



# VPP

Valsts pētījumu  
programma

## LATVIJAS SILTUMAPGĀDES UN DZESĒŠANAS SISTĒMU ATTĪSTĪBA

VPP-EM-EE-2018/1-0002



RTU  
**VASSI**



DEVELOPMENT OF HEAT SUPPLY  
AND COOLING SYSTEMS IN LATVIA  
LATVIJAS SILTUMAPGĀDES UN  
DZESĒŠANAS SISTĒMU ATTĪSTĪBA

## ENERĢĒTIKA

Projekta Nr.: VPP-EM-EE-2018/1-0002

Līguma Nr.: 03000-3.1.2-e/165

Autori:

Dr. habil. sc. ing. Dagnija Blumberga

Dr. habil. sc. ing. Ivars Veidenbergs

Dr. sc. ing. Dace Lauka

Dr. sc. ing. Vladimirs Kirsanovs

Dr. sc. ing. Ieva Pakere

M. sc. ing. Armands Grāvelsiņš

M. geogr. Līga Sniega

M. sc. Linda Ieviņa

M. sc. Antra Kalnbalķīte

B. sc. ing. Beate Zlaugotne

Pētījums tiek īstenots valsts pētījumu programmas “Enerģētika” projekta ietvaros.

Rīgas Tehniskā universitātes, Enerģētikas un elektrotehnikas fakultātes, Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

# levads

Šobrīd Latvijā patērētāju siltumapgāde tiek nodrošināta, izmantojot CSA sistēmas, lokālo siltumapgādi un individuālo siltumapgādi. Uz Latvijas enerģētikas sektorā ietilpstošo siltumapgādi un dzesēšanu ir jāskatās kā uz sistēmu, kura sastāv no trīs galvenajiem elementiem – avota, tīkliem un patērētāja. Tas kā šī sistēma darbojas un vai darbojas efektīvi, var pamatot ar sistēmas elementu energoefektivitāti (EE). Zems EE līmenis rada gan enerģētiskās drošības, gan resursu ilgtspējas, gan konkurētspējas riskus. EE līmeņa paaugstināšana sistēmā kopumā, vai atsevišķi sistēmas elementos, veicinās enerģētikas sektora izaugsmi, vienlaikus veicinot ekonomikas izaugsmi.

Nodevums veidots, balstoties uz direktīvu 2012/27ES par EE un Eiropas Komisijas rekomendācijām, kas veltītas siltumapgādei un aukstumapgādei. Nodevumā ir iekļautas šādas sadaļas: 1) pārskats par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmu, (2) siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījums, (3) mērķi, stratēģijas un politikas, (4) siltumapgādes un aukstumapgādes efektivitātes ekonomiskā potenciāla analīze un (5) potenciālās jaunās stratēģijas un politikas pasākumi, (6) rekomendācijas.

Nodevuma pirmajā daļā ir veikts pārskats par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmu Latvijā. Pārskats ir balstīts uz pieejamiem datiem no Centrālās Statistikas pārvaldes (CSP), lai novērtētu Latvijas siltumapgādes esošo situāciju. Šajā nodaļā tiek izmantoti statistikas dati no CSP un veikta datu analīze.

Otrajā nodaļā ir veikts siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījums, ko nosaka pēc novērtētās lietderīgās enerģijas skaitliski izteiktā enerģijas galapatēriņā pa nozarēm. Galvenokārt tika izmantoti dati no CSP un projektā iesaistīto izpildītāju pieņēmumiem, kas nepieciešami, lai novērtētu esošo situāciju. Šī nodaļa tika veidota uz datu pieprasījumu par saražoto siltumenerģiju un abonementiem piegādāto siltumenerģiju Latvijas administratīvajā teritorijā. Latvijas Republikas CSP datus par siltumenerģijas bilanci republikas pilsētās un novados sagatavoja atbilstoši konfidencialitātes nodrošināšanai. Lai izpildītu uzdevumu un sasniegtu izvirzīto mērķi, tika izmantoti matemātiskie aprēķini un pielietota regresijas analīze. Lai novērtētu izmantoto tehnoloģiju potenciālu tika izmantota daudzkritēriju analīze, kur kritēriju svari TOPSIS analīzei tika noteikti izmantojot analītiskās hierarhijas procesu (AHP). Lai novērtētu izmantoto tehnoloģiju un resursu īpatnību rūpniecības un mājāsaimniecību sektorā, tika veikta datu analīze no realizētajiem Eiropas Savienības (ES) fondu projektiem. Lai iegūtu vispārēju vizuālu pārskatu par esošo situāciju, tad izmantojot datus (statistikas dati, pieņēmumi, dati no projektiem un matemātiskie aprēķini) no veiktā pētījuma tika veikta kartēšana, lai parādītu esošos situāciju un novērtētu nākotnes potenciālu.

Trešajā nodaļā ir sniegts pārskats par efektīvas siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmas nozīmi siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazināšanā ilgtermiņā un pārskats par pašreizējām rīcībpolitikām. Šīs nodaļas izstrāde ir balstīta uz literatūras analīzi par esošajiem normatīvajiem aktiem, politikām un stratēģijām.

Ceturtā nodaļa ietver siltumapgādes un dzesēšanas sistēmas efektivitātes paaugstināšanas potenciāla ekonomiskajai analīzei izstrādātu visaptverošu metodiku, ko, iespējams, piemērot dažādu tehnoloģisko alternatīvu izvērtēšanai. Metodikas izejas modulis ir saistīts ar izejas datiem no literatūras analīzes, statistikas datiem un pieņēmumiem. Lai iegūtu rezultātus datu apstrādei, tiek izmantota regresijas analīze, un pieņēmumi tiek pamatoti ar inženiertehniskiem aprēķiniem. Savukārt pieprasījuma tendenču prognoze tiek noteikta izmantojot sistēmdinamikas modelēšanu.

Piektā nodaļa pirmajā projekta izstrādes modulī balstās uz pārskatu un analīzi potenciāli jaunām stratēģijām un politikas pasākumiem, kur izmanto daudzkritēriju analīzi politiku prioritizēšanai.

Beidzamā nodaļa iekļauj rekomendācijas, kas ir saistītas ar izstrādāto pētījumu.

LATVIJAS SILTUMAPGĀDES UN  
AUKSTUMAPGĀDES EFEKTIVITĀTES  
POTENCIĀLA NOTEIKŠANA  
ATBILSTOŠI DIREKTĪVAI 2012/27ES  
PAR ENERGOEFEKTIVITĀTI

## SATURA RĀDĪTĀJS

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lietotie saīsinājumi .....                                                                                                                                        | 8  |
| 1. Pārskats par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmām .....                                                                                                    | 9  |
| 1.1. Siltumapgādes sistēmas .....                                                                                                                                 | 9  |
| 1.2. Aukstumapgādes sistēmas .....                                                                                                                                | 20 |
| 1.2.1. Centralizētās aukstumapgādes sistēmas .....                                                                                                                | 21 |
| 1.2.2. Centralizētās aukstuma enerģijas ražošanas tehnoloģijas .....                                                                                              | 21 |
| 1.2.3. Aukstumenerģijas pārvade .....                                                                                                                             | 25 |
| 1.2.4. Pārskats par Eiropas valstīs ieviestajām aukstumapgādes sistēmām .....                                                                                     | 25 |
| 2. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījums .....                                                                                                             | 28 |
| 2.1. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījums, ko nosaka pēc novērtētās lietderīgās enerģijas un skaitliski izteiktā enerģijas gala patēriņa pa nozarēm ..... | 28 |
| 2.1.1. Mājsaimniecību sektors .....                                                                                                                               | 34 |
| 2.1.2. Rūpniecības sektors .....                                                                                                                                  | 36 |
| 2.1.3. Komerciālais un publiskais sektors .....                                                                                                                   | 37 |
| 2.1.4. Aukstumapgādes pieprasījums .....                                                                                                                          | 38 |
| 2.2. Apzinātā vai noteiktā pašreizējā siltumapgāde un aukstumapgāde pa tehnoloģijām .....                                                                         | 42 |
| 2.2.1. Mājsaimniecību nozaru sadalījums pēc izmantotajām tehnoloģijām siltumenerģijas nodrošināšanai .....                                                        | 49 |
| 2.2.2. Rūpniecības nozaru sadalījums pēc izmantotajām tehnoloģijām .....                                                                                          | 51 |
| 2.2.3. Komerciālā un publiskā sektora sadalījums pēc izmantotajām tehnoloģijām .....                                                                              | 56 |
| 2.2.4. Apzinātā aukstumapgāde pa tehnoloģijām .....                                                                                                               | 56 |
| 2.3. Latvijas siltuma un aukstuma pārpalikumu identificēšana. Potenciāls siltumapgādē un aukstumapgādē .....                                                      | 57 |
| 2.3.1. Eiropas Savienības Direktīvas 2012/27/ES rekomendāciju prasības .....                                                                                      | 57 |
| 2.3.2. Lielās termoelektrostacijas ar siltuma jaudu virs 50 MW .....                                                                                              | 59 |
| 2.3.3. Koģenerācijas stacijas ar siltuma jaudu virs 20 MW .....                                                                                                   | 59 |
| 2.3.4. Atkritumu dedzināšanas rūpnīcas .....                                                                                                                      | 61 |
| 2.3.5. Atjaunojamo energoresursu energoavoti ar siltuma jaudu virs 20 MW .....                                                                                    | 62 |
| 2.3.6. Rūpniecības uzņēmumi ar siltuma jaudu virs 20 MW .....                                                                                                     | 62 |
| 2.3.7. Siltuma un aukstuma pārpalikumu analīzes metodika .....                                                                                                    | 66 |
| 2.3.8. Ko darīt siltumapgādes uzņēmumiem? .....                                                                                                                   | 68 |
| 2.4. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījuma nodrošināšanas kartes .....                                                                                     | 70 |
| 2.4.1. Siltumapgādes pieprasījums .....                                                                                                                           | 70 |
| 2.4.2. Pašreizējie un plānotie siltumapgādes punkti. CSA katlu mājas .....                                                                                        | 71 |
| 2.5. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījuma tendenču prognoze .....                                                                                         | 77 |

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.6. Atjaunojamo energoresursu un siltuma vai aukstuma pārpalikuma enerģijas īpatsvars CSA un aukstumapgādes sektora enerģijas galapatēriņā .....   | 80  |
| 3. MĒRĶI, STRATĒGIJAS UN POLITIKAS PASĀKUMI .....                                                                                                   | 81  |
| 3.1. Efektīvas siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmas nozīme SEG emisiju samazināšanā ilgtermiņā un pārskats par pašreizējām rīcībpolitikām ..... | 81  |
| 3.2. Īstenoto politikas instrumentu izvērtējums .....                                                                                               | 93  |
| 4. SILTUMAPGĀDES UN AUKSTUMAPGĀDES EFEKTIVITĀTES EKONOMISKĀ POTENCIĀLA ANALĪZE .....                                                                | 96  |
| 4.1. Ekonomiskās analīzes metodika .....                                                                                                            | 96  |
| 4.2. Siltuma un aukstuma zudumu samazināšana pašreizējos centralizētajos tīklos .....                                                               | 97  |
| 4.3. Atjaunojamo energoresursu, siltuma pārpalikumu un siltumsūkņu integrēšana CSA .....                                                            | 111 |
| 4.3.1. Biomasas izmantošana .....                                                                                                                   | 116 |
| 4.3.2. Saules siltumenerģijas integrēšana .....                                                                                                     | 118 |
| 4.3.3. Siltumsūkņu integrēšana .....                                                                                                                | 119 |
| 4.3.4. Siltuma pārpalikumu integrēšana .....                                                                                                        | 121 |
| 4.3.5. Jūtības analīze .....                                                                                                                        | 123 |
| 4.4. Atjaunojamo energoresursu integrēšana individuālajā siltumapgādē .....                                                                         | 125 |
| 5. POTENCIĀLĀS JAUNĀS STRATĒGIJAS UN POLITIKAS PASĀKUMI .....                                                                                       | 130 |
| 5.1. Pārskats par jauniem tiesību aktiem un politikas pasākumiem .....                                                                              | 130 |
| 5.2. Politikas instrumentu izvērtējums ar daudzkritēriju analīzi .....                                                                              | 139 |
| 5.3. Izvēlēto politikas scenāriju analīze. Sistēmdinamikas modelis .....                                                                            | 141 |
| 5.4. Pārskats par politiskajiem pasākumiem un ekonomisko potenciālu .....                                                                           | 145 |
| 5.4.1. Primārās enerģijas ietaupījums .....                                                                                                         | 147 |
| 5.4.2. Ietekme uz atjaunojamo energoresursu īpatsvaru valsts energoresursu struktūrā un siltumapgādes un aukstumapgādes nozarē .....                | 147 |
| 5.4.3. Ietekme uz augstas efektivitātes koģenerācijas īpatsvaru .....                                                                               | 149 |
| 5.4.5. Siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinājumi .....                                                                                              | 150 |
| 5.4.6. Publiskā atbalsta pasākumi .....                                                                                                             | 150 |
| 6. REKOMENDĀCIJAS .....                                                                                                                             | 152 |
| Pielikumi .....                                                                                                                                     | 154 |

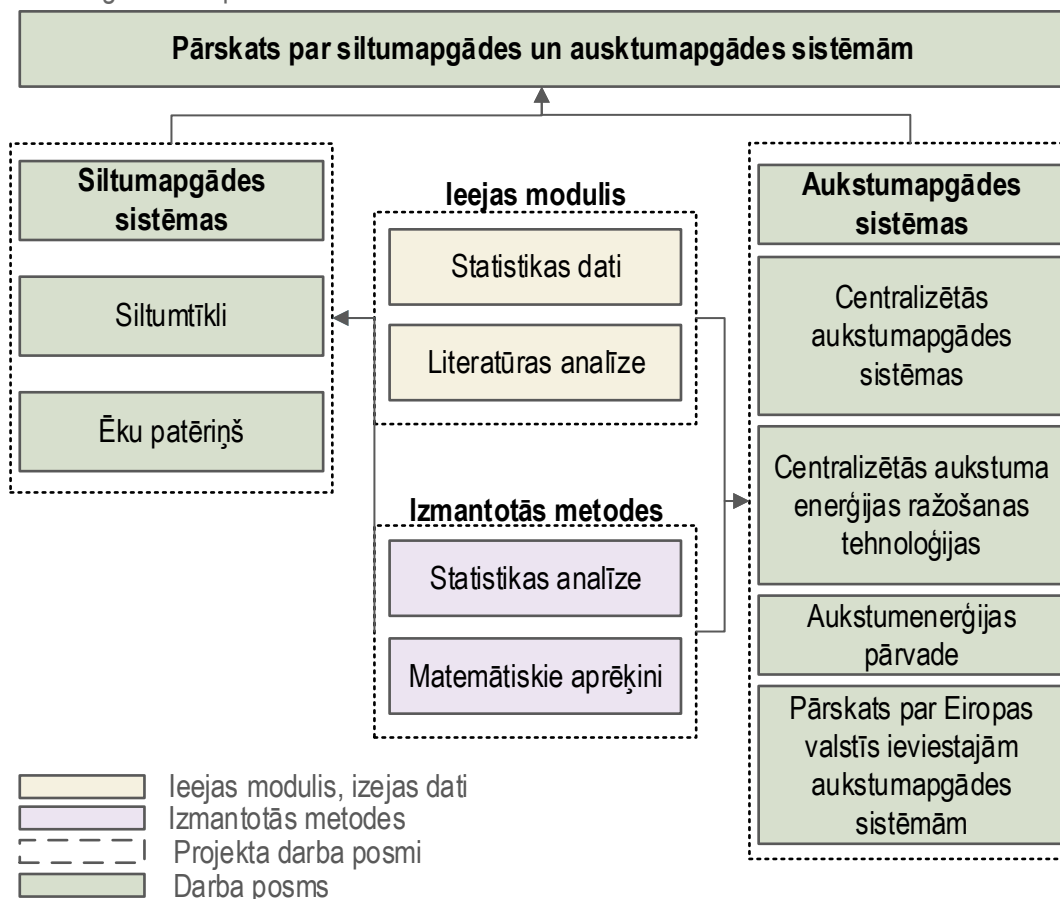
## LIETOTIE SAĪSINĀJUMI

4PSS - 4.paaudzes siltumapgādes sistēma  
AER - Atjaunojamie energoresursi  
AHP - Analītiskās hierarhijas process  
CAA - Centralizētā aukstumapgāde sistēma  
CFLA - Centrālās finanšu un līgumu aģentūras  
COP - Efektivitātes rādītājs  
CSA - Centralizētās siltumapgāde  
CSP - Centrālās statistikas pārvalde  
DRN- Dabas resursu nodoklis  
EE - Energoefektivitāte  
EED - Energoefektivitātes direktīva  
EEF – Energoefektivitātes fonds  
ES – Eiropas Savienība  
ETS - Emisijas kvotu tirdzniecības sistēmā  
LCSE - Ietaupītās enerģijas izlīdzinātās izmaksas  
LSA - Lokālā siltumapgāde  
LVĢMC - Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs  
NAP - Nacionālais attīstības plāns  
ne-ETS – Neiekļautās darbības emisijas kvotu tirdzniecības sistēmā  
NEKP - Nacionālajā enerģētikas un klimata plāns  
NĪVKIS - Nekustamā īpašuma valsts kadastra informācijas sistēma  
OI – Obligātais iepirkums  
OIK - Obligātā iepirkuma komponente  
OMA - Oglekļa mazietilpīgai attīstībai  
P&I - Pētniecība un inovācija  
SEG - Siltumnīcefekta gāzes  
SET – Eiropas energotehnoloģiju stratēģiskais plāns  
ZS AER - Zaļie sertifikāti noteikta daudzuma AER elektroenerģijas pārdošanai



# 1. PĀRSKATS PAR SILTUMAPGĀDES UN AUKSTUMAPGĀDES SISTĒMĀM

Pārskats par esošajām siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmām balstās uz metodiku, kuras algoritms ir parādīts 1. attēlā.



1.att. Esošās situācijas vērtēšanas metodikas algoritms

Pārskats par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmām ietver analīzi par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmām. Veidojot pārskatu, tika izmantoti statistikas dati no CSP un dati no zinātniskajām publikācijām. Pārskats par siltumapgādes sistēmām ietver datu analīzi par esošajām katlu mājām un koģenerācijas stacijām, izmantotajiem energoresursiem, un saražoto siltumenerģijas apjomu. Siltumtīkli un siltumenerģijas patēriņš ēkās ir posmi, kas raksturo siltumapgādes sistēmu, līdz ar to, šajās nodaļās ir sniegts pārskats par siltumtīklu nozīmi un ēku siltumenerģijas patēriņu un tā sakarībām. Aukstumapgādes sistēmu pārskats iekļauj analīzi par centralizētās aukstuma enerģijas ražošanas tehnoloģijām un tās pārvadi, sniegti piemēri no Eiropas valstīm, kurās ir ieviestas aukstumapgādes sistēmas.

## 1.1. Siltumapgādes sistēmas

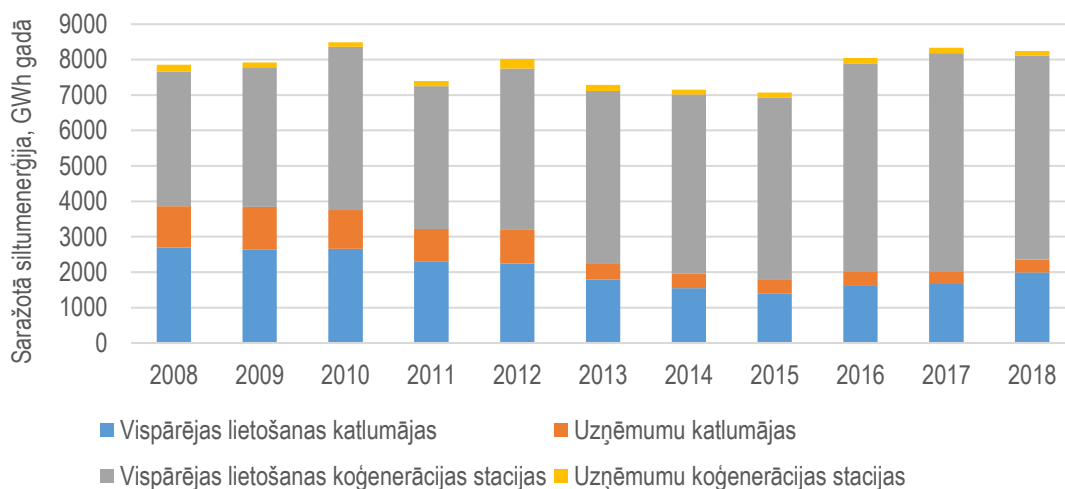
Latvijā patērētāju siltumapgāde tiek nodrošināta, izmantojot centralizētās siltumapgādes (CSA) sistēmas, lokālo un individuālo siltumapgādi. Latvijā siltumenerģiju ražo katlumājās un koģenerācijas stacijās, vienlaikus ražojot elektroenerģiju. Pēdējo 10 gadu laikā ir būtiski mainījies sadalījums starp saražoto siltumenerģiju katlumājās un koģenerācijas stacijās. 2008. gadā 48 koģenerācijas stacijās tika saražots 51 % (3,99 GWh) no kopējās saražotās

siltumenerģijas, 682 katlumājās – 49 % (3,86 GWh), savukārt 2018. gadā saražotās siltumenerģijas īpatsvars 175 koģenerācijas stacijās palielinājās par 20 %, sasniedzot 71 % jeb 5,89 GWh (sk. 1.1. attēlu.)



1.1. att. Saražotās siltumenerģijas sadalījuma izmaiņas 10 gadu laikā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Veicot analīzi par 2018. gada saražoto siltumenerģiju pa ražošanas tehnoloģiju veidiem (skat. 1.2. att.), tad lielākā daļa siltumenerģijas tiek saražota vispārējās lietošanas koģenerācijas stacijās (70 % jeb 5754 GWh), turklāt pēdējo gadu laikā koģenerācijas stacijās saražotajam siltumenerģijas daudzumam ir tendence pieaugt. Vispārējās lietošanas katlu mājās tiek saražoti aptuveni 24 % jeb 1994 GWh no kopējās saražotās siltumenerģijas. Uzņēmumu koģenerācijas stacijās 2 % jeb 138 GWh un katlu mājās tiek saražoti aptuveni 4 % (360 GWh) no visas siltumenerģijas.



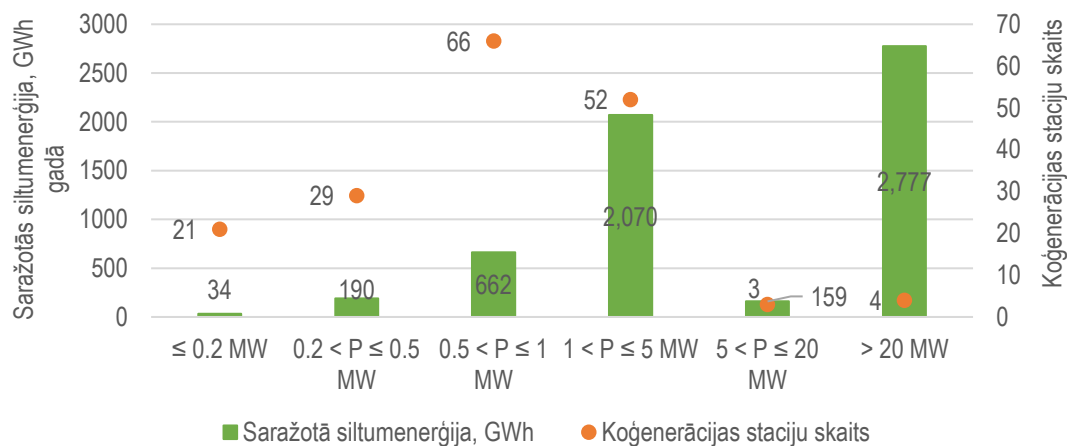
1.2.att. Saražotā siltumenerģija pa ražošanas tehnoloģiju veidiem. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Latvijā 2018. gadā darbojās 175 koģenerācijas stācijas. Tās, kā galveno kurināmo izmanto dabasgāzi - 71 koģenerācijas stacija. Pārējās koģenerācijas stācijas, kā kurināmo izmanto biogāzi (54 stācijas), kurināmo šķeldu (47 stācijas), koksnes granulas (1 stacija), ogles (1 stacija) un resursu kombināciju kurināmā šķelda un kūdra (1 stacija).

Veicot koģenerācijas staciju novērtējumu pēc elektriskās uzstādītās jaudas un saražotās siltumenerģijas apjoma, var secināt, ka četras koģenerācijas stācijas, kuru uzstādītā elektriskā jauda pārsniedz 20 MW, veido 83 % no kopējās koģenerācijas staciju uzstādītās elektriskās jaudas, un tajās tiek saražota lielākā daļa (47 % jeb 2776 GWh) siltumenerģijas. Visās no šīm koģenerācijas stacijām kā galvenais kurināmais tiek izmantota dabasgāze.

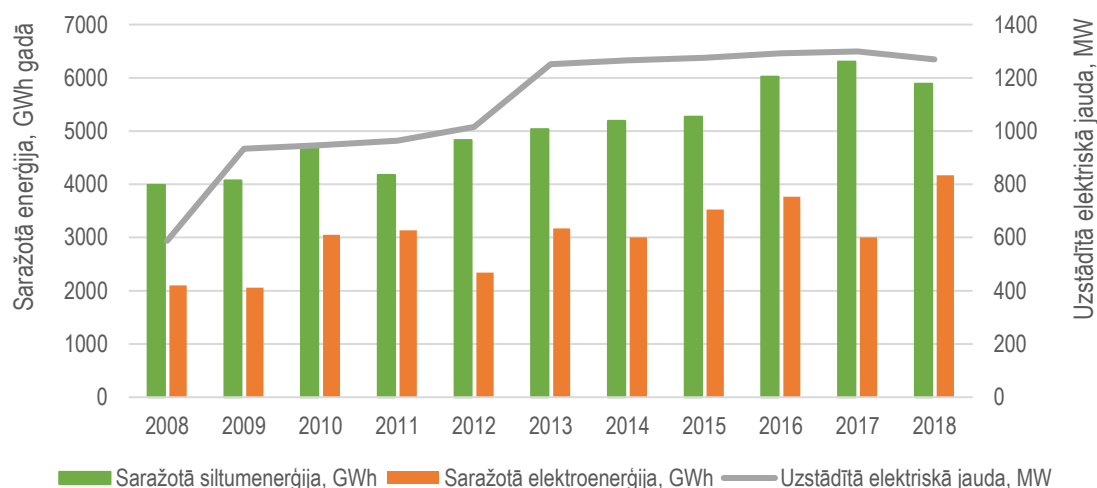
Kopš 2019.gada tiek īstenots rekonstrukcijas projekts koģenerācijas stacijā “Siltumcentrāle Imanta”, kurā dabasgāzes koģenerācijas iekārtas tiks aizstātas ar 48 MW biomasas ūdenssildāmo katlu un dūmgāzu ekonomizeri. Projektam piešķirts Eiropas Savienības fondu līdzfinansējums.

Savukārt analizējot koģenerācijas stacijas skaitu pēc uzstādītās elektriskās jaudas, vairums, tas ir, 66 koģenerācijas staciju elektriskā jauda ir no 0,5 MW līdz 1 MW (skat. 1.3. att.).



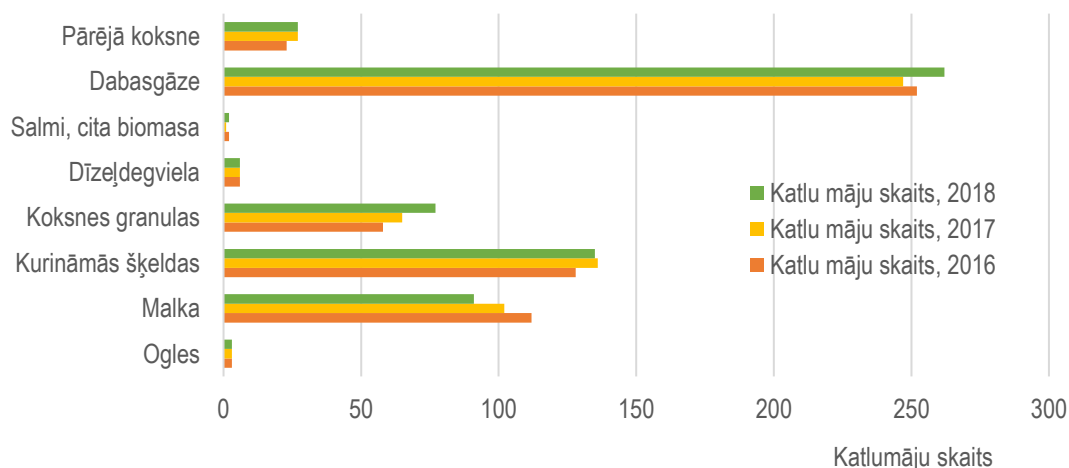
1.3. att. Koģenerācijas staciju sadalījums pēc uzstādītās elektriskās jaudas un saražotās siltumenerģijas 2017. gadā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Koģenerāciju staciju pieaugumā (skat. 1.4. att.) redzami divi nozīmīgi uzstādīto elektrisko jaudu lēcieni 2008./2009. gadā un 2012./2013. gadā. Apskatītajā 10 gadu periodā (2008. – 2018. gads) koģenerācijas staciju uzstādītās elektriskās jaudas pieaugušas no 587 MW (2008. gads) līdz 1269 MW (2018. gads) tādējādi 10 gadu laikā uzstādītās elektriskās jaudas pieaugušas par 54 %. Savukārt stacijās saražotās elektroenerģijas izmaiņas no 2008. gada (2103 GWh) līdz 2018. gadam (4170 GWh) pieaugušas par – 49 %, bet saražotās siltumenerģijas izmaiņas siltumenerģija par – 32 %, jo 2008. gadā tās apjoms bija 3990 GWh, bet 2018. gadā 5892 GWh. Līdz ar to var secināt, ka koģenerācijas stacijās uzstādītā jauda netiek pilnībā izmantota.



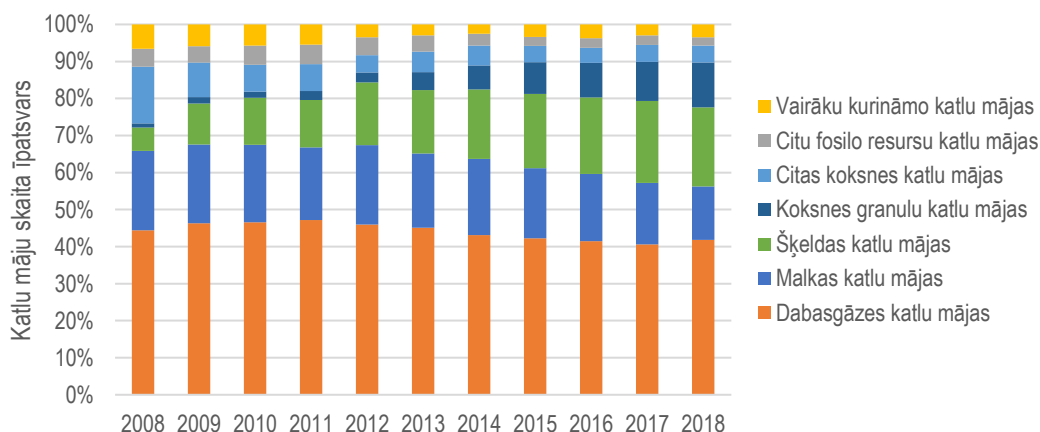
1.4. att. Koģenerāciju staciju attīstība 2008.–2018. gada periodā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Ir redzams, ka saražotās siltumenerģijas apjoms no 2008. gada līdz 2017. gadam aug, bet sākot ar 2015. gadu tas ir audzis straujāk, kas ir saistīts ar TEC un tās darbību kondensācijas režīmā. Viens no iemesliem saražotās elektroenerģijas un siltumenerģijas samazinājumam 2018.gadā ir pastiprinātā koģenerācijas staciju kontrole un obligātās iepirkuma komponentes izmaksu izmaiņas, lai novērstu nepamatotu finansējuma piešķiršanu koģenerācijas stacijām. 2016. gadā Latvijā bija 619 katlumājas, 2017. gadā – 615, bet 2018. gadā Latvijā ir uzskaitītas 633 katlumājas, no kurām 354 ir vispārējas lietošanas katlumājas un 279 uzņēmumu katlumājas.



1.5. att. Katlu māju skaits Latvijā pa kurināmā veidiem no 2016. gada līdz 2018. gadam. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

1.5. attēlā ir redzams katlumāju skaits Latvijā pa kurināmā veidiem (visbiežāk izmantotajiem) no 2016. gada. līdz 2018. gadam. Kā redzams, visvairāk katlumājās izmanto dabaspāzi, šķeldu, malku, koksnes granulas un pārējo koksni (kurināmā koksne, koksnes briketes, koksnes atlikumi). Ir būtiski, ka vietējā un atjaunojamā energoresursa īpatsvars ar katru gadu palielinās. Dabaspāzes izmantošana katlumājās beidzamo trīs gadu periodā ir mainīga. 2016. gadā dabaspāze tika izmantota 252 katlumājās, 2017. gadā – 247 katlumājās, bet 2018. gadā ir neliels to katlu māju pieaugums, kurās kā kurināmo izmanto dabaspāzi (262 katlu mājas).

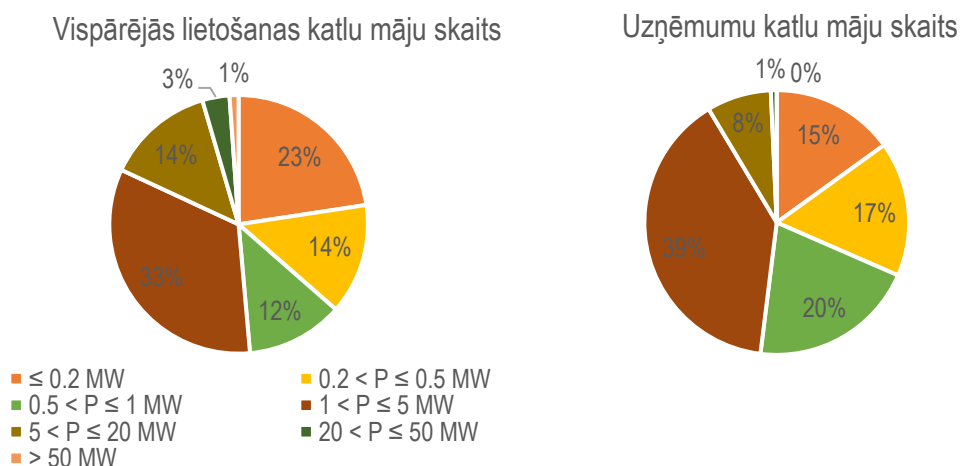


1.6. att. Katlumāju sadalījums, kuru darbības pamatā ir visbiežāk izmantotie kurināmā veidi no 2008. līdz 2018.gadam. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Kā redzams 1.6. attēlā, kopš 2008.gada par 14% samazinājies to katlu māju skaits, kurās tiek izmantota dabasgāze, bet vairāk kā 3 reizes pieaudzis koksnes šķeldas un 11 reizes koksnes granulu katlu māju skaits. Analizējot katlu māju sadalījumu 2018.gadā, redzams, ka 43 % no katlumājām kā kurināmo izmanto dabasgāzi, 22 % – šķeldu, 15 % – malku, 13 % – koksnes granulas, 4 % – kurināmo koksni (kurināmā koksnes ir koksnes atlikumi, koksnes briketes), 2 % – kurināmo koksni un dabasgāzi.

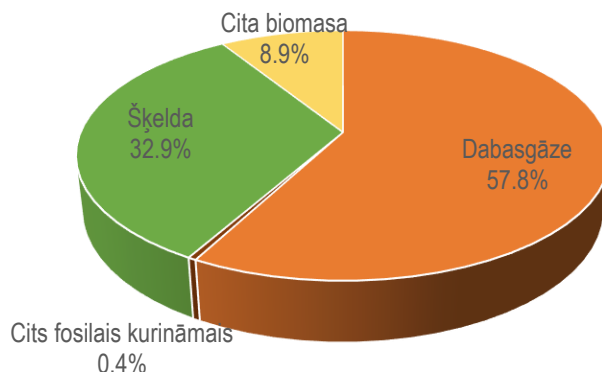
2018. gadā Latvijā darbojās 633 katlu mājas, kurās kopējā uzstādītā siltuma jauda sasniedza 2 360,2 MW. Katlumājās kopā tika saražotas 2355 GWh siltumenerģijas. No tām 354 ir vispārējās lietošanas katlu mājas ar uzstādīto jaudu 1 745,9 MW, bet 279 – uzņēmumu katlu mājas ar kopējo uzstādīto siltuma jaudu 614,3 MW. Siltumenerģijas ražošana vispārējās lietošanas katlumājās ir atkarīga no patērētāju siltumslodzes, bet uzņēmumu katlu māju lielākā saražotās siltumenerģijas daļa tiek izmantota pašu patēriņa segšanai.

Lielākajā daļai katlumāju uzstādītā siltuma jauda ir no 1 MW līdz 5 MW – 228 katlu mājas, kas gadā saražo 590 GWh. Vispārējās katlu mājas šajā jaudu diapazonā ir 118 ar saražoto siltumenerģijas apjomu 407 GWh, savukārt uzņēmumu katlu mājas ir 110 ar saražoto siltumenerģijas apjomu 182 GWh, sastādot 25 % no visas siltumenerģijas. Kopumā 14 katlu māju uzstādītā jauda ir virs 20 MW, un tajās tiek saražoti 23 % jeb 538 GWh no visas siltumenerģijas. Lielākā daļa siltumenerģijas, tas ir, 36 % jeb 860 GWh tiek saražota katlu mājās, kuru uzstādītā siltuma jauda ir no 5 MW līdz 20 MW.



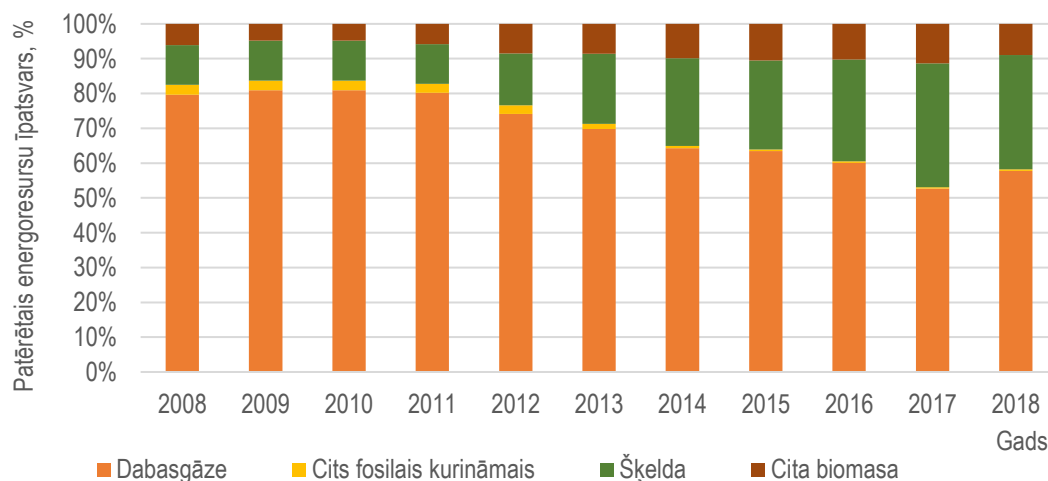
1.7. att. Katlu māju skaita sadalījums pēc uzstādītās siltuma jaudas 2018. gadā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Saskaņā ar CSP datiem, pārveidošanas sektorā patērētais kurināmā daudzums siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai bija 16,1 tūkstotis GWh. Attēlā (sk. 1.8. attēlu.) redzams, ka galvenais kurināmais šajos energoavotos bija dabasgāze (57,8 % jeb 9313 GWh), bet 41,8 % jeb 6736 GWh no patērētā kurināmā veidoja koksne (malka, šķelda, granulas u.tml.).



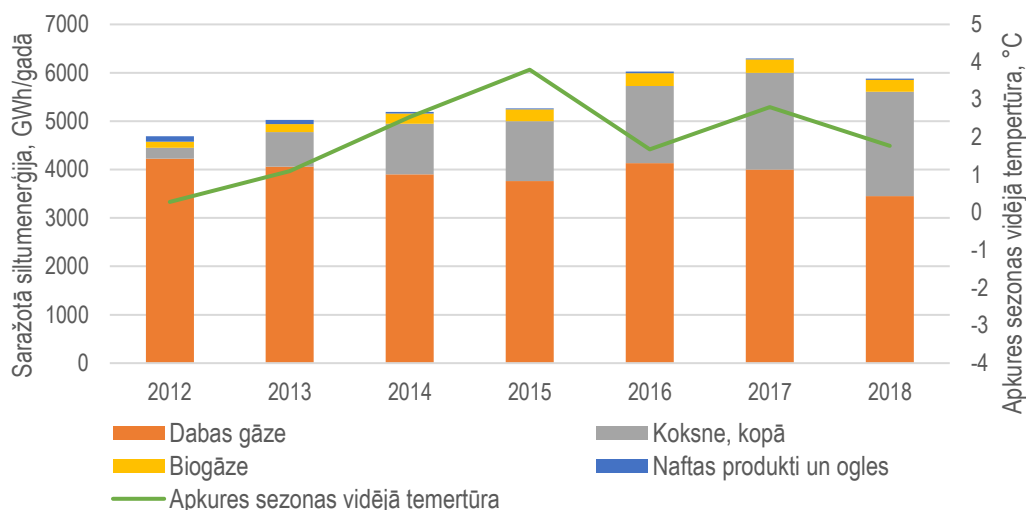
1.8. att. Pārveidošanas sektorā siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai patērētais kurināmais, 2018.gads.  
 [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Koksnes izmantošanas īpatsvars siltumenerģijas ražošanai pieaudzis no 2012. gada līdz 2018.gadam (sk. 1.9.att.). Tā, piemēram, 2009./2010. gadā šķeldas izmantošana bija 11 % jeb 1556 GWh no pārveidošanas sektorā patērēto energoresursu veida, bet 2018. gadā ~32 % (5297 GWh). Šķeldas un citas biomasas pieaugums ir skaidrojams ar to, ka kopš 2014. gada tika uzsāka kapitālieguldījumu līdzfinansēšana, lai veicinātu EE un vietējo atjaunojamo energoresursu (AER) izmantošanu siltumapgādē.



1.9. att. Pārveidošanas sektorā patērētais energoresursu īpatsvars. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

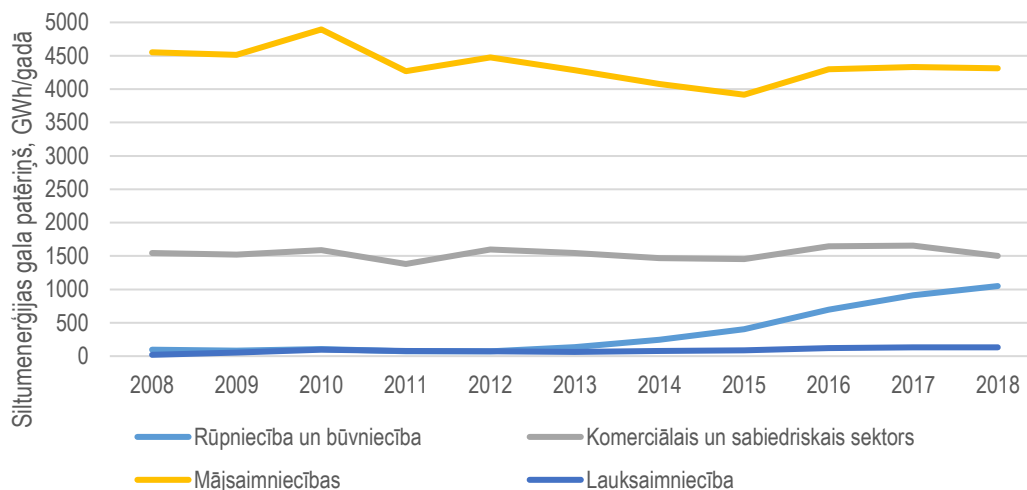
2017. gadā lielākā daļa (64 % jeb 3998 GWh) siltumenerģijas koģenerācijas stacijās tika saražota, izmantojot dabaszgāzi (skat. 1.10. att.). Grafikā parādītas arī pēdējo gadu vidējās apkures sezonas temperatūras izmaiņas. Detalizēts pārskats par klimatisko apstākļu izmaiņām, kas ietekmē siltumenerģijas daudzumu, pievienots 1.pielikumā. Koģenerācijas stacijās koksnes pieauguma īpatsvars ir lēnāks, tomēr 2017. gadā koksnes koģenerācijas stacijās tika saražots 2004 GWh siltumenerģijas, kas ir 10 reizes vairāk siltumenerģijas, salīdzinot ar 2012. gadu, kad tika saražots 225 GWh siltumenerģijas. Ir tendence, ka dabaszgāzes izmantošanas īpatsvars samazinās, un tas notiek uz izmantotās koksnes rēķina. Lai arī koksni sāk arvien vairāk izmantot kā resursu siltumenerģijas iegūšanai, tuvāko gadu laikā koksnes cena pieaugs, jo to sāks izmantot bioekonomikā produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanai. Līdz ar to nākamajās desmitgadēs ir jādomā, kurš resurss būs daudzsološāks koksnes vietā.



1.10. att. Koģenerācijas stacijās saražotā siltumenerģija pēc patērētā kurināmā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Veicot kopsavilkumu par saražoto siltumenerģiju gan katlumājās, gan koģenerācijas stacijās, var secināt, ka katlumājās pārsvarā kā kurināmo izmanto kurināmo koksni (63 %), savukārt koģenerācijas stacijas – dabasgāzi (73 %). Dabasgāze ir izplatītākais kurināmā veids, ko izmanto gan katlumājās, gan koģenerācijas stacijās. Kopumā, izmantojot šo kurināmo, CSA sistēmā tiek saražoti 66,2 % siltumenerģijas. Izmantojot kurināmo koksni katlumājās un koģenerācijas stacijās kopā saražo 30,1 % no kopējās CSA saražotās siltumenerģijas. Pārējie kurināmā veidi (dīzeļdegviela, mazuts, ogles, salmi un sašķidrinātā naftas gāze) tiek izmantoti, lai saražotu tikai 3,7 % no CSA siltumenerģijas. Tā kā koģenerācijas stacijas kā kurināmo izmanto arī biogāzi, kuru neizmanto katlumājās, tad šī kurināmā īpatsvars ir ļoti neliels, un no tā saražotā siltumenerģija veido tikai 3 % no kopējās CSA.

1.11.attēlā redzams siltumenerģijas galapatēriņš no 2008.gada līdz 2018.gadam dažādos sektoros. Galvenais siltumenerģijas patērētājs ir mājsaimniecības. 2018. gadā galapatēriņā tika patērētas 6998 GWh siltumenerģijas. Kopējā centralizētās siltumenerģijas gala patēriņā mājsaimniecībām ir pārdotas 4315 GWh, komerciālajam un sabiedriskajam sektoram – 1501 GWh, rūpniecībai un būvniecībai – 1050 GWh un lauksaimniecībai – 132 GWh. Saskaņā ar pieejamajiem datiem par siltumenerģijas gala patēriņu, kopš 2014.gada pieaudzis siltumenerģijas patēriņš rūpniecības sektorā, kas saistīts ar rūpnieciskās ražošanas attīstību un jaunu uzņēmumu katlu māju reģistrēšanu. CSA patērētāju struktūra mājsaimniecībās pēdējo 10 gadu laikā nav mainījusies, un tajā centrālā apkure veido 65–70 %, bet karstā ūdens apgāde – 30–35 %. Sīkāka gala patēriņa analīze sniegta 2.1.nodaļā.

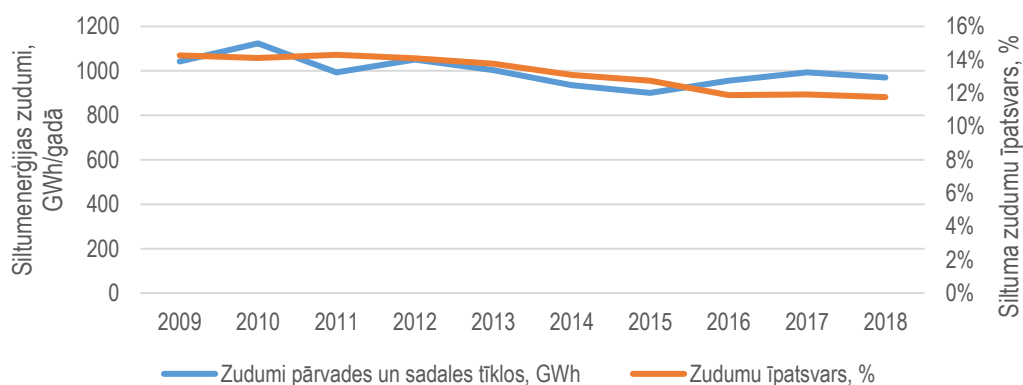


1.11.att. Siltumenerģijas gala patēriņa izmaiņas no 2008. līdz 2018.gadam [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Lai arī fosilo resursu īpatsvars atkarībā no izmantotās tehnoloģijas siltumenerģijas nodrošināšanai atsevišķās pozīcijās ir lielāks nekā AER izmantošanas īpatsvars, tomēr ir potenciāls enerģētikas sektoram kļūt energoneatkarīgam. Arī viena no Nacionālajā enerģētikas un klimata plāna (NEKP) 2030 attīstības dimensijām ir “energoapgādes drošums”. Tās mērķis ir veicināt tādu sistēmas darbību, kas ir neatkarīga un tiecas uz klimatneitralitāti ilgtermiņā.

### Siltumtīkli

Kopējais siltumtīklu garums Latvijā ir apmēram 2000 km un lielākā daļa (aptuveni 56%) no siltumtrasēm ir būvētas vairāk kā pirms 25 gadiem, bet 60 km siltumtīklu tiks atjaunoti līdz 2020.gadam<sup>1</sup>. Šobrīd siltuma zudumu īpatsvars Latvijas CSA sistēma svārstās no 10 % līdz pat vairāk nekā 30 % no pievadītās siltumenerģijas daudzuma. 1.12. attēlā redzams, ka kopējiem siltumenerģijas zudumiem kopš 2009. gada ir tendence samazināties aptuveni par 5 %, kas saistīts galvenokārt ar siltumtīklu EE paaugstināšanu un optimizēšanu. Vidējais siltumenerģijas zudumu rādītājs pret saražoto siltumenerģiju 2018.gadā bija 12 %.

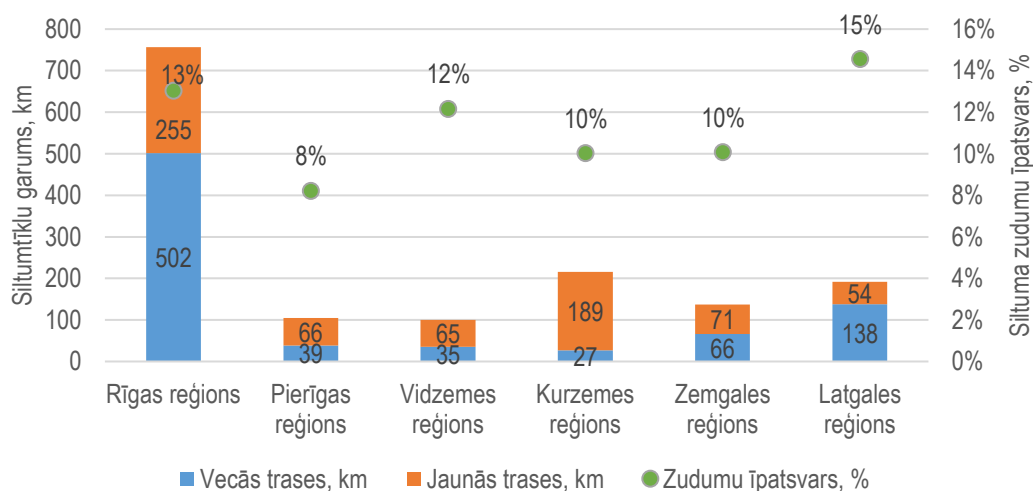


1.12. att. Siltumenerģijas zudumu samazināšanās tendence. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

<sup>1</sup> Ekonomikas ministrija. Pārskats par siltumapgādi un aukstumapgādi. 2019.gads. Pieejams tiešsaistē: [https://www.em.gov.lv/sites/em/files/siltum\\_apgade1\\_0.docx](https://www.em.gov.lv/sites/em/files/siltum_apgade1_0.docx)



1.13. attēlā redzamas kopējā siltumtīklu garuma un īpatnējo siltumenerģijas zudumu atšķirības dažādos Latvijas reģionos. Veco un jauno siltumtīklu garumi noteikti balstoties uz 2015.gadā veikto siltumapgādes uzņēmumu aptauju<sup>2</sup>, publiski pieejamo informāciju par siltumtīklu rekonstrukcijas projektiem 2017.-2020.gadā un tuvinātiem siltumtīklu aprēķiniem. Zemāki siltumenerģijas zudumi ir Rīgas, Pierīgas un Zemgales reģionā, kur notikusi plašāka siltumtīklu rekonstrukcija, bet augstāki – Vidzemes un Latgales reģionā. Augstākais renovēto siltumtīklu īpatsvars sasniegts Kurzemes reģionā. Siltuma zudumu samazinājumu ietekmē dažādi faktori, piemēram, veiktās siltumtīklu rekonstrukcijas, izmantotie siltumtrašu materiāli, siltumtīklu garuma izmaiņas, tomēr zudumu samazināšanās prognozē tiek pieņemts, ka būtiskākais faktors ir siltumnesēja temperatūra tīklos, lai sasniegtu zemu īpatnējo siltumenerģijas zudumu līmeni. Pārskats par siltumtīklu kopējo garumu renovēto siltumtīklu īpatsvaru lielākajās Latvijas pilsētās sniegts 2.pielikumā.



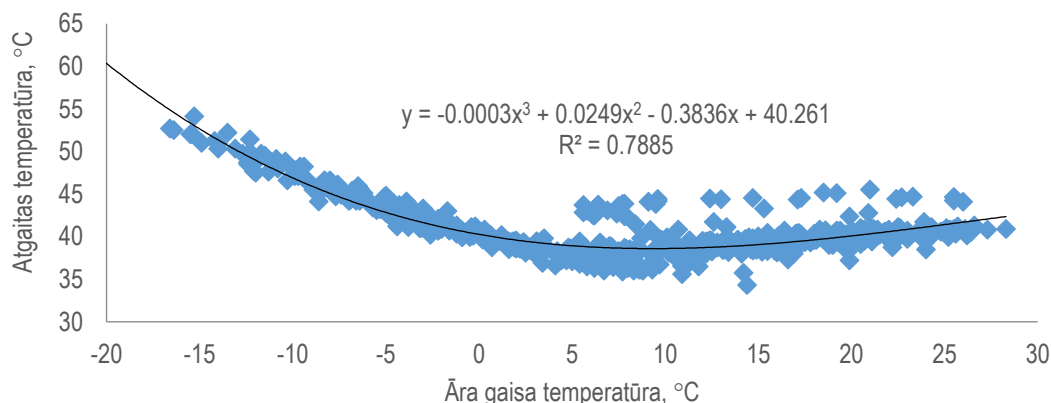
1.13. att. Kopējo siltumtīklu garuma un īpatnējo siltumenerģijas zudumu salīdzinājums dažādos Latvijas reģionos, 2018.gads. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Latvijā sastopama divu veidu siltumtīklu parametru regulēšana: kvalitatīvā un kvalitatīvi kvantitatīvā. Kvalitatīvās regulēšanas sistēmā maina ūdens temperatūru tīklā, bet ūdens plūsmas daudzums paliek nemainīgs. Tas nodrošina sistēmas hidraulisko stabilitāti. Kvalitatīvi-kvantitatīvā regulēšana paredz mainīt gan temperatūru, gan plūsmu. Tas dod iespēju samazināt elektroenerģijas patēriņu siltumnesēja pārsūkņēšanai. Lielākajā Latvijas CSA sistēma Rīgā lielākoties ir ierīkoti automātiskie siltummezgli, kas nodrošina apkures un karstā ūdens padevi. Pirms tam siltumtrasēs siltumnesēja plūsma bija nemainīga, mainījās tikai siltumnesēja temperatūra. Tādējādi ir notikusi pāreja no kvalitatīvās uz kvantitatīvo regulēšanas metodi, kā arī radusies iespēja apvienot šīs abas metodes, pārejot uz kvantitatīvi kvalitatīvo regulēšanas sistēmu.

Patērētājam nodoto siltuma daudzumu ietekmē ne tik daudz turpgaitas temperatūra, kā temperatūras starpība starp turpgaitas un atgaitas plūsmām. Atgaitas temperatūrai pēdējā laikā tiek pievērsta lielāka nozīme, īpaši tur, kur uzstādīti kondensācijas tipa ekonomizeri

<sup>2</sup> SIA "Ekodoma". Siltumapgādes plānošanai nepieciešamo datu vākšana un analīze. Centralizētās siltumapgādes ilgtermiņa tendences līdz 2030. gadam. Pieejams tiešsaistē:  
[http://petijumi.mk.gov.lv/sites/default/files/file/pielikums\\_petijums\\_EM\\_2015\\_par\\_siltumapgades\\_datu\\_ieguvi\\_anal\\_un\\_rokasgramat\\_sagat\\_pasval\\_energoplan.pdf](http://petijumi.mk.gov.lv/sites/default/files/file/pielikums_petijums_EM_2015_par_siltumapgades_datu_ieguvi_anal_un_rokasgramat_sagat_pasval_energoplan.pdf)

vai dūmgāzu kondensatori. 1.14. attēlā redzama atgaitas ūdens tīkla temperatūra biomasas katlu mājā ar uzstādītu dūmgāzu ekonomaizeri.

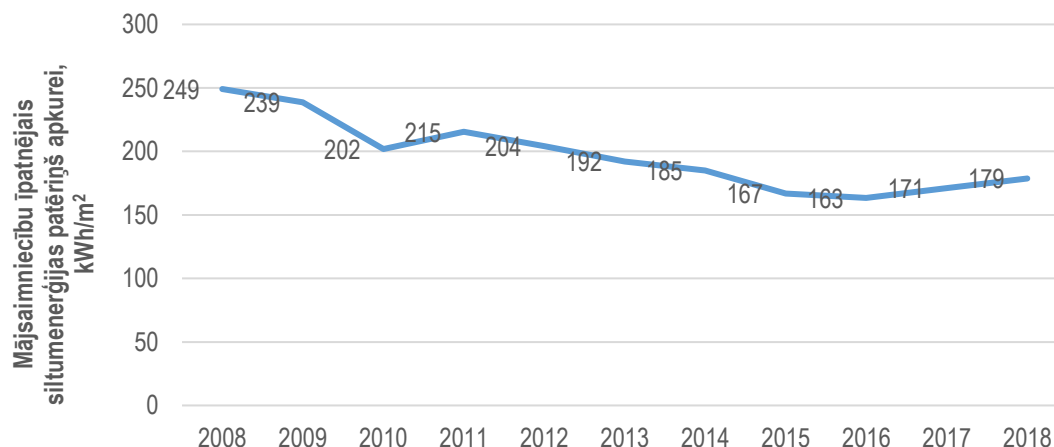


1.14. att. Atgaitas ūdens temperatūras piemērs.

1.14. attēls skaidri parāda izplatīto tendenci, kas ir tajos siltumtīklos, kur uzstādīti kondensatori vai kondensācijas tipa ekonomaizeri – temperatūras līmenis ir zemāks nekā standarta grafikā. Tas palielina temperatūras starpību ( $\Delta T$ ) starp turpgaitu un atgaitu un ļauj pilnīgāk izmantot latentu siltumu kondensācijas ekonomaizerī. Ir redzams, ka ir cieša korelācija starp atgaitas ūdens temperatūru un āra gaisa temperatūru, līdz tā ir  $+5^{\circ}\text{C}$ , brīdī, kad apkure tiek atslēgta un sistēmā, plūsma ir saistīta ar karsto ūdeni. Tad sistēmā temperatūra palielinās, kas norāda, ka jāsāk domāt par papildu pasākumiem, piemēram, nepieciešama temperatūras regulācija vai caurplūdes regulācija (samazina caurplūdi). Padziļināts pārskats par siltumtīkliem un to analīze ir atrodama 4.2. apakšnodaļā.

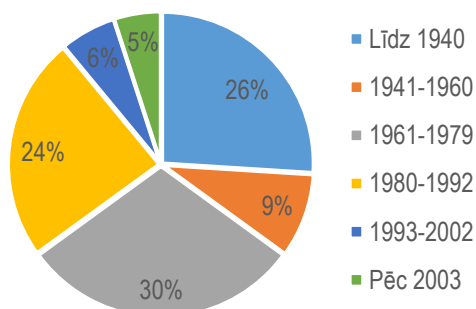
### Ēku patēriņš

Pēc vienā no plašākajām energoefektivitātes indikatoru datubāzē *Odyssee Mure* pieejamās informācijas 2018.gadā Latvijā vidējais mājāsaimniecības ēku siltumenerģijas patēriņš ir ap  $179 \text{ kWh/m}^2$ , kas ir krietni virs Latvijas normatīvajos aktos noteiktajām prasībām. 1.15. attēlā redzams, ka vidējais ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkurei kopš 2008. gada ir samazinājies no  $239 \text{ kWh/m}^2$  līdz  $163 \text{ kWh/m}^2$  2016.gadā un nedaudz pieaudzis 2017. un 2018.gadā. Šādu samazinājumu veicinājusi ēku renovācija, ka arī jaunu energoefektīvu ēku būvniecība. Saskaņā ar Būvniecības valsts kontroles biroja apkopoto informāciju no izsniegtajiem energosertifikātiem, vidējais mājāsaimniecību (dzīvojamo viengimeņu un daudzīvokļu ēku) patēriņš 2018.gadā bijis  $159 \text{ kWh/m}^2$  gadā. Šādas rādītāju atšķirības skaidrojamas ar atšķirīgu pieeju īpatnējo rādītāju noteikšanā.



1.15. att. Vidējā mājsaimniecības ēku siltumenerģijas patēriņa apkurei izmaiņu tendences Latvijā.<sup>3</sup>

Nozīmīgākais faktors, kas nosaka Latvijas ēku attīstības tendences, ir ēku vecuma struktūra (sk.1.16. attēlu.). Pēc CSP 2017.gada datiem lielākā daļa jeb 63 % (634 522) Latvijas ēku celtas Padomju laikos, laika posmā no 1941. gada līdz 1992. gadam. Aptuveni 26 % (261 866) ēku Latvijā celtas līdz 1940. gadam, bet aptuveni 11 % (110 790) celtas pēc 1993. gada. Šis faktors jāņem vērā plānojot siltumapgādes sistēmas attīstības tendences, jo lielākā daļa Padomju laikos celto ēku ir pievienotas CSA sistēma. Tuvākajos gados šīs ēkas būtu jārenovē, kas ievērojami samazinātu siltumenerģijas patēriņu, līdz ar to, arī pieprasījumu pēc siltumenerģijas.



1.16. att. Ēku vecuma struktūra Latvijā, 2017.gads<sup>4</sup>

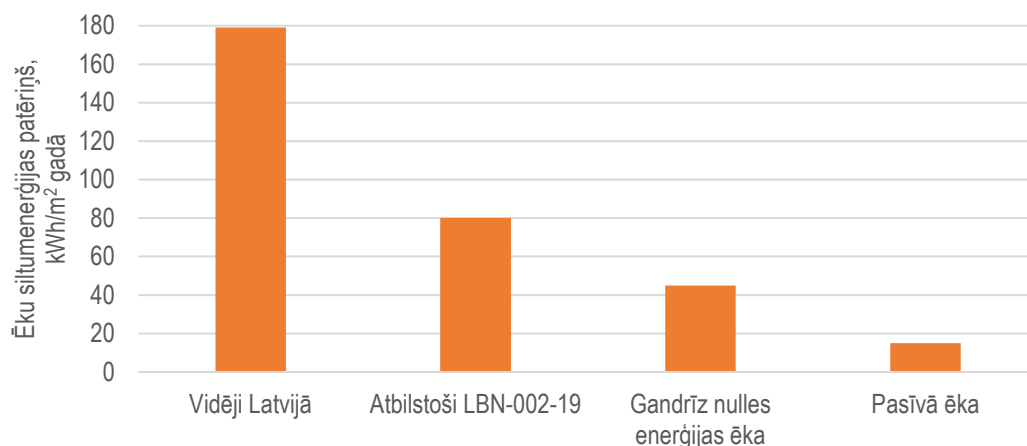
Ministru kabineta noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-19 nosaka siltumtehniko parametru atsaucis vērtības ārējām norobežojošajām konstrukcijām jaunbūvējamām, rekonstruējamām un renovējamām ēkām. Izpildot šajos noteikumos ietvertās prasības, ēkas siltumenerģijas patēriņam būtu jāatbilst 70–80 kWh/m² gadā.

Apzinoties ēku augstās ekspluatācijas izmaksas, jau šobrīd Latvijā tiek plānotas un būvētas ēkas, kuru siltumenerģijas patēriņš ir krietni zem normatīvajos aktos noteiktajām prasībām. 1.17. attēlā redzams indikatīvs siltumenerģijas patēriņa salīdzinājums dažāda veida ēkām. Zema patēriņa ēku un pasīvo ēku jēdzieni un darbības rādītāji šobrīd Latvijas normatīvajos aktos nav definēti. Ministru kabineta noteikumos par ēku energosertifikāciju minēts jēdziens

<sup>3</sup> ODYSSEE indikatoru datubāze. Pieejama tiešsaistē: <http://www.odysseemure.eu/project.html>

<sup>4</sup> Ekonomikas ministrija. Ēku atjaunošanas ilgtermiņa stratēģija. Rīga, 2017. gads

„gandrīz nulles enerģijas ēka”, kura patērē zem 30 kWh/m<sup>2</sup> gadā apkures vajadzībām, bet ēku vērtēšanas skalā kā A klases ēkas noteiktas ēkas, kas patērē zem 40 kWh/m<sup>2</sup> gadā.



1.17. att. Indikatīvs siltumenerģijas patēriņš dažāda veida ēkās Latvijā.<sup>4,5</sup>

Lai panāktu zemu ēku siltumenerģijas patēriņu, tiek izmantoti dažādi tehniskie risinājumi un EE pasākumi. Lai samazinātu siltuma zudumus caur norobežojošajām konstrukcijām, tiek izmantots biežāks siltumizolācijas slānis, pazemināta ēkas gaisa caurlaidība, logi un durvis ar pazeminātiem siltumcaurlaidības koeficientiem, ierīkota efektīva ēku ventilācijas sistēma. Pasīvo ēku projektēšanas stadijā īpaši tiek piedomāts pie ēkas formas, kam jābūt maksimāli kompaktai, lai samazinātu zudumus, un novietojuma, lai maksimāli izmantotu saules siltuma ieguvumus. Īpaša uzmanība tiek pievērsta arī tam, lai samazinātu ēkas ventilācijai nepieciešamo enerģijas daudzumu. Tiek izmantoti dažādi pasīvie un aktīvie noēnojamie veidi, lai kontrolētu saules ieguvumus ēkā.

Pasīvo ēku gadījumā iespējami jauni risinājumi ēku apkures sistēmā. Ja sienu un logu termiskā pretestība ir pietiekami liela, tad sildķermeņus var arī nenovietot pie ārējām konstrukcijām, bet gan konstruēt tā, lai maksimāli saīsinātu cauruļvadu garumu. Zema patēriņa un pasīvajās ēkās biežāk tiek izmantota grīdas apkure. Kā siltuma avots šādās ēkās pārsvarā tiek izmantota individuālā apkure, izmantojot alternatīvos energoresursus: biomasu, saules enerģiju, siltumsūkni.

## 1.2. Aukstumapgādes sistēmas

Katru gadu pasaulē klimata izmaiņu dēļ gaisa vidējā temperatūra pieaug arvien vairāk. Latvijā pēdējo 10 gadu period vidējā gaisa temperatūra ir paaugstinājusies par 1,4°C grādiem<sup>6</sup>. Šo izmaiņu dēļ pieaug pieprasījums pēc aukstumapgādes, kas Latvijā tiek nodrošināts katrai ēkai individuāli. Līdz šim centralizētā aukstumapgāde (CAA) Latvijā ir maz zināma, kaut arī netālu esošās Eiropas valstīs, piemēram, Lgaunijā šādas sistēmas darbojas, piemēram, Tartu CAA trases garums ir 2,9 km. Balstoties uz pieejamajiem resursiem, arī Latvijai ir potenciāls lēnām pāriet uz CAA ar augstāku efektivitāti, jo šobrīd gaisa dzesēšana notiek ar individuālām aukstumiekārtām, kurās tiek pildīta fluorēta gāze, kas palielina SEG

<sup>5</sup> Ministru kabineta 2019. gada 25. jūnija noteikumi Nr. 280 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 002-19 "Ēku norobežojošo konstrukciju siltumtehnika". Latvijas Vēstnesis, 135, 05.07.2019. <https://likumi.lv/ta/id/307966>

<sup>6</sup> Klimata pārmaiņu scenāriji Latvijai. Rīga, 2017.gads. Pieejams tiešsaistē: <https://www4.meteo.lv/klimatariks/files/zinojums.pdf>

emisijas. Līdz 2030. gadam plānots iesviest CAA, jo līdz šim tāda neeksistē, bet kļūst aizvien nepieciešamāka, lai pielāgotos klimata izmaiņām un samazinātu ekoloģisko piesārņojumu.<sup>7</sup>

### 1.2.1. Centralizētās aukstumapgādes sistēmas

Aukstumslozdes segšanai iespējami dažādi risinājumi – individuāli risinājumi telpai vai ēkai, ēku kopumam vai mikrorajonam. Individuālie risinājumi parasti ir dalītās gaisa kondicionēšanas sistēmas jeb precīzāk gaiss-gaiss siltumsūkņi. Ēku dzesēšanas prasību apmierināšanai individuālās gaisa kondicionēšanas iekārtas sasniedz efektivitātes rādītāju (COP) robežās no 2,5 līdz 3,25, elektriskās aukstuma iekārtās COP ir no 3,5 līdz 5, savukārt elektrisko aukstumiekārtu ar slapjajiem dzesēšanas torņiem COP sasniedz pat 6 -10<sup>8,9,10</sup>. Absorbcijas vai elektriskās aukstumiekārtas var sasniegt daudz lielāku efektivitāti nekā individuālās gaisa dzesēšanas sistēmas.

### 1.2.2. Centralizētās aukstuma enerģijas ražošanas tehnoloģijas

Aukstuma ražošanai tiek izmantoti dažādi resursi un tehnoloģijas – dabiskā aukstumenerģija (ūdenstilpes, ģeotermālā enerģija) vai pāri palikušā aukstumenerģija no industriālajiem procesiem caur siltummaiņiem, siltumenerģijas pārpalikumi, kas tiek izmantoti absorbcijas aukstumiekārtas darbināšanai (ar siltuma atgūšanu vai bez tās) un aukstumenerģijas krātuves.

Atjaunojamie energoresursi (AER) kā saules enerģija, biomasas, ģeotermālā enerģija tiek plaši izmantota centralizētajā siltumapgādē, tomēr šo resursu izmantošana aukstumapgādē nav plaši izplatīta. Viens no galvenajiem iemesliem ir tas, ka siltuma ražošana no iepriekš minētajiem energoavotiem ir ar augstu efektivitāti. Taču, lai ražotu aukstumenerģiju, šie resursi vispirms jāpārvērš siltumenerģijā un tad elektroenerģijā, vai arī aukstumenerģijā caur absorbcijas dzesētāju. Līdz ar to rodas salīdzinoši lielāki enerģijas zudumi.

Upes, ezeru un jūras ūdeņu aukstumenerģija tiek plaši izmantota dažādos CAA projektos, kas nodrošina zemas ražošanas izmaksas, enerģijas ietaupījumus un vides ieguvumus, salīdzinot ar citām tradicionālajām tehnoloģijām. Kad ūdens temperatūra ir pietiekami zema, to var tieši izmantot dzesēšanas vajadzībām, neizmantojot aukstumiekārtas, kas sniedz ievērojamus enerģijas ietaupījumus.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> "Nacionālais enerģētikas un klimata plāns". Pieejams tiešsaistē:

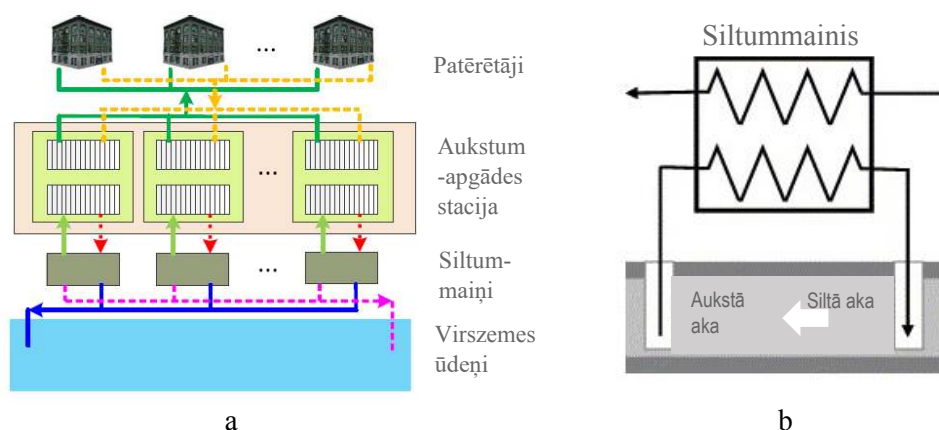
[https://em.gov.lv/lv/nozares\\_politika/nacionalais\\_energetikas\\_un\\_klimata\\_plans/](https://em.gov.lv/lv/nozares_politika/nacionalais_energetikas_un_klimata_plans/). [Skatīts: 17.10.2019.].

<sup>8</sup> Dominković F., Bin Abdul Rashid K.A., Romagnoli A., Pedersen A.S., Leong K.C., Krajačić G., Duić N. Potential of district cooling in hot and humid climates, *Applied Energy*, 208; 2017;49-61

<sup>9</sup> Ecoheatcool Work package 2. Te European Cold Market. Final report. 2006. Pieejams tiešsaistē:

[https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/ecoheatcool\\_the\\_european\\_cold\\_market\\_final\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/ecoheatcool_the_european_cold_market_final_report.pdf)

<sup>10</sup> M.A.D. Larsen, S. Petrović, A.M. Radoszynski, R. McKenna, O. Balyk, Climate change impacts on trends and extremes in future heating and cooling demands over Europe, *Energy and Buildings* 226, 2020, 110397



1.18. att. Aukstumenerģijas netieša ražošana no virsūdeņiem (a) un tieša ieguve no pazemes ūdeņiem (b).<sup>11,12</sup>

Ģeotermālā enerģija ir vēl viens nozīmīgs aukstumenerģijas ražošanas resurss, kas spēj ietaupīt ievērojamus līdzekļus enerģijas ražošanai. Gruntsūdeņu dzesēšanas sistēmai nepieciešama ūdens nesējslāņa klātbūtne, no kuras auksto ūdeni var iegūt caur urbumu. Šis princips parādīts 1.18. attēlā. Aukstu ūdeni iegūst no vienas ūdens nesējslāņa daļas ("aukstās" aka) (parasti 6–12 °C temperatūrā, atkarībā no ūdens nesējslāņa un atrašanās vietas), un to, izmantojot siltummaini, pievada ēkas dzesēšanai. Iegūto ūdeni pēc tam iepilda ūdens nesējslāņos citā vietā ("karstajā" akā). Otrs urbums nav prasība daudzām iekārtām apgabalos, kur ūdens līmenis pieaug, un ekstrahēto gruntsūdeni bieži var atkārtoti izmantot kā tehnisko ūdeni (tas var būt dzerams) vai novadīt kanalizācijā.

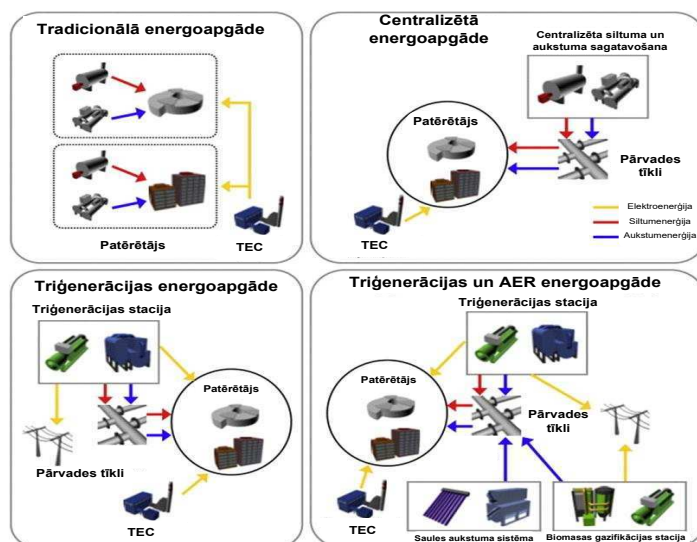
### Absorbcijas aukstumiekārtas un triģenerācija

Absorbcijas dzesētājs izmanto pārpalikumu siltumu aptuveni 90–95°C temperatūrā, bet elektrība ir nepieciešama tikai darba šķidrums sūkņēšanai. Līdz ar to ir iespējams sasniegt kopējo COP 15–25, bet siltumenerģijas efektivitāte, atsevišķās absorbcijas iekārtās parasti ir 0,7. Lai varētu izmantot absorbcijas dzesētājus, ir jābūt pastāvīgi pieejamām neizmantotām siltuma plūsmām, citādi elektriskie dzesētāji ir daudz izdevīgāki. Pierādīts, ka, neraugoties uz elektriski darbināmu dzesētāju attīstību, absorbcijas dzesētāju izmantošana rada izmaksu ziņā efektīvāku CO<sub>2</sub> emisiju samazinājumu, ja ir pieejams lētāks pāri palikušais siltums.

Viena no centralizētas aukstuma slodzes segšanas iespējām ir triģenerācijas izmantošana - kombinēta elektrības, siltuma un aukstuma ražošana, kas ļauj ievērojami samazināt kopējos sistēmas enerģijas zudumus. 1.19. attēlā redzama triģenerācijas energoapgādes sistēma salīdzinājumā ar citām energoapgādes iespējām. Tradicionālā energoapgāde ir standartvariants elektrības, siltuma un aukstuma apgādei - elektrība tiek ņemta no elektrotīkliem, siltums un aukstums tiek ražots individuāli, izmantojot katlus un kompresijas vai absorbcijas tipa dzesētājus. Centralizētā energoapgāde ir alternatīva tradicionālajai energoapgādei, jo, apvienojot siltumenerģijas un aukstumenerģijas ražošanas iekārtas, palielinās kopējā ražošanas kapacitāte un efektivitāte.

<sup>11</sup> Gang W., Wang S., Xiao F., Gao D. District cooling systems: Technology integration, system optimization, challenges and opportunities for applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews 53; 2016; 253–264

<sup>12</sup> Ampofo F., Maidment G.G., Missenden J.F. Review of groundwater cooling systems in London, Applied Thermal Engineering, 26; 2006; 2055-2062



1.19. att. Dažādu energoapgādes risinājumu salīdzinājums (AER)<sup>13</sup>

Triģenerācijas energoapgādes pamatā ir stacija ar trīs koģenerācijas dzinējiem, vienkāršu absorbcijas dzesētāju, dubultu absorbcijas dzesētāju un rezerves elementiem (katlu un kompresijas dzesētāju). Koģenerācijas dzinēju darbības rezultātā tiek ražota elektroenerģija, siltumenerģija un rodas izplūdes gāzes. No dzinējiem atgūto siltumu var izmantot gan siltumenerģijas ražošanai, gan dzesēšanai, ar vienkāršu absorbcijas dzesētāju vai dubultu absorbcijas dzesētāju, izmantojot izplūdes gāzes.

Tradicionālajā triģenerācijas energoapgādes sistēmā iespējams integrēt atjaunojamus energoresursus. 1.19. attēlā redzams scenārijs, kad triģenerācija papildināta ar saules aukstuma sistēmu un biomasas gazifikācijas staciju. Saules siltuma enerģijas izmantošanu ēku aukstuma apgādē analizējis arī Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta docents Dz. Jaunzems, secinot, ka arī Latvijas klimatiskajos apstākļos ar saules siltuma enerģiju iespējams nosegt būtisku aukstuma iekārtai nepieciešamo siltumenerģijas daļu<sup>14</sup>.

### Saules dzesēšanas sistēmas

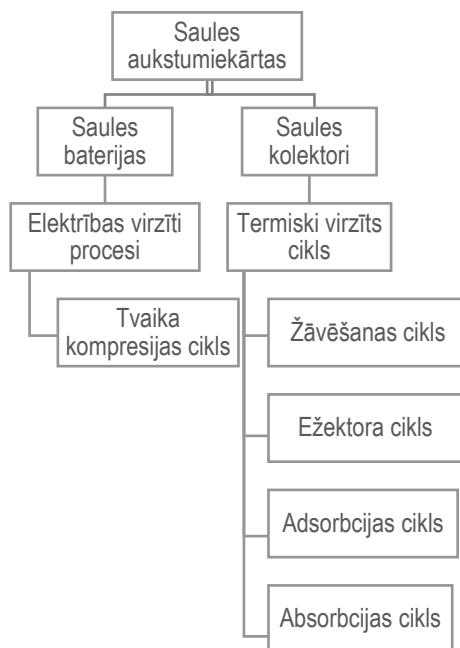
Galvenais saules dzesēšanas sistēmas mērķis ir izmantot saules enerģiju, lai nodrošinātu telpu dzesēšanu. Pētījumi liecina, ka 2014. gadā pasaulē jau uzstādīts aptuveni 1200 saules dzesēšanas sistēmu. Saules enerģiju dzesēšanai var izmantot vai nu caur elektroenerģiju vai siltumenerģiju ražojošiem procesiem, kā parādīts 1.20. attēlā. Visplašāk izplatītā tehnoloģija, kas izmanto saules elektroenerģiju dzesēšanai, ir tvaika kompresijas dzesētājs ar augstu lietderības koeficientu. Tehnoloģija ir relatīvi vienkārša un tai nav nepieciešamas augstas apkopes izmaksas.<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Cers A., Triģenerācijas tehnoloģijas pielietošanas iespējas energoefektivitātes paaugstināšanai. 2009.gads. Pieejams tiešsaistē: [http://www.rea.riga.lv/files/Aivars\\_Cers\\_16\\_10\\_2009\\_VE2009.pdf](http://www.rea.riga.lv/files/Aivars_Cers_16_10_2009_VE2009.pdf)

<sup>14</sup> Jaunzems Dz. Saules siltumenerģijas izmantošanas ēku aukstuma apgādē izpēte. Promocijas darbs. 2011.gads. Pieejams tiešsaistē: <https://ortus.rtu.lv/science/lv/publications/10783/summary>

<sup>15</sup> Shirazia A., Taylora R.A., Morrisona G.A., Whitec S.D. Solar-powered absorption chillers: A comprehensive and critical review. Energy Conversion and Management 171; 2018; 59–81





1.20. att. Dažādu veidu saules dzesēšanas sistēmas<sup>13</sup>

Saules siltumenerģijas izmantošanai dzesēšanai ir vairāki tehnoloģiskie risinājumi. Siltumenerģiju darbinošās iekārtas ir ar zemāku COP nekā ar elektrību darbināmās, bet augstāku kolektoru efektivitāti. Siltumenerģijas sistēmu galvenā priekšrocība ir vienkāršāka siltuma akumulācijas sistēmas integrēšana, kā arī zemas vibrācijas un trokšnis. Līdz ar to lielākā daļa saules dzesēšanas sistēmu darbojas, izmantojot saules siltumenerģiju.

### Aukstumenerģijas pārpalikumu izmantošana

Aukstumenerģiju, kas paliek neizmantota enerģija rūpnieciskajos procesos, iespējams integrēt centralizētajā aukstumapgādē. Aukstumenerģija rodas piemēram, dabasgāzes sašķidrināšanas stacijā, kad pirms pievadīšanas patērētājiem sašķidrinātā dabasgāze tiek atkal pārveidota gāzveida stāvoklī. Modernā sašķidrināšanas procesā tiek patērēti aptuveni 2900 kJ/kg enerģijas: 2070 kJ/kg tiek izkliedēts kā karstums un 830 kJ/kg tiek uzglabāti sašķidrinātajā gāzē kā aukstumenerģija. Tomēr sašķidrinātās gāzes kriogēnās temperatūras dēļ, izdalītais aukstums ir piemērots arī citiem procesiem, tādiem kā materiālu sasaldēšana, sausā ledus ražošana un dzesēšana ķīmijas rūpniecībā. Saskaņā ar pieejamo literatūru sašķidrinātās gāzes aukstumenerģiju no regazifikācijas procesa var izmantot elektroenerģijas ražošanai, saldētavām un sausā ledus ražošanai, kā arī centralizētajā dzesēšanā. Ļoti veiksmīgs piemērs aukstumenerģijas izmantošanai no sašķidrinātās dabasgāzes gazifikācijas ir kaskādes process, kas izstrādāts Osakas terminālā. Lai efektīvi izmantotu resursus, ir apvienota etilēna rūpnīca, gaisa atdalīšana, oglekļa dioksīda sašķidrināšana, ūdens atdzesēšana un izplešanās turbīna, sasniedzot 52 % efektivitāti.<sup>16</sup>

### Aukstuma akumulācijas sistēma

Lai samazinātu ražošanas izmaksas un uzlabotu darbības efektivitāti, aukstumapgādes sistēmā tiek integrētas akumulācijas sistēmas, kas ļauj uzglabāt aukstumenerģiju laikā, kad ir zems aukstumenerģijas patēriņš. Zemo izmaksu un termisko īpašību dēļ aukstumenerģijas



akumulēšanai galvenokārt izmanto ūdeni. Ūdens uzglabāšanas sistēmas temperatūra ir saderīga ar parastā dzesētāja iztvaikošanas temperatūru, padarot to vieglāk savienojamu ar centralizēto aukstumapgādi. Parastās ūdens uzglabāšanas tvertnes stratificējas 4 °C ūdens temperatūrā, kurā ir maksimāls ūdens blīvums.

### 1.2.3. Aukstumenerģijas pārvade

Aukstumenerģijas pārvadē temperatūras starpība starp turpgaitas un atgaitas plūsmu ir neliela. Līdz ar to aukstumapgādes cauruļvadu diametri parasti ir daudz lielāki nekā siltumapgādes tīklā pie tās pašas pievadītās enerģijas jaudas. Aukstumenerģijas zudumi Eiropas sistēmās ir ļoti nelieli, jo grunts temperatūra ir gandrīz tāda pati kā turpgaitas temperatūra. Aukstumenerģijas piegāde tiek nodrošināta caur individuālo apakšstaciju ar siltummaiņi vai bez tā. Tā kā temperatūru starpības ir nelielas, tiek izmantoti siltummaiņi ar lielāku virsmas laukumu, lai nepazeminātu pārvades jaudu aukstumapgādes tīklos.<sup>16</sup>

### 1.2.4. Pārskats par Eiropas valstīs ieviestajām aukstumapgādes sistēmām

#### Zviedrija

Zviedrijas pirmā aukstumapgādes sistēma tika ieviesta Vesterā 1992. gadā. Ieviešanas galvenais virzītājspēks bija hlorfluorogāzu emisiju samazināšana un nepieciešamība aizstāt esošās aukstumapgādes iekārtas. Galvenās aukstumapgādes sistēmas Zviedrijā ir Stokholmā, Gēteborgā, Linkopīngā, Solna-Sundbaibergā, Lundā un Upsalā. 2014. gadā reģistrēti 40 apdzīvotie rajoni ar centralizēto aukstumapgādi. Vidējais aukstumapgādes attīstības rādītājs ir aptuveni 8 % gadā. 2016. gadā piegādātais aukstumenerģijas daudzums bija 1 TWh jeb 3,6 PJ.<sup>17</sup> Prognozēts, ka Zviedrijā piegādātais aukstumenerģijas daudzums 2020. gadā sasniegs aptuveni 7–8 PJ un 2030. gadā – aptuveni 10–12 PJ.<sup>18</sup>

Viena no lielākajām aukstumapgādes sistēmām ir Stokholmā, kur, izmantojot siltumsūkņus, aukstumenerģija tiek iegūta no aukstā jūras ūdens. Līdz 2009. gadam šī dzesēšanas sistēma nodrošināja aukstumapgādi ap 600 ēku, ieskaitot birojus, slimnīcas, universitātes u. c. veida ēkas. Papildus uzstādīti arī divpakāpju kompresori ar siltuma atgūšanas tehnoloģiju, lai ražotu aukstumenerģiju no koģenerācijas stacijas siltumenerģijas. Aukstuma uzkrāšanai uzstādīta krātuve klintīs. Pēc 2015. gada datiem Stokholmā aukstumapgādes tīkls ir 260 km garumā un tika saražoti 361 GWh aukstumenerģijas, ko izmantoja 300 klienti.<sup>17</sup>

Gēteborgas CAA joprojām paplašinās. 2010. gadā Gēteborgā tika nodrošināta centralizētā dzesēšana vairāk nekā 100 dažādos piegādes punktos, tostarp komerciālās ēkās un slimnīcās, kur ir jāuztur noteikts mikroklimats. Klienti ir vai nu savienoti ar lielu centrālo aukstumapgādes tīklu, vai nelielu lokālo dzesēšanas tīklu. Dzesēšanas temperatūra centrālajā tīklā ir 6 °C, bet daži klienti pieņem mainīgas temperatūras līdz 12 °C atdzesētu ūdeni. Ziemas sezonā centralizētajai aukstumapgādei ir iespēja izmantot bezmaksas

<sup>16</sup> Werner S. Review International review of district heating and cooling. Energy. Vol. 137., 2017., pp. 617–631.

<sup>17</sup> Heat Pumps in District Heating and Cooling Systems. 2018.gads. Pieejams tiešsaistē:

<https://heatpumpingtechnologies.org/annex47/wp-content/uploads/sites/54/2018/12/task1reportsweden.pdf>

<sup>18</sup> Werner S. District heating and cooling in Sweden, Energy. Vol. 126. 2017., pp. 419–429.

aukstuma avotu no tuvējās upes. Vietējām ražošanas iekārtām ir pieejama dzesēšana caur dzesēšanas torņiem.<sup>19</sup>

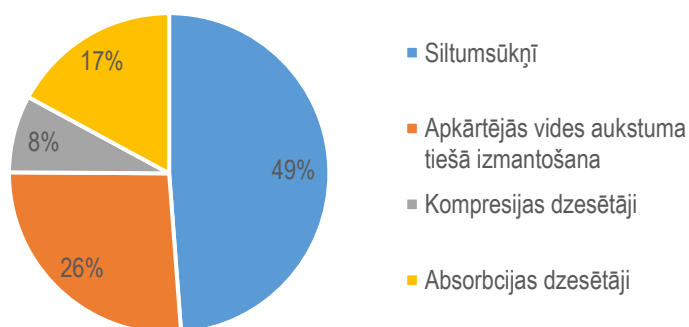
### Francija

Francijā CAA sistēma ir plaši attīstīta. 2017.gadā Francijā darbojās 22 CAA sistēmas ar kopējo tīklu garumu 200 km. Patērētājiem kopumā tika piegādāta 1 TWh aukstumenerģijas<sup>20</sup>.

Lielākā CAA sistēma Francijā izvietota blīvi apdzīvotajā Parīzē. Parīzē aukstumenerģija tiek ražota, izmantojot auksto Sēnas upes ūdeni. Centralizētajā siltumapgādē integrētas septiņas aukstumstacijas, no kurām četras izmanto aukstumtorņus un trīs izmanto Sēnas upes resursus. Kad ūdens temperatūra ir zem 8° C, Sēnas upes ūdens tiek izmantots tieši.<sup>3</sup> Aukstumapgādes sistēmā integrētas arī aukstuma akumulācijas sistēmas, kas kā akumulējošo vielu izmanto gan ūdeni, gan ledu. Tiek izmantotas trīs akumulācijas iekārtas, no kurām divas ir ledus iekārtas un viena atdzesēta ūdens uzkrāšanas sistēma. To kopējā jauda ir 140 MWh.

### Somija

CAA sistēmas Somijā izveidotas septiņās pilsētās: Helsinkos (1998. gadā), Turku (2000. gadā), Lahti (2000. gadā), Vierumaki (2002. gadā), Tampere (2012. gadā), Pori (2012. gadā) un Espo (2013. gadā)<sup>21</sup>. Pēc 2019.gada datiem Somijā tika saražoti 281 GWh un CAA turpina paplašināties, jo patērētāju skaits ir pieaudzis par 11% un patērētā slodze pieaugs par 15%.<sup>17</sup> "Finish Energy" aukstumapgādes uzņēmums izmanto dažādas aukstuma ražošanas tehnoloģijas, kā redzams 1.21. attēlā. Vispiemērotākās tehnoloģijas izvēli ietekmē attiecīgās vietas specifiskie klimata apstākļi, pieejamie resursi un citi faktori. Absorbcijas aukstumiekārtā izmanto rūpniecisko procesu siltumenerģijas pārpalikumus vai siltumenerģiju, kas netiek izmantota koģenerācijas stacijās, kad ir zems siltumenerģijas patēriņš.



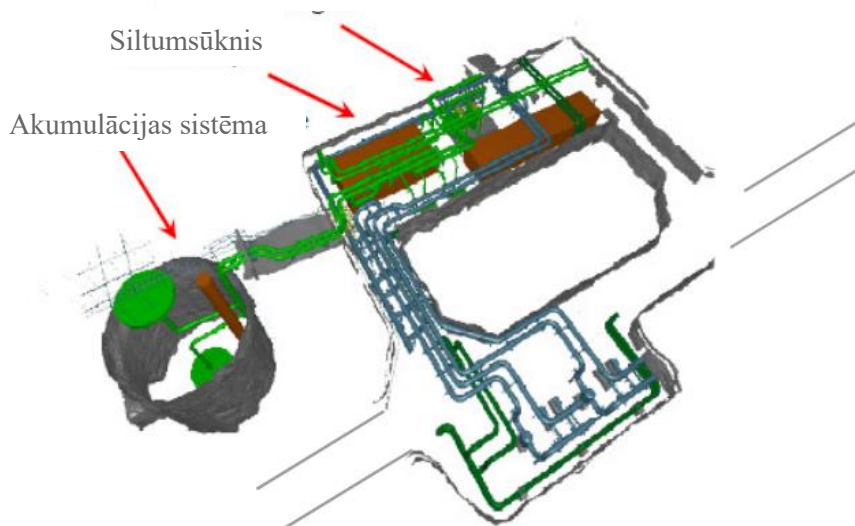
1.21. att. Izmantoto tehnoloģiju sadalījums aukstuma ražošanai<sup>16</sup>

<sup>19</sup> Elsa Fahlén, Louise Trygg, Erik O. Ahlgren Assessment of absorption cooling as a district heating system strategy – A case study Energy Conversion and Management 60 (2012) 115–124.

<sup>20</sup> Francijas centralizētās aukstumapgādes statistika. 2017.gads. Pieejams tiešsaistē: [https://www.fedene.fr/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/Septembre-2017\\_SNCU\\_Reseaux-de-froid-OK.docx](https://www.fedene.fr/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/Septembre-2017_SNCU_Reseaux-de-froid-OK.docx)

<sup>21</sup> Riipinen M., Eklund T. District cooling in Finland. 2014.gads. Pieejams tiešsaistē: <http://basrec.net/wp-content/uploads/2014/05/District%20Cooling%20in%20Finland.pdf>

Helsinku CAA ir trešā lielākā un turpina attīstīties. Sistēmai pievienots aptuveni 300 ēku, un kopējā aukstumpapgādes jauda ir 154 MW. Viena no lielākajām aukstuma ražošanas iekārtām ir “Katra Valas” siltumsūknis, kas ņem siltumu no notekūdeņiem un jūras ūdens. Siltumsūkņa kopējā saražotā jauda ir 90 MW siltumapgādei un 60 MW aukstumpapgādei. Sistēmā integrēta arī aukstuma akumulācijas sistēma.



1.22. att. Siltumsūkņa un akumulācijas sistēmas shēma<sup>16</sup>

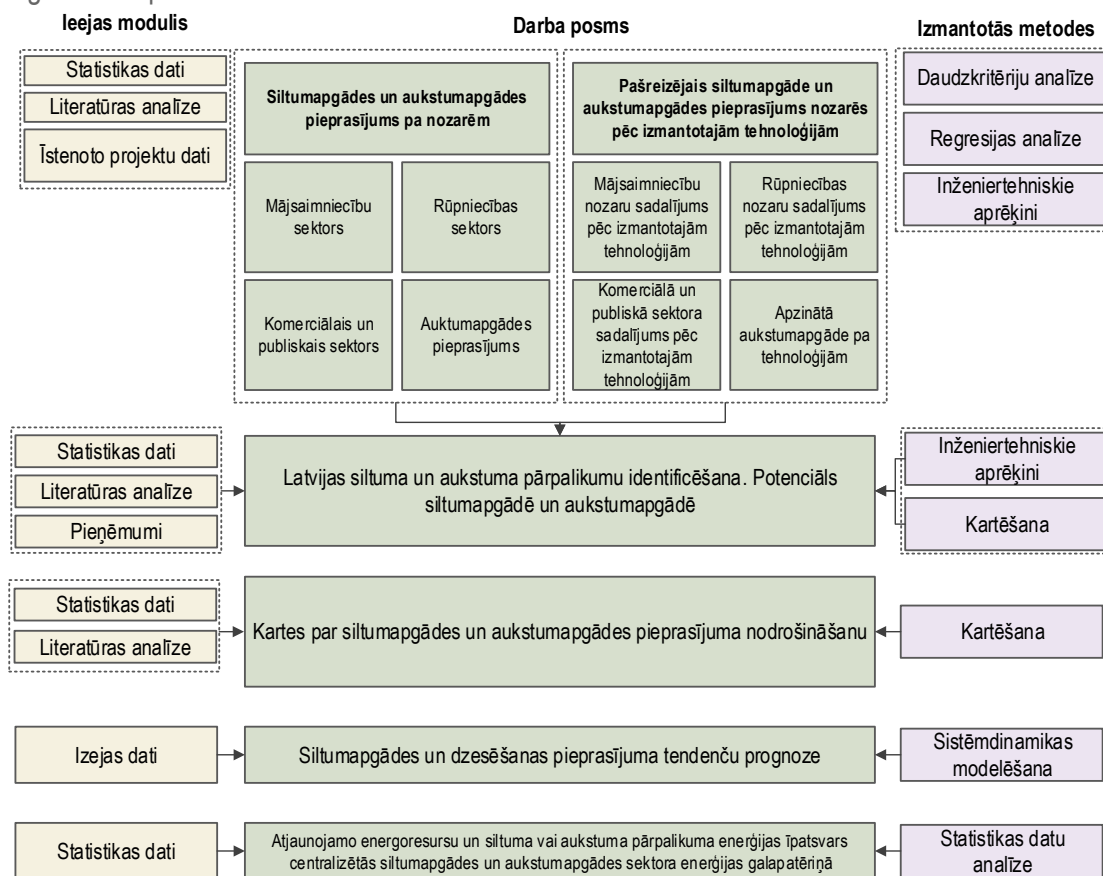
### Nīderlande. Amsterdamā

CAA Amsterdamā tika ieviesta 2003. gadā<sup>22</sup>. Uzstādītā jauda ir 60 MW. Aukstumpapgādes tīklu kopējais garums ir 5,5 km (maksimālais cauruļvadu diametrs 700 mm). Turpgaitas temperatūra ir 5 - 6° C, atgaitas -16° C. Aukstumenerģijas avots ir dziļūdens no tuvējā ezera, kam papildus tiek izmantoti kompresori pīķa slodzes segšanai.<sup>9</sup>

<sup>22</sup> Nīderlandes aukstumpapgādes sistēma. Pieejams tiešsaistē: <https://www.logstor.com/district-cooling/cases/amsterdam-the-netherlands>

## 2. SILTUMAPGĀDES UN AUKSTUMAPGĀDES PIEPRASĪJUMS

Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījuma analīze balstās uz metodiku, kuras algoritms ir parādīts 2. attēlā.



2. att. Esošās situācijas vērtēšanas metodikas algoritms

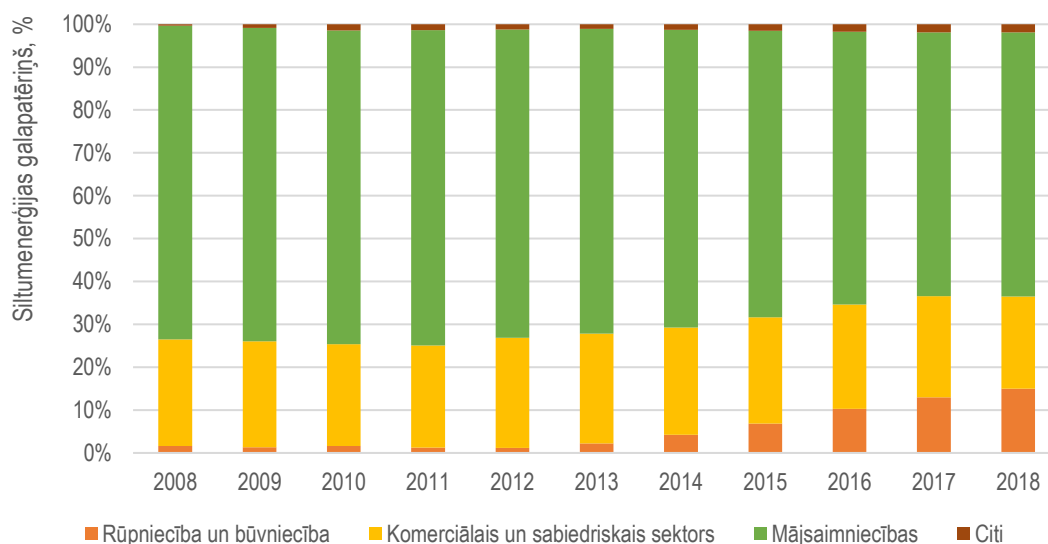
Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījuma analīze iekļauj vairākas galvenās sadaļas un apakšsadaļas. Pieprasījuma analīzei tiek izmantoti dati no datubāzēm, pārskatiem, dati no zinātniskajām publikācijām, un īstenotajiem projektiem, kā arī veikti pieņēmumi. Izmantotās metodes, lai veiktu siltumapgādes un aukstumapgādes novērtējumu, katram darba posma modulim atšķiras. Galvenokārt tās ir - inženiertehniskie aprēķini, statistikas datu analīze, daudzkritēriju analīze, regresijas analīze, sistēmas dinamiskā modelēšana un kartēšana.

### 2.1. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījums, ko nosaka pēc novērtētās lietderīgās enerģijas un skaitliski izteiktā enerģijas gala patēriņa pa nozarēm

Siltumenerģijas patēriņš 2018. gadā bija 6998 GWh [Centrālās statistikas pārvaldes dati], no kuriem aptuveni 62 % jeb 4315 GWh tika patērētas mājsaimniecībās, 21 % jeb 1501 GWh komerciālajās un sabiedriskā sektora ēkās, bet 15 % jeb 1050 GWh rūpniecības un būvniecības vajadzībām. Aptuveni 2 % (132 GWh) siltumenerģijas tika patērēts citos sektoros, tādos kā lauksaimniecība, mežsaimniecība u.tml.

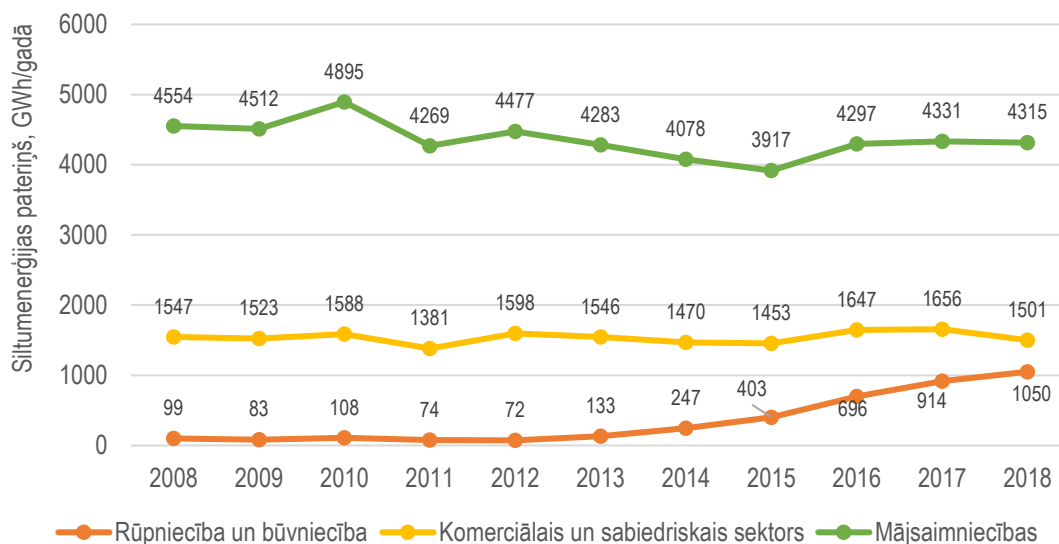
Būtiskākās siltumenerģijas gala patēriņa sadalījuma izmaiņas ir novērojamas rūpniecības un būvniecības sektorā, bet nelielas izmaiņas arī komerciālajā un sabiedriskajā (skat. 2.1. att.). Siltumenerģijas gala patēriņa kāpums rūpniecības un būvniecības sektorā ir vērojams no

2012. uz 2013. gadu, saglabājot pieauguma tendenci. Rezultātā siltumenerģijas patēriņš šajā sektorā ir audzis no 72 GWh (2012. gadā) līdz pat 1050 GWh (2018.gadā). Šāds siltumenerģijas patēriņš šajā sektorā ir skaidrojams ar rūpniecības un būvniecības sektora atkopšanos pēc ekonomiskās krīzes. Līdz ar to laika posmā no 2013. gadam līdz 2018. gadam rūpniecības un būvniecības sektors turpina attīstīties un tam ir nepieciešama siltumenerģija.



2.1. att. Siltumenerģijas gala patēriņa sadalījuma izmaiņas no 2008. gada līdz 2018. gadam. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

2.2. attēlā redzams, ka siltumenerģijas patēriņš mājsaimniecību sektorā ir mainīgs un no 2012. gada līdz 2015. gadam ir sarucis par 560 GWh. Periodisks siltumenerģijas pieprasījums mājsaimniecību sektorā ir saistīts ar dažādiem aspektiem, kur pieprasījuma kritums ir saistīts ar EE paaugstināšanu ēkās, toties atkārtots pieaugums var tikt saistīts ar jaunu apkurināmo platību pievienošanos sektoram. Savukārt, siltumenerģijas patēriņš rūpniecības un būvniecības sektorā audzis pat par 85 % laika period no 2013. gada līdz 2018.gadam. Siltumenerģijas gala patēriņš komerciālajā un sabiedriskajā sektorā no 2008. gada līdz 2017. gadam pieaudzis par 7 %.



2.2. att. Siltumenerģijas galapatēriņa izmaiņu tendences dažādos sektoros no 2008. -2018.gadam. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Izstrādātais pētījums tiek veidots balstoties uz Eiropas komisijas izstrādātam rekomendācijām, kur, lai novērtētu siltumenerģijas pieprasījumu ir nepieciešams noteikt siltumenerģijas blīvumu uz administratīvajām teritorijas vienībām. Lai arī Centrālās statistikas pārvaldē ir pieejami dažādu datu kopumi un pārskati, tomēr lai veiktu nākotnes prognozes un novērtētu esošo siltumapgādes sistēmu un enerģijas pieprasījumu pa administratīvajām vienībām, tika pieprasīti dati no Centrālās statistikas pārvaldes Lauksaimniecības un vides statistikas departamenta Vides un enerģētikas statistikas daļas. (sk. 2.1. tabulu). Centrālās statistikas pārvaldē ir pieejami dati apkopotā veidā par Rīgu, Pierīgas reģionu, Vidzemi, Latgali, Zemgali un Kurzemi, bet šāda veida dati nesniedz pilnvērtīgu pārskatu, lai noteiktu siltuma pieprasījumu teritorijās.

Centrālā statistikas pārvalde ir izstrādājusi "Kvalitātes vadlīnijas", kas satur nosacījumus datu analīzei un sagatavošanai to publicēšanai. CSP datus par siltumenerģijas bilanci republikas pilsētās un novados sagatavoja, nodrošinot nepieciešamo konfidencialitāti. Par konfidencialu informāciju uzskatāma, ja<sup>23</sup>:

- kopsavilkuma rādītājs iegūts no vienas, divām vai trim statistiskām vienībām (uzņēmumiem);
- vienas statistiskās vienības īpatsvars attiecīgajā rādītājā ir 80 % un lielāks;
- divu statistisko vienību summārais īpatsvars ir 90 % un lielāks.

<sup>23</sup> Centrālās statistikas pārvalde. Kvalitātes vadlīnijas, 2008.gads.  
[https://www.csb.gov.lv/sites/default/files/dokumenti/item\\_file\\_11864\\_kvalitates\\_vadlinijas2008.pdf](https://www.csb.gov.lv/sites/default/files/dokumenti/item_file_11864_kvalitates_vadlinijas2008.pdf)

2.1. TABULA SILTUMENERĢIJAS BILANCE, (GWh/GADĀ), REPUBLIKAS PILSĒTĀS UN NOVADOS 2018. GADĀ  
 [CENTRĀLĀS STATISTIKAS PĀRVALDES DATI]

| Administratīvā<br>teritorija | Saražotā<br>siltumenerģija,<br>pavisam | Enerģētikas sektors | Tai<br>skaitā | Sava uzņēmuma<br>vajadzībām izlietotā<br>siltumenerģija | Zudumi pārvades un<br>sadales tīklos | Klientiem piegādātā<br>siltumenerģija | tai<br>skaitā:                         |
|------------------------------|----------------------------------------|---------------------|---------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
|                              |                                        |                     | pašpatēriņš   |                                                         |                                      |                                       | iedzīvotāju<br>sadalīves<br>vajadzībām |
| Latvija                      | 8247                                   | 279                 | 122           | 157                                                     | 970                                  | 6998                                  | 4315                                   |
| Rīga                         | 3412                                   | .                   | .             | 50                                                      | 445                                  | 2916                                  | 2342                                   |
| Daugavpils                   | 470                                    | .                   | .             | .                                                       | .                                    | 390                                   | .                                      |
| Jelgava                      | 294                                    | .                   | .             | .                                                       | .                                    | 179                                   | .                                      |
| Jēkabpils                    | 93                                     | .                   | .             | .                                                       | 13                                   | 79                                    | .                                      |
| Jūrmala                      | 163                                    | .                   | .             | .                                                       | .                                    | 141                                   | .                                      |
| Liepāja                      | 269                                    | .                   | .             | -                                                       | .                                    | 226                                   | .                                      |
| Rēzekne                      | 252                                    | .                   | .             | -                                                       | .                                    | 224                                   | .                                      |
| Valmiera                     | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Ventspils                    | .                                      | .                   | .             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Aizkraukles novads           | 88                                     | .                   | -             | .                                                       | .                                    | 84                                    | .                                      |
| Jaunjelgavas novads          | 7                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | 7                                     | .                                      |
| Pļaviņu novads               | .                                      | .                   | .             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Kokneses novads              | 23                                     | .                   | -             | .                                                       | .                                    | 21                                    | .                                      |
| Neretas novads               | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Skrīveru novads              | .                                      | .                   | -             | .                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Alūksnes novads              | .                                      | .                   | -             | .                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Apes novads                  | -                                      | -                   | -             | -                                                       | -                                    | -                                     | -                                      |
| Balvu novads                 | .                                      | .                   | -             | .                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Viļakas novads               | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Baltinavas novads            | -                                      | -                   | -             | -                                                       | -                                    | -                                     | -                                      |
| Rugāju novads                | -                                      | -                   | -             | -                                                       | -                                    | -                                     | -                                      |
| Bauskas novads               | 43                                     | .                   | .             | -                                                       | .                                    | 39                                    | 24                                     |
| Iecavas novads               | .                                      | .                   | -             | .                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Rundāles novads              | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Vecumnieku novads            | 13                                     | -                   | -             | -                                                       | .                                    | 11                                    | .                                      |
| Cēsu novads                  | 64                                     | .                   | -             | .                                                       | .                                    | 56                                    | .                                      |
| Līgatnes novads              | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Amatas novads                | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Jaunpiebalgas novads         | .                                      | -                   | -             | -                                                       | -                                    | .                                     | .                                      |
| Priekule novads              | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Pārgaujas novads             | .                                      | .                   | -             | .                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Raunas novads                | .                                      | -                   | -             | -                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |
| Vecpiebalgas novads          | 11                                     | -                   | -             | -                                                       | .                                    | 10                                    | .                                      |
| Daugavpils novads            | .                                      | .                   | -             | .                                                       | .                                    | .                                     | .                                      |

|                    |     |   |   |   |    |     |    |
|--------------------|-----|---|---|---|----|-----|----|
| Ilūkstes novads    | .   | . | . | — | .  | .   | .  |
| Dobeles novads     | 107 | . | . | . | .  | 98  | .  |
| Auces novads       | 18  | . | . | . | .  | 14  | .  |
| Tērvetes novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Gulbenes novads    | 140 | . | . | . | 14 | 116 | .  |
| Jelgavas novads    | 22  | . | — | . | 8  | 12  | .  |
| Ozolnieku novads   | .   | . | — | . | .  | .   | .  |
| Jēkabpils novads   | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Aknīstes novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Viesītes novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Krustpils novads   | 35  | — | — | — | .  | 34  | .  |
| Salas novads       | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Krāslavas novads   | .   | . | . | . | .  | .   | .  |
| Dagdas novads      | .   | . | . | . | .  | .   | .  |
| Aglonas novads     | .   | . | . | — | .  | .   | .  |
| Kuldīgas novads    | .   | . | . | . | .  | .   | .  |
| Skrundas novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Alsungas novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Aizputes novads    | 18  | . | . | — | 2  | 16  | 6  |
| Durbes novads      | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Grobiņas novads    | 21  | . | — | . | .  | 19  | .  |
| Pāvilostas novads  | .   | . | . | . | .  | .   | .  |
| Priekules novads   | .   | . | — | . | —  | .   | .  |
| Nīcas novads       | .   | . | — | . | .  | .   | .  |
| Rucavas novads     | —   | — | — | — | —  | —   | —  |
| Vaiņodes novads    | 10  | . | . | . | 3  | 7   | .  |
| Limbažu novads     | .   | . | . | . | .  | .   | .  |
| Alojas novads      | .   | . | — | . | .  | .   | .  |
| Salacgrīvas novads | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Ludzas novads      | .   | . | . | — | .  | .   | .  |
| Kārsavas novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Zilupes novads     | .   | . | . | — | .  | .   | .  |
| Cīblas novads      | —   | — | — | — | —  | —   | —  |
| Madonas novads     | 159 | . | . | 7 | 10 | 139 | 33 |
| Cesvaines novads   | .   | . | — | . | .  | .   | .  |
| Lubānas novads     | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Varakļānu novads   | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Ērgļu novads       | .   | . | — | . | —  | .   | .  |
| Ogres novads       | 112 | . | — | . | 16 | 95  | 73 |
| Ikšķiles novads    | .   | — | — | — | .  | .   | .  |
| Ķeguma novads      | .   | . | — | . | .  | .   | .  |
| Lielvārdes novads  | .   | . | — | . | .  | .   | .  |
| Preiļu novads      | 42  | . | . | . | .  | 36  | .  |
| Līvānu novads      | .   | . | — | . | .  | .   | .  |



|                   |     |   |   |   |    |     |    |
|-------------------|-----|---|---|---|----|-----|----|
| Riebiņu novads    | –   | – | – | – | –  | –   | –  |
| Vārkavas novads   | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Rēzeknes novads   | 17  | – | – | – | 1  | 15  | 9  |
| Viļānu novads     | .   | . | – | . | .  | .   | .  |
| Baldones novads   | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Ķekavas novads    | .   | . | . | – | .  | .   | .  |
| Olaines novads    | 85  | . | – | . | .  | 74  | .  |
| Salaspils novads  | 208 | . | . | . | .  | 185 | .  |
| Saulkrastu novads | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Siguldas novads   | 34  | . | – | . | .  | 27  | .  |
| Inčukalna novads  | 213 | – | – | – | .  | 211 | .  |
| Ādažu novads      | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Babītes novads    | .   | . | – | . | .  | .   | .  |
| Carnikavas novads | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Garkalnes novads  | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Krimuldas novads  | .   | . | – | . | .  | .   | .  |
| Mālpils novads    | .   | . | . | . | .  | .   | .  |
| Mārupes novads    | 81  | . | . | – | 6  | 74  | .  |
| Ropažu novads     | 14  | . | – | . | .  | 13  | .  |
| Sējas novads      | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Stopiņu novads    | 36  | . | – | . | .  | 23  | .  |
| Saldus novads     | 104 | . | . | . | 14 | 77  | 24 |
| Brocēnu novads    | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Talsu novads      | 54  | . | – | . | .  | 47  | 34 |
| Dundagas novads   | –   | – | – | – | –  | –   | –  |
| Mērsraga novads   | –   | – | – | – | –  | –   | –  |
| Rojas novads      | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Tukuma novads     | 105 | . | – | . | 7  | 82  | 37 |
| Kandavas novads   | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Engures novads    | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Jaunpils novads   | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Valkas novads     | 68  | . | . | . | .  | 36  | .  |
| Smiltenes novads  | 172 | – | – | – | .  | 168 | .  |
| Strenču novads    | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Kocēnu novads     | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Mazsalacas novads | –   | – | – | – | –  | –   | –  |
| Rūjienas novads   | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Beverīnas novads  | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Burtnieku novads  | .   | . | . | – | .  | .   | .  |
| Naukšēnu novads   | .   | – | – | – | .  | .   | .  |
| Ventspils novads  | .   | – | – | – | .  | .   | .  |

• Dati nav publicējami to konfidencialitātes dēļ  
 – Parādība nav konstatēta

Lai novērtētu pašreizējo siltuma pieprasījumu Latvijas novados un lielākajās pilsētās, tika izveidots regresijas vienādojums novadu un pilsētu griezumā, lai noteiktu klientiem piegādāto siltumenerģiju. Lai izveidotu regresijas vienādojumu un noteiktu piegādāto siltumenerģijas apjomu, tika apkopoti dati par iedzīvotāju skaitu novados un lielākajās pilsētās. Pilsētām un novadiem, par kuriem informācija nav pieejama vai dati nav publicējami to konfidencialitātes dēļ, balstoties uz novadu platību, siltuma pieprasījums tika izrēķināts (GWh/km<sup>2</sup>).

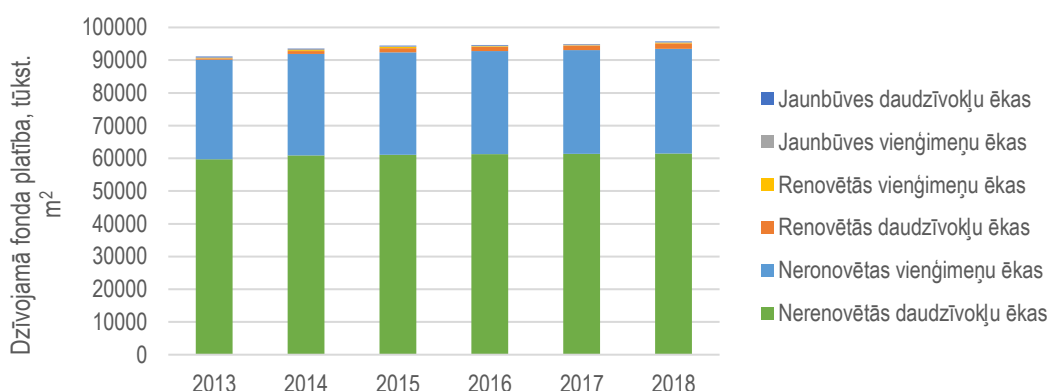
### 2.1.1. Mājsaimniecību sektors

Mājsaimniecību sektorā ēkas tiek klasificētas kā dzīvojamās ēkas pēc Nekustamā īpašuma valsts kadastra informācijas sistēmu un saskaņā ar dzīvojamā fonda ēku statistiku. Pēc galvenā lietošanas veida ēkas klasificējamas (1) viena dzīvokļa mājās, (2) divu dzīvokļu, (3) triju un vairāku dzīvokļu un (4) dažādu sociālo grupu mājās. Dzīvojamo ēku platība un skaits ir sniegti 2.2. tabulā.<sup>4</sup>

2.2. TABULA. ENERĢIJU PATĒRĒJOŠU DZĪVOJAMO UN NEDZĪVOJAMO ĒKU SKAITS UN PLATĪBA, 2017.GADS

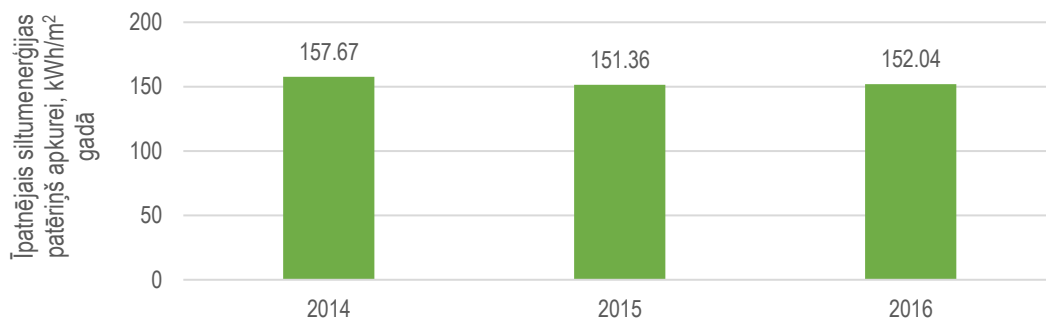
| Galvenais lietošanas veids | Skaits         | Platība, milj. m <sup>2</sup> |
|----------------------------|----------------|-------------------------------|
| <b>Dzīvojamās ēkas</b>     |                |                               |
| Viena dzīvokļa māja        | 307 861        | 35,82                         |
| Divu dzīvokļu              | 13 861         | 2,17                          |
| Triju un vairāku dzīvokļu  | 39 504         | 51,26                         |
| Dažādu sociālo grupu       | 663            | 0,85                          |
| <b>Kopā</b>                | <b>361 889</b> | <b>90,10</b>                  |

Redzams, ka dzīvojamo ēku pēc platības visvairāk ir kategorijā triju (51,2 milj. m<sup>2</sup>) un vairāk dzīvokļu ēku grupā un viena dzīvokļa māju, respektīvi, privātmāju grupā. Savukārt pēc platības vismazāk dzīvojamo ēku ir divu dzīvokļu kategorijā. 2.3.attēlā redzamas Latvijas dzīvojamā fonda izmaiņas laika posmā no 2013. līdz 2018.gadam. Redzams, ka kopējais dzīvojamais fonds nedaudz palielinās, kā arī pieaug renovēto ēku īpatsvars, taču tas sastāda nelielu daļu attiecībā pret kopējo viengimeņu un daudzdzīvokļu ēku platību.



2.3.att. Dzīvojamā fonda sadalījums un izmaiņas no 2013. līdz 2018.gadam [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

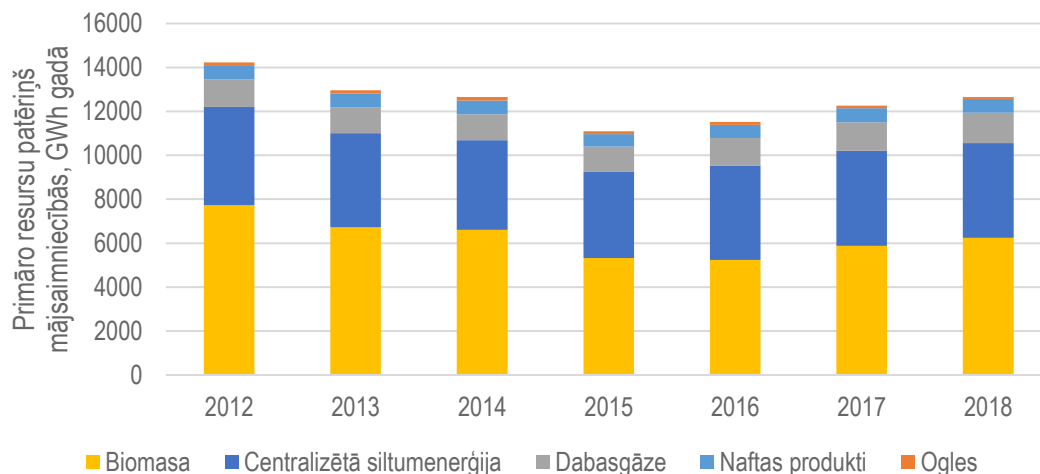
Mājsaimniecības sektoru kā vienu no lielākajiem patērētājiem raksturo ne tikai apdzīvojamā platība, bet arī dzīvojamo ēku vecums, kas tiek iedalīts atbilstoši siltumtehnikajam raksturojumam. Pēc 2017.gada datiem visvairāk daudzīvokļu ēkas tika uzceltas laika periodā 2004.-2009.gads ar kopējo platību 2480 tūkst. m<sup>2</sup> kas veido 36% no kopējās daudzīvokļu māju platības. Otrs aktīvākais daudzīvokļu māju būvēšanas periods bija 1990.-1995.gads un tika uzbūvēti 23% jeb 1640 tūkst. m<sup>2</sup> no kopējās platības.<sup>4</sup>



2.4. att. Vidējais īpatnējais apkures patēriņš daudzdzīvokļu ēkās <sup>4</sup>

Vidējam īpatnējam apkures patēriņam daudzdzīvokļu ēkās ir tendence pakāpeniski samazināties. Tas liecina, ka cilvēki arvien vairāk sāk domāt par EE pasākumiem, ēku siltināšanu, kas rezultējās apkures patēriņa samazinājumā.

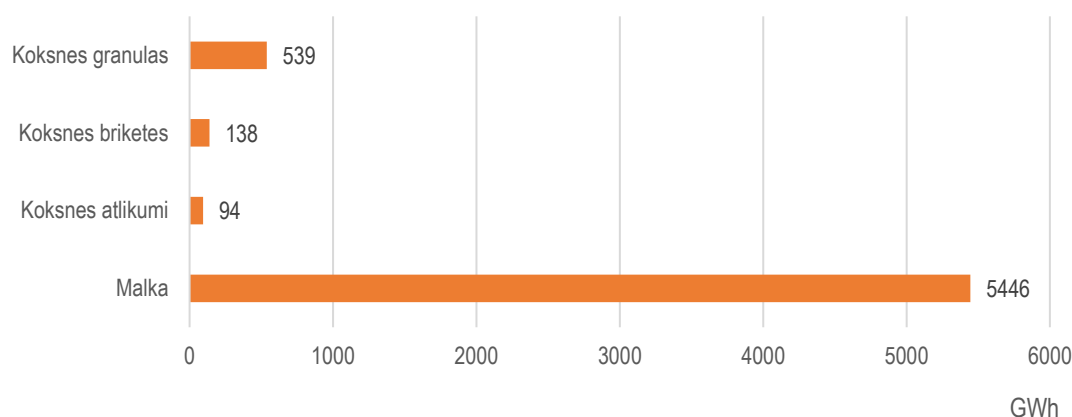
Piecu gadu laikā energoresursu patēriņš mājsaimniecībās ir mainīgs. Pēc CSP datiem 2014. gadā kopējais energoresursu patēriņš (tai skaitā, elektroenerģijas) bija 14,16 tūkst. GWh, bet jau 2015. gadā bija novērojams straujš energoresursu kritums mājsaimniecību sektorā – 12,77 tūkst. GWh. 2018. gadā kopējais energoresursu patēriņš mājsaimniecībās bija 14 318,6 GWh, no kurām elektroenerģija sastādīja 12% jeb 1,67 tūkst. GWh. Atlikušo patēriņu veidoja dažādu kurināmo un centralizētās siltumenerģijas patēriņš.



2.5. att. Mājsaimniecībās patērēto energoresursu dalījums laika posmā no 2012. līdz 2018.gadam. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Ja izvērtē energoresursu patēriņu sektoru griezumā, tad mājsaimniecībās 2018. gadā energoresursu patēriņš veidoja 46 % no kopējā energoresursu patēriņa. Kā redzams 2.5. attēlā, no mājsaimniecībās patērētajiem energoresursiem lielāko daļu veidoja koksnes resursi 43 % jeb 6218 GWh (lielākoties malka) un siltumenerģija no ārējiem piegādātājiem –

attiecīgi 30 % (4315 GWh). Elektroenerģija veidoja 12 % jeb 1670 GWh no kopējā energoresursu patēriņa, dabasgāze – 10 % (1388 GWh), naftas produkti pavisam – 4 % (633 GWh) un ogles – 1 % jeb 77 GWh.



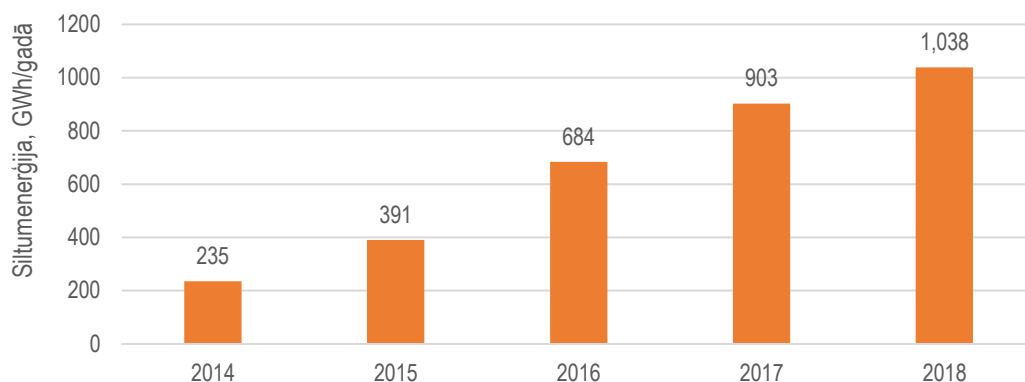
2.6. att. Mājsaimniecībās patērētās koksnes dalījums 2018. gadā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

No mājsaimniecībās patērētās kurināmās koksnes 88 % jeb 5446 GWh veidoja malka, 9 % (539 GWh) – koksnes granulas, 2 % jeb 138 GWh – kokskaidu briķetes un 1 % jeb 94 GWh koksnes atlikumi. Pēdējo piecu gadu laikā no 2014. gada līdz 2018. gadam kokskaidu briķešu patēriņš ir audzis gandrīz uz pusi, 2014. gadā koksnes briķetes tika patērētas 71 GWh, bet 2018. gadā – 138 GWh. Toties šajā pašā laika period koksnes atlikumu izmantošana samazinājās no 213 GWh (2014. Gadā) uz 94 GWh (2018. Gadā).

No 2018. gada kopējā centralizētās siltumenerģijas galapatēriņa mājsaimniecībām realizēti 63 %. Noteikts, ka Latvijā mājsaimniecības sektora siltumenerģijas pieprasījums ir 15500 GWh, no kurām 36 % tiek nodrošināti ar centralizēto siltumapgādes sistēmu. Latvijā ir 1 993 782 9 iedzīvotāji, no kuriem, dažādās pilsētās dzīvo (67 %) 1 341 390 (vairāk nekā 56 % 1 123 054 dzīvo deviņās republikas pilsētās), pārējie ciemos un lauku teritorijās, kur dominē viensētu apbūve, kurām nav aktuāla centralizētā siltumapgāde.

### 2.1.2. Rūpniecības sektors

2.7. attēlā redzams, ka kopumā 5 gadu laikā patērētais siltumenerģijas daudzums rūpniecības sektorā ir strauji audzis, gandrīz 4 reizes, salīdzinot 2014. gadu ar 2018. gadu. Pieaugums rūpniecības sektorā ir saistāms ar to, ka laika period no 2014.-2018. Gadam attīstās rūpniecības sektors, veidojot jaunus rūpniecības uzņēmumus, kam nepieciešama siltumenerģija procesu realizācijai.

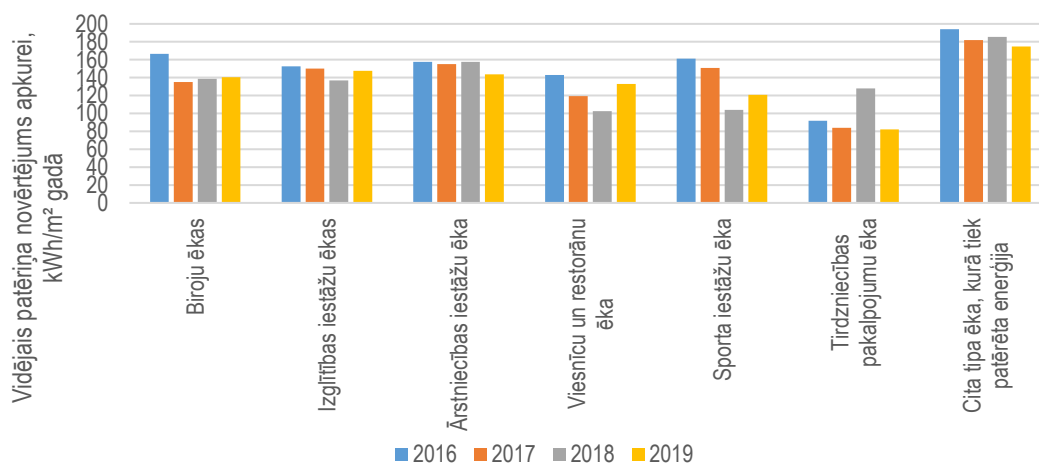


2.7. att. Rūpniecības sektorā patērētais siltumenerģijas daudzums 2014.- 2018. gadā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

2014. gadā rūpniecības sektors patērēja 235 GWh, 2018. gadā – 1038 GWh. Trīs Latvijas lielākās apstrādes rūpniecības nozares kopā veido 79 % no enerģijas patēriņa rūpniecības sektorā. Tā kā atbilstoši Komerclikuma 19. pantam informācija, kas saistīta ar komerciālo darbību, nav publiski izpaužama, tad, ņemot vērā ierobežoto informāciju par rūpniecības uzņēmumu siltumenerģijas patēriņu tehnoloģiskajām un apkures vajadzībām, tika noteikts siltumenerģijas pieprasījums 0,8 TWh/gadā apmērā, kas, iespējams, neataino visu pieprasījumu pilnībā.

### 2.1.3. Komerčiālais un publiskais sektors

Komerčiālais un publiskais sektors iekļauj būves un ēkas, kas klasificējas kā nedzīvojamās ēkas. Pēc 2017.gada datiem šis sektors ietver vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas (4,92 milj. m<sup>2</sup>), biroju ēkas (6,51 milj. m<sup>2</sup>), skolas, universitātes un zinātniskās pētniecības ēkas (6,94 milj. m<sup>2</sup>), viesnīcu ēkas (2,31 milj. m<sup>2</sup>), ārstniecības vai veselības aprūpes iestāžu ēkas (2,02 milj. m<sup>2</sup>) un cita veida komerciālā un sabiedriskā sektora ēkas.

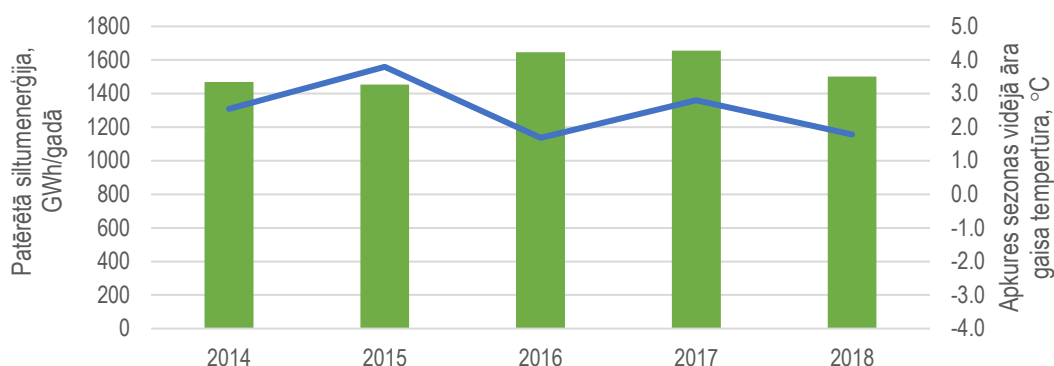


2.8. att. Vidējais īpatnējais apkures patēriņš dažāda veida ēkās<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> Būvniecības informācijas sistēma

Gluži kā vidējam īpatnējam patēriņam daudzdzīvokļu ēkās, tā arī komerciālā un sabiedriskā sektora apkures īpatnējam patēriņam ir tendence samazināties, kas ir saistīts ar EE pasākumiem, piemēram ēku siltināšanu. Vislielākais samazinājums ir sporta iestāžu un biroja ēkām. Salīdzinot četru gadu periodu, samazinājums sporta ēkās ir par 25% jeb 40 kWh/m<sup>2</sup>, bet biroja ēkās par 16% jeb 26 kWh/m<sup>2</sup>.

Kopumā 5 gadu laikā patērētais siltumenerģijas daudzums (GWh) ir mainīgs (sk.2.9.att.). Siltumenerģijas patēriņu ietekmē āra gaisa temperatūra, ēkas tehniskais stāvoklis un iedzīvotāju paradumu maiņa jeb enerģijas taupīšana. Skatoties uz siltumenerģijas patēriņu komerciālajā un sabiedriskajā sektorā, ir redzams, ka divu gadu periodā no 2014. gada līdz 2015. gadam siltumenerģijas pieprasījums bija līdzīgs, bet tad 2016. gadā bija straujš siltumenerģijas pieprasījuma kāpums. Tādējādi siltumenerģijas pieprasījums palielinājās par 194 GWh. Savukārt laika periodā no 2017. gada līdz 2018. gadam bija novērojams siltumenerģijas pieprasījuma kritums, kas skaidrojams arī ar zemāku vidējo apkures perioda temperatūru.



2.9. att. Patērētais siltumenerģijas daudzums komerciālajā un sabiedriskajā sektorā. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Latvijas pakalpojumu sektoru galvenokārt veido tūrisms un izklaides un apkalpošanas sektors. Izmantojot Nekustamā īpašuma valsts kadastra informācijas sistēmu (NĪVKIS), tika noteikta pakalpojuma sektora platība pa ēku grupām.<sup>4</sup> Pieņemot katras ēku grupas īpatnējo siltumenerģijas patēriņu uz vienu platības m<sup>2</sup>, tika noteikts siltumenerģijas pieprasījums 2014. gadā, kas veidoja 3,9 TWh. Lielākā daļa siltumenerģijas nepieciešama privātajā sektorā, kurā lielāko daļu veido biroju ēkas (819 GWh), vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas (476 GWh) un viesnīcas (319 GWh). Toties publiskajā sektorā lielākā daļa nepieciešama skolām (794 GWh) un slimnīcām (253 GWh).

#### 2.1.4. Aukstumapgādes pieprasījums

Informācija par reālām telpu dzesēšanas prasībām Latvijā šobrīd netiek uzskaitīta. Nacionālo aukstumenerģijas patēriņu iespējams novērtēt, izmantojot trīs dažādus parametrus: vidējais īpatnējais aukstumenerģijas patēriņš uz ēkas platību, ēkas platība un aukstumenerģijas izmantošanas radītājs, kas apzīmē platību, kurā tiek nodrošināta dzesēšana. Īpatnējais dzesēšanas patēriņš dažāda veida ēkās būtiski atšķiras. Pakalpojumu sektora ēkās (biroju, izglītības iestāžu ēkas, viesnīcas, veselības aprūpes, tirdzniecības, sporta ēkas u. tml.) tas ir krietni augstāks nekā dzīvojamajās ēkās. Tomēr aukstumslodze šajās ēkās nav vienāda, jo atšķiras prasības mikroklimata nodrošināšanai.

Aukstumsloodzi var novērtēt, izmantojot elektroenerģijas patēriņu un standarta jaudas koeficientu dzesēšanai. Tieši dzesētāju elektroenerģijas patēriņu iespējams noteikt reti, tādēļ, lai novērtētu un saprastu dzesēšanas prasību atšķirības dažādu Eiropas valstu ēkās, tika ieviests Eiropas dzesēšanas faktors.<sup>25</sup> Apvienojot informāciju par Eiropas dzesēšanas faktoru un izmērīto aukstumenerģijas patēriņu Eiropas centralizētajām dzesēšanas sistēmām, iespējams novērtēt aukstumenerģijas patēriņu. 2.3. tabulā apkopota informācija par dažādu sabiedrisko pakalpojumu ēku aukstumenerģijas patēriņu un attiecīgo Eiropas dzesēšanas faktoru.

Zviedrijā veiktā aukstumsloodzi analīze rāda, ka gandrīz puse no piegādātās aukstumenerģijas tiek patērēta pakalpojumu nodrošināšanas ēkās, kamēr pārējā daļa tiek patērēta cita veida ēkās, piemēram, tehnoloģiskajiem procesiem. Valsts vidējais aukstumenerģijas patēriņš noteikts kā aptuveni 45 kWh/m<sup>2</sup>, ja tiek izmantota CAA<sup>26</sup>

2.3. TABULA AUKSTUMENERĢIJAS ĪPATNĒJAIS PATĒRIŅŠ UN DZESĒŠANAS FAKTORS DAŽĀDĀS PAKALPOJUMU ĒKĀS<sup>26</sup>

| Vieta                    | Avots             | Dzesēšanas faktors | Aukstumenerģijas īpatnējais patēriņš, kWh/m <sup>2</sup> |
|--------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|
| Lisabona                 | Patērētājs        | 104                | 92                                                       |
| Stokholma                | Patērētājs        | 73                 | 56                                                       |
| Solna                    | Patērētājs        | 73                 | 30                                                       |
| Gēteborga                | Patērētājs        | 61                 | 49                                                       |
| Helsinki                 | Patērētājs        | 72                 | 39                                                       |
| Parīze                   | Patērētājs        | 95                 | 83                                                       |
| Zviedrija                | Valsts vidējais   | 73                 | 45                                                       |
| Stokholma, "Fortum"      | Sistēmas vidējais | 73                 | 42                                                       |
| Gēteborga, "Energy"      | Sistēmas vidējais | 61                 | 37                                                       |
| Helsingfora, "Helen"     | Sistēmas vidējais | 72                 | 25                                                       |
| Tronheima, "Statkraft"   | Sistēmas vidējais | 48                 | 24                                                       |
| Grenoble, "CCIAG"        | Sistēmas vidējais | 110                | 88                                                       |
| Kurbevuā, "Enertherm"    | Sistēmas vidējais | 95                 | 77                                                       |
| Parīze, "Climespace"     | Sistēmas vidējais | 95                 | 77                                                       |
| Liona, "Elvya"           | Sistēmas vidējais | 112                | 77                                                       |
| Ženēva, "SIG"            | Sistēmas vidējais | 85                 | 42                                                       |
| Breša, "A2A"             | Sistēmas vidējais | 138                | 123                                                      |
| Barselona, "Districlima" | Sistēmas vidējais | 121                | 124                                                      |

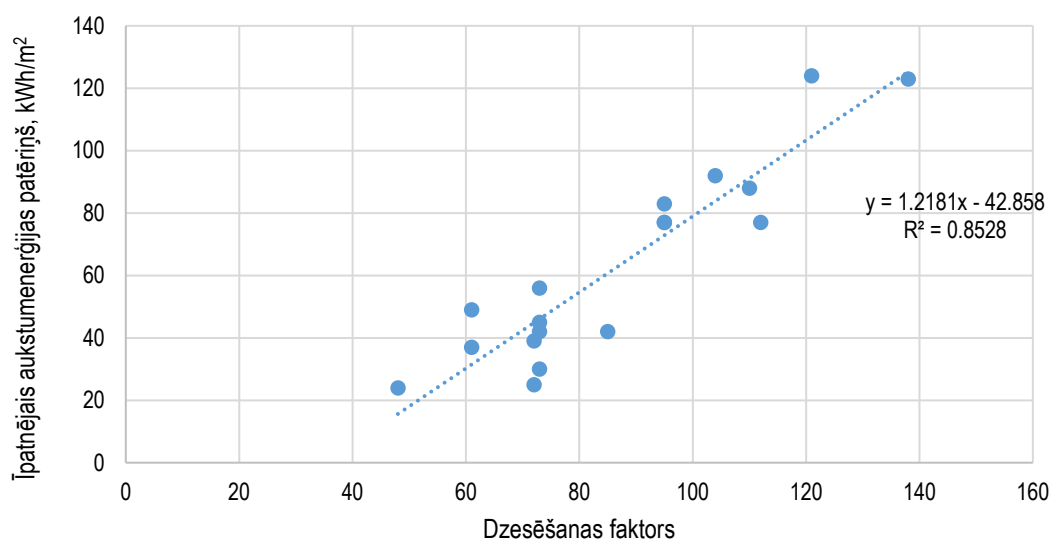
Par Latvijas ēku aukstuma slodzi un tās izmaiņām gada laikā pieejami tikai nedaudzi pētījumi. Dz. Jaunzems savā disertācijā modelējis aukstuma slodzi konkrētai biroja ēkai, kuras kopējā platība ir 772 m<sup>2</sup>, bet dzesēšana nepieciešama ēkas daļā, kuras platība ir 524 m<sup>2</sup>. Stikloto virsmu īpatsvars ēkas ārējā fasādē ir neliels – aptuveni 12 %. Ēkas fasādes orientētas galvenokārt uz ziemeļrietumiem un dienvidaustrumiem. Modelēšanas rezultāti liecina, ka maksimālā aukstuma slodze šādai ēkai ir 17,8 kW, bet vidējā – 5,4 kW gadā. Ēkas

<sup>25</sup> Dalin P., Nilsson J., Rubenhag A. The European cold market, WP2 report from the Ecoheatcool project. IEE Ecoheatcool project. Briselē, 2005.gads. Pieejams tiešsaistē: [https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/ecoheatcool\\_the\\_european\\_cold\\_market\\_final\\_report.pdf](https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/ecoheatcool_the_european_cold_market_final_report.pdf).

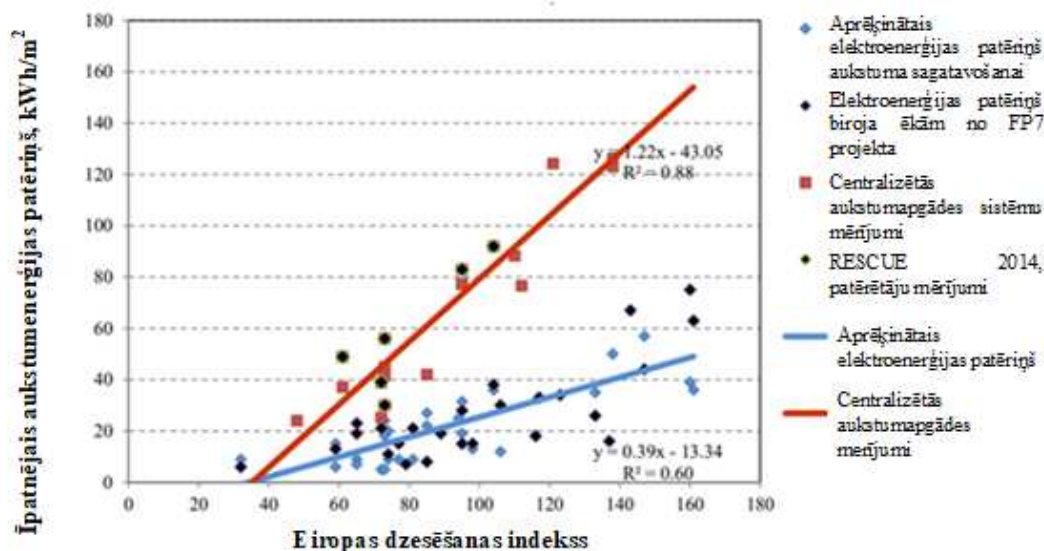
<sup>26</sup> Persson U., Werner S. Quantifying the Heating and Cooling Demand in Europe. 2015.gads. Pieejams tiešsaistē: <https://heatroadmap.eu/wp-content/uploads/2018/09/STRATEGO-WP2-Background-Report-4-Heat-Cold-Demands.pdf>

aukstuma slodzes ilgums ir 676 h/gadā. Aprēķinātais ēkas īpatnējais aukstuma slodzes patēriņš ir 6,97 kWh/m<sup>2</sup>. Jāatzīmē, ka šis lielums nav tieši aprobežjams citām ēkām ar atšķirīgiem siltuma ieguvumus ietekmējošajiem faktoriem.

Saskaņā ar veiktajiem pētījumiem <sup>26</sup>, noteiktais normalizētais dzesēšanas faktors Latvijai ir 85. Ņemot vērā iegūto regresijas vienādojumu sakarībai starp dzesēšanas faktoru un vidējo īpatnējo aukstumenerģijas patēriņu, aprēķinātais vidējais īpatnējais aukstumenerģijas patēriņš Latvijā ir 61 kWh/m<sup>2</sup>. Savukārt, izmantojot regresijas analīzes vienādojumu 2.10. b) attēlā, kas noteikts, balstoties uz elektroenerģijas patēriņu dažādās biroja ēkās, Latvijas īpatnējais dzesēšanas patēriņš ir 19,81 kWh/m<sup>2</sup>. Precīzāks īpatnējā dzesēšanas patēriņa avots būtu ēku energosertifikātu informācija, taču šobrīd normatīvie akti nenosaka, ka Būvniecības valsts kontroles birojam šāda informācija būtu jāapkopo.



a)



b)

2.10. att. Dažādi dzesēšanas faktora un īpatnējā aukstumenerģijas patēriņa regresijas analīzes rezultāti.

Lai noteiktu potenciālo ēku platību ar aukstumenerģijas patēriņu, izmantoti pieejamie dati par enerģiju patērējošu dzīvojamo un nedzīvojamo ēku skaitu un platību<sup>4</sup>. Informācija par



platībām apkopota ar izmantotajiem pieņēmumiem no iepriekš veiktajiem pētījumiem par aukstuma slodzi Eiropā un noteikts aptuvenais aukstumenerģijas patēriņš dzīvojamajās ēkās, pakalpojumu un komercsektora ēkās (sk. 2.4. tabulu). Ar attiecīgajiem pieņēmumiem par dzesējamo ēku īpatsvaru un īpatnējo aukstumenerģijas patēriņu konkrēta veida ēkās noteikts, ka aptuvenais aukstumenerģijas patēriņš dzīvojamajās ēkās ir 216 GWh, bet pakalpojumu un komercsektora ēkās – 419 GWh.

2.4. TABULA. APRĒĶINĀTAIS AUKSTUMENERĢIJAS PATĒRIŅŠ DZĪVOJAMAJĀS UN PAKALPOJUMU UN KOMERCSEKTORA ĒKĀS LATVIJĀ

| Ēku veids                                             | Platība,<br>milj.m <sup>2</sup> | Dzesējamo<br>ēku<br>īpatsvars, % | Īpatnējais<br>aukstumenerģijas<br>patēriņš, kWh/m <sup>2</sup> | Aukstum-<br>enerģijas<br>patēriņš, GWh |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Dažāda veida dzīvojamās ēkas</b>                   | 90,1                            | 10 %                             | 24                                                             | 216                                    |
| <b>Pakalpojumu un komercsektora ēkas<sup>27</sup></b> | 26,4                            | 30 %                             | 53                                                             | 419                                    |

Rūpniecības sektorā aukstumenerģija tiek izmantota gan ēku mikroklimata nodrošināšanai, gan dažādos ražošanas procesos. Lai noteiktu aukstumenerģijas patēriņu rūpniecības sektorā, izmantoti uzņēmumu energoauditu dati par kopējo elektroenerģijas patēriņu un elektroenerģijas patēriņu dzesēšanai<sup>28</sup>. Katrai nozarei noteikts dzesēšanas patēriņa īpatsvars no kopējā elektroenerģijas patēriņa. Nozarēs, kurās nav pieejami dzesēšanas īpatsvara dati, izmantots vidējais rādītājs no pārējām nozarēm.

<sup>27</sup> Vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas, Biroju ēkas, Viesnīcu ēkas, Citas īslaicīgas apmešanās ēkas, Skolas, universitātes un zinātniskās pētniecības ēkas, Ārstniecības vai veselības aprūpes iestāžu ēkas, Plašizklaides pasākumu ēkas, Sporta ēkas, Muzeji un bibliotēkas, Kulta ēkas

<sup>28</sup> Dati, kas apkopoti balstoties uz 2019. gada 20. maija līgumu ar reģistrācijas nr.03000-3.3.2-e/13 starp LR EM un Rīgas Tehnisko universitāti par piekļuves sniegšanu datiem zinātniskā darba izstrādes un izmantošanas nolūkā.

2.5. TABULA. ELEKTROENERĢIJAS PATĒRIŅŠ DZESĒŠANAI DAŽĀDĀS RŪPNIECĪBAS NOZARĒS

| Rūpniecības nozare                                                                                       | Elektroenerģijas patēriņš, GWh | Dzesēšanas patēriņa īpatsvars, % | Dzesēšanai patērētā elektroenerģija, GWh |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| Gumijas un plastmasas izstrādājumu, mēbeļu un cita veida ražošana                                        | 78                             | 9,5 %                            | 7,5                                      |
| Pārtikas produktu ražošana; dzērienu ražošana; tabakas izstrādājumu ražošana                             | 288                            | 8,0 %                            | 23,1                                     |
| Metālu ražošana                                                                                          | 14                             | 5,4 %                            | 0,8                                      |
| Papīra un papīra izstrādājumu ražošana, poligrāfija un ierakstu reproducēšana                            | 28                             | 4,1 %                            | 1,1                                      |
| Automobiļu, piekabju, puspiekabju ražošana un citu transportlīdzekļu ražošana                            | 47                             | 1,2 %                            | 0,5                                      |
| Tekstilizstrādājumu, apģērbu, ādas un ādas izstrādājumu ražošana                                         | 30                             | 0,7 %                            | 0,2                                      |
| Nemetālisko minerālu izstrādājumu ražošana                                                               | 261                            | 0,4 %                            | 1,1                                      |
| Gatavo metālizstrādājumu ražošana                                                                        | 89                             | 0,2 %                            | 0,2                                      |
| Koksnes, koka un korķa izstrādājumu ražošana                                                             | 762                            | 0,0 %                            | 0,1                                      |
| Ķīmisko vielu un ķīmisko produktu ražošana; farmaceitisko pamatvielu un farmaceitisko preparātu ražošana | 64                             | n/d                              | 1,1                                      |
| Pārējo metālu ražošana                                                                                   | 5                              | n/d                              | 0,1                                      |
| Ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde                                                                   | 28                             | n/d                              | 0,5                                      |
| Būvniecība                                                                                               | 68                             | n/d                              | 1,2                                      |
| <b>Kopējais patēriņš</b>                                                                                 | <b>1763</b>                    | <b>3 %</b>                       | <b>37</b>                                |

Attiecinot dzesēšanas patēriņa īpatsvaru uz kopējo elektroenerģijas patēriņu<sup>29</sup> katrā nozarē, noteikts kopējais elektroenerģijas daudzums dzesēšanai (sk. 2.5. tabulu). Pieņemot, ka aukstumenerģija tiek saražota lokālās aukstumiekārtās, kuru vidējā COP vērtība ir aptuveni 3, no elektroenerģijas patēriņa dzesēšanai var noteikt kopējo aukstumenerģijas patēriņu rūpniecības sektorā, kas ir 112 GWh.

## 2.2. Apzinātā vai noteiktā pašreizējā siltumapgāde un aukstumapgāde pa tehnoloģijām

Siltumapgādes tehnoloģijas nozaru griezumā var iedalīt divās galvenajās kategorijās – tehnoloģijas, ar kurām ražo siltumenerģiju uz vietas objektā (*on-site*), un tehnoloģijas, kuras nodrošina objektus ar siltumenerģiju ārpus objekta (*off-site*). Pirmā veida tehnoloģijas galvenokārt raksturīgas mājāsaimniecību sektoram un pakalpojumu nozarei. Šajā tehnoloģiju kategorijā ietilpst tikai siltumenerģijas ražošanai paredzētie katli, augstas efektivitātes siltumenerģijas un elektroenerģijas koģenerācijas tehnoloģijas, siltumsūkņi un citas vietējās siltumenerģijas ražošanas tehnoloģijas un siltumenerģijas avoti. Pie otrās kategorijas tehnoloģijām pieskaitāmas augstas efektivitātes siltumenerģijas un elektroenerģijas koģenerācija, siltuma pārpalikumu (atlikumsiltuma) izmantošana siltumenerģijas ražošanai un citas ārpus objektiem izmantotās tehnoloģijas un siltumenerģijas avoti.

Latvijā siltumapgādes nodrošināšana notiek, izmantojot dažādas tehnoloģijas un dažādus resursus objektā vai ārpus objekta. Izmantojot daudzkritēriju analīzi un AHP, kritēriju svaru definēšanai tika izvērtētas vairākas alternatīvas, kas attiecas uz tehnoloģiju un resursu

<sup>29</sup> CSB. ENG020. Energobalance, TJ, tūkst.toe (NACE 2. red.), 2017. gads.

izvēles tendencēm siltumapgādes uzņēmumā. Aptaujā, lai noteiktu kritēriju svarus piedalījās pārstāvji no siltumapgādes nozares un eksperti no Rīgas Tehniskās universitātes.

Pētījumam tika izmantota daudzkritēriju analīze, kur kritēriju svāri TOPSIS analīze tika noteikti izmantojot AHP.

AHP metodes būtība balstās alternatīvu pāru salīdzinājumā. AHP tiek plaši izmantots ne tikai kā atsevišķa analīzes metode, bet arī lai noteiktu nozīmīguma pakāpi jeb svaru kritērijiem, kas tālāk tiek lietoti, citā daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodē. AHP ir ieņēmis visplašāk lietotās daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes lomu vairāk nekā desmit gadus<sup>30</sup>. Turpmāk īsi raksturots AHP pielietojums kritēriju svaru noteikšanai, balstoties uz R. K. Kansal pētījumā par AER enerģijas projektu devumu ilgtspējīgai attīstībai izmantoto metodi.<sup>31</sup> AHP metodes būtība balstās pāru salīdzinājumu matricas A, kas atspoguļo lēmumu pieņēmēja izvēli par dažādu kritēriju relatīvo nozīmīgumu, sastādīšanā.

Tiek pieņemts, ka  $a_{jk}$  apzīmē matricas A elementu  $(j,k)$ . Ja kritēriji  $j$  un  $k$  ir vienlīdz nozīmīgi  $a_{jk}$  būs vienāds ar 1 ( $a_{jk}=1$ ). Ja  $a_{jk} = 5$  kritērijs  $j$  ir piecas reizes svarīgāks nekā kritērijs  $k$ , ja  $a_{jk} = 9$  kritērijs  $j$  ir absolūti svarīgāks par  $k$ . Citas iespējamās  $a_{jk}$  vērtības starp 1 un 9 tiek interpretētas pēc iepriekš minētā parauga. 1 līdz 9 ir biežāk lietotā novērtējuma skala, taču, pamatojoties uz katra pētījuma specifiku, iespējams izvēlēties citu intervālu. Lai nodrošinātu matricas datu vienoizīmīgumu  $a_{jk} = b$  automātiski nozīmē, ka  $a_{jk} = 1/b$ , un matricas A diagonālē elementu vērtības būs vienādas ar 1, jo kritērijs tiks salīdzināts pats ar sevi. Kad šāda matrica sastādīta katras kolonnas elementi tiek dalīti ar šīs kolonnas elementu summu, tādējādi iegūstot normalizētās svērtās matricas N elementus  $\bar{a}_{jk}$ .

$$\bar{a}_{jk} = \frac{a_{jk}}{\sum_{i=1}^m a_{ik}} \quad (2.1.)$$

Relatīvo kritēriju svaru aprēķina kā vidējo vērtību katrā matricas N rindā. Kritēriju svara vektors  $w_j$  tiek aprēķināts, summējot katrā kolonnā esošo vērtību  $\bar{a}_{jk}$  un dalot ar kolonnu skaitu  $m$ .

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{a}_{ik}}{m} \quad (2.2.)$$

Ja analīzes mērķis nav tikai noteikt kritēriju svaru, kā to darījis R. K. Kansal<sup>31</sup>, bet veikt alternatīvu analīzi kā, piemēram, Keeleya un Matsumoto<sup>32</sup> pētījumā, turpinājumā jāaprēķina alternatīvu vērtējums.

TOPSIS kā metodi, vislabākās alternatīvas noteikšanai, pirmo reizi piedāvāja Keeleya. 1981. gadā<sup>33</sup>. Atšķirībā no iepriekš aprakstītās daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas metodes AHP, TOPSIS balstās nevis uz alternatīvu salīdzināšanu savā starpā, bet gan uz katras alternatīvas salīdzināšanu ar ideālo iespējamo risinājumu. TOPSIS ļauj izmantot gan kvantitatīvas vērtības, piemēram, izejvielu izmaksas EUR/MWh, gan kvalitatīvus rādītājus, salīdzināt alternatīvas savā starpā un izvēlēties piemērotāko alternatīvu. TOPSIS tiek plaši lietots pētījumos par dažādu atjaunojamo resursu izmantošanu, piemēram, aplūkojot bio-

<sup>30</sup> A. Mardani, A. M. Multiple criteria decision-making techniques and their applications -A Review of the Literature from 2000 to 2014. Economic Research 28(1) , 2015, 516-571.

<sup>31</sup> Kansal, R. K. Sustainable development contribution assessment of renewable energy projects using AHP and compromise programming techniques. 2015 International Conference on Energy, Power and Environment: Towards Sustainable Growth (ICEPE), (pp. 1-6). Shillong.

<sup>32</sup> Keeleya, A. R., & Matsumoto, K. Relative significance of determinants of foreign direct investment in wind and solar energy in developing countries – AHP analysis. Journal of Cleaner Production, 1-8, 2017

<sup>33</sup> Hwang CL, Y. K. Methods for multiple attribute decision making. Multiple attribute decision making. 1981. New York.: Springer

metāna ražošanas sociālo ietekmi visā tā dzīves ciklā<sup>34</sup> vai optimālo biomasas koģenerācijas parametru izvēli<sup>35</sup>. TOPSIS procesa rezultātā tiek iegūts alternatīvu vērtējums pēc to attāluma no ideālā iespējamā risinājuma, un cik tālu alternatīva atrodas no sliktākā iespējamā risinājuma. Iegūtais vērtējums ļauj salīdzināt alternatīvas savā starpā un izvēlēties vispiemērotāko.

Lai uzsāktu datu analīzi, izmantojot TOPSIS metodi, jāizveido sākotnējā datu matrica kā parādīts attēlā.

$$\begin{matrix} & x_1 & x_2 & \cdots & x_j & \cdots & x_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11}^k & x_{12}^k & \cdots & x_{1j}^k & \cdots & x_{1n}^k \\ x_{21}^k & x_{22}^k & \cdots & x_{2j}^k & \cdots & x_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{i1}^k & x_{i2}^k & \cdots & x_{ij}^k & \cdots & x_{in}^k \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{n1}^k & x_{n2}^k & \cdots & x_{nj}^k & \cdots & x_{nn}^k \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.3.)$$

Alternatīvas tiek apzīmētas ar  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , kritēriji ar  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Kritēriju vērtības apzīmē matricas elementi  $x_{ij}$ . Katram no kritērijiem ir atšķirīgs vērtību diapazons (piemēram saražotās enerģijas apjoms var būt vērtējams tūkstošos kWh, bet LCOE vērtības – mazākas par 1), tāpēc tās ir jānormalizē, lai padarītu savstarpēji salīdzināmas. Normalizēšana tiek veikta izmantojot šādu formulu:

$$b_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2} \quad (2.4.)$$

Normalizētie dati tiek izvietoti matricā un reizināti ar iepriekš noteiktiem kritēriju nozīmīguma faktoriem ( $w_j$ ). Kritēriju nozīmīguma faktoros jeb svarus parasti nosaka jomas speciālisti. Kritēriju svaru noteikšanai kā palīgīdzekli var izmantot arī citas MCDM metodes, piemēram, AHP.

$$\begin{matrix} & w_1 b_1 & w_2 b_2 & \cdots & w_j b_j & \cdots & w_n b_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} w_1 b_{11}^k & w_2 b_{12}^k & \cdots & w_j b_{1j}^k & \cdots & w_n b_{1n}^k \\ w_1 b_{21}^k & w_2 b_{22}^k & \cdots & w_j b_{2j}^k & \cdots & w_n b_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_1 b_{i1}^k & w_2 b_{i2}^k & \cdots & w_j b_{ij}^k & \cdots & w_n b_{in}^k \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_1 b_{n1}^k & w_2 b_{n2}^k & \cdots & w_j b_{nj}^k & \cdots & w_n b_{nn}^k \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.5.)$$

<sup>34</sup> Slisane, D., Romagnoli, F., Kamenders, A., Veidenbergs, I., & Blumberga, D. "Co-digestion of algae biomass for production of biogas and fertilizer: Life Cycle Cost Analysis ". Environment. Technology. Resources : Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference, 2015, 18-20.

<sup>35</sup> Cimdiņa, G. S. (214). Sustainable Development of Renewable Energy Resources. Biomass Cogeneration Plant. The 9th International Conference.

Nākamais TOPSIS solis ir ideālā pozitīvā un ideālā negatīvā risinājuma noteikšana (pēc būtības vislabākā teorētiskā un vissliktākā teorētiskā alternatīva pēc visiem izmantotajiem kritērijiem).

Pozitīvais ideālais risinājums ( $A^+$ ) un ideālais negatīvais risinājums ( $A^-$ ) tiek aprēķināts atkarībā no tā kādas vērtības lēmumu pieņēmējs uzskata par vislabākajām konkrētajam kritērijam:

1. Ja lēmumu pieņēmēji par vēlamu uzskata augstāko (maksimālo) vērtību konkrētajam kritērijam tiek izmantota formula:

$$A^+ = \max_i w_j b_{ij} \quad (2.6.)$$

$$A^- = \min_i w_j b_{ij} \quad (2.7.)$$

2. Ja lēmumu pieņēmēji par vēlamu uzskata minimālo vērtību:

$$A^+ = \min_i w_j b_{ij} \quad (2.8.)$$

$$A^- = \max_i w_j b_{ij} \quad (2.9.)$$

Alternatīvas attālumu līdz pozitīvajam ideālajam risinājumam ( $S^+$ ) aprēķina:

$$S^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (2.10.)$$

Alternatīvas attālumu/attiecību pret ideālo negatīvo risinājumu ( $S^-$ ) aprēķina:

$$S^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (2.11.)$$

Pēdējais soli ir alternatīvas relatīvā attāluma no ideālā risinājuma aprēķināšana:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{(S_i^+ + S_i^-)}, \quad i=1,2,\dots,m \quad (2.12.)$$

### Kritēriju svaru noteikšana

Šī pētījuma ietvaros tika izvēlēti četri alternatīvu novērtēšanas aspekti jeb kritēriji – investīciju izmaksas, izejvielu izmaksas, SEG emisijas un teritorija, kas nepieciešama enerģijas ražošanai. Autori lūdza trīsdesmit ekspertu grupai, kuras sastāvā bija enerģētikas un siltumapgādes speciālisti un profesionāļi, kas piedalījās seminārā-diskusijā “Latvijas siltumapgādes un aukstumapgādes attīstība ES Direktīvas kontekstā”, salīdzināt kritērijus savā starpā. Lai atvieglotu aptaujas uztveramību, tika nolemts izmantot vērtējumus skalā no 1 līdz 4. Ekspertu vērtējuma vidējās vērtības tika izmantotas kā izejas dati, aprēķinot kritēriju svarus ar AHP metodi. Izejas datu matrica parādīta 2.6. tabulā.

2. 6. TABULA. APTAUJAS REZULTĀTI

KRITĒRIJA J (KOLONNĀ) RELATĪVĀ NOZĪME SALĪDZINĀJUMĀ AR KRITĒRIJU K (RINDA), IZTEIKTA SKALĀ NO 1 LĪDZ 4, KUR: 1- KRITĒRIJI IR VIENLĪDZ NOZĪMĪGI; 4 – KRITĒRIJS J IR ABSOLŪTI NOZĪMĪGĀKS NEKĀ KRITĒRIJS K.

| Kritērijs j                    | Investīciju izmaksas | Izejmateriālu izmaksas | SEG emisijas | Teritorija enerģijas ražošanai |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|--------------|--------------------------------|
| Investīciju izmaksas           | 1                    | 1,11                   | 1,59         | 2,04                           |
| Izejmateriālu izmaksas         | 0,90                 | 1                      | 1,6          | 2,38                           |
| SEG emisijas                   | 0,63                 | 0,63                   | 1            | 2,05                           |
| Teritorija enerģijas ražošanai | 0,49                 | 0,42                   | 0,49         | 1                              |

Aptaujas apkopojums parādīja, ka jomas eksperti uztver investīciju izmaksas par visbūtiskāko kritēriju siltumapgādes tehnoloģiju izvēlē, taču izejmateriālu izmaksas pavisam nedaudz atpaliek nozīmīguma ziņā. Teritorija, kas nepieciešama siltumenerģijas ražošanai,

tika atzīta par visnenozīmīgāko no četriem kritērijiem. Nākamais AHP analīzes solis ir normalizētās matricas izstrāde un kritēriju svara aprēķināšana (sk. 2.7. tabulu).

1.7. TABULA. NORMALIZĒTĀS MATRICA UN KRITĒRIJU SVARI

|                                      | Investīciju<br>izmaksas | Izejmateriālu<br>izmaksas | SEG emisijas | Teritorija<br>enerģijas<br>ražošanai | Kritēriju<br>svars |
|--------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------|
| Investīciju<br>izmaksas              | 0,33                    | 0,35                      | 0,34         | 0,27                                 | 0,32               |
| Izejmateriālu<br>izmaksas            | 0,30                    | 0,32                      | 0,34         | 0,32                                 | 0,32               |
| SEG emisijas                         | 0,21                    | 0,20                      | 0,21         | 0,27                                 | 0,22               |
| Teritorija<br>enerģijas<br>ražošanai | 0,16                    | 0,13                      | 0,10         | 0,13                                 | 0,13               |

Iegūtie kritēriju svāri tālāk tika izmantoti siltumapgādes tehnoloģiju alternatīvu novērtēšanai, izmantojot TOPSIS metodi.

### Siltumapgādes tehnoloģiju alternatīvu novērtēšana

Sešas siltuma ražošanas alternatīvas (katlumāja ar atjaunojamiem un neatjaunojamiem resursiem, koģenerācija ar atjaunojamiem un neatjaunojamiem resursiem, siltumsūkņi un saules enerģijas izmantošana siltuma ražošanai) tika izvērtētas, pamatojoties uz četriem iepriekš aplūkoto kritērijiem, izmantojot TOPSIS metodoloģiju. Divi no izmantotajiem kritērijiem ir kvantitatīvi – izejvielu izmaksas (EUR/MWh) un SEG emisijas ( $\text{tCO}_{2\text{ekv.}}/\text{MWh}$ ); atlikušie divi kritēriji tika novērtēti, pamatojoties uz veiktspējas “atzīmēm” skalā no 1 līdz 4, kur 1 – salīdzinoši zemas investīciju izmaksas (zemes izmantošana) un 4 – ļoti augstas investīciju izmaksas (nepieciešama pārmērīga zemes platība).

Izejvielu izmaksu dati par tika ņemti no *Baltpool* enerģijas apmaiņas pārskata par enerģijas resursu cenām Baltijas valstīs.<sup>36</sup> Koģenerācijas gadījumā tika pieņemts, ka kurināmā izmaksas tiks sadalītas starp elektrības un siltuma ražošanu proporcijā 60 % pret 40 %. Šajā pētījumā izmantotā dabasgāzes SEG emisijas likme ir  $0,240 \text{ tCO}_{2\text{-ekv.}}/\text{MWh}$ .<sup>37</sup> Dabasgāzes koģenerācijas SEG emisijas tika aprēķinātas pēc tādas pašas loģikas kā kurināmā izmaksām.

Sākotnējā lēmumu pieņemšanas matrica ar ieejas datiem un AHP noteiktajiem kritēriju svāriem ir parādīta 2.8. tabulā.

<sup>36</sup> Baltpool energyexchange. Baltpool energy exchange report January 2019.

<sup>37</sup> Koffi, B. C.-M. CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union .Dataset Version 2017. the Joint Research Centre of the European Commission.

2.8. TABULA. TOPSIS SĀKOTNĒJĀ LĒMUMU PIEŅĒMŠANAS MATRICA

|                 |                                           | Kritēriji            |                                 |                                           |                                |
|-----------------|-------------------------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
|                 |                                           | Investīciju izmaksas | Izejmateriālu izmaksas, EUR/MWh | SEG emisijas, tCO <sub>2</sub> -ekv / MWh | Teritorija enerģijas ražošanai |
| Alternatīvas    | Katlu māja, atjaunojamie resursi          | 1                    | 15,97                           | 0                                         | 3                              |
|                 | Katlu māja, fosilie resursi (dabāsgāze)   | 1                    | 17,27                           | 0,24                                      | 1                              |
|                 | Siltumsūkņi                               | 4                    | 0                               | 0                                         | 2                              |
|                 | Koģenerācija, atjaunojamie resursi        | 2                    | 6,39                            | 0                                         | 3                              |
|                 | Koģenerācija, fosilie resursi (dabāsgāze) | 2                    | 6,908                           | 0,096                                     | 1                              |
|                 | Saules siltumenerģija (kolektori)         | 4                    | 0                               | 0                                         | 2                              |
| Kritēriju svāri |                                           | 0,32                 | 0,32                            | 0,22                                      | 0,15                           |

Normalizētā svērtā lēmumu pieņemšanas matrica parādīta 2.9. tabulā.

2.9. TABULA. NORMALIZĒTĀ SVĒRTĀ LĒMUMU PIEŅĒMŠANAS MATRICA

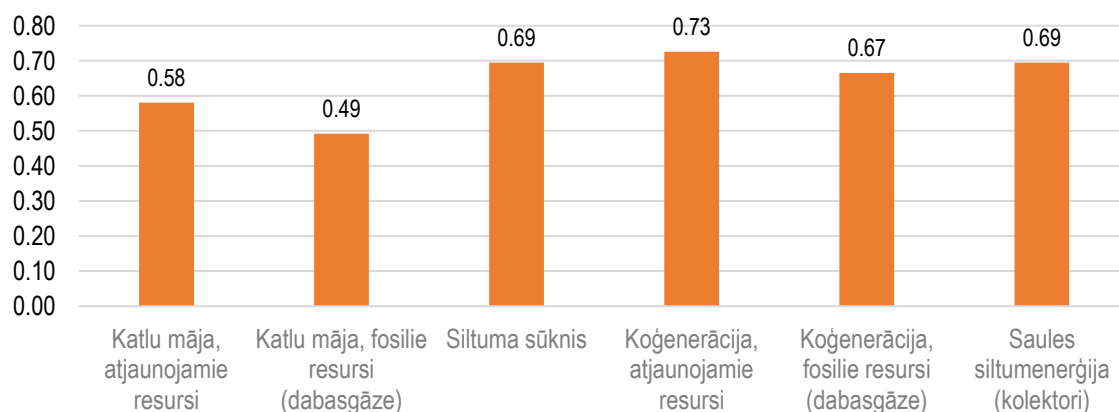
|                                           | Investīciju izmaksas | Izejmateriālu izmaksas | SEG emisijas | Teritorija enerģijas ražošanai |
|-------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------|--------------------------------|
| Katlu māja, atjaunojamie resursi          | 0,0494               | 0,2017                 | 0,0000       | 0,0737                         |
| Katlu māja, fosilie resursi (dabāsgāze)   | 0,0494               | 0,2181                 | 0,2043       | 0,0246                         |
| Siltumsūkņi                               | 0,1975               | 0,0000                 | 0,0000       | 0,0491                         |
| Koģenerācija, atjaunojamie resursi        | 0,0988               | 0,0807                 | 0,0000       | 0,0737                         |
| Koģenerācija, fosilie resursi (dabāsgāze) | 0,0988               | 0,0873                 | 0,0817       | 0,0246                         |
| Saules siltumenerģija (kolektori)         | 0,1975               | 0,0000                 | 0,0000       | 0,0491                         |

Šajā gadījumā visiem kritērijiem ir vēlamas minimālās vērtības, tāpēc tiek izmantotas formulas (2.8.) un (2.9.), lai katram kritērijam aprēķinātu pozitīvu ideālo risinājumu ( $A^+$ ) un negatīvo ideālo risinājumu ( $A^-$ ). Pēc tam tika aprēķināti alternatīvas attālumi no pozitīvā ideālā risinājuma ( $S^+$ ) un negatīvā ideālā risinājuma ( $S^-$ ) un, visbeidzot, arī alternatīvu relatīvais attālums no ideālā risinājuma ( $C^*$ ). TOPSIS analīzes rezultāti parādīti 2.10. tabulā un 2.11 attēlā.

2.10. TABULA. KATRAI ALTERNATĪVAI APRĒĶINĀTAIS ATTĀLUMS NO IDEĀLĀ RISINĀJUMA (C\*).

|                                               | Investīciju<br>izmaksas | Izejmateriālu<br>izmaksas | SEG emisijas | Teritorija<br>enerģijas<br>ražošanai | S+     | S-     | C*   |
|-----------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|--------------------------------------|--------|--------|------|
| Katlu māja,<br>atjaunojamie resursi           | 0,05                    | 0,20                      | 0,00         | 0,07                                 | 0,2076 | 0,2874 | 0,58 |
| Katlu māja, fosilie<br>resursi (dabaszgāze)   | 0,05                    | 0,22                      | 0,20         | 0,02                                 | 0,2988 | 0,2891 | 0,49 |
| Siltumsūkņis                                  | 0,20                    | 0,00                      | 0,00         | 0,05                                 | 0,1502 | 0,3413 | 0,69 |
| Koģenerācija,<br>atjaunojamie resursi         | 0,10                    | 0,08                      | 0,00         | 0,07                                 | 0,1066 | 0,2817 | 0,73 |
| Koģenerācija, fosilie<br>resursi (dabaszgāze) | 0,10                    | 0,09                      | 0,08         | 0,02                                 | 0,1293 | 0,2572 | 0,67 |
| Saules siltumenerģija<br>(kolektori)          | 0,20                    | 0,00                      | 0,00         | 0,05                                 | 0,1502 | 0,3413 | 0,69 |
| A+                                            | 0,05                    | 0,00                      | 0,00         | 0,02                                 |        |        |      |
| A-                                            | 0,20                    | 0,22                      | 0,20         | 0,07                                 |        |        |      |

Aprēķināto alternatīvu reitingus var parādīt kā stabiņu diagrammu un salīdzināt savā starpā (sk. 2.11. attēlu)



2.11. att. Alternatīvu reitingu salīdzinājums

Rezultāti rāda, ka četras alternatīvas (siltumsūkņis, koģenerācija ar atjaunojamiem energoresursiem, dabaszgāzes koģenerācija un saules enerģijas izmantošana) ir salīdzinoši tuvu viena otrai. Atjaunojamo resursu koģenerācija ir alternatīva, kas ir vistuvāk ideālajam pozitīvajam risinājumam, tomēr tai cieši seko siltumsūkņu izmantošana un apkure ar saules kolektoriem. Šīm divām iespējām ir vienāds vērtējums un tās ir tuvākas ideālam pozitīvam risinājumam nekā neatjaunojamo enerģijas avotu (dabaszgāzes) koģenerācija, pamatojoties uz novērtējumu pēc šajā pētījumā izmantotajiem kritērijiem. Jāņem vērā, ka šī pētījuma vajadzībām tika pieņemts, ka visa siltumsūkņu izmantotā elektroenerģija tiek ražota no atjaunojamiem resursiem, un tāpēc siltumsūkņi nerada SEG emisijas.



### 2.2.1. Mājsaimniecību nozaru sadalījums pēc izmantotajām tehnoloģijām siltumenerģijas nodrošināšanai

Mājsaimniecību sektorā izmantotās tehnoloģijas ir: tehnoloģijas, kur siltumenerģija tiek ražota uz vietas objektā (*on-site*) (šajā gadījumā mājsaimniecībās tiek izmantoti katli siltumenerģijas ražošanai, siltumsūkņi un saules kolektori). Lai novērtētu mājsaimniecībās izmantotās tehnoloģijas, tika veikta datu analīze (CSP dati) un veikti pieņēmumi, lai novērtētu ar analizētajām tehnoloģijām saražoto siltumenerģiju. Atbilstoši CSP mājsaimniecību iekārtas siltuma nodrošināšanai iedala šādi:

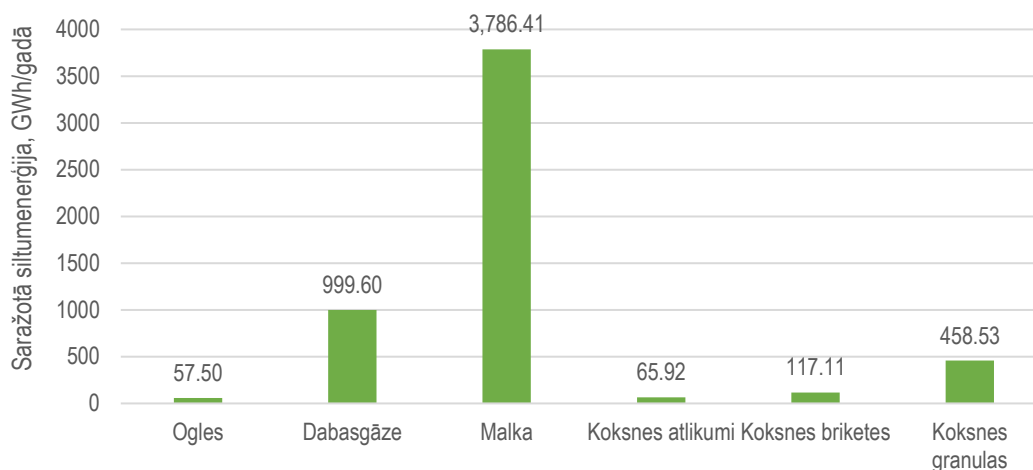
- centrālās apkures katli;
- karstā ūdens katli;
- kombinēti centrālās apkures un karstā ūdens katli;
- istabas krāsnis;
- ekonomiskās krāsnis;
- plītis ēdiena gatavošanai.

Šajās tehnoloģijās izmanto gan fosilo, gan atjaunojamo kurināmo. No fosilajiem resursiem šāda veida tehnoloģijās izmanto ogles un dabasgāzi, savukārt no atjaunojamiem energoresursiem izmanto malku, koksnes atlikumus, koksnes briķetes un koksnes granulas. Lai novērtētu saražoto siltumenerģiju, tika veikti pieņēmumi par resursu izmantošanu un katla lietderības koeficientiem.

2.11. TABULA PIEŅĒMUMI APRĒĶINU VEIKŠANAI MĀJSAIMNIECĪBU SEKTORĀ

| Kurināmā veids   | Katla lietderības koef. | Resursu izmantošana ēdiena gatavošanai, % |
|------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| Ogles            | 0,75                    | n/a                                       |
| Dabasgāzes       | 0,90                    | 20                                        |
| Malka            | 0,75                    | 7,3                                       |
| Koksnes atlikumi | 0,70                    | n/a                                       |
| Koksnes briķetes | 0,85                    | n/a                                       |
| Koksnes granulas | 0,85                    | n/a                                       |

Aprēķinā tika ņemts vērā, ka malku un dabasgāzi mājsaimniecībās izmanto ne tikai siltumenerģijas iegūšanai, bet arī ēdienu gatavošanai. No CSP tika iegūts, ka dabasgāzi ēdiena gatavošanai izmanto 20 % no kopējā resursu patēriņa un malku izmanto – 7,3 %. Izmantojot tehnoloģijas, kas paredzētas siltumenerģijas nodrošināšanai mājsaimniecībās, 2018. gadā tika saražotas 5 485 GWh, kur pēc energoresursu iedalījuma tika izmantotas 4 314 GWh siltumenerģijas. Aprēķinā pieņemts, ka ar attiecīgo resursu izmanto ūdenssildāmie katlus un istabas krāsnis, kurās attiecīgi izmanto fosilo vai AER. Pēc energoresursu sadalījuma 83 % ir AER, savukārt 17 % ir fosilie resursi.



2.12. att. Saražotā siltumenerģija tehnoloģiju griezumā pēc izmantotā kurināmā, 2018.gads. [Centrālās statistikas pārvaldes dati]

Tehnoloģijas, ko izmanto siltumenerģijas nodrošināšanai mājāsaimniecības sektorā, ir katli un krāsnis, kur kā kurināmo izmanto malku un dabaszgāzi. Krāsnīs (lietderības koeficients 0,85) siltumenerģijas nodrošināšanai izmanto koksnes granulas un briķetes. Ir atsevišķas mājāsaimniecības, kur uzskaitītajās tehnoloģijās kā kurināmo izmanto ogles (1 %) un koksnes atlikumus (1 %), bet to īpatsvars kopējā energoresursu patēriņā ir salīdzinoši neliels.

Latvijas mājāsaimniecību sektors attīstās, un iedzīvotāji arvien vairāk domā par EE jautājumiem, kas ir saistīti ar AER un klimata tehnoloģiju ieviešanu savās mājāsaimniecībās. Latvijā 2011. gadā un 2012. gadā ir bijis ES Klimata pārmaiņu finanšu instrumentu projektu uzsaukums "Atjaunojamo energoresursu izmantošana mājāsaimniecību sektorā" divās kārtās.<sup>38</sup> Šāda veida atbalsts AER izmantošanai mājāsaimniecību sektorā sniedz iespēju iegūt datus un novērtēt situāciju, kas attiecas uz tādu klimata tehnoloģiju ieviešanu kā siltumsūkņi un saules kolektori siltumenerģijas nodrošināšanai mājāsaimniecībās. No īstenoto projektu datu bāzes ir pieejama informācija par izmantoto tehnoloģiju, uzstādītās tehnoloģijas jaudu un lietderības koeficientu. Kopumā Latvijas novados tika īstenoti 692 siltumsūkņu projekti un 604 saules kolektoru projekti siltumapgādes nodrošināšanai mājāsaimniecību sektorā.

2.12. TABULA. SAULES KOLEKTORU IZMANTOŠANA SILTUMENERĢIJAS NODROŠINĀŠANAI<sup>30</sup>

| Gads | Uzstādītā vidējā jauda, kW | Kopējā uzstādītā jauda, kW | Īpatnējais saražotais, kWh/MWh | Saražots gadā, MWh |
|------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------|
| 2011 | 5,5                        | 3250                       | 1020                           | 3315               |
| 2012 | 5                          | 1597                       | 1020                           | 1629               |

Apkopojot informāciju par projektiem siltumenerģijas iegūšanai no saules kolektoru uzstādīšanas, iegūts, ka tehnoloģijas izvēlētas ar vidējo uzstādīto jaudu 5–5,5 kW. Savukārt kopējā uzstādītā jauda 2011. gadā bija 3250 kW, un 2012. gadā kopējā uzstādītā jauda bija 1597 kW. Īpatnējais saražotais saules kolektoriem tiek pieņemts 1020 kWh/MWh. Līdz ar to

<sup>38</sup> Klimata pārmaiņu finanšu instruments. Konkurss: Atjaunojamo energoresursu izmantošana mājāsaimniecību sektorā. Pieejams tiešsaistē: <http://kpfi.lv/modules/Konkurs/projekti.php?id=1&lang=lv> (I kārtā), <http://kpfi.lv/modules/Konkurs/projekti.php?id=2&lang=lv> (II kārtā).

mājsaimniecības sektorā, uzstādot saules kolektorus, tika saražotas 3315 MWh/gadā (2011. gads) un 1629 MWh/gadā (2012. gads).

Izvērtējot projektus, kas ir saistīti ar siltumsūkņu uzstādīšanu mājsaimniecībās, tika iegūts, ka vidējā jauda 2011. gadā bija 12,5 kW un 2012. gadā 11,1 kW. Attiecīgi vidējais COP 4,7 un 4,6. Pie šiem noteiktajiem rādītājiem tika noteikts, ka kopējā uzstādītā jauda 2011. gadā bija 4722 kW un 2012. gadā tā bija 3482. Gluži kā ar saules kolektoru uzstādīšanu, arī siltumsūkņi 2011. gadā tika uzstādīti vairāk nekā 2012. gadā.

2.13. TABULA. SILTUMSŪKŅU IZMANTOŠANA SILTUMENERĢIJAS NODROŠINĀŠANAI<sup>30</sup>

| Gads | Vidējā jauda, kW | Vidējais COP | Kopējā uzstādītā jauda, kW | Saražots gadā, MWh |
|------|------------------|--------------|----------------------------|--------------------|
| 2011 | 12,5             | 4,7          | 4722                       | 12561              |
| 2012 | 11,1             | 4,6          | 3482                       | 37445              |

Lai noteiktu, cik siltumenerģijas tika saražots 2011. gadā un 2012. gadā, tad tiks veikti pieņēmumi attiecībā uz slodzes faktoru un to, cik stundas darbojas attiecīgā iekārta.

2.14. TABULA. PIEŅĒMUMI PAR SILTUMSŪKŅU IZMANTOŠANA SILTUMENERĢIJAS NODROŠINĀŠANAI

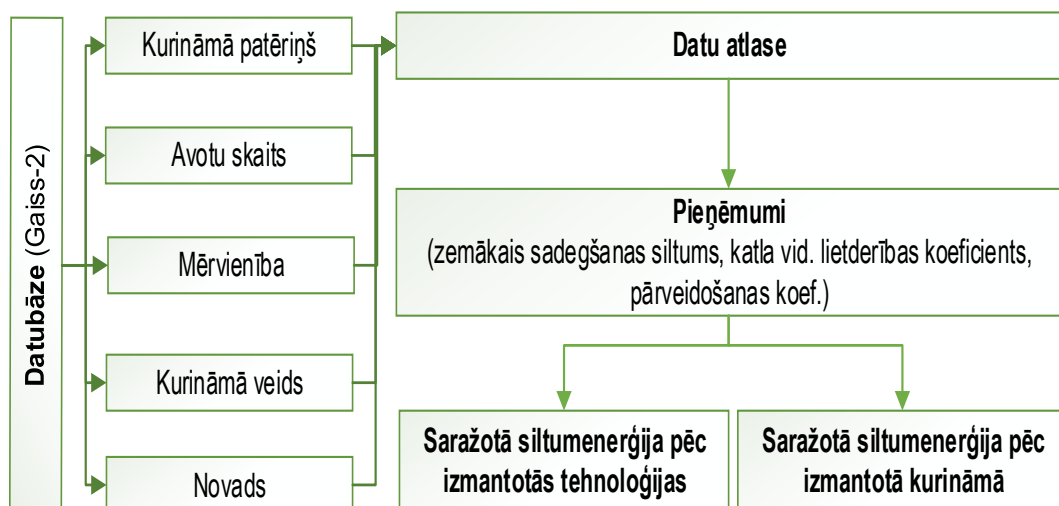
| Slodzes faktors              | 1    | 0,87 | 0,74 | 0,61 | 0,48  | 0,36 |
|------------------------------|------|------|------|------|-------|------|
| Darbības laiks, stundas/gadā | 128  | 180  | 422  | 1200 | 2000  | 1000 |
| Saražots, MWh/gadā 2011      | 604  | 740  | 1479 | 3477 | 4579  | 1681 |
| Saražots, MWh/gadā 2012      | 4087 | 3884 | 4578 | 7803 | 11132 | 5962 |

Saražotā siltumenerģijas, kas izteikta MWh, ir rēķināta, balstoties uz slodzes faktoriem un stundām, cik ilgi konkrētais siltumsūkņis darbojas.

Šāda veida analīze par atbalsta projektiem ļauj novērtēt AER ieviešanas tendences mājsaimniecību sektorā un izvirzīt prognozes par to, kā saules kolektoru un siltumsūkņu tehnoloģijas attīstīsies. Ir būtiski, ka ir neapzinātas mājsaimniecības, un par šīm mājsaimniecībām nav pieejami dati, jo ir daļa, kas uzstāda šāda veida tehnoloģijas pašu iniciatīvas dēļ.

### 2.2.2. Rūpniecības nozaru sadalījums pēc izmantotajām tehnoloģijām

Rūpniecības sektorā apzinātais siltumenerģijas nodrošinājums sadalījumā pēc izmantotajām tehnoloģijām ir klasificējams šādi: siltuma ražošanai paredzētie katli (*heat-only boilers*) un augstas efektivitātes siltumenerģijas un elektroenerģijas koģenerācija (*high-efficiency heat and power generation*). Lai analizētu Latvijas rūpniecības sektoru, kur siltumapgāde tiek nodrošināta uz vietas (*in the case of supply provided on-site*), tika izmantoti dati no datu bāzes "Gaiss-2". Lai veiktu analīzi par Latvijā esošajiem uzņēmumiem, kas produkcijas ražošanai izmanto tehnoloģijas siltumenerģijas iegūšanai, tika izstrādāts algoritms, lai iegūtu datus teritoriālajā sadalījumā pa novadiem un saražotās siltumenerģijas apjomu (GWh) sadalījumā pēc izmantotajām tehnoloģijām un resursu veidiem.



2.13. att. Algoritms rūpniecības nozares analīzei pēc izmantotās tehnoloģijas un kurināmā veida

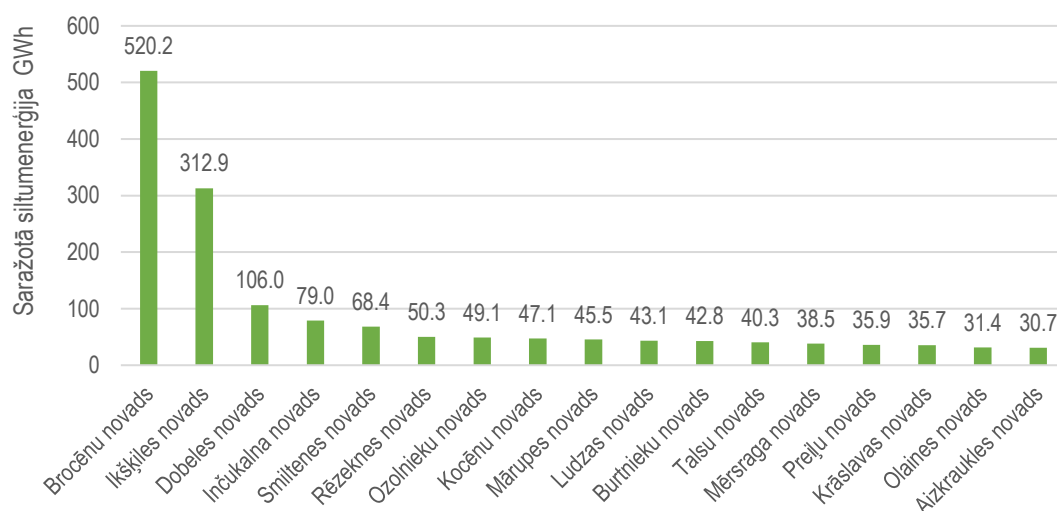
Lai apstrādātu iegūtos datus no datubāzes un iegūtu rūpniecības sektora sadalījumu pēc izmantotajām tehnoloģijām un izmantotajiem energoresursiem, tika veikti pieņēmumi, kas ir pamatoti uz pieejamo literatūru un datubāzi.

2.15. TABULA PIEŅĒMUMI APRĒĶINU VEIKŠANAI RŪPNIECĪBAS SEKTORĀ

| Kurināmais, mērvienība        | Zemākais sadeģšanas siltums | Vērtība (izejas) | Avots                                                                                                                                         | Katla vidējais lietderības koeficients |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Dīzeļdegviela, MWh/tonnu      | 11,94                       | 43 MJ/kg         | MK Nr. 42 "Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika"                                                                                    | 0,80                                   |
| Granulas, MWh/tonnu           | 5,00                        | 18 MJ/kg         | Centrālās statistikas pārvaldes dati                                                                                                          | 0,85                                   |
| Malka, MWh/tonnu              | 3,65.                       | 13,15 MJ/kg      | J. Dolacis, E. Tomsons, J. Hrols. Kurināmās koksnes salīdzinājums ar citiem kurināmā veidiem// <i>Environment Technology Resources</i> , 2003 | 0,75                                   |
| Šķelda, MWh/tonnu             | 2,84                        | 10,24 MJ/kg      | J. Dolacis, E. Tomsons, J. Hrols. Kurināmās koksnes salīdzinājums ar citiem kurināmā veidiem// <i>Environment Technology Resources</i> , 2003 | 0,70                                   |
| Sašķīdīrinātā gāze, MWh/tonnu | 12,65                       | 45,54 MJ/kg      | Centrālās statistikas pārvaldes dati                                                                                                          | 0,85                                   |
| Ogles, MWh/tonnu              | 7,42                        | 26,7 MJ/kg       | MK Nr. 42 "Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika"                                                                                    | 0,75                                   |
| Mazuts, MWh/tonnu             | 11,22                       | 40,4 MJ/kg       | MK Nr. 42 "Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika"                                                                                    | 0,80                                   |
| Nolietotās riepas, MWh/tonnu  | 7,77                        | 27,98 MJ/kg      | Centrālās statistikas pārvaldes dati                                                                                                          | 0,70                                   |
| Koksne pārējais, MWh/tonnu    | 2,84                        | 10,24 MJ/kg      | MK Nr. 42 "Siltumnīcefekta gāzu emisiju aprēķina metodika"                                                                                    | 0,75                                   |
| Salmi, MWh/tonnu              | 4,00                        | 14,4 MJ/kg       | Centrālās statistikas pārvaldes dati                                                                                                          | 0,70                                   |

|                                             |       |       |                   |                                                                                                                                      |      |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Kūdra,<br/>MWh/tonnu</b>                 | 2,8   | 10,05 | MJ/kg             | Centrālās statistikas pārvaldes dati                                                                                                 | 0,70 |
| <b>Biogāze,<br/>MWh/tūkst.m<sup>3</sup></b> | 5,56  | 20    | MJ/kg             | Centrālās statistikas pārvaldes dati                                                                                                 | 0,85 |
| <b>Dabaszgāze,<br/>kWh/m<sup>3</sup></b>    | 13,33 | 48    | MJ/m <sup>3</sup> | MK Nr. 42 "Siltumnīcefekta gāzu<br>emisiju aprēķina metodika"                                                                        | 0,90 |
| <b>Cits kurināmais<br/>(SRF)</b>            | 5,00  | 18    | MJ/kg             | Vounatsos P. Characterization and<br>classification of Refuse<br>Derived Fuel in the Materials<br>Recovery<br>Facility of EPANA S.A. | 0,60 |

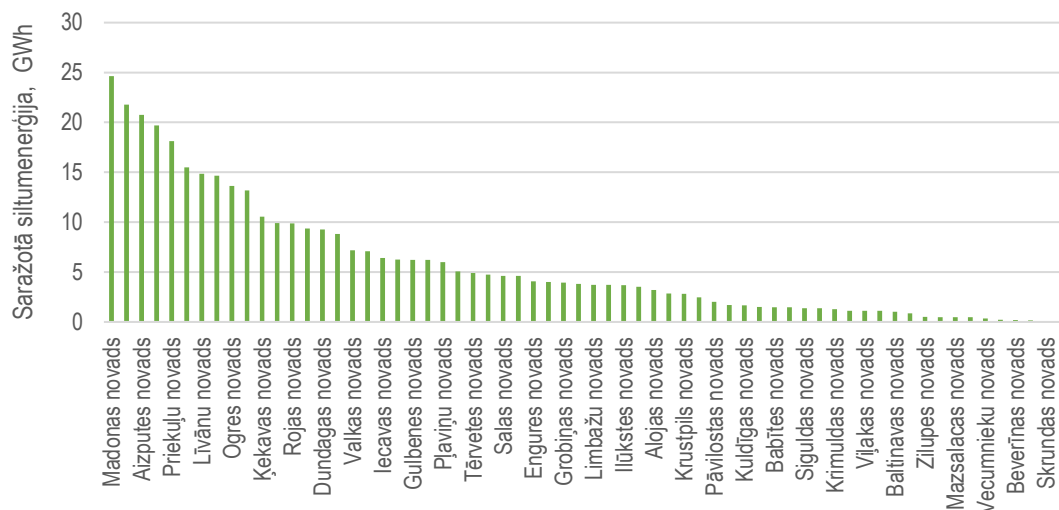
Attiecīgi, lai noteiktu izmantotās tehnoloģijas pēc izmantotā kurināmā, balstoties uz pieņēmumiem, tika pieņemti lielumi, kas saistīti ar konkrētā energoresursa zemāko sadegšanas siltumu un katla lietderības koeficientu. Uzņēmumā saražotā siltumenerģija ir apskatīta sadalījumā lielākajās pilsētās un novados. Analizējot uzņēmumus pēc izmantotā energoresursa veida, tika veikti pieņēmumi, ka fosilie resursi, kas ir dabaszgāze, sašķidrinātā dabaszgāze, dīzeldegviela, ogles, mazuts un cits fosilais kurināmais (tonnās), un atjaunojamie resursi (šķelda, koksne, malka, granulas un kūdra) tiks izmantoti siltuma ražošanai paredzētajos katlos, savukārt kurināmais, kas pēc uzņēmumu datiem tiek klasificēts kā cits kurināmais (m<sup>3</sup>), tiek izmantots koģenerācijas stacijās. Šajā gadījumā ir iespējams analizēt siltuma ražošanai paredzētos katlus un koģenerāciju, bet attiecībā uz dabaszgāzi nav iespējams atsevišķi izdalīt izmantotās tehnoloģijas, jo nav zināms izmantojuma dabaszgāzes sadalījums katliem un koģenerācijas iekārtām. Pie koģenerācijas iekārtām tiek apskatīta biogāze.



2.14. att. Saražotā siltumenerģija siltuma ražošanai paredzētos katlos (*heat boilers*) novadu griezumā, no 30 GWh līdz 600 GWh 2018. gadā. ["Gaiss-2" datubāze]

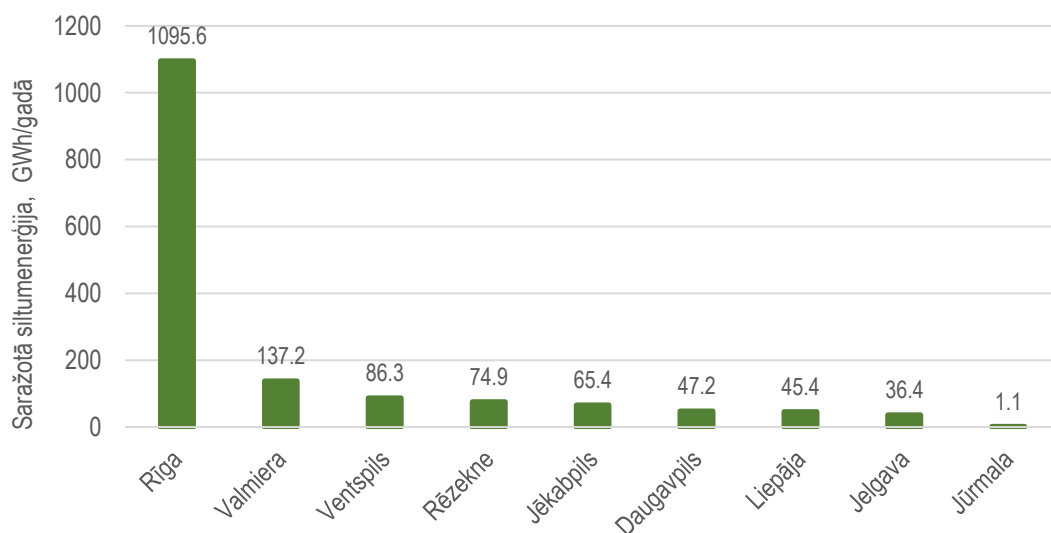
Kopumā tika analizēti 678 uzņēmumi, sagrupējot novadu griezumā un saražotās siltumenerģijas iedalījumā no 30 GWh līdz 600 GWh un no 0,05 GWh līdz 30 GWh, lai to attēlotu vizuāli. Atsevišķi analīzei tika izdalītas 9 lielākās Latvijas pilsētas: Rīga, Valmiera, Ventspils, Rēzekne, Jēkabpils, Daugavpils, Liepāja, Jelgava un Jūrmala. Saražotā siltumenerģija pēc izmantotās tehnoloģijas iedalāma katlos un koģenerācijas iekārtās saražotajā siltumā. Brocēnu, Ikšķiles un Dobeles novadi ir tie, kur uzņēmumi izmanto siltuma

ražošanai paredzētos katlus, un saražotās siltumenerģijas apjoms ir virs 100 GWh. Ja veic analīzi kopumā, tad pēc saražotās siltumenerģijas uzņēmumus var iedalīt trīs grupās: saražotās siltumenerģijas apjomi līdz 10 GWh, apjomi robežās no 10 GWh līdz 50 GWh un apjomi virs 50 GWh. Pirmajā grupā, kur saražotās siltumenerģijas apjomi ir līdz 10 GWh, ir vairāk nekā 53 novadi.



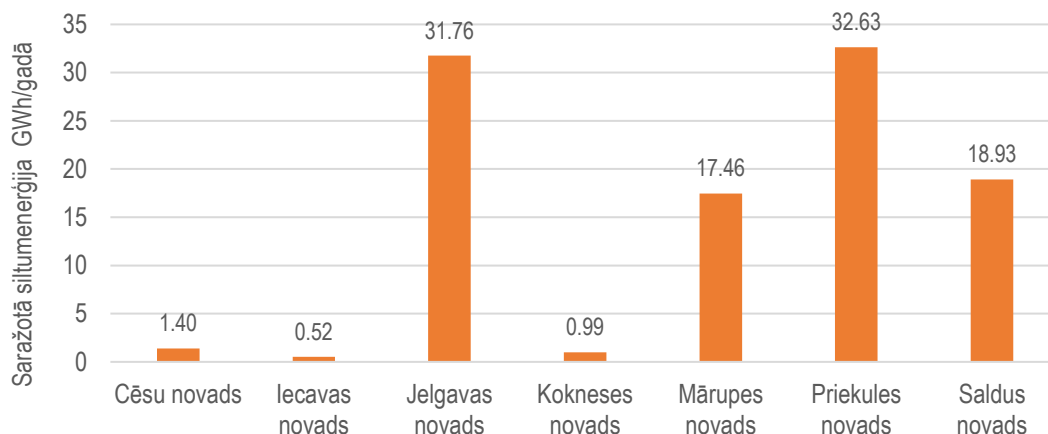
2.15. att. Siltuma ražošanai paredzētajos katlos (*heat boilers*) saražotā siltumenerģija novadu griezumā no 0,05 GWh līdz 30 GWh 2018. gadā. [“Gaiss-2” datubāze]

Ja skatās saražotās siltumenerģijas apjomu lielāko pilsētu sadalījumā, tad ir redzams, ka uzņēmumos, kas atrodas Rīgā, ir lielākais saražotās siltumenerģijas apjoms.



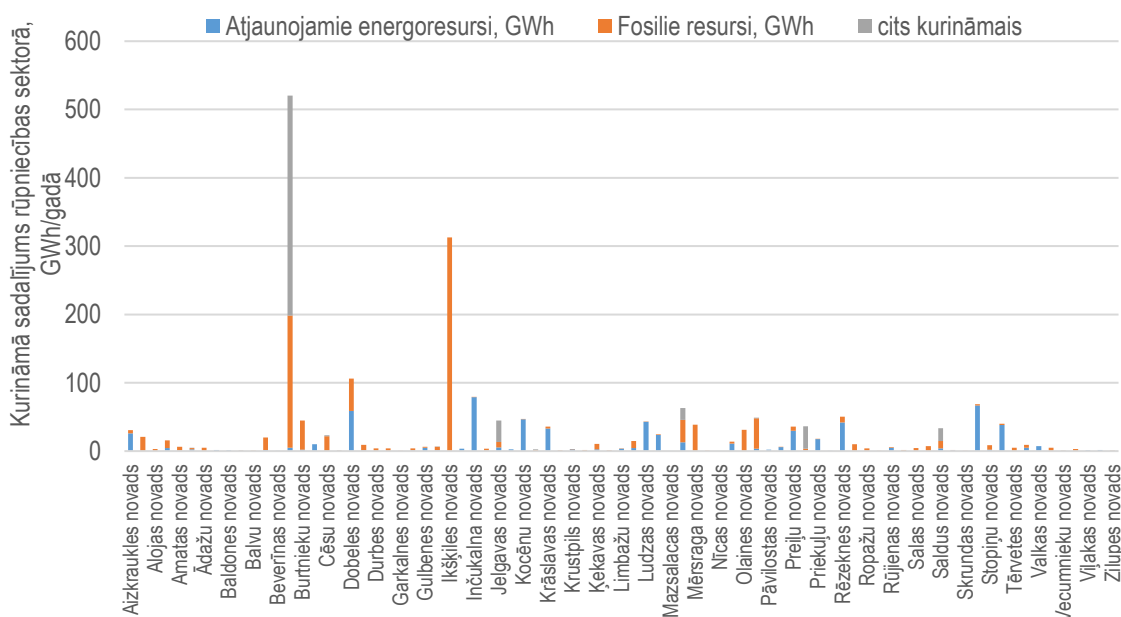
2.16. att. Siltuma ražošanai paredzētajos katlos saražotā siltumenerģija pilsētu sadalījumā 2018. gadā. [Gaiss-2 datubāze]

Latvijas galvaspilsētā atrodas ražošanas uzņēmumi, kur saražotās siltumenerģijas apjoms 2018. gadā bija 1095 GWh. Pārējās pilsētās, izņemot Jūrmalu, saražotās siltumenerģijas apjomi ir robežās no 30 GWh līdz 80 GWh.



2.17. att. Koģenerācijas iekārtās saražotā siltumenerģija 2018. gads. [Gaiss-2 datubāze]

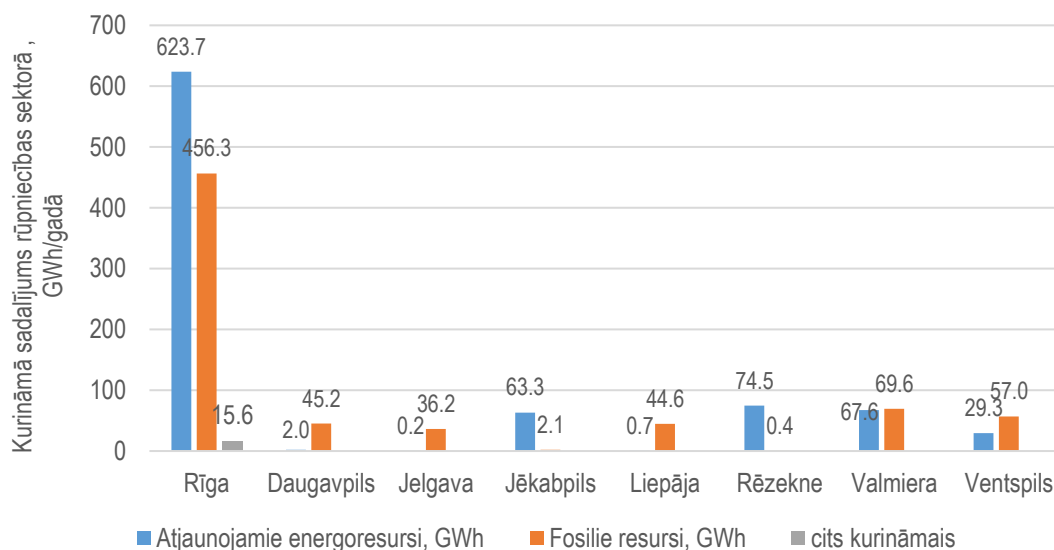
Ir atsevišķi novadi, kur pēc izmantotā kurināmā un arī pēc uzņēmuma darbības sfēras ir identificējamas tehnoloģijas, kas ir saistītas ar biogāzes izmantošanu un biogāzes ražošanas tehnoloģijām. Latvijā ir 7 novadi, kuros koģenerācijas stacijās izmanto biogāzi. Datu analīzes rezultātā secināts, ka šāda veida tehnoloģijas ar lielāko saražoto siltumenerģijas īpatsvaru izmanto Jelgavas (31 GWh), Priekules (32 GWh), Saldus (18 GWh) un Mārupes novadā (17 GWh). Citi novadi, kuros izmanto biogāzes koģenerācijas stacijas, ir Cēsu, Kokneses un Iecavas novads.



2.18. att. Kurināmā sadalījums rūpniecības sektorā novadu griezumā. [Gaiss-2 datubāze]

“Gaiss-2” datubāzē iegūta informācija par rūpniecības uzņēmumiem, un galvenie izejas dati bija izmantotais kurināmais uzņēmumā. Novadu griezumā ir redzams, ka fosilo un AER izmantošanas sadalījums nav vienmērīgs un lielākā daļa no novadiem izmanto fosilos resursus uzņēmuma vajadzībām. Brocēnu novadā ir pavisam neliels AER lietojums (5 GWh), fosilo resursu izmantošana siltumenerģijas ražošanai ir 193 GWh, un ir cits kurināmais, ko izmanto kā ekokurināmo uzņēmuma vajadzībām. Ekokurināmais ietver nolietotās riepas, no

atkritumiem iegūtu kurināmo, neitralizētu piesārņoto augsni u. c. Ikšķiles novadā izmanto fosilos resursus (312 GWh) uzņēmuma vajadzībām un neizmanto atjaunojamus energoresursus.



2.19. att. Kurināmā sadalījums rūpniecības sektorā pilsētu griezumā. [Gaiss-2 datubāze]

Atsevišķi no novadiem tika skatītas lielākas Latvijas pilsētas. No lielākajām pilsētām, kurās rūpniecības uzņēmumi izmanto atjaunojamus, fosilos vai citus resursus, Rīgai ir vislielākais energoresursu īpatsvars. Tas arī norāda uz vietu, kurā atrodas rūpniecības uzņēmumi. Vislielākais AER izmantošanas īpatsvars ir Rīgā, Jēkabpilī, Rēzeknē un Valmierā, savukārt Daugavpilī, Jelgavā, Liepājā, Valmierā un Ventspilī ir vislielākais fosilo resursu izmantošanas īpatsvars.

### 2.2.3. Komerčiālā un publiskā sektora sadalījums pēc izmantotajām tehnoloģijām

Komerčiālā un publiskā sektora siltumenerģijas pieprasījums 2018. gadā bija 1501 GWh. Pēc CSP klasifikāciju kataloga "NACE: Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija" ir redzams komerčiālā un publiskā sektora sadalījums. Komerčiālajā sektorā ierindojamas sadaļas E, G, H (52, 53), I, J, K, L, M, N, R, S un U, savukārt publiskajā sektorā ir O, P un Q. Publiskajā sektorā ietilpst valsts pārvalde un aizsardzība, izglītība, veselība un sociālā aprūpe. Šiem sektoriem ir ierobežota informācijas pieejamība. Šajos sektoros izmantoto energoresursu un kopējā siltumenerģijas patēriņa analīzi iespējams veikt, izmantojot no Latvijas energobilanci, bet nav pieejama informācija par tehnoloģijām, kas tiek izmantotas siltumenerģijas sagatavošanai šajos sektoros.

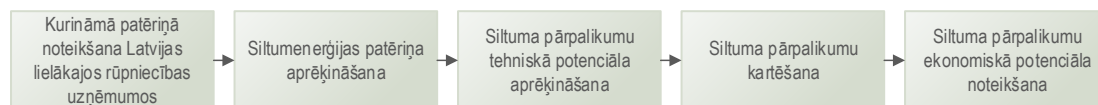
### 2.2.4. Apzinātā aukstumapgāde pa tehnoloģijām

Šobrīd Latvijā nav pieejami dati par aukstumenerģijas ražošanai izmantotajām tehnoloģijām. Tā kā Latvijā nav ieviestas centralizētās dzesēšanas sistēmas, tad visa ēkām pievadītā aukstumenerģija tiek sagatavota individuāli, izmantojot elektroenerģiju kā galveno energoresursu.



## 2.3. Latvijas siltuma un aukstuma pārpalikumu identificēšana. Potenciāls siltumapgādē un aukstumapgādē

Latvijas siltuma un aukstuma pārpalikumu identificēšana – tā potenciāla noteikšana balstās uz metodiku, kuras algoritms ir parādīts 2.20. attēlā.



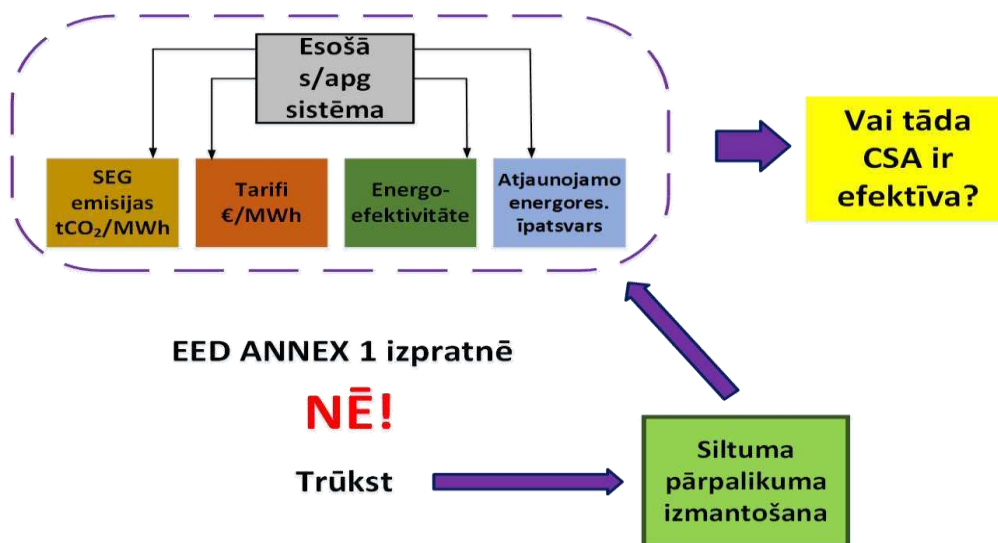
2.20.att. Siltuma pārpalikumu identificēšanas metodika

Latvijas siltuma pārpalikumu identificēšana ietver vairākus posmus. Izpēte siltuma pārpalikumu identificēšanai un potenciāla noteikšanai balstās uz Latvijas 100 lielākajiem rūpniecības uzņēmumiem. Pirmais solis ir no kurināmā patēriņa pārskatiem noteikt kurināmā patēriņu, kam seko siltumenerģijas patēriņa noteikšana. Patēriņa noteikšanai tiek veikti pieņēmumi par vidējo kurināmā siltumietilpību un katlu lietderības koeficientiem. Siltuma pārpalikumu potenciāla noteikšana balstās uz zinātniskās literatūras analīzi, pieņemot, ka tā potenciāls ir robežās līdz 15 %. Siltuma pārpalikumu potenciālu un to integrēšanu centralizētajā siltumapgādes sistēmā var noteikt kartējot, nosakot attālumu no rūpnīcas līdz tuvākajai katlumājai, tā raksturojot siltuma pārpalikumu ekonomisko potenciālu. Shematisks Latvijas lielāko rūpniecības uzņēmumu siltuma pārpalikumu potenciāls ir raksturots 2.4. apakšnodaļā.

### 2.3.1. Eiropas Savienības Direktīvas 2012/27/ES rekomendāciju prasības

ES Direktīvas 2012/27/ES (turpmāk tekstā – Energoefektivitātes direktīva jeb EED) 2. panta 41. punktā noteikts, ka centralizētā siltumapgādes un dzesēšanas sistēma ir efektīva, ja tās darbībā izmanto vismaz 50 % atjaunojamās enerģijas, 50 % siltuma pārpalikumu, 75 % koģenerācijas režīmā saražota siltuma vai 50 % apmērā šādu enerģijas un siltuma veidu kombināciju. Efektīvas siltuma un aukstuma apgādes nosacījumi ilustrēti 2.21. attēlā.

Šo proporciju ietekmē ne tikai pārpalikuma siltuma apjomi, atjaunojamā enerģijas īpatsvars un koģenerācijas režīmā saražotā siltumenerģija, bet arī siltuma un aukstuma apgādes sistēmu lielums.



## 2.21. att. Efektīvas siltuma un aukstuma apgādes nosacījumu vizualizācija

Latvijas gadījumā, no vienas puses, ir labi attīstīta centralizētā siltumapgāde, bet, no otras puses, siltuma pārpalikumu izmantošanas potenciāls ir neliels, jo rūpniecības sektorā ir neliels ražošanas uzņēmumu skaits.

ES Direktīvas 2012/27/ES 2.(b) punkts (*Annex VIII*) un [*ANNEX I Contents of comprehensive assessments of the potential for efficient heating and cooling 1. GENERAL RECOMMENDATIONS TO ANNEX VIII EED*] siltuma pārpalikumu vērtēšanai iesaka piecas siltumenerģiju ražojošās iekārtas, kuras būtu jāanalizē.

- Termoelektrostacijas – siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanas iekārtas, kas var piegādāt siltuma pārpalikumus vai var tikt pārveidotas to piegādei, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 50MW.
- Siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanas koģenerācijas stacijas, kas lieto 2. pantā (*Annex I*) minētās tehnoloģijas, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 20MW.
- Atkritumu dedzināšanas rūpnīcas.
- AER iekārtas, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 20MW, kas atšķiras no 2.(b) punkta.
- Rūpniecības uzņēmumi, kuri var piegādāt siltuma pārpalikumus, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 20MW.

Siltuma un aukstuma pārpalikumu identificēšanas matrica ES EED rekomendāciju kontekstā ir parādīta 2.16. tabulā.

2.16. TABULA. SILTUMA UN AUKSTUMA PĀRPALIKUMU IDENTIFICĒŠANAS MATRICA

| Tehnoloģijas                 | Siltuma jaudas robežvērtība | Siltumenerģijas un aukstumenerģijas apjoma mērvienība | Siltumenerģijas apjoms | Aukstumenerģijas apjoms |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Termoelektrostacijas         | 50 MW                       | GWh/gadā                                              |                        |                         |
| Koģenerācijas stacijas       | 20 MW                       | GWh/gadā                                              |                        |                         |
| Atkritumu dedzināšana        | -                           | GWh/gadā                                              |                        |                         |
| Atjaunojamās enerģijas avoti | 20 MW                       | GWh/gadā                                              |                        |                         |
| Rūpniecības iekārtas         | 20 MW                       | GWh/ gadā                                             |                        |                         |

Procesu siltuma un aukstuma pārpalikumu uzskaitē ir sarežģīta, jo brīdī, kad pārpalikumu lieto uzņēmuma iekšienē, tas vairs nav pārpalikums, bet ir paaugstinātas EE un darbināšanas izmaksu samazinājums. Siltuma pārpalikums ir pārpalikums tikai gadījumā, kad tas veidojas kā citu procesu blakusprodukts, kurš nonāk apkārtējā vidē līdz brīdim, kamēr to izmanto ārpus uzņēmuma.

Rūpniecības siltuma pārpalikumi nodrošina siltuma slodzi, kas tiek nodrošināta citā veidā. Kā siltuma pārpalikumu drīkst uzskaitīt, ja:

- siltuma ražošanas mērķis ir iekšējai vai ārējai siltuma un aukstuma lietošanai un ir citu procesu blakusprodukts, tam ir neatkarīgs enerģijas ievads;
- tiek iegūts koģenerācijas stacijas siltums, jo tā izmantošana ir koģenerācijas EE pasākums un nav siltuma pārpalikums no nerealizēta koģenerācijas siltuma;
- siltumu nevar izmantot uzņēmuma iekšienē - tajā pašā uzņēmumā.

Visbiežāk sastopamie siltuma un aukstuma pārpalikumu piemēri ir atrodami gan biroju ēkās un tirdzniecības centros, gan arī koģenerācijas stacijās un rūpniecības uzņēmumos:

- datu centri un tirdzniecības centri, kuriem nepieciešama dzesēšana un kur dzesēšanas siltumu var izmantot ārējam patērētājam;
- elektrostaciju kondensatora dzesēšanas siltuma izmantošana ārējam lietotājam, piemēram, siltumnīcu apsildei;
- ja siltuma ražošanā no izmantotajiem atjaunojamiem energoresursiem veidojas blakusprodukti, tie ir uzskatāmi par siltuma atlikumiem (t.i. bionoārdāmu atkritumu dedzināšana un biomasas).

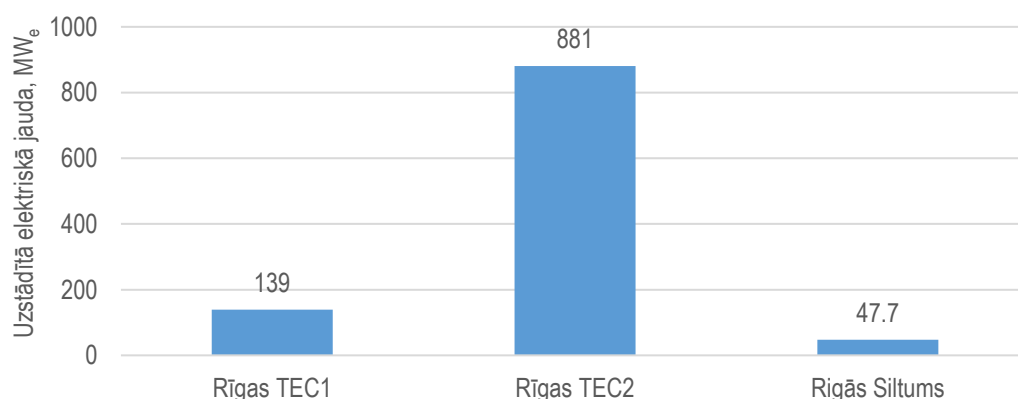
Siltuma un aukstuma pārpalikumi ES EED rekomendāciju kontekstā ir jāatspoguļo, parādot siltuma un aukstuma izvietojumu kartē, izmantojot šādu informāciju:

- avota nosaukums un vieta;
- esošo un potenciālo siltuma un aukstuma pārpalikumu pieejamība
  - kvalitāte (GWh/gadā)
  - kvalitāte (temperatūra un siltumnesējs)
- siltuma un aukstuma pārpalikumu pieejamība (stundas/gadā)

### 2.3.2. Lielās termoelektrostacijas ar siltuma jaudu virs 50 MW

Siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanas iekārtas, kuras var piegādāt siltuma pārpalikumus vai var pārveidot siltuma pārpalikumus piegādei, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 50MW.

Latvijā ir trīs lielas dabasgāzes termoelektrostacijas. Tās visas ir izvietotas Rīgā, kas uzskatāma kā slodzes koncentrācija (sk. 2.22. attēlu).



2.22. att. Lielas un vidējas jaudas dabas gāzes koģenerācijas stacijas (virs 4 MWe) uzstādītās jaudas

Latvijā ir 3 lielas jaudas dabasgāzes termoelektrostacijas, kuru siltuma jauda ir virs 50 MW, un ir nepieciešama papildu izpēte šajās termoelektrocentrālēs, lai identificētu siltuma pārpalikumus.

### 2.3.3. Koģenerācijas stacijas ar siltuma jaudu virs 20 MW

Siltumenerģijas un elektroenerģijas koģenerācijas stacijas, kas lieto tehnoloģijas, kuras definētas EED 2. pantā (*Annex I*), ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 20MW un to nodrošina tikai ar koģenerācijas iekārtām, Latvijā ir divas:

- SIA “Juglas jauda” – 14,7 MWe;
- SIA “FORTUM Jelgava” – 25,6 MWe.

Nepieciešama papildu izpēte par lielākajiem energoavotiem Latvijas pašvaldībās, kurās koģenerācijas stacijās ir uzstādīti ūdenssildāmie katli, kuru uzstādītā siltuma jauda pārsniedz 20 MW, bet patiesībā katli netiek darbināti, piemēram, Daugavpils siltumapgādes uzņēmuma siltuma centrāles.

Otrs ierobežojums ir siltuma pārpalikumu vērtēšana, analizējot koģenerācijas stacijās koģenerācijas režīmā saražotā siltuma noteikšanu. Katrai koģenerācijas iekārtai atkarībā no tehnoloģiskā risinājuma tiek noteikts saražotais lietderīgais siltums:

$$Q = E/\alpha, \text{ MWh/gadā} \quad (2.13.)$$

Kur,

Q - saražotā siltumenerģija, MWh/gadā;

Q - saražotā elektroenerģija, MWh/gadā;

$\alpha$  - elektroenerģijas un siltumenerģijas attiecība.

Šoreiz EED izpratnē uzsvars tiek likts uz papildu iekārtu uzstādīšanu dziļai dūmgāzu dzesēšanai pēc koģenerācijas stacijas. Piemēram, SIA "FORTUM Jelgava" ir uzstādīti dūmgāzu kondensatori dūmgāzu fiziskā siltuma un tvaiku kondensācijas siltuma atgūvei no degšanas produktu plūsmas.



2.23. att. FORTUM Jelgava

Ja ir zināms kopējais koģenerācijas siltuma daudzums, no tā ir jāatņem saražotais lietderīgais siltums, kas aprēķināts ar vienādojumu (2.13.). EED *Annex I* ir noteikts, ka tas ir jāuzrāda atskaitēs, lai pareizi izvērtētu koģenerācijas stacijas siltuma pārpalikumus. To nedrīkst aprēķināt kā siltuma pārpalikumu potenciālai siltuma un aukstuma apgādei.

Atsevišķi jānosaka trīs enerģijas veidi:

- elektroenerģija;

- siltumenerģija no koģenerācijas;
- siltuma pārpalikumi, kas netiek lietoti un ko varētu iegūt no dūmgāzu kondensatora.

Siltuma un aukstuma apgādes sistēmai energoavotā tiek uzstādīta trigenerācijas stacija, kuras siltuma pārpalikumus izvērtē līdzīgi kā koģenerācijas stacijai.

#### 2.3.4. Atkritumu dedzināšanas rūpnīcas

Atkritumu dedzināšanas rūpnīcas Latvijā līdz šim ir bijušas tikai bīstamo atkritumu dedzināšanai. Olaines Bīstamo atkritumu pārstrādes uzņēmumā gadā sadedzina 200 t bīstamo atkritumu. Piesārņojošās darbības atļauju bīstamo atkritumu līdzdedzināšanai saņēmusi koģenerācijas stacija Sātiņos. Tomēr tā vēl nav uzsākusi dzelzceļa gulšņu un piesārņotas grunts dedzināšanu.

ES līdzfinansējumu saņēmusi Ventspils atkritumu dedzināšanas rūpnīca, kur:

- siltuma jauda 8 MW;
- elektriskā jauda 1,3 MW<sub>e</sub>.

Informācija par pašvaldībām, kurās ir uzņēmumi, kas paši dedzina savus atkritumus, kuri ir uzskatāmi par blakusproduktu, ir apkopoti 2.17. tabulā. Tajā parādīts atkritumu raksturojums un apjomi 2018. gadā. Datu apkopojums liecina par to, ka vērā ņemams atkritumu siltums ir Vecumnieku, Ozolnieku un Saldus novadā.

2.17. TABULA ATKRITUMU DEDZINĀŠANAS VIETAS UN UZŅĒMUMI 2018. GADS [VALSTS STATISTISKAIS PĀRSKATS "3-ATKRITUMI"]

| Nr.p.k | Pilsēta              | Uzņēmums                     | Atkritumu veids<br>(blakusproduktu veids)                         | Atkritumi<br>(blakusprodukti),<br>t/gadā |
|--------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.     | Daugavpils           | DITTON PIEVADĶĒŽU RŪPNĪCA AS | Koka iepakojums                                                   | 15,34                                    |
| 2.     | Daugavpils           | VAS Latvijas dzelzceļš       | Koka iepakojums                                                   | 108,86                                   |
| 3.     | Liepāja              | Scan-Plast Latvia LSEZ SIA   | Koka iepakojums                                                   | 4,75                                     |
| 4.     | Liepāja              | Scan-Plast Latvia LSEZ SIA   | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 65,75                                    |
| 5.     | Rēzekne              | ALEGRO SIA                   | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 5,45                                     |
| 6.     | Bauskas novads       | AUSMAS SIA                   | Papīra un kartona iepakojums                                      | 0,03                                     |
| 7.     | Vecumnieku novads    | PIEBALGAS SIA                | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 2844,24                                  |
| 8.     | Jaunpiebalgas novads | SIA Wenden Furniture         | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 430,00                                   |
| 9.     | Dobeles novads       | JELD-WEN LATVIJA SIA         | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 264,60                                   |
| 10.    | Jelgavas novads      | JELGAWOOD PLUS SIA           | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 32,58                                    |
| 11.    | Ozolnieku novads     | Sadales tīkls AS             | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 1688,22                                  |

|      |                 |                                                                |                                                                   |         |
|------|-----------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|
| 12.  | Skrundas novads | SIA AK LRPMK                                                   | Nolietotas riepas                                                 | 80,00   |
| 13.  | Madonas novads  | BIODEGVIELA SIA                                                | Spirta destilēšanas atkritumi                                     | 41,74   |
| 14.  | Rēzeknes novads | Maltas dzīvokļu komunālā saimniecības uzņēmums Pašvaldības SIA | Koka iepakojums                                                   | 1,14    |
| 15.  | Rēzeknes novads | Maltas dzīvokļu komunālā saimniecības uzņēmums Pašvaldības SIA | Liela izmēra atkritumi                                            | 7,50    |
| 16.  | Rēzeknes novads | Maltas dzīvokļu komunālā saimniecības uzņēmums Pašvaldības SIA | Papīrs un kartons                                                 | 12,15   |
| 17.  | Rēzeknes novads | Maltas dzīvokļu komunālā saimniecības uzņēmums Pašvaldības SIA | Tekstilizstrādājumi                                               | 3,33    |
| 18.  | Rēzeknes novads | SORMS SIA                                                      | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 53,54   |
| 19.  | Saldus novads   | SIA Hoppekids                                                  | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 815,00  |
| 20.  | Talsu novads    | SIA Vika Wood                                                  | Citi šīs grupas atkritumi                                         | 392,00  |
| 21.  | Talsu novads    | SIA Vika Wood                                                  | Koksne                                                            | 2,00    |
| 22.  | Rūjienas novads | SIA Garants                                                    | Zāģskaidas, koksnes atgriezum, sabojāta koksne un koksnes daļiņas | 334,32  |
| Kopā |                 |                                                                |                                                                   | 7202,54 |

### 2.3.5. Atjaunojamo energoresursu energoavoti ar siltuma jaudu virs 20 MW

AER iekārtas, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 20 MW, kas atšķiras no Annex I 2(b) punkta, ir atlasītas, izmantojot Emisiju tirdzniecības datubāzi 2012.–2020. gadam. Informācija liecina, ka visos uzņēmumos, izņemot AS “Cesvaines Piens”, tiek izmantots kurināmo kombinācija: biomasu un fosilais kurināmais (sk. 2.18. tabulu).

2.18. TABULA. ATJAUNOJAMO ENERGORESURSU AVOTI RŪPNIECĪBAS UZŅĒMUMOS

| Npk. | Pašvaldība | Uzņēmuma energoavots   | Uzstādītā jauda, MW | Piezīmes                     |
|------|------------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| 1.   | Rīga       | AS “LATVIJAS FINIERIS” | 58                  | tiek izmantota arī dabasgāze |
| 2.   | Rīga       | SIA “KRONOSPAN Riga”   | 222                 | tiek izmantota arī dabasgāze |
| 3.   | Rīga       | SIA “GAMMA-A”          | 28,9                | tiek izmantota arī dabasgāze |
| 4.   | Valmiera   | AS “Valmieras piens”   | 22,5                | tiek izmantota arī dabasgāze |
| 5.   | Cesvaine   | A/S “Cesvaines piens”  | 6,9                 |                              |
| 6.   | Preiļi     | AS “Preiļu siers”      | 35                  | tiek izmantota arī dabasgāze |

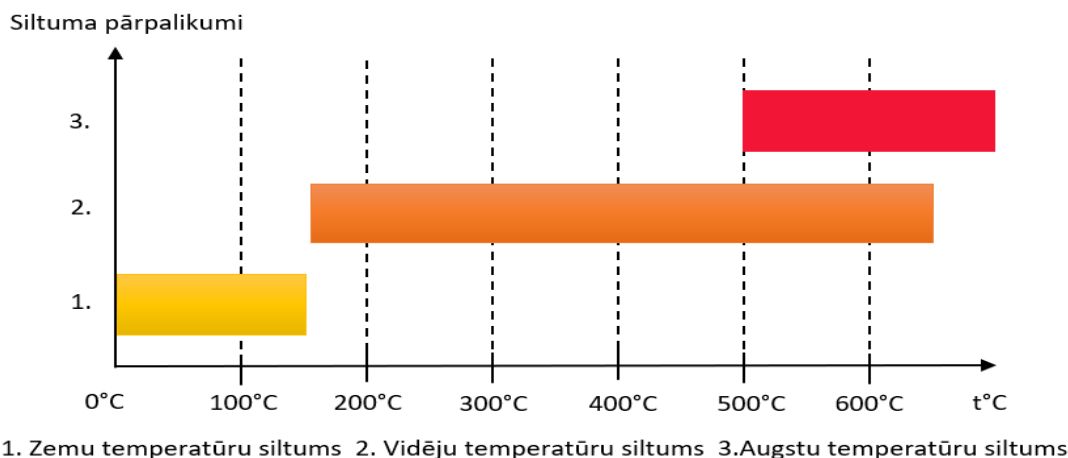
Nākamajā atskaites periodā tiks veikta energoavotu aptauja, lai precizētu to siltuma jaudas, saražotā siltuma un elektroenerģijas apjomus un potenciālos siltuma pārpalikumus.

### 2.3.6. Rūpniecības uzņēmumi ar siltuma jaudu virs 20 MW

Rūpniecības uzņēmumi, ja kopējā siltuma jauda pārsniedz 20 MW, un kuri var piegādāt siltuma pārpalikumus. Siltuma pārpalikumu kvalitāte ir atkarīga no dažādiem faktoriem:

- no temperatūras – atkarībā no temperatūras (vislielākais potenciāls ir zemās temperatūrās) siltuma pārpalikumu izmantošanas potenciāls Eiropā tiek

vērtēts 50 % un vairāk robežās, siltuma pārpalikumu klasifikācija atkarībā no temperatūras atspoguļota 2.24. attēlā;



2.24. att. Siltuma pārpalikumu iedalījums atkarībā no to temperatūras

- no siltumnesēja veida – atkarībā no siltumnesēju agregātstāvokļa (ūdens, augstas temperatūras siltumnesējs, tvaiks, gāzveida) siltuma pārpalikumi tiek iegūti, dažreiz pārveidoti un izmantoti siltumapmaiņas procesos, kas ir ar visaugstāko EE;
- no izmantošanas veida - siltuma pārpalikumus var tikt izmantoti kā enerģijas avotu vai tikt pārveidoti elektroenerģijā (ja temperatūra pārsniedz 150°C, tad siltuma pārpalikumus iespējams pārveidot elektroenerģijā). Lai gan pasaulē ir atrasti un tiek izmantoti dažādi paņēmieni un metodes EE palielināšanai, maz uzmanības tiek pievērsts siltuma pārpalikumu izmantošanai. Ražotnēs lielus siltuma pārpalikumus rada gan siltumapmaiņas, gan mehāniskie procesi.

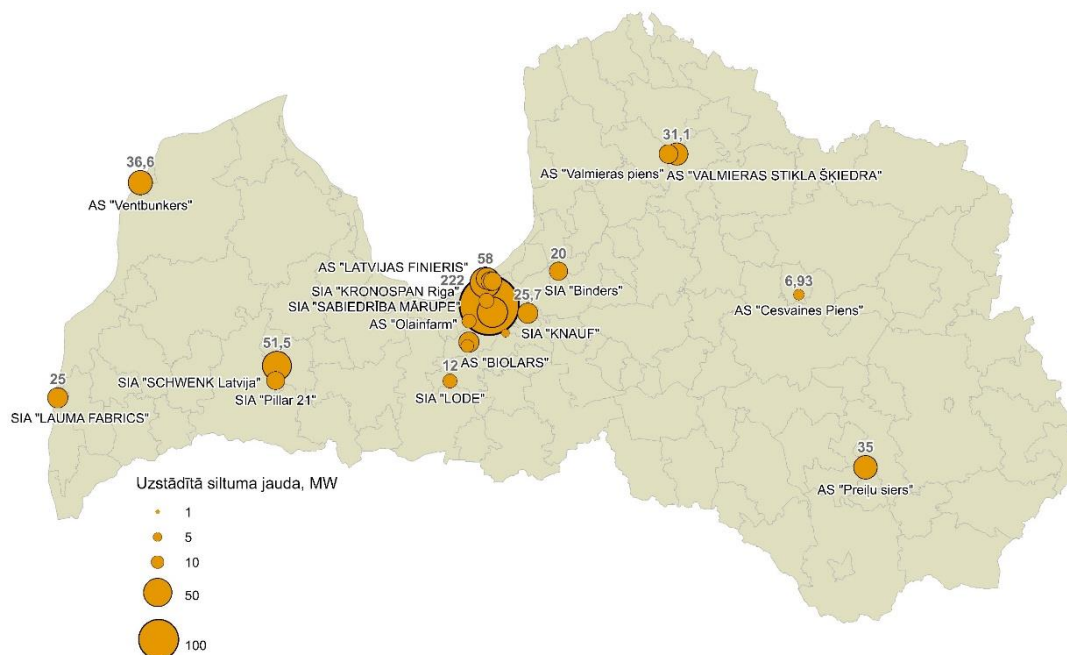
EED rekomendētie rūpnieciskie uzņēmumi Latvijā ar potenciāliem siltuma pārpalikumiem ilustrēti 2.19. tabulā un 2.24. attēlā. Tajā parādīti Latvijas rūpniecības uzņēmumi, kuru ražotnēs ir tehnoloģiskie siltuma pārpalikumi. Potenciālie siltuma pārpalikumu avoti rūpniecības uzņēmumos izvēlēti no emisiju tirdzniecības operatoru vidus, prognozējot viņu ieinteresētību EE paaugstināšanā un CO<sub>2</sub> kvotu tirdzniecībā.



2.19. TABULA. POTENCIĀLIE SILTUMA PĀRPAĻIKUMU AVOTI RŪPNIECĪBAS UZŅĒMUMOS

| Npk | Pašvaldība        | Uzņēmums                             | Uzstādītā<br>siltuma jauda,<br>MW | Piezīmes                                       |
|-----|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.  | Rīga              | AS "LATVIJAS FINIERIS"               | 58                                | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 2.  | Rīga              | SIA "KRONOSPAN Rīga"                 | 222                               | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 3.  | Rīga              | AS "Rīgas kuģu būvētava"             | 22,1                              |                                                |
| 4.  | Rīga              | AS "B.L.B. Baltijas<br>termināls"    | 20,3                              | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 5.  | Rīga              | SIA "Rīgas laku un krāsu<br>rūpnīca" | 13,3                              |                                                |
| 6.  | Rīga              | SIA "GAMMA-A"                        | 28,9                              | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums un aukstums |
| 7.  | Mārupe            | SIA "SABIEDRĪBA<br>MĀRUPE"           | 12,4                              |                                                |
| 8.  | Valmiera          | AS "Valmieras piens"                 | 22,5                              | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 9.  | Cesvaine          | "Cesvaines piens"                    | 6,9                               | Potenciāls tehnoloģisks<br>aukstums            |
| 10. | Preiļi            | AS "Preiļu siers"                    | 35                                | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums un aukstums |
| 11. | Stopiņu<br>novads | SIA "KNAUF"                          | 25,7                              | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 12. | Ķekava            | AS "Putnu fabrika Ķekava"            | 4,1                               |                                                |
| 13. | Liepāja           | SIA "LAUMA FABRICS"                  | 25                                | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 14. | Vangaži           | SIA "Binders"                        | 20                                |                                                |
| 15. | Olaine            | AS "BIOLARS"                         | 10,8                              |                                                |
| 16. | Olaine            | AS "Olainfarm"                       | 26                                | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 17. | Brocēni           | SIA "SCHWENK Latvija"                | 51,5                              | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 18. | Brocēni           | SIA "Pillar 21"                      | 20                                |                                                |
| 19. | Ozolnieki         | SIA "LODE"                           | 12                                | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 20. | Valmiera          | AS "VALMIERAS STIKLA<br>ŠĶIEDRA"     | 31,1                              | Potenciāls tehnoloģisks<br>siltums             |
| 21. | Ventspils         | AS "Ventbunkers"                     | 36,6                              |                                                |





2.25. att. Rūpniecības uzņēmumu ar potenciāliem siltuma pārpalikumiem un uzstādīto siltuma jaudu virs 20 MW teritoriālais izvietojums.

Svarīgs nosacījums siltuma un aukstuma pārpalikumu analīzē ir temperatūras līmeņu un siltumnesēju raksturojums (ūdens, tvaiks, sāls un citi). Šie faktori nosaka iespējamo lietojumu un siltuma pārvades attālumus, kas ietekmē iespējamo siltuma un aukstuma pārpalikumu lietojuma scenāriju izvēli. Vispiemērotākie siltumnesēji siltuma pārpalikumu izmantošanas gadījumā ir šādi:

- degšanas produkti no stikla un alumīnija kausēšanas krāsnīm, cementa krāsnīm un katliem;
- tehnoloģiskās gāzes no tērauda krāsnīm, žāvēšanas un cepšanas krāsnīm;
- kurtuvju, gaisa kompresoru un iekšdedzes dzinēju dzesēšanas ūdens.

Tvaiku reti izmanto kā siltuma pārpalikumu, jo to parasti ražo atbilstoši tehnoloģiskā procesa pieprasījumam. 2.20. tabulā ilustrēta kategoriju indikācija, balstoties uz temperatūru līmeņiem un iespējamiem siltuma pārpalikumu piegādātājiem.

2.20. TABULA. EED REKOMENDĒTIE RŪPNIECISKIE SILTUMA PĀRPAĻIKUMI

| Kategorija                       | Siltumnesējs / aukstumnesējs                               | Temperatūras līmenis °C         | Ražotnes                                             | Latvijā                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Augstas kvalitātes siltums       | Tiešā apsilde ar liesmu, augstas temperatūras siltumnesēji | >500                            | tērauds, cements, stikls                             | Cementa ražotne                                    |
| Vidējas kvalitātes siltums       | Augstspiediena tvaiks                                      | 150-500                         | tvaika procesi ķīmijas rūpniecībā                    |                                                    |
| Vidējas/zemas kvalitātes siltums | vidēja spiediena tvaiks                                    | 100-149                         | tvaika procesi ķīmijas, papīra, pārtikas rūpniecībā, | Piena, zivju pārstrāde                             |
| Zemas kvalitātes siltums         | karsts ūdens                                               | 40-99                           | telpu apsilde, procesi pārtikas rūpniecībā           | piena, zivju, gaļas, saldumu, kokapstrāde ražotnes |
| Dzesēšana                        | ūdens                                                      | 0 — apkārtējā gaisa temperatūra | telpu dzesēšana, procesi piena rūpniecībā            |                                                    |
| Saldēšana                        | Saldēšanas aģents                                          | <0                              | Saldēšana ķīmijas un pārtikas rūpniecībā             | gaļas, zivju u.c. pārtikas produktu pārstrāde      |

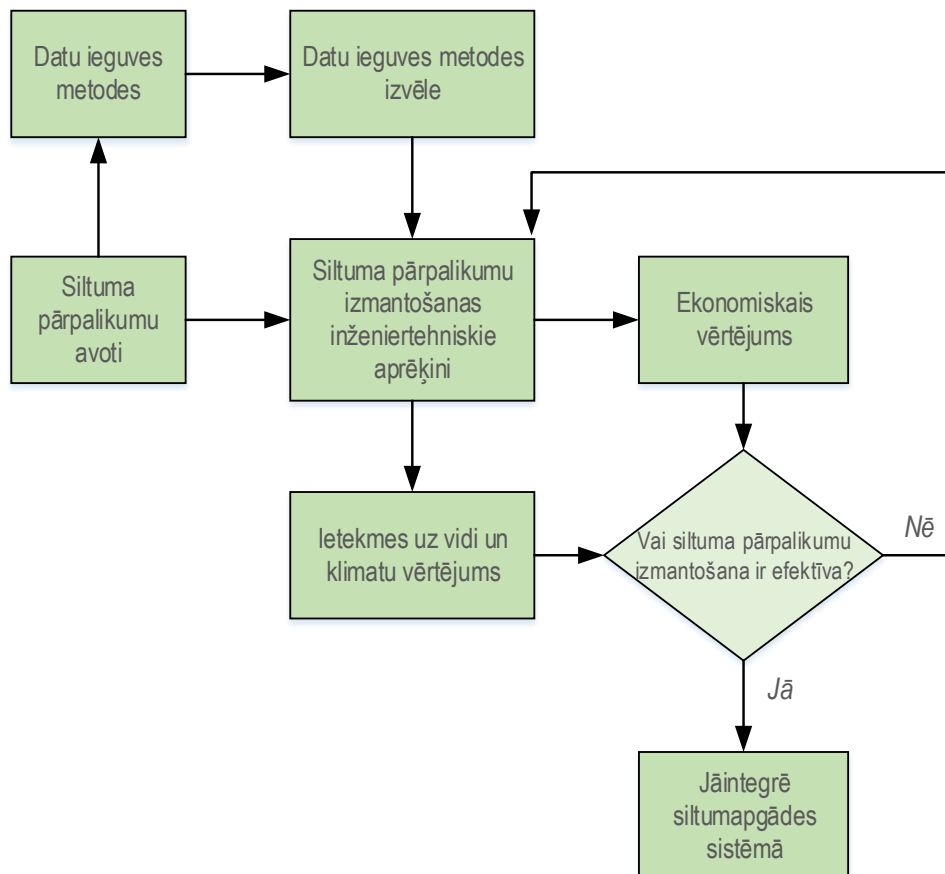
Siltuma un aukstuma pārpalikumu izmantošanai siltumapgādē nav ierobežojumu. Tādēļ siltuma un aukstuma pārpalikumu pašreizējo apjomu un potenciālu var lietot tiešā ceļā citos procesos (ja temperatūras līmenis ir atbilstošs) vai var pārveidot un piemērot siltumsūkņu izmantošanai ārpus uzņēmuma.



2.26. att. Potenciālās siltuma un aukstuma pārpalikumu izmantošanas iespējas.

### 2.3.7. Siltuma un aukstuma pārpalikumu analīzes metodika

Siltuma un aukstuma pārpalikumu izmantošanas iespēju analīzes metodika ietver 8 moduļus, kas apvienoti metodikas algoritmā (sk. 2.27. attēlu).



2.27. att. Metodikas algoritms. Siltuma un aukstuma pārpalikumu integrēšanas centralizētājā siltumapgādē.

Metodikas algoritms ietver datu ieguves moduli. Lai iegūtu precīzāku informāciju no uzņēmumiem, kuru rīcībā ir siltuma un aukstuma pārpalikumi, ir jāveic uzņēmumu aptauja, jāanalizē iegūtie dati un jāizvērtē potenciāls, to pamatojot ekonomiski un ekoloģiski. Šajā gadījumā vispiemērotākās ir trīs datu ieguves metodes, kas ir ilustrētas 2.28. attēlā. Tās atšķiras ar rezultātu precizitāti un lietojumu.

EED rekomendācijās ir ieteikts veikt uzņēmumu aptauju, lai iegūtu kvantitatīvus datus par šādiem jautājumiem:

- kopējā ievadītā enerģija;
- siltuma ražība;
- cik liela ir izmantotā siltuma daļa;
- cik daudz siltuma tiek atdzesēts (vai cik daudz aukstuma tiek uzsildīts) vai novadīts apkārtējā vidē.

Cita iespēja ir izvērtēt siltuma un aukstuma pārpalikumu potenciālu, izmantojot netiešo metodi, kas balstās uz pieņēmumiem, kas iegūti, analizējot līdzīgas ražotnes:

- tajā pašā nozarē;
- līdzīga vecuma grupas uzņēmumus;
- uzņēmumus, kuriem ir līdzīgi enerģijas līmeņi;
- uzņēmumus, kuriem ir līdzīgi enerģijas zudumu samazināšanas pasākumi.

Līdzīgu siltuma un aukstuma pārpalikumu apjomu varētu noteikt no pieejamajiem daudzumiem uz produkcijas tonnu (visām noteikta vecuma tehnoloģijām vajadzētu būt

līdzīgiem siltuma pārpalikumu profiliem). Aprēķināto potenciālu var noteikt ar pieejamības faktoru, kurš ņem vērā:

- siltumenerģijas atgūšanas tehnoloģijas;
- ražotnes vecums;
- enerģijas līmeņi jeb pakāpes;
- neseno investīciju, kas ieguldītas siltumenerģijas atgūšanas tehnoloģijās, līmeņi.

| Datu analīzes metode                                                                                                                                                                                                                                              | Līmeņatzīmes metode                                                                                                                                                                                               | Līdzības metode                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>kopējā ievadītā enerģija;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siltuma ražība;</li> </ul> <p>• cik liela ir izmantotā siltuma daļa;</p> <p>• cik daudz siltuma tiek atdzesēts (vai cik daudz aukstuma tiek uzsildīts) vai novadīts apkārtējā vidē.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tajā pašā nozarē;</li> <li>• līdzīga vecuma grupas uzņēmums;</li> <li>• līdzīgi enerģijas līmeņi;</li> <li>• līdzīgi enerģijas zudumu samazināšanas pasākumi.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• siltumenerģijas atgūšanas tehnoloģijas;</li> <li>• ražotnes vecums;</li> </ul> <p>enerģijas līmeņi jeb pakāpes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• neseno investīciju, kas ieguldītas siltumenerģijas atgūšanas tehnoloģijās, līmeņi.</li> </ul> |

2.28. att. Datu ieguves metodes.

### 2.3.8. Ko darīt siltumapgādes uzņēmumiem?

Gadījumos, kad siltumapgādes uzņēmuma teritorijā atrodas kāds no uzņēmumiem, kas klasificēts kā uzņēmums ar siltuma un aukstuma pārpalikumu potenciālu, CSA uzņēmumam vajadzētu izvērtēt tā integrēšanas iespējas siltumapgādes sistēmā, identificējot potenciāla kvalitāti un kvantitāti.

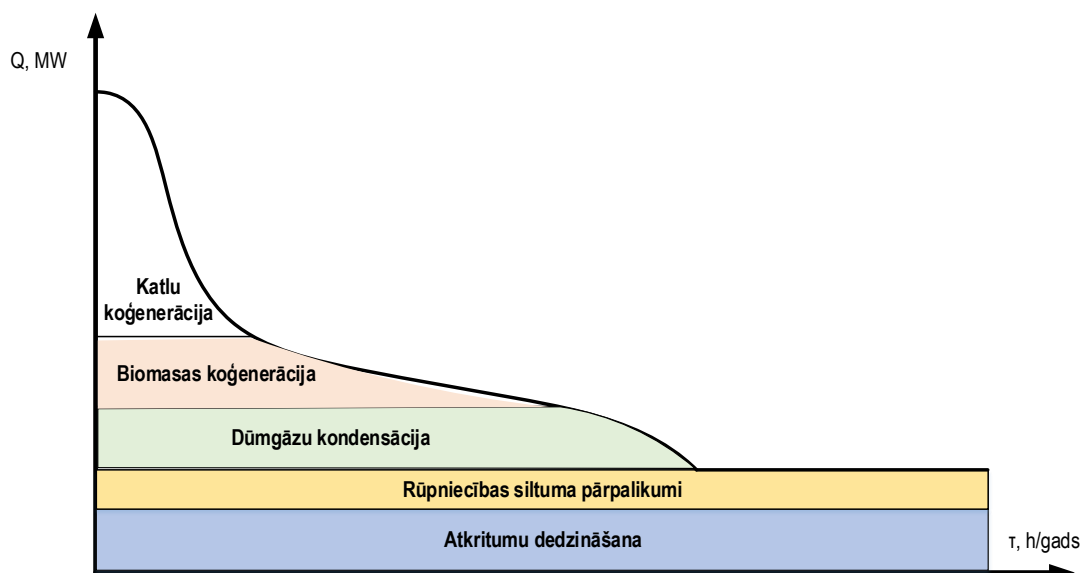
Viens no svarīgākajiem priekšnosacījumiem ir efektīvas CSA infrastruktūras izveide un attīstība, lai siltuma pārpalikumi tiktu izmantoti piemērotākajās vietās un izvēloties ekonomiski pamatotus tehnoloģiskos risinājumus. Piemēram, inovatīvs tehnoloģiskais risinājums ir siltuma pārpalikumu pārvēršana elektroenerģijā, tomēr bez subsīdijām to izmantošanas ekonomisko pamatotību būs grūti pierādīt.

EED ieteikts prioritizēt siltumapgādes siltuma pārpalikumu izmantošanu. Siltumapgādes sistēmas pārpalikumu prioritizācijas shēmas adaptācija Latvijā parādīta 2.29. attēlā.



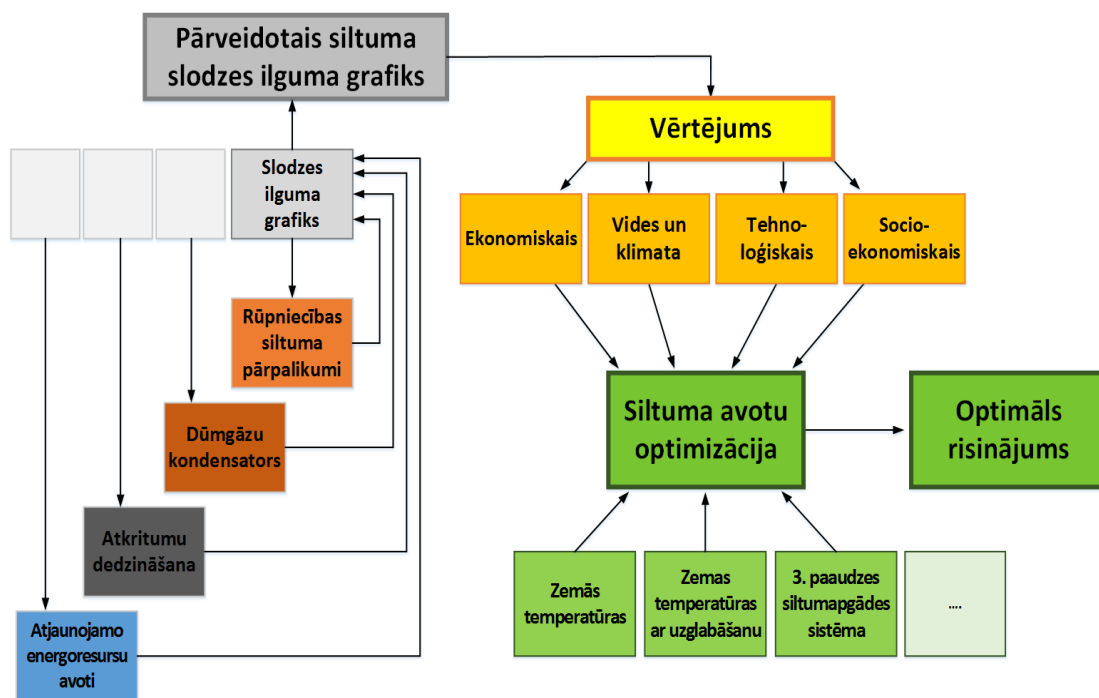
2.29. att. Siltumapgādes sistēmas pārpalikumu prioritizācija.

Kā redzams, atkritumu dedzināšanas laikā iegūtajam siltumam ir piešķirta pirmā vieta, to integrējot centralizētā siltumapgādes sistēmā vispirms, jo, ja ir siltums, kuram nav patērētāja, tad tas tiek novadīts apkārtējā vidē. Tādā gadījumā netiek izpildīts neviens no uzdevumiem, kas definēts trīs lielo mērķu (EE, AER un klimata) sasniegšanai. Tikai tad, ja visi pārējie tehnoloģiskie risinājumi neapstiprina iespēju nosegt maksimālo slodzi, ir iespējams izmantot ūdenssildāmo katlu siltumapgādes sistēmas katlu mājā.



2.30. att. Siltumapgādes sistēmas pārpalikumu prioritizācija siltuma slodzes ilguma grafikā.

Siltumapgādes sistēmas pārpalikumu prioritizācija siltuma slodzes ilguma grafikā atspoguļota 2.30. attēlā. Ļoti svarīgi ir ieinteresēt CSA sistēmas pārstāvjus, palīdzot saprast siltuma un aukstuma pārpalikumu izmantošanas potenciālu un tehniski – ekonomiskos ieguvumus, kas ļautu samazināt siltumenerģijas tarifus.



2.31. att. Optimizācijas metodikas algoritms.

Lai analizētu siltumapgādes uzņēmumu, ir izstrādāts centralizētas siltumapgādes uzņēmuma optimizācijas metodikas algoritms (sk. 2.31. attēlu). Tas balstās uz izdevīguma principu: CSA uzņēmumam siltuma pārpalikumu piedāvājumam ir jābūt ekonomiski izdevīgam, ekoloģiski pamatotam un energodrošam.

### Secinājumi

CSA sistēmām būs jāintegrē savā apkalpošanas zonā esošie siltuma pārpalikumi. Tā ir duāla problēma: no vienas puses, siltuma un aukstuma pārpalikumu avotiem ir jāveic padziļināta analīze, lai noteiktu ekonomiski un ekoloģiski pamatotus risinājumus un potenciālu, bet, no otras puses, CSA uzņēmumam siltuma pārpalikumu piedāvājumam ir jābūt ekonomiski izdevīgam un stabilam.

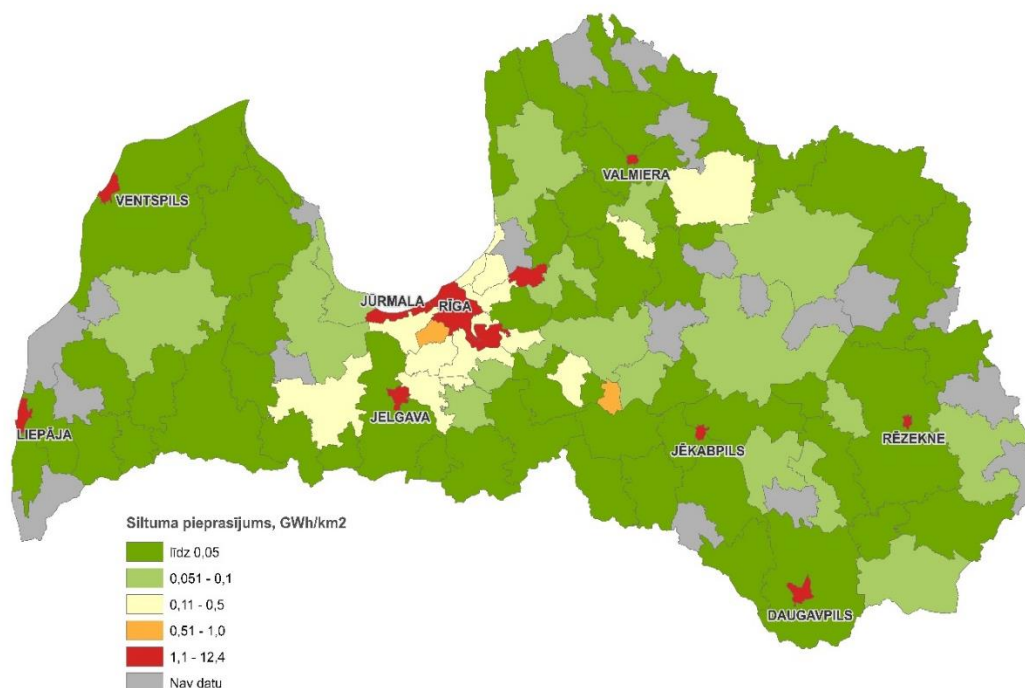
#### 2.4. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījuma nodrošināšanas kartes

Kopējā darba metodikas algoritmā (sk. 2. attēlu.) ir norādīta kartēšanas metodika, kas tiek veidota balstoties uz siltumapgādes pieprasījumu. Arī jauni plānotie siltumapgādes punkti tiek balstīti uz metodiku, kas ir raksturota 2.3. nodaļā, par siltuma pārpalikumu identificēšanu un kartēšanu.

##### 2.4.1. Siltumapgādes pieprasījums

Kartes par siltumapgādes pieprasījumu nodrošināšanu tika veidotas, balstoties uz 2.1. nodaļā ievietoto 2.1. tabulu "Siltumenerģijas balance republikas pilsētās un novados 2018. gadā". Tā kā informācijas pieejamība ir ierobežota, tad, izmantojot pieņēmumus un regresijas vienādojumu, tika iegūti dati, kuri pēc CSP informācijas ir ierobežotas piekļuves vai parādība nav konstatēta. Lielākajā daļā valsts teritorijas (56 novados) siltumapgādes pieprasījums ir līdz 0,05 GWh/km<sup>2</sup>. Pieprasījums pēc siltumapgādes 0,11–0,5 GWh/km<sup>2</sup>

koncentrējas Pierīgas reģionā, kas saistīts ar augstāku ekonomiskās attīstības zonu un lielāku iedzīvotāju blīvumu. Augsts pieprasījums pēc siltumapgādes, t. i., 0,51–1,0 GWh/km<sup>2</sup>, ir Mārupes novadā un Aizkraukles novadā. Mārupes novadā ir liels siltumenerģijas pieprasījums mājāsaimniecību sektorā lielā iedzīvotāju skaita dēļ. Tas ir otrs visblīvāk apdzīvotais novads Pierīgā – 192 cilv. uz km<sup>2</sup>, kā arī novadā izvietoti vairāki lieli uzņēmumi, tādi kā VAS “Starptautiskā lidosta “Rīga””, AS “Madara Cosmetics” u. c. Līdzīgi kā Mārupes novadā, arī Aizkraukles novadā lielāko daļu siltumenerģijas pieprasījuma veido mājāsaimniecību un ražošanas sektors.



2.32. att. Siltumapgādes pieprasījuma zonas novados un lielākajās Latvijas pilsētās [CSP dati, aprēķini]

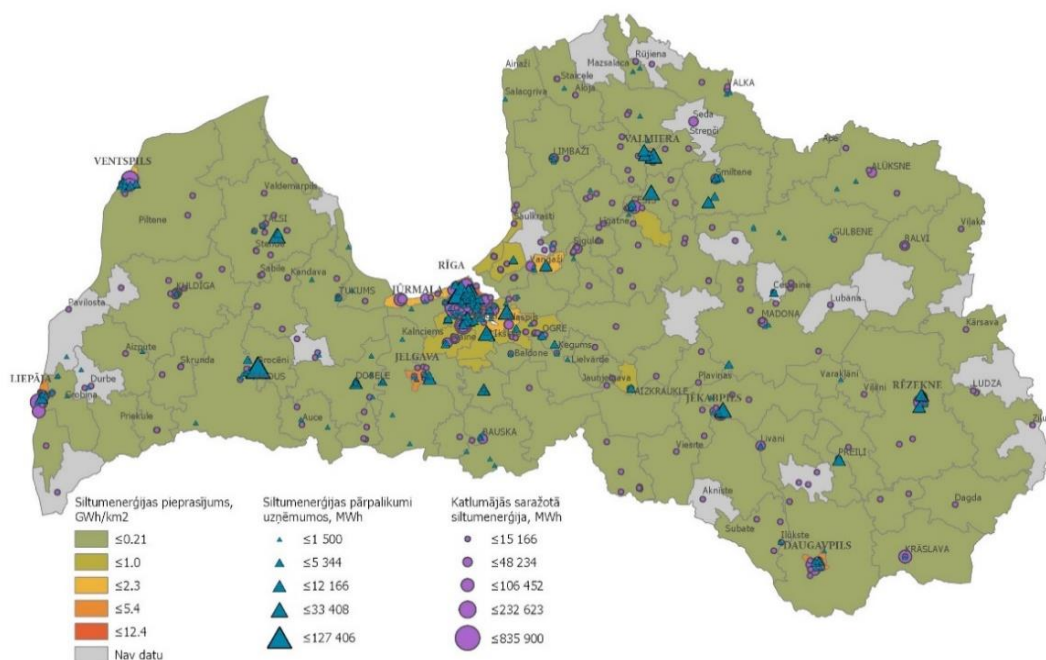
Vislielākais siltumapgādes pieprasījums virs 1,1 GWh/km<sup>2</sup> ir Latvijas Republikas pilsētās un Salaspils un Inčukalna novadā. Inčukalna novadā ir energointensīvs uzņēmums. Savukārt par 18,18 % Latvijas administratīvi teritoriālo vienību dati nav pieejami, pamatojoties uz CSP dokumentu “Kvalitātes prasības” un Vispārīgo datu aizsardzības regulu 2016/679.

#### 2.4.2. Pašreizējie un plānotie siltumapgādes punkti. CSA katlu mājas

Izmantojot pētījumā analizētos datus par siltuma pieprasījumu un datus par lielākajiem 100 rūpniecības uzņēmumiem, tika veikta esošās situācijas kartēšana. Kartēs attēloti rūpniecības uzņēmumi un katlumājas lielākajās reģionu pilsētās un Latvijas novados.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Kartēšana veikta balstoties uz 2018. gada datiem, bet 2020. gada jūnijā tika Saeimā pieņemts lēmums par novadu reformu.



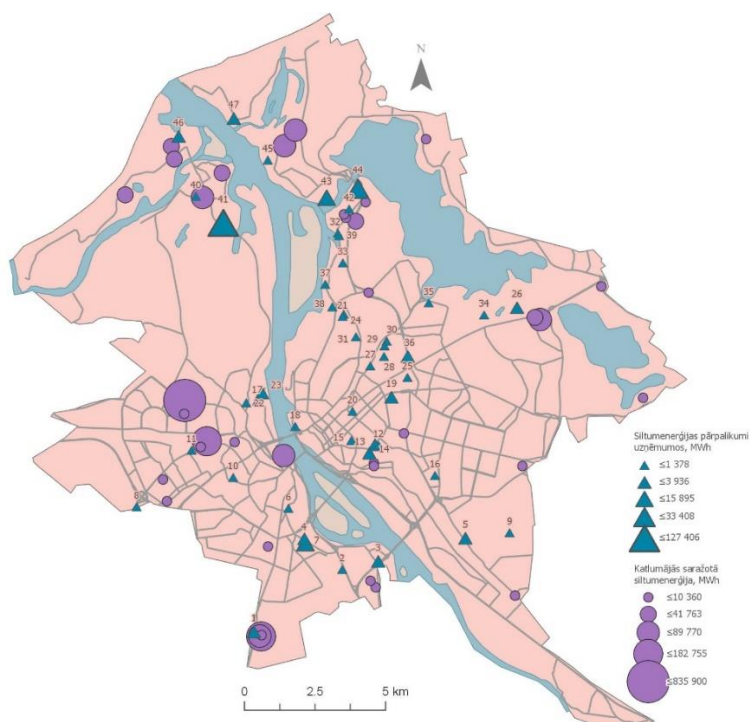


2.33. att. Pašreizējie un plānotie siltumapgādes punkti. CSA katlu mājas

Esošā situācija un potenciāls tika veidots uz siltuma pieprasījuma kartes, kas jau sākotnēji norāda siltumenerģijas pieprasījuma blīvumu pilsētās un novados. Šāda veida kartēšana un vizualizācija sniedz vizuālu esošās situācijas pārskatu, ļaujot apzināt nākotnes potenciālu, kas ir saistīts ar iespējamu siltuma pārpalikumu izmantošanu CSA sistēmās. Kartēs vizuālai datu attēlošanai izmantoti trīs simboli, attiecīgi norādot uz siltumenerģijas pieprasījumu GWh/km², siltuma pārpalikumiem uzņēmumos MWh un saražoto siltumenerģiju katlumājās MWh. Ir redzams, ka Latvijas novados ir nevienmērīgs CSA punktu novietojums. Atsevišķos novados katlumājas atrodas tikai pašā pilsētā, bet novada teritorijā nav CSA katlumāju. Vislielākais CSA katlumāju blīvums ir Rīgā un Pierīgas reģionā, kā arī lielākajās Latvijas pilsētās. Ja skatās no rūpniecības uzņēmumu izvietojanas perspektīvas, tad redzams, ka rūpniecības uzņēmumi ir izvietoti un koncentrējas Rīgā un Pierīgā, Saldū, Liepājā, Ventspilī, Valmierā, Jēkabpilī, Rēzeknē un Daugavpilī. Lai noteiktu rūpniecības uzņēmumu ekonomisko potenciālu, izmantojot pārskatus, datubāzes un pieejamo informāciju par katlumājām, ir iespējams noteikt uzņēmuma atrašanās attālumu no tuvākās katlumājas. Lai sniegtu priekšstatu par rūpniecības uzņēmumu attālumu no katlumājām, tika izveidotas detalizētākas atsevišķu pilsētu kartes. Kartēs norādīto rūpniecības uzņēmumu atšifrējums sniegts 3.pielikumā.

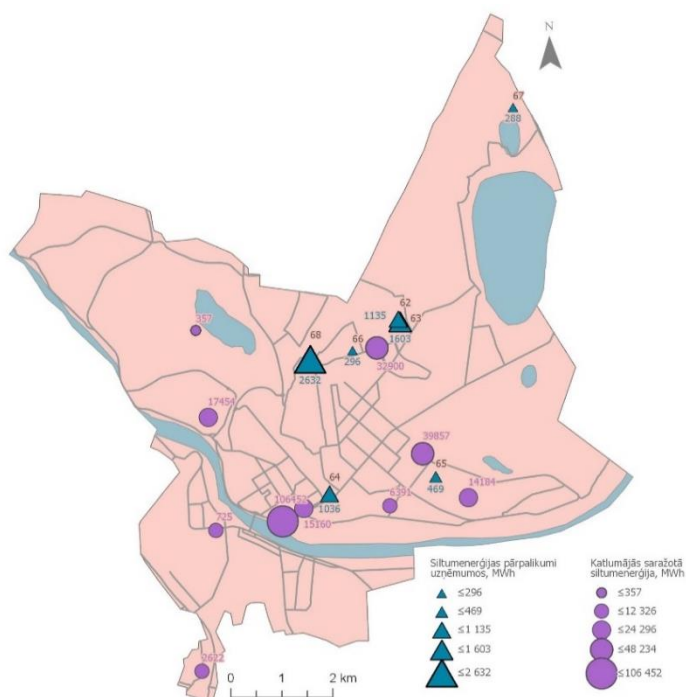
Skatoties Rīgu atsevišķi, redzams, ka pilsētā atrodas katlumājas ar saražoto siltumenerģiju diapazonā no 10 360 MWh līdz 835 900 MWh. Atsevišķās pilsētas daļās, piemēram, Bolderājā, ir redzams, ka centralizētas siltumapgādes katlumājai netālu atrodas uzņēmums, kura siltumenerģijas pārpalikumu potenciāls varētu būt 127 406 MWh.





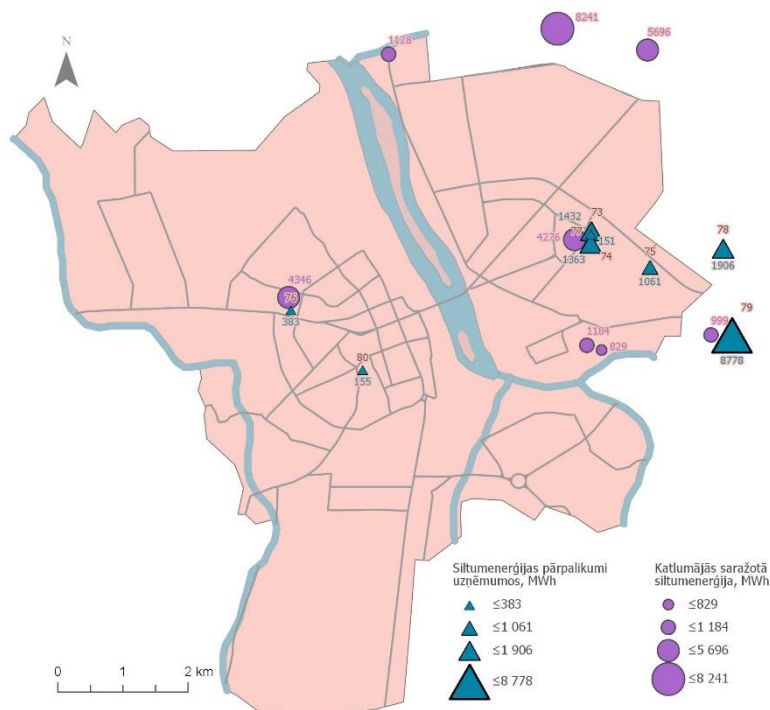
2.34.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlūnā Rīgā.

Ir jāmin, ka esošā metodika ir veidota potenciāla noteikšanai, bet, lai noteiktu reālo siltuma pārpalikumu apjomu uzņēmumā, ir jāveic detalizēti inženiertehniskie aprēķini, jānovērtē esošās tehnoloģijas un jāizstrādā potenciāla attīstības un novērtēšanas scenāriji.



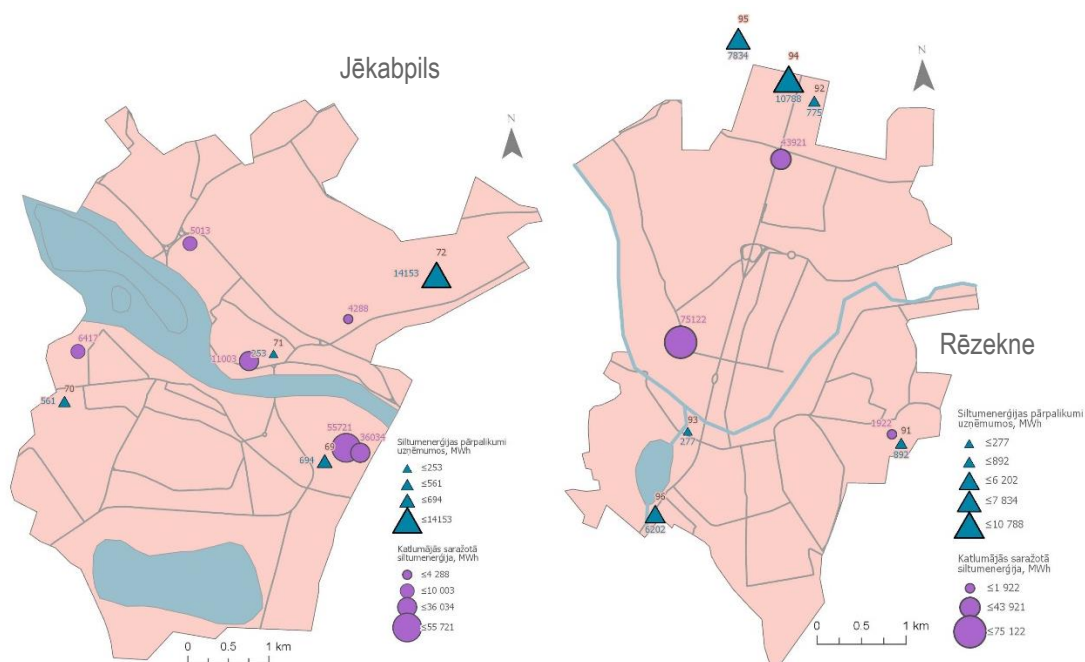
2.35.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlūnā Daugavpilī.

Izvērtējot Daugavpils potenciālu, ir redzams, ka uzņēmumi no Nr. 62 līdz 66 atrodas mazāk nekā 1 km attālumā no centralizētas Daugavpils katlumājas. Attiecīgi šie rūpniecības uzņēmumi varētu domāt par nākotnes potenciālu un siltuma pārpalikumu integrēšanu CSA sistēmā.



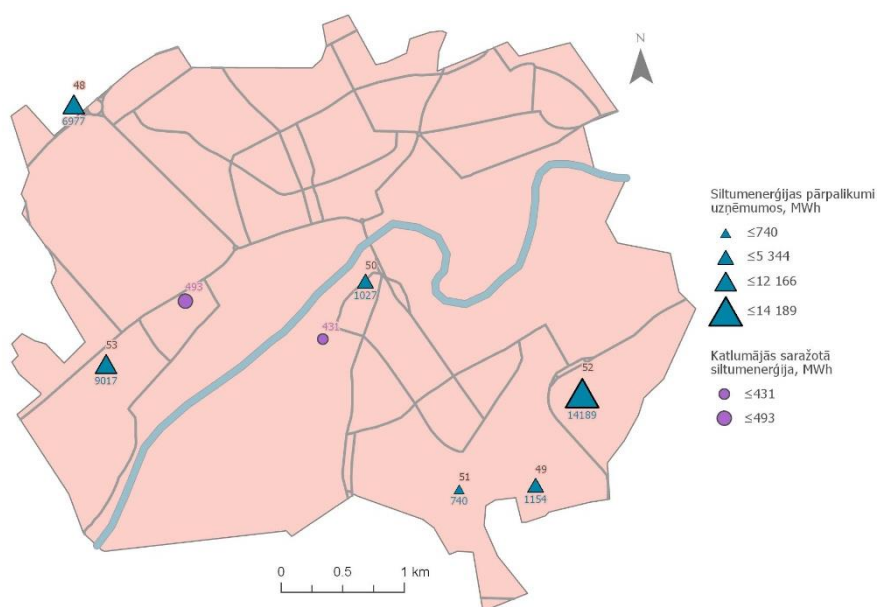
2.36.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlumājas Jelgavā.

Līdzīgi ir arī Jelgavā, kur rūpniecības uzņēmumi atrodas mazāk nekā 1 km attālumā no CSA katlumājas. Jelgavā un tās apkārtnē centralizēto katlumāju skaits ir neliels. Analizējot pieejamos datus, ir redzams, ka Jelgavas pilsētā atrodas 5 centralizētas siltumapgādes katlumājas. Viena no katlumājām atrodas pilsētas zonā, kur ir intensīva rūpnieciskā darbība. Pētījumā secināts, ka ekonomiski izdevīgi ir aplūkot siltuma pārpalikumu potenciāla pieslēgšanu CSA, ja to attālums līdz katlumājai ir līdz 1 km, šajā gadījumā trīs rūpniecības uzņēmumi atrodas mazāk nekā 500 m attālumā no katlumājas. Dažiem no rūpniecības uzņēmumiem, piemēram, uzņēmumam Nr. 79, siltumenerģijas pārpalikumi ir krietni vairāk nekā uzņēmumam blakus esošajā katlu mājā saražotais siltums. Šajā gadījumā ir iespējams domāt ne tikai par siltuma pārpalikumu nodošanu CSA tīklā, bet arī par iespējamu uzņēmuma darbības paplašināšanu, kur ražošanas procesā var lietot radušos siltuma pārpalikumus.



2.37.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlumājas Jēkabpilī un Rēzeknē.

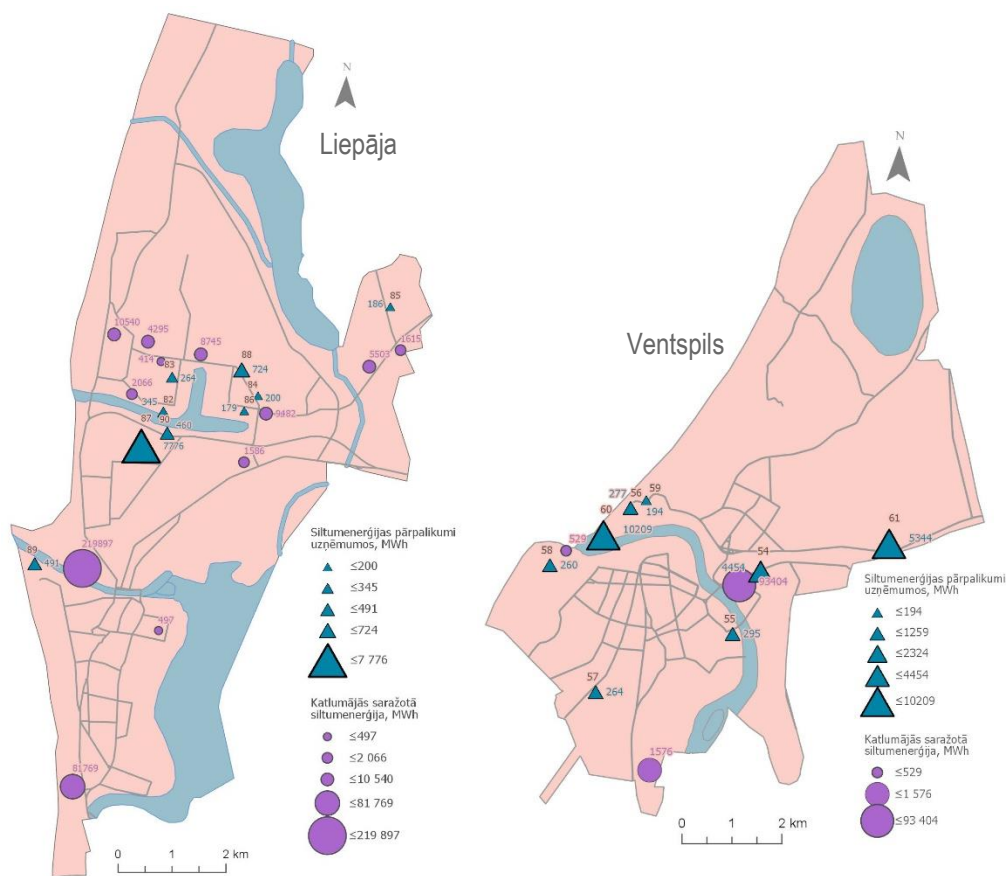
Jēkabpilī un Rēzeknē lielo rūpniecības uzņēmumu daudzums nav tik izteikts, kāds tas bija iepriekš minētajās pilsētās. Jēkabpilī atrodas divi mazāki (pēc siltumenerģijas pārpalikumu apjoma MWh) uzņēmumi, kas atrodas mazāk nekā 500 m attālumā no katlumājas. Savukārt Rēzeknē un piepilsētā ir trīs uzņēmumi, kuru atrašanās attālums arī ir mazāks nekā 1 km, un būtu iespējams domāt par siltuma pārpalikuma potenciāla padziļinātāku izpēti.



2.38.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlumājas Valmierā.

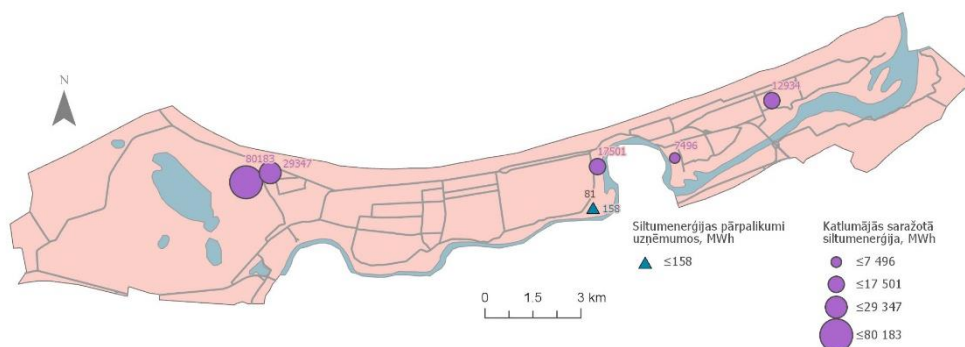
Ir redzams, ka Valmierā ir seši rūpnieciskie uzņēmumi (pētījumā tika analizēti Latvijas 100 lielākie uzņēmumi). Valmiera ir industriāla pilsēta, jo tajā atrodas vairums Vidzemes lielāko uzņēmumu. Jau kopš 20. gadsimta vidus Valmierā koncentrējas lielākie Vidzemes reģiona

un arī valsts ražošanas uzņēmumi. Šobrīd tikai viens uzņēmums atrodas mazāk nekā 1 km attālumā no katlumājas, un šeit būtu iespējams apsvērt par siltuma pārpalikumu potenciāla noteikšanu.



2.39.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlumājas Liepājā un Ventspilī.

Liepājā un Ventspilī atrodas gan rūpnieciskie ražošanas uzņēmumi, gan CSA katlumājas. Abās pilsētās vairumā gadījumu uzņēmumu un katlumājas atrašanās vietas ir mazāk nekā 500 m attālumā.



2.40.att. Siltuma pārpalikumu potenciāls un katlumājas Jūrmalā.

Ir redzams, ka Jūrmalā lielo rūpniecības uzņēmumu skaits ir minimāls. Šajā pilsētā ir izvietotas katlumājas, kas nodrošina siltumapgādi daudzdzīvokļu mājām.

## 2.5. Siltumapgādes un aukstumapgādes pieprasījuma tendenču prognoze

Siltumapgādes pieprasījuma tendenču prognoze tika veikta, balstoties uz diviem izvirzītajiem scenārijiem – Bāzes scenāriju un EE scenāriju, kas paredz EE pasākumu īstenošanu ēkās. Nākotnes prognozes tika modelētas balstoties uz pieejamajiem datiem, izmantojot sistēmdinamikas modelēšanu. Izstrādātie scenāriji un izvēlētie politikas instrumenti tiek izmantoti gan individuālajai siltumapgādei, gan centralizētajai siltumapgādei.

Mājsaimniecību sektorā tiek modelētas četras ēku grupas – nerenovētas un renovētas ēkas, kas būvētas pirms 1990. gada, ēkas, kas būvētas laika posmā no 1990. gada līdz 2018. gadam, kā arī ēkas, kas būvētas pēc 2018. gada. Modelējot siltumenerģijas patēriņu, tiek aplūkoti ēku apsildāmie kvadrātmetri. Tiek pieņemts, ka līdz 1990. gadam celto renovēto ēku patēriņš atbilst no 1990. gada līdz 2018. gadam celto ēku patēriņam. Mājsaimniecību sektors tiek dalīts vienģimenes, jeb privātajās ēkās, un daudzdzīvokļu ēkās.

Renovācijas temps, galvenokārt atkarīgs no tā, kādi ir ekonomiskie ieguvumi, tomēr būtisku lomu spēlē arī pieejamā būvniecības kapacitāte. Ja būvniecības kompāniju piedāvājums, jeb maksimālais iespējamais renovācijas apjoms, ir mazāks par pieprasījumu pēc ēku renovācijas, tad tikai daļa no vēlamajām ēkām tiks renovētas. Kapacitātes nepietiekamība var atstāt iespaidu uz būvniecības izmaksām.

2.21. TABULA MĀJSAIMNIECĪBU SEKTORA GALVENIE PARAMETRI, 2017. GADS

|                                          | Platība, tūkst. m <sup>2</sup> | Vidējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m <sup>2</sup> /gadā |
|------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nerenovētās vienģimenes ēkas             | 8554                           | 215                                                         |
| Renovētās vienģimenes ēkas               | 9453                           | 116                                                         |
| Pēc 1990. gada celtās vienģimenes ēkas   | 7742                           | 100                                                         |
| Nerenovētās daudzdzīvokļu ēkas           | 30848                          | 197                                                         |
| Renovētās daudzdzīvokļu ēkas             | 1488                           | 80                                                          |
| Pēc 1990. gada celtās daudzdzīvokļu ēkas | 5161                           | 100                                                         |

Rūpniecības un pakalpojumu sektorus modelī apraksta, nevis kvadrātmētru daudzums, bet uzņēmumu skaits, jo šajos sektoros, atšķirībā no mājsaimniecībām, daļa telpu ir neapkurinātas, kā arī daļa no energoresursiem tiek izmantoti ne tikai siltumenerģijas ražošanai telpu apsildei, bet arī tehnoloģisko procesu nodrošināšanai<sup>40</sup>. Atšķirībā no mājsaimniecībām, rūpniecības un pakalpojumu sektorā tiek skatīta ne tikai ēku renovācija siltumenerģijas patēriņa samazināšanai, bet arī citi EE pasākumi, tostarp, ražošanas procesu efektivitātes paaugstināšanai.<sup>41</sup>

Uzņēmumi tiek dalīti lielajos uzņēmumos un lielajos elektroenerģijas patērētājos, kā arī mazajos uzņēmumos. Šāds dalījums tiek izmantots, jo starp lielajiem uzņēmumiem un pārējiem uzņēmumiem ir būtiska īpatnējā enerģijas patēriņa atšķirība.

<sup>40</sup> Asere L., Blumberga A. Government and Municipality Owned Building Energy Efficiency System Dynamics Modelling. Energy Procedia 2015: 72: 180-187

<sup>41</sup> Blumberga A., Cilinskis E., Gravelins A., Svarckopfa A., Blumberga D. Analysis of regulatory instruments promoting building energy efficiency. Energy Procedia 2018: 147: 258-267



2.22.TABULA. RŪPNIECĪBAS UN PAKALPOJUMU SEKTORA GALVENIE PARAMETRI<sup>42</sup>

|                             | <b>Skaitis,<br/>gab.</b> | <b>Vidējais<br/>elektroenerģijas<br/>patēriņš,<br/>GWh/gab/gadā</b> | <b>Vidējais siltumenerģijas<br/>patēriņš, GWh/gab/gadā</b> |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Lielie rūpniecības uzņēmumi | 380                      | 4,9                                                                 | 18,82                                                      |
| Mazie rūpniecības uzņēmumi  | 2500                     | 0,05                                                                | 0,192                                                      |
| Lieli pakalpojumu uzņēmumi  | 700                      | 3,32                                                                | 3,09                                                       |
| Mazie pakalpojumu uzņēmumi  | 18200                    | 0,033                                                               | 0,041                                                      |

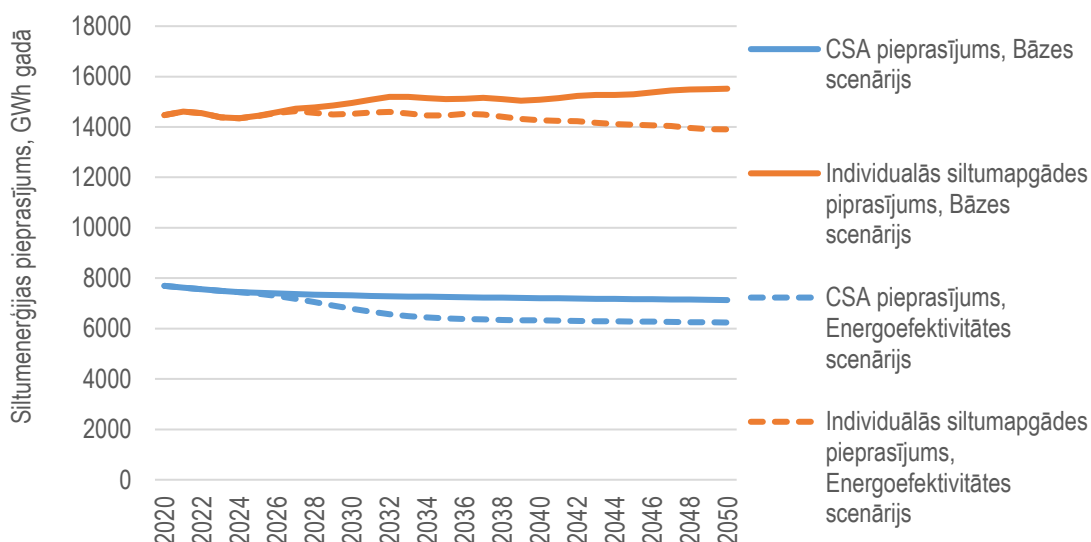
EE scenārijā tika paredzēts atbalsts daudzdzīvokļu ēkām, komercsektora ēkām, publiskajām ēkām un rūpniecības uzņēmumiem EE pasākumu veikšanai. Atbalsta apmērs ņemts no Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikuma prognozētajām vērtībām līdz 2030. gadam. Atbalsts tiek piešķirts periodam līdz 2030. gadam, ar nosacījumu, ka daļu iespējams izmantot arī pēc 2030. gada, ja pieteikums finansējumam saņemts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildus finansējuma piešķiršana netiek apskatīta. Galvenās finansējuma apjoma un atbalsta intensitātes vērtības parādītas 2.23. tabulā.

2.23.TABULA ATBALSTS ENERGOEFEKTIVITĀTES SCENĀRIJĀ UN ATBALSTA INTENSITĀTE

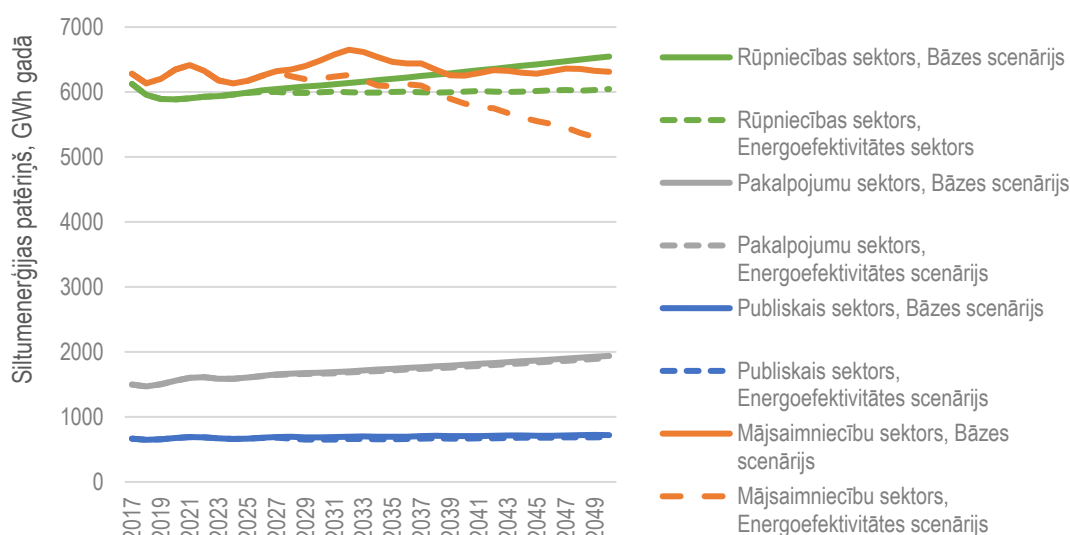
|                            | <b>Kopējais atbalsta apjoms, MEUR</b> | <b>Atbalsta intensitāte, %</b> |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Dzīvojamās ēkas</b>     | 1 200                                 | 30                             |
| <b>Komercsektora ēkas</b>  | 300                                   | 30                             |
| <b>Pašvaldību ēkas</b>     | 100                                   | 30                             |
| <b>Privātās ēkas</b>       | 100                                   | 30                             |
| <b>Rūpniecības sektors</b> | 225                                   | 20                             |

Iegūtie siltumenerģijas pieprasījuma tendenču rezultāti CSA un individuālajā siltumapgādē redzami 2.41.attēlā. Analizētajā EE scenārijā kopējais siltumenerģijas pieprasījums samazinās par 2504 GWh 2050. gadā salīdzinot ar bāzes gadu. CSA siltumenerģijas pieprasījums samazinās par 890 GWh 2050. gadā, bet individuālās siltumapgādes pieprasījums samazinās par 1613 GWh 2050.gadā.

<sup>42</sup> Kubule A., Ločmelis K., Blumberga D. Analysis of the results of national energy audit program in Latvia. Energy, 2020: 202; 117679



2.41. att. CSA un individuālās siltumapgādes pieprasījuma prognoze analizētajos scenārijos.

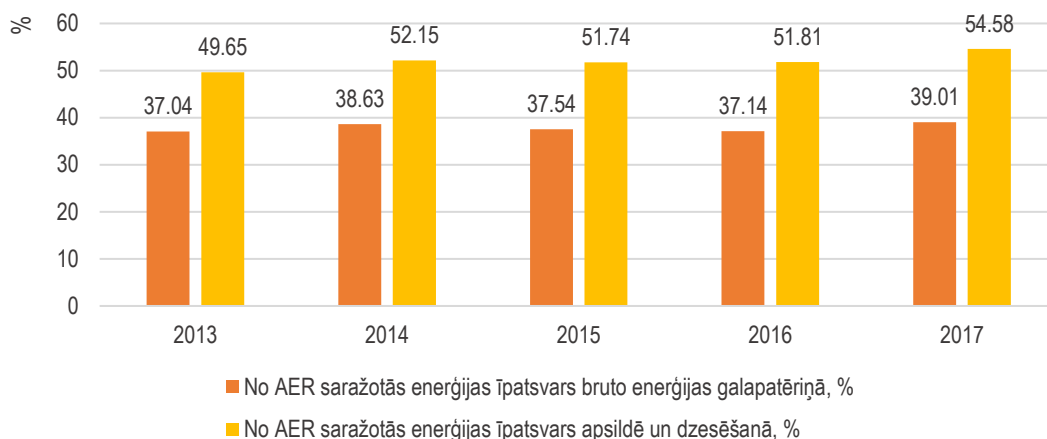


2.42. att. Siltumapgādes pieprasījuma prognoze pa sektoriem analizētajos scenārijos.

Individuālās siltumapgādes siltumenerģijas pieprasījuma prognoze pa apakšsektoriem redzama 2.42. attēlā. Būtiskākais siltumenerģijas patēriņa samazinājums prognozējams mājsaimniecību sektorā, kur plānots arī plašākais finansiālais atbalsts ēku siltināšanai. Siltumenerģijas patēriņa samazinājums 2050. gadā EE scenārijā sasniedz 1050 GWh, salīdzinot ar 2050. gadu. Siltumenerģijas pieprasījuma samazinājums vērojams arī rūpniecības sektorā (500 GWh, salīdzinot 2050. gada rādītājus ar bāzes scenāriju), bet publiskajā un pakalpojumu sektorā plānotais siltumenerģijas pieprasījuma samazinājums EE scenārijā ir nebūtisks (kopā aptuveni 62 GWh, salīdzinot 2050. gada rādītājus ar bāzes scenāriju).

## 2.6. Atjaunojamo energoresursu un siltuma vai aukstuma pārpalikuma enerģijas īpatsvars CSA un aukstumapgādes sektora enerģijas galapatēriņā

Laikā no 2013. gada līdz 2017. gadam saražotās enerģijas īpatsvars bruto enerģijas galapatēriņā ir pieaudzis par 1,97 procentpunktiem, kas saistīts ar dabasgāzes patēriņa īpatsvara pakāpenisku samazināšanos un kurināmās koksnes patēriņa īpatsvara palielināšanos [Latvijas energobalance, 2018].



2.43. att. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars no 2013. gada līdz 2017. gadam. [Centrālās Statistikas pārvaldes dati]

Laika posmā no 2013. gada līdz 2017. gadam AER saražotās enerģijas īpatsvars siltumapgādē un aukstumapgādē ir pieaudzis par 4,93 %.

2.24. TABULA ATJAUNOJAMO ENERGORESURSU ĪPATSVARS

|                                                                      | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| No AER saražotās enerģijas īpatsvars bruto enerģijas galapatēriņā, % | 37,04 | 38,63 | 37,54 | 37,14 | 39,01 |
| No AER saražotās enerģijas īpatsvars apsildē un dzesēšanā, %         | 49,65 | 52,15 | 51,74 | 51,81 | 54,58 |

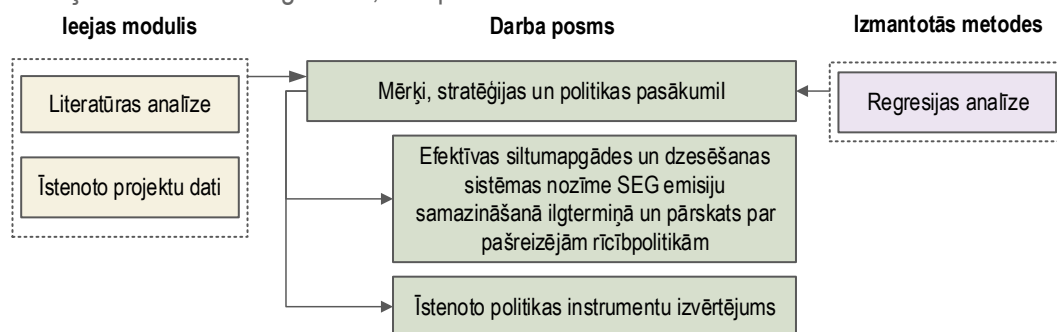
Siltumapgādē un aukstumapgādē AER saražotās enerģijas īpatsvars ir audzis straujāk, kas saistāms ar bruto enerģijas galapatēriņā aprēķinos iekļauto transportu, jo tas ir vislielākais energoresursu patērētājs. 2018.gadā Latvijā AER īpatsvars transporta sektorā bija 4,7%.<sup>43</sup> Latvijā nav pieejama detalizēta informācija par siltuma un aukstuma pārpalikuma enerģijas īpatsvars CSA un aukstumapgādes sektora enerģijas galapatēriņā.

<sup>43</sup> CSP. Latvijas energobalance 2019.gadā



### 3. MĒRĶI, STRATĒGIJAS UN POLITIKAS PASĀKUMI

Šajā nodaļā apskatīti mērķi, stratēģijas un politikas pasākumi, kas ir saistīti ar siltumapgādi. Nodaļa ir balstīta uz algoritmu, kas parādīts 3. attēlā.



3. att. Metodikas algoritms mērķu, stratēģijas un politikas pasākumu novērtējumam.

Mērķu, stratēģijas un politikas pasākumu novērtējums ietver divus apakšuzdevumus, kas ir saistīti ar efektīvas siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmas nozīmi SEG emisiju samazināšanā ilgtermiņā, – pārskatu par pašreizējām rīcībpolitikām un īstenoto politikas instrumentu izvērtējumu.

#### 3.1. Efektīvas siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmas nozīme SEG emisiju samazināšanā ilgtermiņā un pārskats par pašreizējām rīcībpolitikām

##### Plānotais dalībvalsts devums nacionālajos mērķos, mērķrādītājos un piecās Enerģētikas savienības dimensijās

Latvijas mērķi un to izpildes pasākumi noteikti NEKP 2021.-2030. gadam un Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģijā līdz 2030. gadam. NEKP iekļauti nacionālie mērķi (ieguldījumi) katrā no Enerģētikas savienības dimensijām, plānotie politikas pasākumi to īstenošanai, aktuālā situācija un projekcijas to sasniegšanai, plānoto politikas pasākumu devums mērķu (ieguldījumu) sasniegšanā, metodoloģijas un politikas pasākumi enerģijas ietaupījumu sasniegšanai un visu Enerģētikas savienības dimensiju savstarpējā mijiedarbība.

#### 1. Dimensija “dekarbonizācija”

Vēsturiski, lielākā daļa CSA sistēmas operatoru ir neiekļautās darbības emisijas kvotu tirdzniecības sistēmas (ne-ETS) sektora dalībnieki. Tikai 20 operatoru piedalījušies 2013.–2020. gada emisiju tirdzniecības shēmā. Saskaņā ar Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) ziņojumu par SEG emisijām, enerģētikas sektorā 2016. gadā tika radīti 64 % no kopējām SEG emisijām. Lielākā daļa šo emisiju rodas no transporta sektora, bet 25,6 % rodas enerģētikas nozaru apakšsektorā un 19,9 % - no citām nozarēm, kas ietver individuālo ēku apkuri, kā arī kurināmā izmantošanu lauksaimniecībā, mežsaimniecībā un zivsaimniecībā.

Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 2021. –2030. gadam projekta 2.versijā Latvija noteikusi savas klimata politikas mērķus līdz 2030. gadam: SEG emisiju samazināšana ne-ETS sektorā par 6 %, salīdzinot ar Latvijas ne-ETS darbību SEG emisiju apjomu 2005. gadā.

### 3.1. TABULA LATVIJAS SEG EMISIJU UN CO<sub>2</sub> PIESAISTES POLITIKAS MĒRĶI UN TO REZULTATĪVIE RADĪTĀJI

| Politikas rezultāts dekarbonizācijas dimensijas<br>SEG emisiju samazināšanas un CO <sub>2</sub> piesaistes<br>apakšdimensijā | Faktiskā<br>vērtība | Mērķa vērtība |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|------|
|                                                                                                                              | 2017                | 2020          | 2030 |
| ne-ETS darbību SEG emisiju samazinājums                                                                                      |                     |               |      |
| % pret 2005. g.                                                                                                              | +8,1                | +17           | -6   |
| Mt CO <sub>2</sub> ekv.                                                                                                      | 9,24                | 10            | 8    |

Perioda kopējais mērķis ir sadalīts arī ikgadējos saistošajos mērķos. Ikgadējie 2021.-2030. gada perioda ne-ETS darbību SEG emisiju samazināšanas mērķi Latvijai tiks noteikti tikai 2020. -2021. gadā.

Politiskajos dokumentos nav precizēti konkrēti dekarbonizācijas mērķi siltumapgādei un aukstumapgādei.

## 2. Atjaunojamā enerģija

Latvijā noteiktais AER īpatsvara mērķis siltumenerģijas un aukstumenerģijas ražošanā 2030. gadā ir 57,59 %, kas ir augstāks nekā kopējais īpatsvars enerģijas galapatēriņā (sk. 3.2. tabulu).

### 3.2. TABULA LATVIJAS AER IZMANTOŠANAS POLITIKAS MĒRĶI UN TO REZULTATĪVIE RADĪTĀJI

| Politikas rezultāts dekarbonizācijas<br>dimensijas AER enerģijas apakšdimensijā            | Faktiskā<br>vērtība |      | Mērķa vērtība |      |      |      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|---------------|------|------|------|--|
|                                                                                            | 2017                | 2020 | 2022          | 2025 | 2027 | 2030 |  |
| <b>AER īpatsvars enerģijas galapatēriņā (%)</b>                                            | 39                  | 40   | 41,8          | 44,3 | 46,5 | 50   |  |
| <b>indikatīvais AER īpatsvars<br/>siltumenerģijas un aukstumenerģijas<br/>ražošanā (%)</b> | 54,6                | 53,4 | 55,2          | 56,1 | 56,7 | 57,6 |  |

Latvija plāno periodā līdz 2030. gadam katru gadu vismaz par 0,55 % palielināt AER īpatsvaru siltumapgādes un aukstumapgādes sektorā, modernizējot uzstādītās biomasas izmantošanas iekārtu jaudas, palielinot uzstādīto siltumsūkņu jaudas, kā arī palielinot saules enerģijas izmantošanu siltumenerģijas ražošanā.

## 3. Dimensija “energoefektivitāte”

Latvijai katru gadu ir jānodrošina jauni ietaupījumi 0,8 % apmērā no ikgadējā enerģijas galapatēriņa, aprēķinot to kā vidējo no pēdējo triju gadu rādītājiem pirms 2019. gada 1. janvāra.

3.3. TABULA. LATVIJAS ENERGOEFECTIVITĀTES UZLABOŠANAS POLITIKAS MĒRĶI UN TO REZULTĀTĪVE RADĪTĀJI

| Politikas rezultāts energoefektivitātes dimensijā                               | Faktiskā vērtība | Mērķa vērtība |        |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|--------|
|                                                                                 | 2017             | 2020          | 2030   |
| <b>neobligātais mērķis – primārās enerģijas patēriņš</b>                        |                  |               |        |
| PJ                                                                              | 187,41           | 225           | 170    |
| GWh                                                                             | 52 058,33        | 62 500        | 47 222 |
| Mtoe                                                                            | 4,48             | 5,4           | 4,06   |
| <b>neobligātais mērķis – enerģijas galapatēriņš</b>                             |                  |               |        |
| PJ                                                                              | 168,01           | 187           | 145    |
| GWh                                                                             | 46 669,44        | 51 944        | 40 278 |
| Mtoe                                                                            | 4,01             | 4,47          | 3,46   |
| <b>valsts obligātais mērķis – kumulatīvs enerģijas galapatēriņa ietaupījums</b> |                  |               |        |
| PJ                                                                              | 7,54             | 35,6          | 74,31  |
| GWh                                                                             | 2093,4           | 9 896         | 20 473 |
| Mtoe                                                                            | 0,18             | 0,85          | 1,76   |

Latvija plāno līdz 2030. gadam katru gadu atjaunot 3 % no centrālās valdības ēku platības, tomēr nav aprēķināta prognoze kopējai renovētajai ēku platībai.

Periodā līdz 2030. gadam Latvija piedāvā nodrošināt vidējā īpatnējā siltumenerģijas patēriņa ēkās apkurei samazinājumu līdz 100 kWh/m<sup>2</sup>/gadā, kas būtiski samazinātu arī pieprasījumu pēc CSA saražotās siltumenerģijas.

Plānā būtiska loma ir noteikta CSA sistēmas darbības efektivitātes uzlabošanai un AER izmantojuma palielināšanai, kas būtu nodrošināms ar CSA izmantoto iekārtu nomaiņu uz efektīvākām, vienlaikus uzstādot dažādas AER tehnoloģijas, uzsvāru liekot uz bezemisiju tehnoloģijām.

#### 4. Dimensija “enerģētiskā drošība”

Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģijā līdz 2030. gadam ir noteikts par 50 % samazināt enerģijas un energoresursu importu no esošajiem trešo valstu piegādātājiem, salīdzinot ar 2011. gadu. Tas iekļauj arī centralizētajā siltumapgādē izmantotās importētās dabasgāzes patēriņa samazināšanu.

3.4. TABULA. LATVIJAS ENERĢĒTISKĀS DROŠĪBAS UZLABOŠANAS POLITIKAS MĒRĶI UN TO REZULTĀTĪVE RADĪTĀJI

| Politikas rezultāts enerģētiskās drošības dimensijā                                                | Faktiskā vērtība | Mērķa vērtība |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                                    | 2017             | 2020          | 2030 <sup>44</sup> |
| Importa īpatsvars bruto iekšzemes enerģijas patēriņā (t.sk. bunkurēšana) (%)                       | 44,1             | 44,1          | 30-40              |
| Importa no trešajām valstīm īpatsvars bruto iekšzemes enerģijas patēriņā (t.sk. bunkurēšana) (TWh) | 17,7             | -             | 14,1               |
| Iespējas pirt dabasgāzi no dažādiem avotiem (avotu skaits)                                         | >2               | ≥ 1           | >2                 |

<sup>44</sup> Normālrakstā iekļauti jau šobrīd spēkā esošie mērķi, kas ir noteikti saistošos ES tiesību aktos, citos Latvijas politikas plānošanas dokumentos vai tiesību aktos, treknrakstā ir atzīmēti Plānā nosakāmie saistošie mērķi

Attiecībā uz mērķiem energoavotu dažādošanai centralizētajā siltumapgādē un aukstumapgādē Latvijas mērķis ir būtiski palielināt uzstādīto vēja un saules tehnoloģiju jaudu, kā arī siltumsūkņu jaudu, kur šobrīd šis apjoms ir nebūtisks.

## 5. Dimensija “iekšējais enerģijas tirgus”

Noteiktie mērķi galvenokārt ietekmē elektroapgādi. Mērķis, kas ietekmē siltumapgādi un aukstumapgādi, ir turpināt ieguldīt dabasgāzes infrastruktūras attīstībā pēc esošo infrastruktūras projektu pabeigšanas, lai paaugstinātu piegāžu drošību.

Kā viena no rīcībām ir izvirzīta CSA EE paaugstināšana, kas veicinātu jaunu patērētāju piesaisti, nodrošinot pastāvīgi zemu siltumenerģijas piegādes tarifu, nepārtrauktu un drošu siltumapgādi, kā arī dažādas iespējas galapatērētājam siltumenerģiju izmantot racionāli. Tāpēc ir jāizbūvē jaunas īpaši efektīvas siltumenerģijas pārvades un sadales sistēmas, īpaši teritorijās ar pietiekami blīvu apbūvi un pietiekami lielu iedzīvotāju skaitu. Vēl viens no veidiem, kā to nodrošināt, ir siltumapgādes (tirgus) liberalizācija, līdz ar to ir detalizēti jāizvērtē šāda iespēja.

## 6. Dimensiju “pētniecība, inovācija un konkurētspēja”:

Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģijā līdz 2030. gadam iekļauts redzējums par AER izmantošanu un tehnoloģiju attīstību, kā arī identificēta nepieciešamība attīstīt pētniecības iestāžu un uzņēmumu sadarbību AER jomā. Latvijai ir aktuālas 4 no 6 energotehnoloģiju stratēģiskā (SET) plāna prioritātēm, kurās attīstīt pētniecību un inovāciju (P&I).

3.5. TABULA. LATVIJAS IEGULDĪJUMI SET PLĀNA PRIORITĀTĒS (% NO KOPĒJIEM P&I IEGULDĪJUMIEM)

| SET plāna prioritātes                                    | Faktiskā vērtība      | Mērķa vērtība              |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|
|                                                          | 2014.-2018.g. periodā | 2021.-2027.g. periodā      |
| Atjaunojamā enerģija                                     | 10 %                  | <i>dati tiks precizēti</i> |
| Viedās enerģijas sistēmas                                | 26 %                  | <i>dati tiks precizēti</i> |
| Energoefektīvas sistēmas (dzīvojamās ēkas un industrija) | 28 %                  | <i>dati tiks precizēti</i> |
| Ilgspējīgs transports                                    | 15 %                  | <i>dati tiks precizēti</i> |
| Energopārvaldība un tirgus                               | 20 %                  | <i>dati tiks precizēti</i> |

Lai Latvijā siltumenerģijas ražošanai un apgādei tiktu izmantotas visatbilstošākās tehnoloģijas, ir jāizvērtē konkrētās siltumapgādes sistēmas visefektīvākais veids – ir jāizvērtē, vai lokālā siltumapgāde (LSA) un individuālo siltumapgādes sistēmu var pieslēgt CSA, vai siltumenerģijas ražošanai ir iespējams uzstādīt bezemisiju tehnoloģijas un vai ir iespējams uzstādīt augstas efektivitātes biomasas izmantošanas iekārtas.

## Vispārīgs pārskats par pašreizējām rīcībpolitikām un pasākumiem centralizētai siltumapgādei un aukstumapgādei

### Politikas plānošanas dokumenti un normatīvie akti

Politikas plānošanas dokumenti un ziņojumi

- Latvija 2030 – Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam (2010), [https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/Latvija\\_2030\\_7.pdf](https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/Latvija_2030_7.pdf)

- Saeimas paziņojums Par Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2014.-2020. gadam (2012), <https://www.pkc.gov.lv/lv/valsts-attistibas-planosana/nacionalais-attistibas-plans>
- Informatīvais ziņojums Latvijas Enerģētikas ilgtermiņa stratēģija 2030 – konkurētspējīga enerģētika sabiedrībai (2013)
- Stratēģija Latvijas oglekļa mazietilpīgai attīstībai līdz 2050. gadam (2017)
- Nacionālais enerģijas un klimata plāns (projekts, 2018)

#### Likumi

- Enerģētikas likums (pieņemts: 03.09.1998., stājies spēkā: 06.10.1998.), <https://likumi.lv/doc.php?id=49833>
- Likums Par sabiedrisko pakalpojumu regulatoriem (pieņemts: 19.10.2000., stājies spēkā: 01.06.2001.)
- Ēku energoefektivitātes likums (pieņemts: 06.12.2012., stājies spēkā: 09.01.2013.), <https://likumi.lv/ta/id/253635-eku-energoefektivitates-likums>
- Energoefektivitātes likums (pieņemts: 03.03.2016., stājies spēkā: 29.03.2016.), <https://likumi.lv/doc.php?id=280932>
- Subsīdētās elektroenerģijas nodokļa likums (pieņemts: 06.11.2013., stājies spēkā: 01.01.2014.), <https://likumi.lv/doc.php?id=262304>
- Aizsargjoslu likums (pieņemts: 05.02.1997., stājies spēkā: 11.03.1997.), <https://likumi.lv/doc.php?id=42348&from=off>

#### Ministru kabineta noteikumi un citi normatīvie akti

- Rīgas domes priekšsēdētāja 2000. gada 19. aprīļa rīkojums Nr. 349-r, "Par būvprojektu siltumapgādes veida noteikšanas un saskaņošanas kārtību Rīgas pilsētā", <https://likumi.lv/ta/id/5188>
- Ministru kabineta 2008. gada 21. oktobra noteikumi Nr. 876, "Siltumenerģijas piegādes un lietošanas noteikumi", <https://likumi.lv/doc.php?id=183035>
- Ministru kabineta 2009. gada 10. marta noteikumi Nr. 221 "Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu un cenu noteikšanu, ražojot elektroenerģiju koģenerācijā", <https://likumi.lv/doc.php?id=189260&from=off>
- Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas padomes 2010. gada 14. aprīļa lēmums Nr.1/7, "Siltumenerģijas apgādes pakalpojumu tarifu aprēķināšanas metodika", <https://likumi.lv/ta/id/208283-siltumenergijas-apgades-pakalpojumu-tarifu-aprekinasanas-metodika>
- Ministru kabineta 2010. gada 31. augusta noteikumi Nr. 824, "Noteikumi par darbības programmas "Infrastruktūra un pakalpojumi" papildinājuma 3.5.2.1.1. apakšaktivitātes "Pasākumi centralizētās siltumapgādes sistēmu efektivitātes paaugstināšanai" projektu iesniegumu atlases otro kārtu un turpmākajām kārtām", <https://likumi.lv/ta/id/217641-noteikumi-par-darbibas-programmas-infrastruktura-un-pakalpojumi-papildinajuma-3-5-2-1-1-apaksaktivitates-pasakumi-centralizetas...>
- Ministru kabineta 2011. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 312, "Enerģijas lietotāju apgādes un kurināmā pārdošanas kārtība izsludinātās enerģētiskās krīzes laikā un valsts apdraudējuma gadījumā", <https://likumi.lv/ta/id/229557->

enerģijas-lietotāju-apgādes-un-kurinama-pardosanas-kartiba-izsludinatas-enerģētiskas-krizes-laika

- Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 243, "Noteikumi par energoefektivitātes prasībām licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām centralizētām siltumapgādes sistēmām un to atbilstības pārbaudes kārtību", <https://likumi.lv/ta/id/281914>
- Ministru kabineta 2017. gada 7. marta noteikumi Nr. 135, "Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt energoefektivitāti un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē" pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi", <https://likumi.lv/ta/id/289471-darbibas-programmas-izaugsme-un-nodarbinatiba-4-3-1-nbsp-specifiska-atbalsta-merka-veicinat-energoefektivitati-un-vietejo-aer-i...>
- Ministru kabineta 2017. gada 22. augusta noteikumi Nr. 495, "Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt energoefektivitāti un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē" otrās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi", <https://likumi.lv/ta/id/293209-darbibas-programmas-izaugsme-un-nodarbinatiba-4-3-1-nbsp-specifiska-atbalsta-merka-veicinat-energoefektivitati-un-vietejo-aer-i...>

### Politikas plānošanas dokumenti un ziņojumi

#### Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam (Latvija 2030)

Centralizētās siltumenerģijas ražošana ir būtiska enerģētikas sastāvdaļa, kas veido vairāk nekā pusi no primāro energoresursu patēriņa, nodrošinot Latvijas iedzīvotāju vajadzības pēc siltuma ziemas periodā, kā arī karstā ūdens. "Latvija 2030" veidošanas laikā dati liecināja, ka centralizētās siltumenerģijas patēriņš valstī iepriekšējos gados ir samazinājies par desmito daļu. Vairāk nekā 80 % centralizētās siltumenerģijas tika saražoti, izmantojot dabasgāzi. "Latvija 2030" atzīmēts, ka centralizētajā siltumapgādē ievērojami samazinājies naftas produktu patēriņa īpatsvars, taču tos pamatā aizstājusi dabasgāze un salīdzinoši mazāk – koksne. AER īpatsvars centralizētās siltumenerģijas ražošanā laikā no 2000. gada līdz 2007. gadam pieaudzis nedaudz – no 11,3 % līdz 15 %, toties strauji pieaudzis koģenerācijas stacijās saražotās siltumenerģijas īpatsvars, kas veidoja 55,5 %. "Latvija 2030" norādīts, ka turpmāk, renovējot esošās un ceļot jaunas katlumājas un koģenerācijas stacijas, siltumenerģijas ražošanā noteikti jāizmanto vietējie energoresursi – koksne, salmi, niedres un, izmantojot videi draudzīgas iegūšanas metodes, arī kūdra.

"Latvija 2030" sadaļā "Energoefektivitātes pasākumi" uzsvērts, ka īpaši svarīgi ir veikt daudzdzīvokļu ēku, centralizēto siltumapgādes sistēmu, katlumāju un pārvades līniju renovāciju, lai samazinātu siltumenerģijas patēriņu un zudumus, un ka vēlams palielināt CSA pieslēgumu skaitu, tādējādi uzlabojot centralizēto siltumapgādes sistēmu darbības efektivitāti<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam, 204., 212. punkts. Pieejams tiešsaistē: [https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/Latvija\\_2030\\_7.pdf](https://www.pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/Latvija_2030_7.pdf)

## Nacionālais attīstības plāns 2014.-2020. gadam (NAP)

Rīcības virziena “Energoefektivitātes un enerģijas ražošana” viens no uzdevumiem ir [206] AER izmantošana enerģijas ražošanā, samazinot atkarību no fosilajiem energoresursiem, un EE veicināšana centralizētajā siltumapgādē, par uzdevuma izpildi atbildīgajām institūcijām norādot Ekonomikas ministriju, kā arī Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju, Zemkopības ministriju un pašvaldības.<sup>46</sup>

### **Informatīvais ziņojums Latvijas Enerģētikas ilgtermiņa stratēģija 2030 – konkurētspējīga enerģētika sabiedrībai (Stratēģija 2030)**

“Stratēģija 2030” svarīga lomu piešķir EE, norādot, ka ir būtiski plānot EE paaugstināšanu, kas “Stratēģijas 2030” periodā ir nacionālā prioritāte. Zems EE līmenis rada gan energoapgādes drošības, gan ilgtspējas, gan konkurētspējas riskus, taču šī līmeņa paaugstināšana ir ātrākais un izmaksu ziņā efektīvākais risku samazināšanas veids, vienlaikus radot papildu darbavietas un veicinot izaugsmi.

EE nodrošināšanā pastāv būtiska tirgus nepilnība, īpaši ēku un transporta sektorā. Lai to novērstu un veicinātu EE visos sektoros, “Stratēģijā 2030” noteikti vairāki priekšnosacījumi, tostarp, ņemot vērā, ka vislielākais energoresursu galapatēriņš ir tieši siltumenerģijas ražošanā, ieskaitot centralizēto siltumenerģiju, paredzēts noteikt stingrākas prasības CSA sistēmām attiecībā uz enerģijas zudumu tīklos samazināšanu, vērtējot investīciju lietderību un 2030. gadā zudumu līmeņatzīmi tuvinot 10 %, kā arī stimulēt jaunu patērētāju pieslēgšanu efektīvām CSA sistēmām, tai skaitā ierobežojot zemas lietderības fosilo autonomās apkures iekārtas uzstādīšanu teritorijā, kurā ir pieejama centralizētā siltumapgāde.

“Stratēģijā 2030” liela uzmanība veltīta arī AER izmantošanas veicināšanai elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanā. Latvijas mērķis ir līdz 2020. gadam sasniegt no atjaunojamiem energoresursiem saražotās enerģijas 40 % īpatsvaru enerģijas bruto galapatēriņā. Šī mērķa sasniegšanai “Stratēģija 2030” paredz darbības, kas attiecas uz centralizēto siltumapgādi: ņemot vērā nacionālos un ES mēroga AER mērķus un faktu, ka siltumenerģijas ražošanai Latvijā plaši izmanto fosilos energoresursus, vidējā termiņā (līdz 2020. gadam) piemērot valsts atbalsta izņēmumu konkrēta mērķa sasniegšanai un nodrošināt tiešu augstas intensitātes atbalstu CSA sistēmās pārejai uz AER, kā arī ieviest prasības un atbalsta mehānismus AER tehnoloģiju izmantošanas veicināšanai jaunās un renovētās ēkās, lai veicinātu jaunu AER sistēmu integrāciju centralizētajās siltumapgādes sistēmās.<sup>47</sup>

### **Stratēģija Latvijas oglekļa mazietilpīgai attīstībai līdz 2050. gadam (OMA)**

OMA stratēģijas uzdevumi atsaucas uz Nacionālajā attīstības plānā 2014.–2020. gadam iekļauto sadaļu par EE, kas atsaucas arī uz pāreju uz atjaunojamajiem energoresursiem, stabilu un elastīgu energosistēmu, kura kombinē efektīvu lielas jaudas enerģijas ražošanu ar neliela mēroga enerģijas ražošanu, ko atbalsta viedo tīklu attīstība.

Sadaļa “Ilgtermiņa enerģētika” paredz, ka līdz 2050. gadam ir pilnībā modernizēta siltumapgādes sistēma. Centralizētajā un lokālajā siltumapgādes sistēmā ir ieviestas jaunas

<sup>46</sup> Saeimas paziņojums Par Latvijas Nacionālo attīstības plānu 2014.-2020. gadam, 206. punkts. Pieejams tiešsaistē: <https://likumi.lv/doc.php?id=253919>

<sup>47</sup> Ekonomikas ministrija, Informatīvais ziņojums Latvijas Enerģētikas ilgtermiņa stratēģija 2030 – konkurētspējīga enerģētika sabiedrībai”, 11.–12. lpp., 15., 16., 21., 23. punkts, 16.05.2013.. Pieejams tiešsaistē: <http://tap.mk.gov.lv/mk/tap/?pid=40263360>.



siltumapgādes sistēmu tehnoloģijas un metodes, kas nodrošina inovatīvu tehnoloģiju un risinājumu izmantošanu efektīvai siltumapgādes sistēmas darbībai. Latvijā būtiski samazināties fosilo energoresursu patēriņš. Lai mazinātu enerģētikas sektora emisijas, ir ieviesta politika, kas veicina ilgtspējīgu un oglekļa mazietilpīgu tehnoloģiju, t. sk. AER, izmantošanu un ievieš visefektīvākās tirgū pieejamās tehnoloģijas.<sup>48</sup>

### Nacionālais enerģijas un klimata plāns (NEKP)

NEKP ir vairākas norādes uz AER un EE pasākumiem centralizētajā siltumapgādē (CSA) Latvijas ēku EE ilgtermiņa mērķu sasniegšanā, uzsverot EE uzlabošanas un AER izmantošanas centralizētajā siltumapgādē nozīmi, kā arī panākot 60 % atjaunojamās enerģijas īpatsvaru CSA. NEKP norādīts, ka prognoze par AER daļas pieaugumu CSA laikā pēc 2020. gada pamatota ar pieņēmumu, ka palielināsies biomasas koģenerācijas staciju skaits.

NEKP sadaļa “Energoefektivitāte” (3.2.) ietver atsauces uz politikām un pasākumiem, tajā skaitā CSA EE programmu (3.2.1.1.), kuras mērķis 4.3.1. ir veicināt EE un vietējo AER izmantošanu CSA finansēšanas programmas “Izaugsme un nodarbinātība no 2014. gada līdz 2020. gadam” ietvaros. Paredzēts, ka programma tiks turpināta arī nākamajā ES finansēšanas periodā (no 2021. gada līdz 2027. gadam), to līdzfinansējot no ES Kohēzijas fonda.

Novērtējumā (veikts atbilstoši direktīvas 2012/27/EU 14. panta prasībām) par augstas efektivitātes koģenerācijas izmantošanas CSA potenciālu secināts, ka plašākai AER izmantošanai CSA nav izaugsmes potenciāla nacionālā līmenī, bet tāds ir atsevišķās pilsētās (Daugavpils, Liepāja, un Jūrmala). Tāpat secināts, ka CSA ir augstāks EE līmenis, salīdzinot ar individuālas siltumapgādes risinājumiem, pateicoties lielākam efektīvā koģenerācijā saražotās enerģijas īpatsvaram. Vienlaikus secināts, ka CSA risinājums prasa lielus ieguldījumus infrastruktūrā un tam ir augstas uzturēšanas izmaksas, kas CSA padara pievilcīgu un ekonomiski dzīvotspējīgu teritorijās ar salīdzinoši augstu siltuma pieprasījuma blīvumu. Vislielākais CSA potenciāls ir mājāsaimniecību sektorā, tomēr CSA pieprasījums no mājāsaimniecību un arī rūpniecības uzņēmumu puses ir neliels, jo daudzi potenciālie klienti ekonomisku apsvērumu dēļ izvēlas individuālus siltumapgādes risinājumus. Lai stimulētu siltumapgādes centralizāciju, nepieciešami uz enerģijas galapatērētājiem mērķēti ekonomiski stimuli, lai CSA izdevumi lietotajiem neizmaksātu dārgāk kā individuālie siltumapgādes risinājumi.

Vienlaikus prognozēts, ka 2030. gadā pieprasījumu pēc CSA par 7 % samazinās īstenotie EE pasākumi.

Vērtējot iespējamus jaunus politikas instrumentus NEKP gaisa kvalitātes mērķu sasniegšanai, paredzēts no ES fondiem līdzfinansēt jaunus rīcības veidus, atbalstot bezemisiju (saule, vējš, siltumsūkņi) AER risinājumus vai biomasas stacijas, kas apkalpo CSA un lokālās siltumapgādes sistēmas. Tāpat plānots turpināt atbalstīt esošo CSA sistēmu modernizāciju, lai samazinātu tīkla zudumus (3.3.3.), kā arī uzlabotu sabiedrisko un privāto ēku EE ar telpu dzesēšanas risinājumiem, kas izmanto zemes siltumsūkņus, ūdenstilpnes un pielāgo esošās CSA un lokālās siltumapgādes sistēmas dzesēšanas funkciju veikšanai (3.3.4.).

<sup>48</sup> Stratēģija Latvijas oglekļa mazietilpīgai attīstībai līdz 2050. gadam, 5.1. sadaļa, 25. lpp. Pieejams tiešsaistē: <http://tap.mk.gov.lv/mk/tap/?pid=40462398>.



Visbeidzot, NEKP nodokļu politikas pasākumos (3.4.) paredzēts piemērot dabas resursu nodokli (50 % līmenī)(DRN) siltumu ražojošo stacionāro ierīču radītajiem CO<sub>2</sub> izmešiem, kā arī no jauna uzstādītiem gāzes boileriem, kas tiek izmantoti CSA, ja tie uzstādīti kā rezerves jaudas resurss pīķa pieprasījuma segšanai.<sup>49</sup>

## Likumi

### Enerģētikas likums

Enerģētikas likuma 1. panta 4<sup>2)</sup> punkts definē CSA, nosakot, ka centralizētā siltumapgādes sistēma ir siltumavotu, pārvades un sadales siltumtīklu un siltumenerģijas lietotāju kopums, kas saskaņoti ražo, pārveido, pārvada, sadala un patērē siltumenerģiju. Likuma IX nodaļa "Siltumapgādes un aukstumapgādes sistēma" jau detalizētāk nosaka siltumapgādes pakalpojuma nodrošināšanas priekšnoteikumus. 46. panta (2) punkts paredz, ka siltumapgādi vai aukstumapgādi var nodrošināt, izmantojot centralizēto siltumapgādes vai aukstumapgādes sistēmu, individuālo siltumapgādes vai aukstumapgādes sistēmu vai lokālo siltumapgādi vai aukstumapgādi. 46. panta (5) punkts nosaka, ka koģenerācijas staciju saražotās primārās enerģijas ietaupījuma aprēķināšanas kārtību un noteikumus, kas paredz EE prasības licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām CSA sistēmām un to atbilstības pārbaudes kārtību, nosaka Ministru kabinets.

Savukārt Enerģētikas likuma 47. panta (1) punkts paredz, ka centralizēto siltumapgādi var veikt viens vertikāli integrēts energoapgādes komersants. Sistēmās, kurās ir vairāki siltumenerģijas ražotāji, no kuriem vismaz viens ir neatkarīgais ražotājs, izveido CSA sistēmas operatoru. Panta (2) punkts norāda, ka siltumapgādes sistēmas operatora funkcijas var pildīt vertikāli integrēts komersants, kurš savstarpēji nodalīti veic siltumenerģijas ražošanu, pārvadi un sadali.

Lai arī CSA tiek uzskatīta par optimālu risinājumu siltumapgādes blīva pieprasījuma teritorijās, Enerģētikas likuma 50. pants paredz ēku un būvju īpašniekiem tiesības izvēlēties izdevīgāko siltumapgādes veidu. Savukārt konkurences nepieciešamību šajā komercdarbības sektorā norāda likuma 51. pants – (1) punkts nosaka, ka pašvaldības, veicot likumā noteikto pastāvīgo funkciju, organizē siltumapgādi savā administratīvajā teritorijā, kā arī veicina EE un konkurenci siltumapgādes un kurināmā tirgū. 51. panta (2) punkts paredz pašvaldībām iespējas noteikt siltumapgādes attīstību un izdodot saistošos noteikumus savas administratīvās teritorijas plānojuma ietvaros, ņemot vērā vides un kultūras pieminekļu aizsardzības noteikumus, kā arī vietējo energoresursu izmantošanas un koģenerācijas iespējas un izvērtējot siltumapgādes drošumu un ilgtermiņa robežizmaksas.

Visbeidzot, Enerģētikas likuma 52. pants nosaka, ka ēku un būvju pieslēgšana CSA sistēmai vai atslēgšana no tās nedrīkst traucēt siltuma saņemšanu pārējiem šīs sistēmas lietotājiem.<sup>50</sup>

### Likums Par sabiedrisko pakalpojumu regulatoriem

Likuma 2. panta (2) daļas 2) punkts nosaka, ka valsts regulē sabiedrisko pakalpojumu sniegšanu kā komercdarbību enerģētikas nozarē.<sup>51</sup> Sabiedrisko pakalpojumu regulatoram ir

<sup>49</sup> Latvijas Nacionālais enerģētikas un klimata plāna 2021.–2030. gadam projekts, 29., 48., 49., 91., 99., 100., 131., 194., 195., 196. Pieejams tiešsaistē: [https://em.gov.lv/files/nozares\\_politika/LATVIA\\_NECP2021-2030\\_PROJECT\\_19122018.docx](https://em.gov.lv/files/nozares_politika/LATVIA_NECP2021-2030_PROJECT_19122018.docx).

<sup>50</sup> Enerģētikas likums. Latvijas Vēstnesis, 273/275, 22.09.1998. Pieejams tiešsaistē: <https://likumi.lv/ta/id/49833>

<sup>51</sup> Likums "Par sabiedrisko pakalpojumu regulatoriem". Pieejams tiešsaistē: <https://likumi.lv/doc.php?id=12483>.

būtiska loma nozares pakalpojumu tarifu regulēšanā, kam ir ietekme arī uz pašvaldību pieeju un komersantu izvēli par labu konkrētiem energoapgādes risinājumiem, tātad arī izmantojamajiem resursiem un tehnoloģijām.

Atbalsta sistēma enerģijas ražošanai Latvijā vēsturiski veidota ar diviem galvenajiem mērķiem – veicināt elektroenerģijas ražošanu, 1) izmantojot AER un 2) izmantojot efektīvas koģenerācijas tehnoloģijas, tostarp dabasgāzi.

AER plašākas izmantošanas mērķis ir enerģijas ražošanā izmantojamo resursu dažādošana, kļiedētās enerģijas ražošanas veicināšana, pakāpeniska pāreja no fosilo resursu izmantošanas uz atjaunojamo resursu izmantošanu, kas veicina vietējo ekonomiku, samazina CO<sub>2</sub> izmešu apjomu enerģijas sektorā, samazina atkarību no importētiem energoresursiem. Efektīvas koģenerācijas atbalstīšanas mērķis ir nodrošināt t. s. bāzes jaudu pieejamību un investīciju modernā un efektīvā koģenerācijā atmaksāšanos. Ikvienā energosistēmā, kurā būtiska sezonāla loma ir siltumapgādei, nozīmīga ir iespēja ražot siltumu. Tehnoloģiski visefektīvākais risinājums ir centralizētajā siltumapgādē izmantojamo siltumu ražot koģenerācijā – vienlaikus ražojot gan siltumu, gan elektroenerģiju.

### **Subsidētās elektroenerģijas nodokļa likums**

Likuma plašākais mērķis ir samazināt elektroenerģijas obligāta iepirkuma tiesību īstenošanas rezultātā radušos obligātā iepirkuma komponentes (OIK) ietekmi uz maksājumu par elektroenerģiju. Likums nosaka subsidētās elektroenerģijas nodokļa objektu, nodokļa maksātājus, nodokļa likmi, subsidētās elektroenerģijas ražotāju reģistra izveidošanas un uzturēšanas kārtību, nodokļa aprēķināšanas, maksāšanas un administrēšanas kārtību, kā arī atbildību par šā likuma pārkāpumiem.

Likums darbojas kā barjera atbalstam elektroenerģijas ražošanai un nosaka, ka ar nodokli apliekami ienākumi, kuri tiek gūti no obligātā iepirkuma ietvaros pārdotās elektroenerģijas un saņemtās garantētās maksas par koģenerācijas stacijā vai elektrostacijā uzstādīto elektrisko jaudu. Nodokļa maksātāji ir komersanti, kuriem ir tiesības pārdot elektroenerģiju obligātā iepirkuma ietvaros vai saņemt atbalstu par uzstādīto elektrisko jaudu. Subsidētās elektroenerģijas nodokļa likumā ir diferencēts nodokļa apmērs dažādiem ražotājiem, paredzot, ka koģenerācijas stacijas, kas ir daļa no siltumapgādes sistēmas, piemērojama Subsidētās elektroenerģijas nodokļa zemākā likme. Likuma (3) punkts nosaka, ka nodokļa likmi 5 procentu apmērā piemēro apliekamajiem ienākumiem no obligātā iepirkuma ietvaros pārdotās elektroenerģijas, ja vienlaikus izpildās šādi kritēriji: 2) vismaz 70 % no koģenerācijas procesā iegūtās siltumenerģijas nodokļa maksātājs taksācijas gada laikā pārdod kā Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas licencēts siltumapgādes pārvades vai sadales komersants vai nodod citam regulatora licencētam siltumapgādes pārvades vai sadales komersantam vai pašvaldībai, kas sniedz CSA pakalpojumus.<sup>52</sup>

### **Aizsargjoslu likums**

Aizsargjoslu likuma 17. pants ietver regulējumu siltumtīklu aizsargjoslām, nosakot, ka ekspluatācijas aizsargjoslas gar siltumtīkliem, to iekārtām un būvēm tiek noteiktas, lai nodrošinātu siltumtīklu, to iekārtu un būvju ekspluatāciju un drošību. Likuma 17. panta (2) punkts precizē aizsargjoslas parametrus pazemes un virszemes siltumapgādes sistēmas

<sup>52</sup> Subsidētās elektroenerģijas nodokļa likums. Latvijas Vēstnesis, 232, 27.11.2013. Pieejams tiešsaistē: <https://likumi.lv/ta/id/262304>

iekārtām un būvēm, nosakot, ka siltumapgādes sistēmas aizsargjoslu gar pazemes siltumvadiem, siltumapgādes iekārtām un būvēm veido zemes gabals, kuru aizņem siltumvadi, iekārtas un būves, kā arī zemes gabals un gaisa telpa, ko norobežo nosacītas vertikālas virsmas 2 metru attālumā katrā pusē no cauruļvada apvalka, kanāla, tuneļa vai citas būves ārmas, savukārt ap virszemes siltumvadiem, sadales iekārtām un siltuma punktiem— zemes gabals, kuru aizņem siltumvadi, iekārtas un būves, kā arī zemes gabals un gaisa telpa, ko norobežo nosacītas vertikālas virsmas 1 metra attālumā katrā pusē no siltumvadu, iekārtu un būvju nožogojuma vai to vistālāk izvirzīto daļu projekcijas uz zemes vai citas virsmas.

### Ministru kabineta noteikumi un citi regulējošie dokumenti

Rīgas domes priekšsēdētāja 2000. gada 19. aprīļa rīkojums Nr. 349-r, “Par būvprojektu siltumapgādes veida noteikšanas un saskaņošanas kārtību Rīgas pilsētā”

Rīga ir lielākā atsevišķā siltuma patērētāja Latvijā, izmantojot centralizētas siltumapgādes sistēmu, tādēļ tam, kā Rīgā ir organizēta siltumapgāde, ir būtiska ietekme uz siltuma ražošanas avotu plānošanu un izvietojumu. Rīkojumā noteikta kārtība, kādā izpildāmas prasības siltumapgādes organizēšanā Rīgas administratīvajā teritorijā, kā arī veicamie pasākumi, lai novērstu neatļautu lokālo siltuma avotu izbūvi, rekonstrukciju vai renovāciju.<sup>53</sup> Ministru kabineta 2008. gada 21. oktobra noteikumi Nr. 876, “Siltumenerģijas piegādes un lietošanas noteikumi”

Noteikumi nosaka patērētās siltumenerģijas apjoma uzskaitīšanas un maksas noteikšanas kārtību ēkām, kurām siltumapgāde ir nodrošināta no kopīga siltuma avota vai no CSA sistēmas.<sup>54</sup>

Ministru kabineta noteikumi Nr. 221 „Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu un cenu noteikšanu, ražojot elektroenerģiju koģenerācijā”

Koģenerācijas stacijas primārais mērķis ir siltumenerģijas patēriņa avota nodrošināšana ar siltumu, izmantojot siltumapgādes sistēmu. Ražojot siltumu, koģenerācijas stacija ražo arī elektroenerģiju. Ministru kabineta noteikumi Nr. 221 nosaka kārtību, kādā notiek elektroenerģijas ražošana koģenerācijā un kas izriet no Elektroenerģijas tirgus likuma 28. panta otrās daļas un 28. panta otrās daļas deleģējuma. Var uzskatīt, ka Ministru kabineta noteikumu regulējums nosaka kārtību, kādā siltumapgādes sistēmas būtisks elements – siltumenerģiju ģenerējoša jauda, jeb koģenerācijas stacija – saņem atbalstu darbībai un attīstībai.

Ministru kabineta noteikumi 52.1 punkts definē atbalsta termiņu koģenerācijas stacijām virs 4MW jaudas, nosakot, ka “tirgotājs no komersanta, kas saņēmis tiesības pārdot saražoto elektroenerģiju obligātā iepirkuma ietvaros [..], iepērk koģenerācijas procesā saražoto elektroenerģiju 15 gadus”, bet 53.1 definē atbalsta termiņu koģenerācijas stacijām, kas nepārsniedz 4MW jaudu, nosakot, ka “tirgotājs no komersanta, kas saņēmis tiesības pārdot saražoto elektroenerģiju obligātā iepirkuma ietvaros [..], iepērk koģenerācijas procesā saražoto elektroenerģiju 10 gadus”.

<sup>53</sup> Rīgas domes priekšsēdētāja 2000. gada 19. aprīļa rīkojums Nr. 349-r, Par būvprojektu siltumapgādes veida noteikšanas un saskaņošanas kārtību Rīgas pilsētā. Pieejams tiešsaistē: <https://likumi.lv/ta/id/5188>

<sup>54</sup> Ministru kabineta 2008. gada 21. oktobra noteikumi Nr. 876, Siltumenerģijas piegādes un lietošanas noteikumi, 8.3 punkts. Pieejams tiešsaistē: <https://likumi.lv/doc.php?id=183035>

Savukārt Ministru kabineta noteikumi Nr. 221 9. punkts nosaka, ka “kvalificēties tiesību iegūšanai saņemt maksu par koģenerācijas elektrostacijā uzstādīto elektrisko jaudu var koģenerācijas elektrostacija vai atsevišķa šīs elektrostācijas koģenerācijas iekārta ar uzstādīto elektrisko jaudu 20 megavati un vairāk”. Noteikumos iekļauts svarīgs atbalsta kvalifikācijas kritērijs – iekārtu nostrādāto stundu skaits gadā – “koģenerācijas elektrostacija vai atsevišķa šīs elektrostācijas koģenerācijas iekārta kvalificējas tiesību iegūšanai saņemt maksu par koģenerācijas elektrostacijā uzstādīto elektrisko jaudu, ja “uzstādītās elektriskās jaudas izmantošanas stundu skaits gadā ( $T_{MAX}$ ) pārsniedz 3000 stundu”<sup>55</sup>.

Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas padomes 2010. gada 14. aprīļa lēmums Nr.1/7, “Siltumenerģijas apgādes pakalpojumu tarifu aprēķināšanas metodika”

Metodika nosaka kārtību, kādā komersants aprēķina tarifu tādiem regulējamiem siltumenerģijas apgādes pakalpojumiem kā siltumenerģijas ražošanai (izņemot siltumenerģijas ražošanu koģenerācijas iekārtās ar kopējo uzstādīto elektrisko jaudu virs viena megavata), siltumenerģijas pārvadei un sadalei un siltumenerģijas tirdzniecībai. Metodikas 12.<sup>1</sup> punkts nosaka, ka, ja komersants siltumenerģijas pakalpojumus sniedz vairākās tehniski savstarpēji nesaistītās CSA sistēmās, komersantam ir tiesības aprēķināt siltumenerģijas apgādes pakalpojumu tarifus katrai CSA sistēmai atsevišķi. Komersants iesniedz visu plānoto pastāvīgo izmaksu kopsavilkumu un to sadalījumu, attiecinot izmaksas uz katru CSA sistēmu.<sup>56</sup>

Ministru kabineta 2010. gada 31. augusta noteikumi Nr. 824, “Noteikumi par darbības programmas “Infrastruktūra un pakalpojumi” papildinājuma 3.5.2.1.1. apakšaktivitātes “Pasākumi centralizētās siltumapgādes sistēmu efektivitātes paaugstināšanai” projektu iesniegumu atlases otro kārtu un turpmākajām kārtām”

Noteikumi nosaka kārtību, kādā īsteno darbības programmas “Infrastruktūra un pakalpojumi” papildinājuma 3.5.prioritātes “Vides infrastruktūras un videi draudzīgas enerģētikas veicināšana” 3.5.2. pasākuma “Enerģētika” 3.5.2.1. aktivitātes “Pasākumi siltumapgādes sistēmu efektivitātes paaugstināšanai” 3.5.2.1.1. apakšaktivitātes “Pasākumi centralizētās siltumapgādes sistēmu efektivitātes paaugstināšanai” projektu iesniegumu atlases otro kārtu un turpmākās kārtas, ES Kohēzijas fonda projektu iesniegumu vērtēšanas kritērijus, prasības ES Kohēzijas fonda projekta iesniedzējam, atbildīgo iestādi un sadarbības iestādi, kompetences sadalījumu starp šīm iestādēm un sadarbības kārtību, kā arī atbildīgās iestādes un sadarbības iestādes funkcionālās padotības formu.

Noteikumu 40.5. punkts paredz salīdzinošas priekšrocības tādu siltumapgādes sistēmu projektu finansēšanai, kas uzrāda potenciāli lielāku efektivitāti un AER izmantošanu siltuma ražošanā, nosakot – ja, vērtējot projektu iesniegumus atbilstoši šo noteikumu 3. pielikuma 1., 2., 3., 4. un 5. punktā minētajiem kritērijiem, vairāki projektu iesniegumi saņem vienādu punktu skaitu, tad, sarindojot projektus, ievēro šādus principus: priekšroku dod projekta iesniegumam, kurā paredzēts lielāks enerģijas vai kurināmā ietaupījums vai AER īpatsvara pieaugums siltumapgādes sistēmā (3. pielikuma 2. punktā minētais kritērijs), kā arī, ja vairākos projektu iesniegumos norādīts vienāds enerģijas vai kurināmā ietaupījums vai AER īpatsvara pieaugums siltumapgādes sistēmā, priekšroku dod projekta iesniegumam, kurā

<sup>55</sup> Ministru kabineta 2009. gada 10. marta noteikumu Nr. 221 10.2. punkts.

<sup>56</sup> Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas padomes 2010. gada 14. aprīļa lēmums Nr.1/7, Siltumenerģijas apgādes pakalpojumu tarifu aprēķināšanas metodika, <https://likumi.lv/ta/id/208283-siltumenerģijas-apgades-pakalpojumu-tarifu-apreķinasanas-metodika>

paredzēta lielāka enerģijas ietaupījuma attiecība vai patērētā kurināmā izmaksu samazinājums pret attiecināmajām izmaksām.

Ministru kabineta 2011. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 312, "Enerģijas lietotāju apgādes un kurināmā pārdošanas kārtība izsludinātas enerģētiskās krīzes laikā un valsts apdraudējuma gadījumā"

Noteikumu 14. punkts nosaka, ka energoapgādes komersanti, kas veic siltumapgādi (tajā skaitā centralizēto), ņemot vērā enerģijas lietotāju dalījumu grupās un saskaņojot ar pašvaldību, sastāda pirmās un otrās grupas siltumenerģijas lietotāju sarakstus siltumenerģijas apgādes ierobežošanai un izstrādā siltumenerģijas apgādes ierobežošanas un pārtraukšanas kārtību gadījumam, ja tiek izsludināta enerģētiskā krīze.

Noteikumu 19. punktā paredzēts, ka, ja izsludināta vietējā enerģētiskā krīze, tehniskos pasākumus CSA ierobežošanai vai pārtraukšanai attiecīgajā teritorijā veic energoapgādes komersants, kas veic siltumapgādi.

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 243, "Noteikumi par energoefektivitātes prasībām licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām centralizētām siltumapgādes sistēmām un to atbilstības pārbaudes kārtību"

Noteikumi detalizēti uzskaita EE prasības licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām centralizētām siltumapgādes sistēmām un to atbilstības pārbaudes kārtību. Tostarp noteikta kārtība, kādā tiek uzskaitīta siltumapgādes lietotāju patērētā siltumenerģija, siltumenerģijas ražošanai patērētais kurināmā apjoms un intervāli, kādos jāapkopo informācija.

Ministru kabineta 2017. gada 7. marta noteikumi Nr. 135, "Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt energoefektivitāti un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē" pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi"

Saskaņā ar ES struktūrfondu un Kohēzijas fonda 2014. –2020. gada plānošanas perioda vadības likuma 20. panta 13. punktu izdotie noteikumi nosaka kārtību, kādā īsteno darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē" pirmo projektu iesniegumu atlases kārtu. Specifiskā atbalsta un atlases kārtas īstenošanas mērķis ir veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē.

Ministru kabineta 2017. gada 22. augusta noteikumi Nr. 495, "Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē" otrās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi"

Saskaņā ar ES struktūrfondu un Kohēzijas fonda 2014. –2020. gada plānošanas perioda vadības likuma 20. panta 13. punktu izdotie noteikumi nosaka kārtību, kādā īsteno darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē" otro projektu iesniegumu atlases kārtu. Specifiskā atbalsta un atlases kārtas īstenošanas mērķis ir veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē.

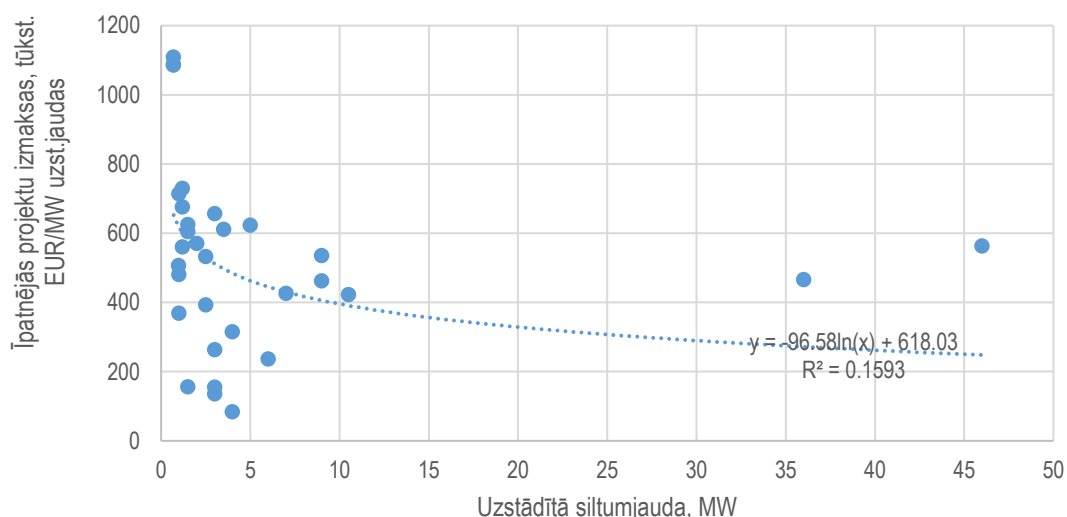
### **3.2. Īstenoto politikas instrumentu izvērtējums**

Darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" plānošanas periodā 2014.–2020. gadam 4.3.1. specifiskā atbalsta mērķa ietvaros tika īstenots projektu konkurss "Veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē". Atbalsta sniegšanas

galvenais mērķis bija veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē. Projektu konkursa atlase notika divās kārtās, un pieejamais KF finansējums bija gandrīz 50 miljoni eiro. Projektu konkursa ietvaros kopuma tika pieteikti 129 projekti. Šobrīd šai programmai nav veikts detalizēts kopējās ietaupītās enerģijas novērtējums, salīdzinot ar sniegto finansiālo atbalstu.

Centrālās finanšu un līgumu aģentūras (CFLA) koordinētā projektu konkursa 1. kārtā tika identificēti 18 projekti, kuru ietvaros fosilie energoresursi (pārsvarā dabasgāze) tiktu aizstāti ar AER (pārsvarā biomasu). Kopējās uzstādītās jaudas šajos projektos sasniedz 136 MW. Kopējais finansējums šiem projektiem sasniedz 71 milj. EUR, no kuriem gandrīz 20 milj. EUR tika piešķirti kā ES līdzfinansējums. Līdz ar to īpatnējās piešķirtā līdzfinansējuma izmaksas uz uzstādītās AER jaudas MW sasniedz 143 tūkst. EUR. Pēc pieejamās informācijas nav iespējams noteikt prognozējamo saražotās enerģijas daudzumu, kā arī šajos projektos novērsto SEG emisiju apmērus.

Lielākajā daļā no iesniegtajiem projektiem tika plānota energoavota efektivitātes paaugstināšana, uzstādot jaunus biomasas katlus, dūmgāzu kondensatorus vai citus tehnoloģiskos risinājumus. 3.1. attēlā analizētas īpatnējās izmaksas dažādiem šķeldas katlumāju un katlu uzstādīšanas projektiem. Analīzē apkopota informācija par projektu konkursa 1. kārtas ietvaros īstenotajiem projektiem. Analizētie projekti ietver esošu neefektīvu šķeldas katlu nomaiņu, kā arī jaunu katlumāju izbūvi.



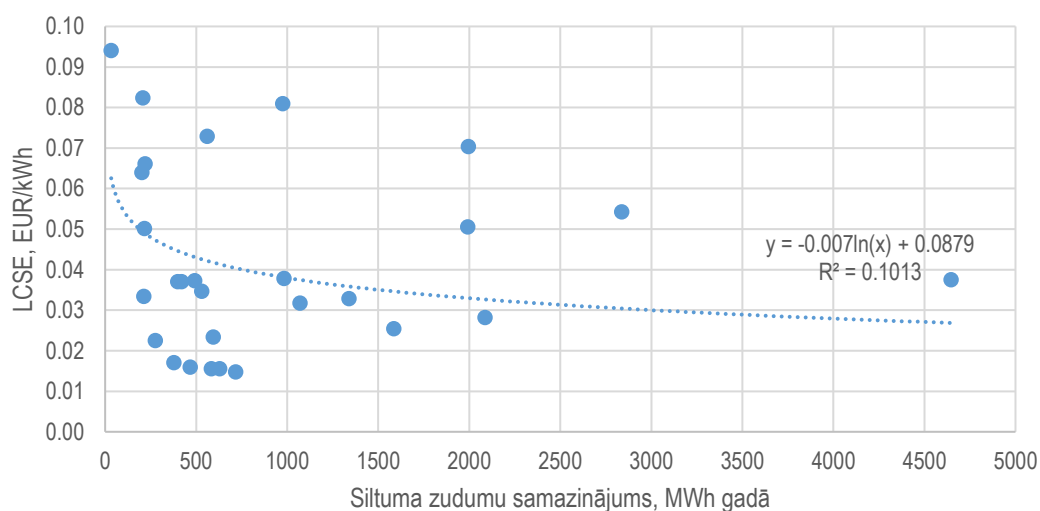
3.1. att. Dažādu šķeldas katlu māju uzstādīšanas projektu īpatnējās izmaksas pret uzstādīt jaudu.

3.1. attēlā redzams, ka projektu īpatnējās izmaksas var svārstīties plašā diapazonā. Piemēram, īpatnējās izmaksas 1,5 MW šķeldas katlumājam var būt robežās no 156 EUR/MW līdz 625 EUR/MW uzstādītās siltuma jaudas, kas liecina par citiem izmaksas ietekmējošiem faktoriem neatkarīgi no uzstādītās siltuma jaudas. Jāņem vērā, ka analizētajās izmaksās daļu veido arī projekta īstenošanas un uzturēšanas izmaksas.

Konkrētā projektu konkursa ietvaros daļa no īstenotajiem projektiem tika veltīta siltumtrašu rekonstrukcijai, lai samazinātu siltuma zudumus, un jaunu siltumtrašu izbūvei, lai paaugstinātu siltuma patēriņa blīvumu. Lai novērtētu īstenojamo EE politikas efektivitāti, tik noteiktas īpatnējās ietaupītās enerģijas izmaksas pret sniegto līdzfinansējumu. Konkrētajā pētījumā autori EE programmas novērtēšanai izmanto ietaupītās enerģijas izlīdzinātās



izmaksas (LCSE). Saskaņā ar iepriekšējiem pētījumiem LCSE var noteikt kā kopējās projekta izmaksas, dalot tās ar kopējo enerģijas ietaupījumu un ņemot vērā kapitāla atmaksāšanās faktoru. Kapitāla atmaksāšanās faktors ļauj sadalīt ieguldījumus projekta laikā, izmantojot diskonta likmi un EE pasākuma ilgumu. LCSE apraksta enerģijas ietaupījuma izmaksas no finansējuma sniedzēja viedokļa un ietver visas tehnoloģiju un projektu administrēšanas izmaksas, bet neietver vispārējās programmas administrēšanas izmaksas (ieskaitot administrēšanu, mārketingu, apmācības vai projekta novērtēšanu). LCSE noteikšanā autori izmanto 5 % diskonta likmi, kas ir saskaņā ar pētījumiem. Lai novērtētu programmu izmaksu efektivitāti, tika apkopota publiski pieejamā informācija par 29 dažādu projektu veiktajām aktivitātēm, sasniegtajiem rādītājiem un piešķirto projektu līdzfinansējumu.



3.2. att. Noteiktās ietaupītās enerģijas izlīdzinātās izmaksas attiecībā pret kopējo siltuma zudumu samazinājumu.

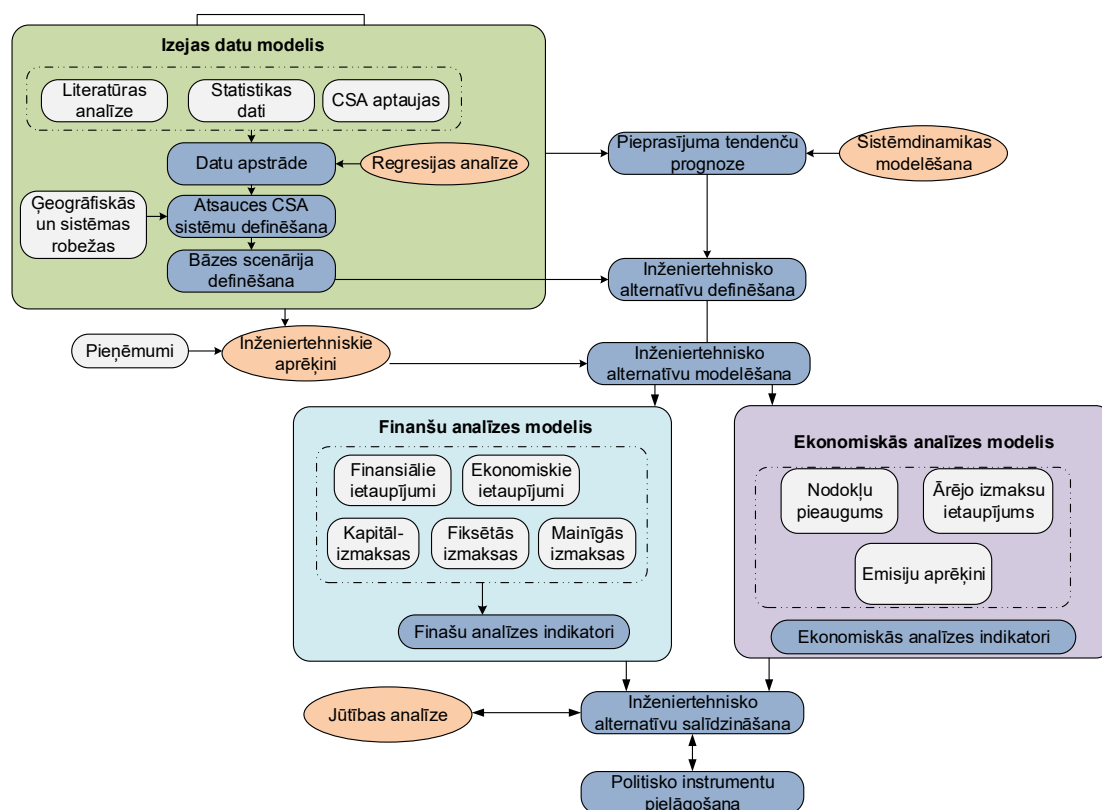
3.2. attēlā redzams, ka noteiktās ietaupītās enerģijas izlīdzinātās izmaksas svārstās no 0,01 EUR/kWh līdz pat 0,09 EUR/kWh. Iegūtos enerģijas ietaupījumus un izmaksas analizēto CSA tīklu rekonstrukcijas projektu gadījumā ļoti ietekmē mainīto cauruļvadu diametri. Vairāki projekti ietvēra jaunu siltumtrašu izbūvi, kas nerada tiešu enerģijas ietaupījumu, bet dod vispārēju labumu paaugstināta siltuma blīvuma gadījumā.

Lai detalizēti novērtētu īstenotos projektus, būtu jāapkopo detalizētāka informācija par uzstādītajām iekārtām, saražotās enerģijas apjomu, kā arī nomainītajiem cauruļvadiem un sasniegto siltuma zudumu ietaupījumu pret sniegto līdzfinansējuma apjomu.

## 4. SILTUMAPGĀDES UN AUKSTUMAPGĀDES EFEKTIVITĀTES EKONOMISKĀ POTENCIĀLA ANALĪZE

### 4.1. Ekonomiskās analīzes metodika

Metodikas galvenais izejas punkts ir pieejamo datu apkopošana un bāzes scenārija definēšana. Tā kā gandrīz visas no iepriekš minētajām CSA attīstības iespējām ir jāanalizē lokālā, nevis valstiskā līmenī, izejas datu modelis ļauj attiecināt pieejamos datus par konkrētu CSA sistēmu parametriem uz kopējo Latvijas siltumapgādi, izmantojot regresijas analīzes metodi. Kā galvenie izejas dati kalpo pieejamā informācija no statistikas datubāzēm (CSB, "Gaiss-2", EUROSTAT u. c.), CSA sistēmu aptaujas un pieejamās literatūras analīzes, tostarp iepriekš veiktajiem CSA pētījumiem. Ņemot vērā pieejamo informāciju un regresijas analīzes rezultātus par dažādu rādītāju savstarpējo ietekmi, iespējams definēt atsaucē CSA sistēmas, kas aptver kopējo Latvijas siltumapgādi. Balstoties uz šo atsaucē sistēmu, tiek definēts bāzes scenārijs. Bāzes scenārijs kalpo par atskaites punktu un ņem vērā esošās politikas un valsts siltumapgādes sistēmas elementu raksturlielumus.



4.1. att. Ekonomiskās analīzes metodikas algoritms un izmantotās analīzes metodes.

Ņemot vērā pieprasījuma tendenču prognozi, kas sagatavota, izmantojot sistēmdinamikas modelēšanas metodi un bāzes scenārija izejas lielumus, tiek definētas inženiertehniskās alternatīvas, kas ļauj izvērtēt iepriekš minētās CSA attīstības iespējas. Katrai no definētajām alternatīvām tiek sagatavots inženiertehniskais modelis, balstoties uz inženiertehniskajiem aprēķiniem, lai novērtētu alternatīvas ekonomiskos, sociālekonomiskos un vides un klimata ietekmes rezultātus. Galvenie izejas lielumi ekonomiskajā modelī ir finansiālie ietaupījumi un ekonomiskie ietaupījumi, kas ietver arī sabiedrības ietaupījumu no vides nodarītā kaitējuma samazināšanās. Finansiālie ietaupījumi tiek aprēķināti, ņemot vērā izejas informāciju par



kurināmā, enerģijas patēriņa samazinājumu vai citiem ietaupījumiem pie attiecīgajām kurināmā izmaksām un siltumenerģijas tarifiem. Kapitālizmaksu noteikšanai tiek izmantoti dažādi pieejamie literatūras avoti, kā arī izejas dati par līdzīgiem īstenotiem projektiem Latvijā. Par katru no analizētajām alternatīvām tiek detalizēti norādīti izdarītie pieņēmumi. Aprēķinātās izmaksas un ietaupījums tiek izmantoti, lai noteiktu galvenos ekonomiskos indikatorus – finansiālo un ekonomisko pašreizējo vērtību (NPV).

Papildus ekonomiskajiem indikatoriem tiek noteikti arī sociālekonomiskie un vides un klimata indikatori, kas ļauj precīzāk izvērtēt dažādus ieguvumus no alternatīvu ieviešanas. Sociālekonomiskajā modelī tiek analizēti tādi aspekti kā ietekme uz nodarbinātību, energoapgādes drošību, nodokļu pieaugumu u. c. aspektiem, ko iespējams identificēt konkrētai alternatīvai. Vides un klimata modelī tiek aprēķināts novērsto emisiju (cieto daļiņu, NO<sub>x</sub>, CO un CO<sub>2</sub>) daudzums.

Nemot vērā visu minēto indikatoru rezultātus, tiek izvērtētas definētās alternatīvas ieviešanas iespējas, kā arī noteikti nepieciešamie politiskie instrumenti, lai sasniegtu maksimālu CSA efektivitātes paaugstināšanos. Izstrādātā metodika ir aprobēta, lai analizētu vienu no CSA sistēmas EE paaugstināšanas iespējām – siltuma pārvades zudumu samazināšanos esošajos siltumtīklos.

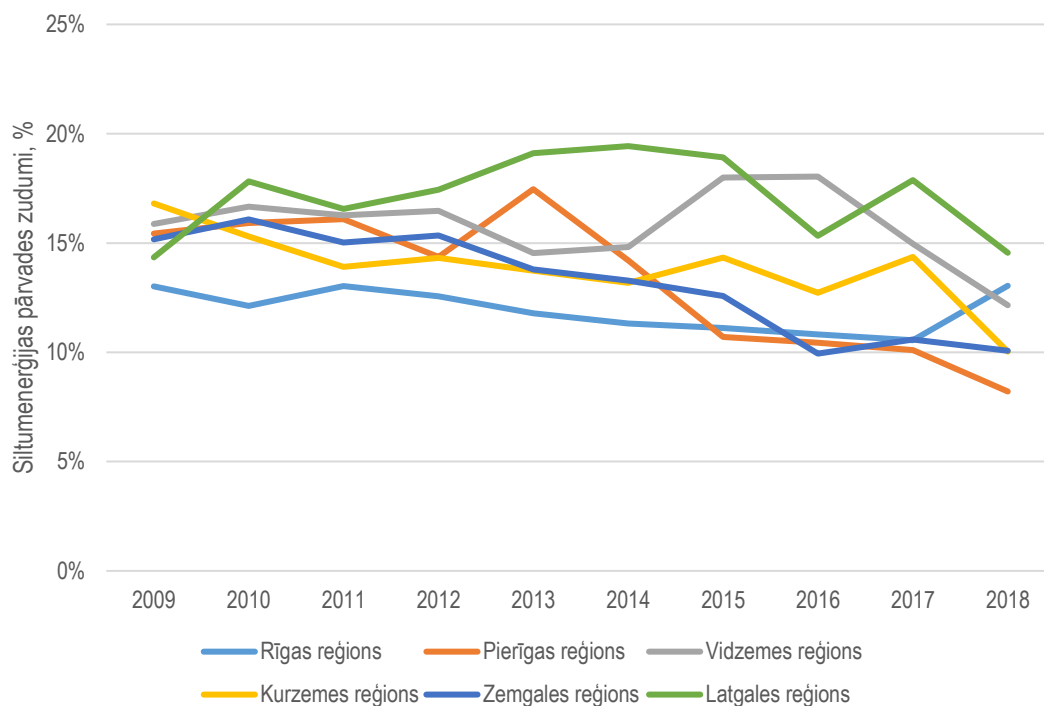
Siltumapgādes un dzesēšanas sistēmas efektivitātes paaugstināšanas potenciāla ekonomiskajai analīzei izstrādāta visaptveroša metodika, ko iespējams piemērot dažādu tehnoloģisko alternatīvu izvērtēšanai:

- rūpnieciskā siltuma un aukstuma pārpalikumu integrēšanai;
- atkritumu sadedzināšanas siltuma izmantošanai;
- augstas efektivitātes koģenerācijas potenciāla paaugstināšana;
- AER (piemēram, ģeotermālās enerģijas, saules siltumenerģijas un biomasas) īpatsvara palielināšanai;
- CSA siltumsūkņu integrēšanai;
- siltuma un aukstuma zudumu samazināšanai pašreizējos centralizētajos tīklos.

Nemot vērā 2. nodaļā aprakstīto esošo situāciju nacionālajā siltumapgādē un vēsturiskās tendences, kā piemērotas siltumapgādes attīstības iespējas Latvijā tiek apskatītas rūpnieciskā siltuma un aukstuma pārpalikumu integrēšana, AER īpatsvara palielināšana, CSA siltumsūkņu integrēšana un siltuma un aukstuma zudumu samazināšana pašreizējos centralizētajos tīklos. Padziļināts ekonomiskais novērtējums netiek veikts atkritumu sadedzināšanas siltuma izmantošanai, jo spēkā esošie normatīvie akti neparedz jaunu atkritumu sadedzināšanas iekārtu uzstādīšanu CSA. Augstas efektivitātes koģenerācijas potenciāla paaugstināšana tiek analizēta netieši caur biomasas koģenerācijās saražotās siltumenerģijas pieaugumu, bet nākotnes attīstības prognoze paredz dabasgāzes koģenerācijas staciju samazināšanos.

#### **4.2. Siltuma un aukstuma zudumu samazināšana pašreizējos centralizētajos tīklos**

Vidējais siltuma pārvades zudumu īpatsvars Latvijā 2018. gadā bijis 12 %. Tomēr siltuma zudumu īpatsvars atsevišķās Latvijas CSA sistēma svārstās no 10 % līdz pat vairāk nekā 30 % no pievadītās siltumenerģijas daudzuma (skat. 4.2. att.)



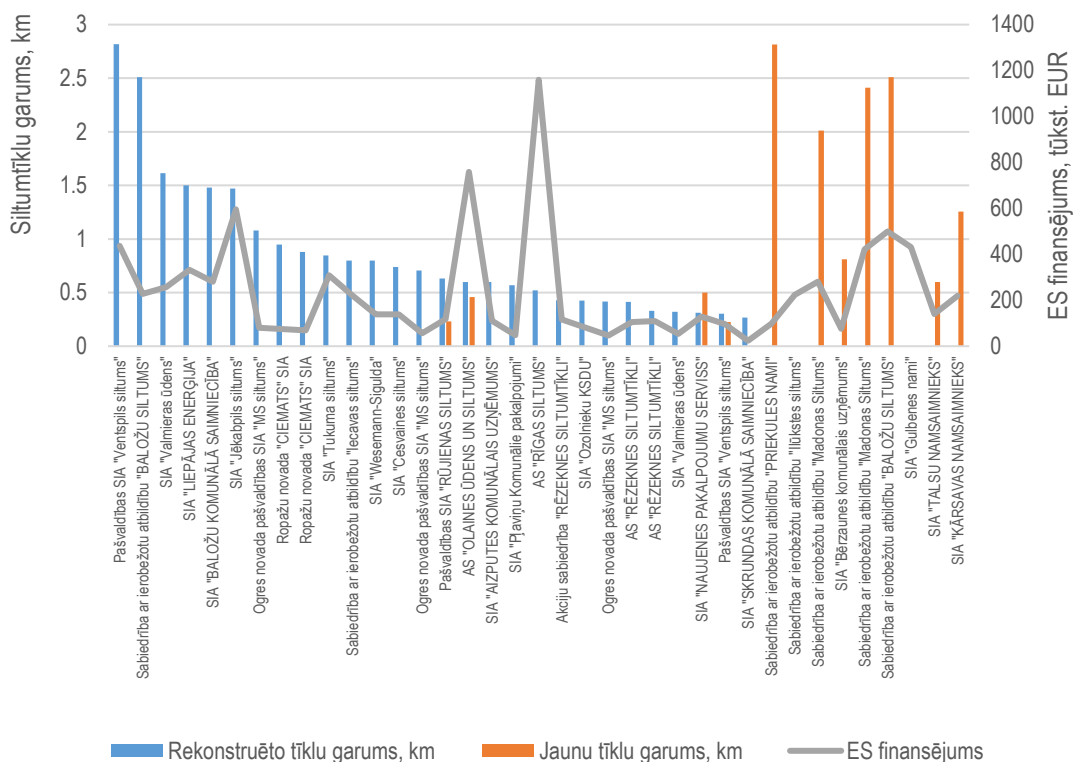
4.2. att. Pārvades zudumi dažādos Latvijas reģionos<sup>57</sup>

Siltuma zudumus tīklos ietekmē tādi faktori kā siltumnesēja temperatūra, cauruļvadu izmēri, siltumtrases garums un izvietojums, plūsmas ātrums un citi. Lai gan zemas temperatūras siltumapgādes sistēmas gadījumā pārvades siltuma zudumi jau tiek samazināti pazeminātas siltumnesēja temperatūras dēļ, tos vēl vairāk iespējams samazināt, optimizējot cauruļvadu izmērus un palielinot cauruļu izolācijas slāni. Efektivitātes potenciāla ekonomiskajā analizē veikts siltuma pārvades zudumu samazināšanas novērtējums. Aukstuma zudumi netiek ietverti izvērtējumā, jo Latvijā nav centralizētās aukstumapgādes sistēmas.

Šobrīd Latvijas normatīvie akti nosaka, ka siltumenerģijas pārvades zudumi nedrīkst pārsniegt 17% robežu<sup>58</sup>. Siltumapgādes uzņēmumiem 2017. gadā un 2018. gadā bija pieejams Kohēzijas fonda finansējums kapitālieguldījumiem siltuma ražošanas un pārvades EE paaugstināšanai. Saskaņā ar projektu konkursa “4.3.1. Veicināt EE un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē, 1. kārtā” iesniegtajiem pārvades tīklu rekonstrukcijas un jaunu tīklu izbūves projektu rezultātiem kopējais renovēto siltumtīklu garums līdz 2020. gadam sasniegs gandrīz 30 km, jaunizbūvējamo siltumtīklu garums 13 km, bet kopējais ES finansējums siltuma pārvades sistēmu rekonstrukcijai – vairāk nekā 9 milj. EUR. Projektu konkursā īstenoto projektu rezultāti redzami 4.3. attēlā.

<sup>57</sup> Centrālās Statistikas birojs, ENG160. Siltumenerģijas balance statistiskajos reģionos

<sup>58</sup> MK noteikumi Nr. 243 "Noteikumi par energoefektivitātes prasībām licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām centralizētām siltumapgādes sistēmām un to atbilstības pārbaudes kārtību"



4. 3. att. Pārskats par projektu konkursa "4.3.1. Veicināt energoefektivitāti un vietējo AER izmantošanu centralizētajā siltumapgādē, 1. kārtā" iesniegtajiem pārvades tīklu rekonstrukcijas un jaunu tīklu izbūves rezultātiem<sup>59</sup>

### Bāzes scenārijs

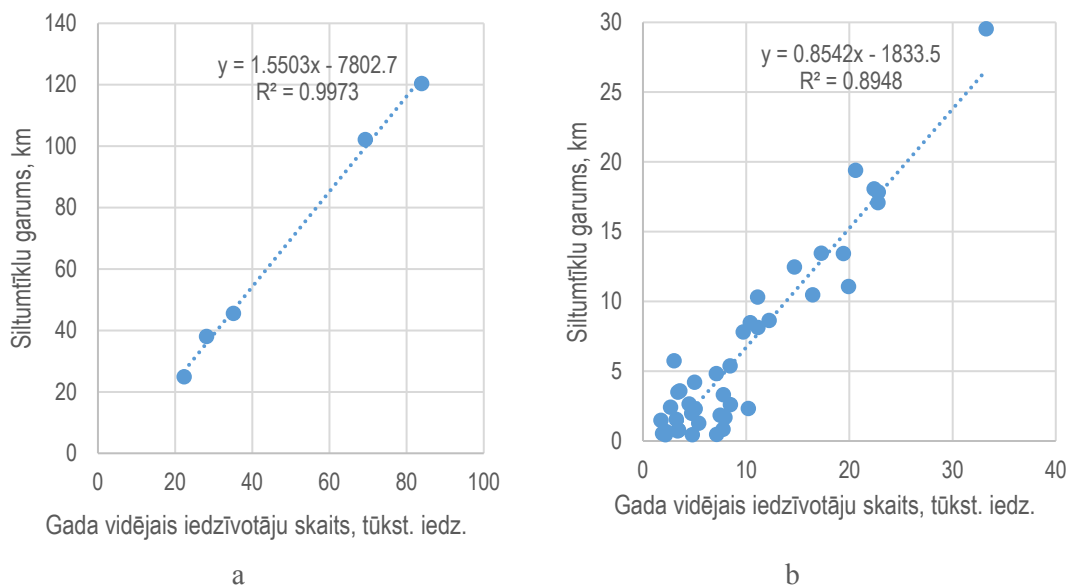
Bāzes scenārija ietvaros tiek apskatīta esošā situācija CSA sistēmas pārvades sistēmās. Lai noteiktu siltuma pārvades zudumu samazināšanas potenciālu, nepieciešama izejas informācija par Latvijā izvietotajiem siltumtīkliem, kas šobrīd oficiāli netiek apkopota. Lai izveidotu Latvijas siltumtīklu modeli izmantoti SIA "Ekodoma"<sup>60</sup> 2015. gadā veiktā pētījuma apkopotie rezultāti par siltumtīklu garumiem, diametriem un vecumu dažādos Latvijas novados. Dati atjaunoti saskaņā ar CFLA siltumapgādes sistēmu EE projektu konkursu rezultātiem.

Nemot vērā pieejamo informāciju par siltumtīkliem Latvijā, izveidoti trīs dažādi pārvades sistēmu modeļi – Rīgai, Republikas pilsētām un pārējiem Latvijas novadiem. Modeļu galvenais mērķis ir izveidot atskaites CSA sistēmas, ko iespējams vispārināt un attiecināt uz tiem reģioniem, par kuriem nav pieejama informācija par detalizētiem siltumtīklu garumiem un diametriem. Lai noteiktu kopējos siltumtīklu garumu Republikas pilsētās un novados izmantota regresijas analīzes metode, analizējot korelācija starp kopējo iedzīvotāju skaitu un siltumtīklu garumu (sk. 4.4. attēlu.). Šajā attēlā redzams, ka regresijas koeficients abos gadījumos ir augsts, kas nozīmē, ka iegūtos empīriskos vienādojums iespējams izmantot

<sup>59</sup> Centrālās finanšu un līgumu aģentūra. Pieejams tiešsaistē: <https://www.cfla.gov.lv/lv/es-fondi-2014-2020/izsludinatas-atlases/4-3-1-k-1>

<sup>60</sup> SIA "Ekodoma". Siltumapgādes plānošanai nepieciešamo datu vākšana un analīze. Centralizētās siltumapgādes ilgtermiņa tendences līdz 2030. gadam. Pieejams tiešsaistē: [http://petijumi.mk.gov.lv/sites/default/files/file/pielikums\\_petijums\\_EM\\_2015\\_par\\_siltumapgades\\_datu\\_ieguvi\\_anal\\_un\\_rokasgramat\\_sagat\\_pasval\\_energoplan.pdf](http://petijumi.mk.gov.lv/sites/default/files/file/pielikums_petijums_EM_2015_par_siltumapgades_datu_ieguvi_anal_un_rokasgramat_sagat_pasval_energoplan.pdf)

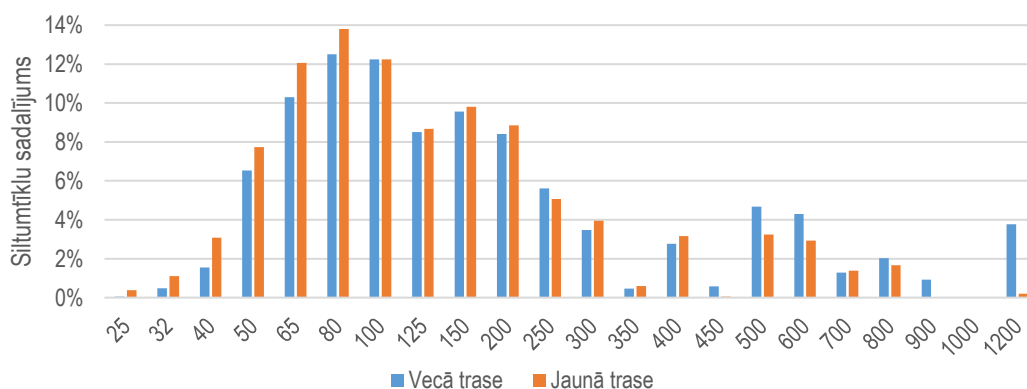
kopējo siltumtīklu noteikšanai, izmantojot informāciju par iedzīvotāju skaitu konkrētā analizētajā reģionā. Kopējais siltumtīklu garums Rīgas CSA sistēmā precizēts izmantojot pieejamo informāciju no AS “Rīgas Siltums” gada pārskatiem <sup>61</sup>.



4. att. Regresijas analīzes modeļi siltumtīklu garumu noteikšanai republikas pilsētās (a) un pārējos novados un to centros (b).

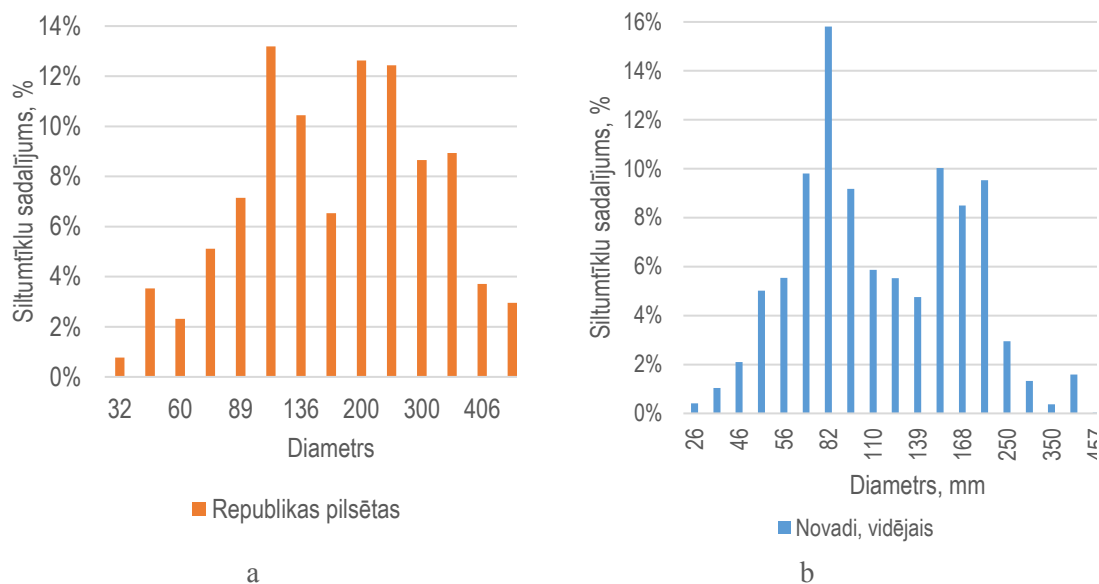
Izmantojot pieejamo informāciju par siltumtīklu garumiem un regresijas modeļu rezultātus, noteikts kopējais siltumtīklu garums Rīgā – 756 km, republikas pilsētās – 460 km, pārējos novados un novadu centros – 593 km.

Siltuma zudumi būtiski atšķiras atkarībā no izvietotās siltuma trases diametra. Atsauces sistēmas izveidei, noteikti siltumtīklu garuma sadalījumi pa diametriem konkrētam analizētajam reģionam. 4.5. attēlā parādīts cauruļvadu sadalījums pēc diametriem vecajām un jaunajām Rīgas siltumtrasēm. Redzams, ka lielākajai daļai izvietoto siltumtīklu iekšējais diametrs ir no 65 mm līdz 200 mm. Maģistrālo cauruļvadu iekšējais diametrs sasniedz pat 1200 mm.



4.5. att. Siltumtīklu sadalījums pēc izvietoto cauruļvadu diametriem jaunajām un vecajām Rīgas siltumtrasēm.

<sup>61</sup> AS “Rīgas siltums” 2018. gada pārskats. Pieejams tiešsaistē:  
[http://www.rs.lv/sites/default/files/page\\_file/rs\\_gada\\_parskats\\_2018.pdf](http://www.rs.lv/sites/default/files/page_file/rs_gada_parskats_2018.pdf)



4.6. att. Kopējo siltumtīklu sadalījums pēc izvietoto cauruļvadu diametriem republikas pilsētās (a) un vidējais rādītājs novados.

4.6. attēlā parādīts cauruļvadu sadalījums pēc diametriem Daugavpilī, Jūrmalā un Rēzeknē, kā arī vidējais rādītājs novadā. Sadalījums noteikts pēc iepriekš veiktā SIA “Ekodoma” pētījuma. Redzams, ka novados lielāko īpatsvaru veido cauruļvadi ar iekšējo diametru 80 mm, bet republikas pilsētās – 110, 200 un 250 mm.

Nozīmīgs faktors, kas ietekmē siltuma pārvades zudumus, ir siltumtīklu tehniskais stāvoklis un siltumizolācijas parametri, kas atšķiras jauniem, rūpnieciski izolētiem cauruļvadiem un vecākām siltumtrasēm. Līdz ar to siltumenerģijas zudumu aprēķins veikts atsevišķi vecām un jaunām siltumtrasēm. Pārvades zudumu modeļos izmantota gan pieejamā informācija par siltumtrašu vecumu (Rīgas un republikas pilsētu CSA sistēma), gan izdarīti pieņēmumi par veco un jauno siltumtrašu sadalījumu (novados). Aprēķinos pieņemts, ka pilsētās, par kurām nav pieejama informācija par siltumtrašu vecuma sadalījumu (Jelgava, Jēkabpils un Valmiera), 47 % ir vecās siltumtrases, bet 53 % jaunās siltumtrases (sk. 4.1. tabulu). Sadalījums noteikts kā pārējo republikas pilsētu vidējais rādītājs. Novados noteikts vidējais veco un jauno siltumtrašu sadalījums pēc pieejamajiem aptauju datiem. Vidēji 26 % ir novecojušie cauruļvadi, bet 62 % jauni cauruļvadi.

4.1. TABULA. PĀRSKATS PAR SILTUMTĪKLU VECUMA SADALĪJUMU REPUBLIKAS PILSĒTĀS

| Republikas pilsētas   | Vecās trases īpatsvars | Jaunās trases īpatsvars |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Jūrmala               | 72%                    | 28%                     |
| Daugavpils            | 78%                    | 22%                     |
| Liepāja <sup>62</sup> | 8%                     | 92%                     |
| Jelgava               | 47%                    | 53%                     |
| Ventspils             | 0%                     | 100%                    |
| Jēkabpils             | 47%                    | 53%                     |
| Valmiera              | 47%                    | 53%                     |
| Rēzekne               | 75%                    | 25%                     |

<sup>62</sup> Jansons J., Uz ĢIS (Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) balstītu instrumentu izmantošana Pieejams tiešsaistē: [http://www.zrea.lv/upload/attach/2%20LiE\\_ZULU\\_kartesana\\_14nov2018.pdf](http://www.zrea.lv/upload/attach/2%20LiE_ZULU_kartesana_14nov2018.pdf)

Ņemot vērā pieejamo informāciju par siltumtrašu diametriem, garumiem un stāvokli, veikts siltuma zudumu aprēķins saskaņā ar turpmāk definēto metodiku. Aprēķinu sāk nosakot lineāro pretestību  $R$  ( $\text{m K}/\text{W}$ ) konkrētiem cauruļvadiem:

$$R = R_c + R_{izol} + R_{apv} + R_{grunts} + R_{savs} \quad (4.1)$$

kur

$R_c$  – caurules lineārā pretestība ( $\text{m K}/\text{W}$ );

$R_{izol}$  – izolācijas lineārā pretestība ( $\text{m K}/\text{W}$ );

$R_{apv}$  – apvalka lineārā pretestība ( $\text{m K}/\text{W}$ );

$R_{grunts}$  – grunts lineārā pretestība ( $\text{m K}/\text{W}$ );

$R_{savs}$  – cauruļu savstarpējā lineārā pretestība ( $\text{m K}/\text{W}$ ).

Caurules lineāro pretestību nosaka ar formulu:

$$R_c = \frac{1}{2\pi\lambda_c} \ln \frac{d_{ar}}{d_{iek}} \quad (4.2)$$

kur

$\lambda_c$  – caurules siltuma vadīšanas koeficients,  $\text{W}/(\text{m K})$ ;

$d_{ar}$  – caurules ārējais diametrs, m;

$d_{iek}$  – caurules iekšējais diametrs, m.

Izolācijas lineāro pretestību nosaka, izmantojot (1.3)

$$R_{izol} = \frac{1}{2\pi\lambda_{izol}} \ln \frac{d_{izol}}{d_{ar}} \quad (4.3)$$

kur

$\lambda_{izol}$  – izolācijas siltuma vadīšana,  $\text{W}/(\text{m K})$ ;

$d_{izol}$  – caurules ar izolāciju ārējais diametrs, m.

Apvalka lineāro pretestību nosaka:

$$R_{apv} = \frac{1}{2\pi\lambda_{apv}} \ln \frac{D_{ar}}{d_{izol}} \quad (4.4)$$

kur

$\lambda_{apv}$  – apvalka siltuma vadīšana,  $\text{W}/(\text{m K})$ ;

$D_{ar}$  – caurules ar izolāciju un apvalku ārējais diametrs, m.

Siltumtrašu caurules atrodas tiešā tuvumā kanālā, tādēļ jāaprēķina cauruļu savstarpējo lineāro pretestību:

$$R_{savs} = \frac{1}{4\pi\lambda_{gr}} \ln \left[ 1 + \frac{(2(H + 0,0685\lambda_{gr}))^2}{(A + D_{ar})^2} \right] \quad (4.5)$$

kur

$\lambda_{gr}$  – grunts siltuma vadīšanas koeficients,  $\text{W}/(\text{m K})$ ;

$D_{ar}$  – caurules ar izolāciju un apvalku ārējais diametrs, m;

H – ieguldīšanas dziļums līdz caurules asij, m;  
 A – attālums starp caurulēm, m.

Grunts lineāro pretestību nosaka šādi:

$$R_{grunts} = \frac{1}{2\pi\lambda_{gr}} \ln \left[ \frac{4(H + 0,068\lambda_{gr})}{D_{ar}} \right] \quad (4.6)$$

Pēc kopējās lineārās pretestības R (1.1) noteikšanas, tiek aprēķināts lineārais siltuma pārejas koeficients  $k_L$  W/(m K):

$$k_L = \frac{1}{R}; \quad (4.7)$$

4. 2. TABULA LINEĀRĀ SILTUMA PĀREJAS KOEFICIENTA NOTEIKŠANAI IZDARĪTIE PIENĒMUMI

| Pieņēmums                                                  | Vērtība      |
|------------------------------------------------------------|--------------|
| Grunts temperatūra                                         | +8 °C        |
| Caurules sienas siltuma vadīšanas koeficients              | 50 W/(mK)    |
| Caurules apvalka siltuma vadīšanas koeficients             | 0,43 W/(mK)  |
| Jaunu siltumtrašu izolācijas siltuma vadīšanas koeficients | 0,03 W/(m K) |
| Vecu siltumtrašu izolācijas siltuma vadīšanas koeficients  | 0,45 W/(m K) |
| Cauruļvadu ieguldīšanas dziļums                            | 1,5 m        |
| Attālums starp caurulēm                                    | 0,15 m       |

Siltuma plūsmas lineāro blīvumu  $q_L$  W/m nosaka sekojoši:

$$q_L = k_L (t_{turp} + t_{atg} - 2t_{gr}) \quad (4.8)$$

kur

$t_{turp}$  - turpgaitas ūdens temperatūra, °C;

$t_{atg}$  - atgaitas ūdens temperatūra, °C;

$t_{gr}$  - grunts temperatūra, °C.

Siltuma plūsmas lineārais blīvums noteikts pie dažādām turpgaitas un atgaitas temperatūrām atkarībā no āra gaisa temperatūras. Kopējie siltuma zudumu Q (Wh) tiek aprēķināti ar formulu:

$$Q = q_L LT \quad (4.9)$$

kur

L – siltumtrašu kopējais garums, m;

T – apkures stundu skaits, h.

Lai noteiktu kopējos siltuma zudumus, aprēķinā pieņemts, ka vidējais CSA sistēmas temperatūras režīms ir 95/75. Turpgaitas, atgaitas temperatūras pie dažādām āra gaisa temperatūrām apkopotas 4.3. tabulā. Saskaņā ar Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datiem<sup>63</sup>, apkopots vidējais stundu skaits pie dažādām āra gaisa temperatūrām. Aprēķinā pieņemts, ka siltumenerģija Rīgā un republikas pilsētās tiek

<sup>63</sup> VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", pieejams tiešsaistē:  
[https://www.meteo.lv/lapas/noverojumi/meteorologija/meteorologija\\_ievads?id=1121&nid=458](https://www.meteo.lv/lapas/noverojumi/meteorologija/meteorologija_ievads?id=1121&nid=458)

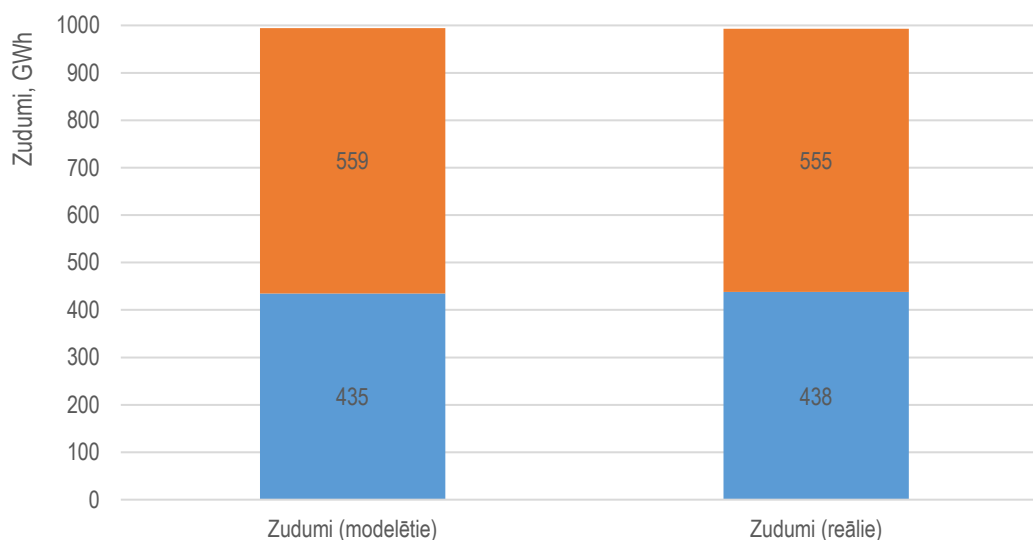


izmantota gan apkures vajadzībām, gan karstā ūdens sagatavošanai, bet daļā no novadiem tikai apkures sagatavošanai, tādēļ pieņemts mazāks darbības stundu skaits.

4.3. TABULA PĀRSKATS PAR IZDARĪTAJIEM PIEŅĒMUMIEM ATTIECĪBĀ UZ SILTUMTĪKLU TEMPERATŪRĀM UN DARBĪBAS STUNDĀM

| Āra gaisa temperatūra, °C | Stundas | Turpgaita | Atgaita |
|---------------------------|---------|-----------|---------|
| >-25                      | 12      | 95        | 75      |
| -20                       | 205     | 90        | 70      |
| -15                       | 278     | 85        | 65      |
| -10                       | 402     | 80        | 60      |
| -5                        | 1099    | 75        | 55      |
| 0                         | 2050    | 70        | 50      |
| 5                         | 1402    | 65        | 45      |
| >8                        | 3312    | 63        | 43      |

Iegūtie kopējie siltuma zudumi no pārvades zudumu modeļiem salīdzināti ar pieejamajiem datiem par siltumenerģijas zudumiem 2017. gadā <sup>1</sup> (sk. 4.7. attēlu.).

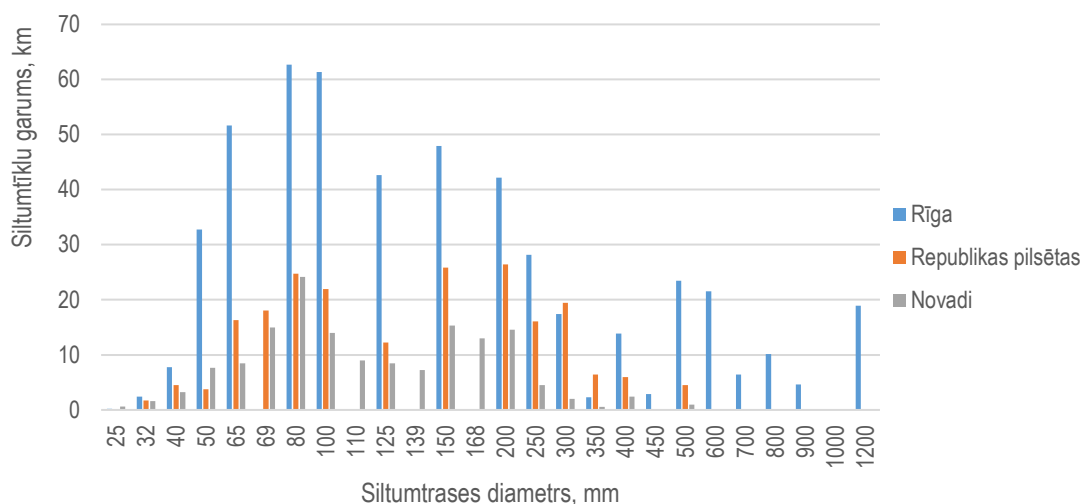


4.7. att. Pārvades zudumu modeļa validācijas rezultāti

Modelētie siltuma pārvades zudumi ir salīdzināmi ar reālajiem siltuma zudumiem, un izveidotie pārvades zudumu modeļi ir izmantojami EE scenāriju modelēšanai.

### 1. scenārijs. Siltuma pārvades sistēmas energoefektivitātes scenārijs

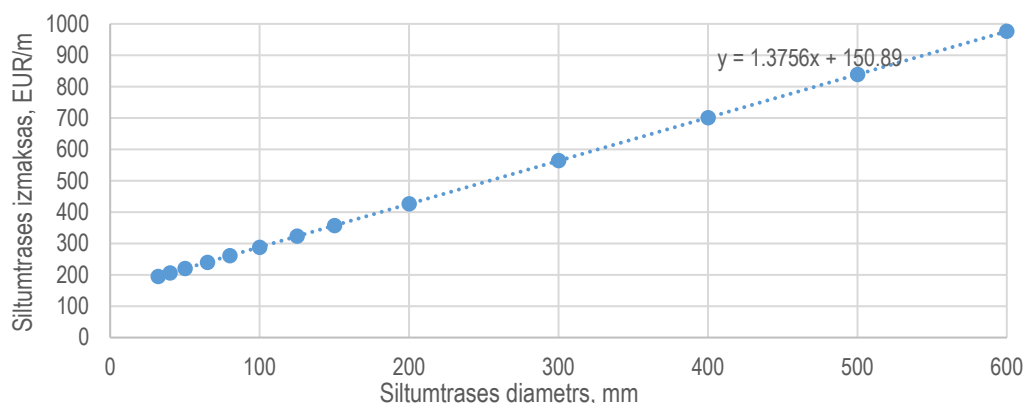
Siltuma pārvades sistēmas EE scenārijā tiek pieņemts, ka tiek nomainītas visas novecojušās siltumtrases Rīgā, Republikas pilsētās un novados. 4.8. att. parādīts novecojušo cauruļvadu sadalījums pa diametriem. Kopējais novecojušo cauruļvadu garums ir 862 km.



4.8. att. Novecojušo cauruļvadu sadalījums pa siltumtīklu diametriem.

Galvenās EE paaugstināšanas izmaksas veidojas no siltumtīklu nomaiņas – materiālu izmaksas, siltumtrašu rakšana un aizbēršana, seguma atjaunošana u.tml. Vidējās siltumtrašu izmaksas CFLA projektu konkursā noteiktas kā 606 EUR/m siltumtīklu, taču nav iespējams noteikt īpatnējās izmaksas noteikta diametra cauruļvadiem, kas būtiski atšķiras. Līdz ar to, kopējo izmaksu noteikšanai izmantots 4.8.attēlā redzamais empīriskais vienādojums īpatnējo izmaksu aprēķinam noteikta diametra siltumtīklu izbūvei.

Kopējās izmaksas visu novecojušo cauruļvadu nomaiņai (cauruļvadu, kas uzstādīti līdz 2000. gadam) veido 371 milj. EUR. Ja tiek izmantota vidējās siltumtīklu nomaiņas izmaksas no CFLA projektu konkursa rezultātiem, tad kopējās izmaksas ir 522 milj. EUR.

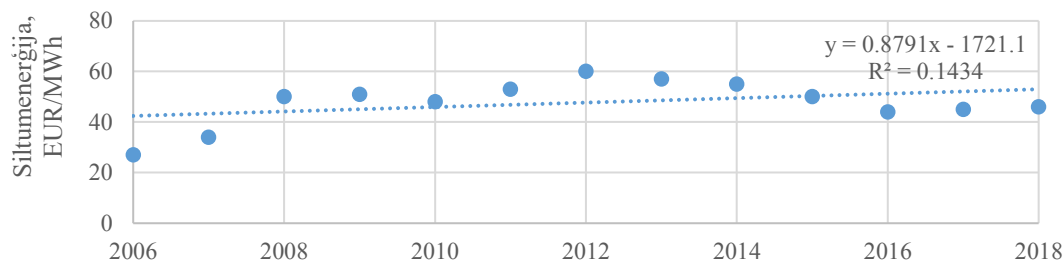


4.9.att. Noteikta diametra cauruļvadu īpatnējās izmaksas.<sup>64</sup>

Kopējais enerģijas ietaupījums no siltumtīklu nomaiņas noteikts izmantojot izveidotos pārvades zudumu modeļus un pieņemot, ka siltumtīklu siltuma izolācijas siltuma vadītības koeficients vecām siltumtīklēm samazinās līdz 0,03 W/(m K). Siltuma zudumu kopējais daudzums pēc siltumtīklu nomaiņas samazinās par 51 % jeb 512 GWh siltuma gadā. Turpmākajā ekonomiskajā novērtējumā tiek pieņemts, ka siltuma zudumu samazinājums ar katru gadu sarūk par 0,5 % nomainīto siltumtīklu novecošanas dēļ.

<sup>64</sup> Nielsen S., Möller B. GIS based analysis of future district heating potential in Denmark, Energy, 57; 2013, 458-468

Lai noteiktu ekonomisko ietaupījumu no siltumu zudumu samazināšanas, tika noteikts vidējais siltumenerģijas tarifs Latvijā, kas saskaņā ar Sabiedrisko Pakalpojumu regulēšanas komisijas<sup>65</sup> informāciju 2017. gadā bija 54,4 EUR/MWh. Kopējais ietaupījums no zudumu samazināšanas pie atbilstošā siltumenerģijas tarifa ir 27 milj. EUR. Aprēķinā pieņemts, ka ar katru gadu siltumenerģijas tarifs pieaug, jo pieaugs izmantoto resursu izmaksas. Pieaugums modelēts izmantojot pieejamos CSP<sup>66</sup> datus par siltumenerģijas izmaksām komerciālajam un sabiedriskajam sektoram un gala lietotājam (sk. 4. 10. attēlu.).



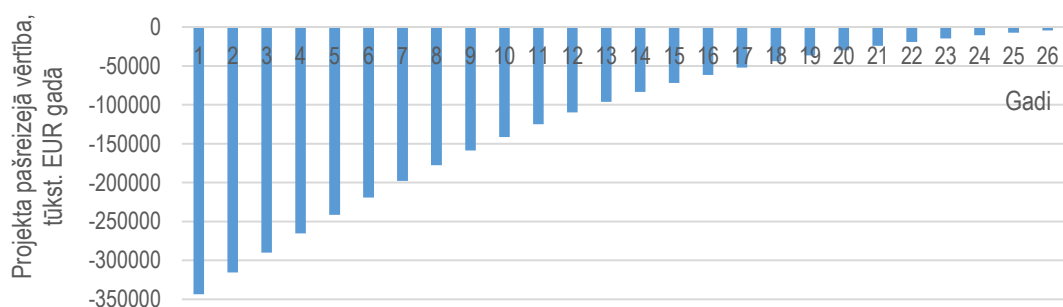
4.10. att. Siltumenerģijas izmaksu izmaiņas.

Kā galvenais indikators scenārija izvērtēšanai noteikta projekta pašreizējā vērtība (NPV). Aprēķinā izmantotie pieņēmumi, lai noteiktu diskonta likmi, apkopoti 4.4. tabulā. Tiek pieņemts, ka tiks paaugstināts pieejamais līdzfinansējums siltumtrašu nomaiņai, līdz ar to, siltumapgādes uzņēmumu pašu ieguldījums veidos 20 % no kopējām izmaksām.

4.4. TABULA EKONOMISKĀS ANALĪZES PIENĒMUMI

| Pieņēmums                         | Vērtība |
|-----------------------------------|---------|
| Siltumtrašu ekspluatācijas ilgums | 25 gadi |
| Inflācija                         | 5%      |
| Finanšu diskonta likme            | 4 %     |
| Sociālā diskonta likme            | 5 %     |

Ar izdarītajiem pieņēmumiem, projekta finanšu NPV vērtība sasniedz - 4546 tūkst. EUR, kas liecina par augstām investīcijām un nepietiekamu finansiālo ietaupījumu.

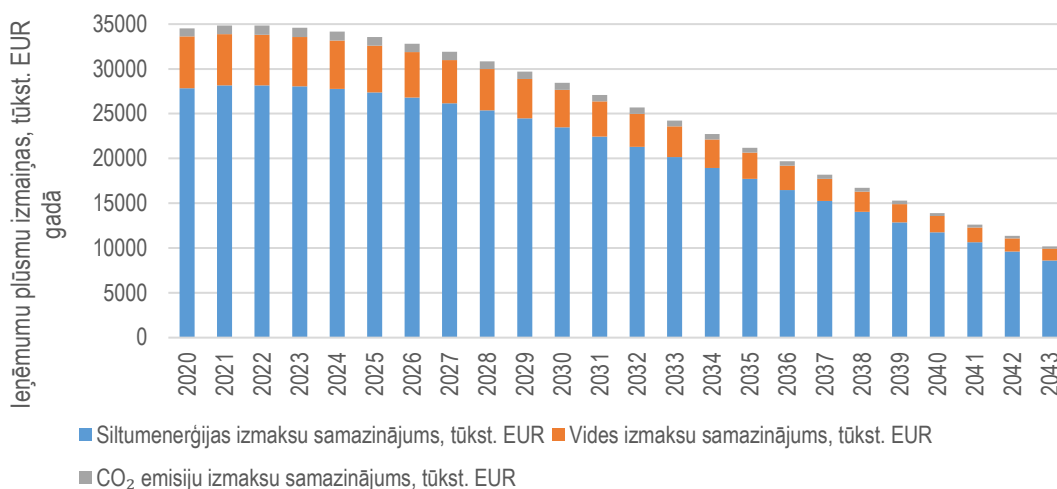


4.11. att. Projekta pašreizējās vērtības izmaiņas 25 gadu periodā.

<sup>65</sup> Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija. Pieejams tiešsaistē: <https://www.sprk.gov.lv/content/tarifi-4>

<sup>66</sup> CSB. ENG190. Energoresursu vidējās cenas gala patērētājiem (bez PVN). Pieejams tiešsaistē: [http://data1.csb.gov.lv/pxweb/lv/vide/vide\\_\\_energetika\\_\\_ikgad/ENG190.px/](http://data1.csb.gov.lv/pxweb/lv/vide/vide__energetika__ikgad/ENG190.px/)

Lai veiktu scenārija ekonomisko novērtējumu, papildus siltumenerģijas zudumu izmaksu samazinājumam tiek ņemts vērā potenciālais CO<sub>2</sub> izmaksu samazinājums un ārējo vides izmaksu samazinājums. Potenciālais vides ieguvums no siltuma pārvades zudumu samazināšanas nosakāms sareizinot ietaupīto siltumenerģijas zudumu samazinājumu ar attiecīgo CO<sub>2</sub> emisiju faktoru, kas saskaņā ar Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas informāciju centralizētajai siltumapgādei ir 0,1134 t CO<sub>2</sub>/MWh<sup>67</sup>. Noteiktais CO<sub>2</sub> emisiju ietaupījums pirmajā gadā ir 58038 t CO<sub>2</sub> gadā. Pieņemot, ka īpatnējās CO<sub>2</sub> emisiju izmaksas ir 19 EUR/t CO<sub>2</sub>, noteikts ikgadējais izmaksu samazinājums. Novērstās vides izmaksas tiek aprēķinātas, pieņemot, ka siltumenerģijas zudumu samazinājums aizstātu siltumenerģijas ražošanu biomasas vai dabasgāzes koģenerācijas stacijās vai katlu mājās. Ārējo izmaksu aprēķināšanai noteikts vidējais īpatnējo ārējo izmaksu koeficients 11.27 EUR/MWh<sup>68</sup>. Kopējās ieņēmumu plūsmas izmaiņas redzamas 4.12.attēlā.



4.12.att. Ekonomiskās analīzes ieņēmumu plūsmu izmaiņas 25 gadu periodā.

Lai noteiktu projekta pašreizējo ekonomisko vērtību, ieņēmumu plūsma diskontēta izmantojot sociālo diskonta likmi. Noteiktā scenārija ekonomiskā NPV vērtība sasniedz 48 469 tūkst. EUR, bet ekonomiskā iekšējās peļņas vērtība -11%.

## 2. scenārijs. Siltuma pārvades sistēmas energoefektivitātes un temperatūras pazemināšanas scenārijs

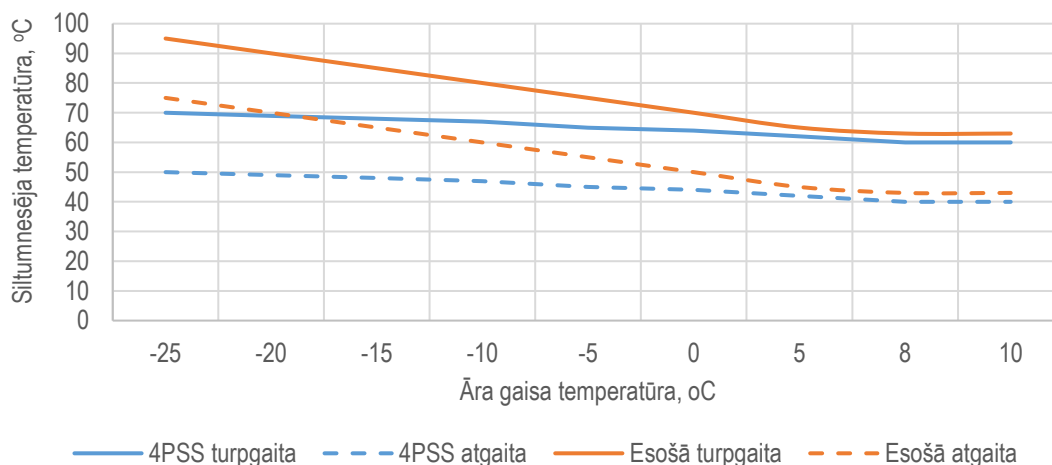
Kā papildus scenārijs iepriekš analizētajam EE scenārijam tiek apskatīta pāreja uz 4.paaudzes siltumapgādes sistēmu. 4.paaudzes siltumapgādes sistēma (4PSS) ir CSA sistēmas koncepcija, kas paredz temperatūras pazemināšanu tīklos. Siltumenerģijas temperatūras pazemināšana tīklos iespējama un izdevīga ir tajos gadījumos, kad ir attiecīgi pielāgots patērētājs (paaugstināta ēku EE un/vai integrēti zemas temperatūras sildkērmēji)<sup>69</sup>.

<sup>67</sup> Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Pieejams tiešsaistē: [http://www.varam.gov.lv/lat/darbibas\\_veidi/Klimata\\_parmainas/?doc=26279](http://www.varam.gov.lv/lat/darbibas_veidi/Klimata_parmainas/?doc=26279)

<sup>68</sup> Subsidies and costs of EU energy. An interim report, 2014.

<sup>69</sup> Svendsen S., Li H., Nord N., Sipilä K. Low Temperature District Heating for Future Energy Systems// Energy Procedia 2017-116, 2017: 26-38.lpp

4PSS tīklu koncepcija paredzēta Ziemeļeiropas valstu klimatiskajiem apstākļiem un nodrošina patērētāju gan ar apkurei nepieciešamo siltumu, gan sedz karstā ūdens slodzi. Temperatūras līmenis 55 - 25 °C nozīmē vidējo temperatūras līmeni, kas saistīts ar šo temperatūras grafiku (starptautiskās publikācijās pieņemtais apzīmējums). Koncepcija paredz palielināt piegādes temperatūru apkures sezonā pie zemākām āra gaisa temperatūrām. Temperatūras līmenis šajā laika posmā ir atkarīgs no augstākas temperatūras pieejamības enerģijas avotā, ekonomiskajiem apsvērumiem un tehnoloģiskiem risinājumiem. Turpmākajā izvērtējumā analizēts, ka turpgaitas temperatūra tiek samazināta par 20° C, pīķa slodzes periodā, bet tiek tikai nedaudz samazināta pie āra gaisa temperatūras virs 0° C (sk. 4.13.attēlu.).



4.13. att. Analizētās 4PSS temperatūras grafiki, salīdzinot ar standarta grafiku.

Atbilstoši Latvijas normatīvajiem aktiem karstā ūdens temperatūra izdales vietā jānodrošina virs 55 °C grādiem, lai neveidotos bīstamās *Legionella* baktērijas<sup>70</sup>. Pēc Vācijas standarta W551<sup>71</sup> karstā ūdens temperatūra var būt zem 50 °C, ja kopējais cirkulējošā ūdens daudzums sistēmā (neieskaitot siltummaini) ir mazāks par 3 l. Tā kā pasīvo un zema patēriņa ēku gadījumā apkures sistēma un karstā ūdens padeve ir projektēta ar maksimāli maziem cauruļvadu diametriem, iespējams samazināt kopējo cirkulējošā ūdens daudzumu sistēmā. Turpmākajā ekonomiskajā novērtējumā analizēts, ka turpgaitas temperatūra netiek samazināta zem 60 °C līmeņa, lai nav jāpārveido karstā ūdens sagatavošanas sistēmas. Ņemot vērā pieņēmumus par EE scenārijā nomainītajiem cauruļvadiem un iespējam samazināt turpgaitas un atgaitas temperatūru, noteikts, ka potenciālais siltumenerģijas zudumu samazinājums ir 569 GWh jeb 57 %. Temperatūras pazemināšana tīklos sniedz 57 GWh lielu ietaupījumu.

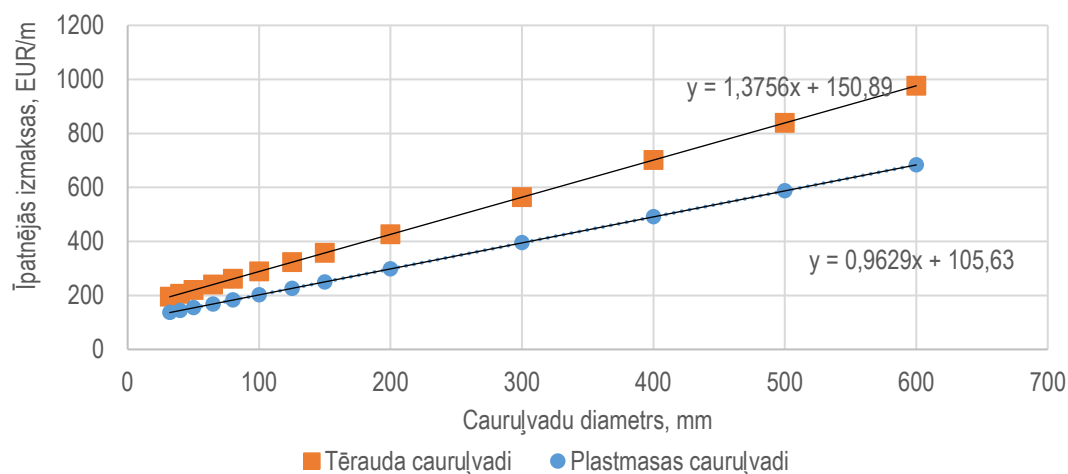
Zemas temperatūras apkures sistēmas nodrošināšanai iespējams izmantot dažāda veida siltummezglus – ar tiešo vai netiešo pieslēgumu, integrējot akumulācijas tvertni u. tml. Tiešā pieslēguma gadījumā ar siltummaiņa palīdzību karstais siltumnesējs uzsilda auksto ūdeni siltumapmaiņas ceļā. Daļa karstā siltumnesēja tiek padota cirkulācijas kontūrā, lai nodrošinātu optimālu karstā ūdens padevi. Apkurei nepieciešamais siltums tiek padots tieši

<sup>70</sup> MK noteikumi Nr.332 „Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 221-98 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija". "Latvijas Vēstnesis", 125 (5443), 30.06.2015.

<sup>71</sup> DVGW. W551 e Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; 1993. Bonn Pieejams tiešsaistē: [http://www.bosy-online.de/trinkwasser/dvgw-arbeitsblatt\\_w551.pdf](http://www.bosy-online.de/trinkwasser/dvgw-arbeitsblatt_w551.pdf).

no tīkliem uz radiatoriem un grīdas apkuri<sup>72</sup>. Šāds siltummezgla risinājums samazina nepieciešamās investīcijas un siltummezgla izmērus, tomēr tiešais pieslēgums palielina siltuma zudumus, jo tiek uzstādīts, balstoties uz maksimālo patērētāja slodzi. Temperatūras pazemināšana tīklos saistīta gan ar siltumtīklu rekonstrukciju, gan ar tīklu temperatūras pazemināšanu, kam nepieciešama atbilstošu apstākļu un parametru nodrošināšanu (atbilstošas siltuma sadales sistēmas ēkās, pielāgoti siltummaiņi). Šo pasākumu īstenošanai nepieciešamo investīciju apjoms saistīts ar konkrētas CSA sistēmas parametriem: energoefektīvo ēku īpatsvars, rekonstruējamo siltummezglu skaits u. tml. Vairumā gadījumu temperatūras pazemināšanai tīklos nav nepieciešamas papildu investīcijas, tikai rūpīgs monitorings dažādu pārvades kļūdu novēršanai un ilgtermiņa plānošana zemas temperatūras mikrorajonu izveidei.

Pārejot uz zemāku temperatūras režīmu, iespējams izmantot lētākus plastmasas cauruļvadus. Līdz ar to aprēķinā pieņemts, ka samazinātos īpatnējās siltumtrašu izmaksas (sk. 4.14. attēlu).



4.14. att. Tērauda un plastmasas cauruļvadu īpatnējās izmaksas.

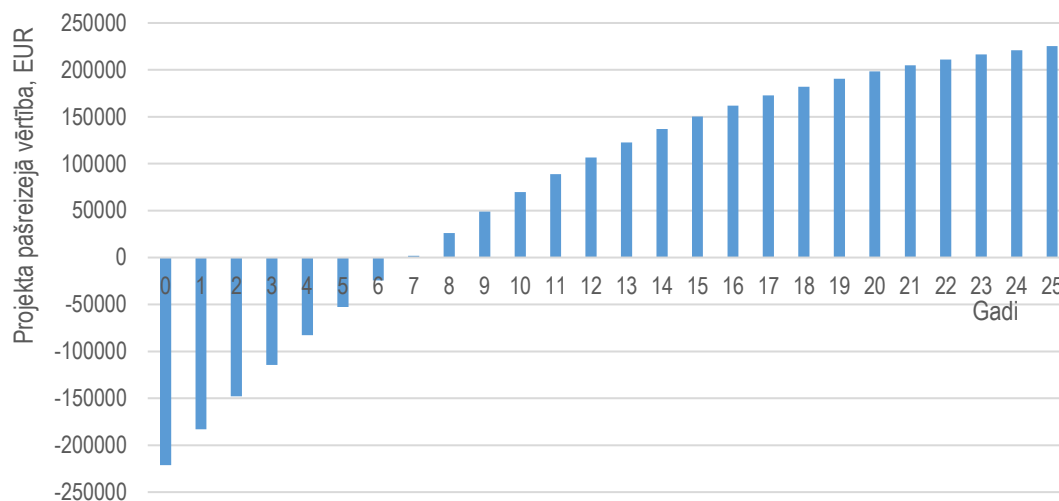
Iegūtie finanšu analīzes rezultāti parādīti 4.15. attēlā. Iegūtā finanšu NPV vērtība šajā scenārijā sasniedz 165 822 tūkst. EUR, bet scenārija iekšējā peļņas likme (IRR) ir 3 %. Galveno finanšu ietaupījumu šajā scenārijā salīdzinot ar EE scenāriju sniedz tieši lētāku plastmasas cauruļvadu izmantošana.

Papildus ietaupījums no temperatūras pazemināšanas tīklos rodas arī siltuma avotā:

- no izstrādātās elektroenerģijas daudzuma paaugstināšanās koģenerācijas stacijās;
- no kondensācijas ekonomizera darbības efektivitātes paaugstināšanās biomasas katlu mājās;
- no iespējas integrēt tehnoloģiskajiem procesiem siltuma pārpalikumus
- no efektīvākas apkārtējās vides siltuma, t.sk. saules siltumenerģijas izmantošana;

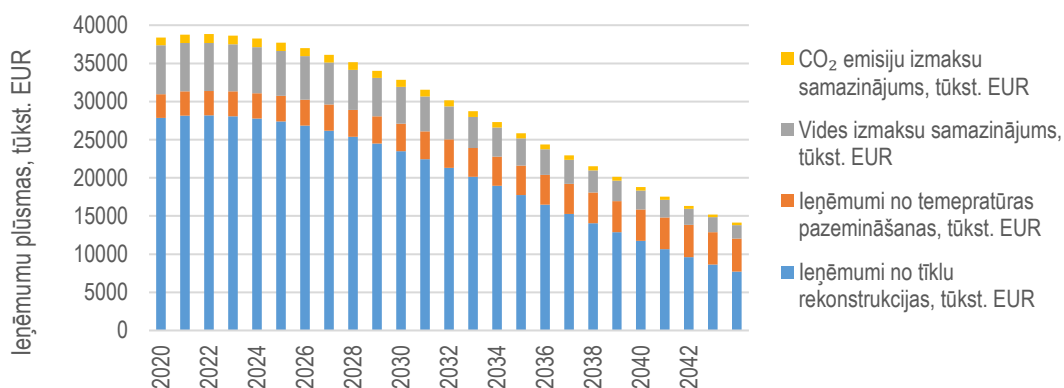
<sup>72</sup> Dalla Rosa A., Li, H., Svendsen S. Method for optimal design of pipes for low-energy district heating, with focus on heat losses// Energy, 36(5), 2011. pp. 2407–2418.

Šie aspekti netiek tieši ietverti kopējā ekonomiskajā izvērtējumā, jo ir specifiski katrai analizētajai CSA sistēmai. Tiek pieņemts ka šie ieguvumi būtu samērojami ar potenciālajiem izdevumiem ēku pielāgošanai zemākam temperatūras režīmam.



4.15. att. Siltuma pārvades sistēmas energoefektivitātes un temperatūras pazemināšanas finanšu NPV vērtība.

Lai veiktu scenārija ekonomisko novērtējumu, papildus siltumenerģijas zudumu izmaksu samazinājumam tiek ņemts vērā potenciālais CO<sub>2</sub> izmaksu samazinājums un ārējo vides izmaksu samazinājums aprēķināšanai noteikts vidējais īpatnējo ārēji izmaksu koeficients 11,27 EUR/MWh<sup>73</sup>. Lai noteiktu ekonomisko projekta pašreizējo vērtību, ieņēmumu plūsma diskontēta izmantojot sociālo diskonta likmi. Noteiktā scenārija ekonomiskā NPV vērtība sasniedz 225 246 tūkst. EUR, bet ekonomiskā iekšējās peļņas vērtība 8 %.



4.16.att. Ekonomiskās analīzes ieņēmumu plūsmu izmaiņas 25 gadu periodā.

4.5.TABULA SCENĀRIJU EKONOMISKO UN FINANŠU RĀDĪTĀJU SALĪDZINĀJUMS

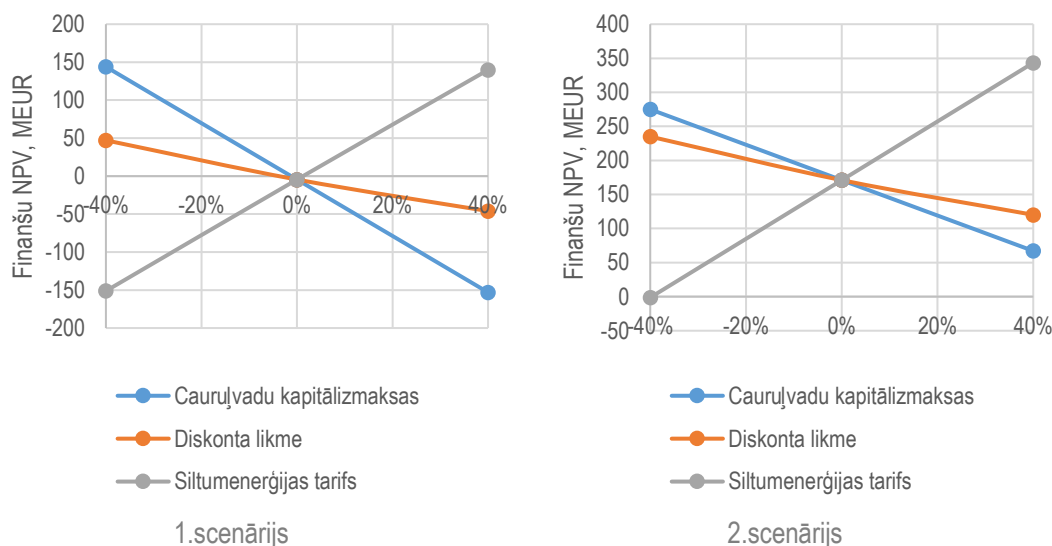
| Scenārijs   | Finanšu MEUR | NPV,  | Finanšu IRR, % | Ekonomiskā NPV, MEUR | Ekonomiskā IRR, % |
|-------------|--------------|-------|----------------|----------------------|-------------------|
| 1.scenārijs | -45          | >-20% |                | 48                   | -11%              |
| 2.scenārijs | 171          | 3%    |                | 225                  | 8%                |

<sup>73</sup> Subsidies and costs of EU energy. An interim report, 2014.



4.5. tabulā sniegts analizēto scenāriju finanšu un ekonomiskās analīzes rādītāju salīdzinājums. Redzams, ka 2. scenārija ekonomiskā iekšējās peļņas normas vērtība sasniedz 8 %, kas liecina, ka iegūtie papildu ieguvumi apkārtējai videi un sabiedrībai pamato siltuma zudumu nomaiņai un temperatūras pazemināšanai nepieciešamās investīcijas.

Lai izvērtētu galveno pieņēmumu ietekmi uz iegūtajiem finanšu analīzes rezultātiem, veikta jutības analīze. 4.17. attēlā redzamas finanšu NPV vērtības izmaiņas, ja tiek palielinātas vai samazinātas cauruļvadu kapitālizmaksas, aprēķinā izmantotā diskonta likme un siltumenerģijas tarifs. Redzams, ka vislielākās izmaiņas rada siltumenerģijas tarifa paaugstināšana vai samazināšana, kā arī cauruļvadu kapitālizmaksu izmaiņas.



4.17. att. Jutības analīzes rezultāti.

4.17. attēlā redzams, ka, ja ietaupījuma aprēķinā izmantotais siltumenerģijas tarifs samazinās par 40 % (no 54,4 EUR/MWh uz 32,6 EUR/MWh bāzes gadā), tad 1. scenārijā finanšu NPV vērtība samazinās līdz 150 milj. EUR, bet 2. scenārijā – līdz 1 milj. EUR. Analizētajā EE un temperatūras pazemināšanas scenārijā (2. scenārijs) redzams, ka cauruļvadu izmaksu ietekme nav tik liela kā 1scenārijā, un, ja cauruļvadu kapitālizmaksas pieaug par 40 %, projekta NPV vērtība ir 270 milj. EUR.

### 4.3. Atjaunojamo energoresursu, siltuma pārpalikumu un siltumsūkņu integrēšana CSA

Lai novērtētu AERintegrēšanas ekonomisko potenciālu centralizētajā siltumapgādē, izmantota sistēmdinamikas modelēšanas metode, ar kuras palīdzību izveidots dinamisks modelis. AER potenciāls novērtēts, ņemot vērā esošās siltumapgādē sistēmās izmantotos energoavotus un tehnoloģiskos risinājumus ilgtermiņa attīstībai līdz 2050. gadam. Izmaksu un ieguvumu analīze veikta AER integrēšanai CSA, ņemot vērā izmaksas un ieguvumus, kas veidotos siltumenerģijas ražotājam un sabiedrībai kopumā kā ietekmes uz apkārtējo vidi samazinājums.

Ņemot vērā esošās attīstības tendences, kā galvenie izmantojamie AER CSA siltumapgādē tiek analizēti trīs energoavoti: biomasas, kas pēdējās desmitgades laikā aizvien plašāk tiek izmantota, lai aizstātu fosilos energoresursus; saules siltumenerģija, uzstādot saules kolektorus, kas uzskatāms kā potenciāls energoavots, lai nosegtu siltumapgādes vasaras slodzi, un siltumsūkņi, kas izmantotu atjaunojamo vēja un saules elektroenerģiju periodos, kad saražotā elektroenerģija pārsniedz elektroenerģijas patēriņu. Nelielu daļu

siltumenerģijas pieprasījuma nosegtu arī biogāzes izmantošana, taču netiek prognozēts CSA sistēmas integrētās biogāzes pieaugums, ņemot vērā, ka biogāzes nākotnes izmantošana saistīta ar plašāku izmantošanu transporta sektorā.

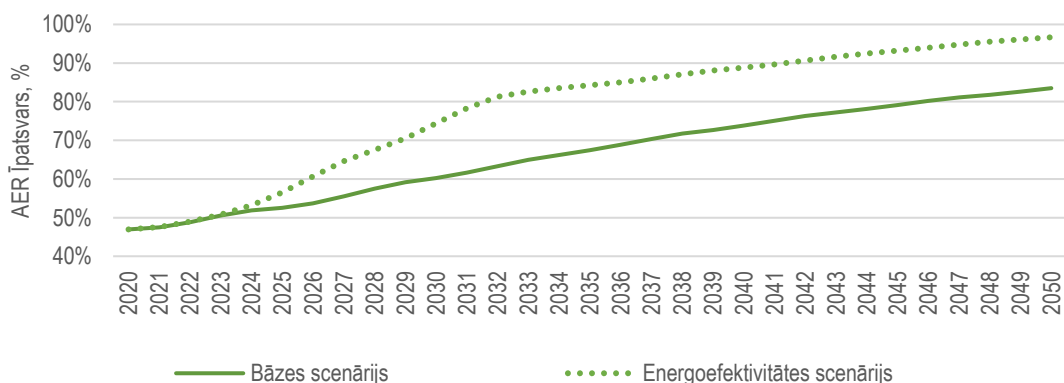
Lai novērtētu AER integrēšanas iespējas, tiek analizēti divi dažādi attīstības scenāriji. Bāzes scenārijā tiek modelēta esošā situācija, iekļaujot tos politikas instrumentus, kas stājušies spēkā 2019. gadā, taču neiekļaujot papildu AER izmantošanas politikas. EE scenārijā tiek sniegts papildu atbalsts subsīdiu formā AER integrēšanai siltumapgādē, tehnoloģiju efektivitātes paaugstināšanai un ēku EE paaugstināšanai, kas sniedz būtisku AER īpatsvara pieaugumu galapatēriņā.

EE scenārijā tiek paredzēts atbalsts daudzdzīvokļu ēkām, komercsektora ēkām, publiskajām ēkām un rūpniecības uzņēmumiem EE pasākumu veikšanai. Papildus tiek paredzēts atbalsts arī AER integrēšanai CSA, kā arī atbalsts siltumtrašu nomaiņai, lai mazinātu siltuma zudumus no tīkliem. Atbalsta apmērs ņemts no Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikuma prognozētajām vērtībām līdz 2030. gadam. Atbalsts tiek piešķirts periodam līdz 2030. gadam ar nosacījumu, ka daļu iespējams izmantot arī pēc 2030. gada, ja pieteikums finansējumam saņemts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildu finansējuma piešķiršana netiek apskatīta. Galvenās finansējuma apjoma un atbalsta intensitātes vērtības parādītas 4.6. tabulā.

4.6. TABULA ATBALSTS ENERGOEFECTIVITĀTEI UN AER INTEGRĒŠANAI

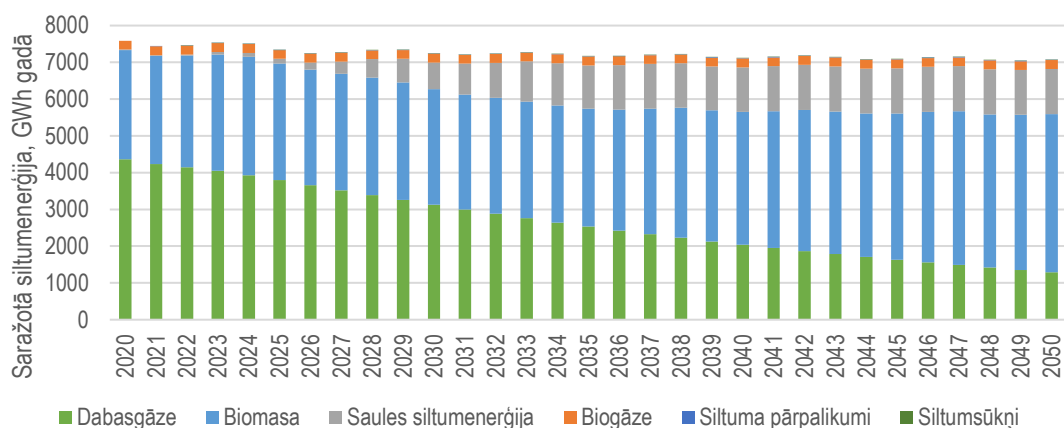
|                                                               | Kopējais atbalsta apjoms, MEUR | Atbalsta intensitāte, % |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Dzīvojamās ēkas (energoefektivitāte)                          | 1 200                          | 30                      |
| Komercsektora ēkas (energoefektivitāte)                       | 300                            | 30                      |
| Pašvaldību ēkas (energoefektivitāte)                          | 100                            | 30                      |
| Rūpniecības sektors (AER un energoefektivitāte)               | 225                            | 30                      |
| CSA (energoefektivitāte)                                      | 500                            | 40                      |
| CSA (AER)                                                     | 50                             | 40                      |
| Pārvades un sadales tīkli (pārejai uz zemas temperatūras CSA) | 60                             | 40                      |

Balstoties uz izdarītajiem pieņēmumiem, prognozēts sasniedzamais AER īpatsvars CSA abos scenārijos, kas redzams 4.18. attēlā. Bāzes scenārijā tiek sasniegts 84 % AER īpatsvars, bet EE scenārijā tiek gandrīz sasniegta klimata neitralitāte CSA – 97 % AER īpatsvars.

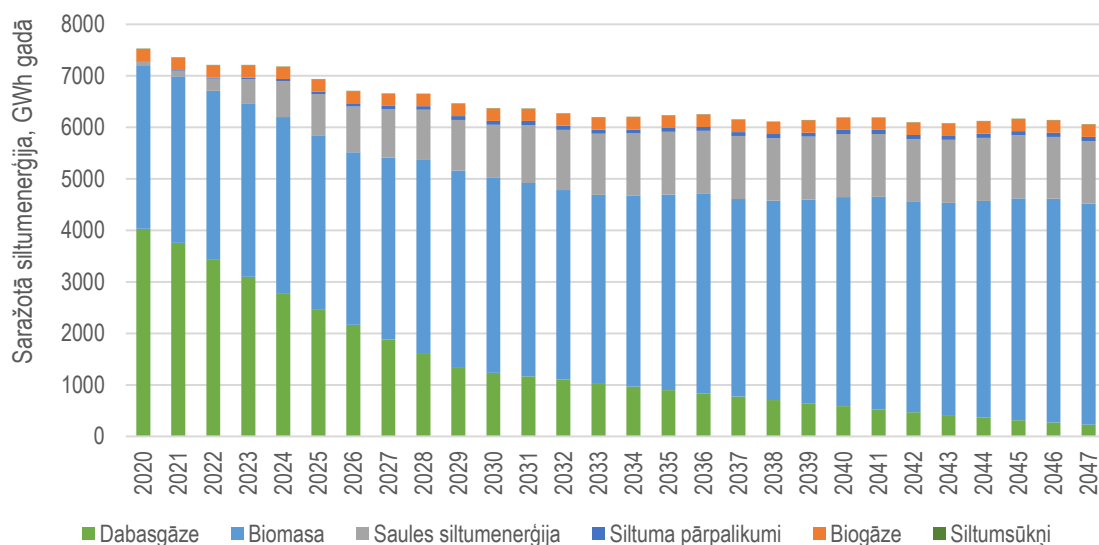


4.18.att. Sasniedzamais AER īpatsvars CSA analizētajos scenārijos.

Saražotās enerģijas sadalījuma prognoze pa dažādiem energoavotiem bāzes scenārija gadījumā redzama 4.19. attēlā un EE scenārija gadījumā 4.20. attēlā. Redzams, ka biomasas izmantošana turpina pieaugt, kā arī pieaug saules siltumenerģijas izmantošana. Bāzes scenārijā biomasas īpatsvars 2050. gadā CSA sasniedz 61 %, bet EE scenārijā – 71 %. EE scenārijā pieaug integrētās saules enerģijas potenciāls, kas 2050. gadā veido 20 % no kopējās saražotās siltumenerģijas CSA. Bāzes scenārijā saules enerģijas īpatsvars ir 17 %. EE scenārijā pavisam nelielu daļu saražotās siltumenerģijas nodrošina, arī izmantojot siltuma pārpalikumus un siltumsūkņus.



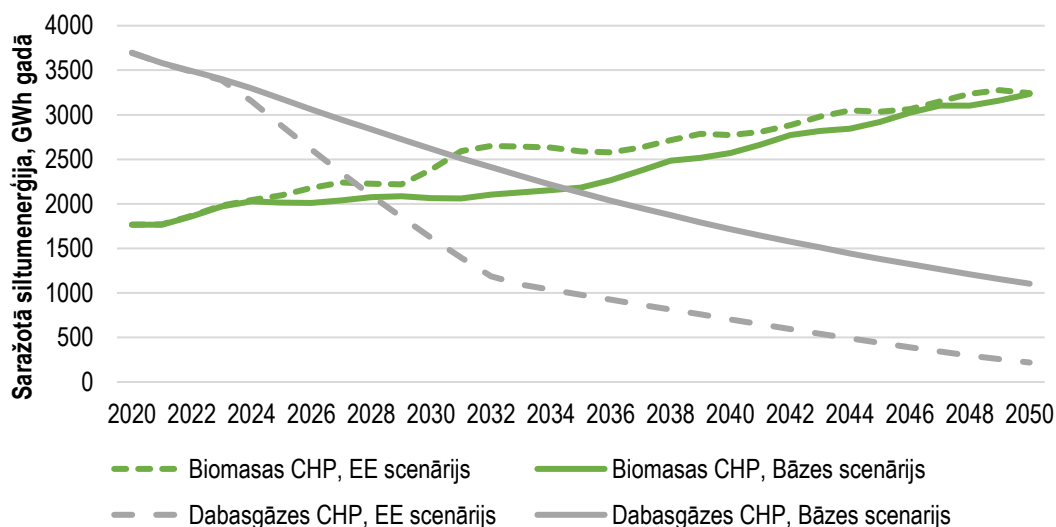
4.19.att. CSA siltumenerģijas ražošanai izmantotie kurināmie bāzes scenārijā.



4.20.att. CSA siltumenerģijas ražošanai izmantotie kurināmie energoefektivitātes scenārijā.

Lai nodrošinātu efektīvu biomasas izmantošanu, tiek prognozēta mazo un vidējo (līdz 20 MW) dabasgāzes koģenerācijas staciju aizstāšana ar biomasas koģenerācijas stacijām. EE scenārijā lielās dabasgāzes koģenerācijas stacijas tiek aizstātas ar vēja elektroenerģijas izmantošanu. Šāda pāreja iespējama arī tādēļ, ka būtiski samazinās ēku siltumenerģijas patēriņš un samazinās pieprasījums pēc siltumenerģijas. Tā kā dabasgāzes koģenerācijas stacijās saražotā elektroenerģija tiks aizstāta ar AER saražoto elektroenerģiju, tad zaudētie

ienākumi, kas rastos no elektroenerģijas pārdošanas koģenerācijas stacijās netiek ņemti vērā.



4.21. att. Koģenerācijas stacijās saražotās siltumenerģijas izmaiņas.

Lai veiktu izmaksu un ieguvumu analīzi pārejai uz AER un siltuma pārpalikumu izmantošanai, tiek noteiktas katra apskatītā energoavota ieguvumu un izdevumu plūsmas, salīdzinot šīs plūsmas ar siltumenerģijas ražošanu dabaspāzes katlumājā. Galvenās izdevumu plūsmas ir tehnoloģiju uzstādīšanai nepieciešamās investīciju izmaksas un apkalpošanas un remontdarbu izmaksas. Ņemot vērā, ka investīcijas CSA objektos netiek veiktas vienlaicīgi, tika modelētas ikgadējās nepieciešamās investīcijas, kas tiek diskontētās, lai noteiktu kopējo investīciju apjoma pašreizējo vērtību. Ar sistēmdinamikas modeļa palīdzību tiek izvērtēts finansiāli izdevīgākais siltumenerģijas ražošanas veids konkrētajā gadā, ņemot vērā kurināmā izmaksas, tehnoloģiju izmaksas, darbināšanas izmaksas un pieejamo politisko atbalstu. Līdz ar to, ekonomiskais novērtējums tiek sniegts divos līmeņos- sistēmdinamikas modelī, izvēloties piemērotāko kurināmā veidu un tehnoloģiju un finanšu un ekonomiskajā novērtējumā, salīdzinot diskontētās ieguvumu un izmaksu plūsmas.

Tehnoloģiju kapitālizmaksas, darbināšanas un uzturēšanas izmaksas, kā arī iekārtu efektivitāte tiek ņemta no dāņu tehnoloģiju kataloga, kurā aptvertas galvenās tehnoloģijas, kas tiek izmantotas elektroapgādē, centralizētajā siltumapgādē, kā arī lokālajā un individuālajā siltumapgādē. Dāņu tehnoloģiju katalogs tiek izmantots, jo Latvijai nav izstrādāts savs katalogs, kurā būtu aprakstītas Latvijā izmantojamās tehnoloģijas, un Latvijai pielāgoti tehnoloģiskie un ekonomiskie parametri, tomēr tiek pieņemts, ka, ja absolūtās izmaksu vērtības varētu būt atšķirīgas, tad izmaksu attiecība starp tehnoloģijām varētu saglabāties līdzīga dāņu datiem. Galvenie izmantotie parametri parādīti 4.7. tabulā. Kapitālizmaksās ietilpst gan tehnoloģiju izmaksas, gan uzstādīšanas izmaksas.

4.7. TABULA GALVENĀS MODELĪ IZMANTOTĀS CSA TEHNOLOĢIJU IZMAKSAS<sup>74</sup>

|                                                                                                     | Kapitālizmaksas,<br>EUR/kW |       | Fiksētās<br>darbināšanas<br>izmaksas,<br>EUR/MW/gadā |         | Mainīgās<br>darbināšanas<br>izmaksas,<br>EUR/MWh |      | Kalpošana<br>s laiks,<br>gadi |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------|
|                                                                                                     | 2017                       | 2030  | 2017                                                 | 2030    | 2017                                             | 2030 |                               |
| CHP – dabasgāze <sup>A</sup>                                                                        | 1 300                      | 1 200 | 30 000                                               | 27 800  | 4,5                                              | 4,2  | 25                            |
| CHP - biomasā <sup>A</sup>                                                                          | 3 700                      | 3 500 | 158 400                                              | 144 000 | 3,8                                              | 3,8  | 25                            |
| CHP - biogāze <sup>A</sup>                                                                          | 6 700                      | 6 000 | 96 500                                               | 87 400  | 5,8                                              | 5,8  | 25                            |
| Katli – dabas gāze <sup>B</sup>                                                                     | 60                         | 50    | 2 000                                                | 1 900   | 1,1                                              | 1    | 25                            |
| Katli - biomasā <sup>B</sup>                                                                        | 700                        | 650   | 32 800                                               | 31 200  | 1                                                | 1    | 25                            |
| Saules kolektori <sup>B</sup>                                                                       | 615                        | 530   | 2 780                                                | 3 130   | 5                                                | 0    | 25                            |
| Siltumsūkņi <sup>B</sup>                                                                            | 700                        | 590   | 2 000                                                | 2 000   | 3,3                                              | 3,7  | 25                            |
| <sup>A</sup> – Elektriskā jauda (MW <sub>e</sub> ) un elektroenerģijas ražošana (MWh <sub>e</sub> ) |                            |       |                                                      |         |                                                  |      |                               |
| <sup>B</sup> – Siltuma jauda (MW <sub>h</sub> ) un siltumenerģijas ražošana (MWh <sub>h</sub> )     |                            |       |                                                      |         |                                                  |      |                               |

Galvenie pieņēmumi saistībā ar kurināmā izmaksām parādīti 4.8. tabulā. Dabas gāzes pieaugums līdz 2030. gadam ņemts no Eiropas Komisijas rekomendācijām, kas ir vidēji 4,5 % gadā, bet biomasai un biogāzei darba autori pieņēma ikgadēju cenu pieaugumu 2 % gadā. Pēc 2030. gada visiem resursiem pieņemts vienāds pieauguma temps – 1 % gadā.

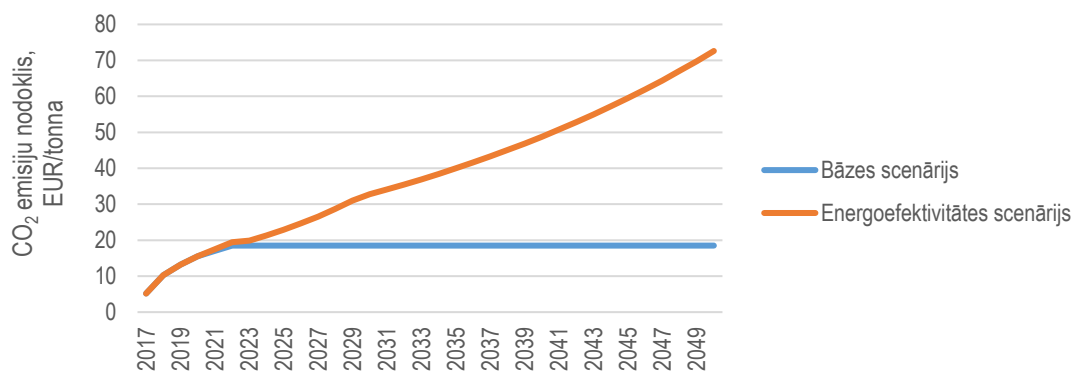
Dabaszgāzes izmantošanai Latvijā tiek piemērots akcīzes nodoklis, kas kopš 2017. gada ir 1,65 EUR par kurināmā MWh. Tā kā normatīvajos aktos nav apstiprinātas akcīzes nodokļa izmaiņas pēc 2020. gada, bāzes scenārijā akcīzes nodoklis tiek pieņemts nemainīgs visā simulācijas periodā, bet EE scenārijā tiek pieņemts, ka akcīzes nodoklis varētu tikt celts par 8 % gadā. Tas nozīmētu, ka 2050. gadā akcīzes nodoklis dabaszgāzei būtu 22,5 EUR/MWh.

4.8. TABULA KURINĀMĀ IZMAKSAS

|            | Kurināmā<br>izmaksas,<br>EUR/MWh | Ikgadējais izmaksu pieaugums<br>(līdz 2030. gadam), EUR/gadā | Ikgadējais izmaksu<br>pieaugums (pēc 2030.<br>gada), EUR/gadā |
|------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Dabas gāze | 20,8                             | 4,5                                                          | 1                                                             |
| Biomasā    | 10,67                            | 2                                                            | 1                                                             |
| Biogāze    | 12,4                             | 2                                                            | 1                                                             |

Dabaszgāzes izmantošanai tiek piemērots arī DRN par radītajām CO<sub>2</sub> emisijām, izņemot iekārtas, kuras iekļautas emisiju tirdzniecības sistēmā, un uz kurām attiecas ETS kvotu nosacījumi. Līdz 2020. gadam DRN par radītajām CO<sub>2</sub> emisijām bija 4,5 EUR/t CO<sub>2</sub>, bet 2020. gadā spēkā stājas nodokļa likme – 9 EUR/t CO<sub>2</sub>. Apstiprinātas ir arī likmes 2021. gadam un 2022. gadam, kas attiecīgi ir 12 un 15 EUR/t CO<sub>2</sub>. Bāzes scenārijā pieņemts, ka darbojas līdz 2022. gadam apstiprinātās likmes, un pēc tam DRN paliek 2022. gada līmenī, bet EE scenārijā pēc 2022. gada DRN pakāpeniski tiek celts līdz emisijas kvotu tirdzniecības (ETS) līmenim un sasniedz 72 EUR/tonnu 2050. gadā (sk.4.22.attēlu.). ETS emisiju kvotas cena modelī ņemta, balstoties uz Eiropas Komisijas rekomendētajām vērtībām.

<sup>74</sup> The Danish Energy Agency catalogue of technology data for energy technologies. Pieejams tiešsaistē: <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data>



4.22.att. Analīzē izmantotās CO<sub>2</sub> emisiju nodokļu izmaiņas.

Galvenās ienākumu plūsmas finanšu analīzē veido kurināmā izmaksu samazinājums, novērstās CO<sub>2</sub> izmaksas. Novērstās CO<sub>2</sub> izmaksas tiek aprēķinātas, pieņemot, ka konkrētā AER saražotās siltumenerģijas daudzums tiktu saražots ar dabasgāzi. Novērsto CO<sub>2</sub> emisiju izmaksas tiek iegūtas reizinot novērsto CO<sub>2</sub> emisiju apjomu ar modelētajām CO<sub>2</sub> emisiju cenām (nodokļiem) konkrētajā gadā.

Ekonomiskajā analīzē papildus tiek ņemtas vērā novērstās vides izmaksas, kas tiek noteiktas salīdzinājumā ar siltumenerģijas ražošanu dabasgāzes katlu mājā. Vides izmaksu noteikšana balstās uz iepriekš veiktajiem pētījumiem, kuros ir noteikta dažādu tehnoloģiju īpatnējās vides izmaksas uz saražotās siltumenerģijas daudzumu (sk. 4.9. tabulu). Saules siltumenerģijas tehnoloģijām, siltumsūkņiem un siltuma pārpalikumu integrēšanai tiek pieņemts, ka ārējās vides izmaksas nerodas.

4.9.TABULA APRĒĶINOS IZMANTOTĀS VIDES IZMAKSAS<sup>75</sup>

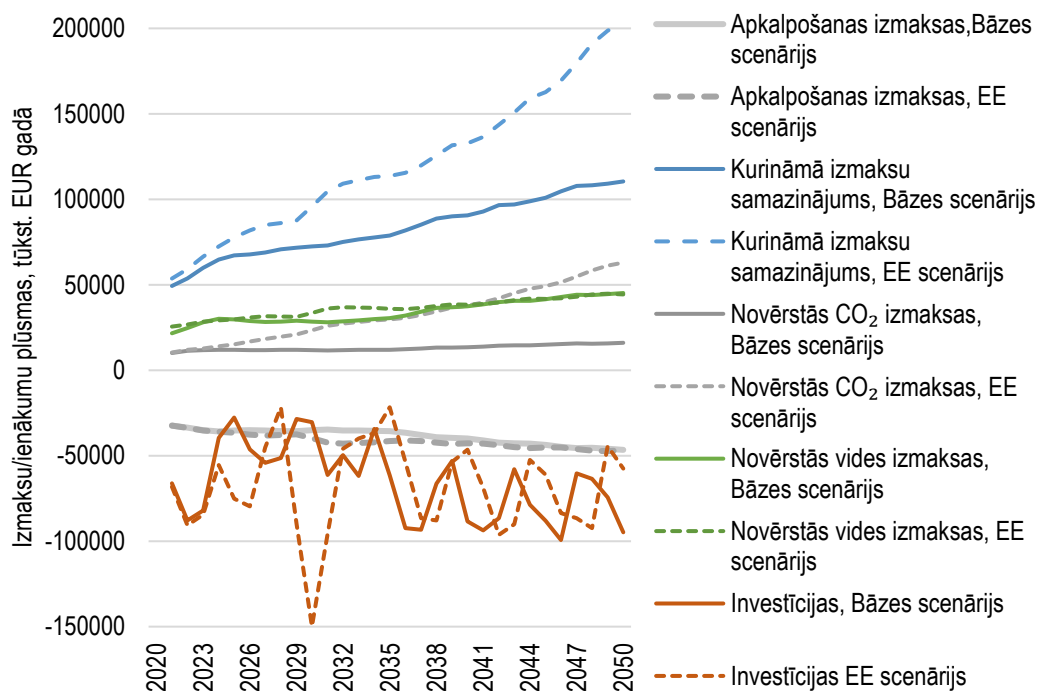
| Tehnoloģiskais risinājums         | Īpatnējās vides izmaksas, EUR/MWh |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Biomases koģenerācijas stacijas   | 4,3                               |
| Dabasgāzes koģenerācijas stacijas | 11,7                              |
| Dabasgāzes katlu mājas            | 17,9                              |
| Biomases katlu mājas              | 11,2                              |

Noteiktās vides izmaksas un izmaksu ietaupījumi, kas rodas salīdzinot abus analizētos scenārijus, tiek summēti un diskontēti, lai noteiktu finanšu un ekonomiskās plūsmas pašreizējās vērtības. Aprēķinā izmantotā finanšu diskonta likme ir 4 %, bet sociālā diskonta likme 5 % apmērā.

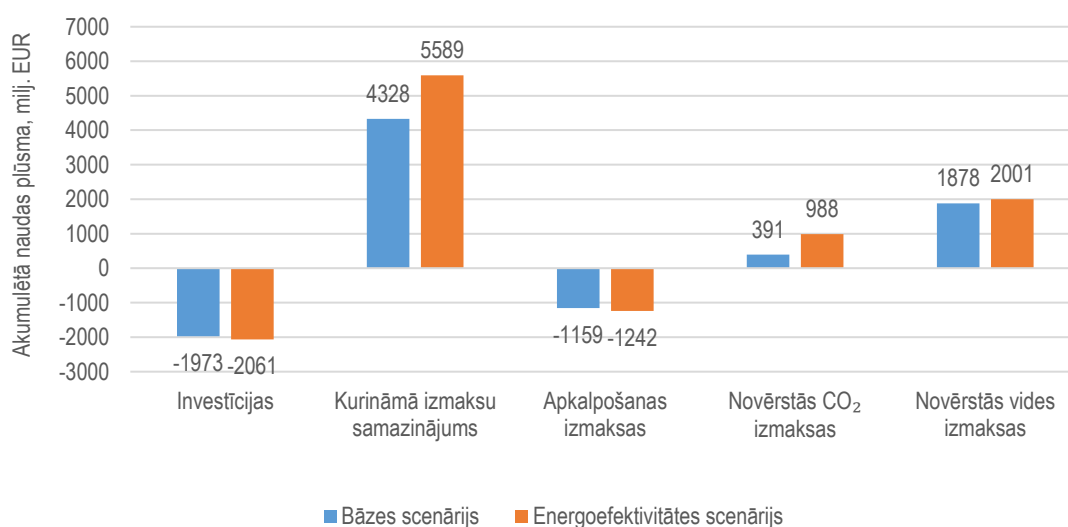
#### 4.3.1. Biomases izmantošana

Biomases izmantošanās izmaksu un ienākumu plūsmas redzamas 4.23.attēlā. Akumulētā plūsmu vērtība analizētajam periodam no 2020. gada līdz 2050. gadam parādīta 4.24.attēlā. Redzams, ka galvenās investīcijas EE scenārijā rodas 2030. gadā, kad pieejams finansiālais atbalsts AER integrēšanai. EE scenārijā būtiski pieaug arī noteiktais kurināmā ietaupījums un novērsto CO<sub>2</sub> emisiju izmaksas, jo šajā scenārijā pieaug dabasgāzes un CO<sub>2</sub> izmaksas ieviesto nodokļu politiku dēļ. EE scenārijā ir nedaudz augstākas darbināšanas un apkalošanas izmaksas, kā arī nedaudz lielāks ieguvums no novērstajām vides izmaksām.

<sup>75</sup> Subsidies and costs of EU energy. An interim report, 2014. Pieejams tiešsaistē: [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ECOFYS%202014%20Subsidies%20and%20costs%20of%20EU%20energy\\_11\\_Nov.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ECOFYS%202014%20Subsidies%20and%20costs%20of%20EU%20energy_11_Nov.pdf)



4.23.att. Prognozētās naudas plūsmu analizētajos scenārijos biomasas izmantošanas gadījumā.



4.24.att. Akumulētas plūsmu vērtības analizētajiem scenārijiem biomasas izmantošanai.

Lai novērtētu EE scenārija izmaksas un ieguvumus, veikta ekonomiskā un finanšu analīze, aprēķinot galvenos rādītājus neto pašreizējo plūsmas vērtību (NPV) un iekšējās peļņas normu (IRR). Iegūtās vērtības redzamas 4.10.tabulā. EE scenārija NPV vērtība ir 610 milj. EUR.

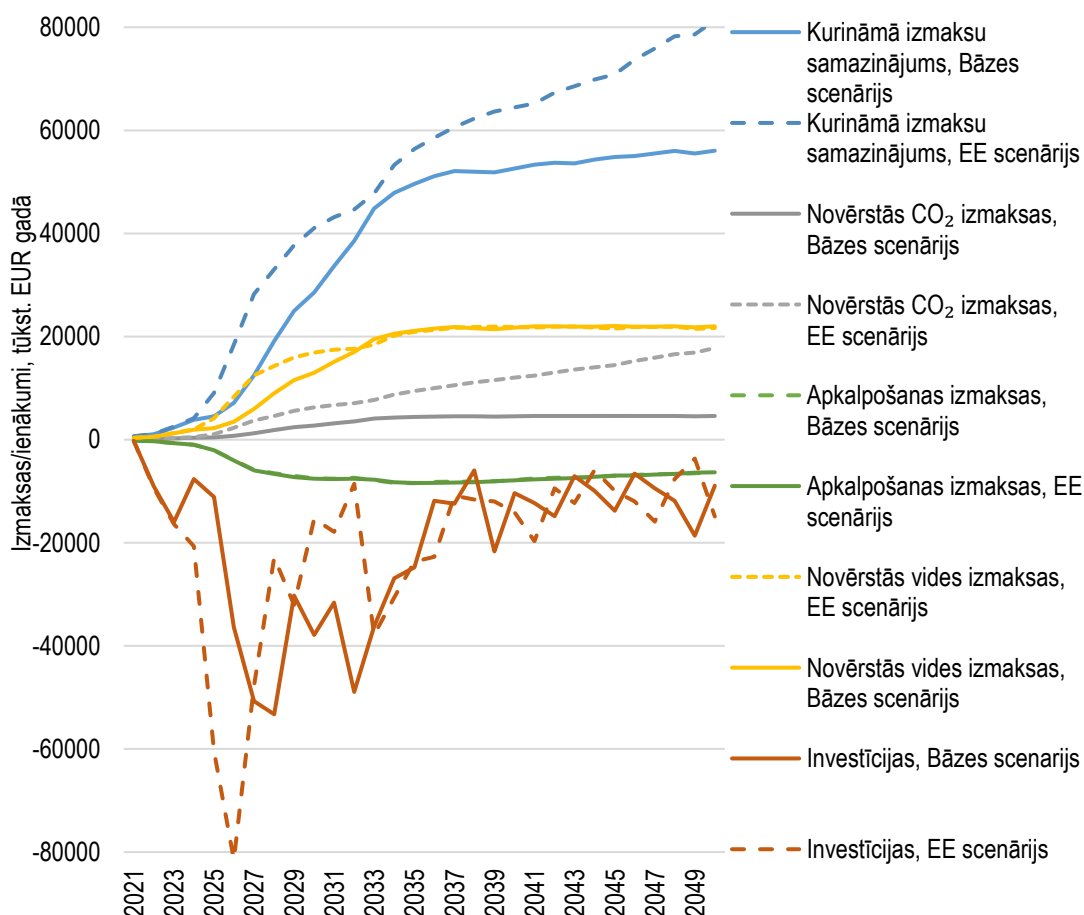
#### 4.10. TABULA FINANŠU UN EKONOMISKĀS ANALĪZES REZULTĀTI

|                    | NPV, mil. EUR | IRR, % |
|--------------------|---------------|--------|
| Finanšu analīze    | 610           | 11.2%  |
| Ekonomiskā analīze | 578           | 13.0%  |

Redzams, ka, ietverot novērstās vides izmaksas biomasas integrēšanas CSA novērtējumā un sociālo diskonta likmi, iegūtā NPV vērtība sasniedz 578 milj. EUR novērtētajā periodā līdz 2050. gadam. Salīdzinot ar bāzes scenāriju, iekšējā peļņas norma finanšu novērtējumā sasniedz 11.2 %, bet finanšu novērtējumā IRR ir 11.2 %.

#### 4.3.2. Saules siltumenerģijas integrēšana

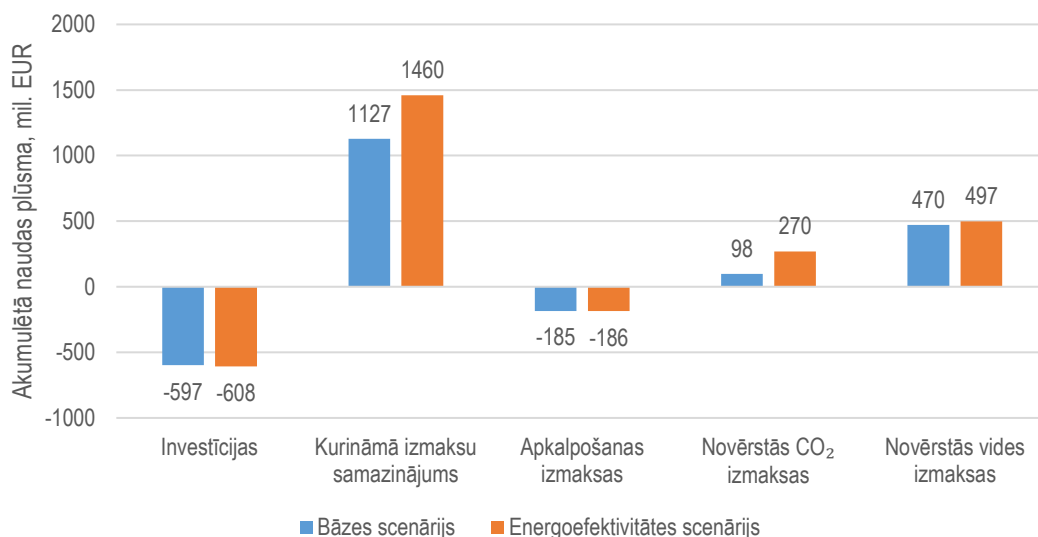
Saules siltumenerģijas tehnoloģiju izmantošanas izmaksu un ienākumu plūsmas redzamas 4.25. attēlā. Akumulētā plūsmu vērtība analizētajam periodam no 2020. gada līdz 2050. gadam parādīta 4.26. attēlā.



4.25.att. Ekonomiskajā analīzē ietvertās saules enerģijas izmantošanas ienākumu un izdevumu plūsmas.

Redzams, ka galvenās investīcijas EE scenārijā rodas 2026. gadā, kad pieejams finansiālais atbalsts AER integrēšanai. EE scenārijā būtiski pieaug arī noteiktais kurināmā ietaupījums un novērsto CO<sub>2</sub> emisiju izmaksas, jo ievieš nodokļu politiku dēļ šajā scenārijā pieaug dabāsgāzes un CO<sub>2</sub> izmaksas. EE scenārijā ir nedaudz lielāks ieguvums no novērstajām vides izmaksām, kas rodas pirmajos tehnoloģiju ieviešanas gados.





4.26.att. Analizēto scenāriju akumulētas plūsmu vērtības saules siltumenerģijas izmantošanas gadījumā.

Lai novērtētu EE scenārija izmaksas un ieguvumus, veikta ekonomiskā un finanšu analīze, aprēķinot galvenos rādītājus neto pašreizējo plūsmas vērtību (NPV) un iekšējās peļņas normu (IRR). Iegūtās vērtības redzamas 4.11.tabulā.

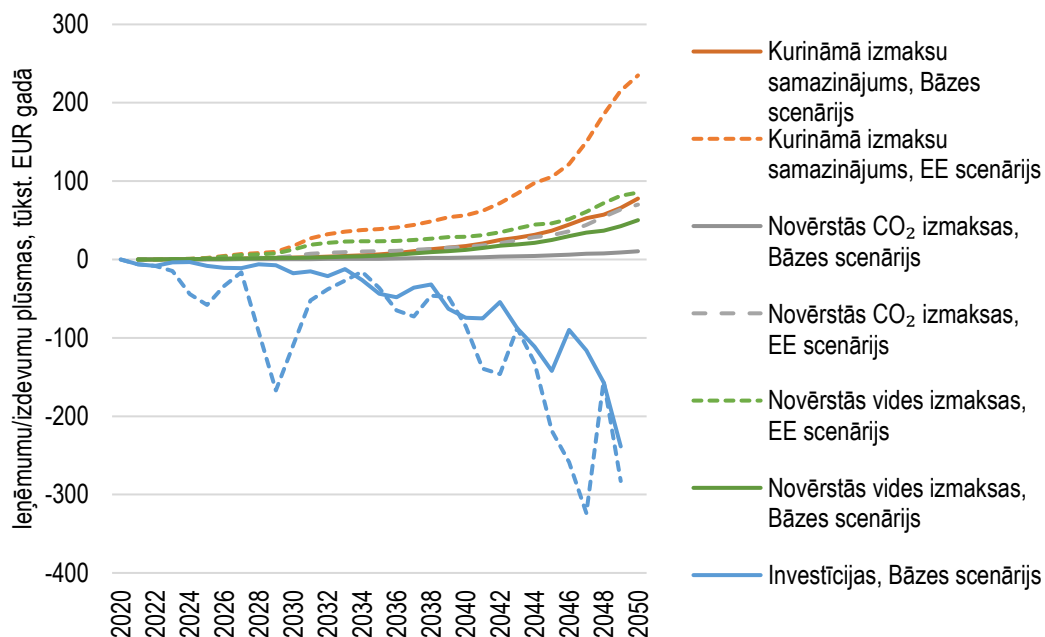
4.11. TABULA FINANŠU UN EKONOMISKĀS ANALĪZES REZULTĀTI SAULES SILTUMENERĢIJAS INTEGRĒŠANAI

|                    | NPV, mil. EUR | IRR, % |
|--------------------|---------------|--------|
| Finanšu analīze    | 206           | 19%    |
| Ekonomiskā analīze | 393           | 21%    |

Redzams, ka ietverot novērstās vides izmaksas saules enerģijas integrēšanas CSA novērtējumā, iegūtā NPV vērtība sasniedz 393 milj. EUR 20 gadu periodā. Salīdzinot ar Bāzes scenāriju, iekšējā peļņas norma ekonomiskajā novērtējumā sasniedz 21 %, bet finanšu novērtējumā IRR ir 19 %.

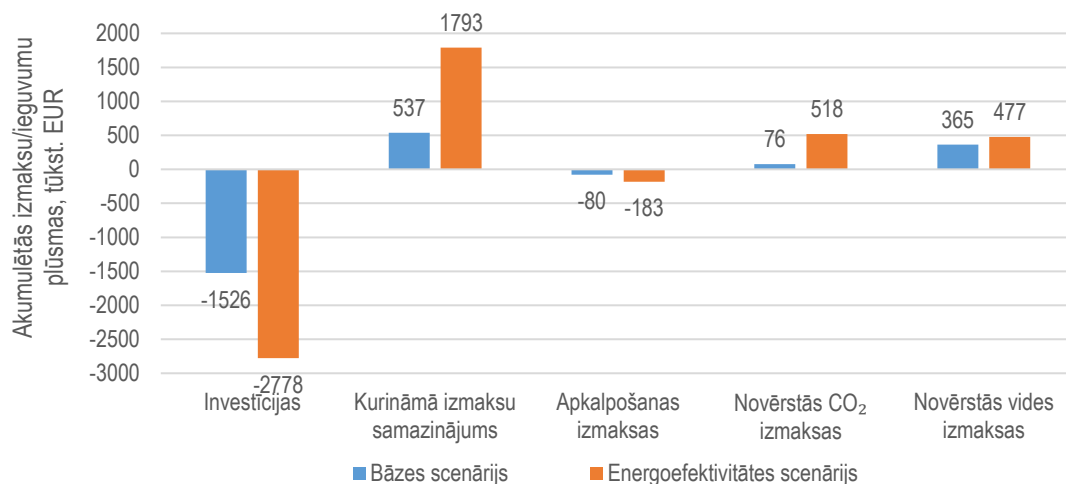
#### 4.3.3. Siltumsūkņu integrēšana

Kā viens no papildus izmantojamajiem energoavotiem CSA tiek izvērtēta iespēja integrēt siltumsūkņus, kas ražotu siltumenerģiju, izmantojot AER elektroenerģijas pārpalikumus, kas rodas tajos periodos, kad ir zems elektroenerģijas patēriņš. 4.27. attēlā redzamas galvenās siltumsūkņu integrēšanas izmaksu un ieguvumu plūsmas.



4.27.att. Ekonomiskajā analizē ietvertās ienākumu un izdevumu plūsmas siltumsūkņu integrēšanas gadījumā.

Pāreja no dabasgāzes koģenerācijas staciju izmantošanas uz vēja enerģijas izmantošanu elektroenerģijas ražošanai notiek ilgākā laika periodā, tādēļ siltumsūkņu izmantošana CSA straujāk pieaug laika periodā no 2030. gada līdz 2050. gadam. 4.28. attēlā redzams, ka galvenās investīcijas EE scenārijā rodas 2030. gadā un 2048. gadā. Līdz ar to, arī galvenās ieguvumu plūsmas veidosies pēc 2050. gada, kad pieaugtu siltumsūkņu izmantošana CSA. Nosakot kurināmā izmaksu samazinājumu, tiek ņemtas vērā arī siltumsūkņu darbināšanai nepieciešamās elektroenerģijas izmaksas.



4.28.att. Analizēto scenāriju akumulētās plūsmu vērtības siltumsūkņu izmantošanas gadījumā.

Lai novērtētu EE scenārija izmaksas un ieguvumus, veikta ekonomiskā un finanšu analīze, aprēķinot galvenos rādītājus neto pašreizējo plūsmas vērtību (NPV) un iekšējās peļņas normu (IRR). Iegūtās vērtības redzamas 4.12. tabulā.

4.12.TABULA. SILTUMSŪKŅU INTEGRĒŠANAS FINANŠU UN EKONOMISKĀS ANALĪZES REZULTĀTI

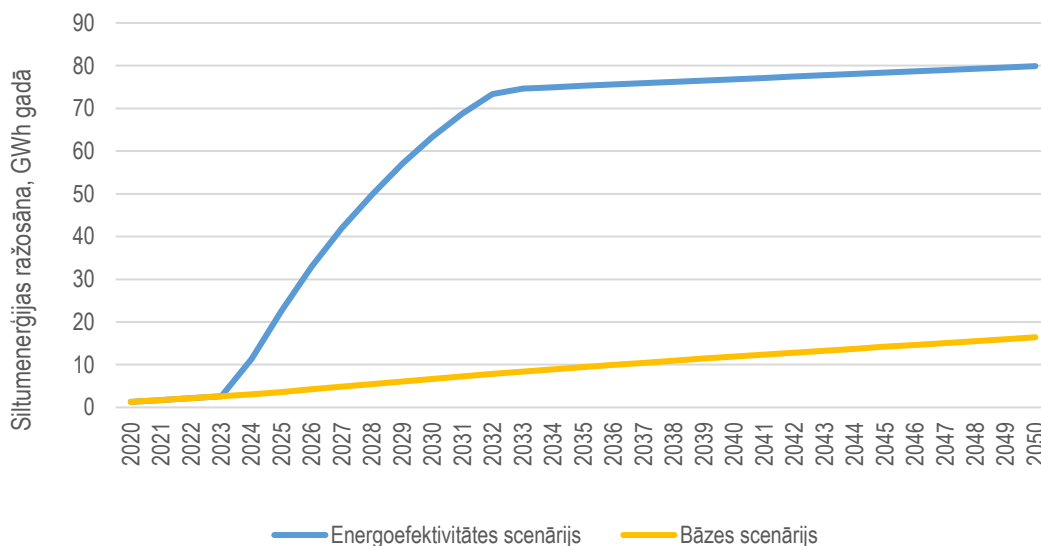
|                    | NPV, tūkst. EUR | IRR, % |
|--------------------|-----------------|--------|
| Finanšu analīze    | 247             | -15%   |
| Ekonomiskā analīze | 622             | 3%     |

Redzams, ka ietverot novērstās vides izmaksas siltumsūkņu integrēšanas CSA novērtējumā, iegūtā NPV vērtība sasniedz 622 tūkst. EUR 20 gadu periodā. Salīdzinot ar Bāzes scenāriju, iekšējā peļņas norma ekonomiskajā novērtējumā sasniedz 3 %, bet finanšu novērtējumā IRR negatīva.

#### 4.3.4. Siltuma pārpalikumu integrēšana

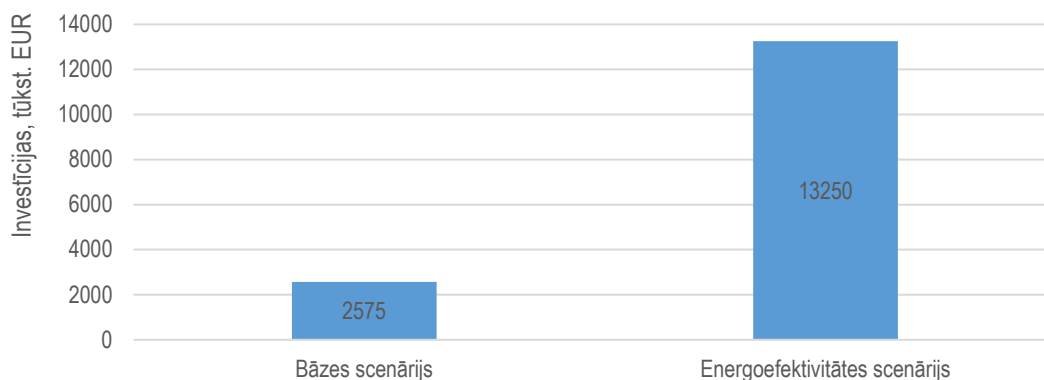
Siltuma pārpalikumu integrēšanas ekonomiskā potenciāla novērtēšanai izmantota sistēmdinamikas modelēšanas metode. Siltuma pārpalikumu daudzums novērtēts visā Latvijas teritorijā, analizējot kopējos ražošanas procesus un saražotās siltumenerģijas daudzumu, ņemot vērā ierobežojumus siltuma pārpalikumu izmantošanā. Galvenie pieņēmumi par siltuma pārpalikumu potenciālu balstīti uz iegūtajiem kartēšanas rezultātiem – vidējo siltuma pārpalikuma potenciālu uzņēmumos, attālumu līdz tuvākajām katlu mājām un salāgojamību ar katlu mājas siltuma slodzi.

Siltuma pārpalikumu integrēšanai tiek izvērtēti divi attīstības scenāriji – bāzes scenārijs, kurā tiek analizēta siltuma pārpalikumu integrēšana bez papildus atbalsta mehānismiem un EE scenārijs, kurā tiek apsvērta finansiālais atbalsts rūpniecības uzņēmumu pieslēgumiem, lai integrētu siltuma pārpalikumus CSA. 4.29. attēlā redzama integrēto siltuma pārpalikumu attīstības dinamika līdz 2050. gadam. Redzams, ka bāzes scenārijā CSA integrēto siltuma pārpalikumu daudzums pieaug līdz 16,4 GWh, bet EE scenārijā līdz 80 GWh gadā.



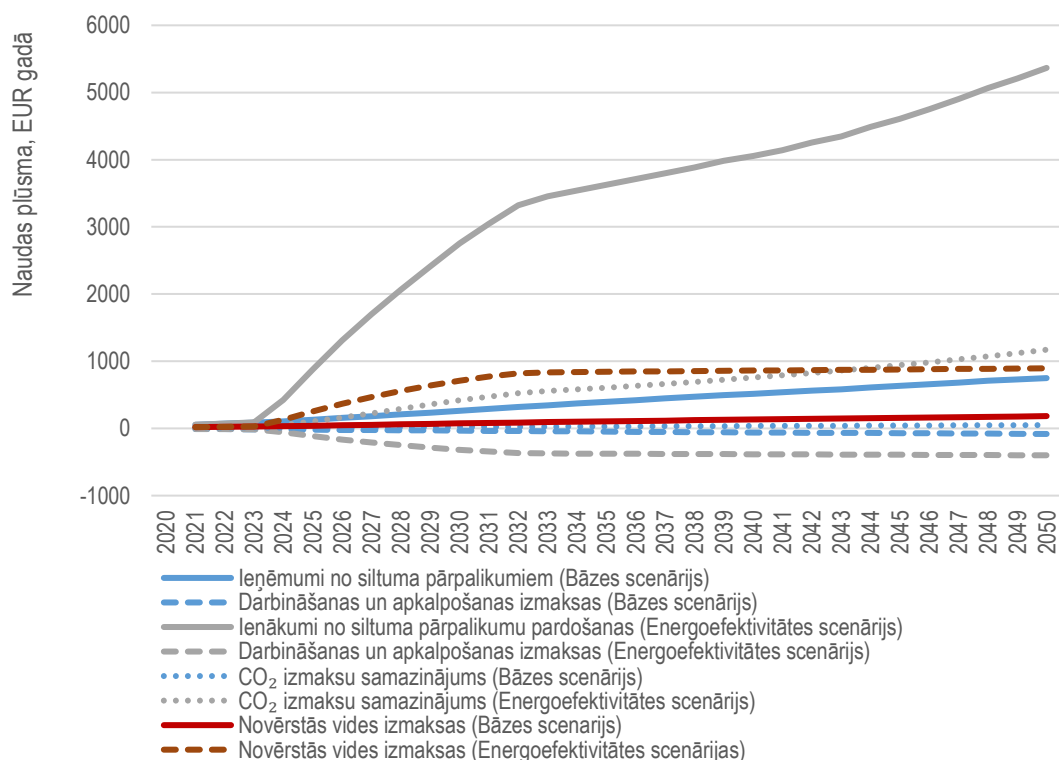
4.29.att. Siltuma pārpalikumu integrēšanas prognoze.

4.30.attēlā redzams noteiktais investīciju apjoms siltuma pārpalikumu integrēšanai. Bāzes scenārijā tas sasniedz 2575 tūkst. EUR laika periodā līdz 2050. gadam, bet EE scenārijā - 13 250 tūkst. EUR.



4.30. att. Siltuma pārpalikumu integrēšanai akumulētās nepieciešamās investīcijas.

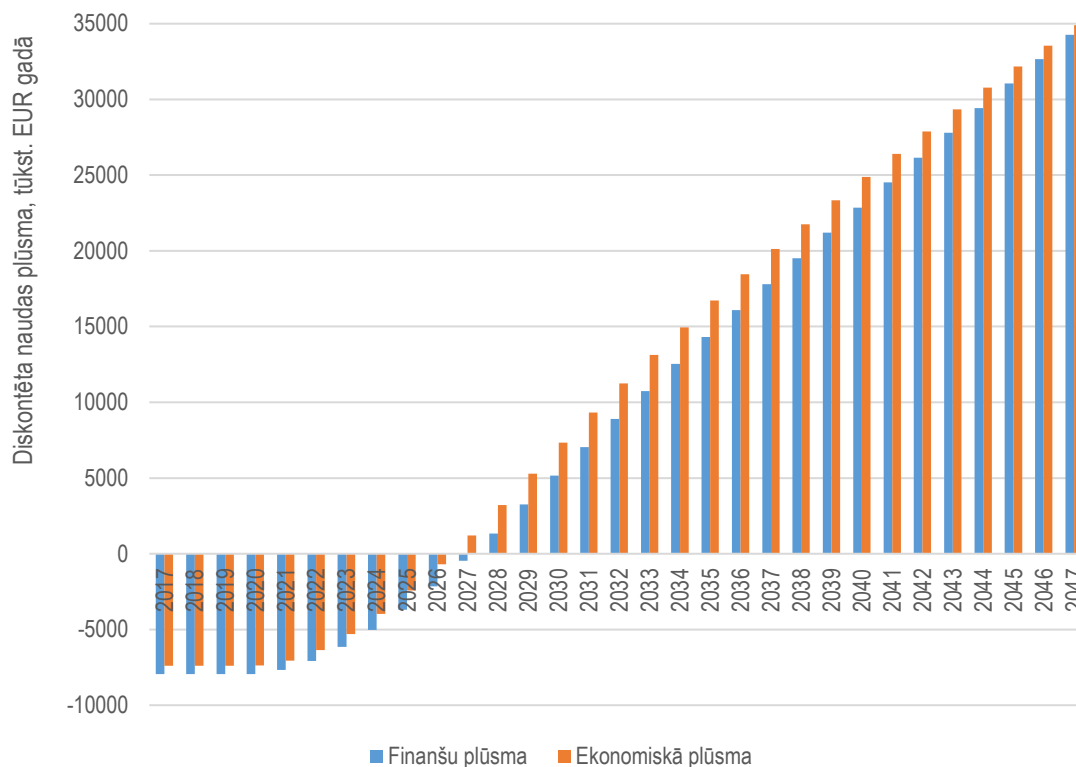
Galvenā ienākumu plūsma pēc siltuma pārpalikumu integrēšanas ir ienākumi no siltuma pārdošanas patērētājiem. Lai aprēķinātu potenciālos ienākumus, izmantota prognoze par vidējo siltumenerģijas ražošanas tarifu, kas pieaug no vidēji 47,10 EUR/MWh līdz 54,31 EUR/MWh bāzes scenārijā un 62,33 EUR/MWh EE scenārijā. 4.31. attēlā redzamas finanšu analīzes ienākumu un izdevumu plūsmas abos no salīdzinātajos scenārijos. Ienākumi no siltuma pārpalikumu pārdošanas bāzes scenārijā ir aptuveni 5 reizes zemāki. Papildus ienākumus sniedz CO<sub>2</sub> emisiju izmaksu samazināšanās. Ekonomiskajā analīzē papildus tiek ņemti vērā ienākumi no novērstajām vides izmaksām, kas rastos, ja siltuma pārpalikumu siltumenerģija vairs nebūtu jāražo dabasgāzes katlos.



4.31.att. Analizēto scenāriju izmaksu un ieguvumu naudas plūsmu atšķirības.

Lai novērtētu EE scenārija izmaksas un ieguvumus, veikta ekonomiskā un finanšu analīze, aprēķinot galvenos rādītājus neto pašreizējo plūsmas vērtību (NPV) un iekšējās peļņas

normu (IRR). 4.32. attēlā redzamas diskontētās finanšu un ekonomiskās analīzes naudas plūsmas.



4.32.att. Scenāriju finanšu analīzes diskontētās naudas plūsmu vērtību salīdzinājums.

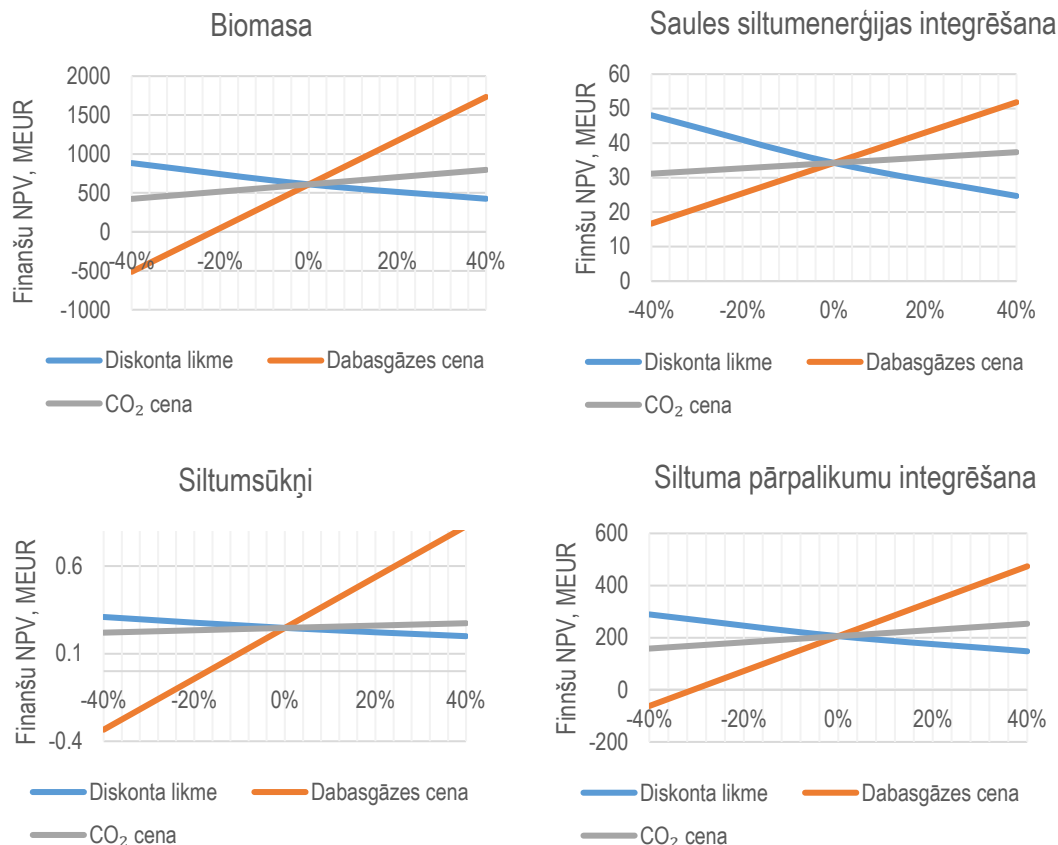
4.13.TABULA. ANALIZĒTAJIEM SCENĀRIJIEM APRĒĶINĀTIE FINANŠU ANALĪZES RĀDĪTĀJI

|                           | NPV, tūkst. EUR | IRR, % |
|---------------------------|-----------------|--------|
| <b>Finanšu analīze</b>    | 34              | 9.6 %  |
| <b>Ekonomiskā analīze</b> | 38              | 10.1 % |

4.13. tabulā apkopoti abu analizēto scenāriju finanšu rādītāji. Redzams, ka EE scenārijā pie izdarītajiem pieņēmumiem par nepieciešamajām investīcijām un ienākumiem siltuma pārpalikumu integrēšana sasniedz augstu iekšējās peļņas rādītāju.

#### 4.3.5. Jūtības analīze

Lai izvērtētu galveno pieņēmumu ietekmi uz iegūtajiem finanšu analīzes rezultātiem, veikta jutības analīze. 4.33. attēlā redzamas finanšu NPV vērtības izmaiņas, ja tiek palielinātas vai samazinātas dabasgāzes izmaksas, aprēķinā izmantotā diskonta likme un CO<sub>2</sub> emisiju cena.



4.33. Dažādu analizēto attīstības virzienu jutības analīzes rezultāti.

4.14. tabulā apkopotas aprēķinātās finanšu NPV vērtības pie dažādām kritēriju vērtībām. Jūtības analīzes ietvaros dabaszgāzes cena EE scenārijā tiek palielināta no 33 EUR/MWh līdz 46 EUR/MWh 2020. gadā un pieaug līdz 94 EUR/MWh 2050. gadā. Savukārt pie -40 % dabaszgāzes cenas samazinājuma, cena ir 20 EUR/MWh 2020. gadā un 40 EUR/MWh 2050. gadā. Analizētās diskonta likmes robežas ir no 2 % (pie -40 % samazinājuma) līdz 6 % (pie 40 % liela pieauguma). Aprēķinā izmantoto CO<sub>2</sub> izmaksu pieauguma temps EE scenārijā pie 40 % pieauguma tiek paaugstināts no 72 EUR/t CO<sub>2</sub> līdz 101 EUR/t CO<sub>2</sub> 2050. gadā. Savukārt samazinātu CO<sub>2</sub> izmaksu gadījumā tonnas CO<sub>2</sub> cena 2050.gadā ir 43,5 EUR.

4.14. TABULA FINANŠU NPV VĒRTĪBAS (MILJONS EUR) IZMAIŅAS, MAINOTIES ATTIECĪGAJIEM KRITĒRIJIEM

| Kritērija izmaiņas                 | -40 % | 0 %  | 40 % |
|------------------------------------|-------|------|------|
| <b>Diskonta likmes izmaiņas</b>    |       |      |      |
| Biomases īpatsvara paaugstināšana  | 884   | 610  | 425  |
| Siltumsūkņu integrēšana            | 0,31  | 0,25 | 0,20 |
| Saules siltumenerģijas integrēšana | 289   | 206  | 148  |
| Siltuma pārpalikumu izmantošana    | 48    | 34   | 25   |
| <b>Dabaszgāzes cena</b>            |       |      |      |
| Biomases īpatsvara paaugstināšana  | -513  | 610  | 1733 |
| Siltumsūkņu integrēšana            | -0,33 | 0,25 | 0,83 |
| Saules siltumenerģijas integrēšana | -62   | 206  | 474  |
| Siltuma pārpalikumu izmantošana    | 17    | 34   | 52   |
| <b>CO<sub>2</sub> cena</b>         |       |      |      |
| Biomases īpatsvara paaugstināšana  | 424   | 610  | 796  |
| Siltumsūkņu integrēšana            | 0,22  | 0,25 | 0,27 |
| Saules siltumenerģijas integrēšana | 158   | 206  | 253  |
| Siltuma pārpalikumu izmantošana    | 31    | 34   | 37   |

Redzams, ka vislielākās izmaiņas rada dabaszgāzes cenas paaugstināšana vai samazināšana, kas tiek izmantota, kā atskaites vērtība AER un siltuma pārpalikumu ieguvumu aprēķināšanai. Diskonta likmes izmaiņas vairāk ietekmē saules siltumenerģijas tehnoloģijas, kuru uzstādīšana un lielākais saražotās enerģijas apjoms EE scenārijā tiek prognozēts pēc 2030. gada.

#### 4.4. Atjaunojamo energoresursu integrēšana individuālajā siltumapgādē

Lai novērtētu AER integrēšanas individuālajā siltumapgādē ekonomisko potenciālu, izmantota sistēmdinamikas modelēšanas metode. AER potenciāls novērtēts, ņemot vērā šobrīd izmantotos energoavotus un tehnoloģiskos risinājumus dažādos sektoros ilgtermiņa attīstībai līdz 2050. gadam. AER integrēšanas izmaksu un ieguvumu analīze veikta, ņemot vērā izmaksas un ieguvumus kas veidotos individuālajam siltumenerģijas ražotājam un sabiedrībai kopumā kā ietekmes uz apkārtējo vidi samazinājums. Balstoties uz esošajām attīstības tendencēm, kā galvenie izmantojamie AER individuālajā siltumapgādē tiek analizēti trīs energoavoti: biomasas, kas pēdējās desmitgades laikā aizvien plašāk tiek izmantota, lai aizstātu fosilos energoresursus; saules siltumenerģija uzstādot saules kolektorus, kas uzskatāms kā potenciāls energoavots, lai sagatavotu karsto ūdeni, un zemes un gaisa siltumsūkņi, kas siltumenerģijas ražošanai izmanto elektroenerģiju.

Ar sistēmdinamikas modeļa palīdzību tiek izvērtēts finansiāli izdevīgākais siltumenerģijas ražošanas veids konkrētajā gadā, ņemot vērā kurināmā izmaksas, tehnoloģiju izmaksas, darbināšanas izmaksas un pieejamo politisko atbalstu. Līdz ar to, ekonomiskais novērtējums tiek sniegts divos līmeņos- sistēmdinamikas modelī, izvēloties piemērotāko kurināmā veidu un tehnoloģiju, un finanšu un ekonomiskajā novērtējumā, salīdzinot diskontētās ieguvumu un izmaksu plūsmas.

Tehnoloģiju kapitālizmaksas, darbināšanas un uzturēšanas izmaksas, kā arī iekārtu efektivitāte tiek ņemta no dāņu tehnoloģiju kataloga, kurā aptvertas galvenās tehnoloģijas,

kas tiek izmantotas lokālajā un individuālajā siltumapgādē. Galvenie izmantotie parametri parādīti 4.15. tabulā. Kapitālizmaksās ietilpst gan tehnoloģiju izmaksas, gan uzstādīšanas izmaksas. Lokālajā un individuālajā siltumapgādē tiek skatītas divu veidu sistēmas – vidēja un maza izmēra, atkarībā no lietotāja siltumenerģijas patēriņa.

Galvenie pieņēmumi par kurināmā izmaksām un, attiecināmajām nodokļu likmēm izmantoti tādi paši, kā aprakstīts 4.3. nodaļā. Pieņēmumi, lai modelētu individuālās siltumapgādes pieprasījumu un kurināmo sadalījumu dažādos sektoros, aprakstīti 2.5.nodaļā.

4.15. TABULA GALVENĀS MODELĪ IZMANTOTĀS INDIVIDUĀLĀS UN LOKĀLĀS SILTUMAPGĀDES TEHNOLOĢIJU IZMAKSAS

|                           | Kapitālizmaksas,<br>EUR/MW |           | Fiksētās O&M,<br>EUR/MW/gadā |        | Mainīgās O&M,<br>EUR/MWh |      | Kalpošanas<br>laiks, gadi |
|---------------------------|----------------------------|-----------|------------------------------|--------|--------------------------|------|---------------------------|
|                           | 2017                       | 2030      | 2017                         | 2030   | 2017                     | 2030 |                           |
| Dabas gāze (160 kW)       | 112 500                    | 104 375   | 2 800                        | 2 650  | 0,0                      | 0,0  | 25                        |
| Biomasa (160 kW)          | 337 500                    | 312 500   | 7 220                        | 6 980  | 0,0                      | 0,0  | 20                        |
| Dabas gāze (10 kW)        | 320 000                    | 300 000   | 20 900                       | 19 900 | 0,0                      | 0,0  | 20                        |
| Biomasa (12 kW)           | 584 000                    | 541 700   | 43 000                       | 40 500 | 0,0                      | 0,0  | 20                        |
| Dīzeļdegviela (160 kW)    | 175 000                    | 162 500   | 3 520                        | 3 225  | 25,0                     | 21,0 | 20                        |
| Dīzeļdegviela (15 kW)     | 400 000                    | 373 000   | 16 000                       | 15 700 | 0,0                      | 0,0  | 20                        |
| Siltuma sūkņi (160 kW)    | 662 500                    | 560 000   | 2 500                        | 2 115  | 0,5                      | 0,4  | 20                        |
| Siltuma sūkņi (10 kW)     | 1 600 000                  | 1 400 000 | 29 100                       | 25 500 | 0,0                      | 0,0  | 20                        |
| Saules kolektori (140 kW) | 580 000                    | 478 570   | 2 780                        | 3 130  | 0,0                      | 0,0  | 25                        |
| Saules kolektori (4,2 kW) | 643 000                    | 500 000   | 16 430                       | 16 430 | 0,0                      | 0,0  | 25                        |

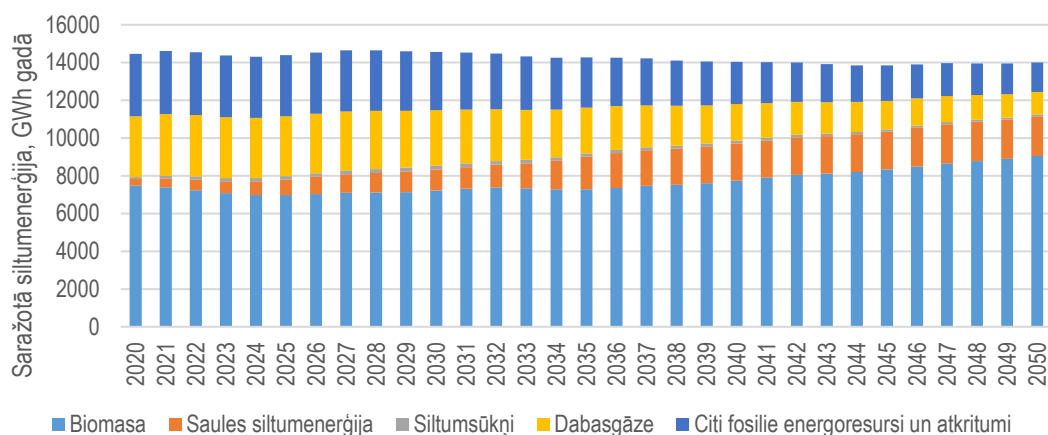
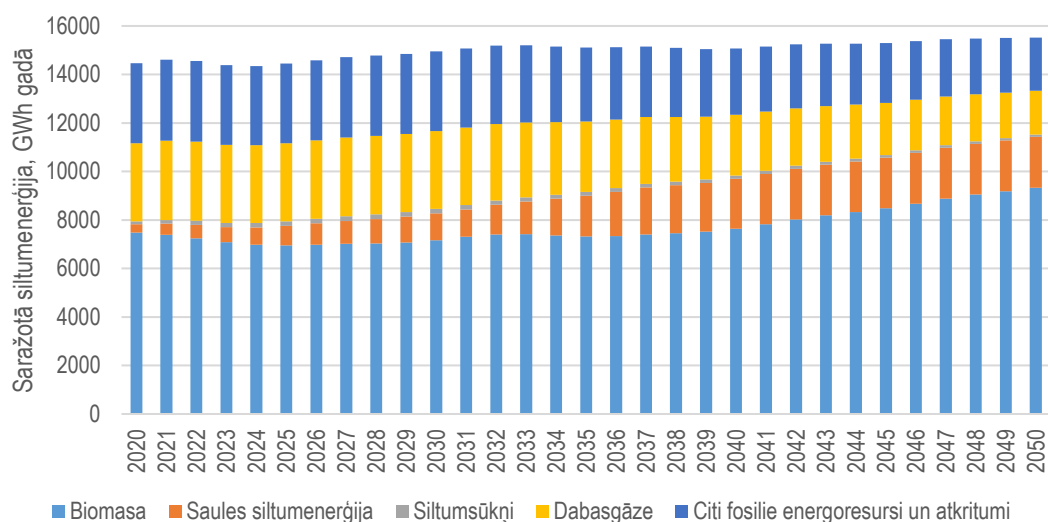
Analizējot individuālās siltumapgādes attīstības iespējas, tiek apskatīti divi scenāriji: bāzes scenārijs, kurā paredzēta attīstība esošo normatīvo aktu un atbalsta ietvara robežās, un EE scenārijs, kurā paredzēts atbalsts daudzdzīvokļu ēkām, komercsektora ēkām, publiskajām ēkām un rūpniecības uzņēmumiem EE pasākumu veikšanai, galvenokārt ēku siltināšanai apkures patēriņa samazināšanai. Papildus tiek paredzēts atbalsts arī AER integrēšanai lokālajā un individuālajā siltumapgādē. Atbalsta apmērs ņemts no Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikuma prognozētajām vērtībām līdz 2030. gadam. Atbalsts tiek piešķirts periodam līdz 2030. gadam ar nosacījumu, ka daļu iespējams izmantot arī pēc 2030. gada, ja pieteikums finansējumam saņemts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildu finansējuma piešķiršana netiek apskatīta. Galvenās finansējuma apjoma un atbalsta intensitātes vērtības apkopotas 4.16. tabulā.

4.16.TABULA ATBALSTS ENERGOEFEKTIVITĀTES PAAUGSTINĀŠANAI ĒKĀS UN AER INTEGRĒŠANAI

|                                                 | Kopējais atbalsta<br>apjoms, MEUR | Atbalsta intensitāte, % |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Dzīvojamās ēkas (energoefektivitāte)            | 1 200                             | 30                      |
| Komercsektora ēkas (energoefektivitāte)         | 300                               | 30                      |
| Pašvaldību ēkas (energoefektivitāte)            | 100                               | 30                      |
| Privātās ēkas (energoefektivitāte)              | 100                               | 30                      |
| Rūpniecības sektors (AER un energoefektivitāte) | 225                               | 20                      |
| Individuālā siltumapgāde (AER)                  | 267                               | 20                      |



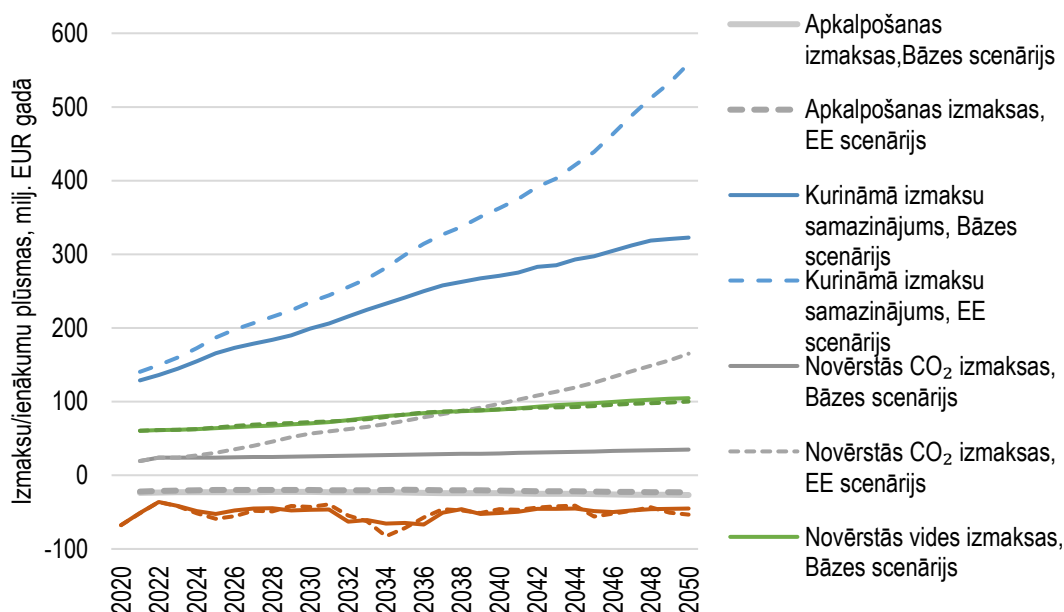
Saražotās enerģijas sadalījuma prognoze pa dažādiem energoavotiem bāzes scenārija gadījumā redzama 4.34. attēlā un EE scenārija gadījumā – 4.35. attēlā. Redzams, ka biomasas izmantošana turpina pieaugt, kā arī pieaug saules siltumenerģijas izmantošana. Bāzes scenārijā biomasas īpatsvars 2050. gadā CSA sasniedz 60 %, bet EE scenārijā – 65 %. EE scenārijā pavisam nedaudz pieaug integrētās saules enerģijas potenciāls, kas 2050. gadā veido 15 % no kopējās saražotās siltumenerģijas CSA. Abos scenārijos pavisam neliela daļa saražotās siltumenerģijas tiek nodrošināta, arī izmantojot siltumsūkņus. EE scenārija gadījumā tiek prognozēts kopējā siltumenerģijas patēriņa samazinājums ēku EE uzlabošanās dēļ.



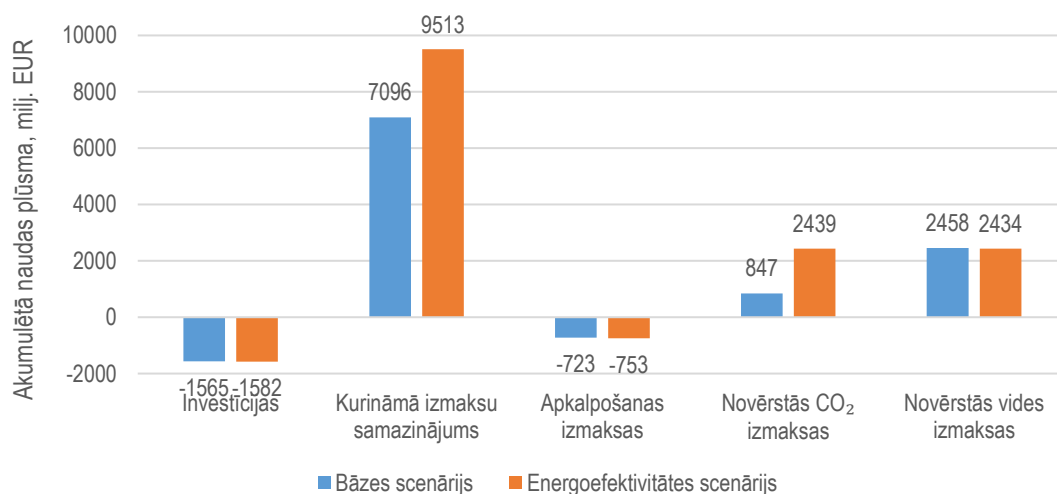
Lai veiktu izmaksu un ieguvumu analīzi plašākai AER izmantošanai individuālajā siltumapgādē, tiek noteiktas ieguvumu un izdevumu plūsmas katram no apskatītajiem energoavotiem, salīdzinot šīs plūsmas ar siltumenerģijas ražošanu dabasgāzes katlumājā. Galvenās izdevumu plūsmas ir tehnoloģiju uzstādīšanai nepieciešamās investīciju izmaksas un apkalpošanas un remontdarbu izmaksas. Ņemot vērā, ka investīcijas netiek veiktas

vienlaicīgi, tika modelētas ikgadējās nepieciešamās investīcijas, kas tiek diskontētas, lai noteiktu kopējo investīciju apjoma pašreizējo vērtību.

Abu scenāriju AER izmantošanas izmaksu un ienākumu plūsmas redzamas 4.36. attēlā. Akumulētā plūsmu vērtība analizētajam periodam no 2020. gada līdz 2050. gadam parādīta 4.37. attēlā. Redzams, ka abos scenārijos investīciju apjoms ir līdzīgs, jo EEf scenārijā samazinās individuālās siltumapgādes pieprasījums pēc siltumenerģijas. EEf scenārijā būtiski pieaug arī noteiktais kurināmā ietaupījums un novērsto CO<sub>2</sub> emisiju izmaksas, jo šajā scenārijā nodokļu politiku dēļ pieaug dabasgāzes un CO<sub>2</sub> izmaksas ieviesto. EEf scenārijā ir nedaudz augstākas darbināšanas un apkalpošanas izmaksas, kā arī nedaudz lielāks ieguvums no novērstajām vides izmaksām, kas noteiktas, tāpat kā CSA gadījumā, salīdzinot ar siltuma ražošanu, izmantojot dabasgāzes tehnoloģijas.



4.36.att. Analizētajos scenārijos prognozētās naudas plūsmas AER izmantošanas gadījumā.



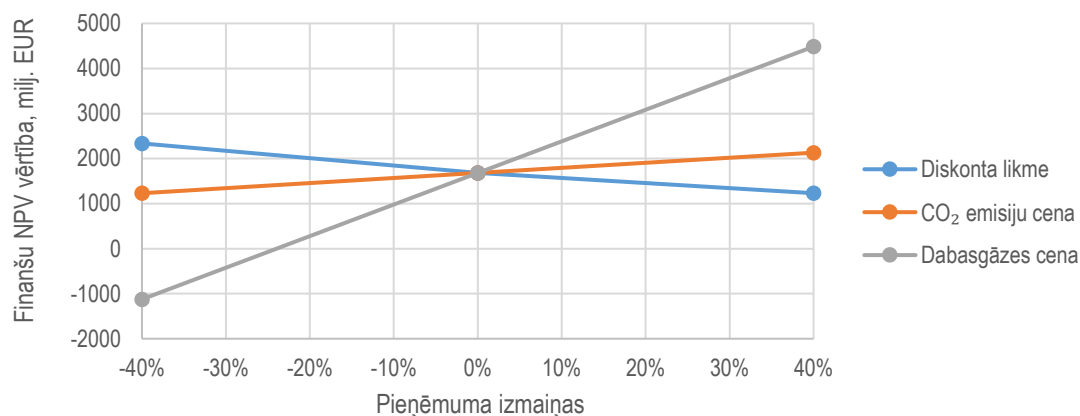
4.37.att. Analizēto scenāriju akumulētās plūsmu vērtības.

Lai novērtētu EE scenārija izmaksas un ieguvumus, veikta ekonomiskā un finanšu analīze, aprēķinot NPV un IRR. Iegūtās vērtības redzamas 4.10. tabulā. EE scenārija NPV vērtība ir 1680 milj. EUR. Ekonomiskajā novērtējumā ietverot novērstās vides izmaksas AER īpatsvara paaugstināšanai un sociālo diskonta likmi, iegūtā NPV vērtība sasniedz 1378 milj. EUR novērtētajā periodā līdz 2050. gadam. Gan finanšu, gan ekonomiskā iekšējā peļņas norma EE scenārijam pret bāzes scenāriju ir augsta.

4.17. TABULA APRĒĶINĀTIE FINANŠU ANALĪZES RĀDĪTĀJI ANALIZĒTĀJIEM SCENĀRIJIEM

|                           | NPV, milj. EUR | IRR, % |
|---------------------------|----------------|--------|
| <b>Finanšu analīze</b>    | 1680           | >20 %  |
| <b>Ekonomiskā analīze</b> | 1378           | >20 %  |

Lai izvērtētu galveno pieņēmumu ietekmi uz iegūtajiem finanšu analīzes rezultātiem, veikta jutības analīze. 4.38. attēlā redzamas finanšu NPV vērtības izmaiņas, ja tiek palielinātas vai samazinātas dabasgāzes izmaksas, aprēķinā izmantotā diskonta likme un CO<sub>2</sub> emisiju cena. Galvenie pieņēmumi par sociālo diskonta likmi ir tādi paši, kā aprakstīts 4.3. nodaļā.

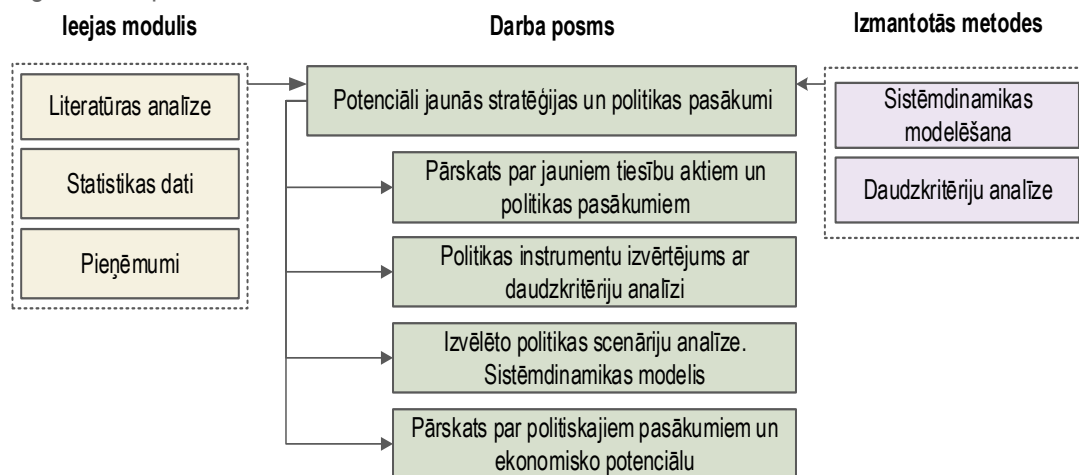


4.38.att. Jūtības analīzes rezultāti.

Redzams, ka lielākās izmaiņas rada dabasgāzes cenas paaugstināšana vai samazināšana, jo tā tiek izmantota kā atskaites vērtība AER ieguvumu aprēķiniem. Diskonta likmes izmaiņās vairāk ietekmē saules siltumenerģijas tehnoloģijas, kuru uzstādīšana un lielākais saražotās enerģijas apjoms EE scenārijā tiek prognozēts pēc 2030. gada.

## 5. POTENCIĀLĀS JAUNĀS STRATĒGIJAS UN POLITIKAS PASĀKUMI

Potenciālo jauno stratēģiju un politikas pasākumu izvērtējums balstās uz metodiku, kuras algoritms ir parādīts 5. attēlā.



5. att. Metodikas algoritms potenciāli jauno stratēģiju un politikas pasākumu izvērtējumam.

Izvērtējuma pamatā ir metodika, kas ietver literatūras analīzi, lai veidotu pārskatu par jauniem tiesību aktiem un politikas plānošanas pasākumiem. Izvērtējums iekļauj arī potenciāli jauno politikas atbalstu un scenāriju izvērtējumu ar divām zinātniskām metodēm. Ar daudzkritēriju analīzes metodi TOPSIS ir veikts politikas instrumentu izvērtējums un to prioritizēšana. Izmantojot sistēmdinamikas modeli, veikta izvēlēto politikas scenāriju analīze, kas sniedz iespēju veidot pārskatu par politiskajiem pasākumiem un to ekonomisko potenciālu.

### 5.1. Pārskats par jauniem tiesību aktiem un politikas pasākumiem

#### Politikas instrumenti

CSA risinājumu ieviešanu un dzīvotspēju ietekmē dažādi gan ar enerģijas pieprasījumu, gan tirgus darbību un regulējumu, gan tiesisko regulējumu, gan siltumapgādes un enerģijas politiku kopumā saistīti faktori. Tomēr noteicošais faktors CSA kā enerģijas efektīvas izmantošanas sistēmas ilgtspējā ir politikas instrumenti, kas var gan veicināt, gan traucēt CSA darbību un attīstību.

Politikas veidotāji, nosakot virzību uz zemu oglekļa izmešu ekonomiku vai pat bezoglekļa sistēmu attīstību, veido vidi plašākai atjaunojamo un neizsīkstošo resursu izmantošanai visās iespējamās tautsaimniecības nozarēs, it īpaši enerģētikā un transportā, kas ir divi sektori ar būtisku ietekmi uz SEG izmešiem. Atbalsts plašākai AER izmantošanai elektroenerģijas ražošanā veicina arī CSA sistēmu ieviešanu un darbību. Tipiskā un ideālā piemērā atbalstu saņemšana biomasas koģenerācijas stacija ražo siltumu un elektroenerģiju: elektroenerģija tiek ievadīta tīklā, bet siltums tiek novadīts pie siltuma patērētājiem, izmantojot CSA tīklu. Atbalsts konkrētajam tehnoloģiskajam risinājumam tiek saņemts par uzstādīto elektrisko jaudu vai tīklā nodoto elektroenerģiju. Siltumam šķērssubsīdijas no gūtā ienākuma par elektroenerģijas ražošanu nav atļautas, tomēr siltuma ražošana tiek atbalstīta netiešā veidā, jo ir pieņemts lēmums par ieguldījumu veikšanu konkrētā tehnoloģiskajā

risinājumā (koģenerācijas stacijā). Koģenerācijas stacijas jaudu nosaka minimālā nepieciešamā siltuma slodze vasaras mēnešos, lai nodrošinātu, ka tehnoloģija tiek izmantota efektīvi. Koģenerācijā saražotā elektroenerģija ir siltuma ražošanas blakusprodukts<sup>76</sup>.

|                                                                                     |                                                                            |                                                        |                                                                                  |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. Obligātais iepirkums elektroenerģijai, kas saražota koģenerācijā, izmantojot AER | 2. Piemaksa par elektroenerģiju, kas saražota koģenerācijā, izmantojot AER | 3. Atbalsts kapitālieguldījumiem                       | 4. Zāļie sertifikāti noteikta daudzuma AER saražotas elektroenerģijas pārdošanai | 5. Akcīzes nodoklis kurināmā maiņas stimulēšanai         |
| 6. Nodokļu atlaides AER                                                             | 7. Aizdevumu nosacījumi AER izmantošanai CSA                               | 8. Valsts garantijas aizdevumiem CSA projektiem        | 9. Pienākums investēt AER izmantošanā CSA                                        | 10. CO <sub>2</sub> nodokļa piemērošana                  |
| 11. Siltumapgādes avota zonu noteikšana                                             | 12. Līmeņatzīmes metodes piemērošana CSA                                   | 13. CSA stratēģija un jaunu siltumavotu izvērtējums    | 14. Izmaiņas tarifu noteikšanas metodikā                                         | 15. Politiskais ietvars siltuma pārpalikumu integrēšanai |
|                                                                                     |                                                                            | 16. Kapitālizmaksu atbalsts viedo ēku integrēšanai CSA | 17. Stratēģijas izstrāde vietējo energoresursu izmantošanā                       |                                                          |

5.1. att. Politikas instrumenti tiešam vai netiešam atbalstam ar mērķi CSA plašāk izmantot AER.

Vērtējot, kādi politikas instrumenti var stimulēt CSA veidošanu, uzturēšanu un saglabāšanu, jāņem vērā, ka ir politikas, kas ietekmē CSA, lai arī to primārais mērķis ir stimulēt atjaunojamo un neizsīkstošo enerģijas resursu izmantošanu. Tāpat politikas instrumenti saistīti ar risinājumiem, kā panākt CO<sub>2</sub> izmešu samazinājumu, tostarp nodrošinot kurināmā maiņu. Tālāk identificēti politikas instrumenti (sk. 5.1. attēlu un tam sekojošo politikas instrumentu aprakstu), kam ir potenciāls ietekmēt centralizēto siltumapgādi.

Centralizēto siltumapgādi veicinošu politikas instrumentu plānošanā un izvēlē jāņem vērā tādas ietekmes kā politikas instrumenta mērķis, SEG izmešu samazinājuma potenciāls, iespējamie primārās enerģijas ietaupījumi, ietekme uz augstas efektivitātes koģenerāciju, ietekme uz AER daļu/īpatsvaru nacionālajā enerģijas portfelī, siltumapgādē un aukstumapgādē, saikne ar finanšu programmēšanu un potenciālu samazināt budžeta izdevumus un tirgus dalībnieku izmaksas par enerģiju, potenciāli nepieciešamais sabiedrības atbalsts, ietekme uz budžetu un iespējamais atbalsta veids.

<sup>76</sup> Kristina Difs, National energy policies: Obstructing the reduction of global CO<sub>2</sub> emissions? An analysis of Swedish energy policies for the district heating sector, Energy Policy 38 . 2010. 7775–7782.



5.2. att. Politikas instrumentu izvēli ietekmējošie faktori.

Ir dažādi faktori, kam ir būtiska loma CSA sistēmu attīstībā. Ideoloģiskais ietvars CSA ieviešanai un uzturēšanai ir ilgtspējīgu enerģijas sistēmu veidošana, samazinot fosilo enerģijas resursu patēriņu enerģijas ražošanā un enerģijas patēriņa samazināšana, īstenojot EE pasākumus gan piegādes, gan patēriņa pusē. Kurināmā maiņa no fosilajiem resursiem uz atjaunojamo resursu izmantošanu siltuma ražošanā ir veids, kā samazināt SEG izmešu apjomu.

Katra no 5.1.attēlā analizētajām politikām sniedz ieguldījumu CSA EE aspektos – SEG emisiju samazināšanā, primārās enerģijas ietaupīšanā, augstas efektivitātes koģenerācijas īpatsvara paaugstināšanā, AER īpatsvara paaugstināšanā, publiskā sektora budžeta un tirgus dalībnieku izmaksu ietaupīšanā (sk. 5.1. tabulu). Gandrīz visas no analizētajām politikām sniedz pozitīvu ieguldījumu SEG emisiju samazināšanā un AER īpatsvara palielināšanā.

5.1. TABULA. ANALIZĒTO POLITIKU IETEKME UZ DAŽĀDIEM CSA ASPEKTIEM

| Paredzamais aspekts                                                                                           | Ietekmējošās politikas Nr. pēc 5.1.att.   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinājumi;                                                                    | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 17 |
| Primārās enerģijas ietaupījums;                                                                               | 1, 2, 3, 4, 8, 12, 15, 16, 17             |
| Ietekme uz augstas efektivitātes koģenerācijas īpatsvaru;                                                     | 1, 2, 3, 4, 8, 17                         |
| Ietekme uz AER īpatsvaru valsts energoresursu struktūrā un siltumapgādes un dzesēšanas nozarē;                | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 17     |
| Saikne ar valsts finanšu plānošanu un izmaksu aiztaupījumiem publiskā sektora budžetā un tirgus dalībniekiem; | 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17          |

### **Obligātais iepirkums elektroenerģijai, kas saražota koģenerācijā, izmantojot AER (OI AER)**

Politikas instruments paredzēts, lai stimulētu plašāku AER izmantošanu elektroenerģijas ražošanā. OI AER pieder stabili un prognozējamu politikas instrumentu kategorijai, ko izmanto, lai radītu interesi investēt tehnoloģijās, garantējot ieguldījumu atmaksāšanos un saražotās enerģijas patēriņu. OI paredz fiksētu atbalsta apjomu par saražoto elektroenerģiju neatkarīgi no elektroenerģijas tirgus cenas, un šis atbalsta instruments rada salīdzinoši vislielāko slogu elektrības patērētājiem, no kuru maksājumiem atbalsts tiek segts. OI AER ir potenciāls īpaši veicināt biomasas un biogāzes koģenerāciju, kas apgādā ar siltumu CSA tīklu.

### **Piemaksa par elektroenerģiju, kas saražota koģenerācijā, izmantojot AER (AER piemaksa)**

Politikas instruments paredzēts, lai stimulētu elektroenerģijas ražošanu, izmantojot AER. Piemaksa virs tirgus cenas tiek uzskatīta par stabili atbalsta instrumentu, kas, salīdzinot ar OI, ir balstīts vairāk tirgus principos, jo neparedz garantētu fiksētu samaksu par elektroenerģiju, bet sedz starpību starp elektroenerģijas ražošanas pašizmaksu un tirgus cenu. Šāda pieeja samazina atbalsta sistēmas izmaksas un slogu uz patērētājiem, kam atbalsts jāfinansē.

### **Zaļie sertifikāti noteikta daudzuma AER elektroenerģijas pārdošanai (ZS AER)**

Zaļos sertifikātus tirgo atsevišķi no saražotās elektroenerģijas kā apliecinājumu tam, ka pircējs samaksā par elektroenerģiju, kas ražota, izmantojot AER. Atšķirībā no OI AER un arī AER piemaksas, ZS AER ir vairāk tirgus principos balstīts atbalsta instruments, kas nav tieši saistīts ar konkrēta ražotāja saražoto elektroenerģiju. Elektroenerģiju saražojot koģenerācijā, izmantojot biomasu, var pieņemt, ka ZS AER kā atbalsta sistēma netieši atbalsta arī CSA risinājumus. ZS AER sistēmā tirgus dalībniekiem – ražotājiem, piegādātājiem (tirgotājiem), tīkla operatoriem – ir pienākums ik gadu iegādāties un anulēt elektroenerģijas sertifikātus. Zaļo sertifikātu skaits, ko tirgus dalībniekam ir pienākums iegādāties, atbilst konkrētā gada zaļās enerģijas kvotas vērtībai, kas reizināta ar gada laikā patērētājiem piegādātās elektroenerģijas apjomu, kas ir izteikts megavatstundās. Šādā veidā tiek radīts pieprasījums pēc zaļajiem sertifikātiem, ko pārdodot ražotāji gūst ienākumus papildus ieņēmumiem no elektroenerģijas pārdošanas.

### **Atbalsts kapitālieguldījumiem**

Daudzām tehnoloģijām nepieciešamas lielas sākotnējās investīcijas. CSA risinājumiem, kuros enerģijas ražošanai tiek izmantoti atjaunojamie vai neizsīkstošie energoresursi, nepieciešami skaidri nosacījumi, ar kādiem rēķināties, lai varētu pieņemt lēmumu par investīciju izdarīšanu. Ar īpaši apjomīgām izmaksām jāreķinās, ja CSA sistēma jāveido no jauna, jo nepastāv jau funkcionējoša CSA sistēma, ko var papildināt ar jauniem siltuma ražošanas avotiem vai kam nomainīt esošos. Šajā atbalsta modelī investoram tiek izmaksāta kompensācija par kapitālieguldījumu, bet enerģijas ražošana un tirdzniecība notiek pēc tirgus principiem un papildu maksu par enerģiju investors nesaņem.

### **Akcīzes nodoklis kurināmā maiņas stimulēšanai**

Fiskālo instrumentu (piemēram, nodokļu) lietošana var stimulēt enerģijas ražošanā izmantojamo resursu maiņu. Piemēram, palielinot akcīzes nodokli dabasgāzei un samazinot biomasai vai biogāzei, tiek samazināta dabasgāzes kā resursa un dabasgāzi izmantojošo tehnoloģiju konkurētspēja, salīdzinot ar biomasu un biogāzi.

### **Nodokļu atlaides AER**



Ja akcīzes fosilajiem energoresursiem tiek palielināta, lai samazinātu fosilā kurināmā konkurētspēju, salīdzinot ar atjaunojamajiem un neizsīkstošajiem resursiem, tad nodokļu (piemēram, akcīzes nodokļa) samazināšana vai nulles likmes piemērošana uz laiku vai līdz noteiktu kritēriju izpildīšanās brīdim, kalpo atjaunojamo un neizsīkstošo energoresursu konkurētspējas celšanai, salīdzinot ar fosilo kurināmo (dabaszāzi).

### **Aizdevumu nosacījumi AER izmantošanai CSA**

Ieguldījumu veikšanai ņemtus aizņēmumus iespējams daļēji kompensēt vai arī atvieglot to atmaksu, piemēram, kompensējot aizdevuma procentu maksājumus. Šāds risinājums padara aizņemšanos pieejamāku un kalpo kā atbalsts kapitālieguldījumu veikšanai, kas ir īpaši svarīgi CSA un CAA veidošanas un attīstīšanas gadījumā, jo šādas sistēmas prasa gan lielas sākotnējās investīcijas, gan regulāras uzturēšanas izmaksas.

### **Valsts garantijas aizdevumiem CSA projektiem**

Tā kā valsts ir ieinteresēta plašākā AER izmantošanā, tostarp CSA un CAA sistēmās, tad iespējams apsvērt tādu finansiālo stimulu veidošanu kā valsts garantijas aizdevumiem AER projektiem, instrumenta darbību nepieciešamības gadījumā sašaurinot un attiecinot tikai uz CSA un CAA projektiem.

### **Pienākums investēt AER CSA**

Lai panāktu plašāku AER izmantošanu enerģijas ražošanai kopumā un specifiski CSA vajadzībām, fiskālus politikas instrumentus var kombinēt ar citiem stimuliem, piemēram, nosakot pienākumu enerģijas ražotājiem investēt atjaunojamajos resursos un AER tehnoloģijās.

### **CO<sub>2</sub> nodokļa piemērošana**

CO<sub>2</sub> nodokļa piemērošana visām tautsaimniecības aktivitātēm veidotu situāciju, kurā lielākajiem CO<sub>2</sub> radītājiem ekonomiskā aktivitāte izmaksātu dārgāk nekā tiem, kuri nerada CO<sub>2</sub> nemaz vai kuru radītais CO<sub>2</sub> apjoms ir mazāks. Šāda kārtība darbojas kā stimuls arī enerģijas sektorā izvēlēties risinājumus, kas nodrošina pēc iespējas mazāku CO<sub>2</sub> pēdu vai dzīvescikla ietvaros ir CO<sub>2</sub> neitrāli.

### **Siltumapgādes avota zonu noteikšana**

EL nosaka, ka katram iedzīvotājam ir tiesības izvēlēties vispiemērotāko ēkas apkures veidu. Savukārt saskaņā ar EL 51. punktu pašvaldības var noteikt siltumapgādes attīstību un izdot saistošos noteikumus, ņemot vērā vides un kultūras pieminekļu aizsardzības noteikumus, kā arī vietējo energoresursu izmantošanas un koģenerācijas iespējas un izvērtējot siltumapgādes drošumu un ilgtermiņa robežizmaksas<sup>77</sup>.

Piemēram, Rīgas dome saskaņā ar likuma "Par piesārņojumu" 14. panta otro daļu, EL 51. panta otro daļu izdevusi saistošos noteikumus Nr. 167 "Par gaisa piesārņojuma teritoriālo zonējumu un siltumapgādes veida izvēli"<sup>78</sup>. Šajos noteikumos noteiktas zonas un atbilstošās prasības siltumapgādes veida izvēlei. Piemēram, Zonā 1, kurā piesārņojošo vielu NO<sub>2</sub> un daļiņu PM10 gada vidējā koncentrācija pārsniedz pieļaujamo normatīvu un ir lielāka par 40 µg/m<sup>3</sup>, pieļaujama tikai centralizēta siltumapgāde vai autonomas siltumapgādes veids bez kurināmā sadedzināšanas (elektroenerģija, siltumsūkņi, saules paneļi, tostarp saules baterijas un saules kolektori).

<sup>77</sup> Enerģētikas likums. Latvijas Vēstnesis 1998; 273/275.

<sup>78</sup> Rīgas domes noteikumi Nr. 167 "Par gaisa piesārņojuma teritoriālo zonējumu un siltumapgādes veida izvēli". "Latvijas Vēstnesis", 37 (5609), 23.02.2016.



Zonēšanu iespējams izmantot identificētos augsta siltumenerģijas patēriņa blīvuma apgabalos, kur pieslēgšanās energoefektīvai un atjaunojamos energoresursus integrējošai CSA sistēmai sniegtu ieguvumus gan CSA sistēmas operatoram, gan apkārtējai videi. Izdodot šādus noteikumus, jānodrošina, lai CSA sistēmas noteiktais siltumenerģijas tarifs ir konkurētspējīgs ar individuālajiem siltumavotiem.

### **Līmeņatzīmes metodes piemērošana CSA**

Vairākās Eiropas valstīs (piemēram, Vācijā, Somijā, Igaunijā u. c.) katrai CSA sistēmai tiek noteikts primārās enerģijas faktors, ņemot vērā siltuma ražošanas efektivitāti, kurināmā patēriņa struktūru u. c. <sup>79</sup>faktorus. Savukārt ēku EE prasības tiek attiecinātas uz noteiktu primārās enerģijas patēriņa sasniegšanu. Līdz ar to ēkas īpašnieks vai attīstītājs var izvēlēties starp dažādām iespējām, lai sasniegtu EE prasības – investēt norobežojošo konstrukciju zudumu samazināšanā, izvēlēties individuālus atjaunojamos energoresursus vai pieslēgties CSA sistēmai ar noteiktu primārās enerģijas faktoru. Šāda sistēma motivē CSA operatorus sasniegt pēc iespējas zemāku primārās enerģijas faktoru, lai motivētu jaunu klientu pieslēgšanos CSA. Latvijā šobrīd noteiktās EE prasības attiecas tikai uz ēkas apkures patēriņu un netiek skatīts, kādi energoavoti tiek izmantoti šī patēriņa segšanai.

### **CSA stratēģija un jaunu siltumavotu izvērtējums**

Ņemot vērā CSA tirgus regulēšanas principus, ne Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija, ne cita valsts vai pašvaldības iestāde šobrīd nespēj aizliegt uzstādīt jaunu siltumenerģijas ražošanas iekārtu teritorijās, kurās ierīkoto siltumavotu jauda ir pietiekama, lai segtu patērētāju bāzes un pīķu siltumslodzi. Atļauju jaunu iekārtu uzstādīšanai var liegt tikai tehnisku vai vides iemeslu dēļ, bet ne balstoties uz ekonomiskajiem vai ilgtspējīgas attīstības pamatprincipiem, vai patērētāja tiesību aizsardzības dēļ. Šāda situācija tiek attaisnota ar nepieciešamību nodrošināt patērētāja iespēju izvēlēties starp dažādām alternatīvām un paaugstinātu konkurētspēju.

Rezultātā jebkurš investors var būvēt jaunu siltumenerģijas ražošanas iekārtu, piedalīties publiskajās operatora rīkotajās izsolēs un sagaidīt, ka piedāvātā siltumenerģijas cena būs viszemākā, lai nodrošinātu investīciju atmaksāšanos. Šādā gadījumā stratēģiski plānotu 4. paaudzes siltumapgādes sistēmu var būtiski ietekmēt vai pat iznīcināt siltumavota jaunās atrašanās vietas dēļ. Tas maina nozīmīgākos CSA parametrus – pārvades un sadales distances, turpgaitas un atgaitas temperatūras, spiediena zudumus u. tml. –, kas tikuši efektīvi plānoti, lai patērētāji saņemtu lielāko ieguvumu.

Lai šādas situācijas nerastos, nepieciešamas izmaiņas regulējošajos normatīvajos aktos, kas ietver šādus aspektus:

- vides aizsardzība;
- patērētāja interešu aizsardzība, kas nav pret siltumenerģijas ražošanas biznesa interesēm;
- brīvā un regulētā tirgus pamataspekti;
- pašvaldību atbildība un kompetences robežas, ieviešot vispiemērotāko CSA risinājumu;
- valsts atbildība uzlabot EE CSA atbilstoši valsts un ES normatīvajiem aktiem;
- stratēģiska pieeja nacionālās valsts atbalsta maksājumiem;

<sup>79</sup> Latšov E., Kurnitskia J., Thalfeldta M., Volkova A. Primary energy factors for different district heating networks: An Estonian example. Energy Procedia 96; 2016; 674–684.

- saskaņotas un pamatotas siltuma izmaksas patērētājiem pēc CSA kā optimālā siltumavota ieviešanas pašvaldībā.

Katrai CSA izstrādāta ilgtspējīgas attīstības stratēģija kalpotu kā vadlīnijas par piemērotākajiem ieguldījumiem siltumenerģijas ražošanas sektorā un arī kā līmeņatzīme, pēc kuras novērtēt jaunu siltuma ražošanas projektu lietderīgumu. Ja izmaksu un ieguvumu analīze, kas ietver klimata, esošās situācijas, ekonomiskā pamatojuma un tehniskā risinājuma atbilstības analīzi, parāda, ka jaunais projekts ir līdzvērtīgs vai labāks par vadlīnijās norādītajiem, tad var izsniegt būvniecības atļauju. Pretējā gadījumā veiktais novērtējums un vadlīnijas var kalpot kā normatīvā bāze būvniecības atļaujas neizsniegšanai ekonomisko un patērētāju aizsardzības aspektu dēļ.

#### **Izmaiņas tarifu noteikšanas metodikā**

Tarifa aprēķina metodika būtiski jāmaina, lai veicinātu EE paaugstināšanu un investīciju piesaisti. Būtu jāievieš diferencēti tarifi, kas pieļauj atlaides, avansa un pielāgotus maksājumus un citus cenas mehānismus, kas parasti tiek uzskatīti par patērētājam pievilcīgiem, lai veicinātu pāreju uz zema potenciāla siltumenerģijas izmantošanu apkurē un karsta ūdens sagatavošanā.

#### **Politiskais ietvars siltuma pārpalikumu integrēšanai**

Uz nākotni vērstā enerģētikas politikā svarīga loma ierādīta siltuma pārpalikuma izmantošanai CSA. Ieteiktie politikas virzieni ir:

- veicināt jaunu (termo) elektrostaciju un rūpniecības iekārtu, kas rada siltuma pārpalikumu, atrašanos vietās, kur tiks rekuperēts maksimālais pieejamā siltuma pārpalikuma daudzums;
- jaunu dzīvojamo zonu vai jaunu rūpniecības iekārtu, kuras savā ražošanas procesā patērē siltumu, atrašanos vietās, kur ar pieejamo siltuma pārpalikumu var palīdzēt apmierināt siltumapgādes pieprasījumu;
- termoelektrostaciju, rūpniecības iekārtu, kas rada siltuma pārpalikumu, atkritumu sadedzināšanas staciju un citu iekārtu, kur atkritumus pārvērš enerģijā, pieslēgšana vietējam CSA tīklam<sup>80</sup>.

Jau pieminētajā koģenerācijas un CSA potenciāla analīzē norādīts, ka Latvijas gadījumā enerģijas ražotāju un rūpniecisko siltuma avotu izvietošana tuvu esošiem CSA tīkliem jāvērtē no gadījuma uz gadījumu.

Spēkā esošajos normatīvajos aktos siltuma pārpalikumi nav definēti un netiek apkopota informācija par dažādos uzņēmumos saražoto un patērēto siltumenerģiju (izņemot datus par kurināmā patēriņu). Lai gan vairākās CSA notiek veiksmīga sadarbība starp CSA operatoru un dažādiem siltumenerģijas ražotājiem, tostarp rūpniecības uzņēmumiem balstoties uz atvērtā tirgus pamatprincipiem, šāda prakse nav pārņemta visās CSA sistēmās. Līdz ar to būtu valstiskā vai pašvaldību līmenī jādefinē nepieciešamība izvērtēt siltuma pārpalikumu izmantošanas iespējas pirms jaunu siltumenerģijas jaudu uzstādīšanas vai esošo siltuma avotu rekonstrukcijas.

#### **Kapitālizmaksu atbalsts viedo ēku integrēšanai CSA**

Būtisks elements efektīvai un elastīgai CSA sistēmu izmantošanai ir viedie tīkli un viedās ēkas, kas, saslēgtas vienotā enerģijas aprites sistēmā, nodrošina attālinātu vai automatizētu siltuma un dzesēšanas, ūdens uzsildīšanas, dažādu ierīču un apgaismojuma vadību atkarībā

<sup>80</sup> Sarah Broberg, Sandra Backlund, Magnus Karlsson, Patrik Thollander, Industrial excess heat deliveries to Swedish district heating networks: Drop it like it's hot, Energy Policy 51(2012)332–339.

no sezonas un diennakts laika, gaisa mitruma, āra gaisa temperatūras un ēkas apdzīvotības vai rūpnieciskās noslodzes. Ēku enerģijas pieprasījuma automātiskas vadības risinājumi dod iespēju patērētājiem piedalīties t. s. elastīgā pieprasījuma sistēmā, pielāgojot savu enerģijas patēriņu elektroenerģijas cenas vai siltuma slodzes svārstībām. Risinājumi, kas patērētājiem ļauj optimizēt izmaksas par enerģiju, dod iespēju efektīvāk integrēt atjaunojamo un neizsīkstošo enerģijas resursus enerģijas sistēmā, piemēram, gaisa atdzesēšanai kā papildu enerģijas avotu augstāka pieprasījuma stundās izmantot saules fotovoltisko elektroenerģiju telpu dzesēšanai<sup>81</sup>. Neliela mēroga CSA sistēmas, kurās izmantotas AER tehnoloģijas, nodrošina, ka enerģija tiek saražota salīdzinoši tuvu patēriņa avotam – tas samazina enerģijas zudumus un uzlabo sistēmas noturību pret enerģijas piegādes riskiem<sup>82</sup>.

### **Stratēģijas izstrāde vietējo energoresursu izmantošanā**

Lai gan Latvijas mērķis ir pēc iespējas palielināt AER daļu enerģijas nodrošinājumā, tomēr enerģijas sistēmām, kur visu enerģiju nodrošina AER, ir ierobežojumi, kas jāņem vērā, plānojot CSA sistēmu attīstību. Līdz ar to valstiskā vai pašvaldību līmenī ir jāizstrādā vietējo AER izmantošanas stratēģija.

Biomases izmantošana enerģijas sistēmās, kur enerģiju nodrošina 100 % atjaunojamie resursi, rada izaicinājumus. Arī 100 % AER enerģijas sistēmās ēkas veido lielu enerģijas patēriņa daļu. Uzmanība jāpievērš tam, kā siltuma ražošanas sektors var samazināt biomasas patēriņu, vairāk biomasas resursu atstājot izlietošanai citos sektoros, taču vienlaikus joprojām nodrošinot 100 % atjaunojamus resursus izmantojošu enerģijas sistēmu. Siltumapgādes tehnoloģiju analīze rāda, ka CSA sistēmām ir nozīmīga loma atkarības no biomasas mazināšanā un elastīgu un pret riskiem noturīgu izmaksu efektīvu siltumapgādes risinājumu veidošanā. Siltumapgādes sistēmās, kur siltumu nodrošina lieli mainīgu siltuma avotu apjomi, CSA palīdz efektīvi izmantot kurināmo un izmaksu efektīvā veidā nodrošināt siltuma uzkrāšanu<sup>83</sup>. Tādu AER izmantošana papildus biomasai kā saules termālā enerģija (saules kolektori), lielas jaudas siltumsūkņi, ģeotermālā enerģija, industriālā siltuma pārpalikums un atkritumu sadedzināšana palīdz samazināt biomasas patēriņu. Centralizētā siltumapgāde ir arī priekšnoteikums efektīvai koģenerācijas tehnoloģiju izmantošanai. Vienlaikus vietās, kur ēku enerģijas patēriņa blīvums nav pietiekams, lai CSA būtu ekonomiski izdevīgs risinājums, lokālajā vai individuālajā siltumapgādē var izmantot ģeotermālos siltumsūkņus un biomasu, kam ir plašāks lietojums nekā siltuma ražošanai tikai CSA sistēmu vajadzībām<sup>84</sup>.

Politikas līmenī arvien vairāk valstu definē ambiciozākus mērķus atjaunojamo resursu izmantošanai enerģijas ražošanā. Dānijā, kas jau vairākkārt pieminēta kā efektīvu CSA sistēmu veidošanas piemērs, izmantojot AER, panākta plaša politiska vienošanās, ka līdz 2050. gadam jāpanāk, ka 100 % enerģijas ir ražoti, izmantojot AER un ka siltumapgādei un elektroenerģijas ražošanai jāizmanto tikai AER jau 2035. gadā.

Dānijā un citās valstīs būtisku daļu primāro kurināmā resursu pieprasījuma veido ēku enerģijas patēriņš. Attīstoties AER izmantošanai energoapgādē, pastāv risks, ka biomasas izmantošana siltumapgādē var sākt konkurēt ar tās izmantošanu citām vajadzībām un radīt

<sup>81</sup> European Commission, An EU Strategy on Heating and Cooling, Brussels, 16.2.2016, COM(2016) 51 final.

<sup>82</sup> Aleksandrs Zajacs, Anatolijs Borodinecs, Assessment of development scenarios of district heating systems, Sustainable Cities and Society 48 (2019) 101540.

<sup>83</sup> Henrik Lund, Poul Alberg Østergaard, David Connolly, Brian Vad Mathiesen, Smart energy and smart energy systems, Energy 137 (2017) 556–565.

<sup>84</sup> Brian Vad Mathiesen, Henrik Lund, David Connolly, Limiting biomass consumption for heating in 100 % renewable energy systems, Energy 48 (2012) 160–168.

spiedienu uz zemes izmantošanas veidu un pārtikas ražošanas sektoru. Biomasai un arī vēja, viļņu, plūdmainas un saules enerģijai ir savas priekšrocības un trūkumi. Biomasas kā atjaunojama enerģijas resursa unikalitāte ir tajā, ka ar to var tiešā veidā aizstāt fosilā kurināmā sadedzināšanu, piegādājot to gan nelielas jaudas kļiedētās ģenerācijas koģenerācijas stacijām, gan arī centralizētas energoapgādes funkciju pildošām spēkstacijām. Biomasas kā resursa unikalitāti papildina fakts, ka citu AER izmantošana ir saistīta ar nepastāvīgas pieejamības riskiem. Piemēram, saules un vēja enerģijai ir mainīga pieejamība un efektivitāte, lai arī ar šiem resursu veidiem saistītās tehnoloģijas tiek uzskatītas par izmaksu efektivitātes ziņā viskonkurētspējīgākajām apstākļos, kad garantēts atbalsts, izmantojot šim nolūkam speciāli veidotus politikas instrumentus, tiek arvien vairāk samazināts vai apturēts. Papildus visam jau minētajam biomasa atkarībā no agregātstāvokļa kā enerģijas resurss ir izmantojama dažādos sektoros – gan elektroenerģijas un siltuma ražošanā, gan kā degviela transportā. Paradoksāli, bet lielākais ar biomasu saistītais risks ir tieši saistīts ar šī resursa plašu lietojamību. Tā kā biomasai ir iespējami daudzi lietojuma veidi un situācijas, tās pieejamība var sākt samazināties, ietekmējot arī resursa lietošanas izmaksas un izvēlēto enerģijas tehnoloģiju atmaksāšanās plānus.

Tehnoloģiju un CSA infrastruktūras vadības elastības attīstība arvien vairāk dod iespēju īstenot tādu CSA sistēmu projektus, kur siltumapgādes sistēmu ar siltumu nodrošina ne tikai tradicionāli ierasts viens resurss un tehnoloģija (koģenerācijas stacija vai katlumāja), bet tiek izmantoti arī citi resursi. Arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta saules kolektoru izmantošanai esošu siltumapgādes sistēmu pilnveidošanā un jaunu plānošanā CSA efektivitātes uzlabošanas nolūkā<sup>85</sup>. Siltumapgādes uzņēmuma “Salaspils Siltums” 2019. gada septembrī atklātais saules kolektoru komplekss spēj nodrošināt uzņēmuma apkāpoto siltumapgādes sistēmu ar līdz pat 20 % no kopējās nepieciešamās siltumslodzes. Dānija ir ES līdere saules enerģijas integrēšanā CSA sistēmās. Astoņu gadu periodā (no 2008. gada līdz 2016. gadam) Dānijā saules kolektoru sistēmu izmantošana CSA palielinājās no 64 tūkstošiem kvadrātmetru līdz 1,3 miljoniem kvadrātmetru saules kolektoru virsmas ar plānotiem vēl 270 tūkstošiem kolektoru m<sup>2</sup>.

Dānijas gadījumā arvien plašākai saules kolektoru izmantošanai CSA ir vairāki iemesli. Pirmkārt, tās ir saules kolektoru saražotā siltuma zemās izmaksas. Dabasgāzes un elektrības katlumāju saražotā siltuma augstās izmaksas radījušas situāciju, kad saules siltums no patērētāju viedokļa ir ļoti konkurētspējīgs. Otrkārt, CSA uzņēmumu īpašnieki lielākoties ir siltumenerģijas galapatērētāji, kas ir noskaņoti siltumapgādē arvien vairāk izmantot saules enerģiju, tādēļ finanšu resursi tiek ieguldīti saules enerģijas CSA siltuma ražotnēs. Turklāt arī zeme saules kolektoru siltumstaciju izbūvei ir pieejama par izdevīgu cenu. Treškārt, labi attīstīti CSA siltumtīkli ar daudziem galapatērētājiem palīdz samazināt saules enerģijas CSA investīciju izmaksas. Centralizētajai siltumapgādei ir pieslēgti 64 % Dānijas mājāsaimniecību. Ceturtkārt, saules kolektoru tehnoloģijas uzstāda uzticams piegādātājs (*Arcon-Sunmark AS*), kura iekārtas izmanto vairāk nekā 70 % saules siltuma ražotnes. Lielu platību saules kolektoru sistēmu augsta efektivitāte un ilglaicīgas darbības garantijas ir ieguvušas arī augstu saules siltumenerģijas tirgus dalībnieku pārliecību par saules enerģijas nākotni centralizētajā siltumapgādē. Dānijas saules kolektoru lauku efektivitāte sasniedz 40 %.

<sup>85</sup> Elisa Guelpa, Aldo Bischì, Vittorio Verda, Michael Chertkov, Henrik Lund, Towards future infrastructures for sustainable multi-energy systems: A review, *Energy* 184 (2019) 2–21.

Jāsecina, ka saules siltumenerģiju izmantojošo CSA sistēmu attīstību Dānijas siltuma tirgū veicina tādi faktori kā labi attīstīti siltumtīkli, salīdzinoši lēta zeme, uz zemes uzstādāmo kolektoru izmaksu efektivitāte, augsta kolektoru efektivitāte, ilgs kolektoru darbības mūžs, augsts enerģijas nodoklis dabasgāzei, konkurētspējīga siltuma ražošanas cena, mijiedarbība ar liberalizētu elektroenerģijas tirgu<sup>86</sup>.

Saules siltumenerģijas izmantošanas CSA sistēmās priekšrocības palielinās līdz ar mērķi pakāpeniski samazināt un pilnībā izskaust fosilā kurināmā izmantošanu, to aizstājot ar AER. CSA uzņēmumu mērķis ir panākt siltuma piegādi klientiem par iespējami zemu cenu un ar iespējami zemām izmaksām. Virzībā uz šādu mērķi jāizmanto visaptveroša pieeja, it īpaši situācijā, kad siltuma ražošanas iespēju skaits palielinās. Saules kolektoru lauku izmērs, uzsildītā ūdens uzkrājamais tilpums un ikgadējā siltuma pieprasījuma dinamiskās izmaiņas ir savstarpēji ietekmējoši faktori. Lai sasniegtu saules kolektoru CSA sistēmu augstu izmaksu efektivitāti, jāoptimizē visi trīs minētie faktori. Ja CSA nav pieejami pietiekami lieli tilpumi uzsildītā ūdens uzkrāšanai, tad saules kolektoru lauka izmērus ierobežo zems siltumenerģijas pieprasījums vasarā.

Savukārt, lai samazinātu saules kolektoru lauka siltuma pārprodukciju vasaras karstākajās dienās, iespējams īstenot dzesēšanu nakts laikā. Ja CSA ražotnēs ir iespējams izmaksu efektīvā veidā sezonāli uzkrāt siltumu, saules enerģijas daļa CSA sistēmā var būtiski palielināties<sup>87</sup>. Vēl cits tehnoloģijā balstīts siltuma pārprodukcijas novēršanas risinājums ir izmantot t. s. saulei sekojošo kolektoru, ko karstākajās vasaras dienās var izfokusēt laikā, kad siltumenerģija nepieciešama mazākā apjomā. Šāds risinājums arī novērš nepieciešamību uzstādīt ietilpīgu uzkrāšanas tvertni.

Līdzīgi kā Dānijā, arī Latvijā ievērojams skaits siltuma galapatērētāju ir pieslēgts CSA sistēmām. Šajā rādītājā Latvija ir vienā valstu grupā ar Dāniju, Zviedriju, Somiju, Igauniju, Lietuvu un Poliju, kur visur ir augsts CSA īpatsvars siltumapgādē. Tādēļ līdzīgas klientu sasniedzamības dēļ arī Latvijā un citās valstīs ar augstu CSA īpatsvaru siltumapgādē ieteicams ņemt vērā vairākas rekomendācijas, kas izriet no Dānijas pieredzes saules siltumenerģijas izmantošanā zemu oglekļa izmešu CSA organizēšanai.

Pirmkārt, lai stiprinātu siltumenerģijas galapatērētāju uzticību saules siltumenerģijas izmantošanai centralizētajā siltumapgādē, saules kolektorus izmantojošajos projektos jāuzstāda pārbaudītas uzticama piegādātāja iekārtas ar ilgu darbības garantiju. Otrkārt, katras saules siltumenerģiju izmantojošās CSA sistēmas projektēšana un pārvaldība jāveic profesionāli un rūpīgi. Treškārt, potenciālo ieguvumu aprēķinos jāizvērtē un jāsalīdzina saules siltumenerģijas un fosilo enerģijas sistēmu (piemēram, dabasgāzes katlumāju) saražotā siltuma esošās un prognozējamās izmaksas. Ceturkārt, siltumenerģijas galapatērētājiem, politikas veidotājiem un konsultantiem jāsniedz informācija par saules siltumenerģijas projektu īstenošanu visā projekta dzīves ciklā.

## **5.2. Politikas instrumentu izvērtējums ar daudzkritēriju analīzi**

Lai prioritizētu analizētos politikas instrumentus un atbalsta pasākumus, tika izmantota daudzkritēriju analīze (metode un formulas ir parādītas 2.2.1. apakšnodaļā).

<sup>86</sup> Henrik Lund, Anders N. Andersen, Poul Alberg Østergaard, Brian Vad Mathiesen, David Connolly, From electricity smart grids to smart energy systems e A market operation based approach and understanding, Energy 42 (2012) 96–102.

<sup>87</sup> Jelena Ziemele, Armands Gravelsins, Andra Blumberga, Dagnija Blumberga, The effect of energy efficiency improvements on the development of 4th generation district heating, Energy Procedia 95 (2016) 522–527.

Šajā gadījumā tika izvēlētas 17 alternatīvas jeb politikas instrumenti, kas tika vērtētas balstoties uz 4 kritērijiem: tehnoloģisko, ekonomisko, sociālo, kā arī vides un klimata aspektu.

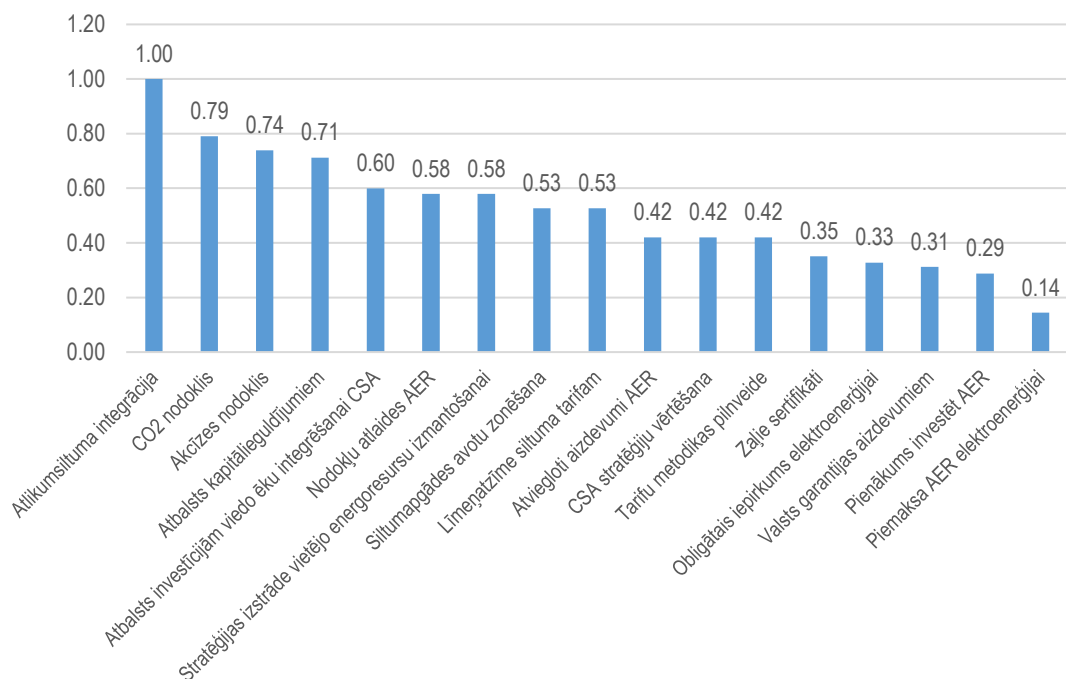
5.2. TABULA LĒMUMU PIEŅĒMŠANAS MATRICA UN POLITIKAS INSTRUMENTU VĒRTĒJUMS

| Npk. | Politiskais instruments                                 | Aspekti        |              |           |                  |
|------|---------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------|------------------|
|      |                                                         | Tehnoloģiskais | Ekonomiskais | Sociālais | Vides un klimata |
| 1.   | Obligātais iepirkums elektroenerģijai                   | 4              | 3            | 3         | 4                |
| 2.   | Piemaksa AER elektroenerģijai                           | 4              | 3            | 2         | 3                |
| 3.   | Atbalsts kapitālieguldījumiem                           | 5              | 5            | 4         | 4                |
| 4.   | Zaļie sertifikāti                                       | 4              | 4            | 3         | 3                |
| 5.   | Akcīzes nodoklis                                        | 4              | 5            | 4         | 5                |
| 6.   | Nodokļu atlaides AER                                    | 4              | 4            | 4         | 4                |
| 7.   | Atviegloti aizdevumi AER                                | 4              | 4            | 3         | 4                |
| 8.   | Valsts garantijas aizdevumiem                           | 4              | 4            | 2         | 4                |
| 9.   | Pienākums investēt AER                                  | 3              | 3            | 3         | 4                |
| 10.  | CO <sub>2</sub> nodoklis                                | 5              | 4            | 5         | 5                |
| 11.  | Siltumapgādes avotu zonēšana                            | 4              | 5            | 3         | 4                |
| 12.  | Līmeņatzīme siltuma tarifam                             | 4              | 5            | 3         | 4                |
| 13.  | CSA stratēģiju vērtēšana                                | 4              | 4            | 3         | 4                |
| 14.  | Tarifu metodikas pilnveide                              | 4              | 4            | 3         | 4                |
| 15.  | Atlikumsiltuma integrācija                              | 5              | 5            | 5         | 5                |
| 16.  | Atbalsts investīcijām viedo ēku integrēšanai CSA        | 4              | 4            | 5         | 3                |
| 17.  | Stratēģijas izstrāde vietējo energoresursu izmantošanai | 4              | 4            | 4         | 4                |

Rezultātā tiek iegūta vērtība, kas parāda alternatīvas tuvumu Ideālajam pozitīvajam risinājumam un attālumu no ideālā negatīvā risinājuma.

Analīzes rezultāti parāda, ka viens no politikas instrumentiem ir atbilstošs ideālajam pozitīvajam risinājumam. Šāds rezultāts iegūts tāpēc, ka šis instruments novērtēts ar visaugstāko vērtējumu visos četros aspektos. Šis instruments ir atlikumsiltuma integrācija. Kā otrais vēlamākais politikas instruments ar ievērojamu reitinga punktu starpību paliek CO<sub>2</sub> nodoklis (0,79). Tam seko akcīzes nodoklis (0,74) un atbalsts kapitālieguldījumiem AER (0,71). Aiz šiem politikas instrumentiem ar nedaudz vairāk kā 0,10 iedaļu atstarpi ierindojas atbalsts investīcijām viedo ēku integrēšanā CSA (0,60), nodokļu atlaides AER (0,58) un stratēģijas izstrāde vietējo energoresursu izmantošanai (0,58). Siltumapgādes avotu zonēšana (0,53) un līmeņatzīme siltumapgādes tarifam (0,53) ir tuvāki ideālajai pozitīvajai alternatīvai nekā ideālajai Negatīvajai alternatīvai. Analīzes rezultāti apkopoti 5.3. attēlā.





5.3. att. TOPSIS analīzes rezultāti

Jāņem vērā, ka šajā analīzē tika novērtēti katrs politikas instruments atsevišķi. Vislabākos rezultātus varētu sasniegt apvienojot vairākus no politikas instrumentus ar augstu novērtējumu. Šī metode ļāva prioritizēt politikas atbalsta pasākumus un tos integrēt sistēmdinamikas modeli un attīstīt scenārijus.

### 5.3. Izvēlēto politikas scenāriju analīze. Sistēmdinamikas modelis

Ar sistēmdinamikas modeli tika analizēti četri dažādi scenāriji:

- bāzes scenārijs;
- fosilās degvielas nodokļu scenārijs;
- AER atbalsta scenārijs;
- kombinētais politiku scenārijs

**Bāzes scenārijs.** Tiek izvērtēta siltumapgādes sistēmas attīstība bez politikas instrumentu izmantošanas. Akcīzes nodoklis tiek saglabāts 2017. gada līmenī, jo šobrīd normatīvajos aktos nav paredzēts akcīzes nodokļa pieaugums. DRN par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu līdz 2022. gadam pieaug atbilstoši normatīvajos aktos apstiprinātajām vērtībām, pēc 2022. gada tas vairs nepieaug. Finansējums EE paaugstināšanai tiek piešķirts un izlietots līdz 2023. gadam. Atbalsta apjoms atbilst līdz 2020. gadam apstiprinātajam un Latvijai piešķirtajam atbalsta apjomam EE veicināšanai. Pēc pašreizējo līdzekļu izlietošanas jauns finansējums EE veicināšanai netiek piešķirts. Atjaunojamo resursu integrēšanai siltumapgādē, kā arī CSA tīklu nomaīņai, un pārejai uz zemas temperatūras siltumapgādi finansiāls atbalsts netiek piešķirts.

**Fosilās degvielas nodokļu scenārijs.** Tiek paaugstināts akcīzes nodoklis un DRN par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu. Enerģijas patērētāju daļā tiek īstenoti EE pasākumi ar finansējumu, kas apstiprināts līdz 2023. gadam. Pēc 2023. gada tiek piešķirts papildu finansējums, balstoties uz Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plānā ierakstītajām atbalsta summām. Šis

finansējums tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildu finansējums EE pasākumiem netiek paredzēts. Atjaunojamo resursu integrēšanai siltumapgādē, kā arī CSA tīklu nomaīnai un pārejai uz zemas temperatūras siltumapgādi finansiāls atbalsts netiek piešķirts.

**Atjaunojamo energoresursu atbalsta scenārijs.** Netiek paredzēts fosilo degvielu nodokļu kāpums. Akcīzes nodoklis tiek saglabāts 2017. gada līmenī, jo šobrīd normatīvajos aktos nav paredzēts un apstiprināts akcīzes nodokļa pieaugums. DRN par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu līdz 2022. gadam pieaug atbilstoši normatīvajos aktos apstiprinātajām vērtībām, pēc 2022. gada tas vairs nepieaug. Enerģijas patērētāju daļā tiek īstenoti EE pasākumi ar finansējumu, kas apstiprināts līdz 2023. gadam. Pēc 2023. gada tiek piešķirts papildu finansējums, balstoties uz Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plānā ierakstītajām atbalsta summām. Šis finansējums tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gadam papildu finansējums EE pasākumiem netiek paredzēts. Tiek piešķirts atbalsts atjaunojamo resursu integrēšanai centralizētajā un individuālajā siltumapgādē, kā arī tiek paredzēts finansējums CSA tīklu nomaīnai un pārejas uz zemas temperatūras CSA veicināšanai. Finansējuma apjoms balstīts uz Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plānā ierakstītajām atbalsta summām, un tas tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildu atbalsts netiek piešķirts.

**Kombinētais politiku scenārijs.** Šajā scenārijā tiek kombinēti fosilās degvielas nodokļu un AER atbalsta scenāriji. Tiek paaugstināts akcīzes nodoklis un DRN par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu. Enerģijas patērētāju daļā tiek īstenoti EE pasākumi ar finansējumu, kas apstiprināts līdz 2023. gadam. Pēc 2023. gada tiek piešķirts papildu finansējums, balstoties uz Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plānā ierakstītajām atbalsta summām. Šis finansējums tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildu finansējums EE pasākumiem netiek paredzēts. Tiek piešķirts atbalsts atjaunojamo resursu integrēšanai centralizētajā un individuālajā siltumapgādē, kā arī tiek paredzēts finansējums CSA tīklu nomaīnai un pārejas uz zemas temperatūras CSA veicināšanai. Finansējuma apjoms balstīts uz Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plānā ierakstītajām atbalsta summām, un tas tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada papildu atbalsts netiek piešķirts.

5.3. TABULA. SCENĀRIJU SALĪDZINĀJUMS

|                                 | Akcīzes nodokļa<br>pieaugums, %/gadā | CO <sub>2</sub> nodokļa<br>pieaugums | Atbalsta intensitāte<br>EE pasākumiem, % | Atbalsta intensitāte<br>AER integrēšanai<br>CSA, % | Atbalsta intensitāte<br>AER integrēšanai<br>individuālā SA, % | Atbalsta intensitāte<br>tīklu nomaīnai, % |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Bāzes scenārijs</b>          | 0                                    | 0 <sup>88</sup>                      | 0                                        | 0                                                  | 0                                                             | 0                                         |
| <b>Fosilo nodokļu scenārijs</b> | 8                                    | līdz ETS kvotas cenai                | 30                                       | 0                                                  | 0                                                             | 0                                         |
| <b>Subsīdiju scenārijs</b>      | 0                                    | 0                                    | 30                                       | 40                                                 | 20                                                            | 40                                        |
| <b>Visu politiku scenārijs</b>  | 8                                    | līdz ETS kvotas cenai                | 30                                       | 40                                                 | 20                                                            | 40                                        |

<sup>88</sup> Pēc 2022.gada



Modelī tika izmantoti 6 dažādi politikas instrumenti:

- Akcīzes nodokļa pieaugums dabasgāzei;
- Dabas resursu nodokļa pieaugums par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu;
- Atbalsts EE pasākumu veikšanai patēriņa daļā;
- Atbalsts atjaunojamo energoresursu integrēšanai centralizētajā siltumapgādē;
- Atbalsts atjaunojamo energoresursu integrēšanai lokālajā un individuālajā siltumapgādē;
- Atbalsts CSA tīklu nomaīnai, un pārejas uz zemas temperatūras siltumapgādi veicināšanai.

**Akcīzes nodoklis.** Kopš 2017. gada Latvijā apstiprinātais akcīzes nodoklis dabasgāzei kā kurināmajam ir 1,65 EUR/MWh, bet dabasgāzes izmantošanai par kurināmo rūpnieciskās ražošanas un citos ar ražošanu saistītos procesos – 0,55 EUR/MWh. Normatīvajos aktos šobrīd nav paredzēts un apstiprināts akcīzes nodokļa pieaugums dabasgāzei. Bāzes scenārijā tas saglabāts nemainīgs, bet fosilās degvielas nodokļu scenārijā un arī kombinētajā politiku scenārijā tiek pieņemts, ka akcīzes nodoklis varētu pieaugt par 8 % gadā. Tas nozīmē, ka no 1,65 EUR/MWh 2017. gadā tas pieaugtu līdz aptuveni 22,5 EUR/MWh 2050. gadā.

**Dabas resursu nodoklis (DRN) par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu.** Līdz 2020. gadam DRN likme bija 4,5 EUR/tCO<sub>2</sub>. Normatīvajos aktos ir apstiprinātas likmes arī 2020., 2021. un 2022. gadam – 9 EUR/tCO<sub>2</sub>, 12 EUR/tCO<sub>2</sub> un 15 EUR/tCO<sub>2</sub>.<sup>89</sup> DRN attiecas tikai uz iekārtām, kas nav iekļautas ETS sistēmā. Uz ETS iekārtām darbojas ETS nosacījumi, un emisiju izmaksas nosaka emisiju kvotu cena. DRN neattiecas uz mājsaimniecību sektoru. Bāzes scenārijā DRN likme pieaug atbilstoši normatīvajos aktos apstiprinātajām vērtībām līdz 2022. gadam, bet pēc tam saglabājas nemainīga 2022. gada līmenī. Fosilās degvielas nodokļu scenārijā un arī kombinētajā politiku scenārijā DRN pēc 2022. gada pakāpeniski pieaug līdz ETS kvotu cenas līmenim. ETS kvotu cena tiek pieņemta, balstoties uz Eiropas Komisijas sniegtajām rekomendācijām, kur tiek prognozēts kvotas cenas pieaugums līdz aptuveni 50 EUR par 1 kvotu 2040. gadā. Balstoties uz to, tiek aprēķināts, ka 2050. gadā kvotas cena varētu būt aptuveni 70 EUR par 1 kvotu. Viena kvota ir līdzvērtīga vienai tonnai CO<sub>2</sub> emisiju.

**Atbalsts energoefektivitātes pasākumu veikšanai patēriņa daļā.** Modelī tiek ņemts vērā daudzdzīvokļu ēku renovācijai pieejamais finansējums 2016.–2023. gada periodam. Šis finansējums tiek piešķirts gan bāzes scenārijā, gan visos politiku scenārijos, un tiek pilnībā izmantots, kas sakrīt arī ar reālās sistēmas darbību.<sup>90</sup> Balstoties uz Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikumu, periodam līdz 2030. gadam paredzēts piešķirt finansējumu mājsaimniecību, rūpniecības, kā arī pakalpojumu un publiskā sektora EE paaugstināšanai. Kopējais finansējuma apjoms un atbalsta intensitāte redzama 5.4. tabulā. Atbalsts EE tiek piešķirts visos scenārijos, izņemot bāzes scenāriju. EE pasākumi, analizējot atjaunojamo resursu attīstību siltumapgādē, tiek ņemti vērā, lai maksimāli tuvu aprakstītu siltumenerģijas pieprasījumu nākotnē. Tā kā Latvijai un citām ES dalībvalstīm ir nosprausti sasniedzamie EE mērķi, siltumapgādes un atjaunojamo resursu attīstību nevar modelēt pret pašreizējo patēriņu, bet tas ir jāmodelē pret nākotnes patēriņu. Projekta galvenais fokuss ir siltumapgādes un aukstumapgādes attīstība, tāpēc patēriņa daļai netiek modelēti vairāki EE

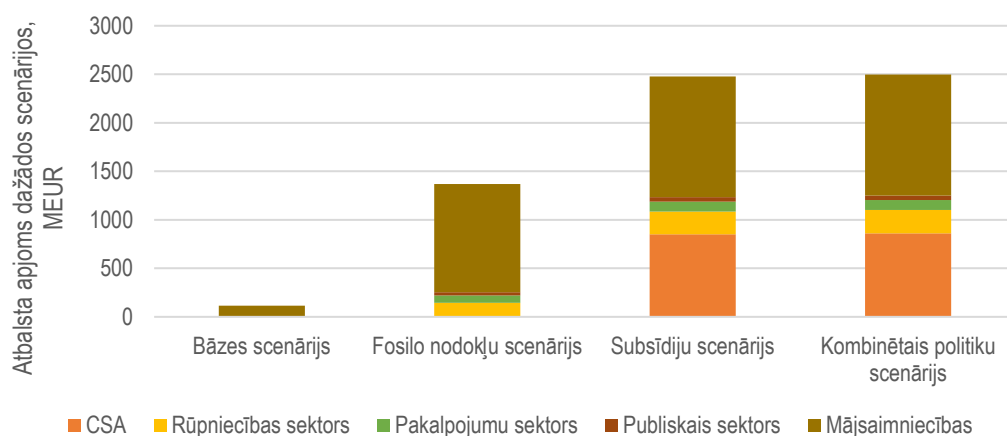
<sup>89</sup> Dabas resursu nodokļa likums. Pieejams tiešsaistē: <https://www.vestnesis.lv/op/2019/240.5>

<sup>90</sup> Par Daudzdzīvokļu māju energoefektivitātes paaugstināšanu. Pieejams tiešsaistē: <https://www.em.gov.lv/lv/jaunumi/26713-nosledzas-pieteikumu-pienemsana-daudzdzivoklu-maju-atjaunosanas-projektiem>

scenāriji, bet tiek apskatīts tikai viens, kas balstīts uz Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikumā aprakstītajām politikām un prognozēto finansējuma apjomu.

5.4. TABULA. ATBALSTA APJOMS UN ATBALSTA INTENSITĀTE LĪDZ 2030. GADAM

|                                  | Sektors                               | Pieejamais finansējums, MEUR | Atbalsta intensitāte, % |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Ēku energoefektivitāte           | Komercsektors                         | 300                          | 30                      |
|                                  | Publiskais sektors                    | 100                          | 30                      |
|                                  | Daudzdzīvokļu ēkas                    | 1200                         | 30                      |
|                                  | Privātās ēkas                         | 100                          | 30                      |
| Atjaunojamie resursi             | Mājsaimniecības un publiskais sektors | 267                          | 20                      |
|                                  | Rūpniecība                            | 225                          | 20                      |
|                                  | Centralizētā siltumapgāde             | 550                          | 40                      |
| Pāreja uz zemas temperatūras CSA |                                       | 60                           | 40                      |



5.4.att. Atbalsta apjoms dažādos scenārijos pa sektoriem.

**Atbalsts AER integrēšanai centralizētajā siltumapgādē.** Balstoties uz Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikumu, tiek noteikts aptuvenais finansējuma apjoms, kuru paredzēts piešķirt CSA EE paaugstināšanai un AER integrēšanai. Kopējais CSA attīstībai paredzētais finansējums ir 550 milj. EUR, un, tiek pieņemts, ka aptuveni 10 % varētu izmantot atjaunojamo resursu integrēšanai, bet atlikušo finansējumu – EE pasākumu veikšanai. Finansējumu iespējams saņemt biomasas, saules kolektoru, siltumsūkņu un siltuma pārpalikumu integrēšanai CSA, un atbalsta intensitāte ir 40 %. Atbalsts tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada atbalsts atjaunojamo resursu integrēšanai CSA netiek piedāvāts. Atbalsts tiek piešķirts AER atbalsta un kombinēto politiku scenārijos, bet netiek piešķirts bāzes un fosilo degvielu nodokļu scenārijos.

**Atbalsts AER integrēšanai lokālajā un individuālajā siltumapgādē.** Balstoties uz Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 4. pielikumu, tiek noteikts aptuvenais finansējuma apjoms, kuru paredzēts piešķirt AER integrēšanai lokālajā un individuālajā siltumapgādē. Kopējais paredzētais finansējums AER integrēšanai mājsaimniecībās un publiskajā sektorā ir 267 milj. EUR, kā arī papildus 225 milj. EUR rūpniecības sektora EE uzlabošanas un AER integrēšanas veicināšanai. Finansējumu iespējams saņemt biomasas, saules kolektoru un

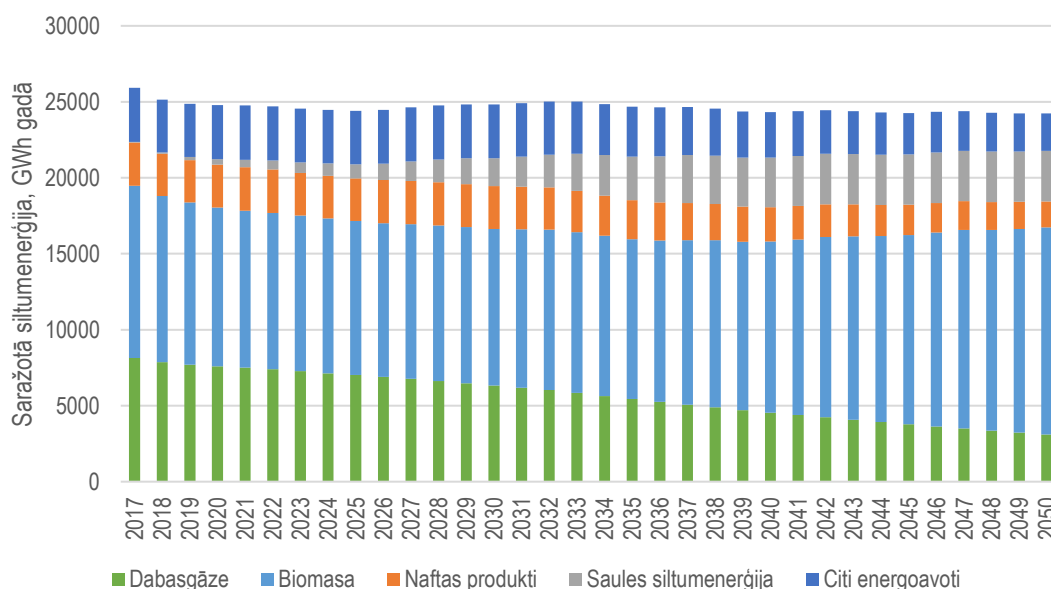
siltumsūkņu integrēšanai lokālajā un individuālajā siltumapgādē, bet atbalsta intensitāte ir 20 %. Atbalsts tiek piešķirts līdz 2030. gadam. Pēc 2030. gada atbalsts atjaunojamo resursu integrēšanai lokālajā un individuālajā siltumapgādē netiek piedāvāts. Atbalsts tiek piešķirts AER atbalsta un kombinēto politiku scenārijos, bet netiek piešķirts bāzes un fosilo degvielu nodokļu scenārijos.

**Atbalsts CSA tīklu nomaīnai un pārejas uz zemas temperatūras siltumapgādi veicināšanai.** Papildus EE un AER atbalsta politikām tiek apskatīts politikas instruments, kurš paredzēts siltumtīklu atjaunošanai un pārejas uz zemas temperatūras centralizēto siltumapgādi veicināšanai. Paredzētais finansējuma apjoms līdz 2030. gadam ir 60 milj. EUR, bet atbalsta intensitāte ir 40 %. Pēc 2030. gada atbalsts siltumtīklu atjaunošanai un pārejas uz zemas temperatūras centralizēto siltumapgādi veicināšanai netiek piešķirts. Atbalsts tiek piešķirts AER atbalsta un kombinēto politiku scenārijos, bet netiek piešķirts bāzes un fosilo degvielu nodokļu scenārijos.

#### 5.4. Pārskats par politiskajiem pasākumiem un ekonomisko potenciālu

Iepriekšējās nodaļās (5.1. – 5.3.) tika veikts pārskats par potenciāli jauniem politikas pasākumiem un veikta to prioritizēšana, lai noteiktu siltumapgādes sistēmu potenciālu saistībā ar politikas instrumentiem.

Izmantojot sistēmas dinamisko modelēšanu, tika modelēti prioritizētie politikas instrumenti un iegūti rezultāti, kas ļauj novērtēt centralizētās un individuālās siltumenerģijas ražošanu pa dažādiem energoavotiem Bāzes scenārijā (scenārija apraksts 5.2. nodaļā). Šobrīd, bāzes scenārijā, saražotā siltumenerģija ir gandrīz 8000 GWh/gadā, bet tendence vidējā laika periodā un ilgtermiņā, parāda, ka saražotā siltumenerģija centralizētājā siltumapgādē samazināsies līdz 7000 GWh/gadā. Lai arī saražotā siltumenerģija centralizētā siltumapgādē samazināsies, individuālā siltumapgādē vidēja un ilgtermiņā laika periodā pat pieaugs. Tiek prognozēts, ka esošā situācijā, saražotā siltumenerģija individuālā siltumapgādē ir ~14000 GWh/gadā un jau 2050. gadā tās apjomi varētu būt līdz pat 16000 GWh/gadā.

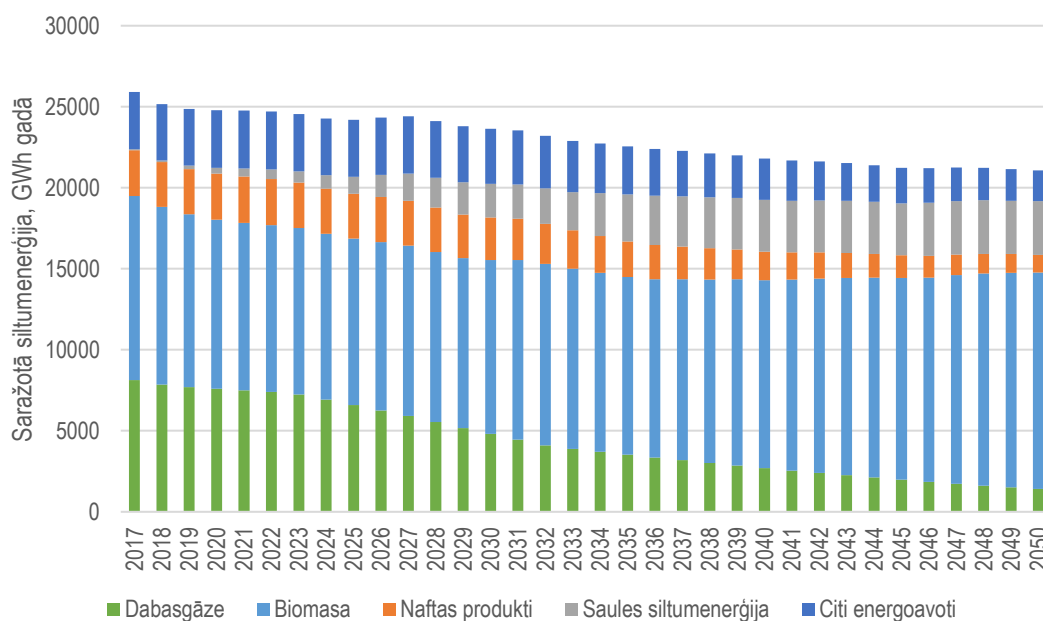


5.5. att. Bāzes scenārijā saražotā siltumenerģija pa energoavotiem kopējā siltumapgādē.

Analizējot resursu izmantošanu kopējā siltumapgādē, 5.5.attēlā redzams, ka fosilo resursu izmantošana samazināsies un aizvien būtiskāku lomu ieņem biomasas izmantošana. Savukārt tuvāko 5-10 gadu laikā saules enerģijas izmantošana kopējā siltumenerģijas ražošanā kļūs aizvien aktuālākā.

Saražotā siltumenerģija individuālajā siltumapgādē pēc resursu izmantošanas atšķiras no CSA sistēmas. Ir novērojams, ka individuālajā siltumapgādē fosilo resursu izmantošanas samazinājums nav tik būtisks, kāds tas ir CSA. Lai arī tiek prognozēts, ka aktualizējoties bioekonomikas jautājumiem, kvalitatīva koksne siltumenerģijai ražošanai samazināsies, bāzes scenārijā, gan centralizētā, gan individuālā siltumenerģijas ražošanā biomasas izmantošanas īpatsvars ir liels, kas parāda šī brīža situāciju un esošo politisko atbalstu.

Ja sistēmai pielāgo jaunus politikas instrumentus un sniedz atbalstu EE pasākumu veikšanai un AER integrēšanai, tad ir centralizētās un individuālās siltumenerģijas ražošana būtiski atšķiras no bāzes scenārija. Kombinētajā politikas scenārijā tiek kombinēti fosilās degvielas nodokļu un AER atbalsta scenāriji. Tiek paaugstināts akcīzes nodoklis un DRN par radītājam CO<sub>2</sub> emisijām. Enerģijas patērētāju daļā tiek īstenoti EE pasākumi (pasākumu apraksts un analīze sniegta 5.2. nodaļā). Rezultāti 5.6.attēlā rāda, ka kombinētajā politiku scenārijā centralizētajā siltumapgādē saražotā siltumenerģijas apjomi samazināsies no 8500GWh/gadā līdz 6000 GWh/gadā. Galvenie energoresursi, kas tiks izmantoti siltumenerģijas ražošanai CSA būs saules siltumenerģija un biomasas. Kombinētais politiku scenārijs paredz, ka siltumenerģijas ražošana tiks nodrošināta izmantojot arī siltumsūkņus, biogāzi. Kombinētajā scenārijā arī parādās siltumu pārpalikumu izmantošana un to integrēšana centralizētajā siltumapgādes sistēmā, bet to apjomi ir niecīgi, jo to potenciāls vēl nav apzināts. Fosilo resursu izmantošana šajā politiku scenārijā būtiski samazinās, no ~ 5000 GWh/gadā līdz 230 GWh/gadā. Individuālā siltumapgādē kombinētajā politiku scenārijā norāda uz fosilo resursu samazinājumu, kur nemainīgi no resursu izmantošanas paliek biomasas un saules siltumenerģijas izmantošanas pieaugums. Pēc saražotās siltumenerģijas apjomiem, ir redzams, ka apjoms būs nedaudz virs 14000 GWh/gadā.

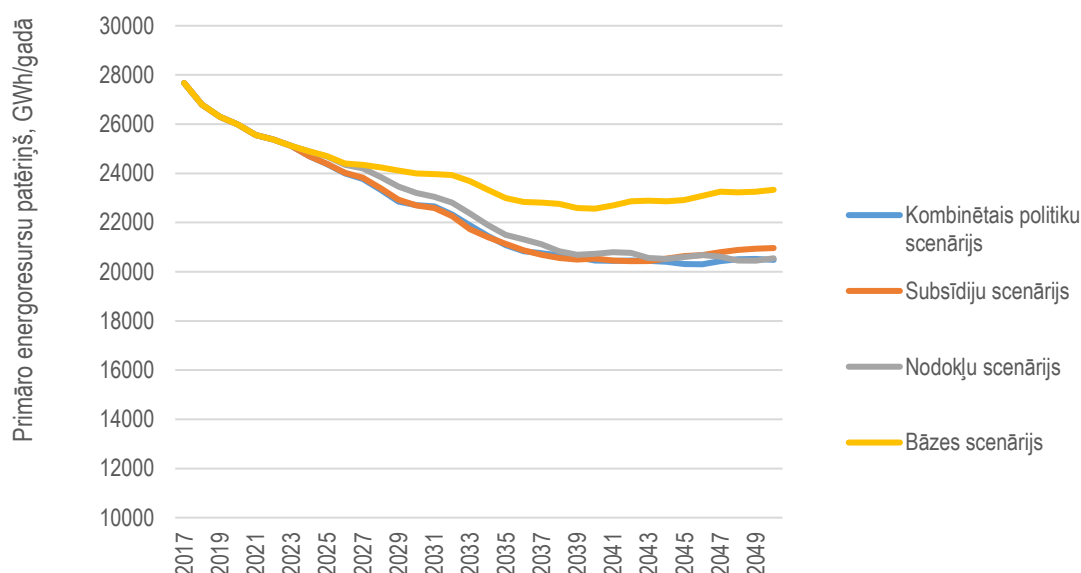


5.6. att. Saražotā siltumenerģija pa energoavotiem kopējā siltumapgādē Kombinētajā politiku scenārijā

Kombinējot nodokļu politikas izmaiņas un finansiālu atbalstu subsīdiju formā iespējams panākt būtisku fosilo energoresursu samazinājumu kopējā siltumapgādē. Tomēr tas galvenokārt balstīts uz plašāku biomasas izmantošanu. Lai efektīvi izmantotu Latvijā pieejamos koksnes resursus, nepieciešams papildus regulējums vai ilgtermiņa stratēģijas šajā jomā.

#### 5.4.1. Primārās enerģijas ietaupījums

EE paaugstināšana ir būtisks priekšnosacījums tautsaimniecības ilgtspējīgai attīstībai. Viens no rādītājiem, kā tiekties uz EE ir indikatīvā EE mērķa sasniegšana (primārās enerģijas ietaupījums). Direktīvas 2012/27/ES prasības kopumā ir vērstas uz tādas nacionālās EE sistēmas izveidi, kas ļauj valstij veikt enerģijas ietaupījumus visās enerģētikas jomās – enerģijas ražošanā, pārvadē un galalietotājos. To, kā sasniegt samazinājumu nav noteikti konkrēti rīki. Izstrādājot sistēmdinamikas modeli un attīstot scenārijus, tiek iegūti trīs attīstības virzieni papildus esošajam bāzes scenārijam, un noteikts, kā tie ietekmēs primāro energoresursu patēriņu GWh/gadā.



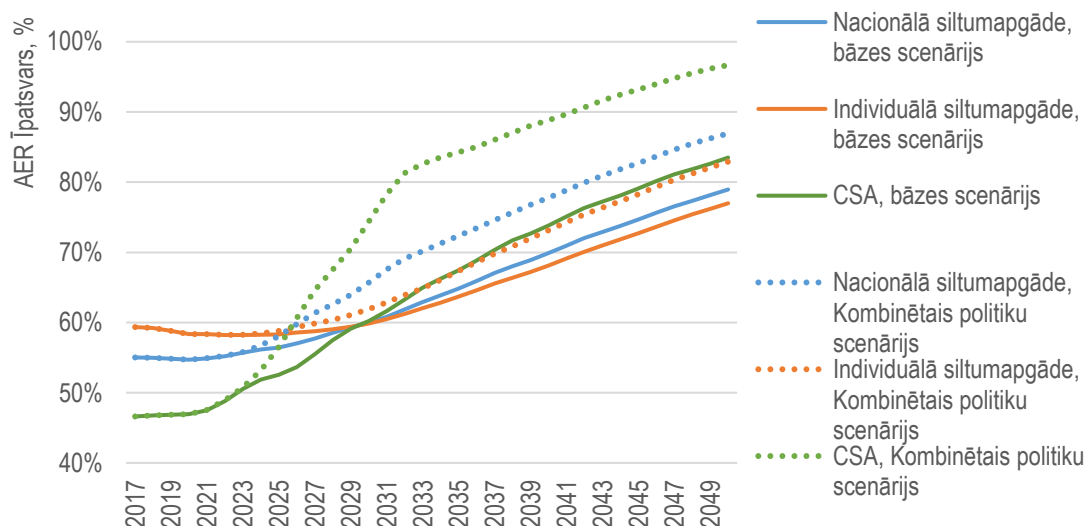
5.7.att. Primāro energoresursu patēriņš analizētajos politiku scenārijos

Ir redzams, ka primāro energoresursu patēriņa samazinājums līdz 2027. gadam ir līdzīgs visos scenārijos. Pēc 2027. gada primāro energoresursu samazinājums bāzes scenārijā nemainās nākamā 5 gadu periodā, savukārt scenārijos, kas ir saistīti ar kombinēto politiku scenāriju, subsīdiju scenāriju un nodokļu scenāriju, ir iespējams, ka pie šiem politikas scenārijiem patēriņš samazinās. Kombinēto, subsīdiju un nodokļu scenārijā ietaupījumu apjoms līdz 2050. gadam ir līdzīgs un nav redzams viennozīmīgs labākais scenārijs.

#### 5.4.2. Ietekme uz atjaunojamo energoresursu īpatsvaru valsts energoresursu struktūrā un siltumapgādes un aukstumapgādes nozarē

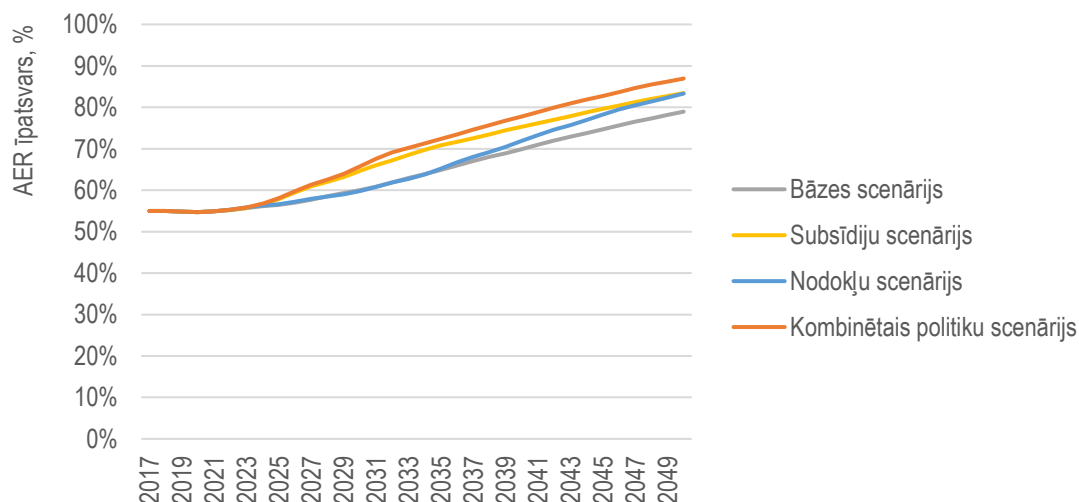
Viens no nosacījumiem, lai palielinātu AER īpatsvaru ir ilgtermiņa politikas un mērķu izstrāde, kas veicinās AER palielināšanos. Latvijā noteiktais AER īpatsvara mērķis siltumenerģijas un aukstumenerģijas ražošanā 2030. gadā ir 57,59 %, kas ir augstāks nekā

kopējais īpatsvars enerģijas galapatēriņā (50 %). Sasniegtais AER īpatsvars centralizētajā, individuālajā un kopējā nacionālajā siltumapgādē atšķiras. Esošajā situācijā un bāzes scenārijā, ir redzams, ka centralizētajā un individuālajā siltumapgādē AER īpatsvars ir no 47 % līdz 55 %. Lai arī modeļa rezultāti rāda, ka bāzes scenārijā AER izmantošana palielināsies un 2030. gadā to īpatsvars būs tuvu 60 %, ar kombinēto politiku scenāriju ir iespējams sasniegt AER īpatsvaru līdz pat 80 % CSA un 62 % individuālajā siltumapgādē.



5.8.att. Sasniegtais AER īpatsvars centralizētajā, individuālajā un kopējā nacionālajā siltumapgādē

Savukārt nacionālajā siltumapgādē AER īpatsvars 2030. gadā būtu 66 %, kas ir par 8 % vairāk nekā plānots AER NEKP dekarbonizācijas dimensijā. Skatoties no izvēlēto scenāriju perspektīvas, augstākais AER īpatsvars ir sasniedzams, izmantojot kombinēto politikas scenāriju.



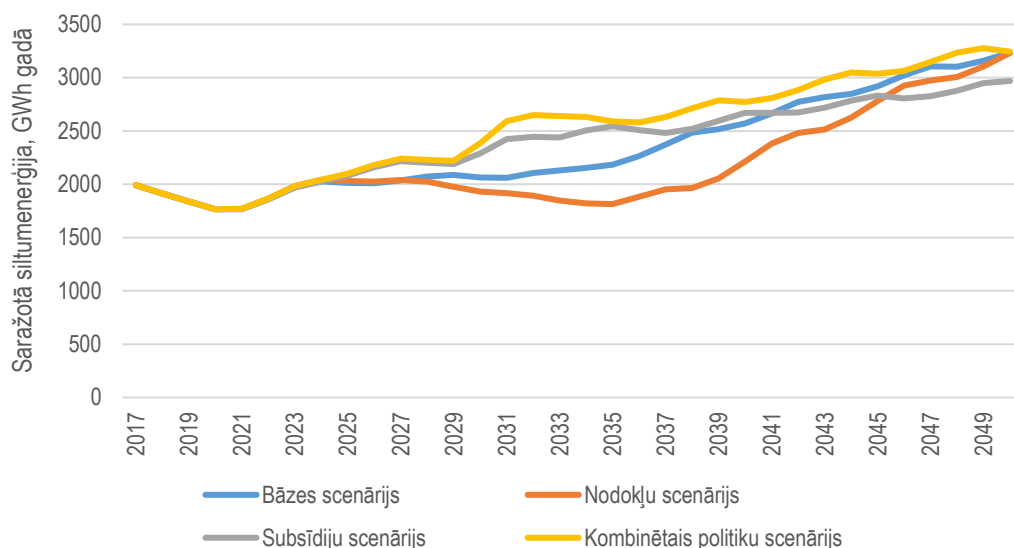
5.9.att. Dažādu politiku scenārijos sasniegtais AER īpatsvars kopējā siltumapgādē.

Analizējot sasniegto AER īpatsvaru dažādos scenārijos, redzams, ka bāzes scenārijā sasniedzamais īpatsvars pieaug galvenokārt tādēļ, ka notiek pakāpeniska biomasas un saules siltumenerģijas izmantošanas palielināšana. Taču, pielietojot dažādus politikas

instrumentus, iespējams sasniegt vēl augstāku AER īpatsvaru, kas ļauj tiekties uz klimata neitralitāti siltumapgādē.

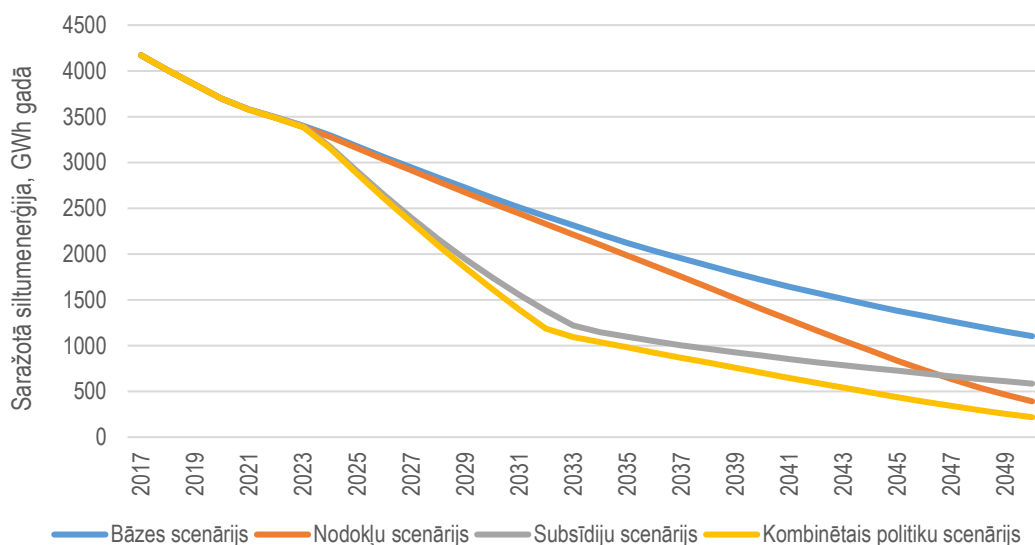
#### 5.4.3. Ietekme uz augstas efektivitātes koģenerācijas īpatsvaru

Pēdējo desmit gadu laikā saražotās siltumenerģijas īpatsvars koģenerācijas stacijās ir palielinājies par 20 %, sasniedzot 71 % (2018. gads). Analizējot dažādu politiku scenārijos biomasas un dabasgāzes koģenerācijas stacijās saražoto siltumenerģiju CSA, ir redzams, ka biomasas stacijās siltumenerģijas apjomi palielināsies. Savukārt stacijās, kurās izmanto dabasgāzi, saražotās siltumenerģijas apjomi (GWh/gadā) samazināsies.



5.10.att. Dažādu politiku scenārijos biomasas koģenerācijas stacijās saražotā siltumenerģija CSA.

Ir redzams, ka vislabvēlīgākais scenārijs ir kombinētais politiku scenārijs. Tiek prognozēts, ka kombinētā scenārija gadījumā saražotās siltumenerģijas apjoms palielināsies līdz 3243 GWh/gadā.



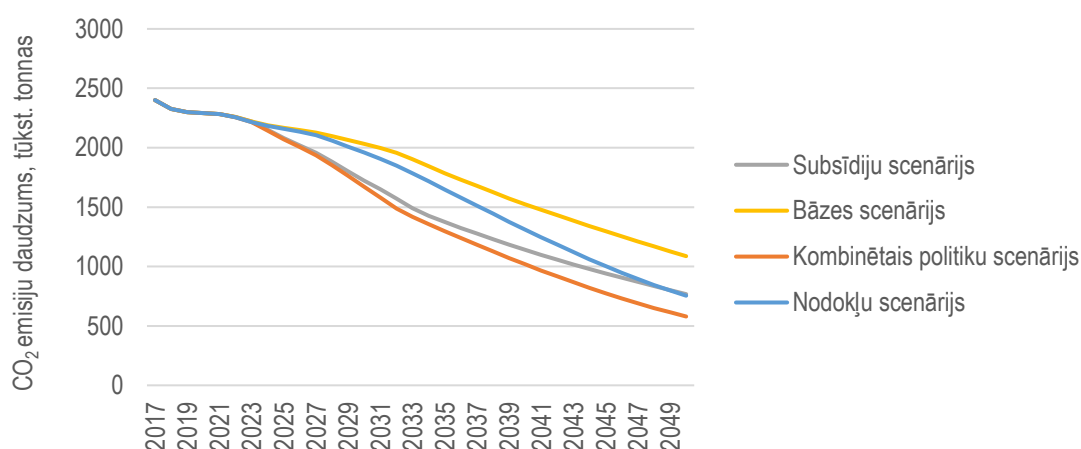
5.11.att. Dažādu politiku scenārijos dabasgāzes koģenerācijas stacijās saražotā siltumenerģija CSA.

Ar dažādiem attīstības scenārijiem tiek modelēts, ka dabasgāzes koģenerācijas stacijās saražotā siltumenerģija CSA tuvāko gadu laikā samazināsies. Kombinētā scenārija gadījumā saražotās siltumenerģijas apjoms samazināsies no 4000 GWh/gadā līdz 218 GWh/gadā 2050. gadā. Straujāks samazinājums ir sasniedzams subsīdiju un kombinētajā politiku scenārijā, kuros tiek paaugstināts akcīzes nodoklis un DRN par CO<sub>2</sub> emisiju radīšanu.

Dabasgāzes koģenerācijas stacijās saražoto elektroenerģiju tiek prognozēts aizstāt ar vēja stacijās saražoto elektroenerģiju, kas paaugstinās AER īpatsvaru kopējā energoapgādē.

#### 5.4.5. Siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinājumi

Viens no svarīgiem rādītājiem, kas raksturo sistēmu un tās tiekšanos uz EE, ir novērsto un samazināto SEG emisiju apjomi. Ievērojot EE pasākumus sistēmas elementos, t. i., avotā, pārvadē un patērētājā, kā arī izstrādājot attīstības scenārijus, ir iespējams novērtēt CO<sub>2</sub> emisiju samazinājumu. 2017. gadā emisiju apjoms bija 2400 tūkst. t.



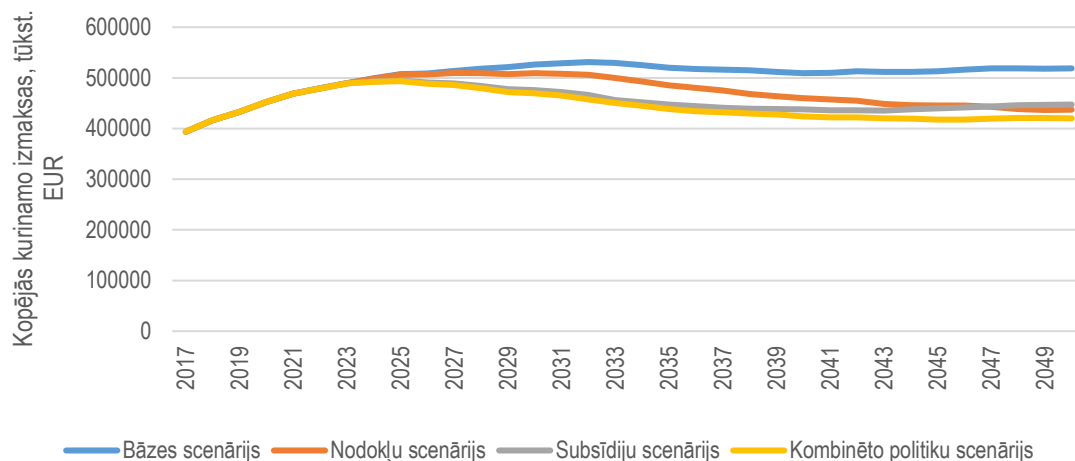
5.12.att. Dažādos analizētajos scenārijos kopējā siltumapgādē radīto CO<sub>2</sub> emisiju daudzums.

Iedarbojoties ar dažādām attīstības politikām, piemēram, izmantojot kombinēto politiku scenāriju, ir iespējams sasniegt emisiju samazinājumu līdz 579 tūkst. t. Arī subsīdiju un nodokļu scenāriju ieviešana pozitīvi ietekmēs CO<sub>2</sub> samazinājumu.

#### 5.4.6. Publiskā atbalsta pasākumi

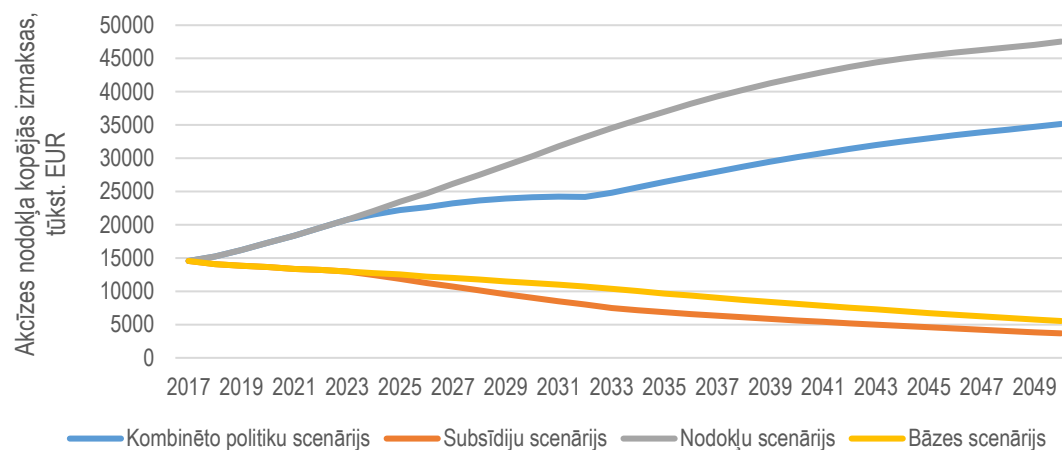
Saikne ar valsts finanšu plānošanu un izmaksu ietaupījumiem publiskā sektora un tirgus dalībnieku budžetā ir saistīta ar kopējām izmaksām. Samazinoties kopējām izmaksām, samazinās siltuma ražošanas izmaksas visām pusēm gan centralizētajai, gan individuālajai siltumapgādei.





5.13.att. Analizēto scenāriju kopējās kurināmo izmaksas kopējā siltumapgādē.

Atbalsta apjoms un atbalsta intensitāte dažādos sektoros un attīstības scenārijos ir attēlota 5.3. apakšnodaļā – 5.4.tabulā un 5.4. attēlā



5.14.att. Akcīzes nodokļa izmaksas analizētajos scenārijos kopējā siltumapgādē

Nodokļu scenārijā un kombinētajā politiku scenārijā paaugstinot akcīzes nodokli, radīsies izmaksas gan centralizētās, gan individuālās siltumenerģijas ražotājam, bet sniegs ienākumus kopējā valsts budžetā.

## 6. REKOMENDĀCIJAS

Izstrādājot pētījumu "Latvijas siltumapgādes un aukstumapgādes efektivitātes potenciāla noteikšana atbilstoši direktīvai 2012/27/ES par energoefektivitāti" un novērtējot esošo situāciju par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmām, pieprasījumu, mērķiem, stratēģijām un politikas pasākumiem, analizējot dažādu attīstības alternatīvu izmaksu un ieguvumu potenciālu, kā arī novērtējot potenciāli jaunas stratēģijas un politikas pasākumus, tika izstrādātas turpmāk uzskaitītās rekomendācijas.

1. Veicot pārskatu par siltumapgādes un aukstumapgādes sistēmām, ir pieejama vispārīga informācija par katlumājās un koģenerācijas stacijās saražoto siltumenerģiju un patērēto kurināmā daudzumu un veidu, bet nav pieejama detalizēta informācija par centralizēto siltumapgādi, individuālo un lokālo siltumapgādi. Lai pilnvērtīgi novērtētu esošo sistēmu, ikgadējos statistikas pārskatos būtu jāiekļauj papildu informācija un dati par siltumenerģijas patēriņu un siltumenerģijas ražošanai patērēto kurināmo. Šobrīd nav pieejama pilnvērtīga statistika un pārskats par siltumapgādi, kas ļauj novērtēt esošo situāciju.
2. Šobrīd Latvijā nav pieejami dati par patērēto aukstumenerģiju un aukstumenerģijas ražošanai izmantotajām tehnoloģijām. Lai noteiktu centralizētās aukstumapgādes potenciālu, ir jāturpina izpēte un jāidentificē teritorijas ar augstu aukstumenerģijas patēriņu, veicot gadījumizpēti un izstrādājot metodiku.
3. Ir izstrādāts metodikas siltuma pārpalikumu identificēšanai pamats, bet, lai noteiktu siltuma pārpalikumu ekonomisko potenciālu Latvijā, ir jāturpina izpēte, veicot gadījumizpēti un nosakot konkrētas izmaksas un ietaupījumus.
4. Siltumapgādes efektivitātes ekonomisko potenciālu ir iespējams uzlabot, ja veicinātu pāreju uz zemāku siltumnesēju temperatūru, kas ļautu samazināt pārvades zudumus un investīcijas siltumtīklu rekonstrukcijai (piemēram, izmantojot lētākus plastmasas cauruļvadus).
5. Samazinoties ēku siltumenerģijas patēriņam, esošās CSA sistēmas ar augstu temperatūras režīmu kļūst neefektīvas, jo īpatnējās pārvades izmaksas palielinās par vairāk nekā 50 %. Lai motivētu renovēto un jaunuzcelto ēku īpašniekus pieslēgties CSA sistēmai, ir jāsamazina vai jādiferencē siltuma tarifi, izmantojot lētākus enerģijas avotus un/vai samazinot pārvades izmaksas.
6. Esošā siltumapgādes situācijas analīze un ekonomiskā potenciāla novērtējums liecina, ka AER izmantošana, īpaši koksnes resursu, ļauj samazināt siltumenerģijas ražošanas izmaksas. Lai arī koksnes resursus sāk arvien vairāk izmantot siltumenerģijas iegūšanai, tuvāko gadu laikā koksnes cena pieaugs, jo to sāks izmantot bioekonomikā produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanai. Līdz ar to nākamajās desmitgadēs ir jādomā par siltuma avotu diversifikāciju, iekļaujot saules enerģijas izmantošanu, kā arī siltuma pārpalikumu integrēšanu centralizētajās un lokālajās siltumapgādes sistēmās.
7. Pētījuma ietvaros tika analizēti dažādi politikas pasākumi un to ilgtermiņa ietekme. Modelēšanas rezultāti liecina, ka atbalsts subsīdiju formā sniedz lielāku ietekmi uz galvenajiem mērķrādītājiem, salīdzinot ar nodokļu palielināšanu. Izstrādātie mērķi un politikas pasākumi siltumapgādes attīstībai ir jāvērtē un jāievieš kā pasākumu kopums, nevis kā atsevišķu mērķi un politikas.

8. Centralizētās un lokālās siltumapgādes attīstība un CSA uzņēmuma pāreja uz 4. paaudzes CSA sistēmu jāiekļauj stratēģiskajos ilgtermiņa plānošanas dokumentos.

## PIELIKUMI

## Pārskats par klimatiskajiem apstākļiem apkures sezonā

Apkures sezonu nosaka āra gaisa temperatūra, kad diennakts vidēja gaisa temperatūra ir 8 °C vai zemāka vismaz trīs diennaktis pēc kārtas. Normatīvais apkures sezonas ilgums tiek noteikts pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr. 432 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 003-19 "Būvklimateoloģija"". Lai novērtētu klimatisko apstākļu izmaiņas Latvijā pēdējo gadu laikā, analizēta āra gaisa temperatūras un apkures ilguma izmaiņas Rīgā, kas reprezentē vidējās laikapstākļus Latvijā.

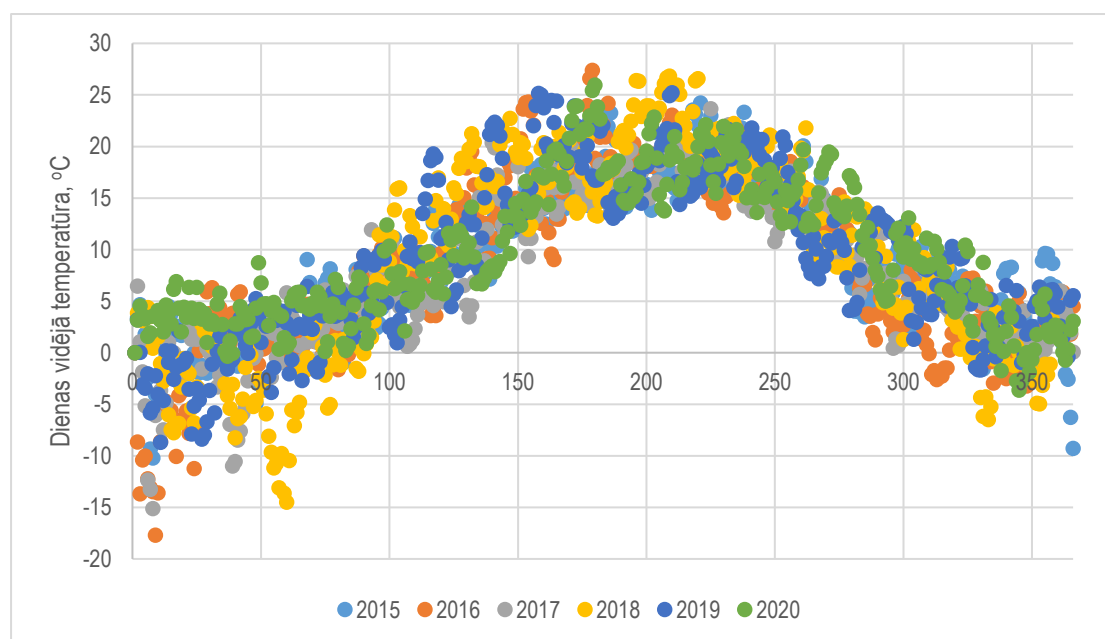
Rīgai apkures sezonas ilgums ir 192 dienas gadā un vidēja āra gaisa temperatūra apkures sezonā 1,1 °C. 1.tabulā ir apkopoti 2015.-2020.gada faktiskās apkures sezonas ilgums Rīgā, pēc Rīgas Siltuma datiem. Vidējās āra gaisa temperatūras apkures sezona dati iegūti no Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC).

1.tabula

Apkures perioda ilgums un vidējā gaisa temperatūra (°C)

| Gads      | Apkures sezonas ilgums, dienas | Vidējā āra gaisa temperatūra apkures sezonā, °C |
|-----------|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| Normatīvs | 192                            | 1,1                                             |
| 2015      | 207                            | 3,8                                             |
| 2016      | 202                            | 1,7                                             |
| 2017      | 218                            | 2,8                                             |
| 2018      | 201                            | 1,8                                             |
| 2019      | 211                            | 3,9                                             |
| 2020      | 206                            | 4,8                                             |

Viszemākā dienas vidējā temperatūra laika perioda 2015.-2020.gadā bija 2016.gadā -17,7 °C, bet visaugstākā dienas vidējā temperatūra bija 27,4 °C 2016.gadā. 1.attēla ir redzama vidējā āra gaisa temperatūra un tā 2015.-2020.gada periodā ir izmainījies par 1,8 °C.



1.att. Dienas vidējās āra gaisa temperatūras salīdzinājums laika periodā 2015.-2020.gads

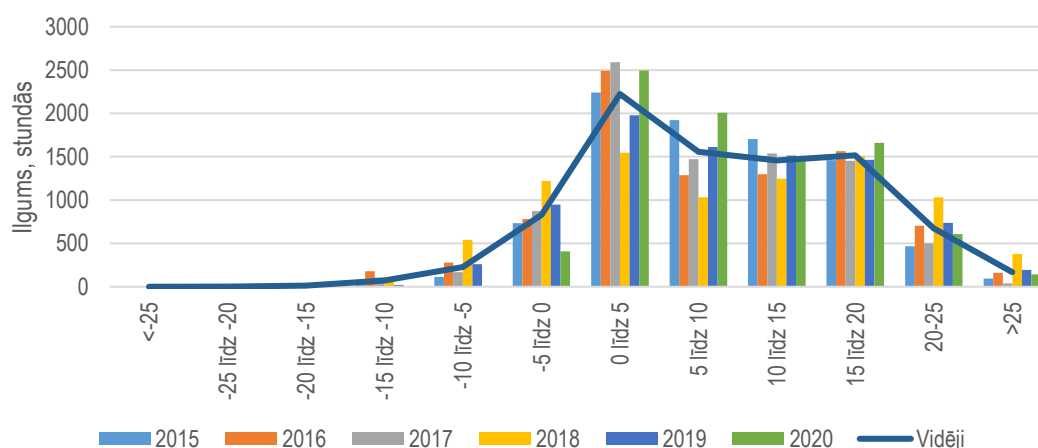
2.tabulā ir apkopotas 2015.-20202.gada āra gaisa temperatūras ilgums stundās un arī vidējais rādītājs piecu gadu laikā. Pēc vidēja rādītāja piecos gados visvairāk āra gaisa temperatūra ir 0 °C līdz 5 °C kas vidēji ir 2224 stundas gadā. 2.tabulā redzams, ka āra gaisa temperatūras, kas ir zemākas par -25°C nav reģistrētas, bet temperatūras zem -20°C ir pāris stundas gadā. Šis fakts jāņem vērā projektējot jaunas apkures iekārtu slodzes, lai tās darbotos pie optimālās slodzes.

2.tabula

Stundu uzskaitījums pēc āra gaisa temperatūras

| Āra gaisa temperatūra, °C | Ilgums, stundas |      |      |      |      |      | Vidēji |
|---------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|--------|
|                           | 2015            | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |        |
| < -25                     | 0               | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      |
| -25 līdz -20              | 0               | 3    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1      |
| -20 līdz -15              | 0               | 33   | 16   | 36   | 0    | 0    | 14     |
| -15 līdz -10              | 23              | 180  | 105  | 112  | 20   | 0    | 73     |
| -10 līdz -5               | 111             | 280  | 169  | 543  | 260  | 0    | 227    |
| -5 līdz 0                 | 735             | 782  | 874  | 1221 | 948  | 407  | 828    |
| 0 līdz 5                  | 2241            | 2492 | 2592 | 1547 | 1978 | 2494 | 2224   |
| 5 līdz 10                 | 1922            | 1289 | 1471 | 1031 | 1614 | 2008 | 1556   |
| 10 līdz 15                | 1703            | 1298 | 1538 | 1247 | 1514 | 1453 | 1459   |
| 15 līdz 20                | 1460            | 1564 | 1453 | 1504 | 1464 | 1659 | 1517   |
| 20-25                     | 469             | 702  | 500  | 1032 | 736  | 609  | 675    |
| >25                       | 94              | 159  | 40   | 378  | 195  | 144  | 168    |

3.attēlā ir grafiski attēlots 2015. - 2020. gada āra gaisa temperatūra un laika perioda ilgums pie konkrētās temperatūras gadā. Var novērot, ka šo piecu gadu laika temperatūra ir izmainījusies, jo 2020.gada āra gaisa temperatūra nepārsniedz -5 °C robežu, bet iepriekšējos gados zemāka temperatūra ir bijusi vismaz -10 °C un zemāka temperatūra.



3.att. Stundu uzskaitījums pēc āra gaisa temperatūras

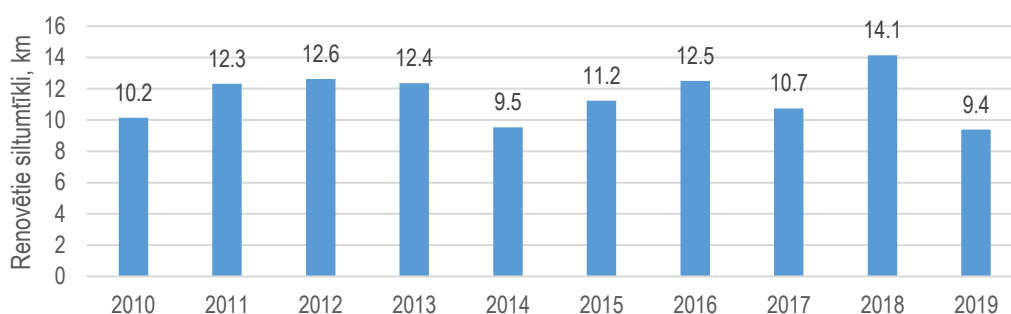
## Pārskats par siltumtīkliem un to renovācijām lielākajās Latvijas pilsētās

### Rīga

AS "Rīgas Siltums" siltumenerģijas piegādei izmanto aptuveni 818 km siltumtīklu. Uzņēmumam piederošo siltumtīklu kopējais garums uz 2019.gadu ir 695,49 km, t.sk. 280,82 km bezkanāla siltumtīklu<sup>91</sup>. Pirmā siltumtrase tika nodota ekspluatācijā 1958.gada novembrī, gada laikā tā tika pagarināta līdz 2,3 km.

70% no Rīgas siltuma tiek iepirkts no "Latvenergo" koģenerācijas stacijas, pārējo nepieciešamo siltumu ražo 5 siltumcentrāles un vairāki desmiti mazu un vidēju katlumāju un galvenie kurināma veidi priekš siltumenerģijas ražošanas ir dabas gāze un šķelda.

Kopš 2010.gada Rīga kopā ir renovēti 14% no siltumtīklu kopgaruma jeb 115 km.



1.att. Renovētie siltumtīkli Rīgā, 2010.-2019.gads<sup>92</sup>

### Daugavpils

Pēc 2019.gada pārskata Daugavpilī siltumtrašu kopgarums ir 120 km.<sup>93</sup> Pēc 2016.gada datiem Daugavpilī darbojas 5 dabas gāzes koģenerācijas stacijas, 6 fosilā kurināmā un 2 biomasas katlu mājas. No 2004. gada līdz 2015.gadam ir veikta būtiska siltumtīklu uzlabošana – uzbūvētas 4 jaunas katlu mājas un 4 katlu mājas tika rekonstruētās un uzstādīti jauni katli, rekonstruēti 19,06 km siltumtrašu, kā arī siltumtrašu optimizācijas rezultātā to garums ir samazinājies par 6,6 km. Līdz 2020.gadam tiek plānots, ka tiks renovēti 14 km siltumtrašu, bet apmēram 78 km no siltumtrasēm nav rekonstruēti.<sup>94</sup>

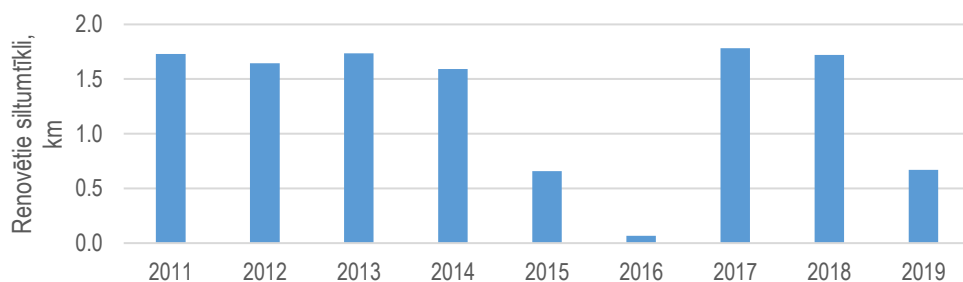
Laika posmā 2011.-2019. gada tika renovēti 11,6 km, kas ir 9% no siltumtīklu kopgaruma.

<sup>91</sup> AS "Rīgas siltums" 2019.gada pārskats. Pieejams tiešsaistē:  
[https://www.rs.lv/sites/default/files/page\\_file/rs\\_gada\\_parskats\\_2019.pdf](https://www.rs.lv/sites/default/files/page_file/rs_gada_parskats_2019.pdf)

<sup>92</sup> AS "Rīgas siltums" gada pārskati

<sup>93</sup> Daugavpils pilsētas publiskais pārskats. 2019.gads. Pieejams tiešsaistē:  
[https://www.daugavpils.lv/assets/upload/dokumenti/2020/Publiskais\\_parskats\\_2019.pdf](https://www.daugavpils.lv/assets/upload/dokumenti/2020/Publiskais_parskats_2019.pdf)

<sup>94</sup> Daugavpils pilsētas Ilgtspējīgas enerģijas rīcības plāns 2016.-2020.gadam. 2016.gads. Pieejams tiešsaistē:  
[https://www.daugavpils.lv/assets/upload/dokumenti/IERP\\_Daugavpils\\_v7\\_10%2011%202016\\_prec\\_1.pdf](https://www.daugavpils.lv/assets/upload/dokumenti/IERP_Daugavpils_v7_10%2011%202016_prec_1.pdf)

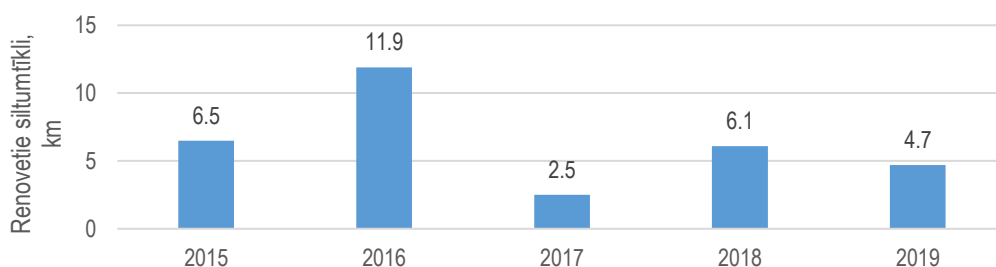


2.att. Renovētie siltumtīkli Daugavpils, 2011.-2019.gads <sup>93</sup>

### Liepāja

Liepāja darbojas 2 koģenerācijas stacijas un 13 katlu mājas un kopējais siltumtrašu garums ir 102,5 km, pēc 2020.gada datiem<sup>95</sup>. Līdz 2018.gadam bija atlikuši tikai 3% siltumtīkli, kas nav rekonstruēti, bet 2019.gadā jau 99% no siltumtīkliem ir renovēti. Līdz 2020.gadam ir plānots atlikušos siltumtīklus renovēt un modernizēt.

2015.-2019.gadā tika renovēti 31% no siltumtīkliem kas ir 31,7 km<sup>96</sup>.



3.att. Renovētie siltumtīkli Liepāja, 2015.-2019.gads <sup>95</sup>

### Jelgava

Jelgavā CSA tīklu garums ir 72 km un to apkalpo „Fortum”<sup>97</sup>. SIA "Fortum Jelgava" izbūvēja siltumtrasi zem Lielupes upes, Jelgavā, kas bija pirmais šāda tipa projekts Latvijā. Kopējais siltumtrases garums ir 1,4 km un zem upes posms ir 380 metrus garš. 2008.-2014.gadam „Fortum” renovējis 12,41 km siltumtrases.<sup>98</sup>

### Jūrmala

Jūrmalā siltumtrase ir 60 km gara un ir 12 siltuma avoti<sup>99</sup>. Līdz 2021.gadam tiek plānots pabeigt rekonstruēt 8 km siltumtrašu<sup>100</sup>.

<sup>95</sup> Liepājas pilsētas ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plāns 2020.-2030.gadam. Pieejams tiešsaistē: [https://faii.liepaja.lv/Dokumenti/Dokumentu-biblioteka/Strat%C4%93%C4%A3ijas-nozaru-pl%C4%81ni/Ilgtspejigas\\_Energetikas\\_un\\_klimata\\_ricibas\\_plans\\_2020\\_2030.pdf](https://faii.liepaja.lv/Dokumenti/Dokumentu-biblioteka/Strat%C4%93%C4%A3ijas-nozaru-pl%C4%81ni/Ilgtspejigas_Energetikas_un_klimata_ricibas_plans_2020_2030.pdf)

<sup>96</sup> Liepājas enerģija gada pārskati

<sup>97</sup> Biomasas koģenerācijas stacija Jelgavā. Pieejams tiešsaistē: <https://www.fortum.lv/par-fortum/par-mums/fortum-latvija/biomasas-kogeneracijas-stacija-jelgava>

<sup>98</sup> „Fortum” sāk īstenot jaunu projektu. 2014.gads. Pieejams tiešsaistē: <https://www.jelgava.lv/lv/jaunumi/zinu-arhivs/-fortum-sak-istenot-jaunu-projektu/>

<sup>99</sup> Par Jūrmalas siltums. Pieejams tiešsaistē: <https://jurmallasiltums.lv/par-jurmallas-siltums/>

<sup>100</sup> Jūrmalas pilsētas pašvaldības 2019.gada publiskais pārskats. 2020.gads. Pieejams tiešsaistē: [https://jurmala.lv/docs/k20/x/L0261\\_pielikums.pdf](https://jurmala.lv/docs/k20/x/L0261_pielikums.pdf)



## **Ventspils**

Pēc 2019.gada datiem Ventspils siltumtrases garums ir 50,2 km<sup>101</sup>. No 2012.-2015.gadam tika rekonstruēti 7,4 km siltumtīklu<sup>102</sup>. Jau 2018.gada tika rekonstruētas visas pilsētas siltumtrases un turpinās darbs pie jaunu kļietnu piesaistes un jaunu siltumtrašu izbūves. Tiek plānots ka uz 2020.gada decembri Ventspilī siltumtrašu kopgarums būs 54,2 km.<sup>104</sup>

## **Rēzekne**

Rēzeknē ir 2 koģenerācijas stacijas un 1 katlu māja, kas nodrošina siltumenerģiju pilsētai<sup>103</sup>. Pēc 2019.gada datiem siltumtīklu garums ir 38,9 km un no tiem 14,8 km jeb 38% no kopgaruma ir rekonstruēti.<sup>104</sup>

## **Valmiera**

Pēc 2015.gada datiem Valmieras siltumtīklu garums ir 64,6 km<sup>105</sup>. Centralizēto siltumapgādi Valmierā nodrošina SIA "Valmieras ūdens", kas siltumenerģiju iepērk no akciju sabiedrības AS "Valmieras enerģija" (84,16%), AS "Valmieras piens" (14,32%), SIA "ITA" (1,52%), pēc 2019.gada datiem<sup>106</sup>.

## **Ogre**

Ogres siltumtīklu garums ir 26,4 km un darbojas 6 katlumājas. Līdz 2013.gadam tika rekonstruēti 12,7 km jeb 48% no trases kopgaruma.<sup>107</sup>

## **Jēkabpils**

Jēkabpilī darbojas 4 katlu mājas un centralizēto siltumapgādi izmanto 62% iedzīvotāju, pēc 2019.gada datiem. Kopējais siltumtīklu garums pilsētai ir 25,2 km, bet laika periodā no 2018.-2020.gadam ir plānots maģistrālo siltumtrašu pārbūve 1,47 km garumā un 2011.-2015.gada periodā tika rekonstruēti 7,2 km siltumtrašu.<sup>108</sup>

<sup>101</sup> "Ventspils siltums" 2019.gada publiskais pārskats. 2020.gads. Pieejams tiešsaistē:

[http://ventspilssiltums.lv/sites/default/files/u2/images/vs\\_gada\\_parskats\\_2019.pdf](http://ventspilssiltums.lv/sites/default/files/u2/images/vs_gada_parskats_2019.pdf)

<sup>102</sup> "Ventspils siltuma" vidējā termiņa darbības stratēģija periodam 2018.-2020.gads. 2018.gads. Pieejams tiešsaistē:

[http://www.ventspilssiltums.lv/sites/default/files/u2/images/vs\\_strategija\\_2019-2022.pdf](http://www.ventspilssiltums.lv/sites/default/files/u2/images/vs_strategija_2019-2022.pdf)

<sup>103</sup> "Rēzeknes siltumtīkli" īpašuma struktūra. Pieejams tiešsaistē: <https://rezeknessiltumtikli.lv/ipasuma-struktura/>

<sup>104</sup> "Rēzeknes siltumtīkli" 2019.gada pārskats. 2020.gads. Pieejams tiešsaistē: <https://rezeknessiltumtikli.lv/wp-content/uploads/2020/05/GP2019.pdf>

<sup>105</sup> Pārskats par SIA "Valmieras ūdens" darbību 2015.gads. Pieejams tiešsaistē:

[http://www.valmierasudens.lv/attachments/article/152/SIA%20Valmieras%20%C5%ABdens%20prezent%C4%81cija%20\\_2015.pdf](http://www.valmierasudens.lv/attachments/article/152/SIA%20Valmieras%20%C5%ABdens%20prezent%C4%81cija%20_2015.pdf)

<sup>106</sup> Valmieras pilsētas pašvaldības 2019.gada publiskais pārskats. 2020.gads. Pieejams tiešsaistē:

[https://www.valmiera.lv/images/userfiles/cits/GP\\_2019\\_28052020\\_DOMEI.pdf](https://www.valmiera.lv/images/userfiles/cits/GP_2019_28052020_DOMEI.pdf)

<sup>107</sup> "Ogres namsaimnieks" siltumapgāde. Pieejams tiešsaistē: <http://94.100.6.202/siltumapgade>

<sup>108</sup> Jēkabpils pilsētas attīstības programma 2020. – 2026.gadam. 2019.gads. Pieejams tiešsaistē:

[https://www.jekabpils.lv/sites/default/files/universalais/2013/01/974-attistibas-programma/1-pasreizejas-situacijas-raksturojums\\_0.pdf](https://www.jekabpils.lv/sites/default/files/universalais/2013/01/974-attistibas-programma/1-pasreizejas-situacijas-raksturojums_0.pdf)

### Identificēto industriālo siltuma pārpalikumu saraksts

| Organizācija                              | Atrašanās vieta | Indikatīvie siltuma pārpalikumi, MWh gadā <sup>109</sup> | Nr. kartē |
|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| STORA ENSO PACKAGING SIA                  | Rīga            | 1631                                                     | 1         |
| "A.C.B." AS                               | Rīga            | 492                                                      | 2         |
| RĪGAS PIENA KOMBINĀTS AS                  | Rīga            | 1739                                                     | 3         |
| A/S "Latvijas Finieris", Furnieris        | Rīga            | 15895                                                    | 4         |
| GRINDEKS AS                               | Rīga            | 3743                                                     | 5         |
| Lenta-12                                  | Rīga            | 227                                                      | 6         |
| Baltic Agro SIA                           | Rīga            | 1620                                                     | 7         |
| Pellet 4Energia                           | Rīga            | 769                                                      | 8         |
| "Valdori" SIA                             | Rīga            | 592                                                      | 9         |
| "VRV" SIA                                 | Rīga            | 338                                                      | 10        |
| "RĪGAS MĒBEĻU SERVISS" SIA                | Rīga            | 154                                                      | 11        |
| KLIPPAN-SAULE SIA                         | Rīga            | 905                                                      | 12        |
| RĪGAS PIENSAIMNIEKS' SIA                  | Rīga            | 2104                                                     | 13        |
| SADZĪVES PAKALPOJUMI SIA                  | Rīga            | 1838                                                     | 14        |
| AIDANA SIA - TECĒJUMS, SIA                | Rīga            | 325                                                      | 15        |
| TTS SIA                                   | Rīga            | 311                                                      | 16        |
| Rīgas laku un krāsu rūpnīca SIA           | Rīga            | 358                                                      | 17        |
| "Latvian Dairy", SIA                      | Rīga            | 540                                                      | 18        |
| Latvijas balzams AS                       | Rīga            | 2015                                                     | 19        |
| BALTTUR                                   | Rīga            | 172                                                      | 20        |
| SIA TKF "Latekss"                         | Rīga            | 812                                                      | 21        |
| ILGEZEEM SIA                              | Rīga            | 1159                                                     | 22        |
| AKZ SIA                                   | Rīga            | 3936                                                     | 23        |
| HGF Rīga SIA                              | Rīga            | 839                                                      | 24        |
| Tehprojekts                               | Rīga            | 259                                                      | 25        |
| MEŽROZE SIA                               | Rīga            | 2156                                                     | 26        |
| FONEKSS METĀLS SIA                        | Rīga            | 1284                                                     | 27        |
| SIA "VIA"                                 | Rīga            | 892                                                      | 28        |
| "Rīgas kombinētās lopbarības rūpnīca" SIA | Rīga            | 155                                                      | 29        |
| "BELKOVIT" SIA                            | Rīga            | 166                                                      | 30        |
| "CEĻU PĀRVALDE" AS                        | Rīga            | 1378                                                     | 31        |
| 'MOBIL ASFALTS' SIA                       | Rīga            | 889                                                      | 32        |
| "OVI Rīga" SIA                            | Rīga            | 753                                                      | 33        |
| RĪGAS DZIRNAVNIKS AS                      | Rīga            | 988                                                      | 34        |
| Baltic Biogran                            | Rīga            | 532                                                      | 35        |
| "Industry Service Partner" SIA            | Rīga            | 2404                                                     | 36        |
| Man - Tess Tranzīts                       | Rīga            | 166                                                      | 37        |
| "Rīgas elektromašīnbūves rūpnīca" AS      | Rīga            | 521                                                      | 38        |
| "BMGS" AS                                 | Rīga            | 372                                                      | 39        |
| Noliktavu Parks                           | Rīga            | 377                                                      | 40        |
| SIA "KRONOSPAN Rīga"                      | Rīga            | 127406                                                   | 41        |
| Cido Grupa                                | Rīga            | 1117                                                     | 42        |

<sup>109</sup> Noteikts pēc uzņēmuma iesniegtā kurināmā patēriņa un vidējā siltuma pārpalikumu potenciāla nozarē

|                                           |                  |       |    |
|-------------------------------------------|------------------|-------|----|
| A/S "Rīgas kuģu būvētava"                 | Rīga             | 13644 | 43 |
| A/S "BLB Baltijas Termināls"              | Rīga             | 33408 | 44 |
| 'IP VECMĪLGRĀVIS' SIA                     | Rīga             | 170   | 45 |
| WT TERMINAL' SIA                          | Rīga             | 1741  | 46 |
| SIA "Gamma A"                             | Rīga             | 3534  | 47 |
| Fille 2000                                | Valmiera         | 6977  | 48 |
| V.L.T.' SIA                               | Valmiera         | 1154  | 49 |
| VALPRO SIA                                | Valmiera         | 1027  | 50 |
| LPKS VAKS                                 | Valmiera         | 740   | 51 |
| A/S "Valmieras stikla šķiedra"            | Valmiera         | 14189 | 52 |
| A/S "Valmieras piens"                     | Valmiera         | 9017  | 53 |
| Kurzemes granulas                         | Ventspils        | 4454  | 54 |
| 'DIANA SVECES' SIA                        | Ventspils        | 295   | 55 |
| BALTIC COAL TERMINAL                      | Ventspils        | 277   | 56 |
| Malmar Sheet Metal SIA                    | ventspils        | 264   | 57 |
| VENTSPILS ZIVJU KONSERVU KOMBINĀTS        | Ventspils        | 260   | 58 |
| "VENTAMONJAKS" AS                         | Ventspils        | 194   | 59 |
| A/S "Ventbunkers"                         | Ventspils        | 10209 | 60 |
| KUREKSS                                   | Tārgales pagasts | 5344  | 61 |
| Nexis Fibers SIA                          | Daugavpils       | 1603  | 62 |
| "Latgales Ceļdaris" SIA                   | Daugavpils       | 1135  | 63 |
| Latgales Piens                            | Daugavpils       | 1036  | 64 |
| 'DAUGAVPILS DZELZSBETONS' SIA             | Daugavpils       | 469   | 65 |
| 'DITTON PIEVADĶĒŽU RŪPNĪCA' AS            | Daugavpils       | 296   | 66 |
| "MEAT UNION" SIA                          | Daugavpils       | 288   | 67 |
| LATVIJAS MAIZNIEKS AS                     | Daugavpils       | 2632  | 68 |
| "OŠUKALNS" SIA                            | Jēkabpils        | 694   | 69 |
| Sia Sedumi                                | Jēkabpils        | 561   | 70 |
| 'REĀLS' SIA                               | Jēkabpils        | 253   | 71 |
| SIA "Gaujas koks"                         | Jēkabpils        | 14153 | 72 |
| PET Baltija AS                            | Jelgava          | 1432  | 73 |
| Zn metāls SIA                             | Jelgava          | 1363  | 74 |
| SIA "Elagro Trade"                        | Jelgava          | 1061  | 75 |
| "BRAKŠĶU ENERĢIJA" SIA                    | Jelgava          | 383   | 76 |
| SIA Chocolette Confectionary              | Jelgava          | 151   | 77 |
| LATVIJAS PIENS SIA                        | Jelgava          | 1906  | 78 |
| SIA „LODE” Ānes ražotne                   | Ozolnieku nov.   | 8778  | 79 |
| "Fito-AL" SIA                             | Jelgavas nov.    | 155   | 80 |
| "LIKTEŅIS" SIA                            | Jūrmala          | 158   | 81 |
| "Baltic Transshipment Center" SIA         | Liepāja          | 345   | 82 |
| Jensen Metal LSEZ SIA                     | Liepāja          | 264   | 83 |
| DZELZSBETONS MB SIA                       | Liepāja          | 200   | 84 |
| Trelleborg Wheel Systems Liepāja LSEZ SIA | Liepāja          | 186   | 85 |
| LIEPĀJAS KAFIJAS FABRIKA SIA              | Liepāja          | 179   | 86 |
| SIA "Lauma Fabrics"                       | Liepāja          | 7776  | 87 |
| "CTB" SIA                                 | Liepāja          | 724   | 88 |
| SIA "Kolumbija LTD"                       | Liepāja          | 491   | 89 |
| LSEZ SIA "GI TERMINĀLS"                   | Liepāja          | 460   | 90 |
| "CEĻI UN TILTI" SIA                       | Rēzekne          | 892   | 91 |
| "Rēzeknes dzirnavnieks"                   | Rēzekne          | 775   | 92 |

|                                                              |                     |       |     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-----|
| Vecā maiznīca                                                | Rēzekne             | 277   | 93  |
| "Newfuels" RSEZ SIA                                          | Rēzekne             | 10788 | 94  |
| VEREMS, SIA                                                  | Rēzekne             | 6834  | 95  |
| BOVIS' SIA                                                   | Rēzekne             | 6202  | 96  |
| "Scandbio Latvia" SIA                                        |                     | 12895 | 97  |
| Dobeles Eko SIA                                              | Dobele              | 9817  | 98  |
| I.S.D. SIA                                                   | Iecava              | 8658  | 99  |
| AS "STORA ENSO LATVIJA"                                      | Launkalnes pagasts, | 7122  | 100 |
| SIA "Vika Wood"                                              | Laucienes pagasts,  | 5114  | 101 |
| Olainfarm AS                                                 | Olaine              | 4560  | 102 |
| Dobeles dzirnavnieks AS                                      | Dobele              | 4161  | 103 |
| SIA DRUVAS UNGURI                                            | Saldus pag.         | 2984  | 104 |
| CĒSU ALUS' AS                                                | Cēsis               | 2771  | 105 |
| Fazer Latvija                                                | Ogre                | 2769  | 106 |
| TROLL Smiltene SIA                                           | Smiltene            | 2752  | 107 |
| DAILE AGRO' SIA                                              | Glūdas pag.         | 2711  | 108 |
| "Zaļā Mārupe" SIA                                            | Jaunmārupe          | 2619  | 109 |
| STAĻI SIA                                                    | Priekule pagasts    | 2595  | 110 |
| Vudlande                                                     | Lunkalnes pagasts   | 2583  | 111 |
| SIA Rettenmeier Baltic Timber                                | Inčukalns           | 12166 | 112 |
| BIODEGVIELA SIA                                              | Jaunkalsnava        | 3771  | 113 |
| JELD-WEN LATVIJA SIA                                         | Aizkraukle          | 2477  | 114 |
| SMILTENE IMPEX' SIA                                          | Launkalnes pagasts  | 2190  | 115 |
| LATFOOD' AS                                                  | Ādaži               | 2159  | 116 |
| "RENETA" SIA                                                 | Grobiņa             | 2136  | 117 |
| A/s "Smiltēnes piens"                                        | Smiltene            | 1900  | 118 |
| "GBM" SIA                                                    | Ciemupe             | 1641  | 119 |
| BSW LATVIA SIA                                               | Rumbula             | 1633  | 120 |
| SIA "SAULKALNE S"                                            | Salaspils nov.      | 1627  | 121 |
| LATRAPS, Lauksaimniecības pakalpojumu kooperatīvā sabiedrība | Eleja               | 1465  | 122 |
| TUKUMA PIENS AS                                              | Tukums              | 1458  | 123 |
| "Sātiņi-LM" SIA                                              | Novadnieku pagasts  | 1456  | 124 |
| TENAPORS SIA                                                 | Dobele              | 1436  | 125 |
| 8 CBR SIA                                                    | Smiltene            | 1414  | 126 |
| ADUGS SIA                                                    | Līvāni              | 1321  | 127 |
| Olaines ķīmiskā rūpnīca "BIOLARS" AS                         | Olaine              | 1252  | 128 |
| LIMBAŽU CEĻI' SIA                                            | Limbaži             | 1239  | 129 |
| LIELZELTIŅI SIA                                              | Ceraukstes pagasts  | 1184  | 130 |
| SIA „Orkla Confectionery & Snacks Latvija”                   | Ķekavas pagasts     | 1000  | 131 |
| "A Pieci" SIA                                                | Ķekavas pagasts     | 910   | 132 |
| 'AĻŅI AS' SIA                                                | Varakļānu pilsēta   | 909   | 133 |
| Puratos Latvia                                               | Pūres pagasts       | 879   | 134 |
| "KRAUSS" SIA                                                 | Cesvaines pagasts   | 877   | 135 |
| Jaunpils pienotava                                           | Jaunpils pagasts    | 765   | 136 |
| 'DAIVA' lauksaimniecības pakalpojumu koop.sabiedrība         | Jeru pagasts        | 751   | 137 |
| AVOTI SWF SIA                                                | "Avoti"             | 705   | 138 |
| "Baltic Dairy Board" SIA                                     | Bauskas pilsēta     | 691   | 139 |
| 'KRK VIDZEME' SIA                                            | Alūksnes novads     | 675   | 140 |
| STRABAG SIA                                                  | Smārdes pagasts     | 665   | 141 |

|                                        |                         |     |     |
|----------------------------------------|-------------------------|-----|-----|
| "KONTO"                                | Gulbenes pilsēta        | 662 | 142 |
| "BAUSKAS SADZĪVES PAKALPOJUMI" SIA     | Bauskas pilsēta         | 649 | 143 |
| BALTIC CANDLES Ltd SIA                 | Dobeles pilsēta         | 614 | 144 |
| 'UNDA' SIA                             | Engures pagasts         | 611 | 145 |
| 'KRĀSLAVAS PIENS' AS                   | Krāslavas pilsēta       | 579 | 146 |
| 'TMB ELEMENTS' SIA                     | Salaspils nov.          | 577 | 147 |
| PS LĪDUMS SIA                          | "Veģi"                  | 572 | 148 |
| PNB Print SIA                          | Ropažu novads           | 571 | 149 |
| 'ALMO HARDWOOD' AS                     | Alsviķu pagasts         | 569 | 150 |
| "Īpašumi EG" SIA                       | Ikšķiles nov.           | 557 | 151 |
| "Ornaments" SIA                        | Ilūkstes pilsēta        | 553 | 152 |
| Rankas piens                           | Ranka                   | 522 | 153 |
| 'UNION ASPHALTTECHNIK' SIA             | Mārupes novads          | 499 | 154 |
| "Sabiedrība IMS"                       | Babītes pagasts         | 498 | 155 |
| GREEN LINE SERVICES SIA                | Cēsu pilsēta            | 463 | 156 |
| A/S "Talsu Pienšaimnieks"              | Talsu pilsēta           | 453 | 157 |
| SIA Medzes components                  | "Turības"               | 453 | 158 |
| "DIŽMEŽS" SIA                          | "Dižmeži"               | 453 | 159 |
| Rankas Profesionālā vidusskola         | Rankas pagasts          | 441 | 160 |
| "TALCE" SIA                            | Talsu pilsēta           | 431 | 161 |
| 'VĀRPAS I' SIA                         | Valkas nov.             | 425 | 162 |
| CSK STEEL SIA                          | Tukuma pilsēta          | 416 | 163 |
| UZVARA-LAUKS SIA                       | Bauskas nov.            | 413 | 164 |
| Balticovo AS                           | Iecava                  | 402 | 165 |
| "ABEDD Baltic" SIA                     | Jelgavas nov.           | 394 | 166 |
| EKO NAMS                               | Līvānu pilsēta          | 391 | 167 |
| 'SAIMNIEKS-V'                          | Ciņi                    | 383 | 168 |
| 'AGROLATS' SIA                         | Dobeles pilsēta         | 383 | 169 |
| Pindstrup Latvia SIA                   | Baložu pilsēta          | 380 | 170 |
| Rubeņi                                 | Ķegums                  | 378 | 171 |
| TUKUMA STRAUME AS                      | Tumes pagasts           | 371 | 172 |
| "Iecavnieks & Co" SIA                  |                         | 361 | 173 |
| 'BUŠAS' zemnieku saimniecība           | Burtnieku nov.          | 358 | 174 |
| PF Vecauce                             | Auces nov.              | 344 | 175 |
| SIA "Ingleby Dobeles Agro"             | Dobeles nov.            | 339 | 176 |
| Piens.Koop.Sab. " Straupe"             | Pārgaujas novads        | 337 | 177 |
| SAKRET SIA                             | Stopiņu nov.            | 334 | 178 |
| 'KRONUS' SIA                           | Stopiņu novads          | 333 | 179 |
| NORTE SIA                              | Madonas nov.            | 332 | 180 |
| 'DIMDIŅI' SIA                          | Gulbenes nov.           | 319 | 181 |
| BYKO-LAT SIA                           | Drebešu pagasts         | 313 | 182 |
| Daiļrade Koks SIA                      | Tukuma novads           | 305 | 183 |
| "KRONIS"                               | Codes pag.              | 294 | 184 |
| Valmieras Graudi SIA                   | Burtnieku n.            | 283 | 185 |
| Dizaina un poligrāfijas nams (DPN) SIA | Babītes nov.            | 282 | 186 |
| TENACHEM SIA                           | Dobeles pilsēta         | 280 | 187 |
| 'LAZDONAS PIENSAIMNIEKS' AS            | Lazdonas pagasts        | 274 | 188 |
| 'TAND UKRI' SIA                        | Auces nov.              | 274 | 189 |
| SIA "ALOJA-STARKELSEN"                 | Alojas lauku teritorija | 269 | 190 |
| LPKS Durbes grauds                     | Durbes nov.             | 264 | 191 |
| SIA "Hoppekids"                        | Saldus novads           | 261 | 192 |

|                                                                |                     |        |     |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------|-----|
| Saldus gaļas kombināts SIA                                     | Saldus pagasts      | 258    | 193 |
| 'DRIĀDA PRIM' SIA                                              | Grobiņas pilsēta    | 255    | 194 |
| "Lofbergs Baltic" SIA                                          | Ķekavas nov.        | 252    | 195 |
| 'VĒRGALES KOMUNĀLĀ SAIMNIECĪBA' SIA,<br>objekts VĒRGALES CIEMS | Pāvilostas nov.     | 251    | 196 |
| SPODRĪBA AS                                                    | Dobeles pilsēta     | 246    | 197 |
| "BRĪVAIS VILNIS" AS                                            | Salacgrīvas pilsēta | 242    | 198 |
| KH BALTIC WOOD SIA                                             | Babītes nov.        | 236    | 199 |
| Lauku Agro                                                     | Dobeles nov.        | 234    | 200 |
| SIA KONTEKSS                                                   | Salas nov.          | 230    | 201 |
| 'AGROFIRMA ZELTA DRUVA' SIA                                    | Dobeles nov.        | 230    | 202 |
| Kuldīgas maizes ceptuve SIA                                    | Kuldīga             | 228    | 203 |
| "DAUGULIS & PARTNERI" SIA                                      | Līvāni              | 214    | 204 |
| Balticagr SIA                                                  | Durbe nov.          | 202    | 205 |
| N.BOMJA MAIZNĪCA "LIELEZERS"                                   | Limbažu nov.        | 196    | 206 |
| Ķeizari 1 SIA                                                  | Valkas nov.         | 192    | 207 |
| "MARKO KEA" SIA                                                | Stopiņu novads      | 192    | 208 |
| 'MC bio' SIA                                                   | Jelgavas nov.       | 190    | 209 |
| "ASOND" SIA                                                    | Līvāni              | 189    | 210 |
| Imprex                                                         | Novadnieku pagasts  | 188    | 211 |
| 'BRABANTIA LATVIA' SIA                                         | Ģibuļu pagasts      | 188    | 212 |
| 'AHN PO' SIA                                                   | Talsu pilsēta       | 187    | 213 |
| Dynaudio Latvia SIA                                            | Grobiņas nov.       | 187    | 214 |
| Maiznīca Flora                                                 | Krimuldas pagasts   | 187    | 215 |
| SIA "Kalnu piens"                                              | Saldus nov.         | 186    | 216 |
| GAĻAS PĀRSTRĀDES UZŅĒMUMS<br>NĀKOTNE SIA                       | Jelgavas nov.       | 185    | 217 |
| 'ALUS NAMS' SIA                                                |                     | 185    | 218 |
| 'LATVIA TIMBER INTERNATIONAL' SIA                              | Limbažu pilsēta     | 184    | 219 |
| "LRS Mūsa"                                                     | Bauskas nov.        | 172    | 220 |
| 'ELPA' SIA                                                     | Kazdangas pagasts   | 171    | 221 |
| "SC Koks" SIA                                                  | Siguldas pagasts    | 171    | 222 |
| "Gaļas nams-Ādaži"                                             | Lielvārdes pilsēta  | 171    | 223 |
| POLIPAKS NT SIA                                                | Mārupes nov.        | 167    | 224 |
| 'DZENIS' SIA                                                   | Baldones pilsēta    | 166    | 225 |
| 'KUNTURI' SIA                                                  | Rūjienas nov.       | 158    | 226 |
| Cēsu gaļas kombināts                                           | Cēsu pilsēta        | 156    | 227 |
| sia Lumberman                                                  | Grobiņas nov.       | 150    | 228 |
| SIA "Schwenk"                                                  | Brocēni             | 101890 | 229 |
| SIA „KNAUF”                                                    | Saurieši            | 17842  | 230 |
| SIA „LODE” Liepas ražotne                                      | Priekule nov.       | 13271  | 231 |
| A/S "Putnu fabrika "Ķekava""                                   | Ķekavas nov.        | 13120  | 232 |
| A/S "Preiļu siers"                                             | Preiļi              | 7901   | 233 |
| SIA "Sabiedrība Mārupe"                                        | Jaunmārupe          | 3046   | 234 |
| A/S "Cesvaines piens"                                          | Cesvaine            | 1981   | 235 |
| SIA Binders                                                    | Vangaži             | 1500   | 236 |