
t.sk. Teorētiski izmantojamā biomasas audzēšanai	0	0	0	0	0	0	16.24	8.92	25.16

Att.3-32 Kurzemes reģiona lauksaimniecisko zemju izmantošana²⁶

Attiecībā pret citu salīdzinājumu, ko veic Lauku atbalsta dienests – lauksaimniecībā izmantojamo zemju apsekošana novadu griezumā nav tik precīza, jo nesniedz informāciju sadalījumā pa apsaimniekoto zemju grupām. Kopējie rādītāji par neapsaimniekotajām zemēm lielākajos Kurzemes reģiona novados (Talsu, Kuldīgas, Ventspils un Saldus) sastāda kopsummā 24 305 ha (neizmantoti 5%-16% lauksaimniecībā izmantojamās zemes), kas pierāda, ka Latvijas teritorijā ir ievērojams apjoms potenciālas lauksaimniecībā izmantojamas zemes enerģētisko kultūru audzēšanai. Tomēr šo datu kvalitāte nav

²⁵ Dienas bizness 24.11.2010 "Novārtā pamesti 15 % lauksaimniecībā izmantojamās zemēs"

²⁶ Centrālā statistikas pārvalde. (jaunākie pieejamie dati)

pietiekama precīza novērtējuma sagatavošanai, tādēļ izvērtējumā izmantoti 2007.gada valsts statistikas dati, kas būtu precīzāk, it sevišķi ņemot vērā, ka neizmantotās platības Kurzemes reģionā ir saglabājušas vienādā līmenī salīdzinot 2010. un 2012.gadus.

Attiecīgi 2007.gadā bija pieejamas ievērojamas platības, kurās lauksaimnieciskā darbība nenotika dažādu iemeslu dēļ. Neizmantotās zemes platība sastādīja 22,3 tūkstošus hektāru, kas bija mazāk par 3% no visām lauksaimniecībā izmantojamām zemēm.

Lai noteiktu teorētiski izmantojamo platību papildus biomasas resursu audzēšanai, tika izteikts pieņēmums, ka biomasas kultūras būtu iespējams reģionā audzēt 40% apmērā no neizmantotās lauksaimniecībā izmantojamās zemes un 20% apmērā no izmantoto pļavu un ganību zemēm. Šis pieņēmums ir pietiekami konservatīvs un nerada būtiskas izmaiņas esošo lauksaimniecības zemju izmantošanas struktūrā, jo nepārsniedz 3% no visām Kurzemes plānošanas reģiona lauksaimniecībā izmantojamām zemēm.

Izvērtējot iespējamo biomasas kultūru izmantošanu, tika pieņemts, ka visas izvērtētās biomasas kultūras tiks audzētas vienādas platības teritorijās Kurzemes plānošanas reģiona robežās – aptuveni 5000 ha katrai no šīm kultūrām.

	50ha teritoriju skaits aprēķiniem	kopā ha	Saražotais šķeldas ber m3 skaits	Saražotais granulu ber m3 skaits
Zilonzāle	103	5160	0	53585
Miežabrālis	100	5000	0	51923
Kaņepes	100	5000	0	65385
Hibrīdapse	100	5000	194500	0
Ātraudzīgie kārkli	100	5000	291667	0
Kopā		25160	486167	170892

Attēls.3-33 Kurzemes reģiona lauksaimniecības teritoriju izmantošanas rezultāts energoresursu izteiksmē

Kopējās platības izmantošana 25 tūkstošu ha apjomā radīs papildus energoresursus reģionā 486 tūkst. ber m³ šķeldas resursos gadā, kā arī 171 tūkst. ber.m³ granulu resursos.

Izvērtējot šo scenāriju pie tādiem pašiem nosacījumiem, kā katru no biomasas veidiem atsevišķi, var konstatēt, ka šāds scenārijs radīs neto patreizējo vērtību 8,341 tūkst. Ls vērtībā.

**Scenārija diskontētā tagadnes vērtība
2013. gada marts**

Gads			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	50ha teritoriju skaits aprēķiniem	kopā ha										
Ziloņzāle	103	5160	856,606	-262,816	-158,713	-74,942	-8,214	44,274	84,907	115,708	138,394	144,027
Miežabrālis	100	5000	-642,419	131,932	1,018,208	924,873	839,811	762,325	691,775	627,569	569,161	514,866
Kaņepes	100	5000	1,332,129	412,152	322,264	245,955	181,439	127,150	81,713	43,923	12,723	-13,765
Hibridapse	100	5000	-338,141	-657,556	-604,480	-626,387	-455,619	-410,361	-282,425	-309,928	-209,104	2,807,632
Ātraudzīgie kārkli	100	5000	-326,207	-428,061	1,678,997	-413,479	-275,097	1,256,033	-273,529	-176,095	-195,233	999,179
Kopā		25160	881,969	-804,349	2,256,277	56,020	282,320	1,779,421	302,441	301,176	315,940	4,451,939
Neto patreizējā vērtība piedāvātajam scenārijam	NPV	9,823,153										

Att.3-34 Kurzemes reģiona lauksaimniecības teritoriju izmantošanas rezultāts neto patreizējās vērtības izteiksmē

Tādējādi īstenojot biomasas enerģētisko resursu papildus audzēšanu izmantojot 5 biomasas veidus vienmērīgā apjomā kopumā 25 tūkst. ha, 10 gadu perioda tiktu radīta papildus neto patreizējā vērtība gandrīz 10 miljonu latu apjomā, salīdzinot ar vidējo projektu rezultātu lauksaimniecībā Latvijā, neskaitot netiešos ienākumus no saistītajām aktivitātēm.

Lai novērtētu biomasas resursu ieguvu Kurzemes plānošanas reģiona pašvaldībās izmantojot dažādus biomasas audzēšanas veidus, tika izstrādāti un izvērtēti divi scenāriji, kas atšķiras no sākotnējā scenārija ar attiecību starp dažādiem biomasas veidiem, kas tiek audzēti.

Scenārijs Nr.2

Scenārijs Nr.2 – ir vērsts uz augkopības kultūru papildus audzēšanu, mazāku uzsvāru liekot uz kārkļu un apšu audzēšanas veicināšanu. Tā ietvaros būtiski palielinātos izmantotās platības ziloņzāles, miežabrāļa un kaņepju augiem, no kuriem tiktu ražotas granulas. Šāda situācija varētu teorētiski būt iespējama, ja šīm kultūrām tiktu piešķirts papildus atbalsts kā energoresursu ieguvei.

Scenārijs 2				
	50ha teritoriju skaits aprēķiniem	kopā ha	Saražotais šķeldas ber m3 skaits	Saražotais granulu ber m3 skaits
Ziloņzāle	153	7660	0	79546
Miežabrālis	155	7750	0	80481
Kaņepes	155	7750	0	101346
Hibrīdapse	20	1000	38900	0
Ātraudzīgie kārkli	20	1000	58333	0
Kopā	503	25160	97233	261373

Attēls.3-35 Kurzemes reģiona lauksaimniecības teritoriju izmantošanas rezultāts energoresursu izteiksmē (2.scenārijs)

Kopējās platības izmantošana 25 tūkstošu ha apjomā 2.scenārija gadījumā radīs papildus energoresursus reģionā 97 tūkst. ber m³ šķeldas resursos gadā, kā arī 261 tūkst. ber.m³ granulu resursos, kas ir samazinājums par 390 tūkst. ber m³ šķeldas resursos un palielinājums par 90 tūkst. ber.m³ granulu resursos. Izvērtējot neto patreizējās vērtības rādītājus, kas redzams attēlā 3-36, ir redzams, ka tas ir uzlabojies - līdz 14 miljoniem latu 10 gadu periodā.

Scenārijs Nr 2												
Gads			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	50ha teritoriju skaits aprēķiniem	kopā ha										
Ziloņzāle	153	7660	1,271,629	-390,149	-235,608	-111,251	-12,194	65,725	126,044	171,768	205,445	213,807
Miežabrālis	155	7750	-995,750	204,494	1,578,223	1,433,554	1,301,707	1,181,604	1,072,252	972,732	882,199	798,043
Kaņepes	155	7750	2,064,801	638,835	499,509	381,230	281,231	197,083	126,656	68,080	19,721	-21,336
Hibrīdapse	20	1000	-67,628	-131,511	-120,896	-125,277	-91,124	-82,072	-56,485	-61,986	-41,821	561,526
Ātraudzīgie kārkli	20	1000	-65,241	-85,612	335,799	-82,696	-55,019	251,207	-54,706	-35,219	-39,047	199,836
Kopā	503	25160	2,207,810	236,057	2,057,027	1,495,559	1,424,600	1,613,546	1,213,760	1,115,376	1,026,498	1,751,876
Neto patreizējā vērtība piedāvātajam scenārijam	NPV	14,142,111										

Att.3-36 Kurzemes reģiona lauksaimniecības teritoriju izmantošanas rezultāts neto patreizējās vērtības izteiksmē (2.scenārijs)

Scenārijs Nr.3

Scenārijs Nr.3 atšķiras no iepriekšējiem scenārijiem ar to, ka palielināts šķeldas resursu ieguves apjoms – pieaug audzēšanas platības kārkliem un apsēm, savukārt samazinās enerģētisko augu platības.

Scenārijs Nr.3				
	50ha teritoriju skaits aprēķiniem	kopā ha	Saražotais šķeldas ber m3 skaits	Saražotais granulu ber m3 skaits
Zilonzāle	53	2660	0	27623
Miežabrālis	45	2250	0	23365
Kaņepes	45	2250	0	29423
Hibrīdapse	180	9000	350100	0
Ātraudzīgie kārkli	180	9000	525000	0
Kopā	503	25160	875100	80412

Attēls.3-37 Kurzemes reģiona lauksaimniecības teritoriju izmantošanas rezultāts energoresursu izteiksmē (3.scenārijs)

Kopējās platības izmantošana 25 tūkstošu ha apjomā 3.scenārija gadījumā attiecībā pret sākotnējo scenāriju, radīs papildus energoresursus reģionā 875 tūkst.ber. m³ šķeldas resursos gadā, kā arī 80 tūkst. ber.m³ granulu resursos, kas ir palielinājums par 389 tūkst. ber m³ šķeldas resursos un samazinājums par 81 tūkst. ber.m³ granulu resursos. Izvērtējot neto patreizējās vērtības rādītājus, kas redzams attēlā 3-36, ir redzams, ka tas ir pasliktinājies pret sākotnējo scenāriju - līdz 5,5 miljoniem latu 10 gadu periodā, kā tas ir redzams 3-38 attēlā.

Šādā gadījumā Kurzemes plānošanas reģionā tiktu nosepts viss jauno projektu pieprasījums pēc šķeldas resursiem, nemaz nevērtējot efektivitātes pieaugumu mežizstrādes nozarē.

Scenārijs Nr 3												
Gads			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	50ha teritoriju skaits aprēķiniem	kopā ha										
Zilonzāle	53	2660	441,584	-135,482	-81,817	-38,633	-4,234	22,824	43,770	59,648	71,343	74,246
Miežabrālis	45	2250	-289,089	59,369	458,194	416,193	377,915	343,046	311,299	282,406	256,122	231,690
Kaņepes	45	2250	599,458	185,468	145,019	110,680	81,648	57,218	36,771	19,765	5,725	-6,194
Hibrīdapse	180	9000	-608,653	-1,183,601	-1,088,064	-1,127,497	-820,115	-738,651	-508,365	-557,870	-376,387	5,053,738
Ātraudzīgie kārkli	180	9000	-587,173	-770,511	3,022,195	-744,262	-495,174	2,260,859	-492,352	-316,972	-351,420	1,798,522
Kopā	503	25160	-443,873	-1,844,756	2,455,527	-1,383,520	-859,961	1,945,296	-608,878	-513,023	-394,617	7,152,002
Neto patreizējā vērtība piedāvātajam scenārijam	NPV	5,504,196										

4. Izmaksu - ieguvumu analīze bioatkritumu un biomasas izmantošanai pilsētu apkures sistēmās

4.1. Nosacījumi bioatkritumu izmantošanai pilsētu siltumapgādes sistēmās

Atbilstoši atkritumu apsaimniekošanas jomu regulējošajiem normatīvajiem aktiem, Latvijā ir izveidoti desmit atkritumu apsaimniekošanas reģioni. Kurzemes plānošanas reģionā ietilpst divi reģionālie atkritumu apsaimniekošanas reģioni – Ventspils un Liepājas. Atkritumu apsaimniekošanu šajos reģionos nosaka reģionālie atkritumu apsaimniekošanas plāni.

Tā kā jau kopš 2006. gada, kad tika apstiprināts Atkritumu apsaimniekošanas valsts plāns 2006.-2012.gadam, ir noteikts, ka līdz 2020.g.16.jūlijam apglabājamo bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzums Latvijā ir jāsamazina līdz 35% no 1995.gadā apglabātā bioloģiski noārdāmo atkritumu daudzuma, šobrīd reģionā ir izveidota sistēma, kas izslēdz bioloģisko atkritumu izmantošanu kurināmā ražošanai.

Atbilstoši Liepājas reģionālajam atkritumu apsaimniekošanas plānam 2008.-2013.gadam Liepājas reģionālajā sadzīves atkritumu apglabāšanas poligonā ir izveidota biodegradācijas šūna, kurā ievestie atkritumi tiek pārstrādāti atkritumu gāzē, no kuras koģenerācijas ciklā tiek ražota elektrība un siltums. Tāpat atbilstoši augstāk minētajam plānam Brocēnos ir izbūvēta atkritumu šķirošanas - pārkraušanas stacija un bioloģiski noārdāmo atkritumu kompostēšanas laukums, kurā tiek kompostēti atdalītie bioloģiski noārdāmie atkritumi, kas atbilstoši atkritumu apsaimniekošanas hierarhijai ir ieteicamāka darbība par šo atkritumu izmantošanu enerģijas ieguvei.

Atbilstoši Ventspils reģionālajam atkritumu apsaimniekošanas plānam 2008.-2013. gadam, Ventspils reģionālajā sadzīves atkritumu apglabāšanas poligonā ir izveidots atkritumu mehāniskās priekšapstrādes centrs, kurā tiek atdalīti bioloģiski noārdāmie atkritumi, no kuriem tālāk procesā tiek iegūta atkritumu gāze.

Šādā veidā izmantojot dažādus enerģijas pārveides procesus tiek panākts tas pats galarezultāts, kā izmantojot biokurināmā ražošanu dedzināšanai reģiona katlumājās. Savukārt enerģijas ražošanas ietekme uz siltumapgādi un elektroenerģijas ražošanu Kurzemes reģiona teritorijā ir novērtēta izmaksu ieguvumu analīzē, kas tika sagatavota

balstoties uz Liepājas un Ventspils reģionālajiem atkritumu apsaimniekošanas plāniem, kad konkrētie projekti tika sagatavoti iesniedzot tos ES fondu finansējuma saņemšanai no Kohēzijas fonda finansējuma, attiecīgi nav pamatoti sagatavot izmaksu ieguvumu analīzi, bez pilnas nosacījumu bāzes un faktiskās informācijas atkritumu apsaimniekošanas projektu jomā. Tāpat šādas izmaksu ieguvumu analīzes izmantošana nav pamatota, jo praktiski biomasas resursi šāda projekta īstenošanai Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā tuvāko 10 gadu laikā nebūs pieejami.

4.2. Izmaksu – ieguvumu analīzes nosacījumi biomasas izmantošanai pilsētu siltumapgādes sistēmās

Izvērtējot iespējamo biomasas izmantošanu pilsētu siltumapgādes sistēmās, ir nepieciešams izvērtēt sakarības starp iepriekšējās nodaļās norādīto informāciju un faktisko situāciju.

1.nodaļā sniegtā informācija par tehnoloģijām biomasas sadedzināšanai, attiecas arī uz Kurzemes reģiona pašvaldībām un to pilsētām. 1.4. nodaļā norādītie tehniskie risinājumi attiecas arī uz pilsētu pašvaldību teritorijām.

Ņemot vērā pilsētu lielumu Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā, ir jāatzīmē, ka tikai lielajās pilsētās siltumapgādes sistēmas jauda būtiski pārsniegs 5 MW siltuma jaudas robežu, tāpēc tie risinājumi, kas attiecas uz Midi projektiem 2.nodaļā, ir piemērojami arī šajos gadījumos. Pilsētu siltumapgādes sistēmu attīstība projektu jautājumos būtu nepieciešams rīkoties atbilstoši 2.6. nodaļā norādītajai darbu secībai, lai pieņemtu objektīvi pareizāko risinājumu. Projekti siltumapgādes sistēmās parasti netiek realizēti tukšā vietā, tāpēc to izvērtēšanai ir jāizmanto iepriekšējie dati par siltumapgādes sistēmas patērētājiem, siltuma slodzēm dažādās diennakts stundās, kā arī visa cita pieejamā specifiskā informācija par uzņēmuma situāciju pirms projekta īstenošanas.

Šobrīd nav zināms konkrētas pašvaldības siltumapgādes projekts, kura risināšanai būtu nepieciešams sagatavot izvērtējumu, tāpēc projekta izmaksu ieguvumu analīzi uz esošās informācijas bāzes nav iespējams sagatavot. Šī darba veikšanai nepieciešams definēt vairākus tehniskus rādītājus un zināt konkrētās pašvaldības siltuma slodzes.

Ja gadījumā kāda pilsētas Kurzemes plānošanas reģionā vēlas izvērtēt koksnes biomasas izmantošanas projekta īstenošanas efektivitāti, tad ir jāizmanto šī darba rezultātā sagatavotais izmaksu ieguvumu analīzes modelis, kas novērtēs projekta dzīvotspēju. Īss apraksts par šī modeļa rezultātiem ir sniegts 2.8.nodaļā, savukārt sīkāka informāciju par projekta aprēķinu modeli ir pievienots Excel formātā pielikumā.

5. Ekonomiskā analīze biomasas, rūpniecisko atkritumu un citu enerģijas avotu izmantošanai maza mēroga apkures tīklos

Ekonomiskās analīzes ietvaros ir veikta biomasas enerģijas avotu izmantošanas novērtēšana maza mēroga apkures tīklos. Informācija par šo izvērtējumu ir sagatavota kopā ar modeļa izstrādi pārejai uz biomasas izmantošanu siltumapgādē, kuras secinājumi ir sniegti iepriekšējās nodaļās.

Attiecībā uz rūpniecisko atkritumu izmantošanu, Kurzemes reģiona teritorijā radītie rūpnieciskie atkritumi ar enerģijas radīšanas potenciālu ir visai ierobežoti. Ir jāatzīmē, ka sadarbība starp reģiona siltumapgādes uzņēmumiem un privātajiem rūpnieciskajiem uzņēmumiem ir samērā neattīstīta un saistīta ar aizspriedumiem. Privātie uzņēmēji dažādu iemeslu dēļ cenšas izmantot individuālus enerģijas apgādes risinājumus. Tajā pašā laikā Kurzemes reģionā ir ierobežots skaits rūpniecības uzņēmumu, kuru ražošanas tehnoloģiskajā procesā var rasties pietiekams energoresursu pārpalikums.

Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā Brocēnos atrodas vienīgā cementa rūpnīca Latvijā, kas izmanto dažādus energoresursus, ieskaitot dažādus augstas kaloritātes atkritumu veidus, cementa ražošanas procesā, arī t.s. „NAIK”- no atkritumiem iegūtu kurināmo jeb RDF (refuse derived fuel). Ņemot vērā, ka šī iekārta atrodas tuvu Kurzemes plānošanas reģiona centram, tās resursi dažādu atkritumu veidu sadedzināšanai uzskatāmi par būtiskākajiem reģionā.

Attiecībā pret lauksaimniecības resursu izmantošanu būtisku attīstību pēdējā laikā ir guvušas biogāzes ieguves stacijas, kas izmanto visu veidu biomasas resursus biogāzes ražošanas procesam.

Pastāv daudz un dažādas tehnoloģijas, ko ir iespējams izmantot maza izmēra siltumapgādes sistēmās, tomēr ir skaidrs, ka daudzas no šīm tehnoloģijām, ko varētu izmantot enerģijas ieguvei mazās siltumapgādes sistēmās ir komerciāli nepārbaudītas tehnoloģijas no ražotājiem, kas Latvijā nav pārstāvēti, tādēļ tehnisko risinājumu drošums un problēmu novēršanas savlaicīgums ir būtiskākais nosacījums izvēloties vienu vai otru tehnoloģisko risinājumu.

Attiecībā pret izmaksu ieguvumu analīzi šiem resursu veidiem, ir jāņem vērā, ka tie tiek analizēti attiecībā pret konkrētu siltumapgādes projektu. Ja projekta tehniskie parametri nav zināmi, nav iespējams sagatavot precīzu izmaksu ieguvumu analīzi šo resursu izmantošanai.

Ja gadījumā kāda no Kurzemes reģiona pašvaldībām vēlas izmantot šo risinājumu savā siltumapgādes sistēmā, uz to attiecas tie paši nosacījumi, kas uz biomasas izmantošanu pilsētu siltumapgādes sistēmās.

Ja projekta un siltumapgādes sistēmas parametri ir zināmi, ir iespējams izmantot 2.8.nodaļā aprakstīto Excel aprēķinu modeli, lai novērtētu projekta dzīvotspēju 20 gadu periodā.

6. Izmaksu-ieguvumu analīze aļģu izmantošanai

Nemot vērā šīs tehnoloģijas sarežģīto tehnoloģisko risinājumu, sākotnēji ir izvērtēts ražošanas iekārtu tehnoloģiskais potenciāls izmantošanai Kurzemes plānošanas reģiona apstākļos.

Tiks veikta izmaksu-ieguvumu analīzes pamatnosacījumu modelēšana pie vienkāršota aļģu biomasas izmantošanas scenārija. Šāds risinājums ir izvēlēts, jo vēl joprojām nav pieejama šo aļģu ieguves tehnoloģija, ko būtu iespējams izmantot komerciālos nolūkos.

Šis izvērtējums ir balstīts uz informāciju par pašreiz pieejamām tehnoloģijām vai tām, kuras būs pieejamas jau tuvākā nākotnē.

Aļģes ir iespējams iedalīt kā makroaļģes un mikroaļģes pēc to uzbūves struktūras. Makroaļģes ir makroskopiskas jūras aļģes. Salīdzinājumā ar mikroaļģēm, kuru ražošanas apjoms pasaulē nepārsniedz 20 000 tonnu gadā (sausmasa), makroaļģu ražošanas apjoms pārsniedz miljonu tonnu gadā.²⁷

Mazāk kā 10% no iegūtās masas tiek iegūts no dabiskā ceļā augušām aļģēm, savukārt aptuveni 80% tiek iegūti no piekrastes plantācijām Ķīnā, kā arī citos lielākajos ražošanas centros Filipīnās un Japānā. Katrā no šīm vietām tiek izmantotas specifiskas aļģu materiāla piestiprināšanas tehnoloģijas.

Aļģu izmantošana biodeģvielas ražošanai tika uzsākta jau 20.gadsimta 60-tajos gados, savukārt ASV 70.-80. gados tika izveidota īpaša programma aļģu ražošanai okeānos, lai pilnībā aizvietotu ASV dabasgāzes patēriņu ar teorētisko aļģu audzēšanas platību 25 000 kvadrātkilometru platībā. Tomēr pēc 50 miljonu USD investēšanas šajā programmā tika konstatētas ievērojamas problēmas ar iekārtu lietošanu atklātā okeānā (tai skaitā arī piekrastes teritorijās), tāpat arī aļģu augšanas materiāla nestabilitāte. Šīs aktivitātes tika ievērojami samazinātas 1980-to gadu sākumā.²⁸

²⁷ A Realistic Technology and Engineering Assessment of Algae Biofuel Production, 2010

²⁸ Huesemann et al., 2010

Makroaļģes šodien tāpat kā 30 gadus iepriekš tiek vērtētas kā bioizejvielas enerģijas ražošanai sekojošu iemeslu dēļ – ņemot vērā iepriekšējos pētījumu rezultātus, tām ir augsta biomasas pieauguma vērtība un vēl svarīgāk, - tās nesacenšas ar lauksaimniecības kultūrām par zemes resursiem, ūdens resursiem un potenciāli arī mēslojumu.

Šajā gadījumā neņemam vērā tās pašas problēmas, ar ko saskaras mikroaļģu kultivēšana sauszemē – nepieciešama strauja ūdens apmaiņa, lai nodrošinātu augstu produktivitāti, kā arī CO₂ papildus piegāde. Tomēr jāņem vērā, ka kultivācija sauszemē jau šobrīd ir komerciāls process atsevišķiem aļģu paveidiem, tomēr kultivācija atklātā jūrā ir ar daudz lielāku ekonomisko nozīmi. Salīdzinot ar mikroaļģēm, makroaļģēm ir būtiska priekšrocība – viņu makroskopiskā struktūra atļauj izmantot lētu ievākšanas metodi.

Pēdējā laikā šie projekti atkal ir saņēmuši ievērību, un kā interesantākos var minēt Japānu, kur uzņēmums Tokyo Gas uzsāka izpēti par iespēju ražot biogāzi no pludmalē savāktajām dūņām, kas tur nonāk pēc plūdmaiņām vai vētrām.²⁹ Tomēr galvenie faktori, kas būtiski ierobežoja šādu aktivitāti rīcību, bija salīdzinoši nelieli apjomi un to neregularitāte, arī nepieciešamība attīrīt dūņas no smiltīm un netīrumiem, kā arī augstās transporta izmaksas.

Tāpat ierobežojošs faktors makroaļģu plantāciju izveidošanai ir pieejamās piekrastes teritorijas šo aļģu izmantošanai, tādēļ vēl joprojām galvenais perspektīvais veids šo aļģu izmantošanai ir to audzēšana atklātajās jūras teritorijās. Līdz ar ko ir joprojām spēkā daudzie inženiertehniskie un ekonomiskie ierobežojumi, kas nav raduši risinājumu pēdējo 30 gadu laikā.

Viena no būtiskākajām izmaksu pozīcijām makroaļģu iegūšanas procesā ir to mehāniskā ievākšana un attīrīšana, kas prasa ievērojamu roku darbu un tāpēc pat atsevišķās valstīs ar zemu vidējo darba algu, tā ir ar zemu ekonomisko efektivitāti. Tāpat efektīvi tehniski un ekonomiski risinājumi darbam atklātās akvatorijās šobrīd nav atrasti.

Izvērtējot mikroaļģu ieguves tehnoloģiju, ir jāatzīmē, ka jaunākie ekonomiskie izvērtējumi, kas analizējot šo mikroaļģu izmantošanas iespējas pie labvēlīgiem klimatiskajiem risinājumiem, un piemērojot ekonomiski pamatotu apjomu principu (400 ha lielas audzēšanas teritorijas un bezmaksas notekūdeņi un CO₂ gāze aļģu audzēšanas procesa

²⁹ Huesemann et al., 2010

nodrošināšanai) un vairākus citus labvēlīgus faktoros šo izejvielu izmantošanai, nonāca pie secinājuma, ka šobrīd no mikroaļģēm saražotās degvielas pašizmaksa ASV apstākļos nevarētu būt mazāka par 224 USD par barelu, kas ievērojami pārsniedz fosilās un arī biodegvielas ražošanas cenu, savukārt mazāka mēroga uzņēmumā (100 ha teritorija) tā pārsniedza 332 USD par barelu, neskatoties uz to, ka koģenerācijas procesā saražotā enerģija tika pārdota tīklā.



Att.6-1 Komerčiālā mikroaļģu ražošana Kalifornijā „sacīkšu trases” veida atklātajos baseinos

Kalifornijā bāzētajā uzņēmumā Earthrise Nutritionals, LLC tiek komerciāli ražota mikroaļģe Spirulina, kuras raža gadā ir 1000 tonnas gadā, un tās pārdošanas cena pie uzņēmuma vērtiem ir 10 000 USD par tonnu un vairāk, atkarībā no izejvielu kvalitātes un tā pamatā tiek izmantota kā ēdienu piedeva.³⁰

Paralēli tam, lai mikroaļģes izmantotu degvielas ieguvei, ir nepieciešams būtiski uzlabot aļģu lipīda veidošanos aļģēs (izejviela degvielas ražošanai), jo šie rādītāji augsti tiek sasniegti tikai kultivētām kultūrām pie kontrolētiem apstākļiem, savukārt, atvērtajās tilpnēs, šīs kultūras īsā laikā pārmāc dabiskās kultūras.

Latvijā būtisks ierobežojošais faktors šo aļģu audzēšanai būtu ievērojamais sala periods un saules enerģijas koncentrācijas zemais līmenis.

Ņemot vērā šos zinātnieku sasniegtos rādītājus, ir skaidrs, ka aļģu izmantošanai bioenerģijas ieguvei šobrīd Latvijas un Kurzemes plānošanas reģionā ir ievērojami ierobežojoši faktori un tās izmantošana nav konkurētspējīga ar citām biomasas ieguves tehnoloģijām Latvijas klimatiskajos apstākļos.

³⁰ A Realistic Technology and Engineering Assessment of Algae Biofuel Production, 2010

Kā atsevišķa iespēja varētu būt jāvērtē aļģu masas, kas rodas lielāko piekrastes pludmaļu teritorijā, nogādāšana uz pārstrādi kopā ar esošo zaļo atkritumu masu, tādējādi radot papildus pozitīvu efektu atkritumu apsaimniekošanas ilgtspējai, tomēr jau šobrīd ir skaidrs, ka to būtiski ierobežos savākšanas un transportēšanas izmaksas.

Latvijā laika posmā no 1970.tajiem līdz 1985.gadam notika jūrā augušu makroaļģu savākšana un žāvēšana, kas notika Jelgavas rajona kolhoza Nākotne teritorijā – ievērojamā attālumā no to savākšanas vietām. Tas bija saistīts ar zemajām transporta izmaksām, kā arī to, ka no šīm aļģēm tika ražota agara, ko izmantoja konditorejas pārtikas rūpniecībā un šo produktu sūtīja uz 57 PSRS pilsētām. Šobrīd šādas ražošanas izveidei būtu nepieciešams rūpīga analīze vērtējot iespējamo pieprasījumu, kas ir visai nenoteikts.

ASV Aizsardzības projektu aģentūra 2010.gadā ir uzsākusi projektu par liela apjoma aviācijas degvielas ieguvu no aļģu biomasas ar ekstrakcijas izmaksām – 2 dolāri par ekstrakciju un 3 dolāri par pārstrādi par galonu.³¹

Lai gan šobrīd notiek ievērojams skaits zinātnisko projektu³² attiecībā uz aļģu izmantošanu enerģijas ražošanai, un tos atbalsta gan Eiropas Reģionālās attīstības fonds, gan pētnieciskās programmas un vairākas valstis, šobrīd pieejamā informācija liecina, ka degvielas ieguves izmaksas no aļģu masas būtiski pārsniedz esošo degvielas ieguves cenu līmeni. Arī Baltijas jūras reģionā zinātnieki aktīvi strādā pie šīs problēmas, bet ņemot vērā, ka konkrēti izmaksu veidi komerciāla rakstura iekārtām Latvijas apstākļos nav zināmi, iespējas sagatavot precīzu un pamatotu izmaksu ieguvumu analīzes modeli praktiskām vajadzībām ir ierobežotas.

Darba ietvaros ir sagatavota vienkāršota izmaksu ieguvumu analīze aļģu ražošanas uzņēmumam 50 ha platībā, kurš varētu atrasties Kurzemes plānošanas reģiona teritorijā.

Investīcijas

Teritorijas ar platību 1 ha izveidošanai aļģu audzēšanas vajadzībām investīciju izmaksas ir 175 tūkstoši latu, savukārt uzturēšanas izmaksas gadā veido 1,6 tūkstoši latu, tātad, lai nodrošinātu 50 ha teritorijas iekārtu izveidošanu, izmaksas 1.gadā varētu sasniegt orientējoši 8 769 tūkstošus latu.

³¹ "Biodiesel Production from Algae". Department of Energy Aquatic Species Program, National Renewable Energy Laboratory, September 2006.

³² Algae: the sustainable biomass for the future perspectives from the submariner project algae cooperation event

1. Datu ievade			
2013. gada marts*			
Ieņēmumi		1 ha	50 ha
Gadā saražotais biomasas apjoms*	t	19,7	983
Izmaksas			
Ekspluatācijas izmaksas, gadā 1ha	LVL/ha	1,588	79,384
Investīcijas			
Investīcijas LVL/ha	LVL/ha	175,389	8,769,450
KOPĀ			8,769,450

Attēls 6-2 Investīcijas aļģu audzēšanas iekārtu izveidošanai

Lai šo projektu varētu realizēt projekta vajadzībām tiek ņemts kredīts, kas nepieciešams investīcijām sākotnējās darbības uzsākšanai un apgrozāmo līdzekļu nodrošināšanas vajadzībām sākotnējam periodam līdz pirmajiem ieņēmumiem no resursu pārdošanas. Tā pieņemtā gada procentu likme ir 6%, un tas tiek ņemts uz 10 gadu periodu. Kopējais nepieciešamais kredīta apjoms šādam projekta sastāda 8 769 tūkst. latu.

Attiecībā uz aļģu ražošanas apjomiem, ir izmantoti ekspertu apkopotie dati par vairākiem pētījumu rezultātiem, kas rāda vidējo ražošanas apjomu no 1 ha teritorijas gadā, kas parādīts attēlā 6-3.

3. IZEJAS DATU PIEŅĒMUMI	
2013. gada marts*	
Pieņēmumi par aļģu ražošanu	
Ražošanas apjoms (t/ha)*	19.66
* Cost- Benefit Estimation For Alternative Renewable Biofuel From Algae in Comparison with Traditional fuel Source	

Attēls 6-3 Pieņēmumi par aļģu ražošanu

Izdevumi un ieņēmumi

Attiecībā uz izdevumiem un ieņēmumiem arī ir izmantota pētījumu autoru sniegtā informācija un piemērota teorētiskajam projektam. Ņemot vērā ka tirgus šobrīd nav prognozējams šādām aļģēm, ieņēmumu pieņēmumi ir jāizvērtē kritiski.

Kā būtiskāko faktoru, kas ietekmē šo aļģu ražošanu, ir jāatzīmē, ka vislielākā daļa izmaksu veidojas no sākotnējo investīciju finansēšanas. Procentu maksājumos tiek atmaksāts vairāk kā iespējams saņemt ieņēmumos no produkcijas pārdošanas, kā redzams attēlā 6-4.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins											
2013. gada marts*											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Alģu biomasas cena*	LVL/t	196,08	200,00	204,00	208,08	212,24	216,49	220,82	225,23	229,74	234,33
Alģu biomasas pārdošana	LVL	192,766	196,621	200,554	204,565	208,656	212,829	217,086	221,427	225,856	230,373
Ieņēmumi	LVL	192,766	196,621	200,554	204,565	208,656	212,829	217,086	221,427	225,856	230,373
Izdevumi											
Ekspluatācijas izmaksas, gadā 1ha	LVL	79,384	80,972	82,592	84,243	85,928	87,647	89,400	91,188	93,012	94,872
Atdotie aizņēmumi gada laikā	LVL	0	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	0
Procentu maksājumi	LVL	526,167	473,550	420,934	368,317	315,700	263,084	210,467	157,850	105,233	0
Izdevumi	LVL	605,551	1,431,467	1,380,470	1,329,505	1,278,574	1,227,675	1,176,812	1,125,983	1,075,190	94,872
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	-412,786	-1,234,846	-1,179,917	-1,124,941	-1,069,918	-1,014,846	-959,726	-904,556	-849,334	135,501

Attēls 6-4 Alģu ražošanas ieņēmumu izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

Naudas plūsmas pārskatā (attēls 6-5) ir redzams, ka projekta pamatdarbības naudas plūsma ir ar negatīvu rezultātu, kā rezultātā arī naudas plūsma pa gadu ir ar ievērojamu negatīvu rādītāju visos 10 gados.

10. Naudas plūsma											
2013. gada marts*											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma											
Tirā peļņa		-1,289,731	-1,234,846	-1,179,917	-1,124,941	-1,069,918	-1,014,846	-959,726	-904,556	-849,334	-820,369
+ Nolietojums		876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā		-9,319	-186	-190	-194	-198	-202	-206	-210	-214	-218
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā		-422,105	-358,088	-303,162	-248,190	-193,170	-138,103	-82,987	-27,820	27,397	56,358
Ieguldījumu naudas plūsma											
Ieguldījumi		-8,769,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana											
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā		-8,769,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma											
Aizņēmums		8,769,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa		0	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945
Finansēšanas naudas plūsma, kopā		8,769,450	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945
Naudas plūsma par gadu		-422,105	-1,235,033	-1,180,107	-1,125,135	-1,070,115	-1,015,048	-959,932	-904,765	-849,548	-820,587
Naudas daudzums gada sākumā			-422,105	-1,657,137	-2,837,244	-3,962,379	-5,032,494	-6,047,542	-7,007,474	-7,912,239	-8,761,787
Naudas daudzums gada beigās		-422,105	-1,657,137	-2,837,244	-3,962,379	-5,032,494	-6,047,542	-7,007,474	-7,912,239	-8,761,787	-9,582,374

Attēls 6-5 Alģu ražošanas naudas plūsma

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13,241%), un tā vērtība ir – 5 292 249 latī, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir – 48,13%. Tātad investīcijas alģu audzēšanas projektā bez papildus subsīdijām no valsts puses faktiski nav iespējamās. Precīzāk diskontētā patreizējā vērtība ir atspoguļota attēlā 6-6.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība										
2013. gada marts*										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	-1,289,731	-1,234,846	-1,179,917	-1,124,941	-1,069,918	-1,014,846	-959,726	-904,556	-849,334	-820,369
+ Nolietojums	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945	876,945
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	-412,786	-357,901	-302,972	-247,996	-192,973	-137,901	-82,781	-27,611	27,611	56,576
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-8,769,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-8,769,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	8,769,450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa	0	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	8,769,450	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945	-876,945
Naudas plūsma par gadu	-412,786	-1,234,846	-1,179,917	-1,124,941	-1,069,918	-1,014,846	-959,726	-904,556	-849,334	-820,369
Naudas daudzums gada sākumā		-412,786	-1,647,632	-2,827,549	-3,952,489	-5,022,407	-6,037,253	-6,996,979	-7,901,534	-8,750,869
Naudas daudzums gada beigās	-412,786	-1,647,632	-2,827,549	-3,952,489	-5,022,407	-6,037,253	-6,996,979	-7,901,534	-8,750,869	-9,571,237
CF for IRR	-9,182,236	-357,901	-302,972	-247,996	-192,973	-137,901	-82,781	-27,611	27,611	56,576
Iekšējā ienesīguma norma	-48.13%									
Discounted Cash Flow										
Discount factor	0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8
Discount rate	13%									
Cash Flows	-376,029	-993,359	-838,187	-705,693	-592,697	-496,454	-414,593	-345,070	-286,119	-244,047
Neto patreizējā vērtība	-5,292,249									

Attēls 6-6 Aļģu audzēšanas projekta diskontētā tagadnes vērtība

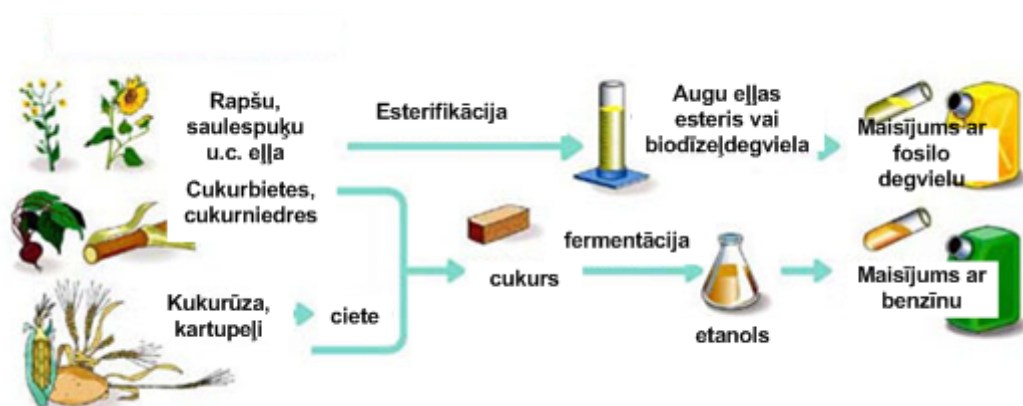
Nemot vērā šo izvērtējumu, uzskatām, ka aļģes Latvijas apstākļos vērtīgāk būtu izmantot kā mēslojumu vai papildus enerģijas avotu biogāzes iekārtās.

7. Izpēte par biodīzeli kā alternatīvu ieguvumu no biomasas. Izmaksu - ieguvumu analīze un kartēšana

Biodegviela³³

Biodegviela ir transportā izmantojamā šķidrā vai gāzveida degviela, ko iegūst no biomasas.

Biodegvielu nosacīti var iedalīt pirmās un otrās paaudzes biodegvielā³⁴.



Attēls7-1 Pirmās paaudzes biodegvielas ražošana

Pirmās paaudzes biodegviela:

biodīzeļdegviela - ķīmisks savienojums – esteris, savienojoties rapša eļļai un 100% spirtam katalizatora klātbūtnē. Pāresterificējot rapša eļļu ar metanolu (fosilās izejvielas – dabasgāzes pārstrādes produkts), iegūst rapša eļļas metilesteri (RME), bet pāresterificējot to ar etanolu (biomasas pārstrādes produkts), iegūst rapša eļļas etilesteri (REE);



³³ Enerģētisko augu audzēšana un izmantošana, VSIA Vides projekti (Autoru kolektīvs), 2007. – 192 lpp.

³⁴ A.Kalniņš. Biodegvielas ražošanas un izmantošanas iespējas Latvijā, Rīga, 2005. – 125 lpp.

bioetanols - etanols, ko iegūst no biomasas un/vai atkritumu bioloģiski noārdāmās frakcijas un ko izmanto par biodegvielu. Par izejvielu bioetanolā ieguvei izmanto cukurniedres, cukurbietes, cieti saturošus materiālus, piemēram, graudus pēc to fermentatīvas apstrādes vai koksni pēc hidrolīzes. Iegūtos cukurus saturošos substrātus raudzē, galvenokārt izmantojot raugu. Raudzēšanas procesā apmēram puse no cukura pārvēršas etanolā, bet otra puse oglekļa dioksīdā (CO₂). Etanolu atdala destilējot, bet atlikušo ūdeni no destilāta atdala ar molekulāro sietu, vakuumdestilāciju vai citu metožu palīdzību);



tīra augu eļļa (augu eļļa, ko spiežot, ekstrahējot vai ar līdzvērtīgu paņēmienu iegūst no eļļas augiem, nerafinēta vai rafinēta, tomēr ķīmiski nemodificēta, piemērota attiecīgu veidu dzinējiem; var iegūt decentralizētās ražotnēs ar aukstās spiešanas metodi (pie 40 °C temperatūras) un lielās rūpnīcās rafinētās eļļas veidā (sēklu pārstrādes process pie 80 °C temperatūras).)



biogāze - deggāze, ko iegūst no biomasas un/vai bioloģiski noārdāmām atkritumu frakcijām un ko var attīrīt, līdz tās kvalitāte ir līdzvērtīga dabasgāzes kvalitātei, un ko izmanto par biodegvielu; tā veidojas biomasas anaerobās fermentācijas procesā, kas var būt attīrīta (atdalot sērūdeņradi – H₂S) līdz



dabasgāzes kvalitātei un izmantota kā biodegviela. Biogāze satur ap 55% degošā biometāna (CH ₄) un būtiskā daļā oglekļa dioksīdu (CO ₂ .)	
--	--

Nepārbūvējot dīzeļmotora barošanas sistēmu, augu eļļu var lietot, atšķaidot to ar fosilo dīzeļdegvielu, benzīnu vai organiskajiem šķīdinātājiem. Lai degvielas vietā izmantotu tīru augu eļļu, nepieciešama automobiļu degvielas padeves sistēmas pārbūve.

Eļļas spiešanas procesā iegūto atkritumproduktu (raušu) pārprodukcijas dēļ, ne visus tos spēj izmantot dzīvnieku barošanai. Taču raušu enerģētiskā vērtība veido apmēram 45% no kopējās sēklu enerģētiskās vērtības, tāpēc iespējama augu eļļu sajaukšana ar raušiem un maisījuma sadedzināšana, ražojot enerģiju.

Tradicionāli biodīzeļdegvielu izmanto kā transportlīdzekļu degvielu, taču to var izmantot arī kā kurināmo enerģijas iegūšanai.

Biodīzeļdegvielu ir iespējams lietot dīzeļdzinējos gan tīrā veidā, gan sajaucot to ar fosilo dīzeļdegvielu dažādās proporcijās. Jāņem vērā, ka transportlīdzekļos, kuriem nav veikta dzinēja pārbūve, aukstajos gadalaikos nevajadzētu lietot maisījumus, kuros biodīzeļdegvielas saturs pārsniedz 20%, jo zemās temperatūrās biodīzeļdegviela var sastingt un nosprostot degvielas filtru.

Biodīzeļdegvielas ražošanas blakusprodukti – glicerīns un taukskābes arī var tikt izmantoti enerģijas ieguvei. Glicerīnu izmanto ūdeņraža, sintēzes gāzes un etanola ieguvei.

Bioetanola saturs benzīna – bioetanola šķīdumā var būt dažāds. Eiropas Savienībā, arī Latvijā, šobrīd pieņemts 5% bioetanola piejaukums benzīnam (E5). Jau 2010. gadā paredzēta pāreja uz 10% bioetanola saturu šajā biodegvielā (E10). Bet 2025. gadā benzīna – bioetanola biodegviela plānota ar 25% bioetanola saturu.

ASV benzīnam pievieno 7–10% bioetanola. Šādu degvielu sauc par gazoholu. ASV atsevišķos reģionos lieto degvielu, ko veido 85% etanola un 15% benzīna (E85). Brazīlijā lieto degvielu ar 20-22% bioetanola piejaukumu benzīnam. Šādu maisījumu sauc par alkolu. Šajā valstī transportā izmanto arī tīru bioetanolu, bez benzīna piejaukuma.

Komerčiāli ir pieejamas arvien efektīvākas izejvielu pārstrādes tehnoloģijas biodegvielā, izmantojama vai pielāgojama esošā degvielas glabāšanas un sadales infrastruktūra, ir attiecīgs transportlīdzekļu piedāvājums vai nepieciešami nelieli pārkārtojumi to dzinējos. Arvien modernākas tehnoloģijas, kas ienāk „pirmās paaudzes” biodegvielu ražošanā, ļauj uzlabot izmaksu konkurētspēju, salīdzinot ar fosilām degvielām.

Biodegvielas ražotņu jaudas:

- lielas jaudas 100 un vairāk tūkst. t/gadā;
- vidējas jaudas –10-100 tūkst. t/gadā;
- mazas jaudas līdz 10 tūkst. t/gadā

Biodegvielu iespējams izmantot arī siltumenerģijas un/vai elektroenerģijas ražošanai enerģētikā.

Tomēr „pirmās paaudzes” biodegvielu potenciāls zināmā mērā ir ierobežots sakarā ar izejvielu pieejamību, jo to izaudzēšanai nepieciešams atvēlēt lauksaimniecībā izmantojamo zemi.

Nākotnē perspektīvas ir „otrās paaudzes” biodegvielai (BtL – Biomass-to-Liquid vai biosintētiskā degviela, bioūdeņradis, biodimetilēteris – DME u.c.).



Attēls 7-2 Otrās paaudzes biodegvielas ražošana

Biosintētiskās degvielas ražošanā iespējams izmantot koksnes atkritumus, salmus, ātraudzīgās koku sugas un nestandarta produkciju (sīkgraudus utt.). Šīm degvielām ir liels potenciāls, tomēr to ieguves izmaksas pagaidām ir ievērojami augstākas nekā „pirmās paaudzes” biodegvielām. BtL ieguve no biomasas tās pārgāzēšanas veidā prasa relatīvi augstas termiskās jaudas, un tāpēc tās izmaksas ir augstākas. Šajā jomā nepieciešama tālāka pētniecība un attīstība.

Bioūdeņraža ražošanā problēmas rada nepieciešamās sadales un izmantošanas sistēmas, līdz ar to tā pielietojums iespējams tikai atbilstoša tipa motoros. Bioūdeņraža ražošanas un lietošanas komerciālās iespējas pagaidām vēl daudzos jautājumos ir neskaidras.

Otrās paaudzes biodegviela:

- sintētiskās biodegvielas (sintētiskie ogļūdeņraži vai sintētisko ogļūdeņražu maisījumi, ko iegūst no biomasas);
- biodimetilētris (DME) (dimetilēteris, ko iegūst no biomasas un ko var izmantot par biodegvielu);
- bioūdeņradis (ūdeņradis, ko iegūst no biomasas un/vai atkritumu bioloģiski noārdāmajām frakcijām un ko var izmantot par biodegvielu);

Šos enerģijas veidus var izmantot gan siltumenerģijas un/vai elektroenerģijas ražošanai, gan transportā. Izmantošana enerģētikā ir apskatīta iepriekšējā punktā.

BTL (Biomass-to-Liquid vai Synfuel) - sintētiskā degviela, BTL-degvielas ieguves process sastāv no divām stadijām. Pirmajā stadijā tiek iegūta sintētiskā gāze. Biomasa tiek iepildīta reaktorā un siltuma, spiediena un pārgāzēšanas līdzekļa klātbūtnē (piemēram, skābeklis), notiek sadalīšanās process (pārgāzēšana). Iegūtā sintezētā gāze sastāv galvenokārt no ūdeņraža, oglekļa monoksīda un oglekļa dioksīda. Otrajā stadijā no gāzes tiek sintezēta degviela un šim BTL-gala produktam pēc izvēles var piedot dīzeldegvielas jeb benzīna īpašības. Pazīstamākais sintēzes paņēmiens ir Fischer-Tropsch (FT)-sintēzes metode.

BTL degvielas priekšrocība ir tā, kā tās ieguvei var izmantot ļoti dažādas izejvielas – gan salmus, bioloģiskos atkritumus, koksnes atliekas un arī, protams, enerģētiskās kultūras. Vērtē, ka no viena hektāra biomasas var saražot ap 4000 litrus BTL-degvielas.

Biodegvielas ražošanas iespējas Kurzemes reģiona teritorijā ir saistītas ar tehnoloģiskajām iespējām tās pārstrādāt. Ņemot vērā, ka šobrīd iepriekšējā atbalsta sistēma biodegvielas ražotājiem ir izsīkusi, savukārt vietā nekas šobrīd nav izveidots, ir zināms, ka biodegvielas

ražošanā šobrīd darbojas tikai uzņēmums BIO Venta, tomēr arī šī uzņēmuma turpmākā attīstība pēc valsts atbalsta samazināšanas ir problemātiska.

Lai nodrošinātu Latvijā un Kurzemes reģionā kvalitatīvu biodegvielas ražošanas potenciālu, ir nepieciešams pilnveidot profesionālās un augstākās izglītības bāzi, lai speciālistiem būtu iespējams izstrādāt un pārbaudīt jaunus tehnoloģiskos risinājumus un modeļus.

Strādājot pie 2.paaudzes biodegvielas projekta izmaksu ieguvumu analīzes, tika vērtēta arī esošā valsts politika biodegvielas izmantošanas jomā.

Atbilstoši Valsts ieņēmumu dienesta informācijai biodegvielas patēriņš Latvijā, nepārsniedz 2000 t gadā un pēdējos gados ir būtiski samazinājies.

11.Tabula

Biodegvielas patēriņš Latvijā

	2007. gads	2008. gads	2009. gads	2010. gads	2011. gads
Dīzeļdegviela (gāzeļļa), kura satur biodīzeļdegvielu, kas iegūta no rapšu sēklu eļļas 30-30,5 tilpumprocentu apjomā no kopējā galaproduktu daudzuma (B30) (t)	0	0	0	335	11
Biodīzeļdegviela 100% (B100) (t)	1 954	2 205	1 179	1 723	865
Svinu nesaturošs benzīns, kurš satur dehidrētu (ar spirta saturu vismaz 99,5 tilpumprocenti) bioetanolu, ja absolūtā spirta saturs ir 70-85 tilpumprocenti no kopējā šīs degvielas daudzuma (E85) (t)	4	25	28	56	120

Investīcijas

Izmaksu ieņēmumu analīzei tika izmantoti dati par biodegvielas ražošanas uzņēmumu ar jaudu 4400 tonnas gadā³⁵. Šajā gadījumā biodegvielas ražošanas finanšu modelis nav tieši salīdzināms ar citiem šajā ziņojumā aprakstītajiem finanšu modeļiem, jo, ja enerģētisko kultūru audzēšanu var uzskatīt par enerģijas ražošanas pirmo līmeni, tad biodegvielas ražošana ir jāuztver kā otrais līmenis jeb enerģētisko kultūru pārstrāde augstvērtīgākā

³⁵ Final Report. Enabling Biofuels: Biofuel Economics. COVEC, June 2006

izstrādājumā. Kamēr nav pietiekama biodegvielas pieprasījuma Latvijā, enerģētisko kultūru pārstrāde biodegvielā nav efektīva, jo efektīvam ražošanas procesam ir nepieciešamas būtiski lielākas rūpnīcu jaudas.

Šāds ražošanas apjoms ir būtiski par lielu Latvijas patreizējam patēriņam, savukārt mazākas jaudas rūpnīcai būtu ievērojami augstākas ekspluatācijas izmaksas.

1. Datu ievade		
2013. gada marts*		
Ieņēmumi		
Gadā saražotais biodegvielas apjoms*	l/gadā	5,000,000.0
Izmaksas		
Ekspluatācijas izmaksas (jauda = 4400 t/gadā)	LVL/l	0.52
Investīcijas		
Investīcijas LVL (jauda = 4400 t/gadā)	LVL	4,977,700

Attēls 7-3 Investīcijas 2. paaudzes biodegvielas iekārtu izveidošanai

Lai šo projektu varētu realizēt, projekta vajadzībām tiek ņemts kredīts, kas nepieciešams investīcijām sākotnējās darbības uzsākšanai un apgrozāmo līdzekļu nodrošināšanas vajadzībām sākotnējam periodam līdz pirmajiem ieņēmumiem no resursu pārdošanas. Tā pieņemtā gada procentu likme ir 6%, un tas tiek ņemts uz 10 gadu periodu. Kopējais nepieciešamais kredīta apjoms šādam projekta sastāda 4 977 tūkst. latu.

Izdevumi un ieņēmumi

Attiecībā uz izdevumiem un ieņēmumiem ir izmantota pētījumu autoru sniegtā informācija par projekta rezultātiem un piemērota teorētiskajam projektam.

Kā būtiskāko faktoru, kas ietekmē šo 2.paaudzes biodegvielas ražošanu, ir jāatzīmē, ka sākotnējo investīciju finansēšanas izmaksas nepārsniedz 20% no saražotās degvielas pārdošanas ieņēmumiem, savukārt vislielākā daļa izmaksu veidojas no ekspluatācijas izdevumiem, kā redzams attēlā 7-4.

5. Ieņēmumu un izdevumu aprēķins 2013. gada marts*											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ieņēmumi											
Biodegvielas cena*	LVL/l	0.87	0.89	0.91	0.93	0.95	0.97	0.98	1.00	1.02	1.04
Saražotās biodegvielas pārdošana	LVL	4,371,000	4,458,420	4,547,588	4,638,540	4,731,311	4,825,937	4,922,456	5,020,905	5,121,323	5,223,750
Ieņēmumi	LVL	4,371,000	4,458,420	4,547,588	4,638,540	4,731,311	4,825,937	4,922,456	5,020,905	5,121,323	5,223,750
Izdevumi											
Ekspluatācijas izmaksas (jauca = 4400 t/gadā)	LVL	2,598,250	2,650,215	2,703,219	2,757,284	2,812,429	2,868,678	2,926,052	2,984,573	3,044,264	3,105,149
Atdotie aizņēmumi gada laikā	LVL	0	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	0
Procentu maksājumi	LVL	298,662	268,796	238,930	209,063	179,197	149,331	119,465	89,599	59,732	0
Izdevumi	LVL	2,896,912	3,416,781	3,439,919	3,464,117	3,489,397	3,515,779	3,543,286	3,571,941	3,601,766	3,105,149
Ieņēmumu pārsniegums pār izdevumiem	LVL	1,474,088	1,041,639	1,107,670	1,174,423	1,241,914	1,310,158	1,379,170	1,448,964	1,519,557	2,118,600

Attēls 7-4 2.paaudzes biodegvielas ražošanas ieņēmumu izdevumu aprēķins

Naudas plūsmas prognoze

Naudas plūsmas pārskatā (attēls 7-5) ir redzams, ka projekta pamatdarbības naudas plūsma ir pozitīva visos 10 gados. Aizņēmuma pamatsummas atmaksai tiek izlietota 1/3 daļa no pamatdarbības naudas plūsmas.

10. Naudas plūsma 2013. gada marts*											
Gads		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma											
Tirā peļņa		829,870	885,393	941,519	998,260	1,055,627	1,113,635	1,172,294	1,231,619	1,291,623	1,339,626
+ Nolietojums		497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770
Izmaiņas neto apgrozības kapitālā		-145,705	-2,914	-2,972	-3,032	-3,092	-3,154	-3,217	-3,282	-3,347	-3,414
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā		1,181,935	1,380,249	1,436,317	1,492,998	1,550,305	1,608,250	1,666,847	1,726,108	1,786,046	1,833,982
Ieguldījumu naudas plūsma											
Ieguldījumi		-4,977,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana											
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā		-4,977,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma											
Aizņēmums		4,977,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksa		0	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770
Finansēšanas naudas plūsma, kopā		4,977,700	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770
Naudas plūsma par gadu		1,181,935	882,479	938,547	995,228	1,052,535	1,110,480	1,169,077	1,228,338	1,288,276	1,336,212
Naudas daudzums gada sākumā			1,181,935	2,064,414	3,002,961	3,998,188	5,050,723	6,161,203	7,330,280	8,558,618	9,846,894
Naudas daudzums gada beigās		1,181,935	2,064,414	3,002,961	3,998,188	5,050,723	6,161,203	7,330,280	8,558,618	9,846,894	11,183,106

Attēls 7-5 2.paaudzes biodegvielas ražošanas naudas plūsma

Projekta diskontētā tagadnes vērtība

Projekta diskontētās tagadnes vērtības aprēķins balstās uz vidējo lauksaimniecības sektora projektu ienesīgumu (13.241%), un tā vērtība ir 6 156 178 lati, savukārt iekšējā ienesīguma norma ir 39.01%. Tātad, šāda projekta īstenošana būtu ar pozitīvu rezultātu pie nosacījuma, ka izdodas pārdot visu saražoti degvielas apjomu un valsts nepiemēro papildus nodokļu

likmes šim biodegvielas veidam. Precīzāk diskontētā patreizējā vērtība ir atspoguļota attēlā 7-6.

11. Projekta diskontētā tagadnes vērtība										
2013. gada marts*										
Gads	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pamatdarbības naudas plūsma										
Tirā peļņa	829,870	885,393	941,519	998,260	1,055,627	1,113,635	1,172,294	1,231,619	1,291,623	1,339,626
+ Noliecējums	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770	497,770
Pamatdarbības naudas plūsma, kopā	1,327,640	1,383,163	1,439,289	1,496,030	1,553,397	1,611,405	1,670,064	1,729,389	1,789,393	1,837,396
Ieguldījumu naudas plūsma										
Ieguldījumi	-4,977,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pamatīdzekļu pārdošana										
Ieguldījumu naudas plūsma, kopā	-4,977,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finansēšanas naudas plūsma										
Aizņēmums	4,977,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aizņēmumu atmaksas	0	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770
Finansēšanas naudas plūsma, kopā	4,977,700	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770	-497,770
Naudas plūsma par gadu	1,327,640	885,393	941,519	998,260	1,055,627	1,113,635	1,172,294	1,231,619	1,291,623	1,339,626
Naudas daudzums gada sākumā		1,327,640	2,213,034	3,154,553	4,152,812	5,208,440	6,322,074	7,494,368	8,725,988	10,017,611
Naudas daudzums gada beigās	1,327,640	2,213,034	3,154,553	4,152,812	5,208,440	6,322,074	7,494,368	8,725,988	10,017,611	11,357,237
CF for IRR	-3,650,060	1,383,163	1,439,289	1,496,030	1,553,397	1,611,405	1,670,064	1,729,389	1,789,393	1,837,396
IRR	39.01%									
Discounted Cash Flow										
Discount factor	0.8	1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8
Discount rate	13%									
Cash Flows	1,209,421	712,246	668,835	626,224	584,781	544,780	506,421	469,838	435,114	398,518
Present value	6,156,178									

Attēls 7-6 2.paaudzes biodegvielas projekta diskontētā tagadnes vērtība

Ja būtu iespējams īstenot mazākas jaudas projektu pie līdzvērtīgiem izmaksu faktoriem, šāda projekta īstenošana radītu būtisku pozitīvu efektu Kurzemes plānošanas reģiona ietvaros. Iespējams, ka lielākajam Latvijas mežu resursu apsaimniekotājam – a/s Latvijas valsts meži – jau tagad būtu jāizvērs aktīvs darbs sadarbībā ar Latvijas zinātniekiem šī projekta idejas teorētiskajam pamatojumam.

Attiecībā pret kartogrāfisko materiālu izstrādi, lai novērtētu 2.paaudzes biodegvielas ieguves potenciālu Kurzemes reģiona teritorijā, ir jāatzīmē, ka vislabāk šo situāciju raksturo kartogrāfiskais materiāls attēlā 1-8, kas atrodas 1.5. nodaļā (koksnes resursi), kā arī attēls 3-5, kas atrodas 3.2. nodaļā (augkopības resursi).

Ņemot vērā, ka teorētiski ir iespējams iegūt 4000 litrus 2.paaudzes biodegvielas no 1 ha biomasas, būtu nepieciešami 1250 hektāru Kurzemes reģiona teritorijā, lai nodrošinātu šādas rūpnīcas darbību. Ņemot vērā, cik daudz zemes ir neizmantotas šobrīd, šāda projekta

īstenošana perspektīvā ir iespējama. Tādēļ būtu jāturpina darbs pie šo nosacījumu tālākas izvērtēšanas sadarbībā ar lielākajiem mežu īpašniekiem reģionā.

PIELIKUMI