

# Reģionālās zaļās energostratēģijas modelis

Dagnija Blumberga<sup>1</sup>, Riga Technical University, Marika Roshā<sup>2</sup>, Riga Technical University,

Andra Blumberga<sup>3</sup>, <sup>1-3</sup>Riga Technical University

**Kopsavilkums.** Izstrādāts reģionālās zaļās energostratēģijas modelis, kura algoritms ietver četras paketes: izejas datu, tehnoloģisko risinājumu alternatīvu, klimata un ekonomiskā pamatojuma. Modelis aprobēts Vidzemes Plānošanas reģionam VPR). Iegūti rezultāti, kas apliecina, ka šajā reģionā ir iespējams sasniegt zaļo mērķi, energoavotos pilnībā aizvietojošos fosilos kurināmos ar biomasu. Zaļā siltumenerģijas ražošana reāli ir sasniedzama 2023. gadā. Neliels fosilā kurināmā patēriņš (apmēram 2 – 3%) paliks mājaimniecības sektorā arī turpmākajos gados.

**Atslēgas vārdi:** reģionu teritorijas, ilgtspējīga attīstība, enerģētikas stratēģija, energoefektivitāte, atjaunojamie energoresursi.

## IEVADS

Eiropas Savienības enerģētikas un ar to saistītā klimata politika galvenokārt ir vērsta uz to, lai nepieļautu vidējās temperatūras celšanos par 2°C, salīdzinot ar pirmsrūpniecības laikmeta līmeni, līdz 2050.gadam. Cita starpā temperatūras paaugstināšanās draudētu ar intensīvu ledāju kušanu un jūru un okeānu līmeņu celšanos, kas nozīmētu daudzu sauszemes teritoriju pārplūšanu un cilvēku intensīvu migrāciju uz citām valstīm, it īpaši Eiropu.

Nemot vērā augstāk aprakstīto un daudzus citus aspektus, kā, piemēram, Eiropas konkurētspējas paaugstināšanu nākamajās dekādēs, Eiropas Savienība ir izvirzījusi nozīmīgus mērķus klimata pārmaiņu novēršanai. Eiropas Savienības mērķis ir samazināt siltumnīcefekta gāzu (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFC un PFC) emisijas par 25% no 2005.gadā emitētajām emisijām.

Eiropas Savienības līderi ir uzstādījuši trīs nozīmīgus mērķus atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes paaugstināšanas jomā, kas sasniedzami līdz 2020. gadam:

- 1) par 20% samazināts primārās enerģijas patēriņš (salīdzinot ar prognozēto attīstības tendenci);
- 2) par 20% palielināta atjaunojamo energoresursu (AER) daļa kopējā enerģijas patēriņā;
- 3) par 20% samazinātas siltumnīcefekta gāzu emisijas, salīdzinot ar 1990. gada līmeni.

Lai ES varētu sasniegt izvirzītos mērķus, katrai dalībvalstij definēti savi uzdevumi. Latvija ir apņēmusies palielināt atjaunojamo energoresursu īpatsvaru gala energopatēriņa bilancē līdz 40%. Šo mērķi ir iespējams sasniegt tikai tad, ja katrs enerģijas lietotājs, pagasts, novads un reģions tieksies uz videi un klimatam draudzīgu attīstību. To ir iespējams sasniegt, ne tikai domājot par atjaunojamo energoresursu integrēšanu energoapgādes sistēmā, bet arī samazinot enerģijas gala lietotāja enerģijas patēriņu, veicot energoefektivitātes pasākumus.

Svarīgi ir saprast, ka energopatēriņa samazināšana nav veicināma, atsakoties no enerģijas lietotājiem, slēdzot lielākos patērētājus un apstādinot valsts ekonomisko attīstību. „Zaļos” mērķus ir iespējams sasniegt, īstenojot trīs atšķirīgas pieejas:

- ar lejuvērsto metodi, kad valstī tiek realizēta rūpīgi apsvērta un stratēģiski izsvērta teritoriāli vienmērīga valsts politika, kura ir nostiprināta ar valsts likumdošanas dokumentiem;
- ar augšupvērstu pieeju, kad galvenais uzsvars tiek likts uz uzlabotu lauku teritoriju stratēģisko plānošanu, realizējot "neo-endogēnās attīstības" modeli, kura galvenās iezīmes balstās gan uz vietējo apvidu iekšējā potenciāla izmantošanu un sociālā kapitāla attīstību, gan arī uz vietējo līdzdalības veicināšanu;
- ar kombinētu un sabalansētu divu iepriekš aplūkoto pieeju īstenošanu, kura, izmantojot zināšanu un pieredzes modeli, balstās uz ilgtspējīgu attīstības plānu visos līmeņos.

Lejupejošās modelēšanas pieejas gadījumā sistēma tiek analizēta, izmantojot vienotus/kopējus (aggregate) ekonomiski mainīgos, turpretī augšupejošā modelēšanas pieeja ņem vērā tehnoloģiskās iespējas un specifiskus klimata pārmaiņu samazināšanas politikas projektus. [1]. Atkarībā no izvēlētas modelēšanas pieejas, var iegūt atšķirīgus rezultātus, kas skaidrojams ar dažādu veidu, kā katrā gadījumā tiek raksturotas tehnoloģijas, lēmuma pieņemšana, tirgus darbība un ekonomikas institūcijas dotajā laika posmā [2].

Šajā rakstā izstrādāts un analizēts reģionālās enerģētikas stratēģijas modelis, kas ir aprobēts Vidzemes Plānošanas reģionam.

## LATVIJAS REĢIONĀLĀS ENERGOPLĀNOŠANAS LIKUMDOŠANAS ANALĪZE

Kopš 2006. gada Eiropas Parlaments ir apstiprinājis arī vairākas direktīvas ar Latvijai saistošiem mērķiem. Nozīmīgākās no tām ir:

- Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2006/32/EK par enerģijas galapatēriņa efektivitāti un energoefektivitātes pakalpojumiem nosaka, ka Latvijai ir jāpanāk 9% enerģijas ietaupījuma mērķis 2016.gadā salīdzinājumā ar atsaucē enerģijas patēriņu 2000.-2004.gadā;
- Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu (AER) izmantošanas veicināšanu – Latvijas mērķis ir nodrošināt 40% no atjaunojamiem energoresursiem saražota kopējā gala enerģijas patēriņa;
- Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2010/31/EK (2010. gada 19. maijs) par ēku energoefektivitāti – nosaka ēku energoefektivitātes aprēķina metodes

pamatojumu, minimālās energoefektivitātes prasības jaunām un lielizmēra ēkām, kā arī prasības ēku energosertificēšanai un tehnisko iekārtu pārbaudei un novērtējumam.

#### A Dokumenti

Valsts enerģētikas politikas pamatprincipi ir definēti Enerģētikas attīstības pamatnostādņēs 2007. – 2016. gadam [3] un Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādņēs 2006. – 2013. gadam [4]. Abi dokumenti ir izstrādāti un apstiprināti 2006. gadā, kad Eiropas Savienības līderi vēl nebija nākuši klajā ar trīs nozīmīgiem mērķiem atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes paaugstināšanas jomā, kas sasniedzami līdz 2020. gadam.

Pēdējo 3 gadu laikā ir izstrādāti vairāki pētījumi, kuru mērķis bija noteikt Latvijas iespējas sasniegt izvirzītos mērķus gan atjaunojamo energoresursu, gan energoefektivitātes jomā. Viens no tādiem bija Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta pētījums „Atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju izvērtējums Latvijā līdz 2020. gadam”, kurš parādīja, ka pašreizējā valdības AER politika nenodrošinās AER direktīvā izvirzītā AER mērķa sasniegšanu 2020. gadā. Arī pētījumā „Atjaunojamo energoresursu izmantošana Latvijas ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai”, kura izstrādē iesaistījās citi ar enerģētikas nozari saistīti speciālisti, ir nonākuši pie līdzvērtīgiem secinājumiem [5,6]. Izpētes rezultāti sakrīt ar Ekonomikas ministrijas vēlākiem uzstādījumiem 2010. gada dokumentā [7].

Arī cits normatīvais dokuments „Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam” paredz, ka sekmīgas enerģētikas politikas īstenošanas rezultātā atjaunojamo energoresursu daļa enerģijas gala patēriņā 2020. gadā būs vēl lielāka – 42%, bet 2030. gadā vietējie energoresursi segs 60 – 65% valsts enerģijas gala patēriņa.

Virkne dokumentu un paziņojumu, kurus pēdējo gadu laikā prezentējusi Pasaules Enerģētikas padomes (WEC) Latvijas Nacionālo komiteja, proponē fosilā kurināmā liela īpatsvara saglabāšanu Latvijā. Piemēram, liels šīs komitejas atbalsts tika sniegts Rīgas TEC 2 otrās kārtas izbūvei, kuras darbināšanai paredzētais dabas gāzes patēriņš ir tik liels, ka, ja to darbinās ar pilnu jaudu, Latvijas atjaunojamo energoresursu mērķis 2020. gadā būs grūti sasniedzams.

Nav šaubu, ka Pasaules Enerģētikas padomes Latvijas Nacionālās komitejas zinātnieku atbalstītā ideja uzstādīt jaunu sašķidrinātās gāzes termināli vēl vairāk palielinās fosilā kurināmā īpatsvaru enerģētikas sektorā, it īpaši centralizētajā siltumapgādē un elektroapgādē.

#### B Stratēģijas un programmas

Teritorijas un attīstības plānošanas procesi Latvijā ir noteikti Reģionālās attīstības likumā. Pēdējās izmaiņas Reģionālās attīstības likumā tika veiktas 2010. gadā, kad tajā tika iestrādātas vairākas jaunas normas. Četru līmeņu teritorijas attīstības plānošanas dokumenti Latvijā shematiski ir apkopoti un ilustrēti 1.attēlā.

Līdzšinējā valsts teritoriālās plānošanas politika nav ļāvusi sasniegt stabilu un ilgtspējīgu enerģētikas sektora attīstību

reģionos. Tāpēc svarīgi ir analizēt barjeras un šķēršļus, lai saprastu, kā tālāk virzīties reģionu attīstībā, tajā integrējot energosektora līdzvērtīgu attīstību.



1.att. Teritorijas attīstības plānošanas dokumenti Latvijā

Svarīgi ir ne tikai uzskaitīt, bet arī analizēt šādus trūkumus:

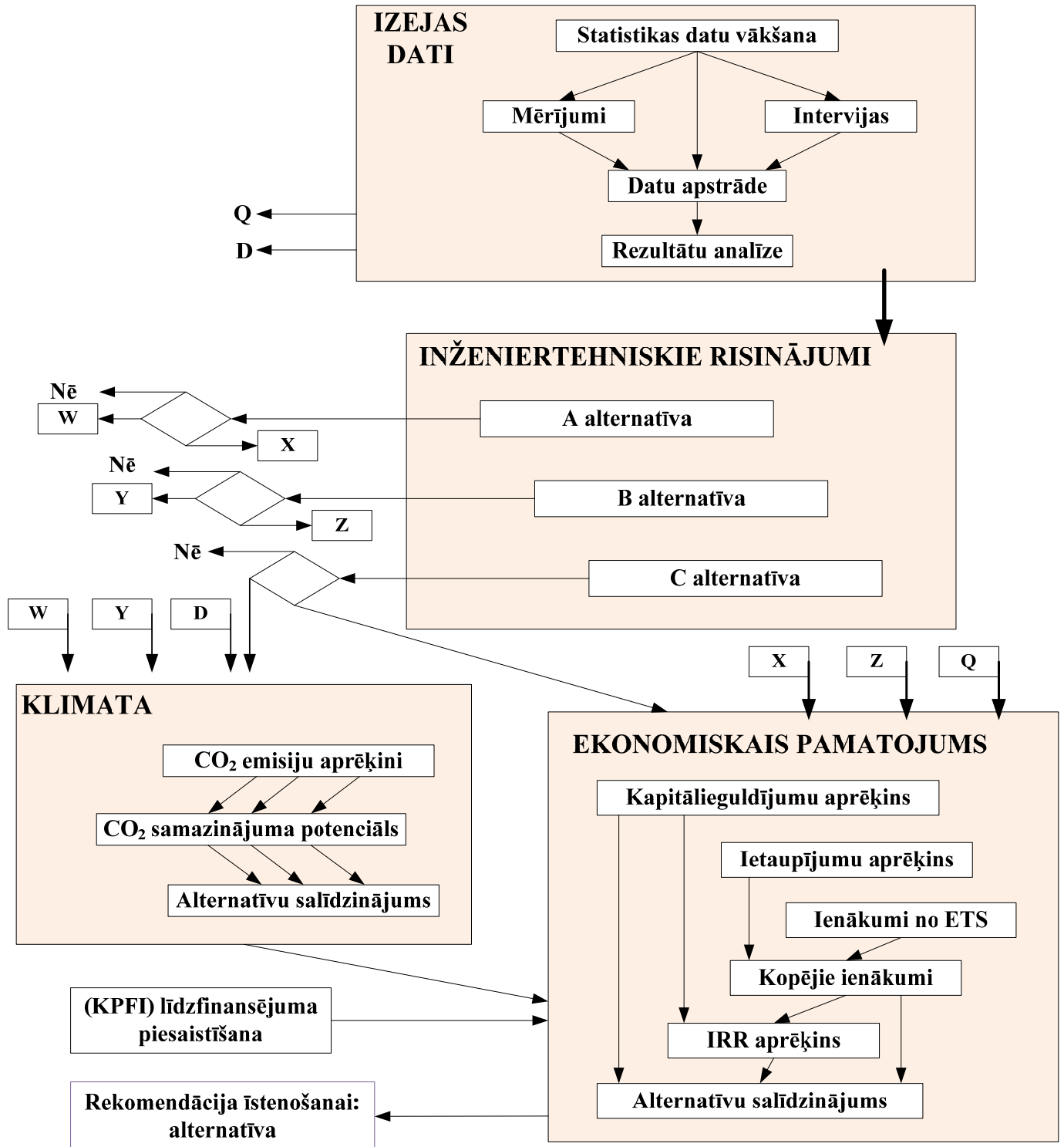
- ilgtspējīgas nacionālās politikas trūkums – reģionu vadībai ir jāprasa valdībai skaidras enerģētikas un mežsaimniecības politikas virzību nākamajiem 20–30–50 gadiem;
- atbildības trūkums par atjaunojamo energoresursu un energoefektivitātes mērķu sasniegšanu (atjaunojamo energoresursu īpatsvara un energoefektivitātes paaugstināšana nav tikai valsts līmeņa atbildība, bet arī vietējo pašvaldību iespēja paaugstināt savu ekonomisko attīstību un piesaistīt jaunu darbaspēku);
- haoss siltumenerģijas tarifu noteikšanā Latvijas pašvaldībās, kas izraisa haosu energoapgādes sistēmas attīstībā;
- profesionālo zināšanu trūkums enerģētiskās koksnes sagatavošanā un izmantošanas līmeņos, kas traucē pilnvērtīgi attīstīties visam reģionālajam energosektoram kopā un katram energoobjektam atsevišķi;
- motivācijas trūkums vietējo energosistēmu sakārtošanai;
- ticamu uzskaites datu trūkums par kurināmā patēriņu, saražoto enerģiju un enerģijas patēriņu lielākajā daļā pašvaldību, ko var atrisināt ar centralizētu datu uzskaites sistēmas, kā arī enerģētikas biržas izveidi un citiem paņēmieniem;
- liela daļa mazo kokapstrādes uzņēmumu nav modernizēti, un to produkcijai ir maza pievienotā vērtība. Tas nozīmē, ka kokapstrādes uzņēmumos ir jāveic analīze ne tikai par gala produktu, bet arī blakusproduktiem.

#### PIEDĀVĀTĀS REĢIONĀLĀS ENERGOSTRATĒGIJAS MODEĻA ALGORITMS

Zaļās enerģijas stratēģijas izveide balstās uz ietekmes uz klimata pārmaiņām samazinājumu un to varētu saukt arī par

oglekļa stratēģiju, kura ietver katras pašvaldības energoefektivitātes un atjaunojamo energoresursu izmantošanas pasākumu apzinātu ieviešanu reģionā.

Tas nozīmē, ka pasākumi tiek īstenoti gan horizontālajā plaknē – energoapgādes sistēmu attīstības aktivitātes teritorijās, gan vertikālajā plaknē – katrā energoavotā un energopatērētāja vietā.



2.att. Energostratēģijas izstrādes algoritms

Energostratēģija sākas ar esošās situācijas analīzi. Tā ietver gan kurināmā un siltumenerģijas patērētāja izvērtējumu, gan arī elektroenerģijas lietotāja darbības analīzi.

Energostratēģija tiek veidota, lai piedāvātu risinājumus SEG emisiju prognozei pašvaldību robežās, emisiju kvotu samazināšanas potenciālu un sniegtu vērtējumu emisiju kvotu pieaugumam pašvaldības uzņēmuma paplašināšanās gadījumā. Tā ir jāveido, lai rosinātu pašvaldību izvēlēties vispiemērotāko risinājuma variantu un rīkoties saskaņā ar šo lēmumu.

Energostratēģija nav dokuments priekšlikumu realizācijai. Tā tikai ieskicē virzienus, kuros tiek rekomendēta energoavotu un patērētāju attīstība.

Tālākie soļi varētu būt kādas šajā stratēģijā ieteiktās alternatīvas izvēle un tās padziļināta tehniskā, ekoloģiskā un ekonomiskā analīze. Pēc tam būtu jāizstrādā vienas alternatīvas biznesa plāns, ar kura palīdzību meklēt finanses bankā.

Energostratēģijas izveides pamatprincipi un analīzes veikšanas secība ilustrēta 2.attēlā. Energostratēģijas modelis sastāv no četrām paketēm jeb moduļiem:

- izejas datu moduļa, kas ietver pašvaldību energosektoru esošās situācijas analīzi;
- inženiertehnisko risinājumu moduļa, kas ietver vismaz trīs alternatīvu tehnoloģisko pasākumu aprakstu un analīzi, kuri parasti vienlaicīgi aptver energoefektivitātes paaugstināšanas un atjaunojamo energoresursu izmantošanas jomas;
- klimata moduļa, kas ietver CO<sub>2</sub> emisiju izvērtēšanu pirms un pēc pasākumu realizācijas, pie kam visi aprēķini tiek veikti katrai alternatīvai atsevišķi;
- ekonomiskā pamatojuma moduļa, kas ietver kapitālieguldījumu izvērtējumu katrai alternatīvai atsevišķi, ienākumu aprēķinu no ietaupījumiem un emisiju tirdzniecības un iekšējās peļņas noteikšanu katrai alternatīvai atsevišķi. Energostratēģijas metodika pieļauj iespēju nosaukt vienu alternatīvu, kura tiek rekomendēta kā galvenā vērtējamā.

Papildus ekonomiskais aspekts ir iespēja piesaistīt “zaļās” investīcijas ar Klimata pārmaiņu finanšu instrumenta (KPMF) līdzfinansējumu projektiem, kuros tiek veicināta energoefektivitātes pasākumu īstenošana, atjaunojamo energoresursu izmantošana un siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšana.

Alternatīvu izvēles modulī nonāk informācija, tā tiek apkopota un izvēle tiek veikta, balstoties uz signāliem no potenciālo alternatīvu datu bāzes datiem un esošās situācijas analīzes rezultātiem.

Inženiertehnisko risinājumu modulī tiek izmantota rastra metode, ar kuras palīdzību atsiņā trīs alternatīvus tehnoloģiskos risinājumus:

- A alternatīvu;
- B alternatīvu;
- C alternatīvu.

Risinājumi visprecīzāk raksturo iespējas veikt optimālo siltumapgādes sistēmas reorganizāciju.

Variantā, kad izvēlas alternatīvas iepriekš prognozēto rezultātu, ir paredzēta iespēja atkārtoti izvēlēties citas iespējamās alternatīvas no datu bāzes un veikt atkārtotu alternatīvu analīzi. Tehnoloģiskās alternatīvas pašvaldībās ir iespējamas gan mainot siltumapgādes sistēmu, gan nomainot

fosilos kurināmos ar atjaunojamiem, gan energoavotos izmantojot dažādus tehnoloģiskos risinājumus ar atšķirīgiem energoresursiem.

Siltumapgādes sistēmu alternatīvo risinājuma datu bāze ietver divu grupu faktorus, kuri ļauj integrēt visa veida energoresursus inženiertehnisko risinājumu plašajā klāstā. Tos izvēlas:

- atkarībā no energoresursu veida:
  - dabasgāzes;
  - koksnes;
  - biogāzes un biodīzeļdegvielas;
  - elektroenerģijas;
  - saules siltumenerģijas.
- atkarībā no tehnoloģiskā risinājuma:
  - saules kolektori;
  - katli;
  - iekšdedzes dzinēji;
  - mikroturbīnas;
  - siltuma sūkņi;
  - kombisistēmas.

Abu grupu apvienojuma iespējas ilustrētas ar tehnoloģiskā risinājuma izvēles matricu, kas izveidota un apkopota 1. tabulā.

1. TABULA  
TEHNOLOĢISKO RISINĀJUMU IZVĒLES MATRICA

Energoresursu veidi	Tehnoloģiskie risinājumi				
	Saules siltums	Dabas gāze	Biogāze	Koksne	Elektroenerģija
Saules kolektori	X				
Individuālie katli		X	X	X	
Siltumapgādes sistēmas katli ar cauruļvadu sistēmu		X	X	X	
Mikrokoģenerācija		X	X		
Siltumapgādes sistēmas koģenerācijas stacijas iekārtas ar cauruļvadu sistēmu		X	X	X	
Siltuma sūknis					X
Kombinētā sistēma	X	X	X	X	X

Pirmais un svarīgākais tehnoloģiskais pasākums ir energoefektivitātes paaugstināšana enerģijas gala lietotāja pusē.

#### METODES TESTĒŠANAS REZULTĀTI VIDZEMES PLĀNOŠANAS REĢIONAM

Izstrādātais reģionālās zaļās energostratēģijas modelis ir testēts vienam no pieciem Latvijas plānošanas reģioniem - Vidzemes plānošanas reģionam, kurš ir uzskatāms par tipisku reģionu ar labi attīstītu dabasgāzes tīklojumu un augstu mežainuma īpatsvaru.

#### A Esošās situācijas analīze

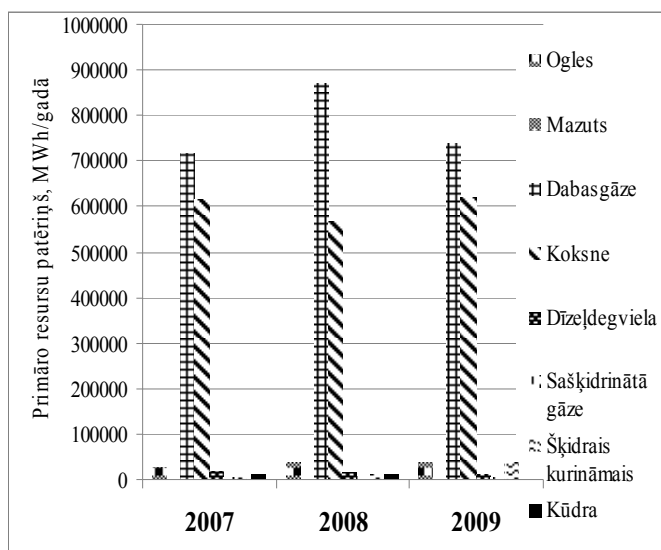
Vidzemes plānošanas reģionā energoapgādes sistēma sastāv no fosilā kurināmā apgādes, pie kam šoreiz galvenā loma ir dabasgāzei, no biomasas izmantošanas sistēmas, kuru pārstāv

galvenokārt enerģētiskā koksne, un no elektroapgādes sistēmas.

Vidzeme ir viens no mežainākajiem Latvijas reģioniem – tie aizņem pusi reģiona teritorijas. Tas ir augstāks, nekā vidējais rādītājs Latvijā un viens no augstākajiem rādītājiem Eiropā. Ar mežiem klāto platību īpatsvars ir ļoti atšķirīgs ne tikai rajonu, bet arī pagastu teritoriju zemju sadalījumā. Vislielākā mežu zemju platība ir Cēsu rajonā, kur meži aizņem 154 913,9 ha jeb 54,6% no rajona kopplatības. Pēc meža zemju kopplatības seko Madonas rajons (152 440,2 ha), taču tajā ir viens no Vidzemē zemākajiem meža zemju īpatsvaram – 46,1% rajona kopplatības.

Vidzemes plānošanas reģiona teritoriju šķērso maģistrālie gāzesvadi: Rīga–Pleskava; Izborska–Inčukalna pazemes gāzes krātuve (IPGK); Vireši–Tallina. Vairums Vidzemes pilsētas un apdzīvotās vietas nevar izmantot šo fosilo resursu, ierobežotās piegādes un vāji attīstītā sadales tīkla dēļ.

Vidzemes plānošanas reģiona, tāpat kā visas Latvijas, elektroapgāde notiek Baltijas energosistēmu apvienības ietvaros. Latvijas energosistēma apmēram 2/3 no nepieciešamās elektroenerģijas saražo Daugavas HES kaskādē, termoelektrostacijās un citās neatkarīgajās elektrostacijās. Iztrūkstošais elektroenerģijas daudzums tiek importēts no Igaunijas, Lietuvas vai Krievijas.



3. att. Primāro energoresursu patēriņš trīs gadu laikā

Vidzemes plānošanas reģionā izmantoto energoresursu sadalījums 2007., 2008. un 2009. gadā ilustrēts 3.attēlā. 2008. gadā energoresursu patēriņš ir nedaudz pieaudzis. Tas varētu būt skaidrojams ar apkures sistēmai nelabvēlīgākiem klimatiskajiem apstākļiem.

Kā redzams 3.attēlā, fosilais kurināmais – dabagāze kā kurināmais – ieņem nozīmīgu lomu Vidzemes reģiona energoapgādē.

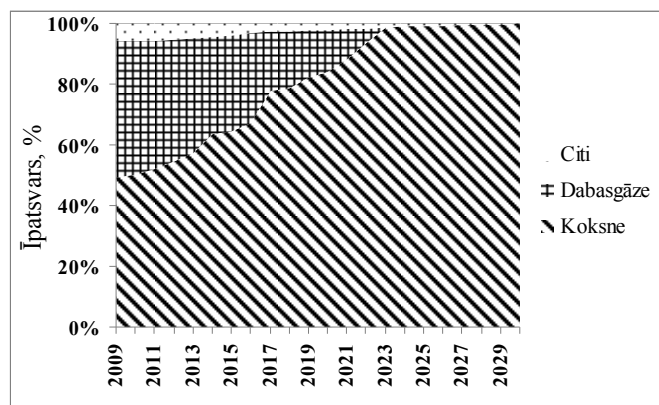
Savukārt enerģētiskās koksnes īpatsvars ir nedaudz mazāks, un tas nemainās pa gadiem. Tas liecina, ka fosilā kurināmā nomaina siltumapgādes sistēmās notiek lēni.

### B Nākotnes attīstības scenāriji

Kā jau minēts iepriekš, stratēģijā ir iestrādāti divi vissvarīgākie pasākumi katrā pagastā atsevišķi, to ietekmes rezultātus summējot novada un visbeidzot reģiona līmenī:

- energoefektivitātes pasākumi energoavotos, enerģijas pārvades sistēmās un enerģijas gala lietotāja sistēmās;
- fosilā kurināmā pilnīga nomaina ar atjaunojamiem energoresursiem, kā arī esošo neefektīvo koksnes degšanas tehnoloģiju nomaina uz efektīvākām, piemēram, malkas katlus aizvieto ar granul katliem.

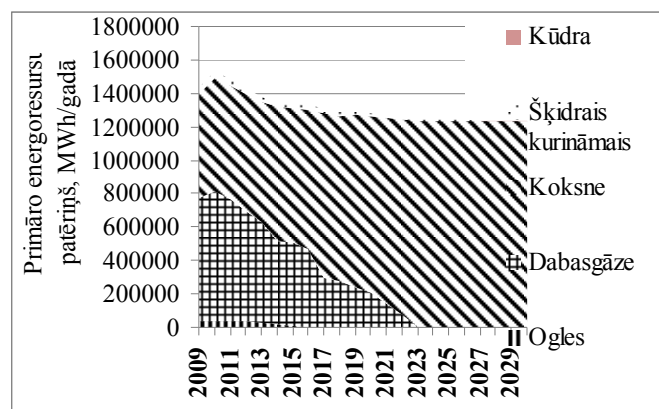
Sakarā ar to, ka šobrīd Vidzemes Plānošanas reģionā galvenie energoresursi ir atjaunojamais energoresurss – koksne un fosilais kurināmais – dabagāze, bet pārējie fosilie kurināmie spēlē nebūtisku lomu, kurināmā struktūras izmaiņas prognoze pamatojas uz tehnoloģiskajām un ekonomiskajām īstenošanas iespējām.



4.att. Energoresursu īpatsvara izmaiņu hipotēze

Kā redzams 4.attēlā, energoresursu īpatsvara izmaiņu hipotēze uzstāda mērķi, ka pēc 2023. gada galvenais energoresurss būs enerģētiskā koksne un neliela daļa ir atvēlēta citiem fosilajiem kurināmajiem (2 – 3% apjomā), kas ir nepieciešami sadzīves vajadzību nodrošināšanai mājāsaimniecībās.

### C Rezultāti



5.att. Prognoze dabagāzes nomainai ar enerģētisko koksni

Reģionālās energostratēģijas moduļa aprobācija Vidzemes plānošanas reģionam rāda, ka ekonomiski un ekoloģiski ir

iespējama pakāpeniska dabasgāzes aizvietošana ar enerģētisko koksni līdz 2023. gadam.

Straujš dabasgāzes patēriņa kritums tiek plānots 2014. gadā, kad SIA „Valmieras piens” katlamāju varētu rekonstruēt dabasgāzes aizvietošanai ar koksnes šķeldu, un 2018. gadā, kad Valmieras un Cēsu centralizētās siltumapgādes energoavoti varētu pāriet uz biomasu.

#### SECINĀJUMI

1. Lai Latvija varētu izpildīt atjaunojamo energoresursu izmantošanas mērķi, kas 2020. gadā noteikts 40% apjomā no enerģijas gala patēriņa, katras plānošanas reģionam ir jāizstrādā zaļās enerģijas stratēģija, kas nosaka reģiona energosektora attīstības virzienus vismaz līdz 2030. gadam.
2. Izveidotais reģionālās energostratēģijas modelis ietver četras svarīgas paketes: izejas datu, tehnoloģisko, klimata un ekonomisko. Paketēs ir nepieciešams integrēt tehnoloģiju izvēles noteikumus, balstoties uz kritērijiem un indikatoriem, pieņēmumiem, matemātisko vienādojumu sistēmu aprēķiniem un salīdzinājumu ar standartinājumiem un līmeņatzīmēm.
3. Reģionālās energostratēģijas moduļa aprobācija Vidzemes plānošanas reģionam rāda, ka ekonomiski un ekoloģiski ir iespējama pakāpeniska dabasgāzes aizvietošana ar enerģētisko koksni līdz 2023. gadam.

#### LITERATŪRAS SARAKSTS

- [1] Nakata T. Energy – economic models and the environment // Progress in Energy and Combustion Science. – Nr.30 (2004), p. 417. – 475
- [2] Ramachandra T.V. RIEP: Regional integrated energy plan // Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 13, Issue 2, February 2009, p. 285-317.

#### Dagnija Blumberga, Marika Roshā, Andra Blumberga. Regional Green Energy Strategy Model

In order for Latvia to reach its goal for increasing the use of renewable energy sources to 40% of the total energy at the end of consumer by 2020, it is necessary not only to improve national legislation but also to initiate energy efficiency measures and activities for the introduction of the use of renewables in each region, district and municipality. Each planning region should develop a green energy strategy, which sets out the main directions for the region's energy sector development at least until the year 2030. This approach will ensure that the development process of the energy sector occurs in a strategic, manageable fashion and is not chaotic. This article analyses territorial planning through establishing an integrated, green energy strategy which is implemented by addressing the barriers and obstacles in the field of sustainable development.

A model for regional green energy strategy has been developed, the algorithm of which includes four components: raw data, alternatives for technological solutions, and the basis for the model with respect to climate and the economy. It is essential that the conditions for choosing technologies, based on criteria and indicators, assumptions, calculations of the system of mathematical equations and a comparison to the standard solutions, are all integrated into the four components.

The regional energy strategy model was tested in the Vidzeme Planning Region (VPR), the territory of which is covered by forests (more than 50%). The model has been created to fully meet the goal of the establishment of a green region within the next 15 years. The results generated from the energy strategy model indicate that it is possible to reach the green goal by substituting fossil fuels with biomass. It is realistically possible to achieve green heating energy production by 2023. A minimum consumption of fossil fuels (about 2-3%) will remain in the future years in the private housing sector.

#### Дэгниэ Блумберга, Марика Роша, Андра Блумберга. Модель региональной зелёной энергетической стратегии

Для того, чтобы достичь цели использования возобновляемых энергоресурсов в объёме 40% от общего конечного потребления энергии к 2020 году, необходимо не только привести в порядок государственное законодательство, но и способствовать проведению мероприятий по повышению уровня энергоэффективности и использования возобновляемых энергоресурсов в каждом регионе, районе и самоуправлении. Для того, чтобы развитие энергосектора не происходило хаотично, каждый регион планирования должен разработать свою стратегию развития зелёной энергии, которая будет определять направление развития энергосектора в регионе как минимум до 2030 года. В статье показан анализ барьеров при создании и введении стратегии зелёной энергетики, интегрированной в территориальное планирование, и анализ затруднений в долгосрочном развитии развитии регионов. Была разработана модель зелёной энергетической стратегии в регионах, алгоритм которой включает в себя четыре пакета: исходные данные, альтернативы технологических решений, климат и экономическое обоснование. В пакеты необходимо интегрировать условия выбора технологий, основываясь на критериях и индикаторах, допущениях, расчётах систем математических уравнений и сравнениях со стандартными решениями.

Модель региональной энергетической стратегии была апробирована на Видземском регионе планирования (ВРП), территорию которого покрывают леса (более 50%). Модель создана таким образом, чтобы полная гипотеза зелёного региона была реализована в ближайшие 15 лет. Результаты, полученные с помощью модель энергетической стратегии, подтверждают, что в этом регионе возможно достижение «зелёной» цели, заменяя ископаемое топливо в источниках энергии на биомассу. К 2023 году возможно достижение производства зелёной теплоэнергии. Небольшое потребление ископаемого топлива (около 2 – 3%) останется на счету домашних хозяйств и в последующие годы.

- [3] Enerģētiskas attīstības pamatnostādņēs 2007.-2016.gadam, LR Ekonomikas ministrija, 2006.
- [4] Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādņēm 2006.-2013.gadam, LR Ekonomikas ministrija, 2006.
- [5] Atjaunojamo energoresursu izmantošanas iespēju izvērtējums Latvijā līdz 2020.gadam // RTU VASSI līgumdarba atskaite. 2008.
- [6] Latvijas atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes paaugstināšanas modelis un rīcības plāns// RTU VASSI līgumdarba atskaite. 2009.
- [7] Latvijas Republikas Rīcība atjaunojamās enerģijas jomā Eiropas Parlamenta un Padomes 2009.gada 23.aprīļa direktīvas 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu un ar ko groza un sekojoši atceļ Direktīvas 2001/77/EK un 2003/30/EK ieviešanai līdz 2020.gadam. LR Ekonomikas ministrija, 2010

#### Dagnija Blumberga, Dr.habil.sc.ing., profesore

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, Rīgas Tehniskā universitāte  
Zinātniskā izpēte daudzu gadu garumā saistīta ar energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumu īstenošanu visos energoapgādes sistēmu līmeņos Latvijā un atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielināšanu. Pētīti politikas un vērtēšanas instrumenti, tehnoloģiskās iespējas un to ekonomiskais un ekoloģiskais pamatojums

Adrese: Kronvalda bulvāris 1, LV-1010, Rīga  
Tel: +37167089908, Fax +37167089908  
e-mail: Dagnija.Blumberga@rtu.lv

#### Marika Rošā, Dr.sc.ing., asoc. profesore

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, Rīgas Tehniskā universitāte  
Galvenais zinātniskais virziens ir klimata tehnoloģiju izpēte un analīze no siltumnīcefekta gāzu emisiju vērtēšanas un samazināšanas aspekta, līmeņatzīmes veidošana CO2 finansu instrumentiem.

Adrese: Kronvalda bulvāris 1, LV-1010, Rīga  
Tel: +37167089908, Fax +37167089908  
e-mail: Marika.Rosa@rtu.lv

#### Andra Blumberga, Dr.sc.ing., profesore

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts, Rīgas Tehniskā universitāte  
Zinātniskā izpēte saistīta ar ēku energoefektivitātes pasākumu noteikšanu, vērtēšanu un analīzi, sākot no energoaudīta un beidzot ar hibrīdventilāciju.

Adrese: Kronvalda bulvāris 1, LV-1010, Rīga  
Tel: +37167089908, Fax +37167089908  
e-mail: [Andra.Blumberga@rtu.lv](mailto:Andra.Blumberga@rtu.lv)