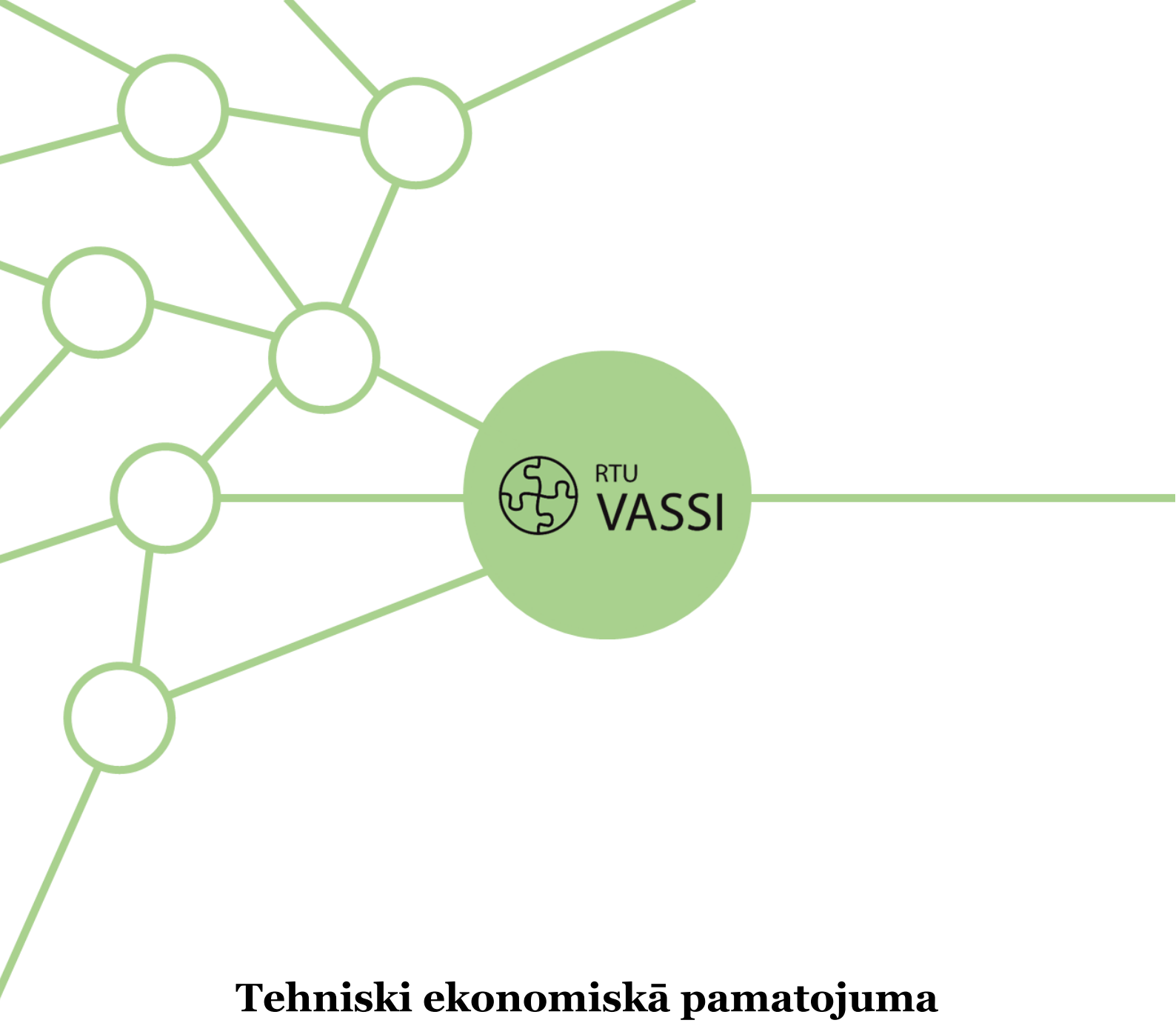


Tehniski ekonomiskā pamatojuma "Atjaunojamo energoresursu izmantošana Ādažu novadā" izstrāde

Galaziņojums

2023

***Tehniski ekonomiskā pamatojuma "Atjaunojamo energoresursu izmantošana Ādažu novadā" izstrāde*, 2022—2023, 298 lpp.**

Izstrādāja

Rīgas Tehniskās universitātes Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts

Autori

Dr.habil.sc.ing. Dagnija Blumberga

Dr.sc.ing. Vladimirs Kirsanovs

Ph.D. Ieva Pakere

Ph.D. Armands Grāvelsiņš

M.sc.ing. Beate Zlaugotne

M.sc.ing. Lauma Balode

M.sc.ing. Oskars Švedovs

M.sc.ing. Marika Kacare

SATURS

SATURS 3
TERMINU UN SAĪSINĀJUMU SARAKSTS 6
1. VISPARĪGĀ INFORMĀCIJA 7

1.1. TEP mērķis un uzdevumi 7
1.2. Regulējošā normatīvā bāze 7
1.3. Atbilstošie plānošanas dokumenti 12
1.4. Latvijas un ārvalstu pieredze plašākas AER lietošanas sekmēšanai pašvaldībā 18
1.4.1. Centralizētās siltumapgādes sistēmas 18
1.4.2. Pašvaldības ēkas 21
1.4.3. Citi sektori (ūdensapgādes sektors) 25

2. CENTRALIZĒTĀS SILTUMAPGĀDES SISTĒMAS 27

2.1. Sektora īss raksturojums 27
2.1.1. Ādaži 27
2.1.2. Kadaga 37
2.1.3. Podnieki 45
2.1.4. Carnikava 53

2.2. Siltumtrašu atjaunošanas un pārejas uz 4. paaudzes siltumapgādi izvērtējums Ādažu novadā 66
2.2.1. Ādaži 66
2.2.2. Kadaga 68
2.2.3. Podnieki 70
2.2.4. Carnikava 71

2.3. Alternatīvas CSS atjaunošanai un AER lietojuma palielināšanai 75
2.3.1. Ādaži 75
2.3.2. Kadaga 78
2.3.3. Podnieki 82
2.3.4. Carnikava 85

3. PAŠVALDĪBAS ĒKAS 92

3.1. Sektora īss raksturojums 92
3.1.1. Kadaga 92
3.1.2. Carnikava 94
3.2.3. Ādaži 112

3.2. Pašvaldības ēku atjaunošanas un AER lietojuma palielināšanas alternatīvas 137
3.2.1. Kadaga 137
3.2.2. Carnikava 137
3.2.3. Ādaži 141

4. SALĪDZINĀŠANAS ATBILSTOŠI IZMAKSU – EFEKTIVITĀTES ANALĪZI (IEA) 148

4.1. Izmaksu efektivitātes analīzes pamatprincipi 148
4.2. Izmaksu – efektivitātes analīzes izstrāde 148
4.3. IEA metodikas vispārīgs apraksts 148
4.4. Projekta dzīves cikla naudas plūsma 151
4.5. Finanšu un sociālekonomisko ieguvumu un zaudējumu rādītāji 151
4.6. Centralizētās siltumapgādes sistēmas (CSS) 153
4.6.1. Projekta ieviešanas alternatīvu analīze 153
4.6.2. Finanšu analīze 163
4.6.3. Vispiemērotākā risinājuma pamatojums 173
4.6.4. Jutīguma un riska analīze 180

4.7. Pašvaldības infrastruktūra – ēkas 187
4.7.1. Projekta ieviešanas alternatīvu analīze 187
4.7.2. Finanšu analīze 196
4.7.3. Vispiemērotākā risinājuma pamatojums 202
4.7.4. Jutīguma un riska analīze 211

4.8. Risku analīze 218
4.9. Institucionālā un ieviešanas shēma 220
4.10. Finansējumu avotu pieejamība un analīze 221
5. CITI SEKTORI 229

5.1. Energoefektivitātes un AER pasākumu īstenošanas izvērtējums ūdens saimniecībā Ādažu novadā līdz 2030.gadam 229
5.1.1. Esošā situācija Ādažu novada ūdenssaimniecības sektorā 229
5.1.2. AER pasākumu īstenošanas izvērtējums. Biogāzes ražošana 236

5.2. Energopatēriņa pārejas uz AER izvērtējums rūpniecības un citos sektoros Ādažu novadā līdz 2030. gadam 253
5.2.1. Esošā situācija Ādažu novadā ražošanas sektorā 253
5.2.2. Esošā situācija Ādažu novadā ražošanas sektorā 255

5.3. Energokopienu izveide Ādažu novadā 258
6. IEDZĪVOTĀJU APTAUJA 260
7. RĪCĪBAS PLĀNS AER IZMANTOŠANAI ĀDAŽU NOVADĀ 272

7.1. Energopārvaldības sistēma 273
7.2. Energoefektivitātes pasākumi 273

7.2.1. CSS 273
7.2.2. Patērētāji 277

7.3. Enerģijas ražošana no AER 286
7.3.1. CSS 286
7.3.2. Pašvaldības ēkas 291
7.3.3. Ūdenssaimniecība 295
7.3.4. Energoresursu diversifikācijas iespējas 296

7.4. Sasaiste ar visiem enerģētikas sektora lietotājiem (transports, ielu apgaismojums, rūpniecība) 297
7.4.1. Lielas jaudas AER elektroenerģijas ražošanas projektu īstenošana pašvaldībā 297
7.4.2. Radīto atkritumu (tostarp atlikumsiltuma) izmantošana 297
7.4.3. Energokopienu veidošana 298

7.5. Monitorings, uzraudzība un atbalsts 299
8. SECINĀJUMI 300

8.1. Centralizētās siltumapgādes sistēmas 300
8.1.1. Esošās situācijas analīze 300
8.1.2. CSS attīstības perspektīvas 302

8.2. Pašvaldības ēkas 303
8.2.1. Pašvaldības ēku enerģijas patēriņš 303
8.2.2. AER īpatsvara palielināšana pašvaldības ēkās 303

8.3. AER potenciāla novērtējums citos sektorā 305

TERMINU UN SAĪSINĀJUMU SARAKSTS

Apzīmējums	Atšifrējums
NAI	notekūdeņu attīrīšanas ietaise
CKS	pašvaldības aģentūra “Carnikavas Komunālserviss”
ĀŪ	SIA “Ādažu ūdens”
ES	Eiropas Savienība
AER	Atjaunojamie energoresursi
CSS	Centralizētās siltumapgādes sistēma
ĪSP	Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš
SS	Siltumsūknis
PV	Fotovoltaiskie paneļi
EE	Energoefektivitāte

1. VISPARĪGĀ INFORMĀCIJA

1.1. TEP mērķis un uzdevumi

Pētījuma **mērķis** ir izstrādāt tehniski ekonomisko pamatojumu atjaunojamo energoresursu (AER) izmantošanai Ādažu novadā, sekmējot plašāku AER īpatsvara palielināšanu gan pašvaldības ēkās un kopējā infrastruktūrā, gan centralizētajās siltumapgādes sistēmās.

Mērķis	Bāzes vērtība 2020.gadā	Alternatīva "A"	Alternatīva "B"
AER īpatsvara palielināšana pašvaldības ēkās un kopējā infrastruktūrā	0%	80%	60%
Nodrošināt AER lietojumu Ādažu novada centralizētajās siltumapgādes sistēmās (CSS)	1%	100%	80%

TEP **uzdevumi**:

- Izskatīt un izanalizēt dažādas alternatīvas, lai samazinātu enerģijas patēriņu Ādažu novadā CSS, pašvaldības un citos sektoros.
- Izvērtēt visas alternatīvas, ņemot vērā šādus aspektus:
  - Sociālekonomiskie aspekti
  - Tehniskie aspekti
  - Nepieciešamā jauda
  - Institucionālā situācija
  - Finanšu izmaksas un ilgtspēja (t.sk., nodoklis par radīto oglekļa dioksīda (CO_2) emisiju daudzumu)
  - Ekspluatācijas izmaksas
  - Vides aspekti
- Izstrādāt projektēšanas darba uzdevumu/-us gadījumos, kad tiek piedāvāts veikt izmaiņas esošajās sistēmās un pāriet uz AER.
- Izstrādāt rīcības plānu atjaunojamo energoresursu izmantošanai Ādažu novadā, nosakot konkrētus pasākumus, īstenošanas vietu, īstenošanas laiku gados, atbildīgo par pasākuma īstenošanu, pasākuma aprakstu, prognozētās pasākuma izmaksas un finansēšanas avotus.
- Izstrādāt vismaz vienu investīciju pieteikumu pašvaldības investīciju pieteikumam atbilstoši EUCF vadlīnijām.

1.2. Regulējošā normatīvā bāze

Valsts virzība uz enerģētiskās neatkarību un energoresursu pašnodrošinājumu ir cieši saistīta ar pašvaldību aktivitātēm un veiksmīgi realizētiem projektiem enerģētikā. Vienlaikus arī pašvaldības nospraustos mērķus, attīstības virzienu un iespējas būtiski ietekmē nacionāla līmeņa politika. Pašreizējo politikas ietvaru un regulējumu attiecībā uz AER izmantošanu enerģētikas sektorā var iedalīt vairākās kategorijās:

- Direktīvas
- Politikas plānošanas dokumenti
- Likumi;
- Ministru kabineta noteikumi

Direktīvas

Eiropas Parlamenta un Padomes 2018. gada 11. decembra **Direktīva (ES) 2018/2001 par no atjaunojamajiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu** nodrošina vienotu satvaru no AER iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanai visā ES, ieskaitot:

- mērķrādītājus attiecībā uz no AER iegūtas enerģijas kopējo īpatsvaru enerģijas bruto galapatēriņā 2030. gadā.
- noteikumus par finansiālu atbalstu elektroenerģijai no AER, šādas elektroenerģijas pašpatēriņu un no AER iegūtas enerģijas izmantošanu sektoros.

Katra ES dalībvalsts, ieskaitot arī Latviju, neatkarīgi nosaka savus mērķus attiecība uz AER īpatsvaru 2030. gadam. Latvijas AER mērķi un definētās rīcībpolitikas atspoguļotas "Nacionālajā enerģētikas un klimata plānā".

Politikas plānošanas dokumenti

Nacionālais enerģētikas un klimata plāns atspoguļo Latvijas mērķus un to izpildes pasākumus attiecībā uz siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinājumu un oglekļa dioksīda piesaistes palielinājumu, AER īpatsvara palielinājumu, energoefektivitātes uzlabošanu, enerģētiskās drošības nodrošināšanu, enerģijas tirgu infrastruktūras uzturēšanu un uzlabošanu, kā arī inovāciju, pētniecības un konkurētspējas uzlabošanu. Vairāki izvirzītie uzdevumi un noradītie pasākumi tiešā veidā ir saistīti ar pašvaldībām, norādot virzienu enerģētika rīcības plānā.

Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam kā pamatuzdevumu enerģētikas sektorā izvirza valsts enerģētiskās neatkarības nodrošināšanu, palielinot energoresursu pašnodrošinājumu un integrāciju ES enerģijas tīklos. Inovācija un pāreja uz preču un pakalpojumu radīšanu ar zemu oglekļa emisijas un energoietilpības līmeni, AER izmantošana un tehnoloģiju attīstība, veselīga pārtika un ekosistēmu pakalpojumi iezīmē pāreju uz „zaļo ekonomiku". AER un energoefektivitātes jomā ir noteikti šādi prioritārie ilgtermiņa rīcības virzieni: enerģētiskā drošība un neatkarība, AER izmantošana un inovācija, energoefektivitātes pasākumi, un energoefektivitāte un videi draudzīga transporta politika.

Latvijas Enerģētikas ilgtermiņa stratēģija 2030 – konkurētspējīga enerģētika sabiedrībai ir informatīvais ziņojums, kura galvenais mērķis ir konkurētspējīga ekonomika, kas cieši saistīta ar sabalansētu un efektīvu enerģētikas politiku, kas nodrošina Latvijas ekonomikas tālāko attīstību, tās konkurētspēju reģionā un pasaulē, kā arī sabiedrības labklājību. Ieviešot uz tirgus principiem balstītu, tehnoloģiski neitrālu atbalstu un nodrošinot atbilstošu nodokļu un emisiju tirdzniecības politiku, ir:

- līdz 2030. gadam ir sasniedzams nesaistošs 50% AER slieksnis enerģijas bruto galapatēriņā;
- par 50% samazināt enerģijas un energoresursu importu no esošajiem trešo valstu piegādātājiem;
- vidējais siltumenerģijas patēriņš apkurei tiek samazināts par 50% pret pašreizējo rādītāju, kas ar klimata korekciju ir aptuveni 200 kWh/m2 gadā.

Stratēģijas **Latvijas oglekļa mazietilpīgai attīstībai līdz 2050. gadam (OMA)** uzdevumi atsaucas uz Nacionālajā attīstības plānā 2014.-2020. gadam iekļauto sadaļu par energoefektivitāti, kā arī uz pāreju uz AER, stabilu un elastīgu energosistēmu, kas kombinē efektīvu lielas jaudas enerģijas ražošanu ar neliela mēroga enerģijas ražošanu, ko atbalsta viedo tīklu attīstība. Starp OMA uzdevumiem norādīta arī

- transporta SEG emisiju samazināšana un pakāpeniska pāreja no fosilo energoresursu izmantošanas uz atjaunojamajiem energoresursiem un alternatīvo pārvietošanās līdzekļu ieviešana;
- Nodrošināt inovatīvu un atjaunojamos energoresursus izmantojošu tehnoloģiju ieviešanu, lai pilnībā atteiktos no fosilo energoresursu izmantošanas.

Latvijas bioekonomikas stratēģijas 2030 viena no sadaļām ir "Enerģētika", kurā raksturota bioresursu izmantošana enerģijas ražošanai. Pašreiz Latvijā bioresursi enerģētikā galvenokārt tiek izmantoti siltumenerģijas ieguvei. Siltumenerģijas ražošana tiek uzskatīta kā produkcija ar zemu pievienoto vērtību. Nākotnē nepieciešams veicināt produktu ražošanu ar augsto pievienoto vērtību. Biodegvielas ražošana pārsvarā tiek uzskatīta par pārejas resursu, kamēr attīstās transportlīdzekļu elektrifikācija, vai arī tādos gadījumos, kad elektrifikāciju ieviest ir sarežģīti (aviācija, kuģniecība).

Likumi

Enerģētikas likuma (stājas spēkā: 06.10.1998.) mērķis ir veicināt vietējo, atjaunojamo un sekundāro energoresursu izmantošanu, kā arī veicināt saudzējošu enerģētikas ietekmi uz vidi un vidi saudzējošu efektīvu tehnoloģiju izmantošanu. Citi likuma mērķi, kas ir saistītas ar pašvaldības enerģētikas sektoru un AER izmantošanu ir:

- nodrošināt enerģijas lietotāju efektīvu, drošu un kvalitatīvu apgādi ar enerģiju pieprasītajā daudzumā un par pamatotām cenām, dažādojot izmantojamo energoresursu veidus, palielinot energoapgādes drošumu un ievērojot vides aizsardzības prasības;
- veicināt enerģijas efektīvu izmantošanu un līdzsvarotu patēriņu;
- nodrošināt enerģijas lietotāju tiesības izvēlēties patērējamās enerģijas veidu un tirgotāju;
- noteikt pārvaldes kārtību enerģētikā un energoapgādes komersantu darbības organizēšanas un regulēšanas principus;

Likumā iekļauta atjaunojamo un arī vietējo energoresursu definīcija, tā radot ietvaru Elektroenerģijas tirgus likumā noteikto tiesību uz atbalstu īstenošanai.

Energoefektivitātes likuma (stājas spēkā: 29.03.2016.) mērķis ir:

- nodrošināt energoefektivitātes paaugstināšanu izmaksu efektīvā veidā enerģijas ražošanā, pārvadē, sadalē un galapatēriņā;
- veicināt energoefektivitātes pakalpojumu un energoefektivitātes pakalpojumu tirgus attīstību;
- veicināt energoefektivitātes pasākumu ieviešanu valsts sektorā.

Likuma 5. pantā par energoefektivitāti noteiktas tiesības un pienākumi attiecas uz valsti un pašvaldībām. Valsts iestādēm un pašvaldībām ir tiesības:

- izstrādāt un pieņemt energoefektivitātes plānu kā atsevišķu dokumentu vai kā pašvaldības teritorijas attīstības programmas sastāvdaļu, kurā iekļauti noteikti energoefektivitātes mērķi un pasākumi;
- atsevišķi vai kā sava energoefektivitātes plāna īstenošanas sastāvdaļu ieviest energopārvaldības sistēmu;
- izmantot energoefektivitātes pakalpojumus un slēgt energoefektivitātes pakalpojuma līgumus, lai īstenotu energoefektivitātes uzlabošanas pasākumus.
- novadu pašvaldības, kuru teritorijas attīstības līmeņa indekss ir 0,5 vai lielāks un iedzīvotāju skaits ir 10 000 vai lielāks, un valsts tiešās pārvaldes iestādes, kuru īpašumā vai valdījumā ir ēkas ar 10 000 kvadrātmetru vai lielāku kopējo apkurināmo platību, ievieš energopārvaldības sistēmu.

Elektroenerģijas tirgus likums (stājas spēkā: 08.06.2005.) ietver gan vairākus vispārīgus, gan konkrētus mērķus attiecība uz AER izmantošanu:

- izveidot priekšnoteikumus efektīvi funkcionējoša elektroenerģijas tirgus darbībai;
- nodrošināt, lai visiem enerģijas lietotājiem visefektīvākajā iespējamajā veidā par pamatotām cenām tiktu droši un kvalitatīvi piegādāta elektroenerģija;
- nodrošināt visiem lietotājiem tiesības brīvi izvēlēties elektroenerģijas tirgotāju;
- veicināt elektroenerģijas ražošanu, izmantojot AER;
- veicināt valsts enerģētisko neatkarību, nodrošinot dažādus elektroenerģijas ražošanai nepieciešamo energoresursu piegādātājus.

Likuma "Par sabiedrisko pakalpojumu regulatoriem" (stājas spēkā: 01.06.2001.) mērķis ir nodrošināt iespēju saņemt nepārtrauktus, drošus un kvalitatīvus sabiedriskos pakalpojumus, kuru tarifi (cenas) atbilst ekonomiski pamatotām izmaksām, kā arī veicināt attīstību un ekonomiski pamatotu konkurenci regulējamās nozarēs, nosakot sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas kārtību un tiesiskās attiecības sabiedrisko pakalpojumu sniegšanā.

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

AER plašākas izmantošanas mērķis ir enerģijas ražošanā izmantojamo resursu dažādošana, kliedētās enerģijas ražošanas veicināšana, pakāpeniska pāreja no fosilo resursu izmantošanas uz AER izmantošanu, kas veicina vietējo ekonomiku, samazina CO2 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 efektīvākais risinājums ir centralizētajā siltumapgādē izmantojamo siltumu ražot koģenerācijā – vienlaikus ražojot gan siltumu, gan elektroenerģiju.

Ministru kabineta noteikumi

Ministru kabineta noteikumu Nr. 561 „Noteikumi par elektroenerģijas ražošanu, uzraudzību un cenu noteikšanu, ražojot elektroenerģiju koģenerācijā" mērķis ir nodrošināt tiesisko noteiktību un vienlaikus papildinot regulējumu ar jaunām normām, kas izriet no Elektroenerģijas tirgus likuma (ETL). Noteikumi nosaka galvenokārt ar obligātā iepirkumu saistošas saņemšanas prasības, atbalsta pārtraukšanas iemeslus un procedūru, kā arī citus saistošus aspektus.

Ministru kabineta noteikumi Nr. 243 "Noteikumi par energoefektivitātes prasībām licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām centralizētām siltumapgādes sistēmām un to atbilstības pārbaudes kārtību" energoefektivitātes prasības licencēta vai reģistrēta energoapgādes komersanta valdījumā esošām centralizētām siltumapgādes sistēmām (CSS) un to atbilstības pārbaudes kārtību.

1.3. Atbilstošie plānošanas dokumenti

Pētījuma ietvaros tika analizēti 7 reģionāla (novada) un 2 nacionāla līmeņa attīstības un plānošanas dokumenti. Analīzes rezultātā tika apkopota informācija par plānošanas dokumentu sasaisti ar kādu no pētāmiem virzieniem - CSS, pašvaldības ēkas, ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori (1.1. tabulu). Dokumentos norādītās attīstības iespējas un virzieni tiks izmantoti tālāk pētījumā alternatīvu izstrādē, lai nodrošinātu ilgtermiņa attīstības uzdevumi izpildi. Vienlaikus darba ietvaros tiks piedāvāti un novērtēti arī papildus attīstības scenāriji.

1.1. tabula. Plānošanas dokumentu novērtējums attiecībā uz pētāmajiem virzieniem

Plānošanas dokuments	**Centralizētā siltumapgādes sistēma**	**Pašvaldības ēkas**	**Ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori**
Ādažu novada attīstības programma (2021-2027)	Ādažu novada attīstības programmā noteiktas 4 ilgtermiņa prioritātes (IP), no kurām 2 tieši skar CSA sistēmu: IP1: Labas infrastruktūras novads – attīstīta tehniskā infrastruktūra, pielāgošanās klimata pārmaiņām, attīstīta satiksmes infrastruktūra, nodrošinot novada dažādo teritoriju savienojamību un mobilitāti, pretplūdu un meliorācijas sistēmu darbības nepārtrauktība. IP2: Videi draudzīgs un darbīgs novads – klimatneitralitāte, inovatīva un vieda uzņēmējdarbība, atbalsts uzņēmējdarbībai un digitalizācija, jaunas darba vietas, kā arī vides pieejamība un tās aizsardzība. Katrā no ilgtermiņa prioritātēm iezīmētas vidēja termiņa prioritātes (VTP) ar konkrētiem uzdevumiem (U). Galvenās prioritātes un uzdevumi, kas attiecas uz CSA: IP1: VTP1: Attīstīta un racionāla inženiertehniskā infrastruktūra U1.1.4: Veicināt siltumapgādes sistēmas attīstību U1.1.5: Sekmēt videi draudzīgu enerģijas ražošanu un alternatīvus enerģijas ieguves veidus IP2: VTP6: Klimatneitrāla enerģijas izmantošana un ģenerācija U6.1.1: Paaugstināt ēku energoefektivitāti U6.2.1: Veicināt efektīvu atjaunojamo energoresursu izmantošanu	1.sējumā 2. nodaļā ir minēti mērķi saistībā ar pašvaldības infrastruktūru 3.1.1 Pašvaldības ēkas – raksturojums un dati par esošo situāciju 3.2 Pasākumi pašvaldības infrastruktūras uzlabošanai (3.2.1.-3.2.4. apakšnodaļām par pašvaldības ēkām)	Aprakstīti plānotie infrastruktūras uzlabošanas pasākumi, jaunu tīklu izbūves nepieciešamība. Vispārīgi iezīmēti ĀŪ un CKS sniegtie pakalpojumi. Vispārējs apraksts par ražošanas sektoru.

Plānošanas dokuments	Centralizētā siltumapgādes sistēma	Pašvaldības ēkas	Ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori
Ādažu novada attīstības programmas (2021.-2027.) Vides pārskats	Vides pārskats novērtē tiešās un netiešās ietekmes no Ādažu novada attīstības plānā iekļauto pasākumu realizēšanas. Attiecībā uz CSA minēts, ka pozitīvu ietekmi uz vides un iedzīvotāju dzīves kvalitāti radīs sekojošie pasākumi: ▪ Siltumapgādes sistēmu attīstības projektu īstenošana, t.sk. saules enerģijas izmantošana ▪ Videi draudzīgas enerģijas ražošanas un alternatīvus enerģijas ieguves veidus ieviešanas un energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumi u.c. Atzinumā norādīts, ka apkopojot visu ietekmju izvērtējumu var uzskatīt, ka, ievērojot vides aizsardzības normatīvus un kompetento institūciju prasības un rekomendācijas, plānošanas dokumenta īstenošana neatstās sliktāku ietekmi uz vides kvalitāti kā ir pašlaik.	Dokumentā tieši nav norādīta informācija par pašvaldību ēku insfrastruktūru, bet ir norādīti būtiskākie vides aspekti un raksturotas ietekmes uz tiem, ja Ādažu novada teritorijas attīstības plānošanas dokumenti netiktu īstenoti. Vides pārskatā pie būtiskākajām ietekmēm minētas atmosfēras gaisa kvalitāte, klimata pārmaiņas un raksturota ietekme, ja plānošanas dokumenti netiktu īstenoti. Vides pārskatā ir atsauce uz Latvijas NEKP un to mērķiem enerģētikā - siltumnīcefekta gāzu emisiju samazinājums un oglekļa dioksīda piesaistes palielinājums, atjaunojamo energoresursu īpatsvara palielinājums, energoefektivitātes uzlabošana, enerģētiskās drošības nodrošināšana.	Ūdenssaimniecības raksturojums, pārskats par ražošanas sektoru no novada teritorijas plānojuma
Ādažu novada ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plāns līdz 2030. gadam	Plānā uzskaitīti un detalizēti aprakstīti galvenie pasākumi, lai veicinātu plašāku atjaunojamo energoresursu lietojumu CSS, rūpniecībā un citos pakalpojuma sektoros, kā arī uzlabotu CSS efektivitāti. Līdz 2030.gadam ir paredzēts īstenot šādus pasākumus: • Siltumtrašu atjaunošana un pāreja uz 4.paaudzes siltumapgādi. • AER izmantošanas veicināšana CSS. • Jaunu patērētāju piesaiste CSS. • Pāreja uz AER rūpniecības un pakalpojuma sektoros.	Plānā noteikti pasākumi pašvaldības ēku infrastruktūras uzlabošanai: 1. Atjaunoto ēku enerģijas patēriņa kontrole un samazināšana. 2. Vienotas EPS izveide, nepārtraukta uzlabošana un sertificēšana. 3. Pašvaldības ēku atjaunošana un atjaunojamo energoresursu plašāka lietošana. Līdz 2030. gadam plānots sasniegt enerģijas ietaupījumu 250 MWh, Atjaunojamās enerģijas ražošanu 1320 MWh/gadā, emisiju samazinājumu 267 tCO^2 / gadā. 4. Jaunu pašvaldības ēku būvniecība. Novada mērķis īstenojot šos pasākumus ir veidot modernu enerģētikas pārvaldību – veidot modernas un energoefektīvas pašvaldības ēkas un energoefektīvu pašvaldības infrastruktūru. Veicināt gudru un ilgtspējību pašvaldības ēku būvniecību pēc iespējas samazinot kopējās novada	Ūdenssaimniecību salīdzinājums, dati par patēriņu pa uzņēmumiem, norādītas galvenās problēmas, plānotie projekti, prioritātes. Šis ir visbūtiskākais dokuments konkrētajā sektorā, rūpniecībai mazāk, bet arī Atjaunojamo energoresursu izmantošana elektroenerģijas ražošanā rūpniecībā noteikta kā viena no prioritātēm

Plānošanas dokuments	Centralizētā siltumapgādes sistēma	Pašvaldības ēkas	Ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori
		siltumnīcefekta gāzu emisijas, izmantojot atjaunojamos energoresursus.	
Ādažu novada teritorijas plānojums (2018.)	Novada teritorijas plānojuma teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumos ir noteiktas prasības, kam var būt ietekme uz CSA attīstību. Tālāk uzskaitīti noteikumu punkti, kas attiecas uz centralizēto siltumapgādi. 3.2.6. Siltumapgāde un gāzes apgāde 110. Jaunbūvējamās mazstāvu un daudzstāvu daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas, sabiedriskie un darījumu objekti, kas tiek plānoti centralizētas siltumtrases vai katlu mājas tuvumā, jāpieslēdz centralizētai siltumapgādes sistēmai atbilstoši spēkā esošiem normatīviem aktiem. 3.2.8. Alternatīvie elektroapgādes objekti 114. Jebkura veida kurināmā un jaudas koģenerācijas stacijas atļauts izvietot tikai „Tehniskās apbūves teritorijā (TA)" un „Rūpniecības apbūves teritorijās (R, R1, R2)", atbilstoši normatīvo aktu prasībām un ņemot vērā valdošo vēju virzienus. Nav atļauta kurināmā un jaudas koģenerācijas stacijas, kuru darbības rezultātā rodas veselībai kaitīgo vielu un smaku emisijas, kas pārsniedz vides aizsardzības normatīvos noteiktās. 4.2.1. Mazstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzM) 427. Visām mazstāvu daudzdzīvokļu apbūves teritorijām ir obligāta centralizēta ūdensapgāde un kanalizācija un siltumapgāde vai vienota lokālā ēkas siltumapgādes sistēma. 4.3.1. un 4.3.2. Daudzstāvu dzīvojamās apbūves teritorija (DzD un DzD1) 487. un 518. Visām daudzstāvu daudzdzīvokļu apbūves teritorijām ir obligāta centralizēta ūdensapgāde un kanalizācija un siltumapgāde vai vienota lokālā ēkas siltumapgādes sistēma. 7.6. Prasības lokālplānojumu, detālplānojumu un zemes ierīcības projektu izstrādei	Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumos ir minēts – 3.2.8. Alternatīvie elektroapgādes objekti	Noteiktas ražošanas zonas, ierobežojumi ražošanas uzņēmumiem, nav atļauta smagā rūpniecība

Plānošanas dokuments	Centralizētā siltumapgādes sistēma	Pašvaldības ēkas	Ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori
	1060.Izstrādājot detālplānojumus, ielu un ceļu šķērsprofilos jāuzrāda esošie inženiertīkli un objekti un obligāti jāparedz vieta perspektīvajiem inženiertehniskās apgādes tīkliem un objektiem (ūdensapgādei, saimnieciskajai kanalizācijai, lietus notekūdeņu kanalizācijai, elektroapgādei, gāzapgādei, telekomunikācijām, centralizētas siltumapgādes gadījumos - siltumapgādei) tā, lai nodrošinātu visu nekustamo īpašumu pieslēgšanas iespējas. Jānosaka ekspluatācijas aizsargjoslas, ja tās iziet ārpus ceļu/ielu aizsargjoslām/sarkanajām līnijām.		
Carnikavas novada teritorijas plānojums 2018.-2028.	Novada teritorijas plānojumā nav atsevišķi atrunāta CSS attīstība, tomēr jāņem vērā apstiprinātais funkcionālais zonējums, vērtējot energoapgādes infrastruktūras attīstību. Teritorijas plānojumā noteikts salīdzinoši liels īpatsvars Jauktas centra apbūves teritoriju ar salīdzinoši plašu atļauto izmantošanu spektru; Teritorijas plānojums sekmē inženiertehniskās apgādes tīklu attīstības iespējas, nosakot, ka inženierkomunikāciju tīklu un objektu izbūve ir atļauta visā Carnikavas novada teritorijā, atbilstoši institūciju tehniskajiem noteikumiem izstrādātam un institūcijās saskaņotam tehniskajam projektam. Teritorijas plānojumā netiek plānotas jaunas rūpniecības teritorijas vai jaunas apbūves teritorijas, kurās būs nepieciešama jaunu siltumapgādes objektu ierīkošana.	Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumos ir minēts – 3.2.4. Prasības alternatīviem energoapgādes objektiem	Noteikti apbūves ierobežojumi, noteikumi, kas jāņem vērā, plānojot ražošanas sektora attīstību
PA "Carnikavas komunālserviss" pētījums "Ādažu novada Carnikavas pagasta centrālās siltumapgādes sistēmas tehniski ekonomiskā	Apskatīta Carnikavas CSA sistēmas esošā situācija un tiek vērtēti attīstības scenāriji pārejai uz atjaunojamiem energoresursiem. Apskatītās alternatīvas: • Turpina izmantot dabasgāzi • Šķeldas konteinera tipa katlu mājas • Granulu konteinera tipa katlu mājas	Neattiecināms	Neattiecināms

Plānošanas dokuments	Centralizētā siltumapgādes sistēma	Pašvaldības ēkas	Ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori
pamatojuma izstrāde" (2022)	• Granulas vai šķelda bāzes slodzei, 10% dabasgāze pīķiem • Jūras ielas 8a un 15a apvienošana Kā izdevīgākie varianti norādīti kombinēti varianti ar dabasgāzi un šķeldu vai granulām. Apskatīta arī gaiss-ūdens siltumsūkņa izmantošana ar akumulāciju karstā ūdens sagatavošanai. Papildus vērtēta iespēja to kombinēt ar PV paneļiem. TEP iekļautā informācija var tikt izmantota definējot attīstības scenārijus.		
Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plāns laika posmam līdz 2030.gadam	Ar klimata pārmaiņām saistītie riski un iespējas, kas attiecas uz CSA: • Enerģijas pieprasījuma samazināšanās ziemā un iekštelpu pārkaršana vasarā • Gada vidējās temperatūras paaugstināšanās varētu samazināt apkures izmaksas sabiedrībai. Uz CSA daļēji varētu tikt attiecināts plāna Stratēģiskais mērķis 3, tomēr šeit vairāk uzsvars tiek likts uz citu risku mazināšanu un iespēju izmantošanu, mazāk skarot enerģijas pieprasījuma jautājumus. Uzsvars tiek likts uz ēku klimatnoturību: Stratēģiskais mērķis 3: Infrastruktūra un apbūve ir klimatnoturīga un plānota atbilstoši iespējamiem klimata riskiem Rīcības virziens 3.3.: Būvju un ēku pielāgošana klimata pārmaiņu ietekmēm un slodzēm Tas sevī ietver sekojošus pasākumus: 1. Veicināt publiskā sektora un lielāko uzņēmumu ēkās tādu materiālu un tehnoloģiju izmantošanu, t.sk zaļās infrastruktūras risinājumu ieviešanu, kas pasargā ēkas no siltuma uzkrāšanas, lai samazinātu kondicionēšanas sistēmu uzstādīšanas un lietošanas nepieciešamību. 4. Izstrādāt vadlīnijas esošo ēku konstrukciju uzlabojumiem klimata pārmaiņu, t.sk. ekstrēmu, apdraudējumu mazināšanai.	Pasākumi plānā identificēto rīcības virzienu īstenošanai saistībā ar pašvaldību ēkām. Identificēt jutīgākās valsts un pašvaldību ēkas, kam būtu nepieciešama pielāgošana klimata pārmaiņām un to saistītajiem riskiem. Šis pasākums norādīts arī Ādažu novada ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plānā.	Nepieciešamība ņemt vēra klimata pārmaiņas, plānojot ūdensapgādes sektora attīstību un jaunos objektus "Klimata pārmaiņas ietekmē visus būvniecības un infrastruktūras objektus - ēkas, ūdens apgādes un kanalizācijas infrastruktūru, meliorācijas, transporta, sakaru un enerģētikas tīklus un to funkcionēšanu, kur lielākā ietekme ir klimata pārmaiņu radītiem ekstrēmiem laika apstākļiem (vētras, plūdi, liela apjoma nokrišņi, karstuma viļņi)."

Plānošanas dokuments	Centralizētā siltumapgādes sistēma	Pašvaldības ēkas	Ūdenssaimniecības un rūpniecības sektori
	5. Pārstrādājot Latvijas būvnormatīvus, to prasības pielāgot aktuālajiem klimata pārmaiņu scenārijiem un ietvert regulējumu, kas samazina klimata pārmaiņu radītos riskus. Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plāna stratēģiskie mērķi un rīcības virzieni nav tieši saistīti ar atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu centralizētajā siltumapgādē.		
Latvijas Nacionālais Enerģētikas un klimata plāns 2021. – 2030.gadam	Centralizētajai siltumapgādei veltīts NEKP 4. pielikumā norādītais pasākums 2.2. Tajā ieskicēti galvenie attīstības virzieni. Paredzēts izstrādāt MK noteikumus, kas ES struktūrfondu un citu finansējuma avotu ietvaros sekmētu sekojošo darbību īstenošanu: • CSA patērētāju energoefektivitātes uzlabošana, kas ir novērtēta, veikta vai ieplānota kopā ar investīcijām CSA infrastruktūrā; • esošo CSA jaudu modernizēšana; • pāreja uz elektroenerģiju kā siltumapgādes resursu CSA, kur tas ir izmaksu efektīvi un pamatoti ; • CSA tīklu rekonstrukcija, samazinot zudumus (vidēja mēroga pilsētās, kur vēl ir potenciāls); • esošās CSA infrastruktūras pielāgošana aukstumapgādes izmantošanai ēkās; • efektīvas centralizētās aukstumapgādes infrastruktūras izbūve, panākot SEG emisiju ietaupījumu, salīdzinot ar alternatīvu lokālās aukstumapgādes risinājumu • AER izmantošanas centralizētajā aukstumapgādē ieviešana; • enerģijas akumulācijas iespēju nodrošināšana CSA uzņēmumos;	NEKP 4. pielikumā norādītie Ēku energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi 1.3. un 1.5. paredz izstrādāt noteikumus un tiesību aktus, kas nosaka, ka turpinot energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu ieviešanu pašvaldību publiskajās ēkās, un veicot energoefektivitātes uzlabošanu dzīvojamās ēkās, kā obligātu prasību noteikt ne-emisiju AER ieviešanu vai pieslēgšanos CSA, ja tas ir tehniski un juridiski iespējams, kā arī ekonomiski pamatoti. Tas attiecas uz projektiem, kas saņem finansējumu no ES fondiem.	Rīcības virziens 2.RV Energoefektivitātes uzlabošana un AER tehnoloģiju izmantošanas veicināšana siltumapgādē un aukstumapgādē, un rūpniecībā.

1.4. Latvijas un ārvalstu pieredze plašākas AER lietošanas sekmēšanai pašvaldībā

1.4.1. Centralizētās siltumapgādes sistēmas

Latvijas pieredze

Latvijā daudzas CSS pārgājušas no fosilo resursu izmantošanas uz atjaunojamo energoresursu (galvenokārt koksnes) izmantošanu. Zemāk sniegti daži no veiksmīgiem piemēriem CSS modernizācijā Latvijā.

Siltumtrases modernizācija un pāreja uz AER – Salaspils, Latvija

Uzņēmums "Salaspils siltums" 2019. gadā ir veiksmīgi īstenojis projektu Nr. 4.3.1.0/17/A/061. Projekta mērķis bija paaugstināt AER izmantošanu CSS Salaspils novadā un veikt kopējo siltumtrašu modernizāciju. Līdz 2012. gadam siltumenerģija tika nodrošināta tikai ar dabasgāzi, bet kopš 2012. gada 12. decembra uzsāka darbību pirmais šķeldas katls ar uzstādīto jaudu 7 MW. Posmā no 2012. gada līdz 2019. gadam tika modernizētas siltumtrases, kas veicināja kopējo siltumenerģijas pārvades zudumu samazināšanu – no 22% līdz 10%. 2019. gadā tika palaista otrā šķeldas katlumāja ar jaudu 3 MW. Tajā pašā gadā tika pabeigta saules kolektoru laukuma būvēšana. Saules kolektoru īpatnējā jauda ir 1,052 kW/m^2. Kopējais izmantojamo AER siltumenerģijas ražošanai Salaspils pilsētā palielinājās no 0% līdz 90% sākot no 2011. gada. [1, 2]

Siltumtrases modernizācija un pāreja uz AER – Jūrmala, Latvija

Uzņēmums "Jūrmalas siltums" turpina īstenot vairākus projektus, kuru mērķis ir paaugstināt AER izmantošanu CSS Jūrmalas pilsētā un veikt kopējo siltumtrašu modernizāciju – projekts Nr. 4.3.1.0/17/A/037 "Siltumapgādes pārvades un sadales sistēmas efektivitātes paaugstināšana Jūrmalā" (uz 2021. gada 1. janvāri realizācijas progress sastādīja 70,09%) un projekts Nr. 4.3.1.0/18/A/010 "Biomasas katlu mājas izbūve, īstenojot pāreju no fosilajiem energoresursiem uz atjaunojamajiem energoresursiem Jūrmalā, Dubultos". Papildus "Jūrmalas siltums" aktīvi veic izpētes darbus par citu AER integrēšanas iespējām Jūrmalas pilsētas siltumapgādes uzņēmumā. Kopš 2018. gada uzņēmums ir uzsācis aktīvu darbību, lai uz katlu mājas jumta Slokas ielā 47A, Jūrmalā uzstādītu saules elektrostaciju ar nominālo jaudu 30 kW. Saules paneļu efektivitāte gada laikā svārstās no 15% līdz 21%. Šīs iniciatīvas vienkāršais atmaksāšanās laiks ir 6 gadi. [3]

[1] Salaspils novada Ilgtspējīgas enerģijas rīcības plāns 2013. – 2020. gadam
[2] Saules enerģijas izmantošana Salaspilī. https://salaspilssiltums.lv/saules-energijas-izmantosana-salaspili/
[3] SIA "Jūrmalas siltums" 2019. gada pārskats. https://www.jurmala.lv/lv/media/175/download

Pārejas uz 4. paaudzes CSS – Gulbenes novads, Beļavas ciems, Latvija

Interreg Baltijas jūras reģiona sadarbības programmas projekta LowTEMP: Low Temperature District Heating for the Baltic Sea Region (Zemas temperatūras centralizētās siltumapgādes sistēmas tehnoloģijas Baltijas jūras reģionam) Nr.#R063 ietvaros 2017. līdz 2020. gada periodā Gulbenes novada Beļavas ciemā tika testēta un ieviesta 4. paaudzes CSS. Projekta ietvaros tika veikta katlu mājas rekonstrukcija, 1 MW malkas katlu nomainot ar modernu augstas efektivitātes konteinertipa 200 kW granulu katlu, kā arī tika veikta siltumtrašu nomaiņa. Siltumapgādes sistēma tika pārplānota, lai maksimāli samazinātu siltumtrases garumu un līdz ar to, arī samazinātu siltuma zudumus. Renovētajām ēkām notika pāreja uz zemas temperatūras centralizēto siltumapgādi, samazinot siltumnesēja temperatūru, kas ļāva samazināt kopējos siltuma zudumus. Siltumtrašu rekonstrukcijas un siltumnesēja temperatūras pazemināšanas rezultātā siltuma pārvades zudumi samazinājās no 40% līdz 5%[4].

Atjaunojamo energoresursu ieviešana – Valmiera, Latvija

Valmieras novada pašvaldības un enerģētikas uzņēmuma "Adven Latvia" kopuzņēmums AS "Valmieras enerģija" turpina pāreju no dabasgāzes uz AER Valmieras pilsētā. Līdz 2024. gadam Ausekļa ielas rajonā plānots izbūvēt vēl vienu 5 MW šķeldas katla māju, kas aizstātu no ārējā komersanta iepirktās siltumenerģijas apjomu, projekta Nr. 4.3.1.0/22/A/038 "Šķeldas siltumavota jaunbūve Valmierā, Ausekļa ielas kvartālā" ietvaros [5]. Šis projekts papildinās jau iepriekš realizētos projektus. 2015. gadā Gaujas kreisajā krastā ekspluatācija tika nodots 5 MW šķeldas katls ar 1 MW dūmgāzu kondensācijas ekonomaizeru [6], bet 2020. gadā Gaujas labajā krastā būvniecība tika pabeigta 9 MW šķeldas katlam ar 1.5 MW dūmgāzu kondensācijas ekonomaizeru [7]. Jau šobrīd centralizētajā siltumapgādē AER īpatsvars pārsniedz 70%, bet izbūvējot jauno katla māju paredzēts, ka AER sastādīs vairāk nekā 90% no kopējā kurināmā, kas tiek izmantots siltumenerģijas ražošanai Valmierā.

Ārvalstu pieredze

4. paaudzes siltumapgāde – Berlīne, Vācija

Kopš 2013. gada Vācijas uzņēmums "BTB GmbH Berlin" īsteno projektu, kura mērķis ir zemas temperatūras tīklu ar divvirzienu pieslēgumu un tīkla apakšstacijām. Tika izveidots jauns dzīvojamais rajons ar nosaukumu "Dzīve nometnē", kurā ietilpst 1200 dzīvokļi vienas ģimenes

[4] https://www.gulbene.lv/lv/jaunums/starptautiska-konference-prezente-4-paaudzes-centralizeto-siltumapgades-sistemu-belavas-ciema
[5] https://www.esfondi.lv/es-fondu-projektu-mekletajs/project?number=4.3.1.0%2F22%2FA%2F038
[6] https://www.esfondi.lv/aktivitates/project/61c26a26-b54f-4ea6-8174-e29d2683a519
[7] https://www.esfondi.lv/es-fondu-projektu-mekletajs/project?number=4.3.1.0%2F17%2FA%2F010

mājās, rindu mājās un daudzdzīvokļu namos – 62 ēkas ar zemu siltuma pieprasījumu, tai skaitā 5 ēkas ar zemu enerģijas patēriņu un 3 ēkas ar papildu enerģiju. Galvenā īpašība ir zemas temperatūras centralizētās siltumapgādes tīkla (60/40 °C) izveide, kas izmanto atgaitas plūsmu no tradicionālā siltumtīkla (110/55 °C). Tas ir iespējams dēļ ļoti zema siltumenerģijas patēriņa, kas ir mazāks par 15 W/m². [8]

Saules kolektori un akumulācija – Grāca, Austrija

Austrijas pilsētā Grāca tika īstenoti vairāki projekti saistībā ar saules enerģijas izmantošanu siltumenerģijas ražošanai. Viens no tiem, "HELIOS", paredzēja saules kolektoru izbūvi uz ēku jumtiem ar kopējo platību 10 000 m² un 2 500 m³ lielu akumulācijas tvertnes uzstādīšanu. Šāda veida sistēma spēj vidēji nosegt 20% no siltumenerģijas patēriņa slodzes. [9]

Ģeotermālo siltuma avotu izmantošana – Ferrāra, Itālija

Ģeoloģisko izmeklējumu laikā Itālijas pilsētā Ferrāra tika atrasts pazemes siltumenerģijas avots – avota temperatūra sasniedz 100 °C. Šis avots tiek pakāpeniski integrēts CSS un spēj nodrošināt normālo temperatūras režīmu tīklā (90/60 °C). Papildus sistēmā integrē arī saules kolektorus un koģenerāciju (kā resurss tiek izmantoti sadzīves atkritumi). Kopējā sistēmas uzstādītā jauda ir 155 MW, kurai pateicoties ikgadēji netiek emitētas 39 800 tCO_2. [5]

Notekūdeņu siltuma atgūšana – Vīne, Austrija

Vīnes pilsētas energokompānija "Wien Energie" 2022. gada maijā uzstādīja siltumsūkņus dabisko termālo ūdeņu baseinā ar nolūku atgūt siltumu no baseina notekūdeņiem un nodot to centralizētās siltumapgādes tīklā. Therme Wien ir 72 000 m² liels SPA komplekss ar 4000 m² ūdens virsmas platību un 3000 m² saunu zonu. Ūdens dabiskā temperatūra ir 30 °C, bet tā tiek pacelta līdz 85 °C pirms nodošanas tīklā. Paredzēts, ka šī sistēma spēs nodrošināt ar siltumu 1900 mājsaimniecības ar kopējo ikgadējo patēriņu 11 GWh. Paredzēts, ka ik gadu šādi tiks ietaupītas 2600 tonnas CO_2. [10]

Vēja pārpalikumu elektroenerģijas un granulu izmantošana – Orhūsa, Dānija

Orhūsas pašvaldība 2009. gadā uzstādīja mērķi sasniegt CO2 neitralitāti līdz 2030. gadam. Kopš tā laika centralizētā siltumapgāde, kurā dominēja akmeņogļu izmantošana, strauji pāriet uz atjaunojamo energoresursu izmantošanu. Lielās akmeņogļu stacijas ir pārveidotas granulu

[8] Aģentūras "IRENA" atskaite. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Mar/IRENA_REmap_DHC_Case_Studies_2017.pdf?la=en&hash=963DB0F2449088164CAB724EC4CA8BAEB21D1141

[9] LowTEMP projekta mājaslapa. https://www.lowtemp.eu/uncategorized/living-on-campus-berlin-adlershof-btbs-ltdh-system-with-solar-feed-in/

[10] https://waste-management-world.com/resource-use/vienna-heat-recycling-system-at-local-spa/

izmantošanai. Kopš 2015. gada esošā sistēma tika papildināta ar 80 MW elektrisko katlu ar mērķi nosegt pīķa siltumslodzes un aizstāt ar naftas produktiem darbināmos katlus. Elektriskais katls uzstādīts esošās elektrostacijas teritorijā, domājot par sinerģiju. Pirmkārt pieejams augstsprieguma pieslēgums, otrkārt elektrostacijas teritorijā ir uzstādīta 33 000 m^3 augstspiediena uzglabāšanas tvertne, kas strādā kā buferis starp siltumenerģijas ražošanu un pieprasījumu. Papildus Orhūsa izmanto to, ka Dānijā ir augsts vēja saražotās enerģijas īpatsvars, tādējādi elektriskā katla ražošanu pielāgojot periodiem ar vēja enerģijas pārpalikuma veidošanos, kas palīdz nodrošināt zemāko cenu. Vēja enerģijas izstrāde ziemas mēnešos ir augstāka, kas labi korelē ar siltumenerģijas pieprasījumu Dānijā. Vēja pārpalikumu enerģija tiek izmantota arī darbinot 12 MW siltumsūkņus, kas kā siltuma avotu izmanto jūras ūdeni. [11] Nākotnē Orhūsa plāno papildināt centralizēto siltumapgādi arī ar ģeotermālo enerģiju.

Datu centra atlikuma siltuma izmantošana – Talahta, Īrija

2021. gada maijā Dublinas dienvidu rajonā Talahtā tika uzsākti būvniecības darbi CSS izveidē. Kā siltuma avotu paredzēts izmantot netālu esošu *Amazon* datu centru. Projekts paredz, ka pie normālas darbības atlikuma siltums no datu centra 100% apmērā nosegs siltumenerģijas pieprasījumu. Paredzēts, ka pirmajā fāzē CSS tiks pieslēgta jaunām un esošajām Dienvidu Dublinas apgabala padomes ēkām, kā arī Talahtas studentu pilsētiņai. Paredzēts, ka nākotnē netālu varētu tikt attīstīts dzīvojamo ēku rajons, kas arī varētu tikt pieslēgts centralizētajai siltumapgādei. Aprēķināts, ka projekta ieguvums būs ikgadējs CO_2 emisiju samazinājums par 1500 tonnām. [12]

1.4.2. Pašvaldības ēkas

Latvijas pieredze

Viens no labajiem piemēriem, ko iespējams minēt attiecībā uz atjaunojamo energotehnoloģiju izmantošanu pašvaldības ēkās ir Gulbenes pašvaldība. Uz Gulbenes domes administrācijas ēkas jumta tika uzstādīti saules paneļi. Saules paneļu uzstādīšana tika īstenota saskaņā ar projektu "Saules enerģijas izmantošana Gulbenes novada pašvaldības administrācijas ēkā" Ābeļu ielā 2, Gulbenē. Projekta mērķi bija publiski demonstrēt viedo pilsētvides tehnoloģiju izmantošanu pašvaldībā un veicināt siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanu. 2021.gada martā

[11] Aģentūras "IRENA" atskaite. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Mar/IRENA_REmap_DHC_Case_Studies_2017.pdf?la=en&hash=963DB0F2449088164CAB724EC4CA8BAEB21D1141

[12] Talahtas projekts https://www.codema.ie/projects/local-projects/tallaght-district-heating-scheme

tika pabeigts uzstādīt saules paneļus ar viedo vadības sistēmu. Iegūtie sistēmas dati tiek pārraidīti publiski pieejamā informatīvā ekrānā.

2014.gadā Gulbenes 3.pirmsskolas izglītības iestāde "Auseklītis" bija pirmā iestāde Gulbenes novadā, uz kuras jumta ar Eiropas Savienības fondu līdzfinansējumu 50% apmērā tika uzstādīti saules kolektori karstā ūdens sildīšanai. No pašvaldības budžeta tika ieguldīti 25 000 eiro. Tāpat katru gadu tiek veikta sistēmas apsekošana un apkalpošana, kas izmaksā aptuveni 500 eiro gadā. Karstā ūdens sildīšana ar saules enerģiju ļauj ietaupīt vidēji 3000 eiro gadā, līdz ar to paredzamais ieguldījumu atmaksāšanās periods no kolektoru uzstādīšanas brīža ir 10 gadi. [13] [14] [15]

Ārvalstu pieredze

Atjaunojamo enerģiju, kas iegūta, izmantojot saules vai vēja enerģiju, ko ražo patērētāji, var izmantot citiem iedzīvotājiem un ievadīšanai tīklā. [16] [17] Daudzas pilsētas, pašvaldības un vietējās kopienas visā pasaulē ir iesaistījušās stratēģiju izstrādē, lai pārveidotu sava reģiona energoapgādi par nākotnes ilgtspējīgu energoapgādes sistēmu. Šie principi un metodoloģija ir parādīta 100% atjaunojamās enerģijas stratēģijas izstrādes gadījumā Olborgas pašvaldībai Dānijā. "*Smart Energy Aalborg"* ir vīzija par Olborgas pašvaldību, kurā līdz 2050.gadam plānots izmantot 100% atjaunojamo enerģiju.

Pētījumā tika novērtētas vairākas AER kombinētās sistēma ar 10-30% elektroenerģijas īpatsvaru no saules PV. Tika secināts, ka piemērotākā sistēma ir PV un vēja enerģijas kombinācija, kur PV nodrošina 20% no saražotās produkcijas. [18]

Viena saules PV stacija uzstādīta uz Barselonas pilsētas domes ēkām, atkritumu pārstrādes stacija un biogāzes stacija (kopā 45 MW). Tika īstenota pašvaldības programma iedzīvotājiem, kuri vēlas individuāli vai kolektīvi izveidot saules PV un saules siltuma sistēmas; iekārtas var pilnībā iestatīt pašpatēriņam vai pieslēgt tīklam.

---

[13] G. Pašvaldība, "Gulbenes novada pašvaldība izmanto saules enerģiju efektīvam energoresursu patēriņam | Gulbenes novada pašvaldība." [Online]. Available: https://www.gulbene.lv/lv/jaunums/gulbenes-novada-pasvaldiba-izmanto-saules-energiju-efektivam-energoresursu-paterinam.

[14] BVKB, "Gulbenes novada pašvaldība vienojas ar BVKB līdz 2030. gadam uzlabot energoefektivitāti | Būvniecības valsts kontroles birojs." [Online]. Available: https://www.bvkb.gov.lv/lv/gulbenes-novada-pasvaldiba-vienojas-ar-bvkb-lidz-2030-gadam-uzlabot-energoefektivitati.

[15] G. Pašvaldība, "Gulbenes novada pašvaldība Ceļš energopārvaldībā."

[16] B. Anthony Jnr, "Smart city data architecture for energy prosumption in municipalities: concepts, requirements, and future directions," https://doi.org/10.1080/15435075.2020.1791878, vol. 17, no. 13, pp. 827–845, Oct. 2020.

[17] F. Ceglia, P. Esposito, E. Marrasso, and M. Sasso, "From smart energy community to smart energy municipalities: Literature review, agendas and pathways," J. Clean. Prod., vol. 254, p. 120118, May 2020.

[18] J. Z. Thellufsen et al., "Smart energy cities in a 100% renewable energy context," Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 129, Sep. 2020.

Čehija, Knēzice

Biogāzes stacija ar koģenerāciju (jauda: elektriskā jauda 330 kW, termiskā jauda 405 kW) un pašvaldības siltumcentrāle, kas sastāv no diviem apkures katliem (800 un 400 kW), nodrošina Knezices siltumenerģijas un elektroenerģijas pieprasījumu un pilnībā pieder Knēzices pašvaldībai.

Nīderlande: Duurzaam Ameland

Tika izveidota partnerība starp Amelandes pašvaldību un vairākām privātām un publiskām iestādēm, lai salā izveidotu inovatīvus ilgtspējīgas enerģijas projektus. Projektos ietilpst: Saules PV lauki (uzstādītā jauda 6 MW), papildu siltumsūkņi un koģenerācijas stacijas, kas savienotas ar mikroģenerācijas tīklu. Saules lauku līdzfinansēja un līdzveidoja pašvaldība, vietējais enerģētikas kooperatīvs un energouzņēmums "Eneco". Dibinātājiem katram pieder trešdaļa akciju.

Saules paneļi - Barselona, Spānija

Barselonā uz vairāk nekā 100 pašvaldības ēkām ir uzstādīti saules paneļi. Dažām ēkām, kas nodrošina sporta iespējas un nepaciešams karstais ūdens, uzstādīti saules kolektori (peldbaseini, stadioni). Mērķis ir taupīt enerģiju un uzstādīt atjaunojamos energoresursus pašvaldību ēkās. [19]

Saules paneļi - Hamburga, Vācija

Pētījumā tika pārbaudītas 700 pilsētai piederošās ēkas, sākot no muzeja līdz ugunsdzēsēju depo, lai noskaidrotu ēku jumtu atbilstību saules paneļu uzstādīšanai. Plānots, ka pirmais posms tiks pabeigts 2023. gadā, nodrošinot 13 MW lielu elektrisko jaudu ar saules elektroenerģiju, bet pēc pēdējā projekta posma šī jauda sasniegs 50 MW. [20]

Saules kolektori karstā ūdens sagatavošanai – Polija

Pētījumā novērtēta karstā ūdens sagatavošana pašvaldības ēkā ar saules kolektoriem ar simulācijas palīdzību. Iepriekš karstā ūdens sagatavošanai tika izmantoti elektriskie boileri vai šķidrā fosilā kurināmā katli. Pašvaldību iestādēs tika modernizēti aptuveni 7% karstā ūdens sistēmu. Sistēma sastāva no saules kolektoriem, akumulācijas tvertnes un papildus karstā ūdens sildītāja gadījumos, kad akumulācijas tvertnē ir pārāk zema temperatūra priekš karstā ūdens sagatavošanas. Visas sistēmas gada vidējā efektivitāte bija 8–18%. Kā rekomendācija ir

[19] Map of energy generation in municipal buildings. https://www.energia.barcelona/en/map-energy-generation-municipal-buildings

[20] Hamburg's government buildings are getting photovoltaic roofs https://www.themayor.eu/en/a/view/hamburg-s-government-buildings-are-getting-photovoltaic-roofs-8397

nodrošināt papildu enerģijas avotu, lai nodrošinātu nepieciešamo ūdens temperatūru ziemā, kā arī periodisku dezinfekciju. [21]

Saules kolektori – Itālija

Biroju ēkai ar zemu enerģijas patēriņu priekš apkures un dzesēšanas sistēmas tika novērtēti saules kolektori. Saules kolektori sniedza primāras enerģijas ietaupījumu un emisiju samazinājumu par 23%. Iegūtie rezultāti liecina, ka saules enerģijas sistēma ir konkurētspējīga, kad ir augstas elektroenerģijas un dabasgāzes cenas. [22]

Siltumsūknis – Nīderlande

Nīderlandē ir vairākas skolas, kurās tiek izmantots siltumsūknis enerģijas ražošanai. Vienā no skolām uzstādīti saules paneļi uz ēkas jumta un zemes siltumsūknis, kā arī ēka ir ar labu siltumizolāciju. Kādā citā skolā siltumasūknis nodrošina dzesēšanu un apkuri, kā arī uz ēkas jumta ir arī saule paneļi, kas nodrošinās silto ūdeni sporta zāles vajadzībām. Vēl kāda citā skolā ir zemes siltumsūknis un granulu katls, kas nodrošina apkuri un karstā ūdens sagatavošanu. [23]

Zemes siltumsūknis - Ruda-Hutas pašvaldība, Polijā

Pašvaldības teritorijā nav centralizētas siltumapgādes infrastruktūras un ēku apsildīšanā tika izmantota elektroenerģija, sašķidrinātā naftas gāze un šķidrais fosilais kurināmais. Pašvaldība vēlējas samazināt enerģijas izdevumus, kā arī nodrošināt emisiju samazināšanu, tāpēc tika izskatīta AER iespēju izmantošana astoņās pašvaldības ēkās.

Pēc izpētes pašvaldība secināja, ka zemes siltumsūkņu izmantošana siltumenerģijas nodrošināšanai būs konkurētspējīga ar esošajām apkures sistēmām, jo kā svarīgākais rādītājs bija AER ekonomiskie ieguvumi, kas dažādām tehnoloģijām atšķiras. Pirmā pašvaldības ēka, kurā esošais siltumavots tika nomainīts uz zemes siltumsūkni 2013.gadā bija skola. Siltumsūknis nodrošināja arī karstā ūdens sagatavošanu. Gadu pēc siltumavota nomaiņu izdevumi par apkuri tika samazināti par 55%. Šāda labā prakse pašvaldībā deva pozitīvu impulsu, lai nomainītu siltumavotu vēl sešās pašvaldības ēkās. Kā astotā ēka bija bibliotēkas ēka, kurai 2019.gadā tika uzstādīts siltumsūknis. Kopējā siltumsūkņu uzstādītā siltuma jauda pašvaldības ēkās uz 2021. gada 31. decembri bija 0,449 MW. Katrā ēkā ir arī rezerves tehnoloģija, kas kļūst par galveno

[21] Krawczyk, D.A., Żukowski, M. & Rodero, A. Efficiency of a solar collector system for the public building depending on its location. *Environ Sci Pollut Res* **27**, 101–110 (2020). https://doi.org/10.1007/s11356-019-05077-2

[22] G. Angrisani, E. Entchev, C. Roselli, M. Sasso, F. Tariello, and W. Yaïci, "Dynamic simulation of a solar heating and cooling system for an office building located in Southern Italy," Appl. Therm. Eng., vol. 103, pp. 377–390, 2016, doi: 10.1016/j.applthermaleng.2016.04.094.

[23] M. Golshan, H. Thoen, and W. Zeiler, "Dutch sustainable schools towards energy positive," J. Build. Eng., vol. 19, pp. 161–171, 2018, doi: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.05.002.

tehnoloģiju brīdi, kad vidējā diennakts temperatūra nokrītas zem –15 ◦C un tiek nodrošināta siltumenerģija un karstā ūdens sagatavošana. [24]

1.4.3. Citi sektori (ūdensapgādes sektors)

Globālā pieredze rāda, ka ir iespējama pat pilnīga ūdensapgādes sektora pāreja uz atjaunojamo enerģiju. Kā optimāls, izvērtējot izmaksas un ieguvumus, gan pieņemts apmēram 70% AER īpatsvars. Tehnoloģiski ekonomiskie izvērtējumi veikti vairākās Eiropas valstīs, labākie piemēri sastopami Zviedrijā, arī Itālijā, Grieķijā un citur. Pārsvarā pāreja notiek, pateicoties saules enerģijai, vietās ar lielāku notekūdeņu attīrīšanas jaudu arī izmantojot vēja enerģiju [25].

Ūdens attīrīšanas rezultātā radušos dūņu izmantošana enerģijas ieguvei, kas nosegtu vairāk nekā tikai pašpatēriņu, ir izplatīta Ķīnā un Dienvidkorejā, kur iedzīvotāju skaita un blīvuma dēļ pieejamais resursu apjoms nelielā teritorijā ir krietni lielāks, līdz ar to ievērojami lielāka ir arī iespējamā efektivitāte [26] [27]. Neskatoties uz to, arī nelielu pašvaldību mērogā iespējami ieguvumi, pārejot uz AER. [28]

Latvijā saules enerģiju ūdenssaimniecībā izmanto vairākās pilsētās. Viena no aktīvākajām šajā jomā ir Jūrmala. Tās jaunākajā projektā paredzēta saules enerģijas stacijas izvietošana Slokas notekūdeņu attīrīšanas ietaisēs (NAI). Stacijas plānotā jauda ir 2 MW un izmaksas divi miljoni eiro, ļaujot aizstāt iepirkto elektroenerģiju ar pašsaražoto atjaunojamo un videi draudzīgo enerģiju. Slokas NAI atrodas pārplūdes dīķi, un saules paneļi tiks izvietoti virs tiem.[29] SIA "Jūrmalas ūdens" plāno sasniegt 25% AER īpatsvaru līdz 2027. gadam. [30]

---

[24] Gradziuk, P.; Siudek, A.; Klepacka, A.M.; Florkowski, W.J.; Trocewicz, A.; Skorokhod, I. Heat Pump Installation in Public Buildings: Savings and Environmental Benefits in Underserved Rural Areas. Energies 2022, 15, 7903. https://doi.org/10.3390/en15217903

[25] P. Elia Campana, M. Mainardis, A. Moretti, and M. Cottes, "Corrigendum to '100% renewable wastewater treatment plants: Techno-economic assessment using a modelling and optimization approach' [Energy Convers. Manage. 239 (2021) 114214] (Energy Conversion and Management (2021) 239, (S0196890421003903), (10.1016/j.enconman.2021.114214))," Energy Convers Manag, vol. 244, Sep. 2021, doi: 10.1016/J.ENCONMAN.2021.114531.

[26] C. J. A. Caligan, M. M. S. Garcia, J. L. Mitra, and J. L. G. San Juan, "Multi-objective optimization for a wastewater treatment plant and sludge-to-energy network," J Clean Prod, vol. 368, p. 133047, Sep. 2022, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2022.133047.

[27] T. Woo, A. S. Tayerani Charmchi, P. Ifaei, S. K. Heo, K. J. Nam, and C. K. Yoo, "Three energy self-sufficient networks of wastewater treatment plants developed by nonlinear bi-level optimization models in Jeju Island," J Clean Prod, vol. 379, p. 134465, Dec. 2022, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2022.134465.

[28] P. Kehrein, M. van Loosdrecht, P. Osseweijer, M. Garfí, J. Dewulf, and J. Posada, "Environmental Science Water Research & Technology CRITICAL REVIEW A critical review of resource recovery from municipal wastewater treatment plants-market supply potentials, technologies and bottlenecks," Cite this: Environ. Sci.: Water Res. Technol, vol. 6, p. 877, 2020, doi: 10.1039/c9ew00905a.

[29] Jurmalasudens.lv - Saules stacija Slokas NAI. https://www.jurmalasudens.lv/?ct=inv_projekts_1 (accessed Dec. 04, 2022).

[30] "Jūrmalas ūdens" plāno izveidot saules enerģijas staciju. http://www.aprinkis.lv/index.php/ekonomika/34448-jurmalas-udens-plano-izveidot-saules-energijas-staciju (accessed Dec. 04, 2022).

Kuldīgā, lai samazinātu primārās enerģijas patēriņu pilsētas NAI kompleksā un palielinātu energoefektivitāti, tiek ieviesta viedās notekūdeņu attīrīšanas vadības sistēma, kā arī ierīkots saules paneļu parks (54 kW). Kopējās izmaksas – 180 tūkstoši eiro.[31]

Energoefektivitātes pasākumi SIA "Jelgavas ūdens" paredz NAI aerācijas sistēmas energoefektivitātes paaugstināšanu, nomainot aerācijas gaisa pūtējus, automātiski regulējošu vārstu uzstādīšanu, frekvenču pārveidotāju nomaiņu un gaisa masas mērītāju aku uzstādīšanu. Ietaupītā enerģija gadā – 210,240 MWh. Ūdens sagatavošanas ietaisēs tiks nomainīti gaismekļi uz 80 W LED. Tāpat plānota saules paneļu būvniecība gan NAI, gan ūdens sagatavošanas ietaišu teritorijās. Projekta kopējie izdevumi – 1,6 miljoni eiro. [32]

Talsos plānots, ka saules paneļi saražotu 130 kWh Ģibuļu pagastā un 50 kWh saules paneļu stacija ūdens atdzelzošanas stacijā "Daģi". No AER ražotā papildjauda, sākot no 2023. gada, plānota – 0,18 MW. Aprēķinātais siltumnīcefekta gāzu samazinājums gadā – 17,941 CO_2 ekvivalenta tonnas. [33]

[31] Projekti – SIA "KULDĪGAS ŪDENS". https://udens.kuldiga.lv/par-mums/projekti-2/ (accessed Dec. 04, 2022).
[32] Energoefektivitātes paaugstināšanas projekts." https://www.ju.lv/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=24&Itemid=94 (accessed Dec. 04, 2022).
[33] SIA „Talsu ūdens" noslēdz līgumu par saules paneļu elektrostaciju izveidi Pastendē un Talsos - Talsu novads." https://talsunovads.lv/zinas/gibuli/sia-talsu-udens-nosledz-ligumu-par-saules-panelu-elektrostaciju-izveidi-pastende-un-talsos/ (accessed Dec. 04, 2022).

2. CENTRALIZĒTĀS SILTUMAPGĀDES SISTĒMAS

2.1. Sektora īss raksturojums

2.1.1. Ādaži

Energoavoti

Ādažu centru ar siltumenerģiju centralizēti nodrošina lielas jaudas katlumāja Attekas ielā 43. 20.09.2022. tajā atrodas divi dabasgāzes katli ar jaudu 1700 kW (nedarbina) un ar jaudu 760 kW (cenšas nedarbināt) un šķeldas katls ar jaudu 2000 kW.

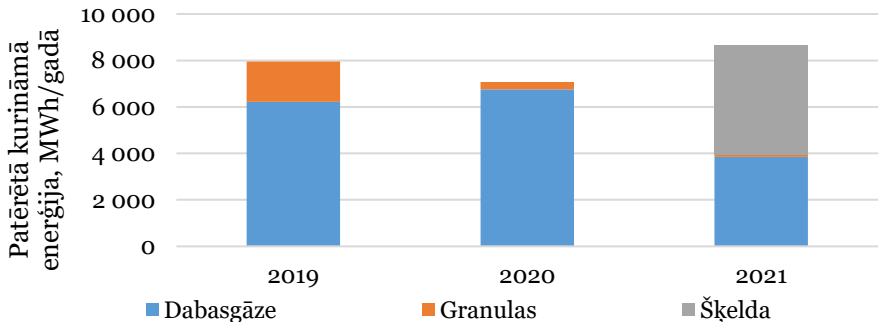
Katlumāju Gaujas ielā 25A izmanto galvenokārt tādēļ, ka caur to izbūvēta siltumtrase. Vasarā tajā darbina granulu katlu ar jaudu 200 kW, lai nodrošinātu Ādažu pamatskolai karsto ūdeni, kā arī nepārtraukti karstais ūdens no šis katlumājas tiek piegādāts uz trīspadsmit stāvu daudzdzīvokļu ēku Attekas ielā 20 un piecu stāvu daudzdzīvokļu ēku Attekas ielā 22.

Ādažu centrā, līdzīgi kā Kadagā, nav iespējams karsto ūdeni piegādāt centralizēti, jo trūkst nepieciešamās santehniskās komunikācijas. Rezultātā katra dzīvokļa iedzīvotāji paši nodrošina sev karsto ūdeni, izmantojot elektriskās ūdens sildīšanas sistēmas. Visa centralizētā karstā ūdens apgādes sistēma daudzdzīvokļu ēkās ir demontēta. Nozīmīgākie Ādažu CSS rādītāji ir atspoguļoti 2.1. tabulā.

2.1. tabula. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Ādažu centrā

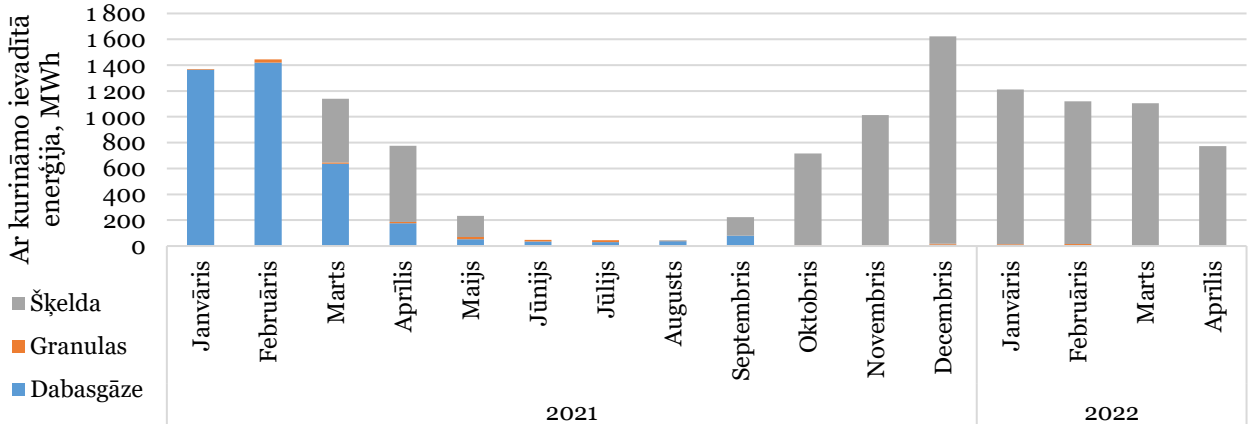
Parametrs	Mērvienība	2019	2020	2021
Dabasgāzes patēriņš	1000 m^3	652,43	711,21	403,78
Granulu patēriņš	t	363,7	68,2	23,7
Šķeldas patēriņš	ber. m^3	0,0	0,0	6729,0
Atjaunojamo energoresursu īpatsvars	%	21,7%	4.6%	55,6%
Ar kurināmo ievadītā enerģija	MWh/gadā	7953,6	7078,6	8671,8
Saražotā siltumenerģija	MWh/gadā	7322,2	6519,7	7927,6
Saražotā elektroenerģija	MWh/gadā	0,0	0,0	0,0
Ražošanas zudumi	MWh/gadā	631,4	558,8	744,2
Ražošanas lietderības koeficients	%	92,1%	92,1%	91,4%
Lietotājiem nodotā siltumenerģija	MWh/gadā	6480,0	5876,5	7115,7
Pārvades zudumi tīklos	MWh/gadā	842,2	643,2	811,9
Zudumi tīklos	%	11,5%	9,9%	10,2%

2.1. attēlā redzams, ka Ādažu centra katlumājās pēdējo gadu laikā notiek pāreja no dabasgāzes un granulu izmantošanas uz šķeldas izmantošanu. 2021. gadā atjaunojamo energoresursu īpatsvars Ādažos veidoja 55,6%.



2.1. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Ādažu centra katlumājās

2.2. attēlā redzams, ka 2021. gadā dabasgāzi galvenokārt izmantoja tieši 2020./2021. gada apkures sezonas noslēgumā. Kopš marta tika darbināts jaunais šķeldas katls, un 2021./2022. gada apkures sezona faktiski tika uzsākta, izmantojot šķeldu pamatslodzes segšanai. Gada otrajā pusē dabasgāzes un granulu izmantošanas apjomi bija nelieli. No 2021. gada oktobra līdz 2022. gada apkures sezonas beigām Ādažu centra katlumājās atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvars bija 99,6%.



2.2. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Ādažu centra katlumājās pa mēnešiem

Ādažu centra katlumāju vidējais lietderības koeficients ir virs 90%, balstoties uz iepriekšējo trīs gadu siltumenerģijas ražošanas lietderības koeficienta vērtībām. Ja neņem vērā atsevišķus mēnešus (galvenokārt vasarā), kad lietderības koeficients uzrāda nelielu efektivitātes kritumu, kopējais katlumāju lietderības koeficients svārstās ap 92%. Gada vidējās lietderības koeficienta vērtības ir 91% līdz 92% diapazonā.

Siltumtīkli

Ādažu centra sākotnējās siltumapgādes sistēmas siltumtrases izbūvētas laika posmā no 1995. līdz 2007. gadam. 2019. gadā kopā ar sākumskolas celtniecību tika izbūvēts jauns

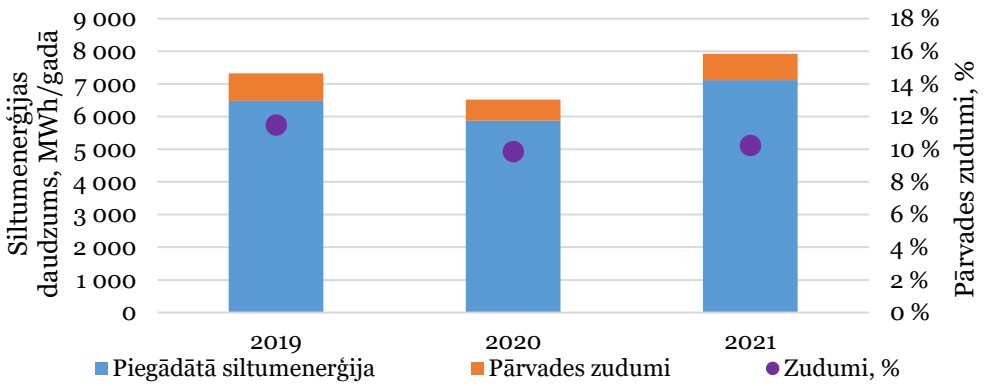
siltumtrases posms no Attekas ielas 43 katlumājas līdz Gaujas ielai 16. Siltumtrases būvētas, izmantojot rūpnieciski izolētas caurules. Kā redzams 2.2. tabulā, kopējais siltumtrašu garums ir 5404 metri, un maksimālais siltumtrašu diametrs ir 273 mm.

2.2. tabula. Ādažu centra siltumtīklu garums [34] [35]

Cauruļu veids	Garums (vecā trase), m	Garums (jaunā trase), m	Garums (kopā), m
DN250	40	0	40
DN200	0	181	181
DN150	1431	282	1713
DN125	1210	352	1562
DN100	334	88	422
DN95	0	160	160
DN80	1036	0	1036
DN50	10	0	10
DN40	282	0	282
Kopā	4343	1061	5404

Ādažu centra siltumapgādes pārvades un sadales sistēma strādā efektīvi. 2.3. attēlā redzams, ka siltumenerģijas zudumi sistēmā svārstās 10–12% robežās, kas atbilst rūpnieciski izolētu cauruļu zudumu apmēriem. Zudumus saglabāt zemus palīdz arī tas, ka vasarā Ādažu centrā netiek nodrošināta karstā ūdens apgāde, ja neskaita nelielu daļu no sistēmas, kas saistīta ar katlumāju Gaujas ielā 25a. Vasarā zudumi procentuāli, salīdzinot ar pārvadīto siltumenerģijas apjomu, mazu slodžu gadījumā parasti ir lielāki, kas ietekmē arī kopējo zudumu apjomu. Zudumu vērtība 10–12% intervālā norāda arī uz to, ka siltuma pārvades infrastruktūra ir nosacīti labā stāvoklī.

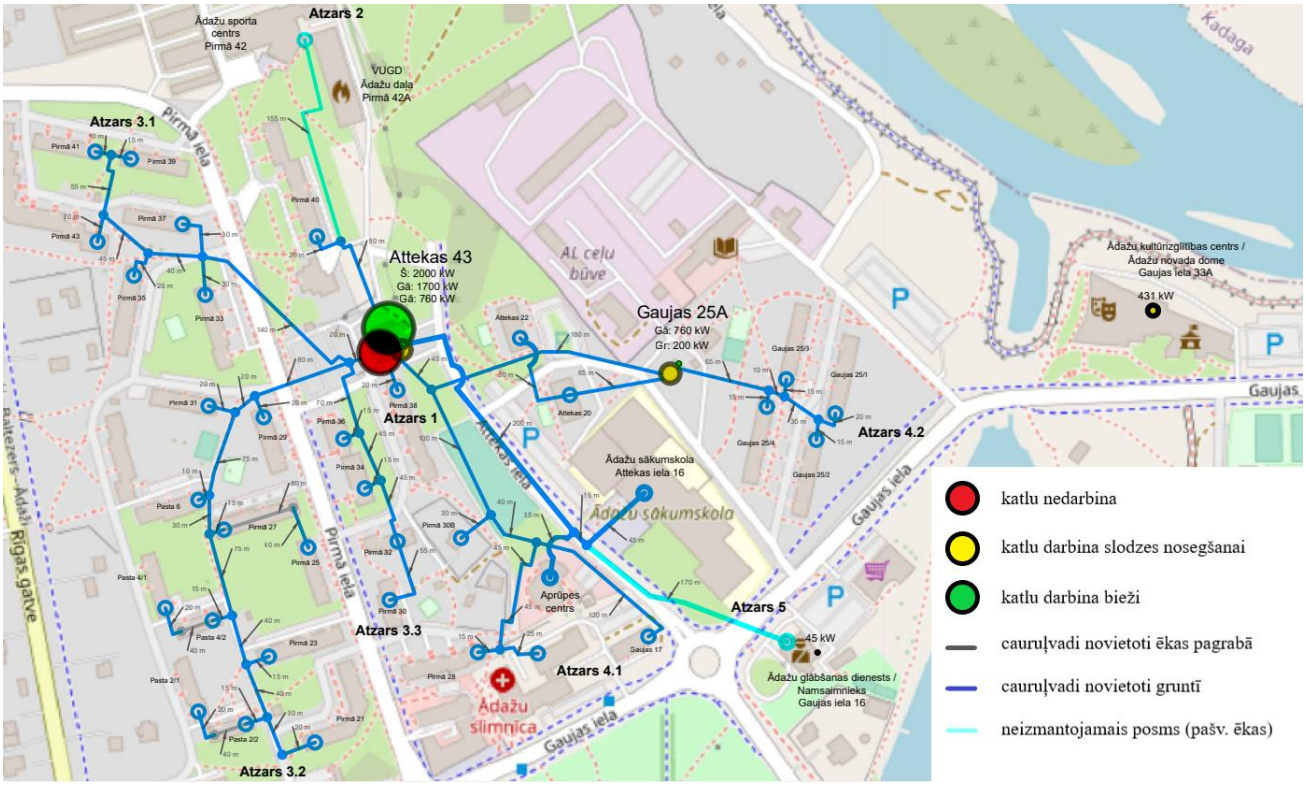
[34] SIA "Servitum". Ādažu novada siltumapgādes sistēmas tehniskā un finansiālā izpēte. 2014.
[35] SIA "3D projekts". Siltumtrases izpildmērījuma plāns. Attekas ielas turpinājuma, savienojuma ar Pirmo ielu un siltumtrases no katlu mājas Attekas 43 līdz Gaujas ielai 16 izbūve Ādažos. 2018.



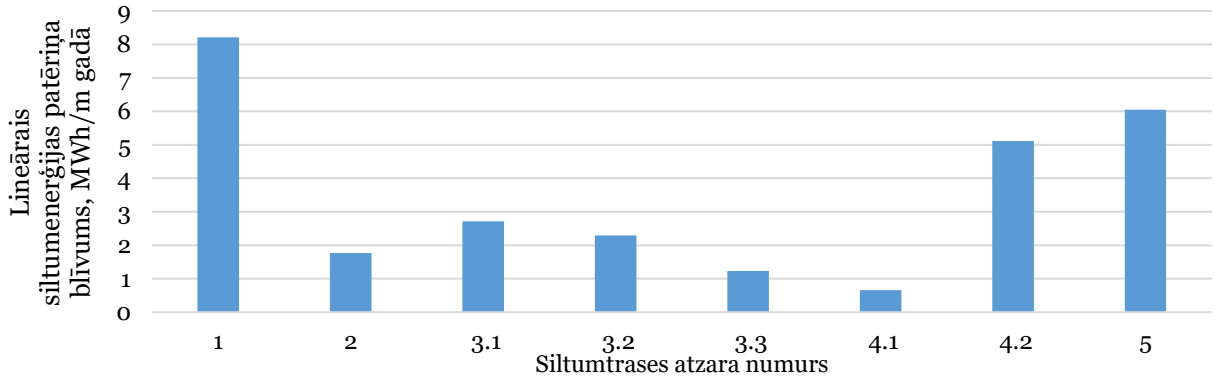
2.3. attēls. Saražotās siltumenerģijas daudzums un siltuma zudumi tīklos

Esošā Ādažu CSS izvērtēta, izmantojot siltumenerģijas patēriņa lineārā blīvuma rādītāju. Šis parametrs raksturo siltuma slodzi uz vienu centralizētās siltumapgādes cauruļvada metru gadā. Jo lielāks ir šis skaitlis, jo lielāks ir esošās CSS darbības un esošo siltumenerģijas patērētāju pieslēgšanas pamatojums. Esošās situācijas novērtējumā lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums iegūts, attiecinot visu ēku kopējo siltumenerģijas patēriņu konkrētajā atzarā pret kopējo atzara garumu.

No katlumājas Attekas ielā 43 iziet pieci atzari. Divi no tiem sazarojas vēl uz dažādiem atsevišķiem atzariem. Analīzei nebija pieejami dati par katra atzara cauruļu garumiem, veidiem un izmēriem. Cauruļvadu posmu garumi aprēķināti, balstoties uz topogrāfiskajām kartēm, bet cauruļu veidi un izmēri – balstoties uz rokasgrāmatām. Siltumtīklu garumus un atzaru nosaukumus var redzēt 2.4. attēlā. Apkopojumu par siltumenerģijas patēriņa lineārā blīvuma vērtībām Ādažu pilsētā var redzēt 2.5. attēlā.



2.4. attēls. Ādažu siltumtīklu shēma



2.5. attēls. Lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums Ādažu pilsētas esošajā siltumtīklā

Par lineārā siltumenerģijas patēriņa blīvuma robežvērtību bieži pieņem 3 MWh/m gadā. Ja aprēķinātā vērtība ir zemāka par robežvērtību, tad siltumenerģijas pievadei tādiem patērētājiem ir zems pamatojums. Tomēr jāņem vērā arī citi ar siltumenerģijas ražošanu un piegādi saistīti faktori, ieskaitot ekonomiskos rādītājus. Ādažu pilsētas gadījumā zems lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums ir atzaros 2, 3.1, 3.2, 3.3 un 4.1.

Patērētāji

Ādažu centrā centralizētajai siltumapgādei ir pieslēgušies 32 patērētāji – 28 no tiem ir daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas. Centralizētajai siltumapgādei pieslēgtās dzīvojamās

daudzdzīvokļu ēkas pamatā celtas starp 1970. un 1990. gadu, izņemot pāris ēkas, kas celtas nedaudz agrāk, kā arī divas ēkas Attekas ielā, kas celtas pēc 2000. gada un uzskatāmas par salīdzinoši jaunām ēkām (sk. 2.3. tabulu). Ēkas izvietotas uz četrām Ādažu centra ielām – Pirmās, Gaujas, Pasta un Attekas ielas. Tās pārsvarā ir trīs līdz piecu stāvu ēkas, izņemot Gaujas ielas 17 ēku, kurai ir tikai divi stāvi un Attekas ielas 20 ēku, kurai ir 13 stāvi. Lielāko daļu no Ādažu centrā esošajām daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām apsaimnieko SIA "Ādažu Namsaimnieks" un SIA "Latvijas Namsaimnieks", tomēr atsevišķas ēkas apsaimnieko dzīvokļu biedrības vai citi apsaimniekotāji. Attekas ielas 20 ēku apsaimnieko SIA "Rīgas pilsētbūvnieks". Ādažu centra daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas centralizēti tiek apgādātas tikai ar siltumenerģiju apkures nodrošināšanai. Karstā ūdens sagatavošana notiek decentralizēti. Karstā ūdens apgāde centralizēti tiek nodrošināta tikai Attekas ielas 20 un 22 ēkām.

2.3. tabula. Daudzdzīvokļu ēku raksturojums [36] [37]

Ēkas adrese	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Dzīvokļu skaits	Ēkas platība, m²
Pirmā iela 21	1991	5	40	3959,9
Pirmā iela 23	1974	3	24	2362,8
Pirmā iela 25	1973	3	18	1758,9
Pirmā iela 28	1979	4	32	2892,5
Pirmā iela 29	1975	3	18	1764,5
Pirmā iela 30	1975	3	15	1183,6
Pirmā iela 31	1985	3	18	1817,6
Pirmā iela 32	1976	3	15	1188,4
Pirmā iela 33	1977	4	32	2877,4
Pirmā iela 35	1978	5	60	3836,5
Pirmā iela 37	nav datu	5	45	2908,7
Pirmā iela 38	1980	4	40	3646,6
Pirmā iela 39	1986	4	24	2060,3
Pirmā iela 40	1983	5	89	6101,9
Pirmā iela 41	1987	4	24	2048,9
Pirmā iela 43	1988	5	80	6797,8
Pasta iela 2	1980	3	30	2814,1
Pasta iela 4	1984	3	30	2711,8
Pasta iela 6	1985	3	42	4147,2
Gaujas iela 25/1	1996	5	55	3372,6

[36] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 5. Būves raksturojošie dati. [15.09.2022]
[37] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 6. Telpu grupu raksturojošie dati. [15.09.2022]

Gaujas iela 25/2	1965	5	55	3402,4
Gaujas iela 25/3	1987	5	55	3255,9
Gaujas iela 25/4	1987	5	55	3239,6
Gaujas iela 17	1969	2	12	887,6
Pirmā iela 34	1975	3	nav datu	1488,2
Pirmā iela 36	1979	4	27	1355,9
Attekas iela 20	2003	13	72	5833,5
Attekas iela 22	2005	5	29	2531,6

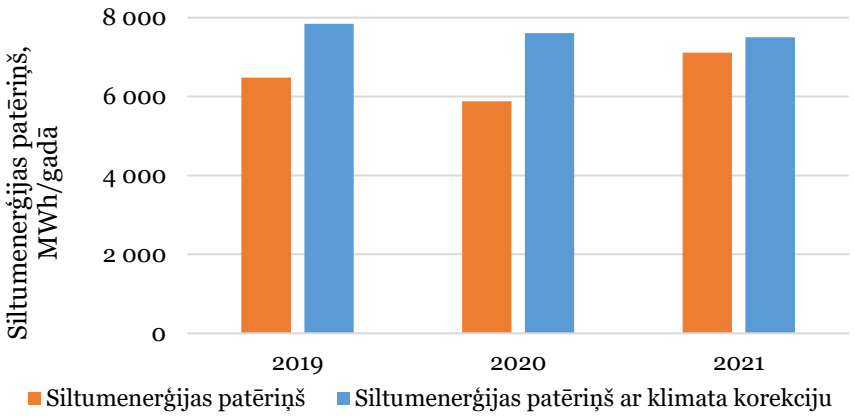
Pēc pieejamās informācijas bez daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkā Ādažu centrā ar centralizēto siltumapgādi nodrošināti arī četri citi patērētāji – viena privātmāja, slimnīca un divas pašvaldības ēkas (sk. 2.4. tabulu). Privātmāja un slimnīca jau ilgstoši ir centralizētās siltumapgādes lietotājas, kamēr pašvaldības ēkas uzbūvētas un centralizētajai siltumapgādei pieslēgtas pēdējos gados. 2019. gadā pabeigta Ādažu sākumskolas būvniecība Attekas ielā 16, bet 2021. gada beigās ekspluatācijā nodots arī dienas aprūpes centrs Attekas ielā 39.

2.4. tabula. Pārējo ēku raksturojums [38] [39]

Ēkas adrese	Ēkas veids	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Ēkas platība, m²
Gaujas 13/15	Slimnīca	1981	3	3297,4
Attekas iela 16	Sākumskola	2019	3	10486,2
Pirmā iela 30b ("Lauri")	Privātmāja	1972	2	204,1
Attekas iela 39	Dienas aprūpes centrs	2021	1	657,8

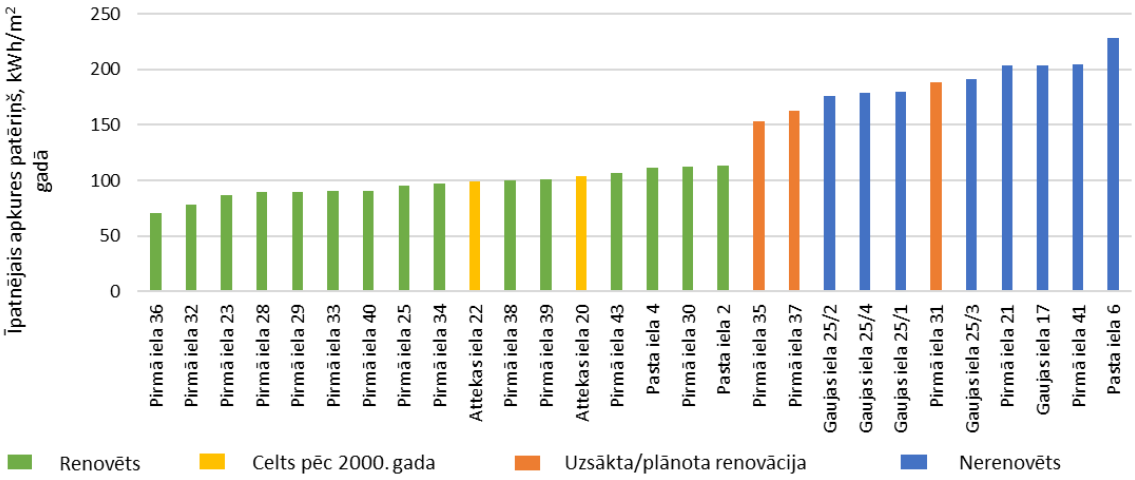
Siltumenerģijas patēriņš Ādažu centra rajonā pēdējo gadu laikā nav būtiski mainījies. 2.6. attēlā redzams, ka 2019. un 2020. gada reālais patēriņš ir zemāks nekā 2021. gadā. Tas saistīts ar labvēlīgākiem klimatiskajiem apstākļiem apkures sezonas laikā. Pārrēķinot patēriņu ar klimata korekciju, redzams, ka patēriņš nav būtiski mainījies, pat neskatoties uz jauna patērētāja – sākumskolas – pieslēgšanu. Tas galvenokārt saistīts ar jaunās ēkas augsto energoefektivitāti, kas nodrošina zemu patēriņu, kā arī energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu turpināšanos Ādažu centra daudzdzīvokļu ēkās.

[38] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 5. Būves raksturojošie dati. [15.09.2022]
[39] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 6. Telpu grupu raksturojošie dati. [15.09.2022]



2.6. attēls. Lietotājiem nodotās siltumenerģijas patēriņš ar klimata korekciju

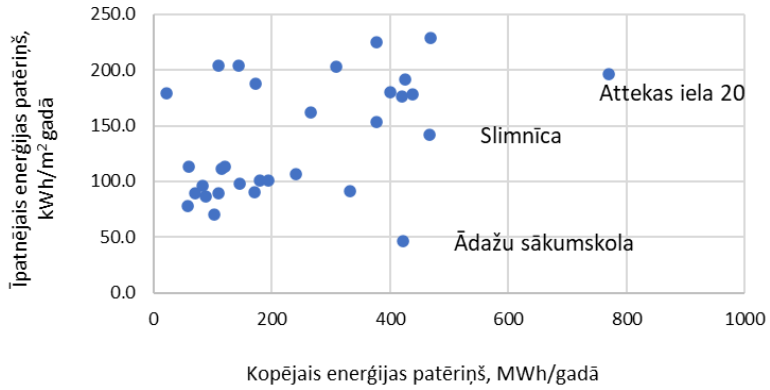
Ādažu centra rajona CSS pieslēgtajām daudzdzīvokļu ēkām kopumā ir salīdzinoši zems patēriņš. Tas saistīts ar augstu renovēto ēku īpatsvaru. Lielākā daļa no Ādažu centra daudzdzīvokļu ēkām ir renovētas, vai ir uzsākta to renovācija. 2.7. attēlā redzams, ka 15 no 28 daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām jau ir renovētas, divas no ēkām ir celtas pēc 2000. gada un to enerģijas patēriņa rādītāji pielīdzināmi renovēto ēku līmenim, kamēr vēl trīs ēkas ir pieteikušās ALTUM atbalstam ēku renovācijai, un tajās jau ir uzsākts vai tuvākajā laikā plānots uzsākt ēku renovāciju. Tikai astoņās no 28 daudzdzīvokļu ēkām līdz šim nav veikta vai plānota renovācija.



2.7. attēls. Īpatnējie apkures patēriņa rādītāji Ādažu centra daudzdzīvokļu ēkās

2.8. attēlā iespējams aplūkot Ādažu centra CSS pieslēgto ēku īpatnējā enerģijas patēriņa atkarību no kopējā enerģijas patēriņa. Attēlā redzams, ka Ādažu sākumskola ir salīdzinoši liela patērētāja ar lielu kopējo enerģijas patēriņu, tomēr pateicoties zemam īpatnējās enerģijas patēriņa rādītājam, tā nav vislielākā CSS patērētāja. Tiesa, 2020. un 2021. gadu ietekmēja *Covid-19* ierobežojumi, tāpēc šobrīd ir sarežģīti izvērtēt, kā patēriņa rādītāji sākumskolā mainīsies

normālā darba režīmā. Ir redzams, ka joprojām ir pietiekami daudz patērētāju ar zemu energoefektivitāti un augstu enerģijas patēriņu, tostarp arī vienīgā CSS pieslēgtā privātmāja un slimnīca. Vislielākais patērētājs ir 13 stāvu ēka Attekas ielā 20, kurai tiek nodrošināta arī karstā ūdens sagatavošana.



2.8. attēls. Ādažu centra ēku īpatnējais enerģijas patēriņš atkarībā no kopējā enerģijas patēriņa

Ministru kabineta noteikumi Nr. 222 "Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi" nosaka minimālo pieļaujamo primārās enerģijas un apkures patēriņa līmeni jaunbūvēm un ekspluatācijā esošām ēkām. Tā kā nav informācijas par ēku karstā ūdens un elektroenerģijas patēriņu, energoefektivitātes līmenis vērtēts pēc apkures patēriņa rādītājiem (MK noteikumu Nr. 222. 3. pielikuma 1. tabula).

2.5. tabulā redzami ēku energoefektivitātes minimālais pieļaujamais apkures patēriņa (kWh/m²) references līmenis (A klase) projektējamām ēkām (jaunbūvēm)* un apkures patēriņa (kWh/m²) references līmeņi (klases) ekspluatācijā esošām ēkām. [40]

2.5. tabula. Ēku energoefektivitātes klases

Ēku energo-efektivitātes klase	**Dzīvojamās un nedzīvojamās ēkas**		**Dzīvojamās ēkas**	**Nedzīvojamās ēkas**	
	apkurināmā platība, m²		apkurināmā platība virs 250 m²		
	no 50 līdz 120	no 120 līdz 250	viendzīvokļa, divdzīvokļu un daudzdzīvokļu ēkas, dzīvojamās ēkas publiskai lietošanai, dažādu sociālo grupu kopdzīves mājas	biroju ēkas, izglītības iestāžu ēkas, viesnīcas, restorāni, sporta būves, vairumtirdzniecības un mazumtirdzniecības ēkas	slimnīcas
A+	≤ 35	≤ 35	≤ 30	≤ 35	≤ 40
A	≤ 60	≤ 50	≤ 40	≤ 45	≤ 50

[40] Ministru kabineta 2021. gada 8. aprīļa noteikumi Nr. 222 "Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi". https://likumi.lv/ta/id/322436

B	≤ 75	≤ 65	≤ 60	≤ 65	≤ 70
C	≤ 95	≤ 90	≤ 80	≤ 90	≤ 100
D	≤ 150	≤ 130	≤ 100	≤ 110	≤ 120
E	≤ 180	≤ 150	≤ 125	≤ 150	≤ 160
F	virs 180	virs 150	virs 125	virs 150	virs 160

Salīdzinot ēku īpatnējos apkures patēriņa rādītājus ar energoefektivitātes klašu references līmeņiem, redzams, ka centralizētajai siltumapgādei pieslēgtās ēkas Ādažu centrā ietilpst C līdz F energoefektivitātes klasēs (sk. 2.6. tabulu). Tikai divas no ēkām – Pirmā iela 32 un 36 – ietilpst C energoefektivitātes klasē. Ēkas ir renovētas. Citas renovētās ēkas pārsvarā ietilpst D klasē ar īpatnējo apkures patēriņu robežās no 80 kWh/m² līdz 100 kWh/m² gadā, tomēr dažas no renovētajām ēkām pārsniedz 100 kWh/m² gadā rādītāju un iekļaujas E energoefektivitātes klasē. Visas nerenovētās ēkas ietilpst zemākajā energoefektivitātes klasē – F. To īpatnējais apkures patēriņa līmenis ir robežās no 153 kWh/m² līdz 228 kWh/m² gadā.

2.6. tabula. Daudzdzīvokļu ēku patēriņa rādītāji un energoefektivitātes klase

Ēkas adrese	**Apkurināmā platība**	**Enerģijas patēriņš (2019–2021)**	**Īpatnējais apkures patēriņš (2019–2021)****	**Energo-efektivitātes klase**
	m²	**MWh/gadā**	**kWh/m²/gadā**	
Pirmā iela 21	1518,1	308	203	F
Pirmā iela 23	1017,7	88	87	D
Pirmā iela 25	857,3	82	96	D
Pirmā iela 28	1233.8	110	89	D
Pirmā iela 29	792,0	71	90	D
Pirmā iela 30	518,9	59	113	E
Pirmā iela 31	919,3	173	188	F
Pirmā iela 32	750,8	58	78	C
Pirmā iela 33	1457,2	172	90	D
Pirmā iela 35	2465,0	377	153	F
Pirmā iela 37	1639,7	266	162	F
Pirmā iela 38	1928,0	194	100	E
Pirmā iela 39	1138,4	179	101	E
Pirmā iela 40	3647,9	332	91	D
Pirmā iela 41	704,1	144	204	F
Pirmā iela 43	1895,8	241	107	E
Pasta iela 2	1062,1	121	114	E
Pasta iela 4	1030,1	115	111	E
Pasta iela 6	2051,3	468	228	F
Gaujas iela 25/1	2223,9	400	180	F

Gaujas iela 25/2	2385,6	420	176	F
Gaujas iela 25/3	2220,5	425	191	F
Gaujas iela 25/4	2456,2	438	179	F
Gaujas iela 17	539,1	110	204	F
Attekas iela 20*	3915,4	769	104	E
Attekas iela 22*	1677,7	377	100	D
Pirmā iela 34	1488,2	145	98	D
Pirmā iela 36	1459,4	103	70	C

* Nodrošināta arī karstā ūdens sagatavošana

** Ēkām, kurām 2019.–.2021. gadā veikta renovācija, vidējie īpatnējā patēriņa rādītāji rēķināti tikai par gadiem pēc renovācijas

No pārējām ēkām jāizceļ Ādažu sākumskola Attekas ielā 16, kuras īpatnējais apkures patēriņa rādītājs ir 46 kWh/m² gadā, kas to ierindo B energoefektivitātes klasē (sk. 2.7. tabulu). Arī jaunais dienas aprūpes centrs visticamāk atbildīs A vai B energoefektivitātes klasei, tomēr šobrīd vēl nav pieejami dati, lai varētu izvērtēt tā atbilstību kādai no klasēm. Privātmājas un slimnīcas īpatnējie apkures patēriņa rādītāji ļauj tās ierindot E energoefektivitātes klasē.

2.7. tabula. Pārējo ēku patēriņa rādītāji un energoefektivitātes klase

Ēkas adrese	Apkurināmā platība	Enerģijas patēriņš (2019–2021)	Īpatnējais patēriņš (2019–2021)	Energo-efektivitātes klase
	m²	MWh/gadā	kWh/m²/gadā	
Attekas iela 16	10486,2	423	46	B
Gaujas iela 13/15	3293,0	467	142	E
Pirmā iela 30b	119,0	21	179	E

2.1.2. Kadaga

Energoavoti

Kadagas katlumāja atrodas Elīzes ielā 10. Tā ir vienīgā katlumāja šajā apdzīvotajā rajonā. 2.9. attēlā var redzēt katlumājas ārējo izskatu.

2.9. attēls. Kadagas katlumāja

Katlumājas īpašnieks ir SIA "BALTENEKO". Kadagas katlumājā atrodas divi dabasgāzes katli (sk. 2.10. att.) un koģenerācijas iekārta (sk. 2.11. att.). Koģenerācijas iekārta netiek darbināta kopš 2022. gada sākuma. 2022. gadā katlu mājā tika uzstādīti trīs *Grandeg TURBO* granulu katlus ar kopējo jaudu 1500 kW. Sākotnēji rezultāti liecina ka uzstādīti granulu katli nodrošinās ap 90% no kopējas siltumenerģijas patēriņa.

2.10 attēls. Apkures katli *Ygnis* ar jaudu 1400 kW (pa kreisi) un *Viessmann* ar jaudu 1120 kW (pa labi)

2.11. attēls. Koģenerācijas iekārta

Kadagā esošajām daudzdzīvokļu ēkām nepiegādā karsto ūdeni. Tas ir saistīts ar 90. gados pieņemto Ādažu pašvaldības lēmumu pāriet uz individuālajiem karstā ūdens sagatavošanas risinājumiem. Katrā atsevišķajā dzīvoklī iedzīvotāji ir uzstādījuši savas elektriskās ūdens sildīšanas sistēmas. Karstā ūdens cauruļu sistēmas tika pilnībā demontētas, tādēļ, lai atgrieztos pie centralizētās karstā ūdens apgādes, ir jāveic remonts katrā dzīvoklī.

Katlumājas apsaimniekotājs ir informējis, ka ir plānots organizēt pārrunas ar zemessardzes pārstāvjiem, kuri kalpo un dzīvo Kadagā, lai piedāvātu tiem iespēju pieslēgties centralizētajai siltumapgādei. Pastāv divi potenciālie objekti: Ādažu poligona zona un karavīru daudzdzīvokļu ēka. Ādažu poligonā siltumenerģiju iegūst neatkarīgi no citiem civilajiem objektiem; ir pieejami divi dabasgāzes katli, kuri spēj nodrošināt pieprasīto enerģijas daudzumu. Karavīru daudzdzīvokļu ēkai ir lokāla dabasgāzes katlumāja, tomēr siltumtrases infrastruktūra ar šo ēku ir savienota.

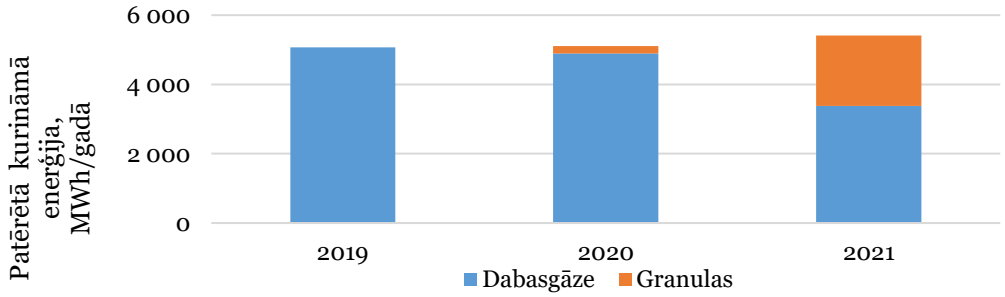
Kadagā eksistē pirmsskolas izglītības iestāde un top jauns tirdzniecības centrs. Abiem objektiem ir lokālās dabasgāzes katlumājas. Nākotnē plānots pagarināt siltumtrases infrastruktūru līdz šiem objektiem. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Kadagā ir atspoguļoti 2.8. tabulā.

2.8. tabula. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Kadagā

Parametrs	Mērvienība	2019	2020	2021
Dabasgāzes patēriņš	1000 m^3	532,08	515,22	355,03
Granulu patēriņš	t	0,0	44,5	428,5
Atjaunojamo energoresursu īpatsvars	%	0,0%	4,1%	37,6%
Ar kurināmo ievadītā enerģija	MWh/gadā	5070,3	5103,4	5416,1
Saražotā siltumenerģija	MWh/gadā	3186,8	3026,3	3866,6
Saražotā elektroenerģija	MWh/gadā	1325,0	1332,4	829,9

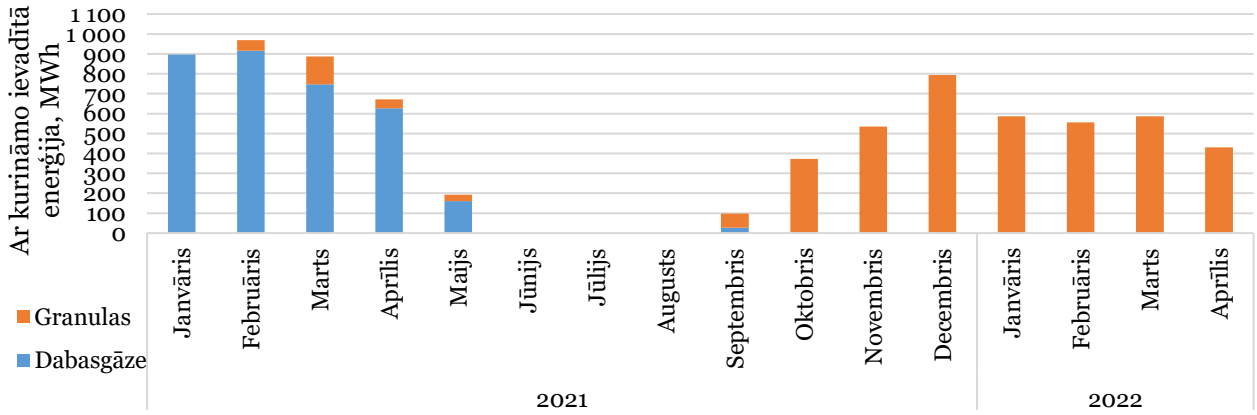
Ražošanas zudumi	MWh/gadā	558,5	744,7	719,5
Ražošanas lietderības koeficients	%	89,0%	85,4%	86,7%
Lietotājiem nodotā siltumenerģija	MWh/gadā	2912,4	2659,4	3463,5
Pārvades zudumi tīklos	MWh/gadā	274,4	366,9	403,1
Zudumi tīklos	%	8,6%	12,1%	10,4%

2.12. attēlā redzams, ka Kadagas katlumājā pēdējo gadu laikā notiek pāreja no dabasgāzes uz granulu izmantošanu. 2021. gadā atjaunojamo energoresursu īpatsvars Kadagā veidoja 37,6%.



2.12. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Kadagas katlumājā

2.13. attēlā redzams, ka 2021. gadā dabasgāze galvenokārt izmantota tieši 2020./2021. gada apkures sezonas noslēgumā. 2021. gada pavasarī nelielu daļu veidoja arī granulu patēriņš. 2021./2022. gada apkures sezona tika uzsākta, izmantojot granulas, pamatslodzes segšanai. Gada otrajā pusē dabasgāzes izmantošanas apjomi ir nelieli. No 2021. gada oktobra līdz 2022. gada apkures sezonas beigām Kadagas katlumājā atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvars bija 99,8%.



2.13. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Kadagas katlumājā pa mēnešiem

Kadagas katlumājas vidējais lietderības koeficients ir virs 85%, balstoties uz iepriekšējo trīs gadu siltumenerģijas ražošanas lietderības koeficienta vērtībām. Ja neņem vērā atsevišķus

mēnešus (galvenokārt vasarā), kad lietderības koeficients uzrāda nelielu efektivitātes pazemināšanu, kopējais katlumāju lietderības koeficients svārstās ap 86%. Gada vidējās lietderības koeficienta vērtības pēdējos divos gados ir 85% līdz 87% diapazonā.

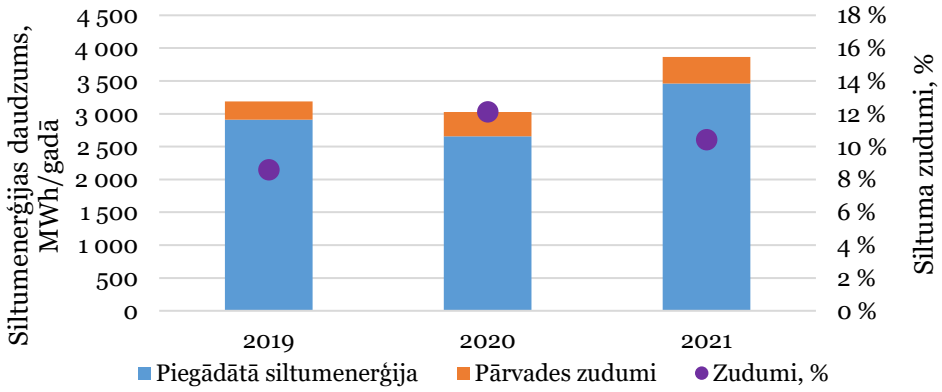
Siltumtīkli

Kadagas siltumapgādes sistēmas siltumtrases izbūvētas 2001. gadā. Siltumtrases būvētas, izmantojot rūpnieciski izolētas caurules. Kā redzams 2.9. tabulā, kopējais siltumtrašu garums ir 1400 metri, un maksimālais siltumtrašu diametrs ir 168 mm.

2.9. tabula. Kadagas siltumtīklu garums [41]

Cauruļu veids	DN150	DN125	DN100	DN80	DN65	Kopā
Garums, m	502	410	196	76	216	1400

Kadagas siltumapgādes pārvades un sadales sistēma strādā efektīvi. 2.14. attēlā redzams, ka siltumenerģijas zudumi sistēmā svārstās 8–12% robežās, kas atbilst rūpnieciski izolētu cauruļu zudumu apmēriem. Zudumus saglabāt zemus palīdz arī tas, ka vasarā Kadagā netiek nodrošināta karstā ūdens apgāde. Vasarā zudumi procentuāli, salīdzinot ar pārvadīto siltumenerģijas apjomu, mazu slodžu gadījumā parasti ir lielāki. Zudumu vērtība 8–12% intervālā norāda arī uz to, ka siltuma pārvades infrastruktūra ir nosacīti labā stāvoklī.



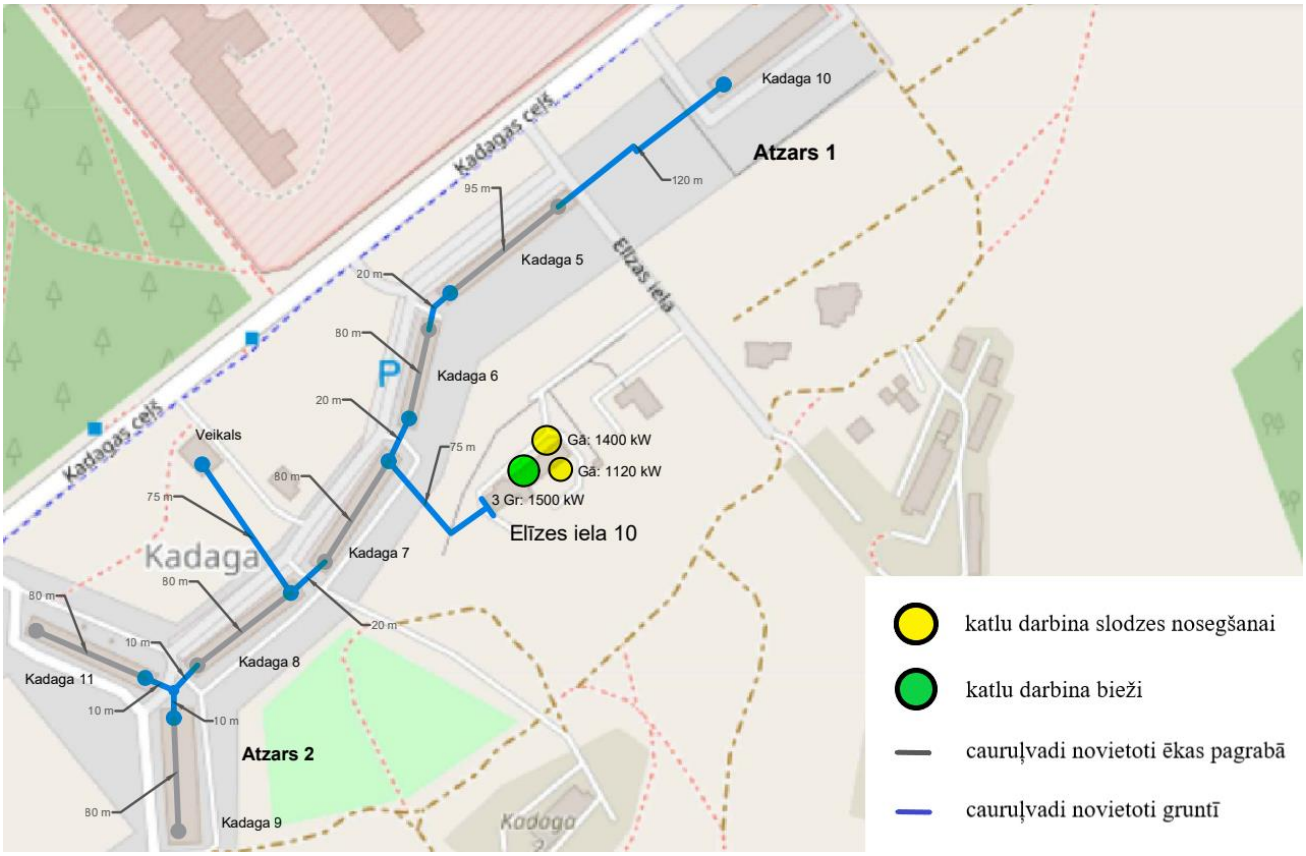
2.14. attēls. Saražotās siltumenerģijas daudzums un siltuma zudumi

Zudumu īpatsvars mēnešu griezumā, attiecinot pret pārvadīto siltumenerģijas apjomu, ir mainīgs gada griezumā. Aukstākajos mēnešos, kad tiek pārvadīts lielāks siltumenerģijas

[41] SIA "Servitum". Ādažu novada siltumapgādes sistēmas tehniskā un finansiālā izpēte. 2014.

daudzums, zudumi pret pārvadīto apjomu procentuāli ir zemāki (vidēji 7–12%), kamēr pavasara un rudens mēnešos tie ir augstāki (vidēji 12–17%).

No katlumājas Elīzes ielā 10 izejošs tīkls sazarojas divos atzaros. Katram atzaram noteikti cauruļu veidi un izmēri, kā arī to posmu garumi. Siltumtīklu garumus un atzaru nosaukumus var redzēt 2.15. attēlā.



2.15. attēls. Kadagas siltumtīklu shēma.

Apkopojums par siltumenerģijas patēriņa lineārā blīvuma vērtībām Kadagā redzams 2.16. attēlā. Kadagas pilsētas gadījumā lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums ir augsts abos atzaros.

2.16. attēls. Lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums Kadagas esošajā siltumtīklā.

Patērētāji

Kadagā CSS ir pieslēgušies septiņi patērētāji, un visas no tām ir daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas. CSS pieslēgtās daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas celtas 1970.–1990. gadā. Piecas ēkas celtas 1970. gadā, viena – 1980. gadā un viena – 1990. gadā (sk. 2.10. tabulu). Tās visas ir piecstāvu ēkas, dzīvokļu skaits tajās ir no 60 līdz 90. Blakus ir vēl divas daudzdzīvokļu ēkas, kuras nākotnē varētu pieslēgt centralizētajai siltumapgādei. Visas septiņas CSS pieslēgtās daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas apsaimnieko SIA "Ādažu Namsaimnieks". Kadagā, līdzīgi kā Ādažu centrā, daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas centralizēti apgādātas tikai ar siltumenerģiju apkures nodrošināšanai. Karstā ūdens sagatavošana notiek decentralizēti.

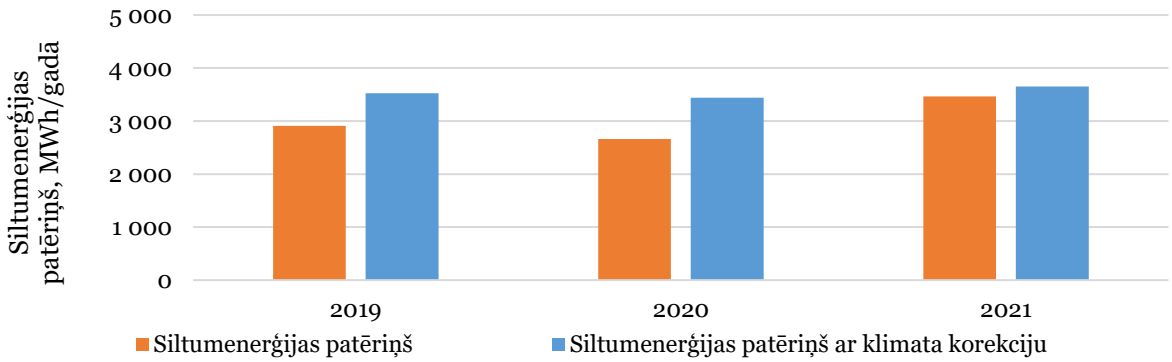
2.10. tabula. Daudzdzīvokļu ēku raksturojums Kadagā[42] [43]

Ēkas adrese	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Dzīvokļu skaits	Ēkas platība
				m²
Kadaga 5	1970	5	90	5347,9
Kadaga 6	1970	5	60	3621,2
Kadaga 7	1970	5	75	4850,3
Kadaga 8	1970	5	75	4913,2
Kadaga 9	1980	5	90	6557,2
Kadaga 10	1970	5	75	4384,2
Kadaga 11	1990	5	70	4376,8

Siltumenerģijas patēriņš Kadagā pēdējo gadu laikā nav būtiski mainījies. 2.17. attēlā redzams, ka 2019. un 2020. gada reālais patēriņš ir zemāks nekā 2021. gadā. Tas saistīts ar

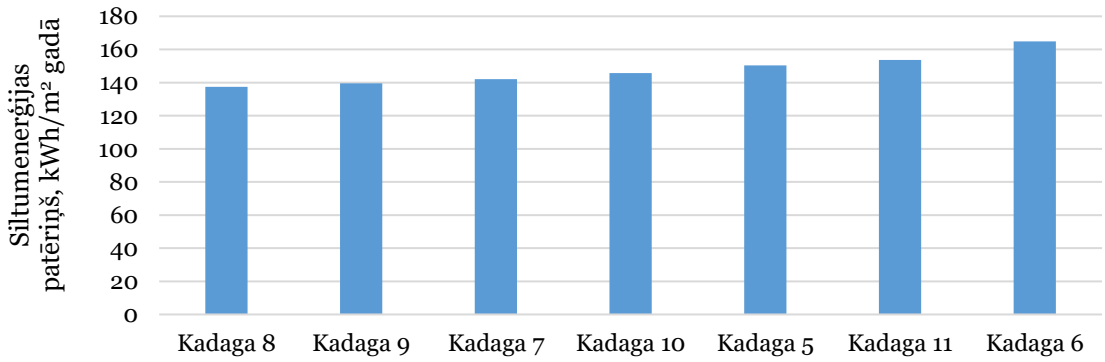
[42] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 5. Būves raksturojošie dati. [15.09.2022]
[43] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 6. Telpu grupu raksturojošie dati. [15.09.2022]

labvēlīgākiem klimatiskajiem apstākļiem apkures sezonas laikā. Pārrēķinot patēriņu ar klimata korekciju, redzams, ka patēriņš nav būtiski mainījies.



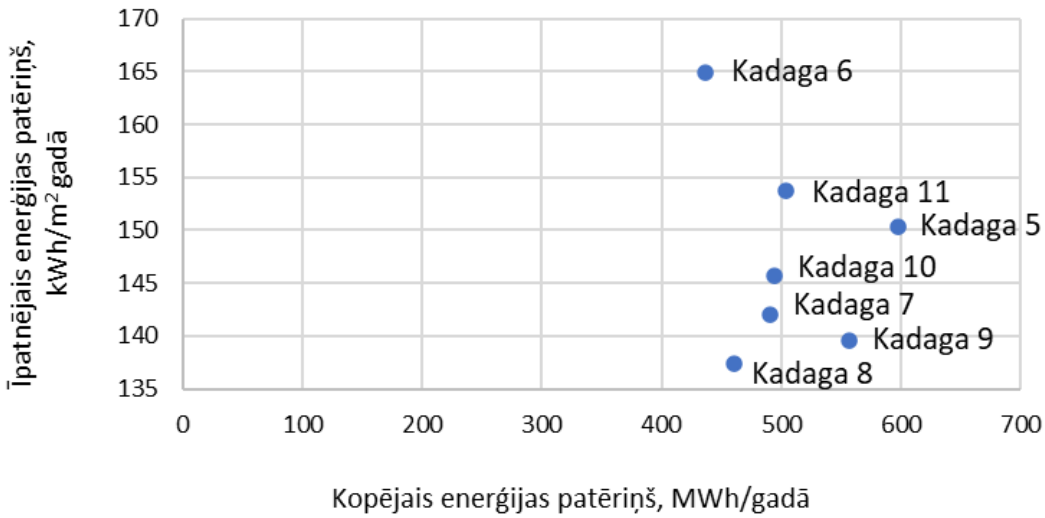
2.17. attēls. Lietotājiem nodotās siltumenerģijas patēriņš ar klimata korekciju (Kadaga).

Kadagas CSS pieslēgtajām daudzdzīvokļu ēkām kopumā ir vidēji augsts patēriņš, jo neviena no Kadagā esošajām ēkām līdz šim nav renovēta. 2.18. attēlā redzams, ka īpatnējais siltumenerģijas patēriņš svārstās robežās no 137 kWh/m² līdz 165 kWh/m² gadā.



2.18. attēls. Īpatnējie apkures patēriņa rādītāji Kadagas daudzdzīvokļu ēkās.

2.19. attēlā iespējams aplūkot Kadagas CSS pieslēgto ēku īpatnējā enerģijas patēriņa atkarību no kopējā enerģijas patēriņa. Attēlā redzams, ka Kadagai 6 ir visaugstākais īpatnējais patēriņš, bet viszemākais kopējais patēriņš. Viszemākais īpatnējais patēriņa rādītājs ir Kadaga 8 ēkā, bet vislielākais kopējais patēriņa rādītājs ir Kadaga 5 ēkai.



2.19. attēls. Kadagas ēku īpatnējais enerģijas patēriņš atkarībā no kopējā enerģijas patēriņa.

Salīdzinot ēku īpatnējos apkures patēriņa rādītājus ar energoefektivitātes klašu references līmeņiem, redzams, ka centralizētajai siltumapgādei pieslēgtās ēkas Kadagā ietilpst zemākajā energoefektivitātes klasē – F (sk. 2.11. tabulu). Tas norāda uz ēku energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumu nepieciešamību, lai samazinātu īpatnējos apkures patēriņa rādītājus.

2.11. tabula. Daudzdzīvokļu ēku patēriņa rādītāji un energoefektivitātes klase (Kadaga)

Ēkas adrese	**Apkurināmā platība**	**Enerģijas patēriņš (2019–2021)**	**Īpatnējais apkures patēriņš (2019–2021)**	**Energo-efektivitātes klase**
	m²	MWh/gadā	kWh/m²/gadā	
Kadaga 5	3975,7	598	150	F
Kadaga 6	2645,4	436	165	F
Kadaga 7	3452,8	490	142	F
Kadaga 8	3347,1	460	137	F
Kadaga 9	3988,7	557	140	F
Kadaga 10	3393,6	495	146	F
Kadaga 11	3275,2	503	154	F

2.1.3. Podnieki

Energoavoti

Podnieku katlumāja atrodas Ūbeļu ielā 2. Tā ir vienīgā katlumāja šajā apdzīvotajā rajonā. 2.20. attēlā redzams katlumājas ārējais izskats. 2022. gadā katlumājas darbības uzraudzību ir pārņēmusi SIA "BALTENEKO", līdz tam katlumāju apsaimniekoja cits uzņēmums.

2.20. attēls. Podnieku katlumāja.

Katlumājā ir trīs katli ar atšķirīgām jaudām: ūdenssildāmajs gāzes katls *Viessmann Vitomax 200* ar jaudu 5300 kW (sk. 2.21. attēls), Viessmann Paromat Triplex KN 062 ar jaudu 720 kW, kā arī apkures granulu katls *Grandeg TURBO* ar jaudu 500 kW (sk. 2.22. att.).

2.21. attēls. Ūdenssildāmais gāzes katls *Viessmann Vitomax 200* ar jaudu 5300 kW.

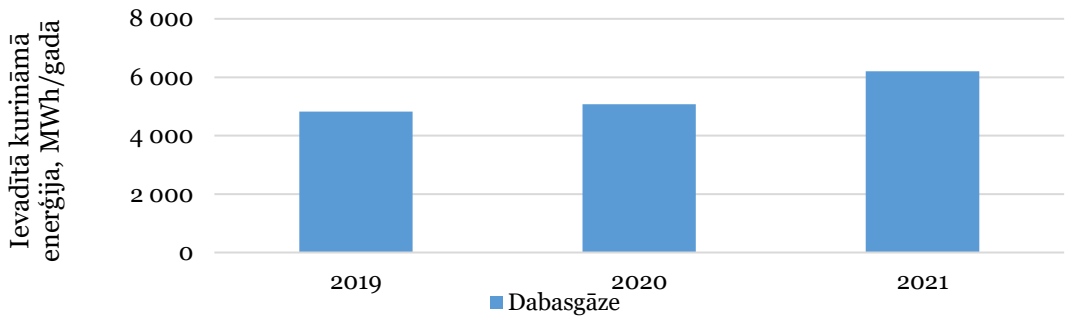
2.22. attēls. Ūdenssildāmais gāzes katls *Viessmann Paromat Triplex KN 062* ar jaudu 720 kW un apkures granulu katls *Grandeg TURBO* ar jaudu 500 kW.

Ņemot vērā situāciju energoresursu tirgū, jaunais katlumājas apsaimniekotājs uzstādīja katlu mājā trīs *Grandeg TURBO* granulu katlus ar kopējo jaudu 1500 kW. Pirmie rezultāti liecina par to ka aptuveni 90% no kopēja siltumenerģijas patēriņa rezultātā tiek saražots ar granulām, bet atlikuša daļa tiek nodrošināta ar dabasgāzi. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Podniekos ir apspoguļoti 2.12. tabulā.

2.12. tabula. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Podniekos

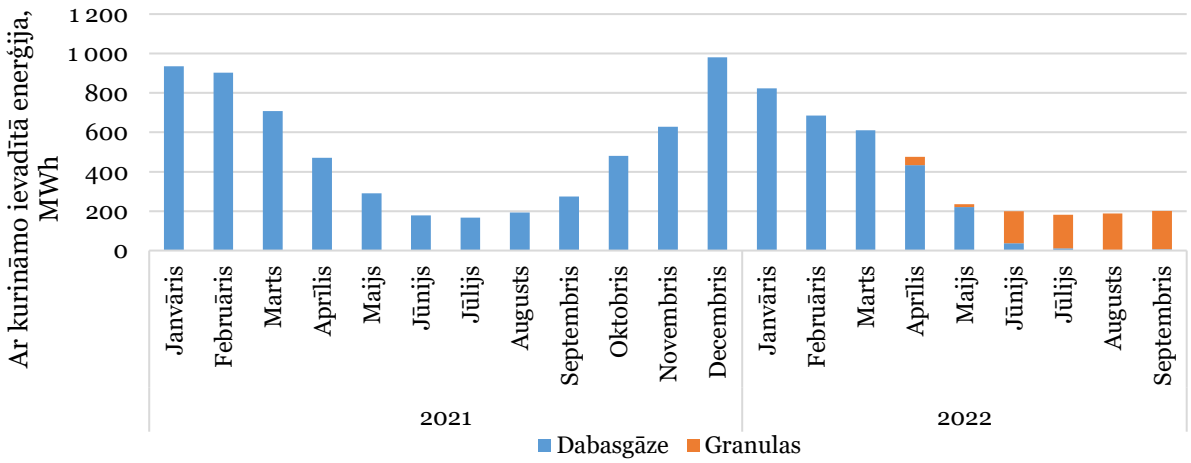
Parametrs	Mērvienība	2019	2020	2021
Dabasgāzes patēriņš	1000 m^3	505,67	532,70	654,30
Granulu patēriņš	t	0,0	0,0	0,0
Atjaunojamo energoresursu īpatsvars	%	0,0%	0,0%	0,0%
Ar kurināmo ievadītā enerģija	MWh/gadā	4828,7	5081,0	6209,3
Saražotā siltumenerģija	MWh/gadā	4575,8	4786,8	5781,6
Saražotā elektroenerģija	MWh/gadā	0,0	0,0	0,0
Ražošanas zudumi	MWh/gadā	252,9	294,2	427,7
Ražošanas lietderības koeficients	%	94,8%	94,2%	93,1%
Lietotājiem nodotā siltumenerģija	MWh/gadā	4090,5	4313,8	5182,2
Pārvades zudumi tīklos	MWh/gadā	485,3	472,9	599,4
Zudumi tīklos	%	10,6%	9,9%	10,4%

2.23. attēlā redzams, ka Podnieku katlumājā līdz 2021. gadam izmantoja tikai dabasgāzi. 2021. gadā atjaunojamo energoresursu īpatsvars Podniekos bija 0 %.



2.23. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Podnieku katlumājā.

2.24. attēlā redzams, ka 2021. gadā izmantota tikai dabasgāze. 2021./2022. gada apkures sezonā arī izmantota dabasgāze, bet apkures sezonas beigās 2022. gada pavasarī palaists arī granulu katls. 2022. gada vasaras sezonā karstā ūdens sagatavošana notiek, galvenokārt izmantojot granulu katlu, un dabasgāzes patēriņš ir niecīgs. 2022. gadā, no janvāra līdz septembrim, atjaunojamo energoresursu īpatsvars Podnieku katlumājā bija 21,4%, bet 2022. gada vasaras sezonā, no jūnija līdz septembrim, atjaunojamo energoresursu izmantošanas īpatsvars bija 92,3%.



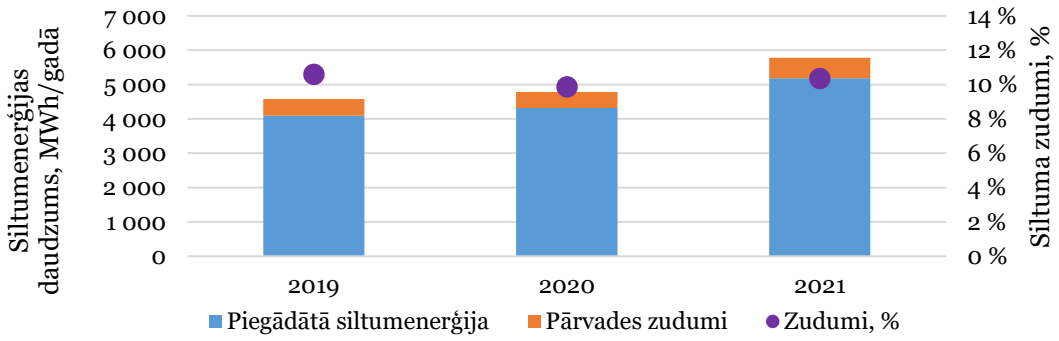
2.24. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Podnieku katlumājā pa mēnešiem.

Podnieku katlumājas vidējais lietderības koeficients ir virs 90%, balstoties uz iepriekšējo trīs gadu siltumenerģijas ražošanas lietderības koeficienta vērtībām. Ja neņem vērā atsevišķus mēnešus (galvenokārt vasarā), kad lietderības koeficients uzrāda nelielu efektivitātes kritumu, kopējais katlumāju lietderības koeficients svārstās ap 94%. Gada vidējās lietderības koeficienta vērtības pēdējos trīs gados ir 93% līdz 95% diapazonā.

Siltumtīkli

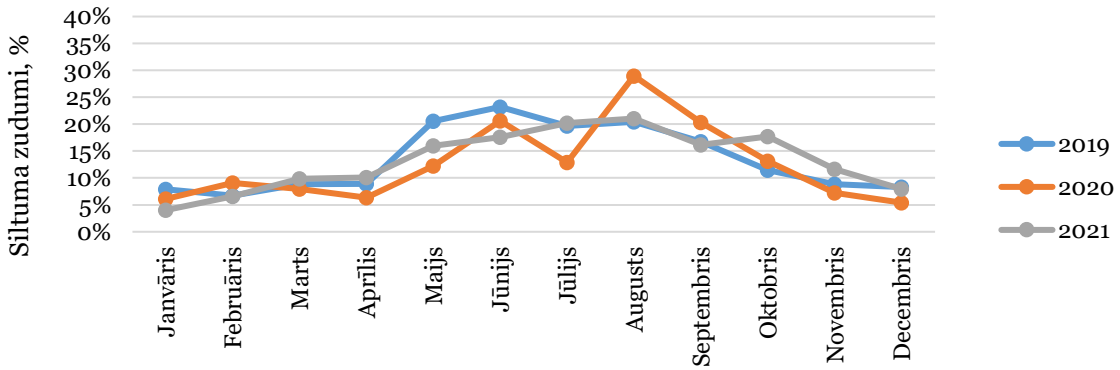
Podnieku siltumapgādes pārvades sistēma attīstījusies kopā ar Podnieku ciema attīstību, sākot ar 2006. gadu. Nav precīzas informācijas par siltumtrašu diametriem, bet aptuvenais kopējais siltumtrašu garums Podniekos ir 2000 metru.

Podnieku siltumapgādes pārvades un sadales sistēma strādā efektīvi. 2.25. attēlā redzams, ka siltumenerģijas zudumi sistēmā svārstās ap 10%, kas atbilst rūpnieciski izolētu cauruļu zudumu apmēriem. Zudumu vērtība 10% norāda uz to, ka siltuma pārvades infrastruktūra ir nosacīti labā stāvoklī.



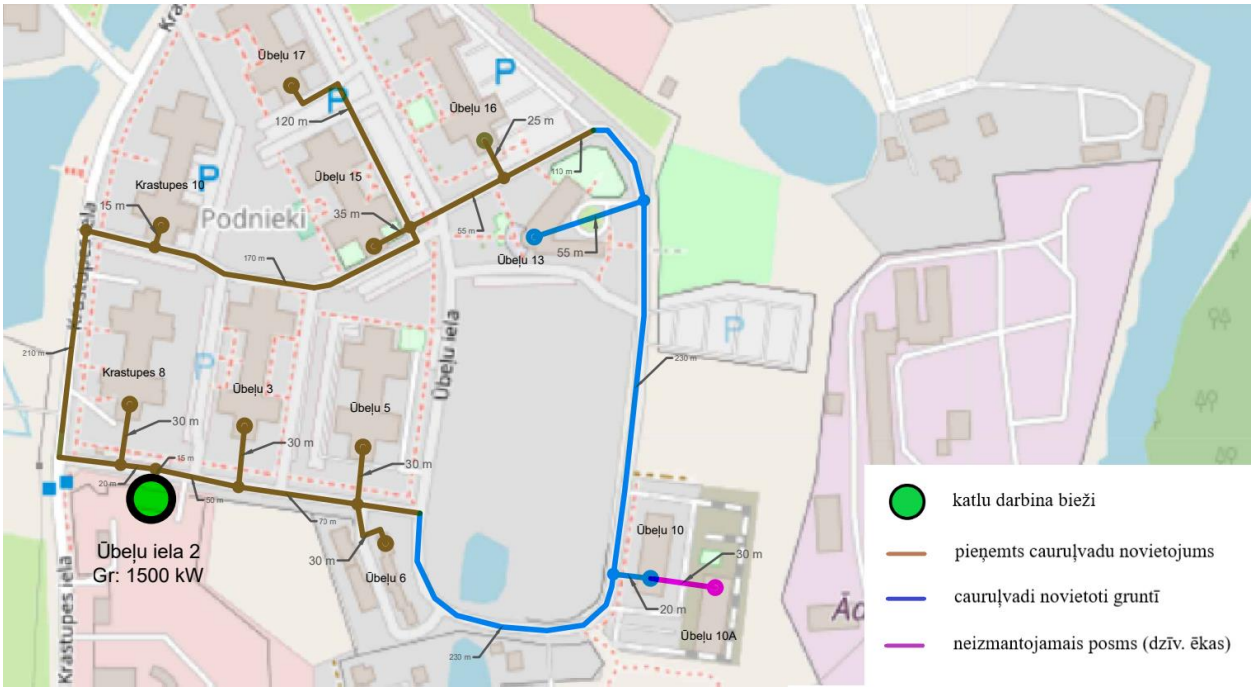
2.25. attēls. Saražotās siltumenerģijas daudzums un siltuma zudumi.

Zudumu īpatsvars mēnešu griezumā, attiecinot pret pārvadīto siltumenerģijas apjomu, ir mainīgs gada griezumā. Aukstākajos mēnešos, kad tiek pārvadīts lielāks siltumenerģijas daudzums, zudumi, attiecinot pret pārvadīto apjomu, procentuāli ir zemāki, kamēr vasaras mēnešos tie ir augstāki. Atšķirībā no Ādažu centra un Kadagas, Podniekos tiek nodrošināta arī karstā ūdens sagatavošana, kas nozīmē, ka siltumapgāde ir nodrošināta visu gadu. Vasaras mēnešos, kad ir mazāka siltumenerģijas pieprasījuma slodze, siltuma zudumi veido ap 20%, kamēr ziemas mēnešos mēdz nokrist līdz pat 5% (sk. 2.26. att.).



2.26. attēls. Podnieku CSA sistēmas siltuma zudumi tīklos.

Podniekos ir noslēgta cikliska tipa siltumtrase, tāpēc šeit neveidojas atsevišķi lielie atzari. Siltumtrasei noteikti cauruļu veidi un izmēri, kā arī posmu garumi. Siltumtīklus un to atzaru garumus var redzēt 2.27. attēlā. Podniekiem lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums ir 3,7 MWh/m gadā. Līdz ar to Podnieku pilsētas gadījumā lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums ir pietiekami augsts.



2.27. attēls. Podnieku siltumtīklu shēma.

Patērētāji

Podniekos centralizētajai siltumapgādei ir pieslēgušies 10 patērētāji – deviņas no tiem ir daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas, bet viena ir privātmāja (sk. 2.13. tabulu). Centralizētajai siltumapgādei pieslēgtās dzīvojamās daudzdzīvokļu ēkas pamatā celtas starp 2006. un 2009. gadu. 2021. gadā tika pabeigta daudzdzīvokļu ēkas būvniecība Ūbeļu ielā 10, un 2021. gada beigās tā tika pieslēgta centralizētajai siltumapgādei. Šajā adresē top vēl viena daudzdzīvokļu ēka. Ēkas Podniekos izvietotas divās ielās – Krastupes un Ūbeļu ielā. Tās pārsvarā ir četru līdz piecu stāvu ēkas, izņemot Ūbeļu ielas 13 ēku, kurai ir 13 stāvi. Lielu daļu no Podniekos esošajām daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām apsaimnieko SIA “Ādažu Namsaimnieks”. Ēkas Podniekos apsaimnieko arī SIA "Arco Property Management", SIA “Vestabalt”, SIA “Ūbeļu īpašumi” un AS "Civinity Mājas". Podniekos dzīvojamās ēkas centralizēti apgādātas gan ar apkuri, gan karsto ūdeni.

2.13. tabula. Daudzdzīvokļu ēku raksturojums [44] [45]

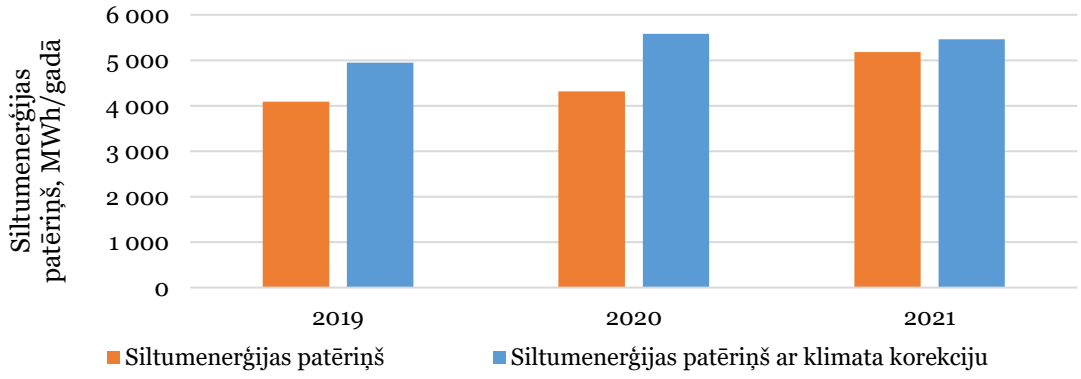
Ēkas adrese	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Dzīvokļu skaits	Ēkas platība
				m²
Ūbeļu iela 3	2008	5	95	9354,0
Ūbeļu iela 5	2006	5	80	8310,0
Ūbeļu iela 10	2021	4	48	3632,8
Ūbeļu iela 13	2009	13	111	10868,0
Ūbeļu iela 15	2006	5	86	8629,0
Ūbeļu iela 16	2008	5	95	9364,4
Ūbeļu iela 17	2006	4	56	6454,6
Krastupes iela 8	2007	4	64	9767,3
Krastupes iela 10	2007	4	76	7860,4

Bez daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām Podniekos ar CSS nodrošināta arī viena privātmāja (sk. 2.14. tabulu). Podniekos nav nevienas pašvaldības ēkas.

2.14. tabula. Privātmājas raksturojums

Ēkas adrese	Ēkas veids	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Ēkas platība
				m²
Ūbeļu iela 6	Privātmāja	2011	1	323,6

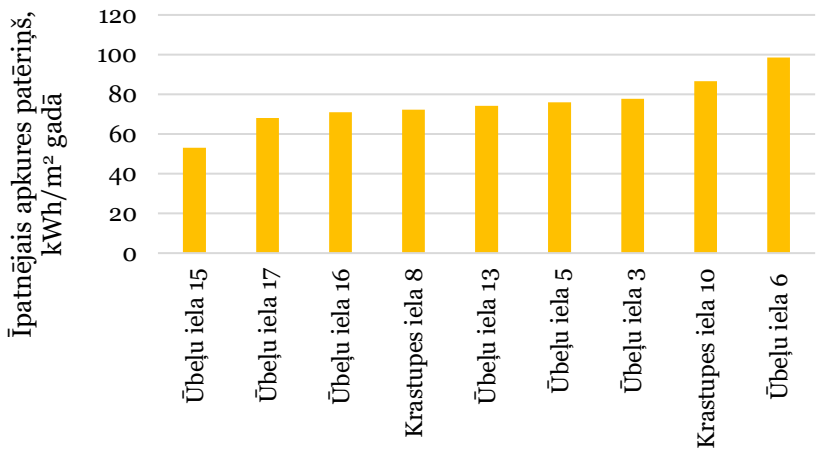
Siltumenerģijas patēriņš Poodniekos pēdējo gadu laikā nav būtiski mainījies. 2.28. attēlā redzams, ka 2019. un 2020. gada reālais patēriņš ir zemāks nekā 2021. gadā. Tas saistīts ar labvēlīgākiem klimatiskajiem apstākļiem apkures sezonas laikā. Pārrēķinot patēriņu ar klimata korekciju, redzams, ka patēriņš nav būtiski mainījies.



[44] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 5. Būves raksturojošie dati. [15.09.2022.]
[45] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 6. Telpu grupu raksturojošie dati. [15.09.2022.]

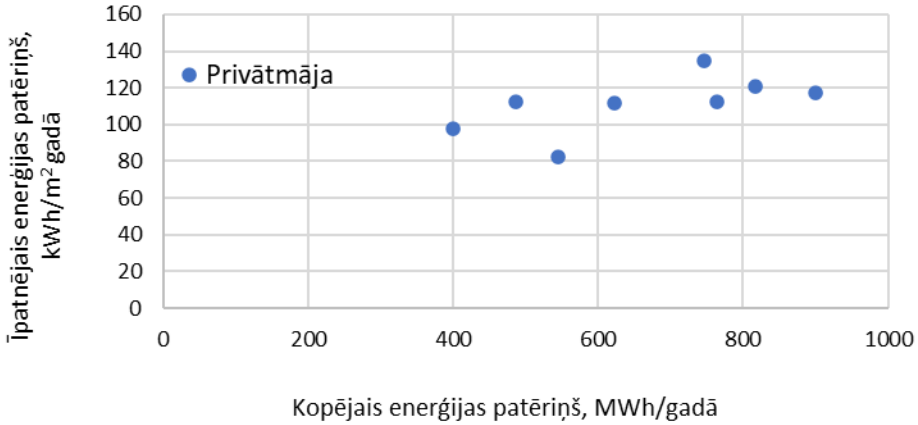
2.28. attēls. Lietotājiem nodotās siltumenerģijas patēriņš ar klimata korekciju.

Podniekos CSS pieslēgtajām daudzdzīvokļu ēkām kopumā ir salīdzinoši zems patēriņš, jo visas ēkas ir būvētas pēc 2000. gada un ir klasificējamas kā jaunas ēkas. 2.29. attēlā redzams, ka ēka ar viszemāko īpatnējo apkures patēriņu ir Ūbeļu ielas 15 ēka, kamēr ēka ar visaugstāko īpatnējo apkures patēriņu ir privātmāja Ūbeļu ielā 6.



2.29. attēls. Īpatnējie apkures patēriņa rādītāji Podnieku dzīvojamajās ēkās.

2.30. attēlā iespējams aplūkot Podnieku CSS pieslēgto ēku īpatnējā enerģijas patēriņa atkarību no kopējā enerģijas patēriņa. Attēlā redzams, ka īpatnējais enerģijas patēriņš, ieskaitot karstā ūdens sagatavošanu, Podnieku ēkām ir diezgan līdzīgs, kamēr kopējais ēku patēriņš svārstās no 400 MWh līdz 900 MWh gadā.



2.30. attēls. Podnieku ēku īpatnējais enerģijas patēriņš atkarībā no kopējā enerģijas patēriņa.

Salīdzinot ēku īpatnējos apkures patēriņa rādītājus ar energoefektivitātes klašu references līmeņiem, redzams, ka centralizētajai siltumapgādei pieslēgtās ēkas Podniekos ietilpst B līdz D energoefektivitātes klasēs (sk. 2.15. tabulu). Viszemākais īpatnējais apkures patēriņa līmenis ir ēkai Ūbeļu ielā 15. Tā ietilpst B energoefektivitātes klasē, un tās patēriņš ir 53 kWh/m² gadā. Divas ēkas atbilst D energoefektivitātes klasei – daudzdzīvokļu ēka Krastupes ielā 10 un vienstāva rindu māja Ūbeļu ielā 6. To patēriņš ir robežās no 80 kWh/m² līdz 100 kWh/m² gadā. Pārējās ēkas ietilpst C energoefektivitātes klasē ar īpatnējo apkures patēriņu 60 kWh/m² līdz 80 kWh/m² gadā. Daudzdzīvokļu ēkas Ūbeļu ielā 10 īpatnējos patēriņa rādītājus vēl nebija iespējams novērtēt, ņemot vērā, ka ēka CSA tika pieslēgta tikai 2021. gada beigās.

2.15. tabula. Ēku patēriņa rādītāji un energoefektivitātes klase

Ēkas adrese	Apkurināmā platība	Enerģijas patēriņš (2019–2021)	Īpatnējais apkures patēriņš (2019–2021)	Energoefektivitātes klase
	m²	MWh/gadā	kWh/m²/gadā	
Ūbeļu iela 3	6747,1	817	78	C
Ūbeļu iela 5	6475,7	400	76	C
Ūbeļu iela 13	7685,1	900	74	C
Ūbeļu iela 15	6629,9	545	53	B
Ūbeļu iela 16	6780,4	764	71	C
Ūbeļu iela 17	4316,7	486	68	C
Krastupes iela 8	5578,0	623	72	C
Krastupes iela 10	5529,2	745	87	D
Ūbeļu iela 6	272,1	35	98	D

2.1.4. Carnikava

Energoavoti

20.09.2022. Carnikavā kopumā bija 11 lokālas katlumājas, no kurām sešas ir savienotas ar siltumtrašu infrastruktūru, kura savukārt ir sadalīta pa kvartāliem un savā starpā nesavienojas (sk. 2.16. tabulu). Visās katlumājās ir uzstādīti *Viessmann* dabasgāzes katli ar atšķirīgām jaudām – no 520 kW līdz 1400 kW.

2.16. tabula. Informācija par katlumājās uzstādītajiem katliem[46]

Adrese	Katla marka	Jauda, kW	Uzstādīšanas gads
Rīgas iela 12a	*Viessmann "Paromat-Simplex"*	895	1998
Jūras iela 9a	*Viessmann "Paromat-Simplex"*	895	1998
Jūras iela 15a	*Viessmann "Paromat-Simplex"*	520	1998
Jūras iela 8a	*Viessmann "Paromat-Simplex"*	250	1998
Stacijas iela 11a	*Viessmann "Paromat-Simplex"*	380	1998
Tulpju iela 5	*Viessmann "Paromat-Simplex"*	1400	1998

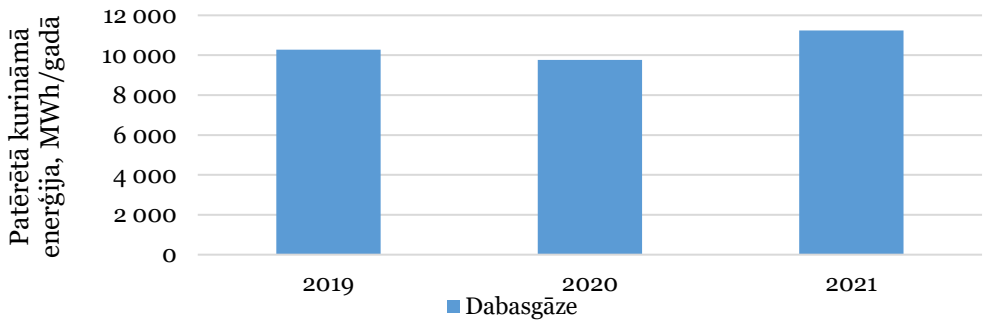
Tulpju ielas kvartālā (katlumāja Tulpju ielā 5), kas atrodas pa labi no dzelzceļa, top projekts dabasgāzes katla ar jaudu 1400 kW maiņai uz granulu katlu ar līdzīgu jaudu. Visas pārējās katlumājas atrodas pa kreisi no dzelzceļa, un tām topošo renovācijas projektu nav. Pēc Carnikavas teritorijas apsekošanas secināms, ka viens no scenārijiem būtu lokālo katlumāju likvidācija, būvējot to vietā jaunu lielas jaudas katlumāju. Ņemot vērā, ka Carnikava ir vienīgā no četrām apdzīvotajām vietām novadā, kurā CSS pastāvīgi izmanto tikai dabasgāzi, AER izmantošanas attīstība tajā ir visaugstākā prioritāte. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Carnikavā ir atspoguļoti 2.17. tabulā.

2.17. tabula. Nozīmīgākie dati par centralizēto siltumapgādi Carnikavā (visas sistēmas kopā)

Parametrs	Mērvienība	2019	2020	2021
Dabasgāzes patēriņš	1000 m^3	1076,01	1024,16	1185,29
Atjaunojamo energoresursu īpatsvars	%	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Ar kurināmo ievadītā enerģija	MWh/gadā	10 274,8	9756,4	11 247,9
Saražotā siltumenerģija	MWh/gadā	9308,8	8764,0	10 085,4
Saražotā elektroenerģija	MWh/gadā	0,0	0,0	0,0
Ražošanas zudumi	MWh/gadā	965,9	992,4	1162,5
Ražošanas lietderības koeficients	%	90,6 %	89,8 %	89,7 %
Lietotājiem nodotā siltumenerģija	MWh/gadā	7792,0	7263,4	8617,9
Pārvades zudumi tīklos	MWh/gadā	1516,9	1500,6	1467,6
Zudumi tīklos	%	16,3 %	17,1 %	14,6 %

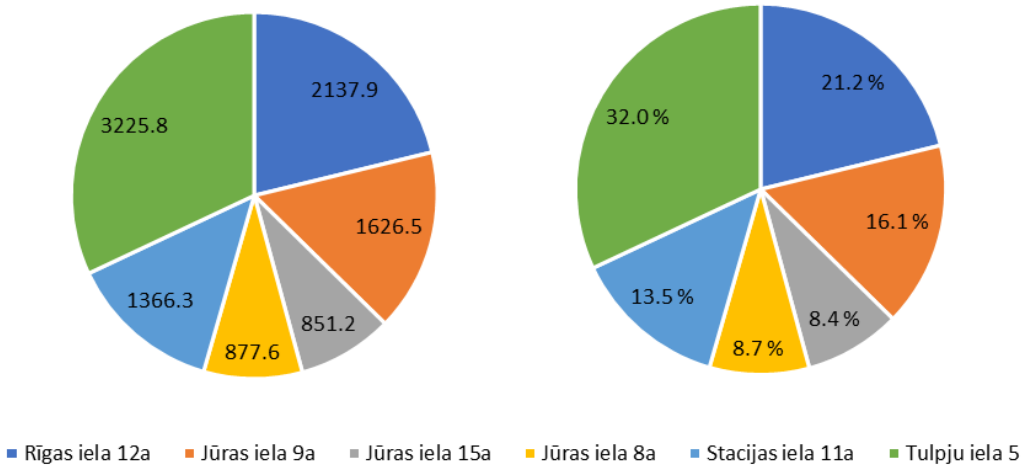
2.31. attēlā redzams, ka Carnikavas katlumājās līdz 2021. gadam izmantoja tikai dabasgāzi. 2021. gadā atjaunojamo energoresursu īpatsvars Carnikavā bija 0%.

[46] SIA "Ekodoma". Tehniski ekonomiskais pamatojums pārejai no fosilā kurināmā uz atjaunojamiem energoresursiem katlu mājā Tulpju ielā 5, Carnikavā. 2022.



2.31. attēls. Izmantotā kurināmā sadalījums Carnikavas katlumājās.

Lielākās CSS Carnikavā ir Tulpju ielas 5 un Rīgas ielas 12a sistēmas. Kā redzams 2.32. attēlā, tās kopā saražo vairāk nekā pusi no visa Carnikavas centralizētajā siltumapgādē saražotā apjoma. Vismazākās ir Jūras ielas 8a un Jūras ielas 15a CSS. Katra no tām apgādā tikai četrus daudzdzīvokļu namus.



2.32. attēls. Carnikavas katlumājās saražotā siltumenerģija 2021. gadā (faktiskais daudzums (MWh) pa kreisi un relatīvais īpatsvars (%) pa labi).

Carnikavas katlumājās lietderības koeficients svārstās no 85% līdz 99%. 2.18. tabulā redzamas iepriekšējo trīs gadu siltumenerģijas ražošanas lietderības koeficienta vērtības. Vērojams, ka lietderības koeficients pa gadiem būtiski nemainās. Vienīgais izņēmums ir Jūras ielas 15a katlumāja, kurai lietderības koeficients no 98,3% 2019. gadā nokrīt līdz 89,1% 2021. gadā. Ļoti augsts lietderības koeficients ir Stacijas ielas 11a katlumājā, kur tas ir 98,7% 2019. gadā, 98,9% 2020. gadā un 99,8% 2021. gadā. 2021. gadu aplūkojot mēnešu griezumā, redzams, ka Stacijas ielas 11a katlumājas lietderības koeficients vairākus mēnešus ievērojami pārsniedz 100%

efektivitātes rādītāju. Pastāv iespēja, ka šajās divās katlumājās kļūdaini uzskaitīts saražotās siltumenerģijas daudzums.

2.18. tabula. Carnikavas katlumāju siltumenerģijas ražošanas lietderības koeficients

	2019	2020	2021
Rīgas iela 12a	88,6 %	85,7 %	86,3 %
Jūras iela 9a	86,6 %	86,3 %	86,0 %
Jūras iela 15a	98,3 %	94,7 %	89,1 %
Jūras iela 8a	86,9 %	89,4 %	91,3 %
Stacijas iela 11a	98,7 %	98,9 %	99,8 %
Tulpju iela 5	89,9 %	89,7 %	89,7 %

Siltumtīkli

Carnikavas siltumapgādes sistēmu veido sešas savstarpēji nesavienotas sistēmas. Katrai no tām ir izbūvēti savi siltumtīkli. Siltumtīkli Carnikavā izbūvēti vēl PSRS laikā. Daļa siltumtrašu ir renovēta, nomainot uz rūpnieciski izolētām caurulēm, tomēr daļa siltumtrašu nav renovēta. Nav precīzas informācijas par Carnikavas siltumtrašu diametriem. Kopējais siltumtrašu garums Carnikavā ir 2837,4 metri (sk. 2.19. tabulu).

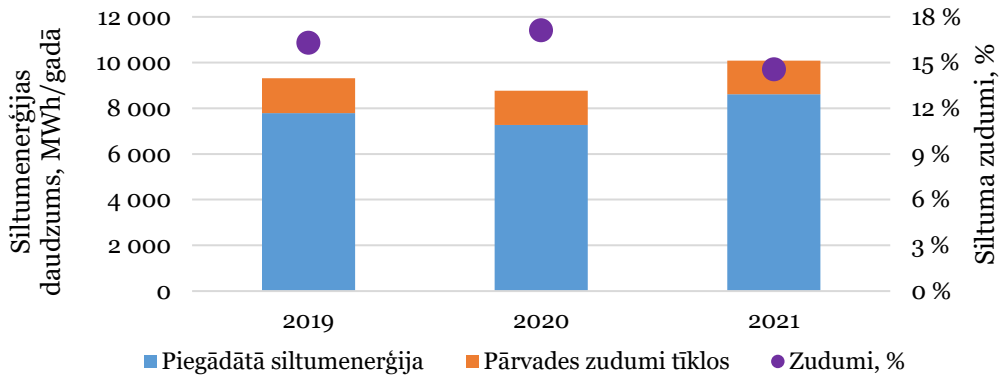
2.19. tabula. Carnikavas siltumtīklu garumi[47] [48]

CSA sistēma	Siltumtīklu garums, m	Rūpnieciski izolētas caurules, m
Rīgas iela 12a	650	160
Jūras iela 9a	422.5	50
Jūras iela 15a	215	0
Jūras iela 8a	196,9	76,9
Stacijas iela 11a	425	425
Tulpju iela 5	928	445
Kopā	**2837,4**	**1156,9**

Carnikavas siltumapgādes pārvades un sadales sistēmas strādā neefektīvi. 2.33. attēlā redzams, ka siltumenerģijas zudumi sistēmā svārstās no 15% līdz 17%, kas ir ļoti augsti zudumi. Zudumu vērtība 17% norāda uz to, ka siltuma pārvades infrastruktūra ir ļoti sliktā stāvoklī. Rādītājus pasliktina arī tas, ka Carnikavā CSS ēkās nodrošina arī karstā ūdens sagatavošanu. Tā

[47] SIA "Bek-Konsult". Ādažu novada Carnikavas pagasta centrālās siltumapgādes sistēmas rekonstrukcijas tehniski ekonomiskais pamatojums (TEP). 2022.
[48] SIA "Ekodoma". Tehniski ekonomiskais pamatojums pārejai no fosilā kurināmā uz atjaunojamiem energoresursiem katlu mājā Tulpju ielā 5, Carnikavā. 2022.

kā vasaras patēriņš ir ļoti zems, procentuāli veidojas ļoti augsti siltuma zudumi tieši vasaras mēnešos.



2.23. attēls. Saražotās siltumenerģijas daudzums un siltuma zudumi.

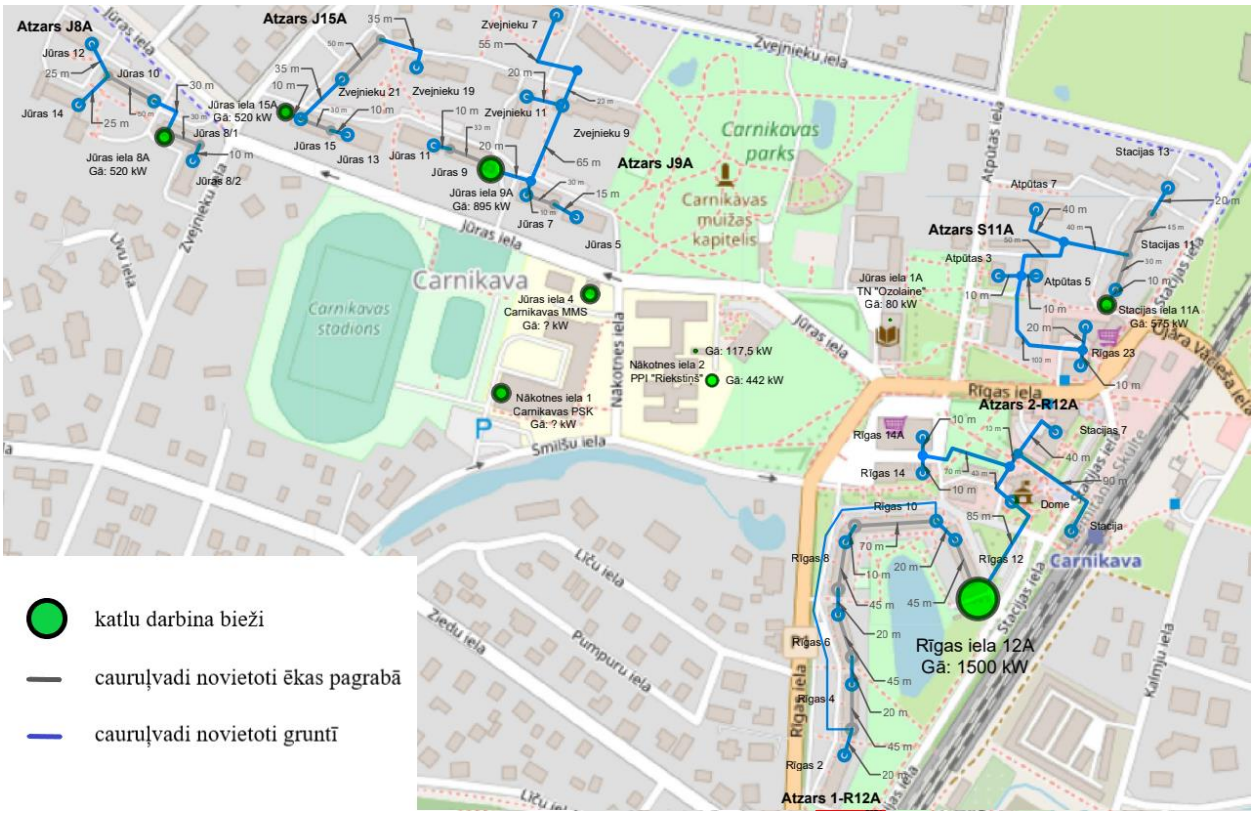
2.19. tabulā redzami siltumenerģijas zudumi par pēdējiem trīs gadiem katrā no Carnikavas CSA sistēmām. Redzams, ka īpaši augsti tie ir Stacijas ielas 11a sistēmā. 2020. gadā zudumi veidoja pat 25,1%. Iespējams, pārvades sistēma ir ļoti sliktā stāvoklī. Stacijas ielas 11a katlumājai ir ļoti augsta ražošanas efektivitāte, kas dažus mēnešu pat pārsniedza 100%. Pastāv iespēja, ka šajā katlumājā neprecīzi tiek uzskaitīta saražotā siltumenerģija, kas varētu izskaidrot gan netipiski augsto siltumenerģijas ražošanas efektivitāti, gan augstos siltumenerģijas zudumus. Ja reālais saražotās siltumenerģijas apjoms ir mazāks nekā statistikā uzskaitītais, tad arī reālā ražošanas efektivitāte ir zemāka, kā arī zemāki ir siltumenerģijas zudumi. Stacijas 11a katlumājā ir jāpārbauda uzskaites instrumenti, lai pārliecinātos par to korektu darbību. Līdzīgas problēmas bija novērojamas arī Jūras ielas 15a CSA sistēmai 2019. gadā, kur tajā bija augsta siltumenerģijas ražošanas efektivitāte, kā arī augsti siltumenerģijas pārvades zudumi. Kā redzams 2021. gada datos, tad Jūras ielas 15a CSA sistēmai ražošanas efektivitāte samazinājās no 98,3% 2019. gadā uz 89,1% 2021. gadā, bet zudumi samazinājās no 21,3% 2019. gadā uz 9,5% 2021. gadā (sk. 2.20. tabulu). Tas norāda nevis uz efektivitātes paaugstināšanos, bet, visticamāk, uz uzskaites instrumentu nomaiņu vai kalibrēšanu. Pārējās CSA sistēmās siltumenerģijas zudumiem nav novērojamas tik būtiskas svārstības, kā arī efektivitātes rādītāji ir normas robežās. 2.20. tabulā redzams, ka Rīgas ielas 12a un Tulpju ielas 5 CSA sistēmām siltumenerģijas pārvades zudumi ir robežās no 12% līdz 15%, kurus vēl var uzskatīt par nosacīti zemiem. Jūras ielas 9a un Jūras ielas 8a CSA sistēmām zudumi ir robežās no 15% līdz 20%, kurs jau var uzskatīt par augstiem zudumiem. Redzams, ka visas siltumtrases būtu jārenovē, lai uzlabotu pārvades sistēmas efektivitāti, samazinātu siltumenerģijas zudumus un uzlabotu finansiālos rādītājus. Vasaras

mēnešos siltumenerģijas zudumi ir robežās no 25,8% Tulpju ielas 5 CSA sistēmai līdz pat 48,2% Stacijas ielas 11a CSA sistēmai.

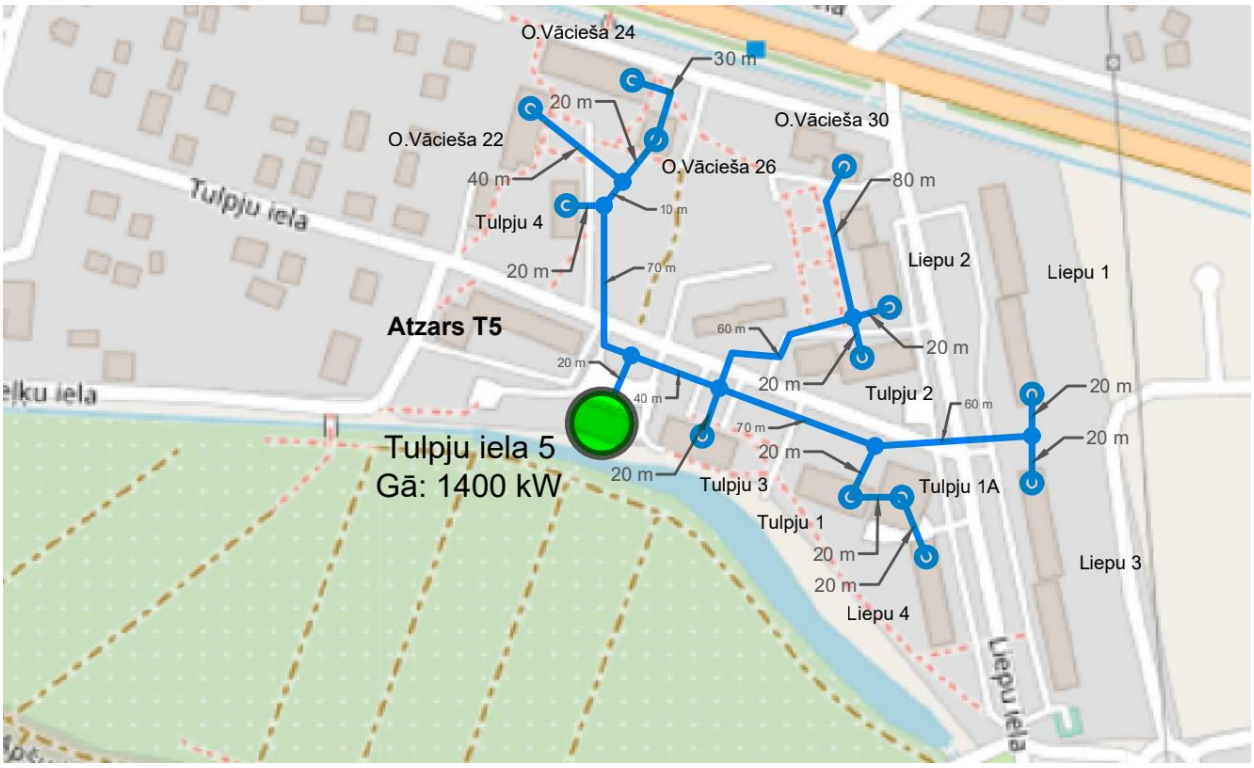
2.20. tabula. Carnikavas CSA sistēmu tīkla siltuma zudumi

	2019	2020	2021
Rīgas iela 12a	13,6%	12,7%	12,1%
Jūras iela 9a	15,6%	16,5%	14,8%
Jūras iela 15a	21,3%	17,1%	9,5%
Jūras iela 8a	16,6%	20,5%	17,0%
Stacijas iela 11a	22,8%	25,1%	23,6%
Tulpju iela 5	14,0%	15,7%	12,9%

Carnikavas ciemā atrodas kopumā sešas CSS katlumājas. Ciema centrālajā daļā (dzelzceļa kreisajā pusē) atrodas piecas no tām. Viena CSS atrodas dzelzceļa labajā pusē. Ērtākai uztveršanai katra atsevišķa siltumtrase nodēvēta par atzaru. Katram atzaram noteikti cauruļu veidi un izmēri, kā arī to posmu garumi. Siltumtīklu garumus un atzaru nosaukumus var redzēt 2.35. un 2.36. attēlos.

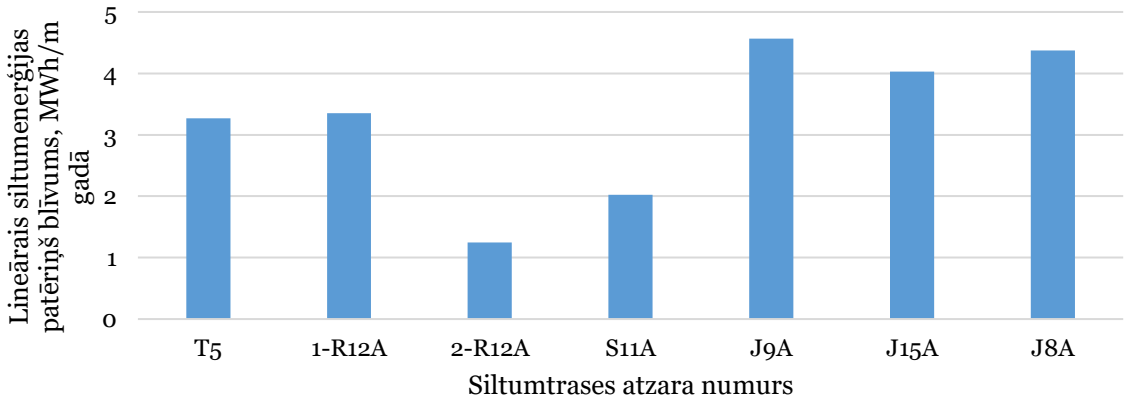


2.35. attēls. Carnikavas siltumtīklu shēma.



2.36. attēls. Tulpju ielas siltumtīklu shēma (Carnikava).

Apkopojumu par siltumenerģijas patēriņa lineārā blīvuma vērtībām Carnikavā var redzēt 2.37. attēlā. Carnikavas ciema gadījumā lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums ir zems atzaros 2-R12A un S11A.



2.37. attēls. Lineārais siltumenerģijas patēriņa blīvums Carnikavas esošajā siltumtīklā.

Patērētāji

Carnikavā CSS ir pieslēgušies 47 patērētāji – 37 no tām ir daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas (sk. 2.21. tabulu). CSS Carnikavā sastāv no sešām atsevišķām sistēmām. Centralizētajai siltumapgādei pieslēgtās dzīvojamās daudzdzīvokļu ēkas pamatā celtas starp 1970. un 1990. gadu, izņemot pāris ēkas, kas celtas nedaudz agrāk vai nedaudz vēlāk. Ēkas izvietotas uz astoņām Carnikavas ielām – Rīgas, Stacijas, Jūras, Zvejnieku, Atpūtas, Liepu, Tulpju un O. Vācieša ielas. Tās pārsvarā ir trīs stāvu ēkas, izņemot Atpūtas ielas 5 un 7 ēkas, kurām ir tikai divi stāvi. Dzīvokļu skaits ēkās variē no 12 līdz 36. Daļu no Carnikavā esošajām daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām apsaimnieko SIA "Ādažu Namsaimnieks" un SIA "KOMUNALEKS", tomēr atsevišķas ēkas apsaimnieko arī dzīvokļu īpašnieku biedrības vai citi apsaimniekotāji. Carnikavas daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas centralizēti tiek apgādātas gan ar apkuri, gan karsto ūdeni.

2.21. tabula. Daudzdzīvokļu ēku raksturojums[49] [50]

Ēkas adrese	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Dzīvokļu skaits	Ēkas platība m²
Rīgas 12a				
Rīgas iela 12	1973	3	18	1721,1
Rīgas iela 10	1973	3	30	2551,5
Rīgas iela 8	1973	3	18	1705,7
Rīgas iela 6	1977	3	18	1808,2
Rīgas iela 4	1975	3	18	1813,6
Rīgas iela 2	1975	3	18	1798,6
Jūras iela 9a				
Jūras iela 5	1981	3	18	1301,7
Jūras iela 7	nav datu	3	18	1350,8
Jūras iela 9	1973	3	18	1291,2
Jūras iela 11	1973	3	18	1367,2
Zvejnieku iela 7	1978	3	18	1694,9
Zvejnieku iela 9	1985	3	24	2319,5
Zvejnieku iela 11	1986	3	18	1966,7
Jūras iela 15a				
Jūras iela 13	1971	3	18	1384,1
Jūras iela 15	1971	3	18	1375,8
Zvejnieku iela 19	1979	3	18	1811,2
Zvejnieku iela 21	1980	3	18	1693,6

[49] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 5. Būves raksturojošie dati. [15.09.2022.]
[50] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 6. Telpu grupu raksturojošie dati. [15.09.2022.]

Jūras iela 8a				
Jūras iela 8	1980	3	30	2353,2
Jūras iela 10	1986	3	18	1622,6
Jūras iela 12	1989	3	12	1082,2
Jūras iela 14	1991	3	21	1855,6
Stacijas iela 11a				
Atpūtas iela 5	1960	2	8	452,6
Atpūtas iela 7	1965	2	18	863,1
Stacijas iela 11	1979	3	30	2990,3
Stacijas iela 13	1982	3	30	2292.1
Tulpju iela 5				
O.Vācieša iela 22	1987	3	24	1428,2
O.Vācieša iela 24	1987	3	27	1977,1
O.Vācieša iela 26	1987	3	15	767,2
O.Vācieša iela 30	1992	3	18	1327,5
Liepu iela 1	1985	3	36	3504,9
Liepu iela 2	1980	3	24	2059,9
Liepu iela 3	1984	3	36	3517,1
Liepu iela 4	1978	3	18	1704,0
Tulpju iela 1	nav datu	3	18	1358,8
Tulpju iela 2	1982	3	24	1972,9
Tulpju iela 3	1972	3	18	1042,6
Tulpju iela 4	nav datu	3	12	546,9

Bez daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām Carnikavā ar CSS nodrošināti arī 10 citi patērētāji – veikali, stacija un pašvaldības ēkas (sk. 2.22. tabulu). Arī šīs ēkas ir celtas laika posmā no 1970. līdz 1990. gadam.

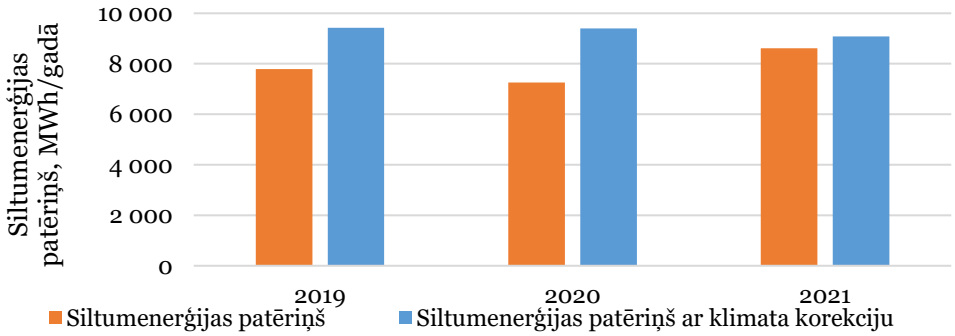
2.22. tabula. Pārējo ēku raksturojums[51] [52]

Ēkas adrese	Ēkas veids	Ekspluatācijā nodošanas gads	Stāvu skaits	Ēkas platība m²
Rīgas 12a				
Rīgas iela 14a	Veikals	1972	3	2102,1
Stacijas iela 2	Stacija	nav datu	2	389,2
Stacijas iela 5	Domes ēka	1983	2	1289,8

[51] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 5. Būves raksturojošie dati. [15.09.2022.]
[52] Valsts zemes dienests. Kadastra dati. 6. Telpu grupu raksturojošie dati. [15.09.2022.]

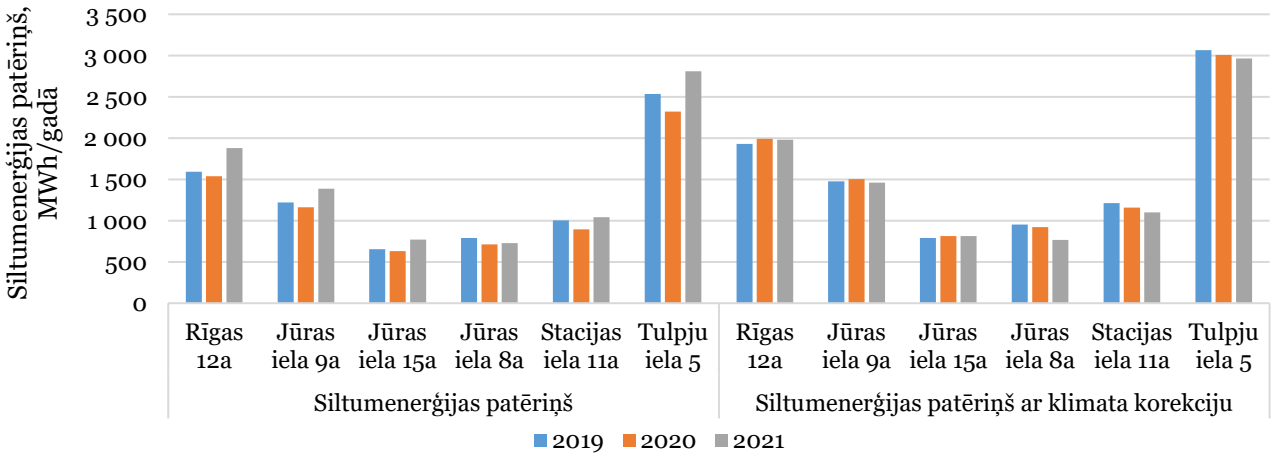
Stacijas iela 7	Adminstratīvā ēka	1978	2	859,4
Rīgas iela 14	Veikals	1976	1	619,8
Stacijas iela 11a				
Rīgas iela 23	Veikals	1982	1	1027,3
Rīgas iela 23	Dzīvojamā ēka	1970	3	511,9
Atpūtas iela 3	Ambulance	nav datu	2	246,8
Tulpju iela 5				
Tulpju iela 1a	Veikals	1989	1	480,8
Tulpju iela 5	Katlumāja	nav datu	1	279,5

Siltumenerģijas patēriņš Carnikavā pēdējo gadu laikā nav būtiski mainījies. 2.38. attēlā redzams, ka 2019. un 2020. gada reālais patēriņš ir zemāks nekā 2021. gadā. Tas saistīts ar labvēlīgākiem klimatiskajiem apstākļiem apkures sezonas laikā. Pārrēķinot patēriņu ar klimata korekciju, redzams, ka patēriņš nav būtiski mainījies.



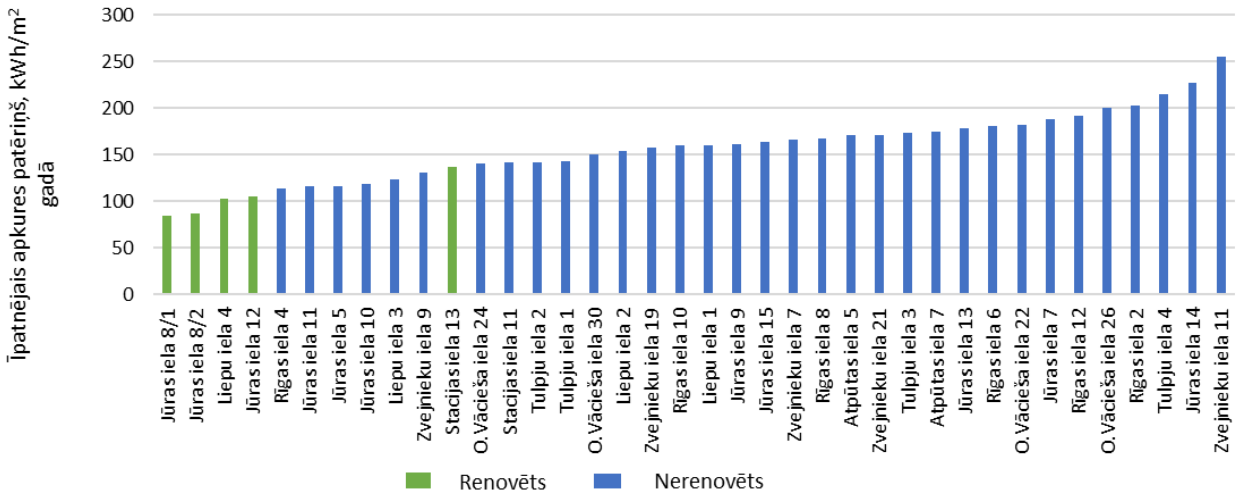
2.38. attēls. Lietotājiem nodotās siltumenerģijas patēriņš ar klimata korekciju.

2.39. attēlā redzams patēriņa sadalījums pa sešām Carnikavas CSA sistēmām. Visvairāk patērētāju ir CSA sistēmai Tulpju ielā 5, bet vismazāk patērētāju ir CSA sistēmai Jūras ielā 15a.



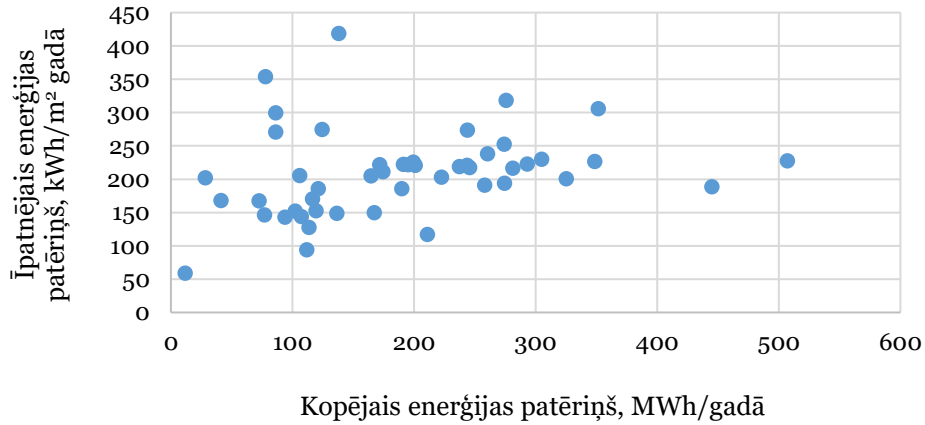
2.39. attēls. Lietotājiem nodotās siltumenerģijas patēriņš katrā CSA sistēmā.

Carnikavā CSS pieslēgtajām daudzdzīvokļu ēkām kopumā ir salīdzinoši augsts patēriņš, jo lielākā daļa no Carnikavas daudzdzīvokļu ēkām nav renovētas. 2.40. attēlā redzams, ka tikai četras no 37 daudzdzīvokļu dzīvojamām ēkām ir renovētas: abi Jūras ielas 8 korpusi, kā arī ēka Liepu ielā 4, ēka Jūras ielā 12 un ēka Stacijas ielā 13.



2.40. attēls. Īpatnējie apkures patēriņa rādītāji Carnikavas daudzdzīvokļu ēkās.

2.41. attēlā aplūkojama Carnikavas CSS pieslēgto ēku īpatnējā enerģijas patēriņa atkarība no kopējā enerģijas patēriņa. Attēlā redzams, ka daudzu ēku īpatnējais enerģijas patēriņš, ieskaitot karstā ūdens sagatavošanu, ir tuvu 200 kWh/m² gadā vai pat pārsniedz to, un tās ir ēkas ar būtisku enerģijas patēriņu. Tāpat attēlā skaidri redzams, ka Carnikavā ir jādomā par būtisku dzīvojamā fonda energoefektivitātes līmeņa paaugstināšanu.



2.41. attēls. Carnikavas ēku īpatnējais enerģijas patēriņš atkarībā no kopējā enerģijas patēriņa.

Salīdzinot ēku īpatnējos apkures patēriņa rādītājus ar energoefektivitātes klašu references līmeņiem, redzams, ka Carnikavā centralizētajai siltumapgādei pieslēgtajām ēkām ir zema energoefektivitāte un tās ietilpst D līdz F energoefektivitātes klasēs (sk. 2.23. tabulu). Tikai ēkas Jūras ielā 8 abi korpusi atbilst D energoefektivitātes klasei. Ēkai ir veikta renovācija. Citas renovētās ēkas ietilpst E klasē ar īpatnējo apkures patēriņu robežās no 100 kWh/m² līdz 125 kWh/m² gadā, tomēr viena no renovētajām ēkām – Stacijas iela 13 – pārsniedz 125 kWh/m² gadā rādītāju un iekļaujas F energoefektivitātes klasē. Visas nerenovētās ēkas ietilpst zemākajā energoefektivitātes klasē – F. To īpatnējais apkures patēriņa līmenis ir robežās no 131 kWh/m² līdz 256 kWh/m² gadā.

2.23. tabula. Daudzdzīvokļu ēku patēriņa rādītāji un energoefektivitātes klase

Ēkas adrese	Apkurināmā platība m²	Enerģijas patēriņš (2019–2021) MWh/gadā	Īpatnējais apkures patēriņš (2019–2021) kWh/m²/gadā	Energo-efektivitātes klase
Rīgas 12a				
Rīgas iela 12	1129,4	246	191	F
Rīgas iela 10	1539,6	349	160	F
Rīgas iela 8	1096,6	222	167	F
Rīgas iela 6	1084,6	274	181	F
Rīgas iela 4	1116,4	167	113	E
Rīgas iela 2	1092,3	260	203	F
Jūras iela 9a				
Jūras iela 5	916,8	136	117	E
Jūras iela 7	859,7	191	189	F
Jūras iela 9	880,1	195	162	F
Jūras iela 11	655,9	94	116	E
Zvejnieku iela 7	1084,0	237	166	F
Zvejnieku iela 9	1414,2	274	131	F
Zvejnieku iela 11	1149,7	352	256	F
Jūras iela 15a				
Jūras iela 13	774,8	172	179	F
Jūras iela 15	910,9	201	164	F
Zvejnieku iela 19	1023,3	190	158	F
Zvejnieku iela 21	1103,0	244	172	F
Jūras iela 8a				
Jūras iela 8/1	745,6	107	85	D
Jūras iela 8/2	673,1	102	87	D
Jūras iela 10	825,9	174	118	E
Jūras iela 12	652,7	121	105	E
Jūras iela 14	866,8	276	227	F

2.23. tabulas turpinājums

Stacijas iela 11a				
Atpūtas iela 5	432,2	72	171	F
Atpūtas iela 7	802,0	165	174	F
Stacijas iela 11	1622,8	325	141	F
Stacijas iela 13	1350,6	258	137	F
Tulpju iela 5				
O.Vācieša iela 22	892,1	244	182	F
O.Vācieša iela 24	1324,8	305	141	F
O.Vācieša iela 26	453,1	125	200	F
O.Vācieša iela 30	882,6	199	150	F
Liepu iela 1	2226,5	507	161	F
Liepu iela 2	1299,3	281	154	F
Liepu iela 3	2355,5	445	124	E
Liepu iela 4	1186,9	112	103	E
Tulpju iela 1	890,6	114	143	F
Tulpju iela 2	1316,0	293	142	F
Tulpju iela 3	682,3	116	173	F
Tulpju iela 4	516,7	106	216	F

Arī pārējo ēku energoefektivitāte ir zema, un tās ietilpst E vai F energoefektivitātes klasē. To īpatnējie apkures patēriņa rādītāji ir robežās no 124 kWh/m² līdz pat 370 kWh/m² gadā (sk. 2.24. tabulu). Nav skaidrs, kāpēc veikalam Rīgas ielā 14 ir tik zems īpatnējais apkures patēriņš. Tas, iespējams, saistīts ar nepareizi piemērotu apkurināmās platības lielumu.

2.24. tabula. Pārējo ēku patēriņa rādītāji un energoefektivitātes klase

Ēkas adrese	Apkurināmā platība m²	Enerģijas patēriņš (2019–2021) MWh/gadā	Īpatnējais patēriņš (2019–2021) kWh/m²/gadā	Energoefektivitātes klase
Rīgas 12a				
Rīgas iela 14a	1802,0	211	124	E
Stacijas iela 2	140,0	28	199	F
Stacijas iela 5	781,9	119	139	E
Stacijas iela 7	525,1	77	151	F
Rīgas iela 14	200,0	12	43	
Stacijas iela 11a				
Rīgas iela 23	330,0	138	370	F
Rīgas iela 23	318,0	86	330	F
Atpūtas iela 3	245,0	41	166	F

Tulpju iela 5				
Tulpju iela 1a	220,0	78	339	F
Tulpju iela 5	288,0	86	293	F

2.2. Siltumtrašu atjaunošanas un pārejas uz 4. paaudzes siltumapgādi izvērtējums Ādažu novadā

Analizējot datus par CSS pieslēgtajiem patērētājiem Ādažu novadā, tika aprēķināts īpatnējais siltumenerģijas patēriņš (ĪSP) CSS esošajām ēkām. ĪSP ir indikatīvs parametrs, kas ļauj novērtēt iespēju pāriet uz 4. paaudzes siltumapgādi. Tas arī parāda nepieciešamību ēkas siltināt. Par pamatu izmantotajai indikācijas metodei kalpo Ministru kabineta 2021. gada 8. aprīļa noteikumos Nr. 222 "Ēku energoefektivitātes aprēķina metodes un ēku energosertifikācijas noteikumi" 2. pielikumā esošā novērtēšanas skala. Vienlaikus ĪSP aprēķins pētījumā balstīts uz pieejamajiem datiem, un aprēķina metodika atšķiras. Indikācijas metode ir parādīta 2.25. tabulā.

2.25. tabula. Alternatīvu izvērtēšanas indikatīvā metode, balstoties uz ĪSP vērtībām

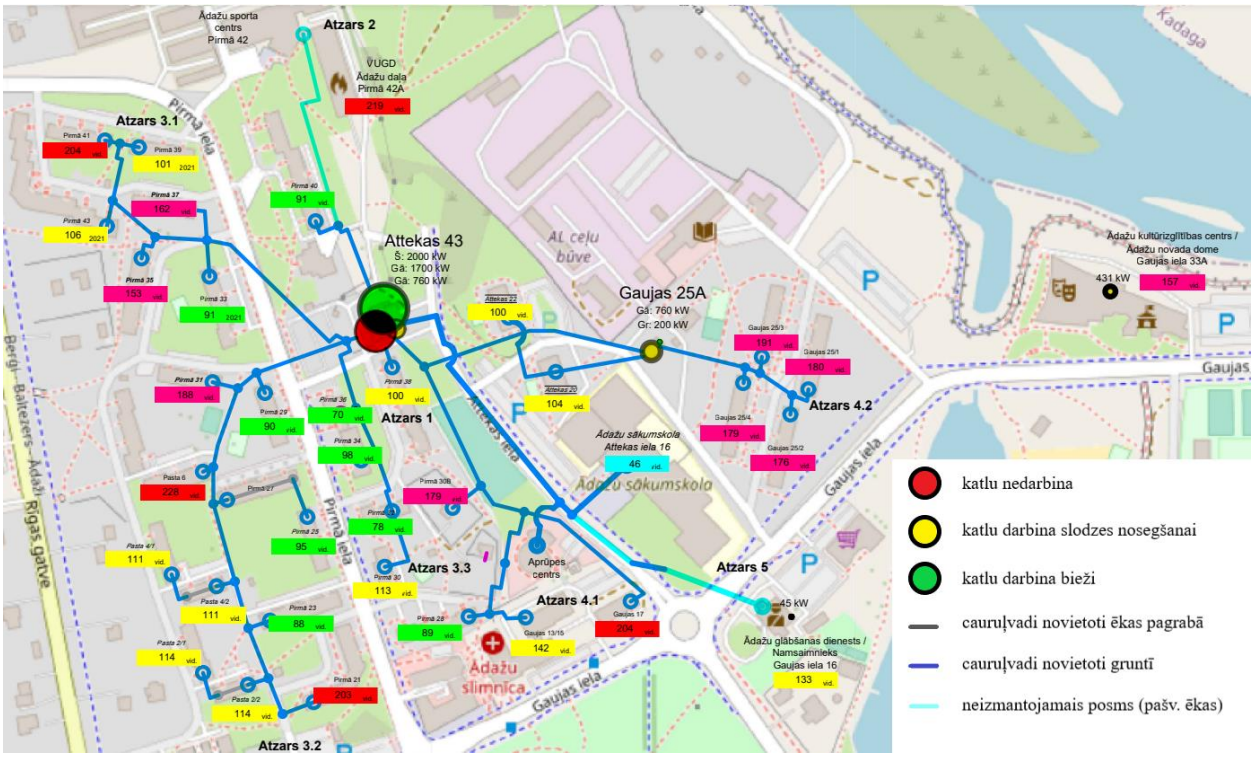
Krāsa	ĪSP diapazons	Novērtējums
	< 50 kWh/m²/gadā	Ir jāpāriet uz 4. paaudzi
	50 - 100 kWh/m²/gadā	Iespējams pāriet uz 4. paaudzi
	100 - 150 kWh/m²/gadā	Maza iespējamība pārejai uz 4. paaudzi
	150 - 200 kWh/m²/gadā	Ēka būtu jāsiltina
	> 200 kWh/m²/gadā	Ēka būtu obligāti jāsiltina

2.2.1. Ādaži

Aprēķināts ĪSP patērētājiem Ādažu pilsētā un citās Ādažu novada apdzīvotajās vietās. Aprēķinātās ĪSP vērtības atspoguļotas kartē, lai vizuāli novērtētu katra atsevišķa atzara iespējamo pāreju uz 4. paaudzes siltumapgādi. Kartēšana veikta pēc 2.2. nodaļas sākumā aprakstītās metodes. Kartē atzīmētas arī citas indikatīvās pazīmes, kas atspoguļojas patērētāju adresēs un ĪSP vērtībās:

- pasvītrots – šim patērētājam karsto ūdeni nodrošina centralizēti;
- slīpraksts – šī patērētāja ēkas fasāde ir renovēta/siltināta, vai ēka ir jaunceltne;
- treknraksts – šī patērētāja ēkas fasādes renovācija/siltināšana pabeigta 2022. gadā;
- vid. – šī patērētāja ĪSP rēķināts vidēji trīs pēdējo gadu periodam (2019–2021).

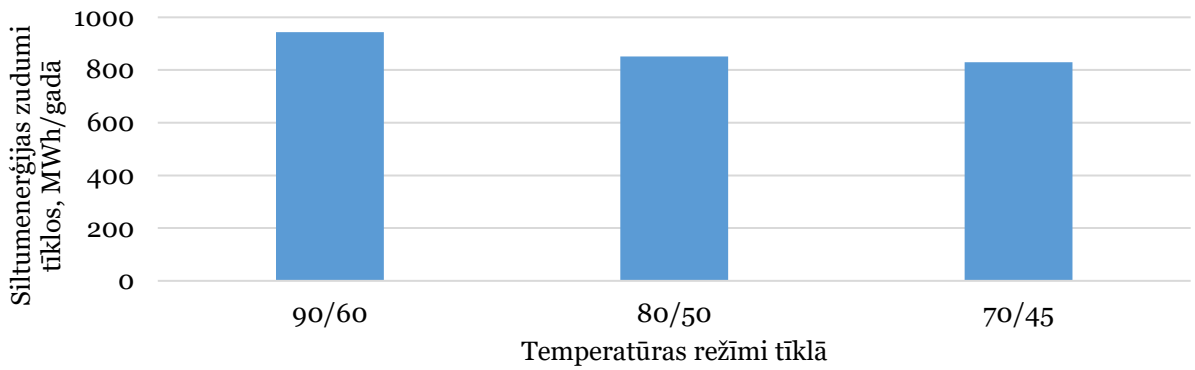
Iegūtās vērtības Ādažu pilsētas patērētājiem var aplūkot 2.42. attēlā.



2.42. attēls. Ādažu pilsētas patērētāju ĪSP.

Balstoties uz aprēķinātajiem ĪSP, var secināt, ka atzaros 1 un 3.3 ir visaugstākais potenciāls pārejai uz 4. paaudzes siltumapgādi. Atzaros 2, 3.1 un 3.2 ir patērētāji, kuru ĪSP ir pietiekami zems, tomēr eksistē arī daži patērētāji, kuru dēļ pāreja uz 4. paaudzes siltumapgādi ir apgrūtinoša. Citos atzaros lielākajai daļai patērētajiem ir augsts ĪSP, kas būtiski ierobežo pāreju uz 4. paaudzes siltumapgādi, un jāvērtē individuālie risinājumi temperatūras pazemināšanai katrā atzarā.

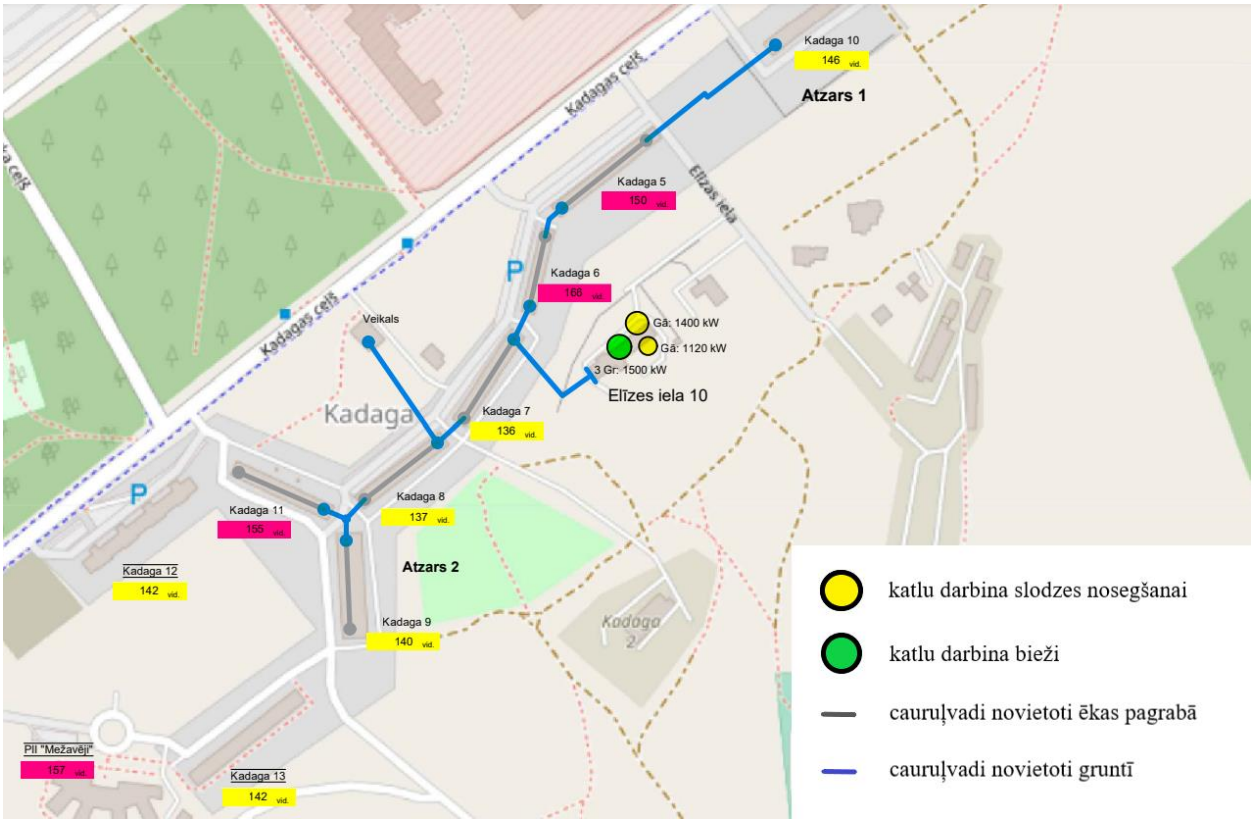
Zudumu izmaiņas, pārejot uz 4. paaudzes siltumapgādi, ir redzamas 2.43. attēlā. Esošajā situācijā siltumenerģijas zudumi tīklos veido 944 MWh/gadā. Samazinot temperatūras režīmu līdz 80 °C grādiem turpgaitā un 50 °C atgaitā, zudumi samazināsies līdz 851 MWh/gadā. Ja temperatūras režīms mainās tā, ka siltumnesēja temperatūra turpgaitā samazinās līdz 70 °C grādiem un atgaitā līdz 45 °C, tad zudumi samazināsies līdz 830 MWh/gadā.



2.43. attēls. Siltumenerģijas zudumu tīklos izmaiņas atkarībā no alternatīvām (Ādaži).

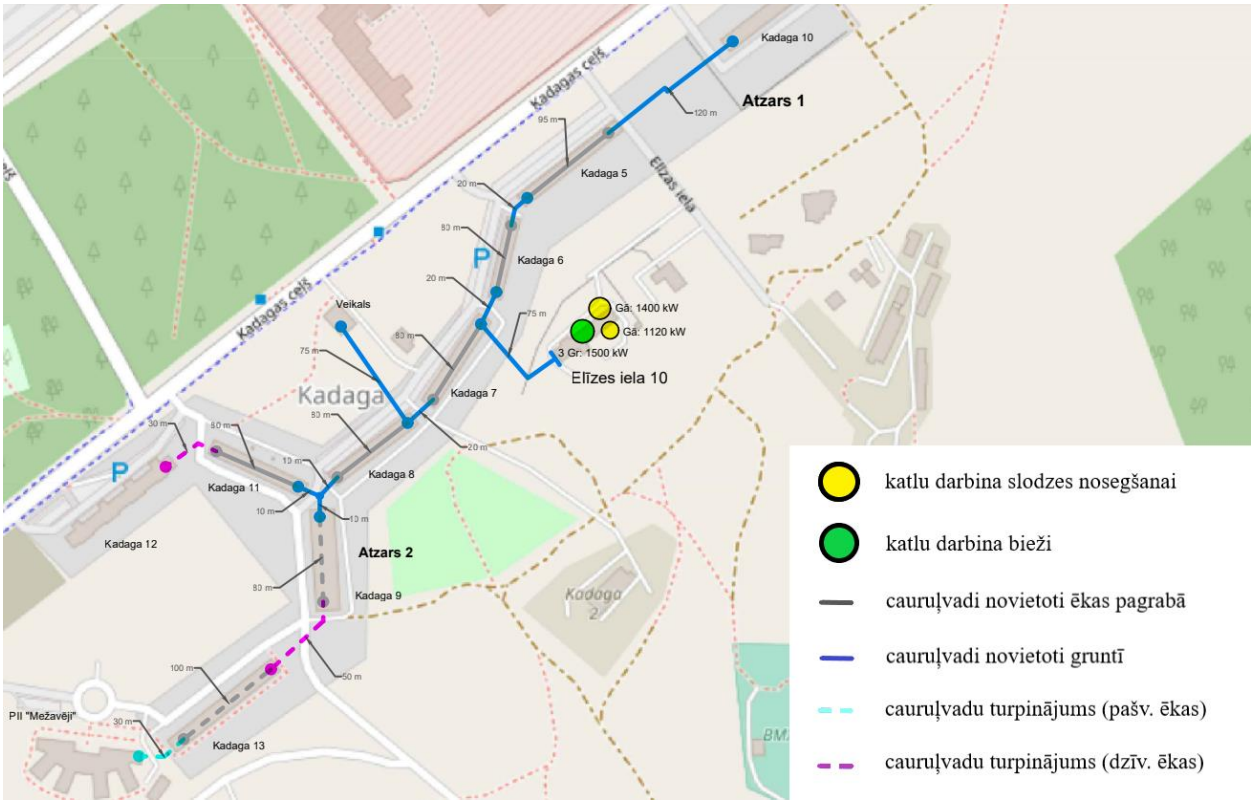
2.2.2. Kadaga

Aprēķināts ĪSP patērētājiem Kadagas ciemā. Iegūtās vērtības var aplūkot 2.44. attēlā. Kadagā šobrīd ir ierobežotas iespējas pārejai uz 4. paaudzes siltumapgādi. Galvenais iemels ir augsts ĪSP patēriņš visās ēkās. Pirms temperatūras pazemināšanas tīklā ir ieteicams daudzdzīvokļu ēkas siltināt.



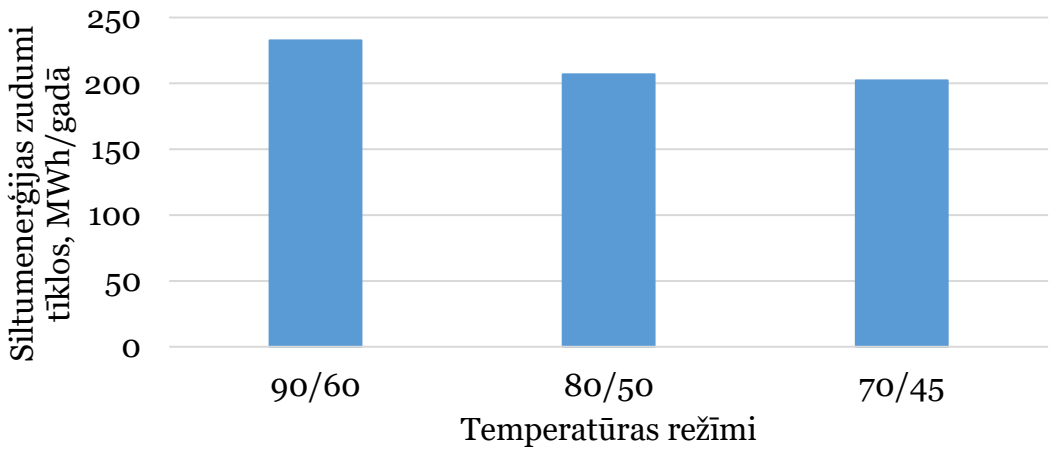
2.44. attēls. Kadagas patērētāju ĪSP.

Iespējams plānot Kadagas CSS attīstības pasākumus. Kadagā ir divas daudzīvokļu ēkas – Kadaga 12 un Kadaga 13 – un PPI "Mežavēji" ēka, kuras nav pieslēgtas kopējai siltumtrasei un to potenciālo pieslēgšanu var uzskatīt par CSS attīstības pasākumu. Pasākuma īstenošanas laikā paredzēta siltumtrases pagarināšana jauno objektu savienošanai ar esošo Kadagas CSS. Par potenciālo savienošanas vietu tiek uzskatīts 2. atzars (sk. 2.45. att.). Ņemot vērā Kadagas CSS slodzi, lai savienotu Kadaga 9 ar Kadaga 13 un PPI "Mežavēji", jaunās siltumtrases posmu iekšējam diametram jābūt vismaz 90 mm, kas atbilst DN100 cauruļvadu tipam, un 75 mm, kas atbilst DN65 cauruļvadu tipam, lai savienotu Kadaga 11 ar Kadaga 12.



2.45. attēls. Siltumenerģijas zudumu tīklos izmaiņas atkarībā no alternatīvām (Kadaga).

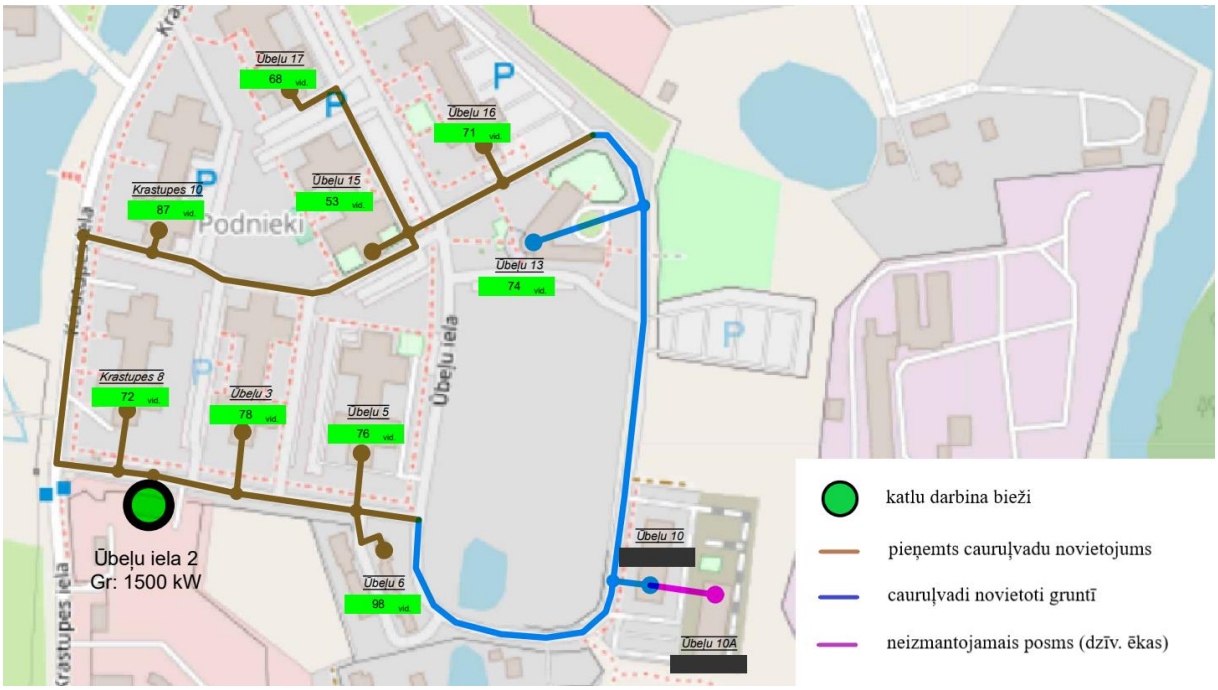
Ja tiek pieslēgtas gan divas daudzdzīvokļu ēkas, gan viena pašvaldības ēka, tad siltuma zudumi jaunajā siltumtrases posmā esošajā temperatūras režīmā (90/60) var veidot 233 MWh/gadā, kas ir aptuveni 55% no esošajiem siltuma zudumiem Kadagas CSS siltumtrasēs. Pārejot uz 4. paaudzes CSS un samazinot temperatūras režīmus līdz 80/50 vai 70/45, siltuma zudumi siltumtrasē veidos attiecīgi 207 MWh/gadā un 202 MWh/gadā. Siltuma zudumu salīdzinājumu atkarībā no temperatūras režīmiem var aplūkot 2.46. attēlā.



2.46. attēls. Siltumenerģijas zudumu tīklos izmaiņas atkarībā no alternatīvām (Kadaga).

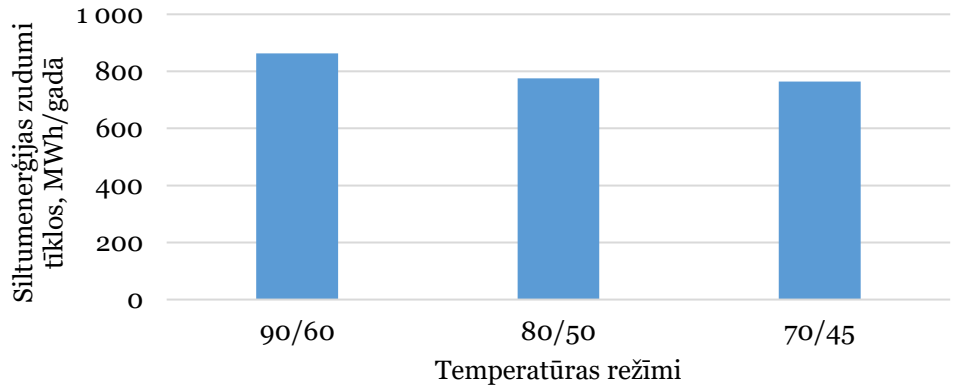
2.2.3. Podnieki

Aprēķināts ĪSP patērētājiem Podnieku dzīvojamajā rajonā. Iegūtās vērtības var aplūkot 2.47. attēlā. Ņemot vērā Podniekos esošo daudzdzīvokļu ēku stāvokli (celtas pēc 2000. gada) un karstā ūdens centralizēto nodrošināšanu, vairākiem patērētājiem ĪSP var vērtēt kā relatīvi augstu. Balstoties uz ĪSP rādītāju tikai divās ēkās, Ūbeļu ielā 5 un Ūbeļu ielā 15 varētu būt gatavas pārejai uz 4. paaudzes siltumapgādi. Pārējo patērētāju gatavība saņemt nepieciešamo siltumenerģijas daudzumu no siltumapgādes ar pazeminātu temperatūru ir jāvērtē padziļināti.



2.47. attēls. Patērētāju ĪSP Podniekos.

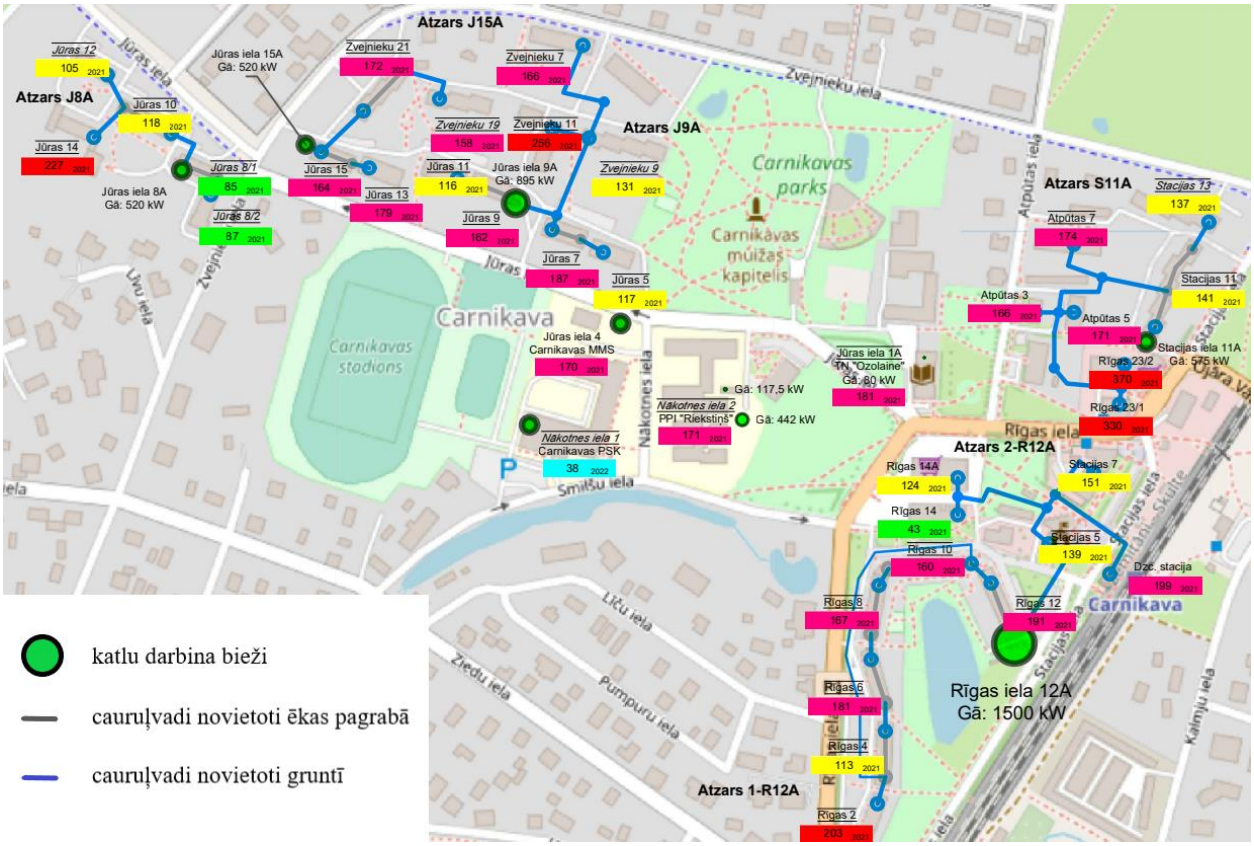
Zudumu izmaiņas, pārejot uz 4. paaudzes siltumapgādi, ir redzamas 2.48. attēlā. Esošajā situācijā siltumenerģijas zudumi tīklos veido 863 MWh/gadā. Samazinot temperatūras režīmu līdz 80 °C grādiem turpgaitā un 50 °C atgaitā, zudumi samazināsies līdz 776 MWh/gadā. Ja temperatūras režīms mainās tā, ka siltumnesēja temperatūra turpgaitā samazinās līdz 70 °C grādiem un atgaitā līdz 45 °C, tad zudumi samazināsies līdz 765 MWh/gadā.



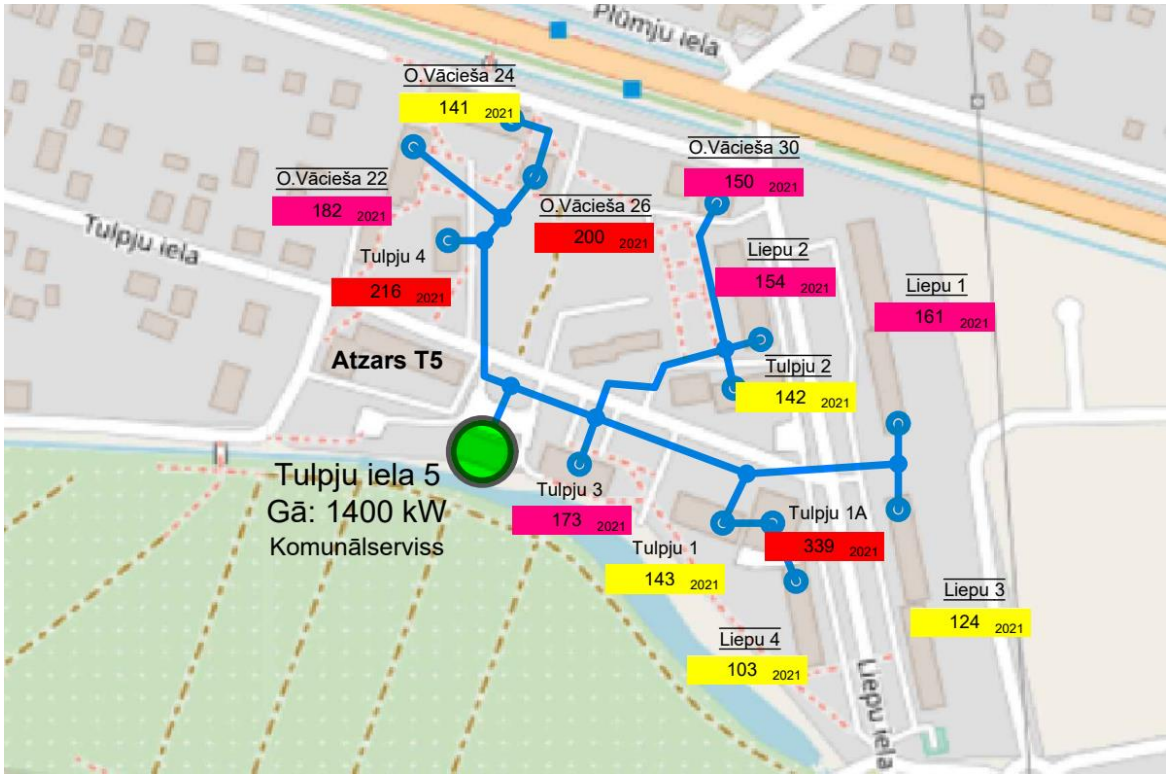
2.48. attēls. Siltumenerģijas zudumu tīklos izmaiņas atkarībā no alternatīvām (Podnieki).

2.2.4. Carnikava

Aprēķināts ĪSP patērētājiem Carnikavas ciemā. Iegūtās vērtības var aplūkot 2.49. un 2.50. attēlos. Karsto ūdeni Carnikavā nodrošina centralizēti, kas papildus paaugstina ĪSP radītāju. Tomēr galvenais cēlonis salīdzinoši augstām ĪSP vērtībām lielākajai daļai patērētāju ir zemā ēkas energoefektivitāte un nepieciešamība pēc renovācijas. Carnikavā ir visai zems renovēto daudzdzīvokļu ēku skaits. Esošajā situācijā pāreja uz 4. paaudzes CSS var būt apgrūtinoša.

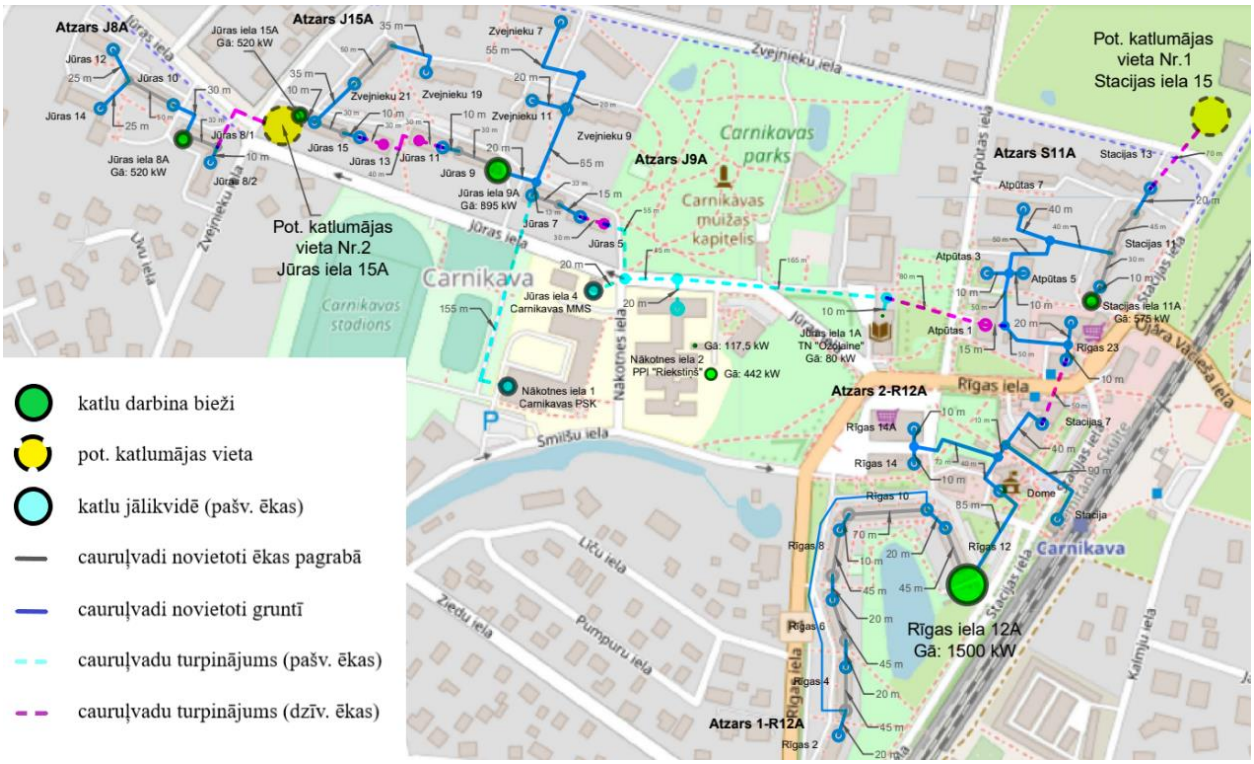


2.49. attēls. Carnikavas ciema patērētāju ĪSP.



2.50. attēls. Tulpju ielas Carnikavā patērētāju ĪSP.

Iespējams plānot Carnikavas CSS attīstības pasākumus. Potenciālos pasākumus var iedalīt divās daļās: esošo patērētāju apvienošanā un jauno patērētāju pieslēgšanā. Abu pasākumu veidu īstenošanas gadījumā paredzēta siltumtrases pagarināšana (sk. 2.51. att.).



2.51. attēls. Siltumenerģijas zudumu tīklos izmaiņas atkarībā no alternatīvām (Carnikava).

Kopumā apskatītas trīs galveno pasākumu variācijas. Par galvenajiem pasākumiem uzskatāmas:

- esošo Rīgas ielas 12A un Stacijas ielas 11A CSS apvienošana;
- esošo Jūras ielas 8A, 9A un 15A CSS apvienošana;
- visu esošo CSS apvienošana vienotā sistēmā.

Variācijas paredz Carnikavā esošo pašvaldības ēku pievienošanu CSS un jaunu katlumāju būvēšanu. Potenciālos siltuma zudumus jaunajos siltumtrases posmos katras variācijas īstenošanas gadījumā var aplūkot 2.26. tabulā.

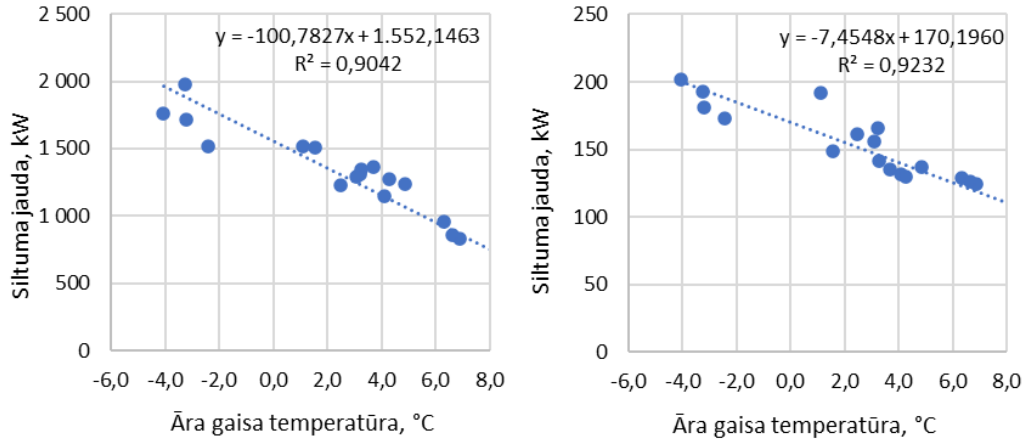
2.26. tabula. Potenciālās siltuma zudumu izmaiņas atkarībā no CSS attīstības variācijām Carnikavā

Variācija	Minimāli nepieciešamais cauruļvadu tips (DN)	Jaunais siltumtrases posms (m)	Esošie siltuma zudumi noteiktos siltumtrases posmos (MWh/gadā)	Papildu siltuma zudumi jaunajā siltumtrases posmā atkarībā no temperatūras režīma (MWh/gadā)					
				90/60	Salīdzinājums ar esošo situāciju (%)	80/50	Salīdzinājums ar esošo situāciju (%)	70/45	Salīdzinājums ar esošo situāciju (%)
Rīgas iela 12A + Stacijas iela 11A (1)	DN50	100	550,95	37	6,72	33	5,99	33	5,99
Jūras iela 8A + Jūras iela 9A + Jūras iela 15A (2)	DN50	160	524,32	59	11,25	53	10,11	52	9,92
Vienotā sistēma (3)	DN50	950	1075,27	349	32,46	314	29,20	309	28,74
(1) + TN "Ozolaine" (1.1)	DN50	280	550,95	103	18,70	92	16,70	91	16,52
(2) + PPI + MSK + PSK (2.1)	DN50	750	524,32	274	52,26	248	47,30	244	46,54
(3) + visas pašvaldības ēkas (3.1)	DN50	1360	1075,27	499	46,41	449	41,76	442	41,11
(1) + jauna katlumāja Stacijas ielā 15	DN100	240	550,95	108	19,60	97	17,61	96	17,42
(2) + jauna katlumāja Jūras ielā 15A	DN125	240	524,32	125	23,84	113	21,55	111	21,17
(3) + divas jaunas katlumājas	DN100	1170	1075,27	527	49,01	474	44,08	467	43,43
(1.1) + jauna katlumāja Stacijas ielā 15	DN100	420	550,95	189	34,30	170	30,86	168	30,49
(2.1) + jauna katlumāja Jūras ielā 15A	DN125	830	524,32	433	82,58	389	74,19	384	73,24
(3.1) + divas jaunas katlumājas	DN100	1580	1075,27	711	66,12	640	59,52	630	58,59

2.3. Alternatīvas CSS atjaunošanai un AER lietojuma palielināšanai

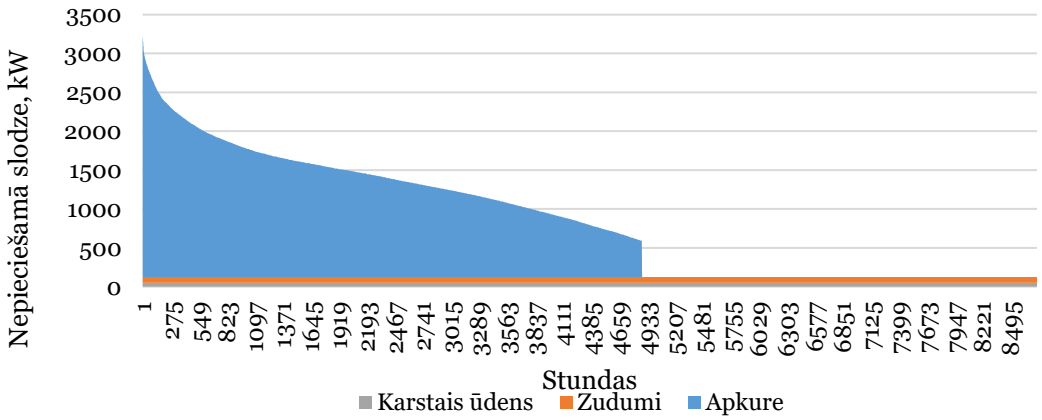
2.3.1. Ādaži

Kopējā uzstādītā siltuma jauda Ādažu centra katlumājās 2021./2022. gada apkures sezonā bija 5.41 MW, no kuriem 4,51 MW biji uzstādīti Attekas ielas 43 katlumājā, bet 0,9 MW – Gaujas ielas 25a katlumājā. Attekas ielā 43 ir uzstādīts 2 MW šķeldas katls, kas paredzēts pamatslodzes segšanai. Nepieciešamības gadījumā izmanto granulu katlu Gaujas ielas 25a katlumājā vai kādu no dabasgāzes katliem. Lai noteiktu uzstādītās jaudas atbilstību faktiskajam siltumenerģijas patēriņam, veikta slodžu grafiku analīze (sk. 2.52. att.). Grafika izveidošanai izmantoti no katlumāju pārvaldītāja SIA "Balteneko" iegūtie dati par saražoto siltumenerģiju Attekas ielas 43 un Gaujas ielas 25a katlumājās, pārveidojot tos jaudā.



2.52. attēls. Siltumslodzes un āra gaisa temperatūras korelācija apkures sezonā Attekas ielas 43 (pa kreisi) un Gaujas ielas 25a (pa labi) katlumājās.

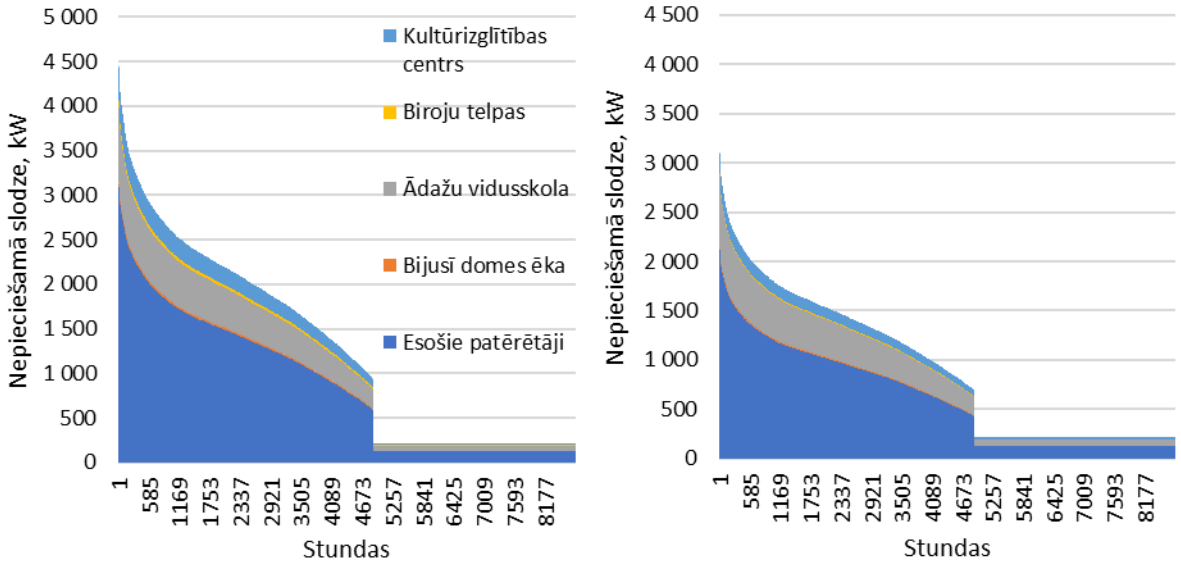
Ņemot vērā visu Ādažu centra CSS patērētāju siltumenerģijas patēriņa jaudu un faktiskās āra gaisa temperatūras korelāciju, sastādīts siltumslodžu grafiks (sk. 2.53. att.).



2.53. attēls. Ādažu centra 2019.–2021. gada vidējais siltuma slodzes grafiks.

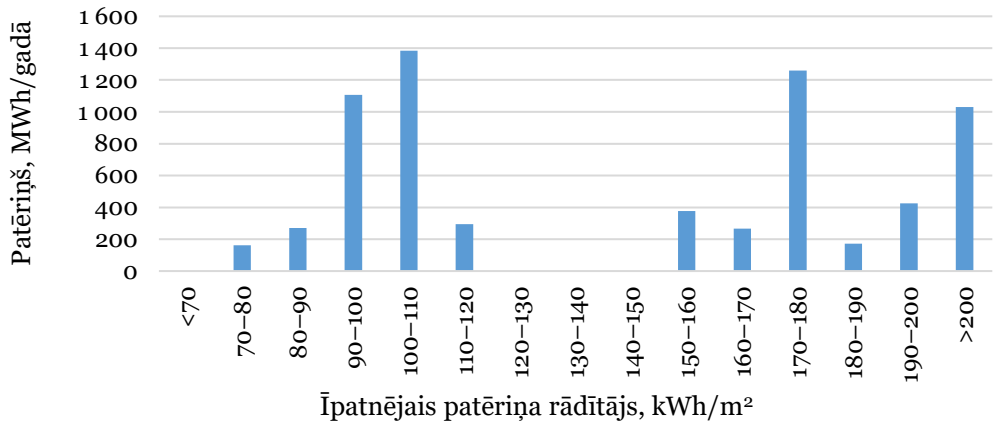
Siltumslodžu grafikā redzams, ka katlumājā uzstādītās jaudas ir pietiekamas, lai nosegtu patēriņa pieprasījumu, tomēr šķeldas katla uzstādītā jauda ir par mazu, lai nosegtu pīķa slodzi zemā āra gaisa temperatūrā. Tas nozīmē, ka pīķu nosegšanai jādarbina Gaujas ielas 25a katlumājas granulu katls un kāds no dabasgāzes katliem. Maksimālā slodze pēdējo trīs gadu laikā bija 3,2 MW.

Ādažu centra rajonā ir vairākas pašvaldību ēkas, kuras nākotnē varētu pieslēgt CSA sistēmai kā centralizētās siltumapgādes patērētājus. Pašvaldības ēkas, kuras varētu pieslēgt centralizētajai siltumapgādei, ir Ādažu vidusskola Gaujas ielā 30, biroju telpas Pirmajā iela 42a, Kultūrizglītības centrs Gaujas ielā 33a un bijusī domes ēka Gaujas ielā 16, līdz kurai jau ir aizvilkta siltumtrase (sk. 2.54. att.).



2.54. attēls. Siltuma slodžu grafiki ar potenciālajiem CSS pieslēgumiem (pa kreisi – ar esošo patēriņu; pa labi – pēc energoefektivitātes pasākumu veikšanas).

Ādažu centra CSS pieslēgtajām ēkām ir atšķirīgs energoefektivitātes līmenis. Ir liels skaits renovētu ēku, vienlaikus joprojām ir pietiekami liels skaits nerenovētu ēku. 2.55. attēlā var redzēt, kāds ir renovēto un nerenovēto ēku kopējais patēriņš attiecīgajās īpatnējā apkures rādītāja kategorijās.



2.55. attēls. Siltumenerģijas patēriņš pie attiecīgiem īpatnējā apkures patēriņa rādītājiem.

Ņemot vērā, ka nākotnē ēkas visticamāk tiks renovētas, tika apskatīts scenārijs, kā mainītos siltumenerģijas pieprasījums, ja renovētas būtu visas ēkas. Tika pieņemts, ka vidējais īpatnējais apkures patēriņš pēc renovācijas varētu samazināties līdz 90 kWh/m² gadā. 2.54. attēlā redzams, ka, renovējot ēkas, kopējais pieprasījums būtiski samazinās, salīdzinot ar pašreizējo situāciju. 2.27. tabulā parādītas esošās situācijas un alternatīvo scenāriju maksimālās siltumslodzes. Redzams, ka bez energoefektivitātes pasākumu īstenošanas, pieslēdzot jaunus patērētājus, maksimālā slodze palielinās no 3,2 MW uz 4,6 MW. Arī patēriņa pieaugumu būtu iespējams nosegt jau ar esošajām katlu jaudām, tomēr tas nozīmētu dabasgāzes katlu izmantošanu. Lai sasniegtu 100 % atjaunojamo energoresursu īpatsvaru, jaunu patērētāju pieslēgšanas gadījumā būtu jāpalielina ar AER darbināmu iekārtu jauda. Ja renovē visas ēkas un papildus pieslēdz arī jaunus patērētājus ar renovētām ēkām, maksimālā siltuma slodze varētu būt pat mazāka nekā pašreizējā situācijā. Tas nozīmē, ka energoefektivitātes uzlabošanas gadījumā varētu pat nebūt jāuzstāda jaunas iekārtas, lai saglabātu augstu atjaunojamās enerģijas īpatsvaru. Jaunu patērētāju pieslēgšanas gadījumā vasaras slodze palielinātos no 125 kW uz 218 kW.

2.27. tabula. Maksimālā nepieciešamā siltumslodze

	Esošais patēriņš, kW	**Energoefektivitātes scenārijs, kW**	**Vasaras slodze, kW**
Esošie patērētāji	3231	2159	125
Esošie patērētāji + 4 ēkas*	4631	3162	218

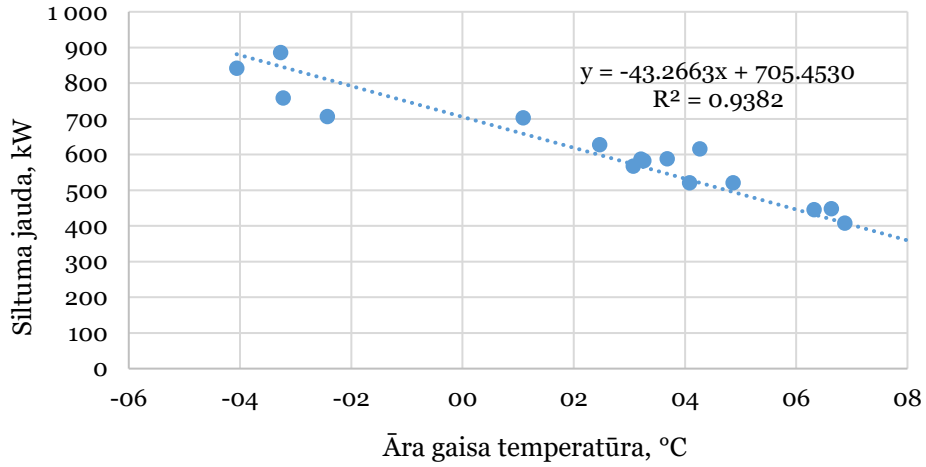
* Pašvaldības ēkas Gaujas ielā 16, 30 un 33a un 42a

Ņemot vērā, ka Ādažu CSS jau šobrīd siltumenerģija tiek ražota izmantojot atjaunojamos energoresursu, tehniski ekonomiskajā pamatojuma netiek izskatītas detalizētas AER pārejas alternatīvas. Tomēr 5.1.2 nodaļā tiek skatīta biogāzes koģenerācijas stacijas izveides alternatīva

Ādažu notekūdeņu dūņu apsaimniekošanai, kas ietekmētu arī CSS sistēmas attīstības iespējas. Lai novērtētu biogāzes koģenerācijas stacijas kā galvenā siltuma avota izvēli Ādažu CSS detalizēti būtu jāanalizē dažādas attīstības alternatīvas, nosakot optimālos siltuma avotus ar viszemākajām ražošanas izmaksām.

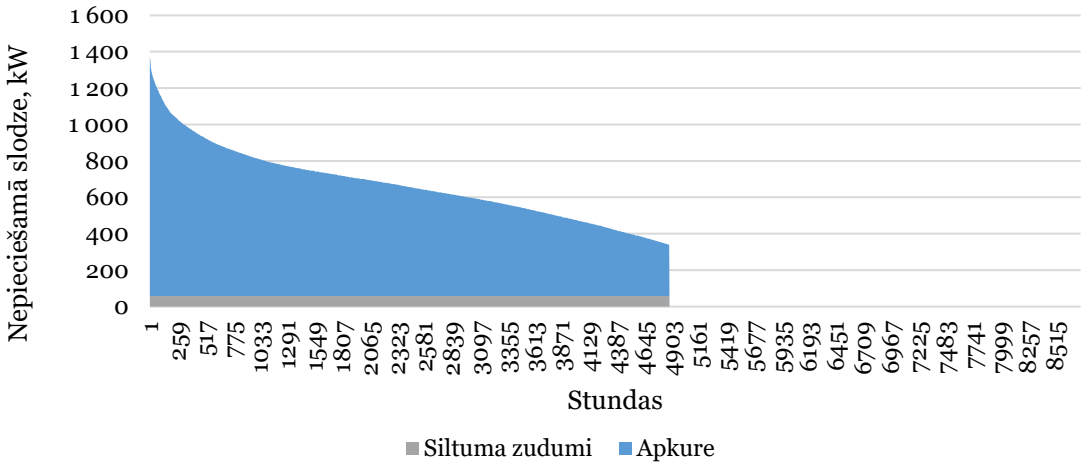
2.3.2. Kadaga

Kopējā uzstādītā siltuma jauda Kadagas katlumājā 2021./2022. gada apkures sezonā bija 3,02 MW, no kuriem 0,5 MW veidoja granulu katls. Uz 2022./20223. gada apkures sezonu bija plānots uzstādīt vairākus granulu katlus ar kopējo jaudu 1,5 MW vai, plānam nerealizējoties, darbināt esošos dabasgāzes katlus. Lai noteiktu uzstādītās jaudas atbilstību faktiskajam siltumenerģijas patēriņam, tika veikta slodžu grafiku analīze (sk. 2.56. att.).



2.56. attēls. Siltumslodzes un āra gaisa temperatūras korelācija apkures sezonā.

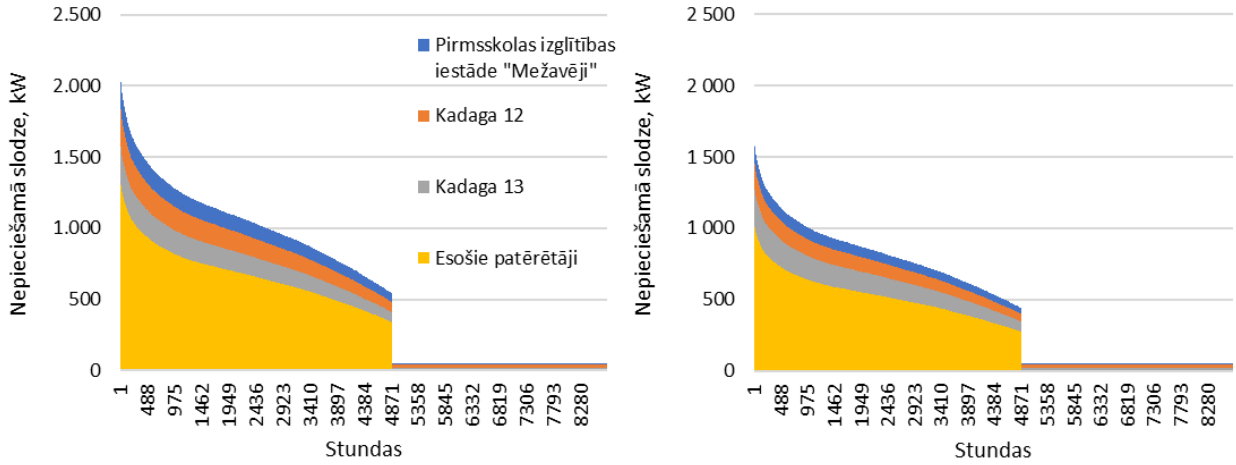
Ņemot vērā visu Kadagas CSS patērētāju siltumenerģijas patēriņa jaudu un faktiskās āra gaisa temperatūras korelāciju, sastādīts siltumslodžu grafiks (sk. 2.57. att.). Kadagas CSS nenodrošina lietotājiem karstā ūdens uzsildīšanu.



2.57. attēls. Kadagas 2019.–2021. gada vidējais siltumslodzes grafiks.

Siltumslodžu grafikā redzams, ka katlumājā uzstādītās jaudas ir pietiekamas, lai nosegtu patēriņa pieprasījumu. Maksimālā slodze pēdējo trīs gadu laikā bija 1,4 MW.

Kadagā ir vēl vairāki potenciālie patērētāji, kurus nākotnē varētu pieslēgt centralizētajai siltumapgādes sistēmai. Tās ir ēkas Kadaga 12 un Kadaga 13, kā arī pašvaldības ēka – pirmsskolas izglītības iestāde "Mežavēji". Par ēkām Kadaga 12 un 13 nav pieejami precīzi patēriņa dati, tāpēc to siltumenerģijas patēriņš aprēķināts, balstoties uz līdzīgu ēku patēriņu. Pieņemts, ka visām potenciālajām ēkām būtu nepieciešama arī karstā ūdens sagatavošana. Ēkās Kadaga 12 un 13 jau pašreiz ir centralizēta karsta ūdens sagatavošana visai mājai. 2.58. attēlā redzams, kāda būtu CSS slodze, ja pieslēgtu jaunus patērētājus.



2.58. attēls. Siltuma slodžu grafiki ar potenciālajiem CSS pieslēgumiem (pa kreisi – ar esošo patēriņu; pa labi – pēc energoefektivitātes pasākumu veikšanas.)

Kadagas CSS pieslēgtās ēkas nav renovētas, tāpēc to patēriņš ir augsts. Ņemot vērā, ka nākotnē ēkas visticamāk tiks renovētas, apskatīts scenārijs, kā mainītos siltumenerģijas pieprasījums, ja visas ēkas būtu renovētas. Pieņemts, ka vidējais īpatnējais apkures patēriņš pēc renovācijas varētu samazināties līdz 90 kWh/m^2 gadā. Ir redzams, ka, renovējot ēkas, kopējais pieprasījums būtiski samazinās, salīdzinot ar pašreizējo situāciju. 2.28. tabulā parādītas esošās situācijas un alternatīvo scenāriju maksimālās siltumslodzes. Redzams, ka bez energoefektivitātes pasākumu īstenošanas, pieslēdzot jaunus patērētājus, maksimālā slodze palielinās no 1,4 MW uz 2,2 MW. Arī patēriņa pieaugumu būtu iespējams nosegt ar jau esošajām katlu jaudām, tomēr, lai sasniegtu 100% atjaunojamo energoresursu īpatsvaru, būtu jāpalielina ar AER darbināmu iekārtu jauda. Ja renovē visas ēkas un papildus pieslēdz arī jaunus patērētājus ar renovētām ēkām, maksimālā siltumslodze būtu vienlīdzīga ar siltumslodzi pašreizējā situācijā. Jaunu patērētāju pieslēgšana nozīmētu nepieciešamību pēc karstā ūdens sagatavošanas. Ir redzams, ka maksimālā karstā ūdens sagatavošanas slodze ir 117 kW.

2.28. tabula. Maksimālā nepieciešamā siltumslodze

	Esošais patēriņš, kW	Energoefektivitātes scenārijs, kW	Vasaras slodze, kW
Esošie patērētāji	1390	1076	0
Esošie patērētāji + 2 ēkas*	1952	1551	88
Esošie patērētāji + 3 ēkas**	2162	1684	117

* Daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas Kadaga 12 un Kadaga 13

** Ēkas Kadaga 12 un Kadaga 13, kā arī pirmskolas izglītības iestāde "Mežavēji"

Iepriekš izveidotie siltumslodzes grafiki tiks izmantoti, lai atjaunojamo energoresursu ieviešanas scenārijos tiktu izvēlētas atbilstošas uzstādāmās iekārtu jaudas. Apskatīti divi scenāriji – ar jaunu patērētāju pieslēgšanu un bez tās. Tālāk aprakstīti atjaunojamo resursu ieviešanas scenāriji, kuros izvērtēta situācija ar jaunu patērētāju pieslēgšanu un bez tās.

Alternatīvas:

1) Šķeldas katls.
2) *PV* paneļi+ siltumsūknis (scenārijā ar jauniem patērētājiem).
3) Saules kolektori ar akumulāciju (scenārijā ar jauniem patērētājiem).
4) Granulu apkures katls + akumulācija pīķa slodzei.

AER siltumenerģija – šķeldas katls

Ņemot vērā, ka Kadagas katlumājā jau darbojas granulu katli, kā iespējamais scenārijs izvēlēts šķeldas katla uzstādīšana, lai izvērtētu ieguvumus vai zaudējumus, salīdzinot ar granulu katliem. Patērētāju slodze ir pietiekami liela šķeldas katla uzstādīšanai – sevišķi, ja pieslēdz jaunus patērētājus (pirmskolas izglītības iestādi un divas daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas). Tiks izvērtēti divi apakšscenāriji – šķeldas katla jauda izvēlēta maksimālās slodzes nosegšanai (100% AER scenārijs), vai šķeldas katla jauda izvēlēta bāzes slodzes nosegšanai, pīķa slodzi nosedzot ar dabasgāzi (80% AER scenārijs).

AER siltumenerģija – PV paneļi+ gaisa siltumsūknis

Šis scenārijs tiks vērtēts tikai gadījumam ar jaunu patērētāju pieslēgšanu. Ņemot vērā, ka potenciālajiem patērētājiem Kadagas 12 un 13 ēkās, kā arī pirmsskolas izglītības iestādē "Mežavēji" būs jānodrošina karstā ūdens sagatavošana arī vasarā, tiks izvērtēta iespēja karstā ūdens vasaras slodzes segšanai uzstādīt *PV* paneļus kombinācijā ar gaisa siltumsūkni. Papildus apkures slodzes segšanai paredzēts izmantot esošos granulu katlus.

AER siltumenerģija – saules kolektori ar akumulāciju

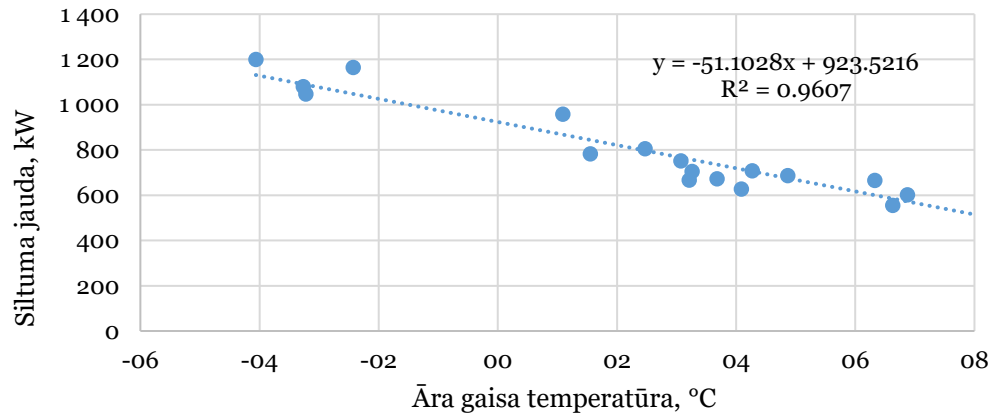
Šis scenārijs tiks vērtēts tikai gadījumam ar jaunu patērētāju pieslēgšanu. Ņemot vērā, ka potenciālajiem patērētājiem Kadagas 12 un 13 ēkās, kā arī pirmsskolas izglītības iestādē "Mežavēji" būs jānodrošina karstā ūdens sagatavošana arī vasarā, tiks izvērtēta iespēja karstā ūdens vasaras slodzes segšanai uzstādīt saules kolektorus kombinācijā ar akumulāciju. Papildus apkures slodzes segšanai paredzēts izmantot esošos granulu katlus.

AER siltumenerģija – granulu apkures katls ar akumulāciju pīķa slodzei

Šajā scenārijā paredzēts izvērtēt esošo granulu katlu papildināšanu ar akumulāciju pīķa slodzes segšanai ziemas aukstākajos mēnešos.

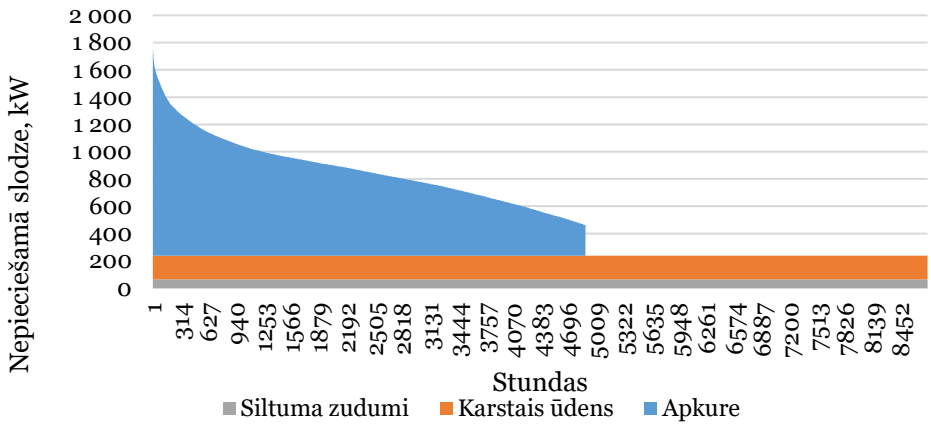
2.3.3. Podnieki

Kopējā uzstādītā siltuma jauda Podnieku katlumājā 2021./2022. gada apkures sezonā bija 6,02 MW dabasgāzes katli. Uz 2022./20223. gada apkures sezonu bija plānots uzstādīt kopā 1,5 MW granulu katlus vai, plānam nerealizējoties, darbināt esošos dabasgāzes katlus. Lai noteiktu uzstādītās jaudas atbilstību faktiskajam siltumenerģijas patēriņam, veikta slodžu grafiku analīze (sk. 2.59. att.).



2.59. attēls. Siltumslodzes un āra gaisa temperatūras korelācija apkures sezonā.

Ņemot vērā visu Podnieku CSS patērētāju siltumenerģijas patēriņa jaudu un faktiskās āra gaisa temperatūras korelāciju, sastādīts siltumslodžu grafiks (sk. 2.60. att.).

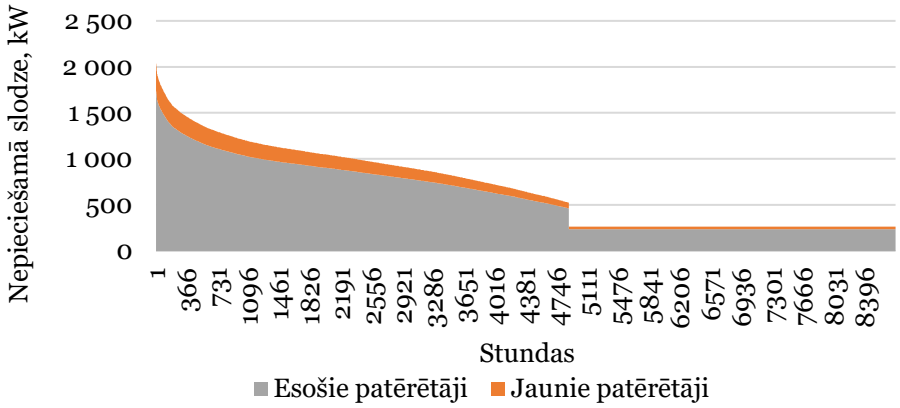


2.60. attēls. Podnieku 2019. – 2021. gada vidējais siltuma slodzes grafiks.

Siltumslodžu grafikā redzams, ka katlumājā uzstādītās jaudas ir pietiekamas, lai nosegtu patēriņa pieprasījumu. Maksimālā slodze pēdējo trīs gadu laikā bija 1,75 MW. Tomēr, ņemot vērā plānoto granulu katlu uzstādīšanu ar kopējo jaudu 1,5 MW, redzams, ka liela aukstuma gadījumā var būt nepieciešamība iedarbināt arī esošos dabasgāzes katlus.

Podnieku ciems joprojām turpina attīstīties, un 2021. gada beigās CSA pieslēgta vēl viena jauna ēka Ūbeļu ielā 10. 2022. gada laikā blakus, Ūbeļu ielā 10a, notika vēl vienas daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkas būvniecība. Tas nozīmē, ka nākamajās apkures sezonās siltumenerģijas pieprasījums turpinās pieaugt. Turpat blakus, Ūbeļu ielā 9 un Ūbeļu ielā 12, ir izstrādāts projekts vēl divu līdzīgu daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku būvniecībai[53] [54]. Tas nozīmē, ka tuvā nākotnē Podnieku CSS visticamāk būs vēl divas jaunas daudzdzīvokļu ēkas. 2022. gada beigās Ādažu novada pašvaldības domes sēdē tika spriests par jaunas izglītības iestādes būvniecību Podniekos, Ūbeļu ielā 18. Tas tiek darīts, lai iespējami efektīvāk atrisinātu problēmu ar vietu pieejamības ierobežojumiem gan pašvaldības PII, gan arī Ādažu vidusskolā. Jaunajā izglītības iestādē paredzēts sniegt pakalpojumus gan pirmsskolas izglītības, gan arī vispārējās izglītības programmās[55]. 2.61. attēlā redzams, kāda būtu CSS slodze, pieslēdzot šos piecus patērētājus (Ūbeļu iela 10, 10A, 9, 12 un 18).

[53] Būvniecības valsts kontroles birojs. Būvniecības informācijas sistēma. Ģeotelpiskā informācija.
[54] Projekts Ūbeļu nami. https://ubelunami.lv/lv
[55] Ādažu pašvaldības novada domes 2022. gada 28. decembra lēmums Nr. 598 "Par pašvaldības jaunas izglītības iestādes izveidošanu".



2.61. attēls. Siltumslodžu grafiki ar potenciālajiem CSS pieslēgumiem.

Podnieku CSS pieslēgtās ēkas ir būvētas pēc 2000. gada, un tām visām ir labi energoefektivitātes rādītāji, tāpēc visticamāk tuvāko gadu laikā nav plānota to renovācija energoefektivitātes paaugstināšanai. Par jaunajām ēkām Ūbeļu ielā 10 un 10a nav pietiekami daudz datu, lai novērtētu to reālo energoefektivitātes līmeni, tomēr, ņemot vērā to būvniecības gadu un spēkā esošos nosacījumus jaunbūvēm, pieņemts, ka apkures īpatnējais patēriņš Ūbeļu ielas 10 un 10a ēkām, kā arī divām potenciālajām ēkām Ūbeļu ielā 9 un 12 varētu būt 35 kWh/m² gadā. Topošās izglītības iestādes lietderīgā platība tiek pieņemta 5000 m², un īpatnējais apkures patēriņš 35 kWh/m² gadā. 2.29. tabulā parādīts maksimālās siltumslodzes salīdzinājums starp esošo situāciju un piecu jauno ēku pieslēgšanu. Redzams, ka, pieslēdzot jaunos patērētājus, maksimālā slodze ziemā varētu pieaugt līdz 2 MW, bet maksimālā karstā ūdens sagatavošanas slodze vasaras mēnešos būtu 0,26 MW.

2.29. tabula. Maksimālā nepieciešamā siltumslodze

	Esošais patēriņš, kW	**Vasaras slodze, kW**
Esošie patērētāji	1749	237
Esošie patērētāji + 5 ēkas*	2051	263

* Daudzdzīvokļu ēkas Ūbeļu iela 10 un 10a un plānotās Ūbeļu ielā 9, 12 un 18

Iepriekš izveidotie siltuma slodzes grafiki tiks izmantoti, lai atjaunojamo energoresursu ieviešanas scenārijos tiktu izvēlētas atbilstošas uzstādāmās iekārtu jaudas. Tālāk aprakstīti atjaunojamo resursu ieviešanas scenāriji.

Alternatīvas

1) Šķeldas katls.
2) Granulu katls.
3) Šķeldas katls + saules kolektori ar akumulāciju.
4) Granulu katls + saules kolektori ar akumulāciju.

5) Šķeldas katls + *PV* paneļi+ siltumsūknis.
6) Granulu katls + *PV* paneļi+ siltumsūknis.

AER siltumenerģija – šķeldas katls

Ņemot vērā Podnieku dzīvojamā rajona patēriņa slodzi un jaunu daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku celtniecību, maksimālā slodze ir atbilstoša šķeldas katla uzstādīšanai. Paredzēts izvērtēt divu veidu scenārijus - šķeldas katla jauda tiek izvēlēta maksimālās slodzes nosegšanai (100% AER scenārijs), vai šķeldas katla jauda tiek izvēlēta bāzes slodzes nosegšanai, pīķa slodzi nosedzot ar dabasgāzi (80% AER scenārijs).

AER siltumenerģija – granulu katls

Paredzēts izvērtēt divu veidu scenārijus – granulu katla jauda tiek izvēlēta maksimālās slodzes nosegšanai (100% AER scenārijs), vai granulu katla jauda tiek izvēlēta bāzes slodzes nosegšanai, pīķa slodzi nosedzot ar dabasgāzi (80% AER scenārijs).

AER siltumenerģija – šķeldas vai granulu katls + saules paneļi un siltumsūknis

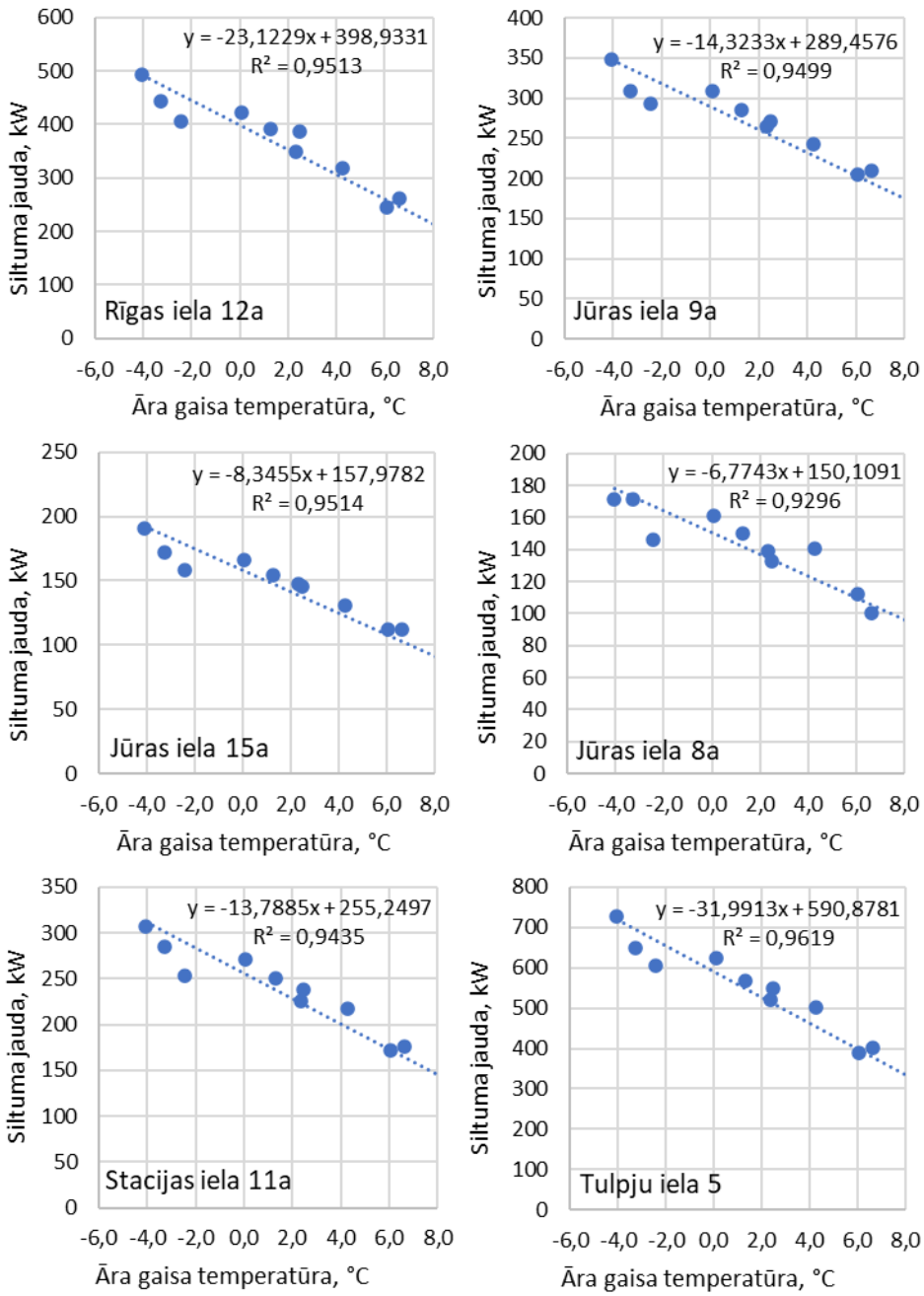
Paredzēts izvērtēt alternatīvu scenāriju, kur apkures slodzes segšanai uzstādīts granulu vai šķeldas katls, kas kombinēts ar *PV* paneļiem un gaisa tipa siltumsūkni vasaras slodzes segšanai. Ņemot vērā, ka apkures katlu lietderība pie nelielām slodzēm ir zema, karstā ūdens sagatavošanai vasaras periodā būtu izvērtējami *PV* paneļi kombinācijā ar gaisa tipa siltumsūkni.

AER siltumenerģija – šķeldas vai granulu katls + saules kolektori ar akumulāciju

Paredzēts izvērtēt alternatīvu scenāriju, kur apkures slodzes segšanai uzstādīts granulu vai šķeldas katls, kas kombinēts ar saules kolektoriem ar akumulāciju vasaras slodzes segšanai.

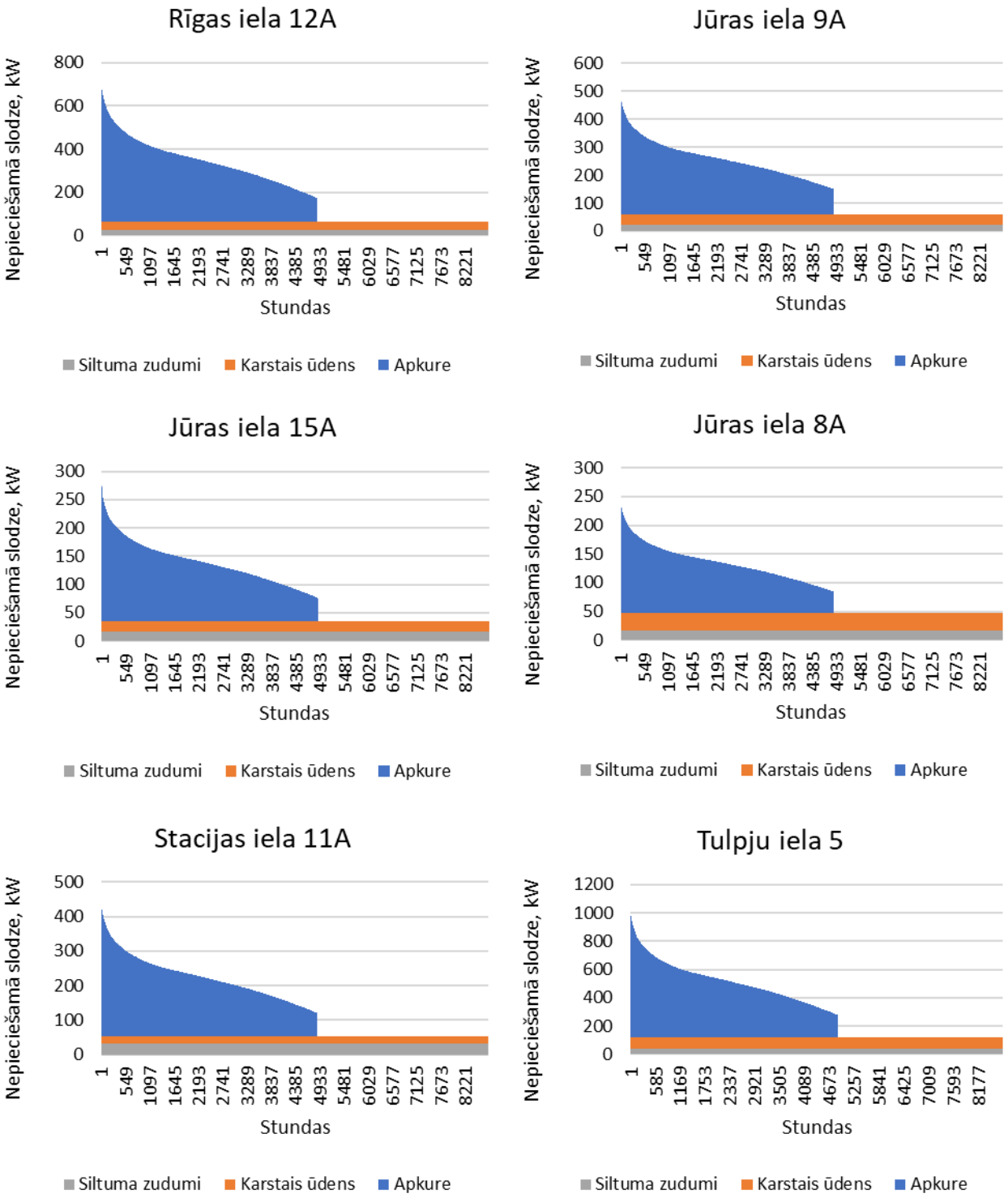
2.3.4. Carnikava

Kopējā uzstādītā siltuma jauda Carnikavas katlumājās 2021./2022. gada apkures sezonā bija 4,805 MW dabasgāzes katli. Rīgas ielas 12a un Jūras ielas 9a katlumājās tie bija 0,895 MW katli, Jūras ielas 15a un Jūras ielas 8a katlumājās tie bija 0,52 MW katli, Stacijas ielas 11a katlumājā – 0,575 MW katls, bet Tulpju ielas 5 katlumājā – 1,4 MW katls. Lai noteiktu uzstādītās jaudas atbilstību faktiskajam siltumenerģijas patēriņam, veikta slodžu grafiku analīze (sk. 2.62. att.).



2.62. attēls. Siltumslodzes un āra gaisa temperatūras korelācija apkures sezonā.

Ņemot vērā visu Carnikavas CSS patērētāju siltumenerģijas patēriņa jaudu un faktiskās āra gaisa temperatūras korelāciju, sastādīti siltuma slodžu grafiki (sk. 2.63. att.).



2.63. attēls. Carnikavas 2019.–2021. gada vidējais siltumslodzes grafiks.

Siltumslodžu grafikā un 2.30. tabulā redzams, ka katlumājā uzstādītās jaudas ir pietiekamas, lai nosegtu patēriņa pieprasījumu pie maksimālās slodzes.

2.30. tabula. Maksimālā nepieciešamā siltumslodze

Adrese	Uzstādītā jauda, kW	Maksimālā slodze, kW	Izmantotā jauda, %
Rīgas 12a	895	728	81%
Jūras iela 9a	895	492	55%
Jūras iela 15a	520	276	53%
Jūras iela 8a	520	246	47%
Stacijas iela 11a	575	451	78%
Tulpju iela 5	1400	1045	75%

Lielākā daļa no Carnikavas CSS pieslēgtajām ēkām nav renovētas, tāpēc to patēriņš ir ļoti augsts. Ņemot vērā, ka nākotnē vismaz daļa ēkas visticamāk tiks renovētas, apskatīts scenārijs, kā mainītos siltumenerģijas pieprasījums, ja renovētas būtu visas ēkas. Pieņemts, ka vidējais īpatnējais apkures patēriņš pēc renovācijas varētu samazināties līdz 90 kWh/m² gadā. Renovējot ēkas, kopējais pieprasījums būtiski samazinās, salīdzinot ar pašreizējo situāciju.

2.31. tabula. Maksimālā nepieciešamā siltumslodze

CSA sistēmas scenārijs	Esošais patēriņš, kW	Energoefektivitātes scenārijs, kW	Vasaras slodze, kW
Sistēma 1[1]	1014	720	139
Sistēma 1 + 3 pašvaldības ēkas[2]	1367	993	193
Sistēma 2[3]	1178	873	116
Sistēma 2 + 1 pašvaldības ēka[4]	1224	898	122
Sistēma 3[5]	2193	1593	255
Sistēma 3 + 4 pašvaldības ēkas[6]	2591	1891	315

[1] CSA sistēma 1 apvieno esošās Jūras ielas 8a, 9a un 15a sistēmas

[2] CSS tiek pieslēgtas pašvaldības ēkas Jūras ielā 4 un Nākotnes ielā 1 un 2

[3] CSA sistēma 2 apvieno esošās Stacijas ielas 11a un Rīgas ielas 12a sistēmas

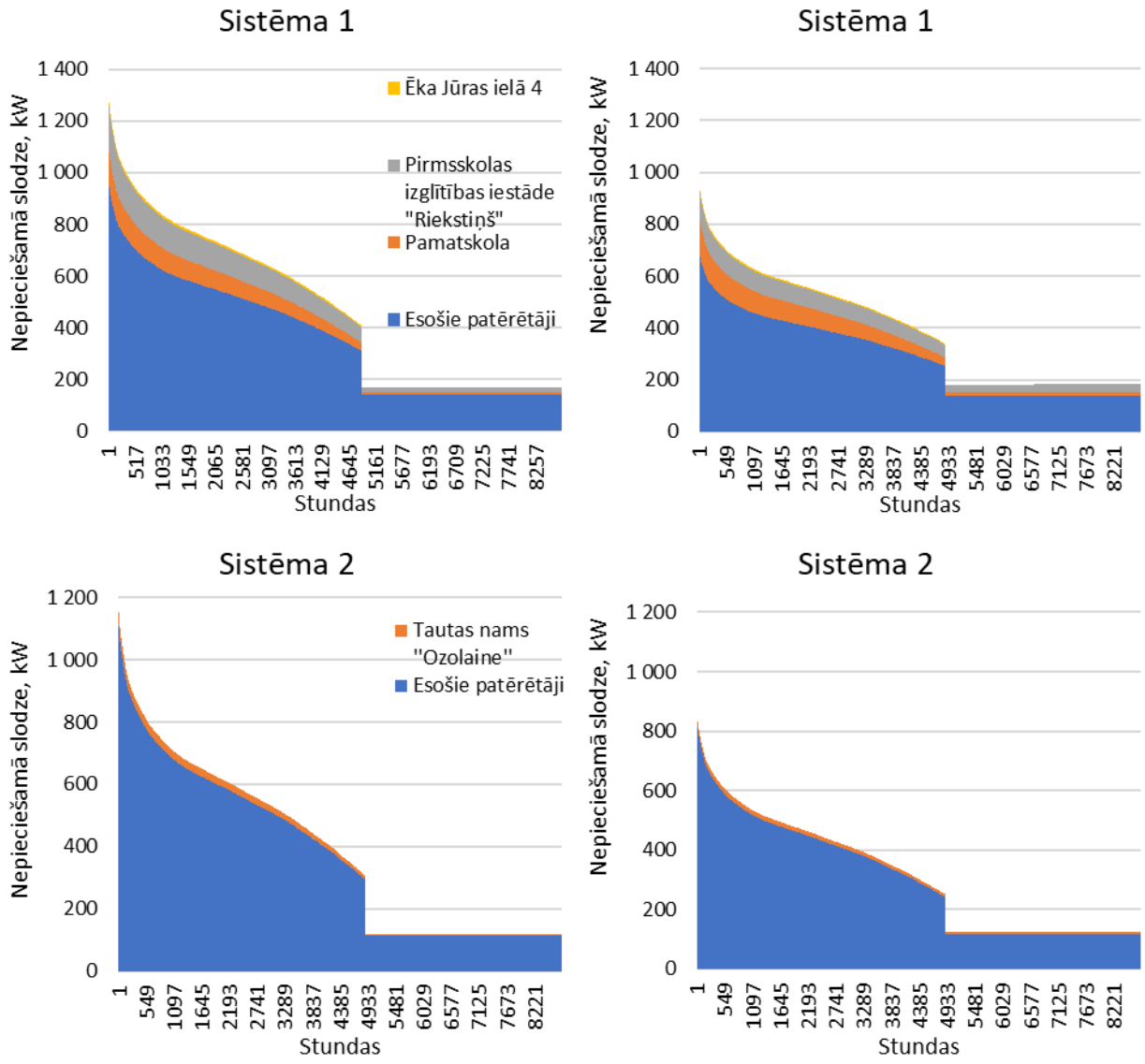
[4] CSS tiek pieslēgta pašvaldības ēka Jūras ielā 1a

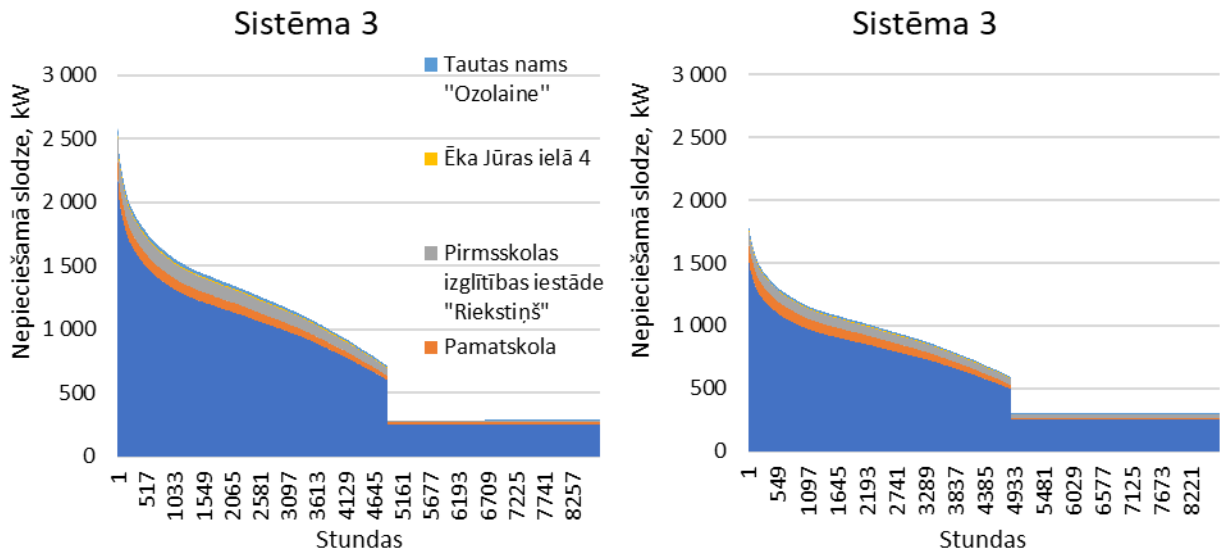
[5] CSA sistēma 3 apvieno esošās Jūras ielas 8a, 9a, 15a, Stacijas ielas 11a un Rīgas ielas 12a sistēmas

[6] CSS tiek pieslēgtas pašvaldības ēkas Jūras ielā 1a un 4, kā arī Nākotnes ielā 1 un 2

2.31. tabulā parādītas esošajās situācijas un alternatīvo scenāriju maksimālās siltumslodzes. Apskatīti divi CSS attīstības scenāriji – viens no tiem ietver pašreizējo CSS Jūras ielā 8a, 9a un 15a apvienošanu vienā kopīgā sistēmā un Stacijas ielas 11a un Rīgas ielas 12a CSS apvienošanu otrā atsevišķā sistēmā. Šajos scenārijos papildus apskatīta iespēja CSA sistēmai pieslēgt pašvaldības ēkas. Jūras ielas 8a, 9a un 15a apvienotajai sistēmai paredzēts pieslēgt tuvāk esošās pašvaldības ēkas – Carnikavas pamatskolu Nākotnes ielā 1, pirmsskolas izglītības iestādi Nākotnes ielā 2 un ēku Jūras ielā 4. Stacijas ielas 11a un Rīgas ielas 12a apvienotajai CSA sistēmai

paredzēts pieslēgt pašvaldības ēku – tautas namu “Ozolaine” Jūras ielā 1a. Otrs scenārijs paredz apvienot visas piecas iepriekšminētās CSA sistēmas vienā. Šajā scenārijā paredzēts, ka apvienotajai CSA sistēmai tiktu pieslēgtas visas četras iepriekš minētās pašvaldības ēkas (sk. 2.64. att.).





2.64. attēls. Siltumslodžu grafiki ar potenciālajiem CSS pieslēgumiem (pa kreisi – ar esošo patēriņu; pa labi – pēc energoefektivitātes pasākumu veikšanas).

Redzams, ka bez energoefektivitātes pasākumu īstenošanas un pieslēdzot jaunus patērētājus maksimālā slodze pirmajā sistēmā palielinās no 1 MW uz 1,4 MW, otrajā sistēmā paliek ap 1,2 MW, bet apvienotajā sistēmā palielinās no 2,2 MW uz 2,6 MW. Redzams, ka teorētiski patēriņa pieaugumu būtu iespējams nosegt jau ar esošajām katlu jaudām, tomēr, lai virzītos uz AER ieviešanu, esošās iekārtas ir jānomaina. CSA sistēmu apvienošanas scenāriji paredz, ka divu sistēmu scenārijā tiktu izbūvētas divas atsevišķas katlumājas – pa vienai katrā no sistēmām, bet apvienotās sistēmas scenārijā izbūvēta viena atsevišķa katlumāja. Ja visas ēkas ir renovētas un papildus pieslēdz arī jaunus patērētājus ar renovētām ēkām, maksimālā siltumslodze būtu pat zemāka par siltumslodzi pašreizējā situācijā. Maksimālā karstā ūdens sagatavošanas slodze sistēmai 1 būtu 193 kW, sistēmai 2 tā būtu 122 kW, bet sistēmai 3 tā būtu 315 kW. Ņemot vērā, ka patērētāji ir salīdzinoši nelieli un izkliedēti plašā teritorijā, lai mazinātu siltumenerģijas pārvades zudumus vasaras periodā, visticamāk, būs jādomā par karstā ūdens sagatavošanu pie patērētājiem, nevis katlumājās.

Iepriekš izveidotie siltumslodzes grafiki tiks izmantoti, lai atjaunojamo energoresursu ieviešanas scenārijos tiktu izvēlētas atbilstošas uzstādāmās iekārtu jaudas. Tālāk aprakstīti atjaunojamo resursu ieviešanas scenāriji. Tie vērtēti, apskatot divus iespējamos CSS attīstības virzienus – piecas atsevišķās Carnikavas CSA sistēmas Jūras ielā 8a, 9a, 15a, Stacijas ielā 11a un Rīgas ielā 12a tiek apvienotas vai nu vienā lielā CSA sistēmā ar vienu katlumāju vai divās mazākās sistēmās ar divām atsevišķām katlumājām. Papildus apskatīta arī pašvaldību ēku pieslēgšana.

Alternatīvas

1) Šķeldas katls (viena liela CSA sistēma).
2) Granulu katls (divas vidēja izmēra CSA sistēmas).
3) Šķeldas katls + saules kolektori ar akumulāciju.
4) Granulu katls + saules kolektori ar akumulāciju.
5) Šķeldas katls + *PV* paneļi+ siltumsūknis.
6) Granulu katls + *PV* paneļi+ siltumsūknis.

AER siltumenerģija – šķeldas katls

Scenārijā, kas paredz piecas esošās Carnikavas CSA sistēmas apvienot vienā un pieslēgt pašvaldības ēkas, izvērtēta šķeldas katlumājas būvniecība. Patērētāju slodze ir optimāla šķeldas katla izmantošanai.

AER siltumenerģija – granulu katls

Scenārijā, kas paredz piecas esošās Carnikavas CSA sistēmas apvienot divās atsevišķās sistēmās un tām pieslēgt pašvaldības ēkas, izvērtēta granulu katlumāju būvniecība. Veidojot divas atsevišķas sistēmas, patērētāju slodze ir nedaudz par zemu šķeldas katla izmantošanai.

AER siltumenerģija – šķeldas katls + saules kolektori ar akumulāciju

Ņemot vērā, ka Carnikavā patērētāji ir nelieli un izkliedēti plašā teritorijā, paredzēts apskatīt scenāriju, kurā vasaras slodzes segšanai tiek uzstādīti saules kolektori ar akumulāciju. Tos paredzēts izvietot tuvāk patērētājiem. Apkures slodzes segšanai apvienotās CSA sistēmas gadījumā tiek izmantots šķeldas katls.

AER siltumenerģija – granulu katls + saules kolektori ar akumulāciju

Ņemot vērā, ka Carnikavā patērētāji ir nelieli un izkliedēti plašā teritorijā, paredzēts apskatīt scenāriju, kurā vasaras slodzes segšanai tiek uzstādīti *PV* paneļi kombinācijā ar gaisa tipa siltumsūkni. Tos paredzēts izvietot tuvāk patērētājiem. Apkures slodzes segšanai divu atsevišķu CSA sistēmu gadījumā tiek izmantoti granulu katli.

AER siltumenerģija – šķeldas katls + saules kolektori ar akumulāciju

Ņemot vērā, ka Carnikavā patērētāji ir nelieli un izkliedēti plašā teritorijā, paredzēts apskatīt scenāriju, kurā vasaras slodzes segšanai tiek uzstādīti *PV* paneļi kombinācijā ar gaisa tipa siltumsūkni. Tos paredzēts izvietot tuvāk patērētājiem. Apkures slodzes segšanai apvienotās CSA sistēmas gadījumā tiek izmantots šķeldas katls.

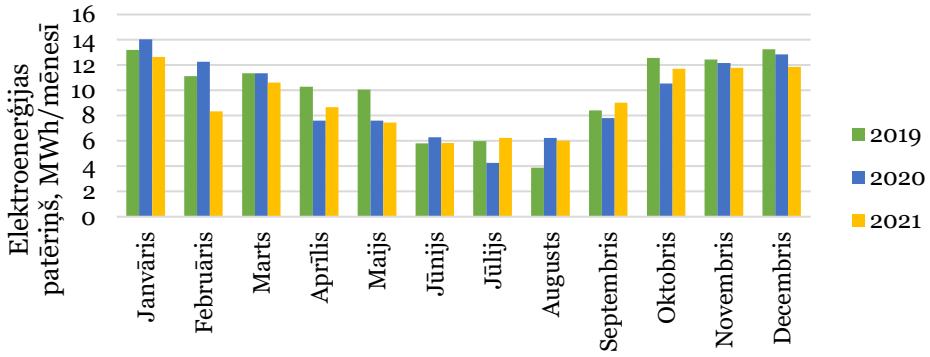
3. PAŠVALDĪBAS ĒKAS

3.1. Sektora īss raksturojums

3.1.1. Kadaga

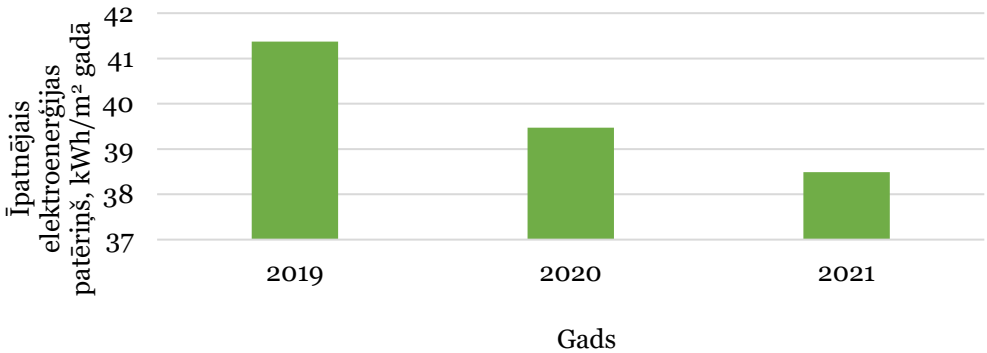
Ādažu novada Kadagas ciema pašvaldības ēka ir Kadagas pirmsskolas izglītības iestāde "Mežavēji". Ēka uzcelta 2009. gadā. Tās apkurināmā platība ir 2862,3 m², kur ietilpts dažādas grupu telpas, sporta zāle, sarīkojumu zāle un peldbaseins. Ēkā ir dabasgāzes apkure, kā arī karstais ūdens tiek sagatavots lokāli.

Ēkas 2019.–2021. gada elektroenerģijas patēriņš pa mēnešiem ir redzams 3.1. attēlā. Vislielākais elektroenerģijas patēriņš ir vērojams no oktobra līdz martam, kad vidējais elektroenerģijas patēriņš ir 11,9 MWh/mēnesī. No aprīļa līdz septembrim vidējais elektroenerģijas patēriņš ir 7,1 MWh/mēnesī.



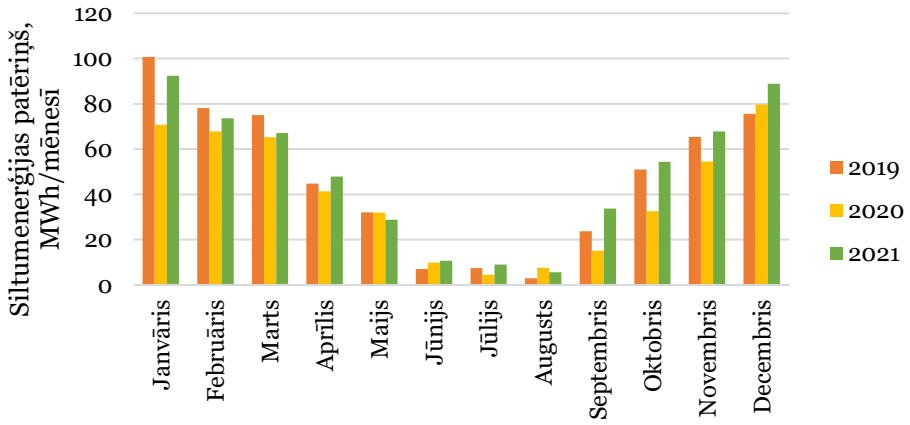
3.1. attēls. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes "Mežavēji" elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ēkā (sk. 3.2. att.) ir samazinājies no 41,4 kWh/m² 2019. gadā līdz 38,5 kWh/m² 2021. gadā.



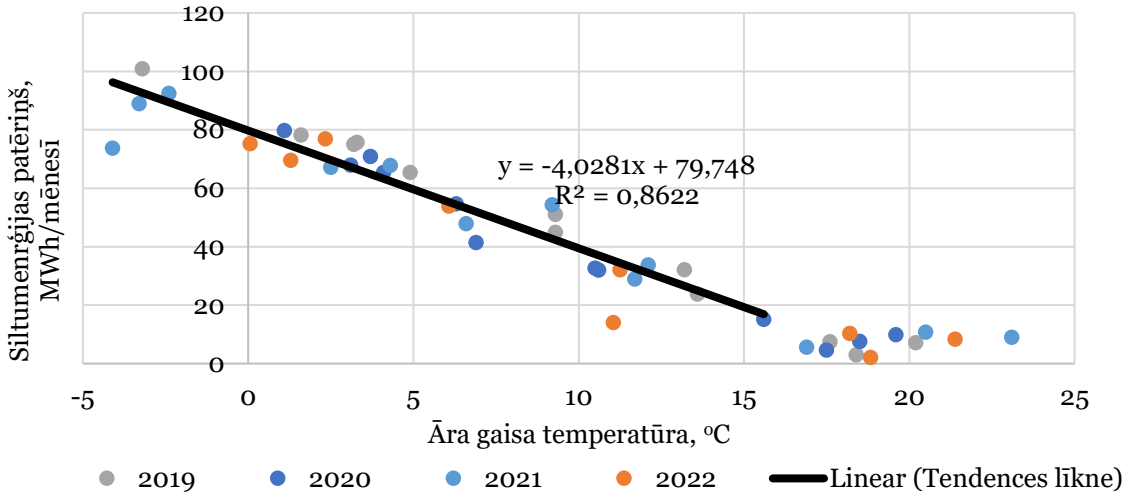
3.2. attēls. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes "Mežavēji" īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēkas 2019.–2021. gada siltumenerģijas patēriņš pa mēnešiem ir redzams 3.3. attēlā. Vislielākais siltumenerģijas patēriņš ir no oktobra līdz aprīlim ar vidējo siltumenerģijas patēriņu 66,4 MWh/mēnesī. No maija līdz septembrim vidējais siltumenerģijas patēriņš ir 15,4 MWh/mēnesī.



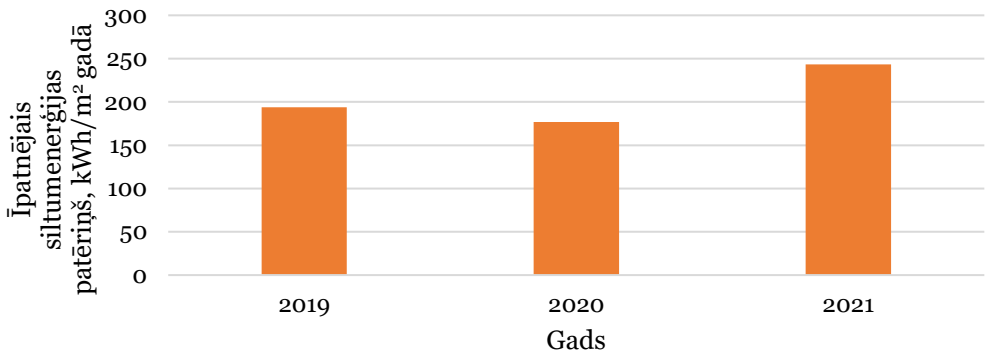
3.3. attēls. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes "Mežavēji" siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir atspoguļots 3.4. attēlā. Vislielākā izkliede ir novērojama zemākā āra gaisa temperatūrā. Kopumā sakarība ar āra gaisa temperatūru ir laba.



3.4. attēls. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes "Mežavēji" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras", MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš (sk. 3.5. att.) ir palielinājies no 194 kWh/m² 2019. gadā līdz 243 kWh/m² 2021. gadā.



3.5. attēls. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes "Mežavēji" īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

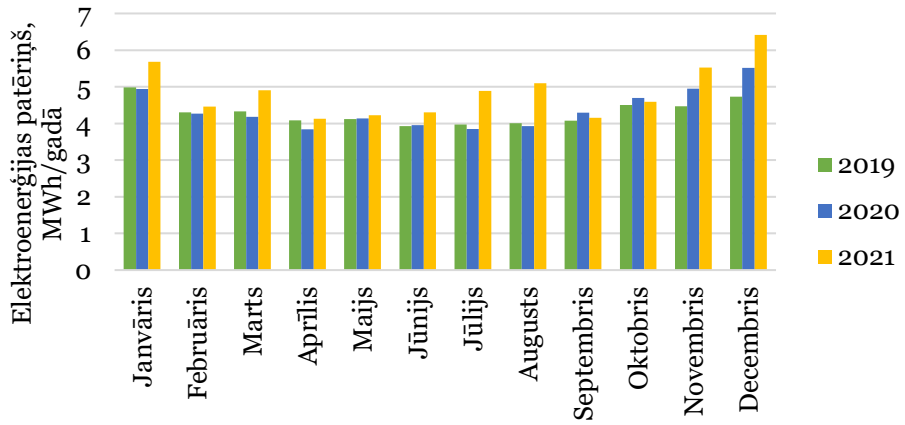
3.1.2. Carnikava

Ādažu novada Carnikavas pagastā ir astoņas pašvaldības ēkas: Carnikavas administrācijas ēka, pašvaldības policijas un biroju ēka, Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde "Riekstiņš", Carnikavas pamatskola,, Carnikavas tautas nams "Ozolaine", ēka Garajā iela 20A, ēka Jūras ielā 4 un brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis".

Administrācijas ēka Carnikavā

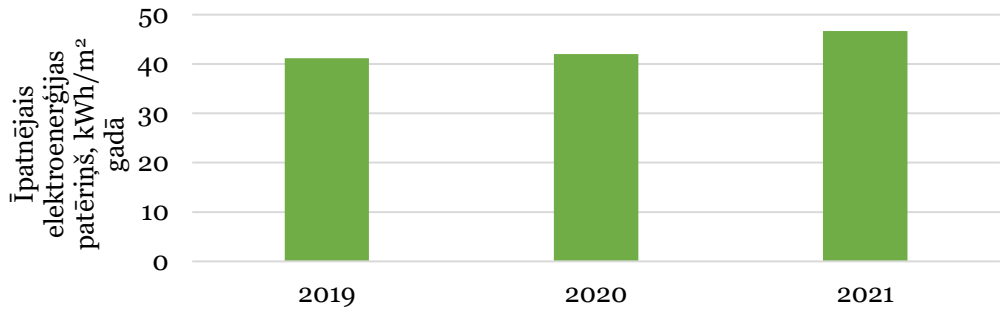
Carnikavas administrācijas ēkas atjaunota 2012. gadā. Divstāvu ēkas platība ir 1250,5 m². Ēkas adrese ir Stacijas iela 5, Carnikava. Ēkā apkure un karstā ūdens sagatavošanu nodrošina no CSS.

Elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis salīdzinoši līdzīgs, taču 2021. gadā elektroenerģijas patēriņš ir bijis nedaudz lielāks nekā 2019. un 2020. gadā (sk. 3.6. att.). Vidējais elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā bija 4,5 MWh mēnesī.



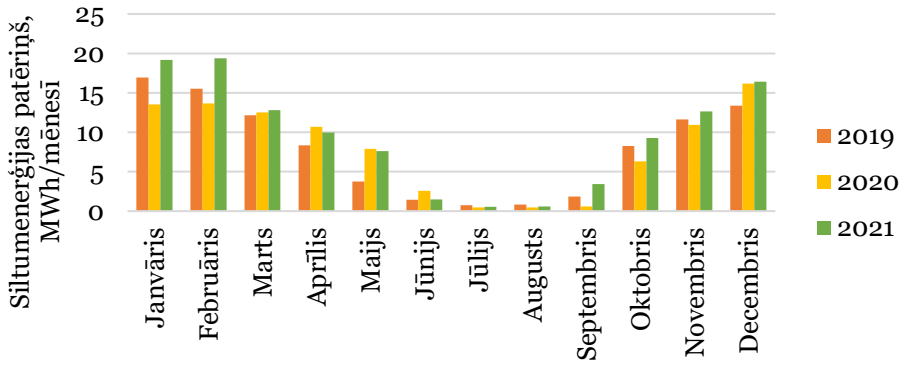
3.6. attēls. Carnikavas administrācijas ēkas elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ar klimata korekciju ir nedaudz pieaudzis no 41 kWh/m² 2019. gadā līdz 47 kWh/m² 2021. gadā (sk. 3.7. att.).



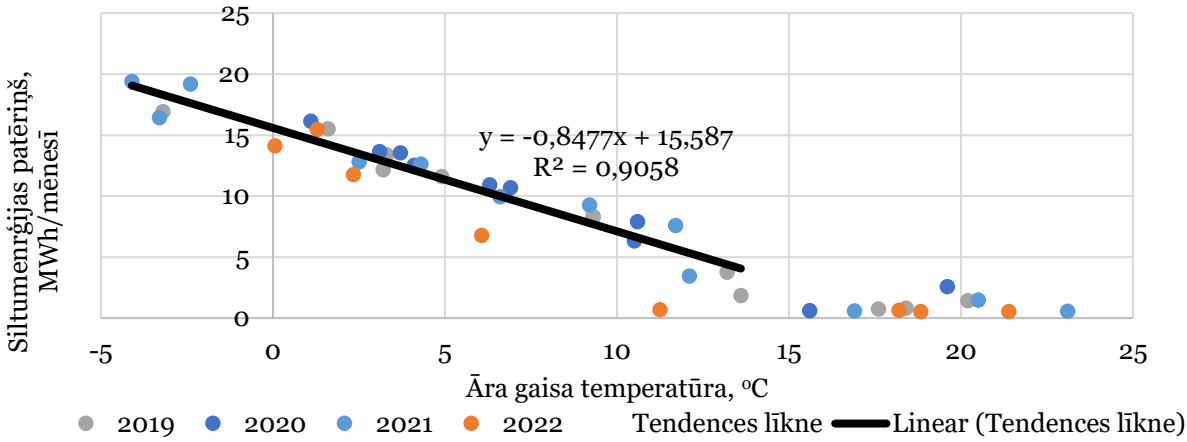
3.7. attēls. Carnikavas administrācijas ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Lielākais siltumenerģijas patēriņš ir no oktobra līdz aprīlim, kad siltumenerģijas patēriņš vidēji ir 8 MWh/mēnesī, bet no maija līdz septembrim vidējais siltumenerģijas patēriņš ir 2,3 MWh/mēnesī (sk. 3.8. att.).



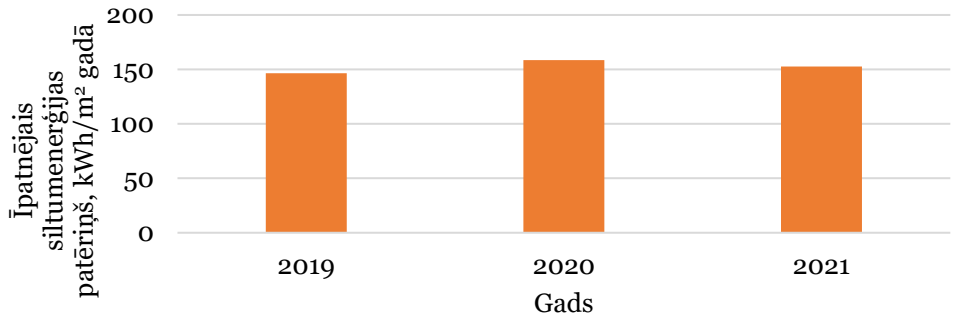
3.8. attēls. Carnikavas administrācijas ēkas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Carnikavas administrācijas ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras redzams 3.9. attēlā. Kopumā izkliede nav liela, taču 2022. gada datos ir lielāka izkliede, un tā palielinās, kad āra gaisa temperatūra pieaug.



3.9. attēls. Carnikavas administrācijas ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš no 2019. gada līdz 2021.gadam ir nedaudz palielinājies no 147 kWh/m² 2019. gadā līdz 153 kWh/m2 2021. gadā (3.10. att.). 2019.–2021. gada īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir nedaudz lielāks, nekā norādīts ēkas energosertifikātā (69,55 kWh/m² gadā).

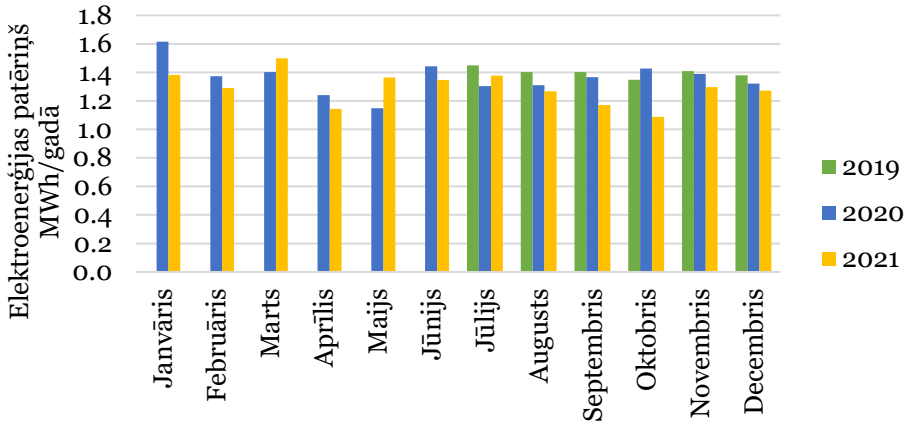


3.10. attēls. Carnikavas administrācjias ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Pašvaldības policijas, "Carnikavas komunālservisa" un biroju ēka

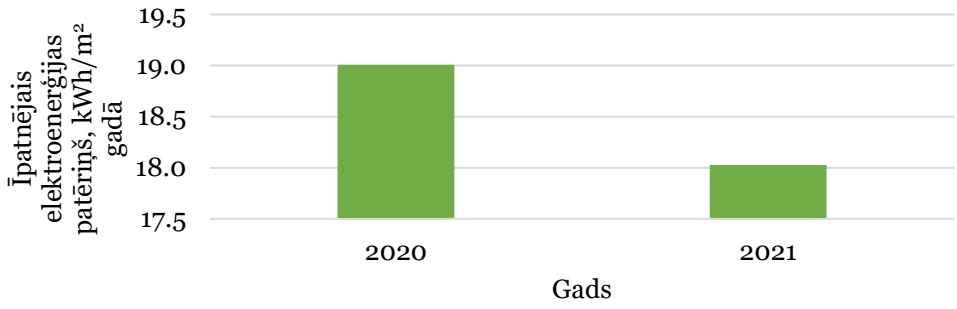
Ēkā Stacijas ielā 7, Carnikavā, atrodas pašvaldības policija, pašvaldības aģentūra "Carnikavas komunālserviss" un biroju telpas. Ēkai ir divi stāvi un pagrabs. Tās platība ir 859,4 m². Ēkā apkuri nodrošina CSS.

Ēkas elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir bijis mainīgs (sk. 3.11. att.). Dati par elektroenerģijas patēriņu šajā ēkā ir no 2019. gada jūlija. 2019.–2021. gadā vidējais elektroenerģijas patēriņš bija 1,34 MWh/mēnesī.



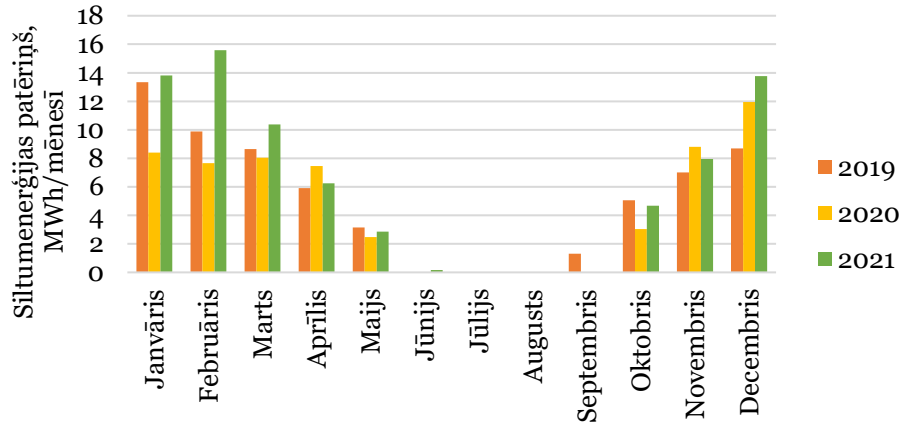
3.11. attēls. Ēkas elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Šīs ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir bijis diezgan mainīgs (sk. 3.12. att.). Īpatnējais patēriņš 2020. gadā un 2021. gadā ir līdzīgs – 19 kWh/m² 2020. gadā un 18 kWh/m² 2021. gadā.



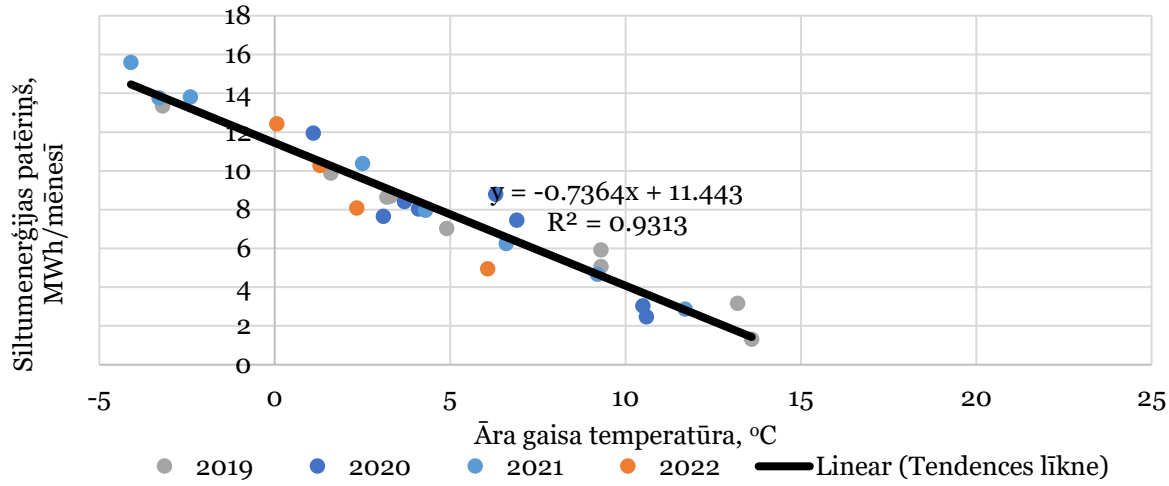
3.12. attēls. Ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Šajā ēkā siltumenerģiju nodrošina CSS, bet ēkā nav vasaras siltumslodzes (sk. 3.13. att.). Siltumenerģijas patēriņš no oktobra līdz maijam vidēji ir 5,5 MWh/ mēnesī.



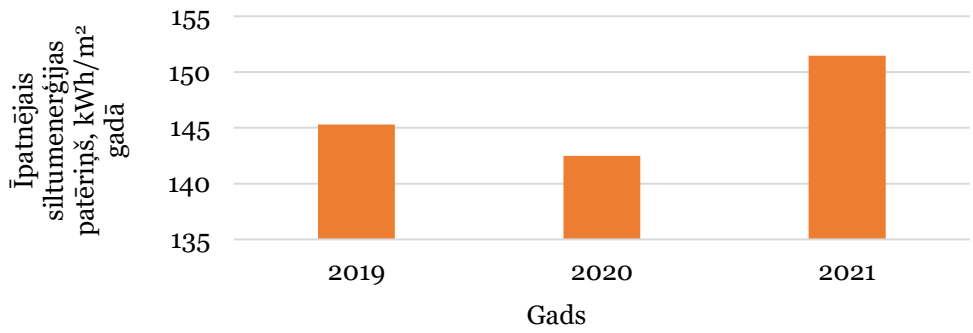
3.13. attēls. Ēkas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir atspoguļots 3.14. attēlā. Kopumā izkliede nav liela pat zemās āra gaisa temperatūrās.



3.14. attēls. Ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir palielinājies 2021. gadā (sk. 3.15. att.). No 2019. gada līdz 2021. gadam īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir palielinājies no 145,3 kWh/m² gadā līdz 151,5 kWh/m² gadā. Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021.gadā ir nedaudz lielāks, nekā norādīts ēkas energosertifikātā (65,16 kWh/m² gadā).



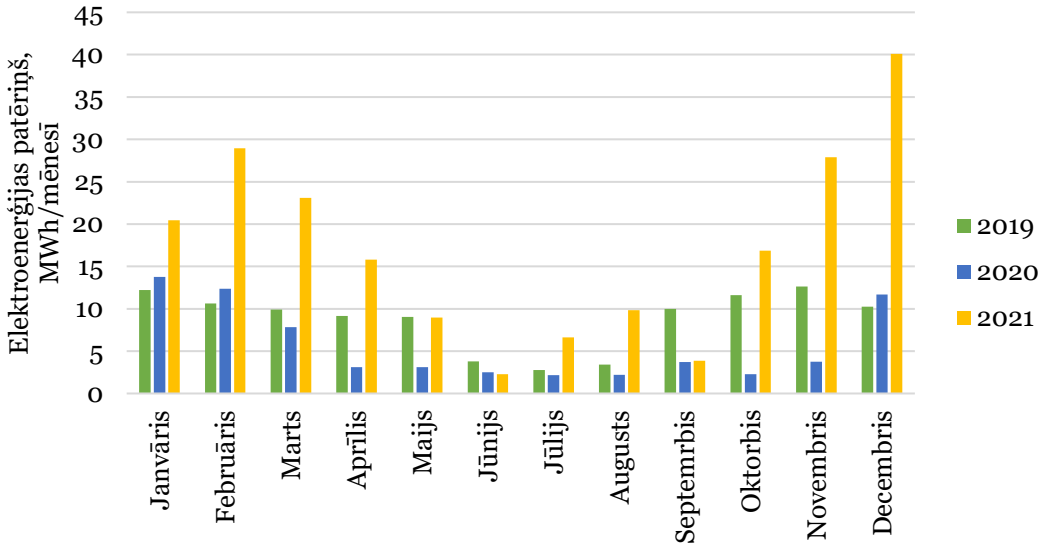
3.15. attēls. Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Carnikavas pamatskola

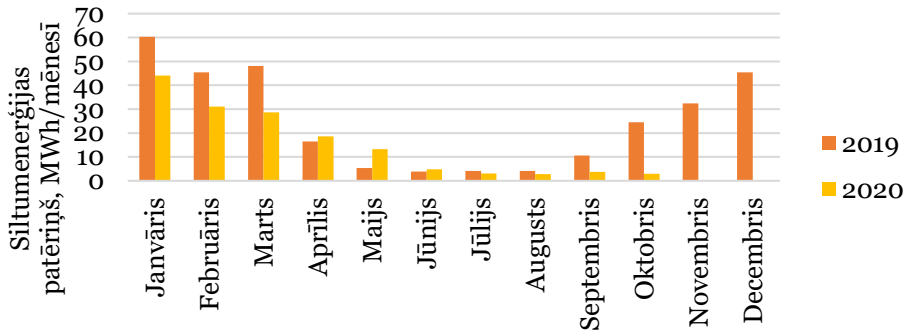
Ēka atrodas Nākotnes ielā 1, Carnikavā. Skolas ēka nodota ekspluatācijā 2022. gada maijā. Ēkai ir trīs stāvi, un kopējā platība ir 7398 m². Apkurei un karstā ūdens sagatavošanai izmanto dabasgāzi. Elektroenerģiju izmanto apgaismojumam, ventilācijai un dzesēšanai, un to iegūst no elektroenerģijas tīkla.

3.16. attēlā ir redzams ēkas elektroenerģijas patēriņš pa mēnešiem, bet 3.17. attēlā ir redzams ēkas siltumenerģijas patēriņš. Dati ir par 2019.–2021. gadu, kad ēkā notika renovācijas

un pārbūves darbi. Taču ir pieejams ēkas pagaidu energosertifikāts, un šie dati tiks izmantoti, lai definētu AER alternatīvas elektroenerģijas un siltumenerģijas nodrošināšanai.



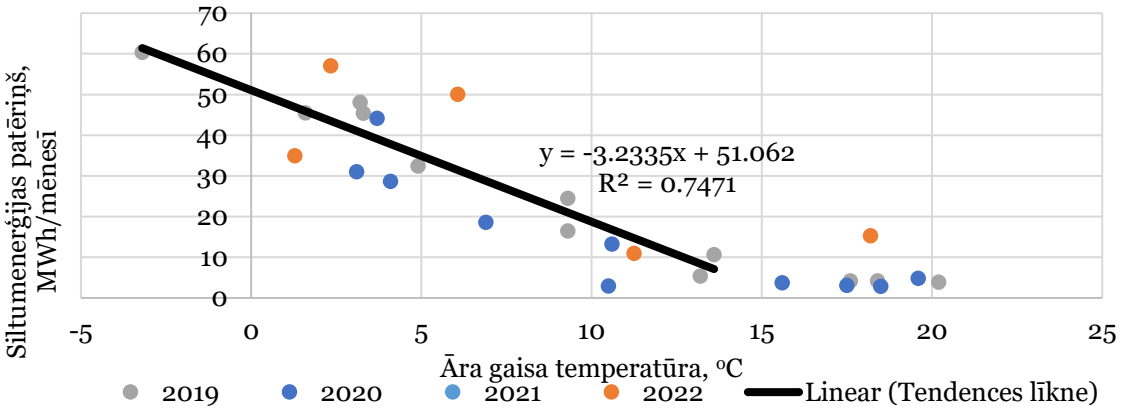
3.16. att. Carnikavas pamatskolas elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.



3.17. attēls. Carnikavas pamatskolas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Saskaņā ar ēkas pagaidu energosertifikātu ēkas rādītāji apkurei ir 38 kWh/m² gadā un karstā ūdens sagatavošanai – 5 kWh/m² gadā (tiek izmantota dabasgāze), mehāniskai ventilācijai – 10 kWh/m² gadā, apgaismojumam – 9 kWh/m² gadā un dzesēšanai – 13 kWh/m² gadā (tiek izmantota elektroenerģija). Ēkas kopējais enerģijas patēriņš ir 75 kWh/m² gadā.

Carnikavas pamatskolas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir redzams 3.18. attēlā. Kopumā izkliede ir liela, kas ir saistīts ēkas renovācijas un pārbūves darbiem, kā dēļ siltumenerģijas patēriņš bija mainīgs.



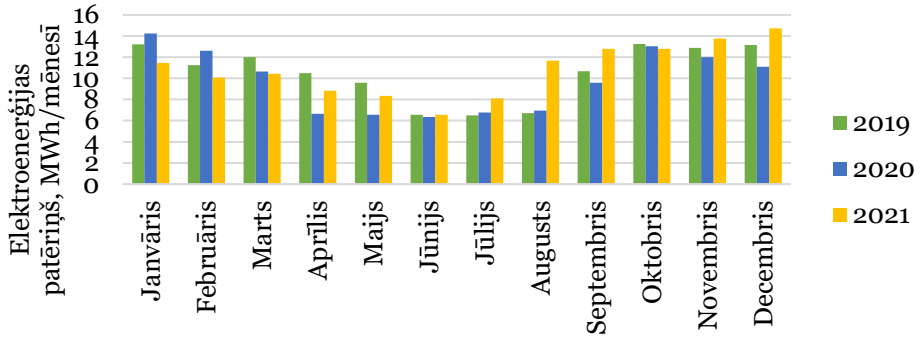
3.18. attēls. Carnikavas pamatskolas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde "Riekstiņš"

Pirmsskolas izglītības iestāde ir divstāvu ēka. Tā platība ir 2642,5 m². Ēka atrodas Nākotnes ielā 2, Carnikavā. Ēkā ir dažādas grupu telpas, sporta zāle un peldbaseins.

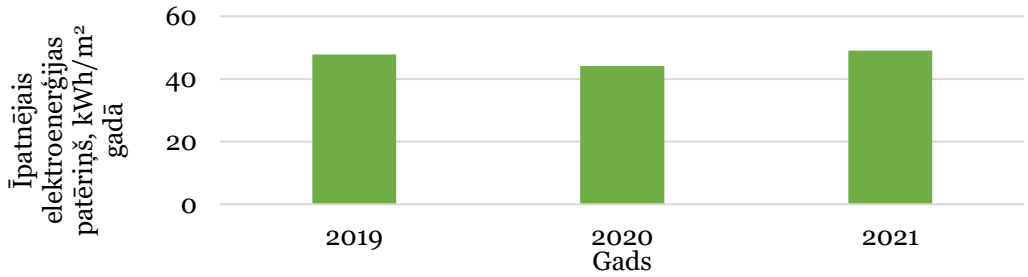
Ēkā apkurei un karstā ūdens sagatavošanai izmanto dabasgāzi. Atbilstoši ēkas energosertifikāta datiem apkurei un karstā ūdens sagatavošanai tiek izmantots līdzīgs enerģijas daudzums. No kopējās enerģijas 56% tiek izmantoti apkurei un 44% – karstā ūdens sagatavošanai.

Elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir redzams 3.19. attēlā. No septembra līdz martam vidējais elektroenerģijas patēriņš bija 12,2 MWh/mēnesī, taču no aprīļa līdz augustam vidējais elektroenerģijas patēriņš bija 7,8 MWh/mēnesī.



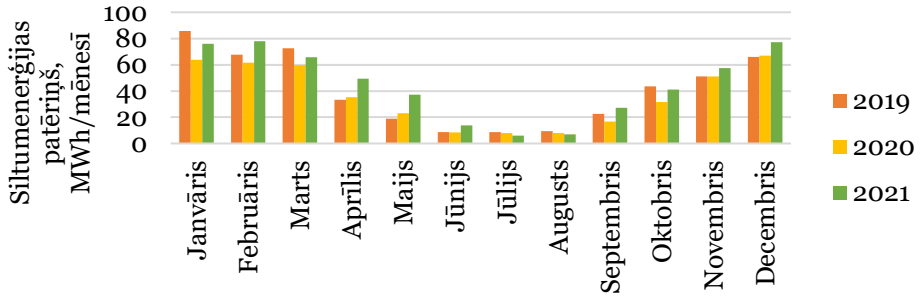
3.19. attēls. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Īpatnējais elektroenerģijas patēriņš (sk. 3.20. att.) 2019.–2021. gadā ir salīdzinoši līdzīgs – vidēji 47 kWh/m² gadā. 2020. gadā ir viszemākais īpatnējas elektroenerģijas patēriņš, kas varētu būt saistīts ar izmaiņām pirmsskolas izglītības iestādes darba laikā pandēmijas ierobežojumu dēl.



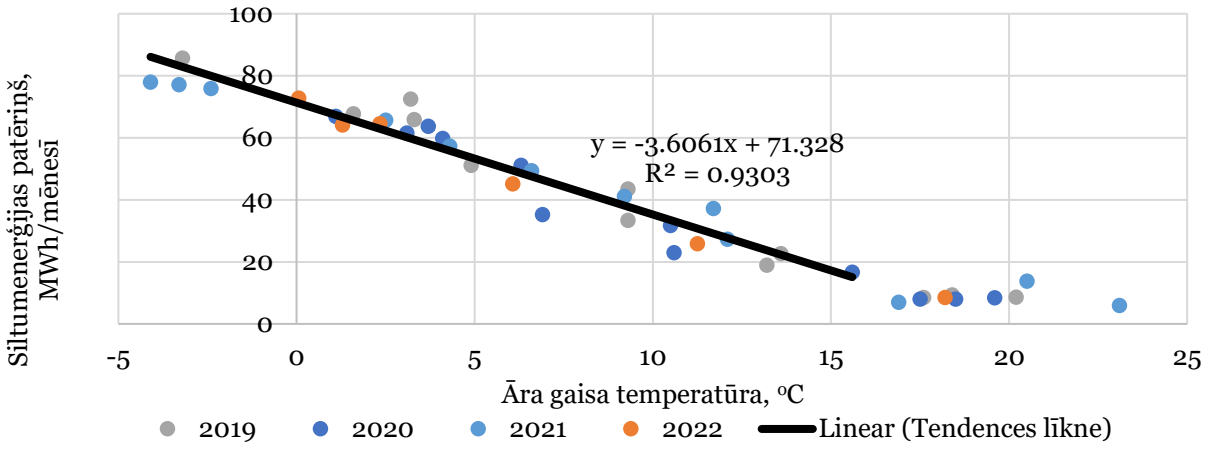
3.20. attēls. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" īpatnējais elektroenerģijas patēriņš", kWh/m² gadā.

Siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir atspoguļots 3.21. attēlā. Vislielākais siltumenerģijas patēriņš ir no novembra līdz martam, kad vidēji patērētas 66,7 MWh/mēnesī. No aprīļa līdz oktobrim vidēji patērētas 21,8 MWh/mēnesī.



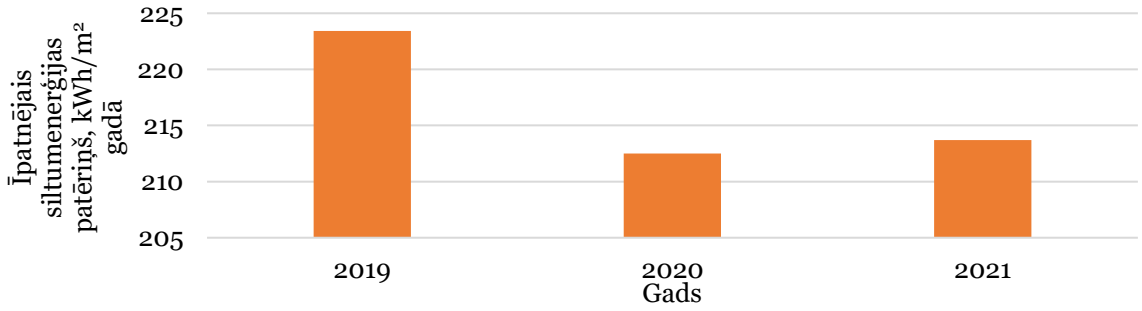
3.21. attēls. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" siltumenerģijas patēriņš", MWh/mēnesī.

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir grafiski parādīts 3.22. attēlā. Lielāka siltumenerģijas patēriņa izkliede ir novērojama augstākā āra gaisa temperatūrā.



3.22. attēls. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Ēkas vidējais īpatnējās siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir 217 kWh/m² gadā, taču šajā periodā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir pieaudzis (sk. 3.23. att.). 2019.–2021.gada īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir nedaudz lielāks, nekā norādīts ēkas energosertifikātā (apkure – 83,78 kWh/m² gadā un karstā ūdens sagatavošana – 73,73 kWh/m² gadā).

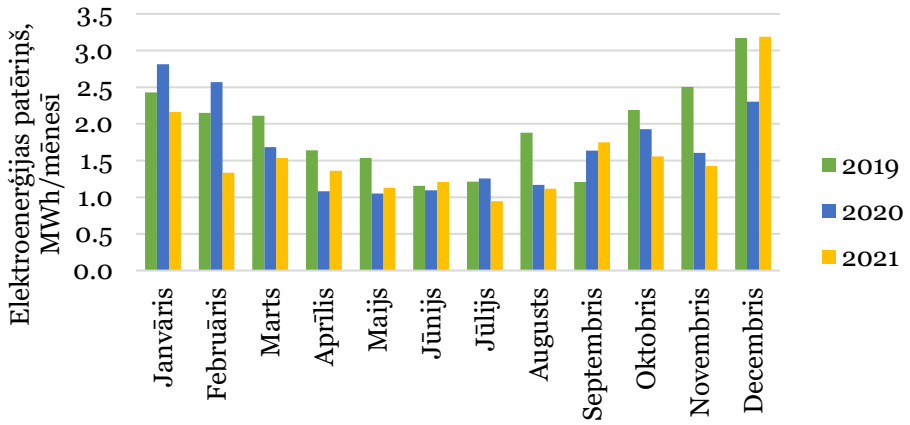


3.23. attēls. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Carnikavas tautas nams "Ozolaine"

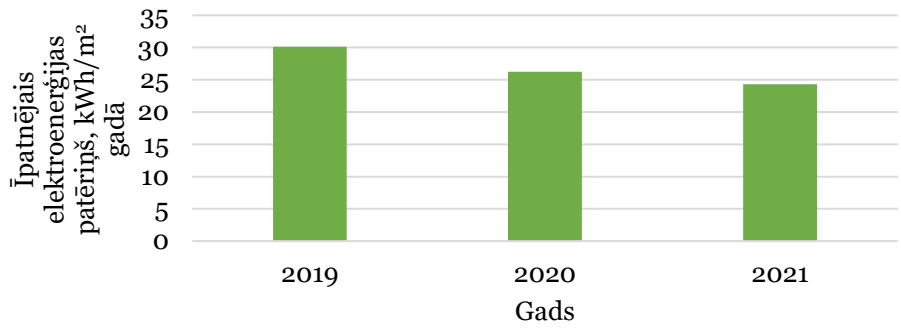
Ēka atrodas Jūras ielā 1A, Carnikavā. Trīsstāvīgās ēkas platība ir 769,4 m². Ēkā apkurei izmanto dabasgāzi, bet karstā ūdens sagatavošanai – elektroenerģiju.

Ēkā elektroenerģijas patēriņa sadalījums pa mēnešiem ir līdzīgs (sk. 3.24. att.). 2019.–2021. gada vidējais elektroenerģijas patēriņš ir 1,7 MWh/mēnesī. Lielāks elektroenerģijas patēriņš ir no oktobra līdz martam, kad vidējais patēriņš ir 2,1 MWh/mēnesī, un mazāks elektroenerģijas patēriņš ir no aprīļa līdz septembrim, kad vidējais patēriņš ir 1,3 MWh/mēnesī.



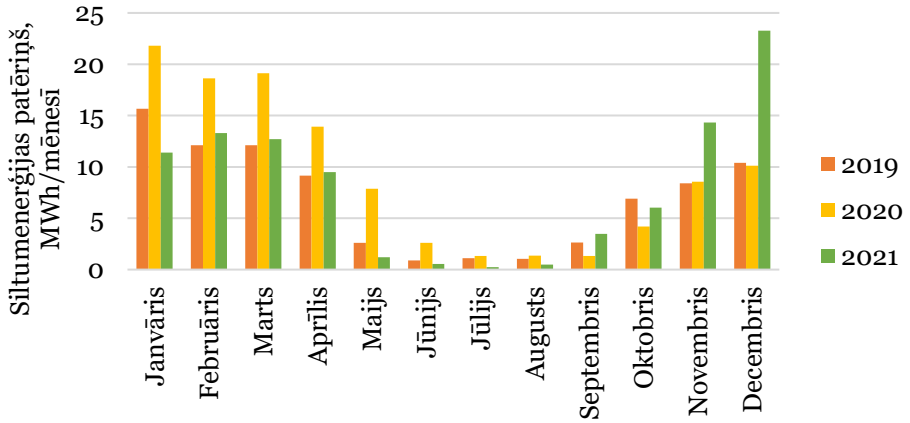
3.24. attēls. Carnikavas tautas nama "Ozolaine" elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

3.25. attēlā ir redzams ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kas 2019.–2021. gadā ir samazinājies no 30,1 kWh/m² 2019. gadā līdz 24,3 kWh/m² 2021. gadā.



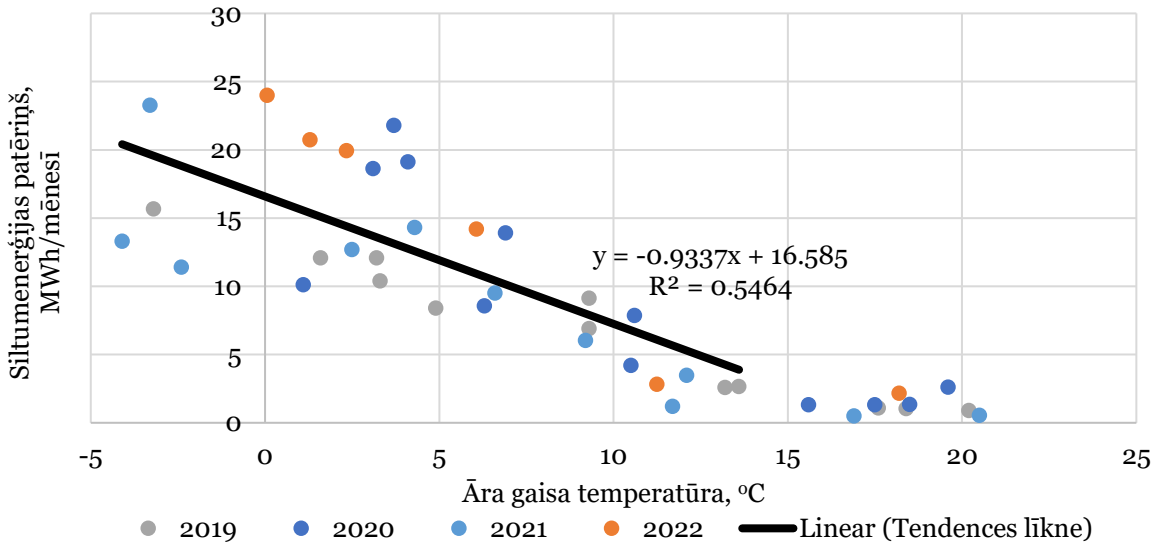
3.25. attēls. Carnikavas tautas nama Ozolaine" īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēkā vasaras slodze ir neliela, taču siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir bijis mainīgs (sk. 3.26. att.). Lielākais siltumenerģijas patēriņš ir no novembra līdz aprīlim (vidēji 13,6 MWh/mēnesī), un mazākais siltumenerģijas patēriņš ir no maija līdz oktobrim (vidēji 2,5 MWh/mēnesī). 2020. gadā, salīdzinot ar pārējiem diviem gadiem, liels siltumenerģijas patēriņš ir no janvāra līdz jūnijam, taču 2021. gadā, salīdzinot ar pārējiem diviem gadiem, ievērojami lielāks siltumenerģijas patēriņš ir novembrī un decembrī.



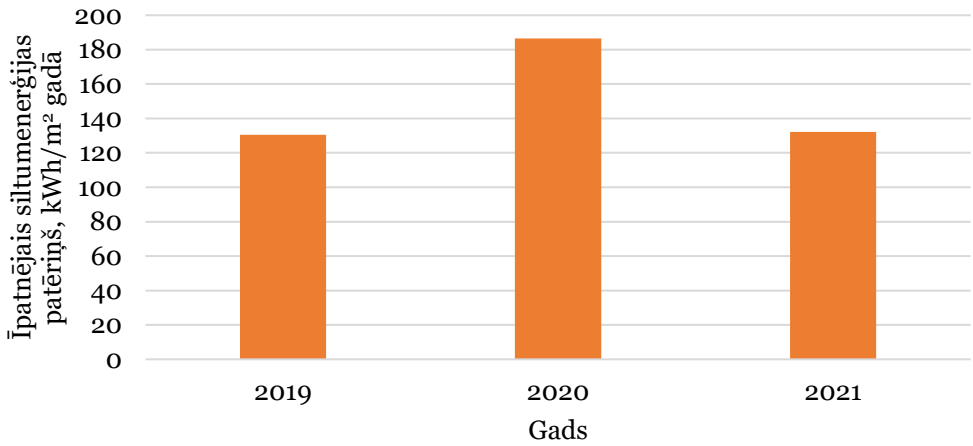
3.26. attēls. Carnikavas tautas nama "Ozolaine" siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Carnikavas tautas nama "Ozolaine" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir redzams 3.27. attēlā. Liela izkliede siltumenerģijas patēriņā atkarībā no āra gaisa temperatūras vērojama, kad āra gaisa temperatūra ir mazāka par 5 °C.



3.27. attēls. Carnikavas tautas nama "Ozolaine" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir bijis mainīgs (sk. 3.28. att.). 2019. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš bija 130,6 kWh/m² gadā, bet 2021. gadā – 132,2 kWh/m² gadā. Pieaugums ir saistīts ar to, ka ir daži mēneši, kuros ir bijis ievērojami lielāks siltumenerģijas patēriņš. Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir lielāks, nekā norādīts ēkas energosertifikātā (88,89 kWh/m² gadā).

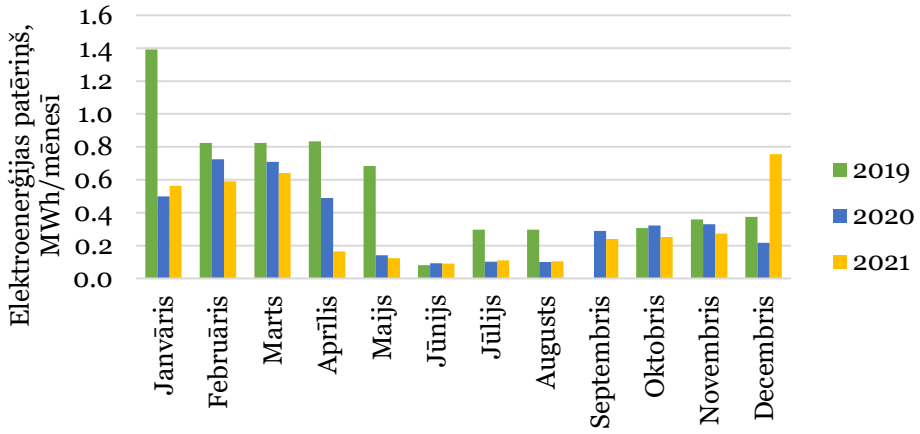


3.28. attēls. Carnikavas tautas nama 'Ozolaine" īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēka Jūras ielā 4

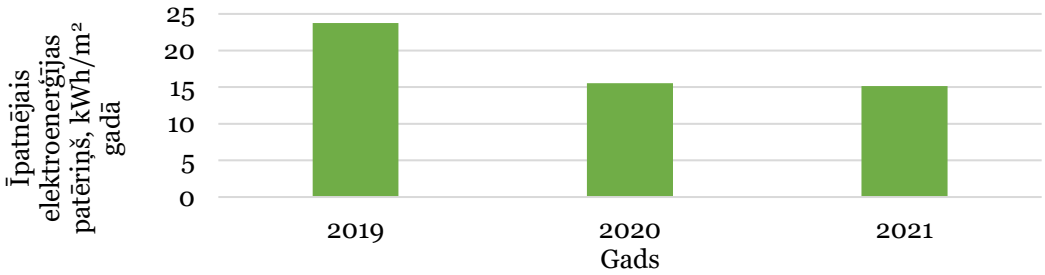
Ēka Jūras ielā 4 ir trīs stāvu ēka, kuras kopējā platība ir 285,2 m². Tā atrodas Carnikavā. Atbilstoši ēkas energosertifikāta datiem ēkā apkurei izmanto dabasgāzi, bet karstā ūdens sagatavošanai – elektroenerģiju.

Ēkā elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir bijis mainīgs (sk. 3.29. att.), īpaši gada pirmajos divos ceturkšņos. 2019. gadā ir bijis lielāks elektroenerģijas patēriņš nekā 2020. un 2021.gadā, kas varētu būt saistīts ar ierobežojumiem pandēmijas dēļ.



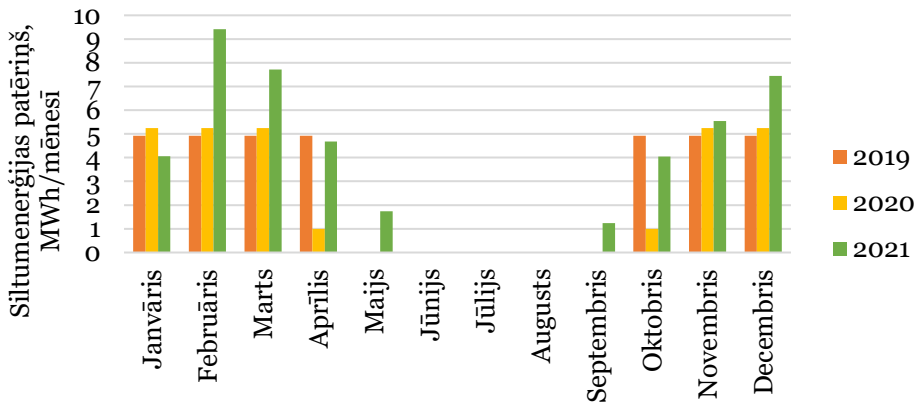
3.29. attēls. Ēkas Jūras ielā 4 elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkā īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir samazinājies no 27,3 kWh/m² 2019. gadā līdz 15,1 kWh/m² 2021.gada (sk. 3.30. att.). Straujākais elektroenerģijas patēriņa samazinājums ir noticis no 2019. gada līdz 2020. gadam, kas varētu būt saistīts ar ierobežojumiem valstī pandēmijas dēļ.



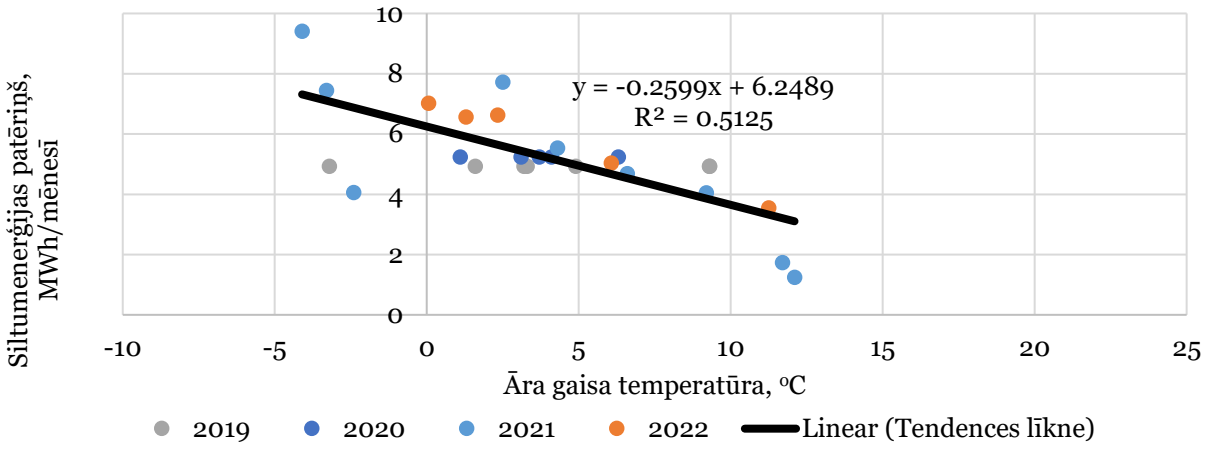
3.30. attēls. Ēkas Jūras ielā 4 īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Patērētais siltumenerģijas daudzums ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis diezgan mainīgs (sk. 3.31. att.). Ēkā nav vasaras siltumslodzes, un apkures sezona ir no oktobra līdz aprīlim, taču 2021. gadā apkures sezona ir bijusi no septembra līdz maijam.



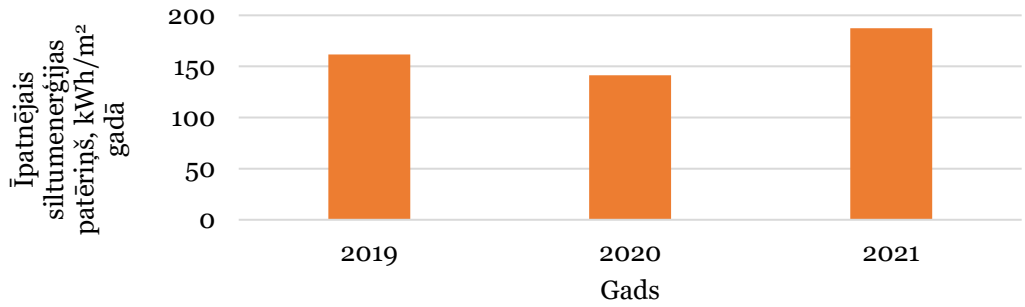
3.31. attēls. Ēkas Jūras ielā 4 siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas Jūras ielā 4 siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir redzams 3.32. attēlā. Kopumā lielāka izkliede ir tad, kad āra gaisa temperatūra tuvojas 0 °C un zemāk.



3.32. attēls. Ēkas Jūras ielā 4 siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir bijis mainīgs. Vidēji īpatnējais siltumenerģijas patēriņš šajā periodā ir 163,4 kWh/m² gadā. 2020. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir bijis viszemākais, bet 2021. gadā – vislielākais. Kā iemeslu var minēt to, ka 2021. gadā apkures sezona ir bijusi par diviem mēnešiem ilgāka nekā iepriekšējos divos gados, un 2021. gada februāri, martā un decembrī ir bijis ievērojami lielāks siltumenerģijas patēriņš (sk. 3.33. att.). 2019.–2021. gada īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir lielāks, nekā norādīts ēkas energosertifikātā (108,96 kWh/m² gadā).

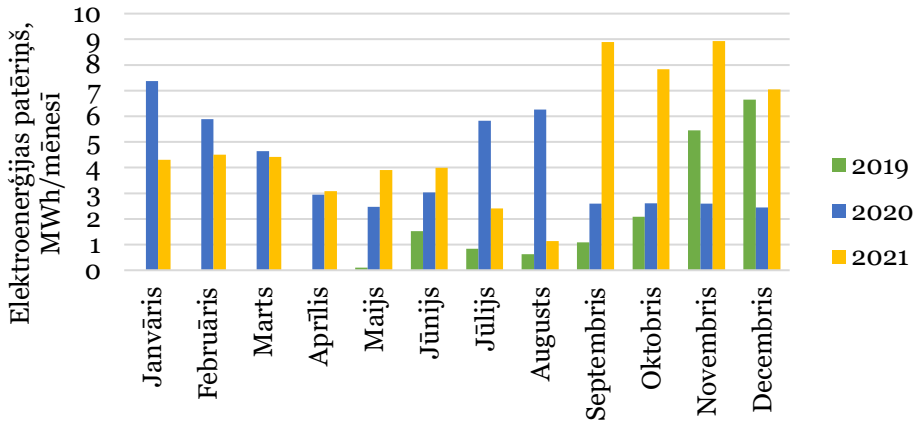


3.33. attēls. Ēkas Jūras ielā 4 īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēka Garajā iela 20A

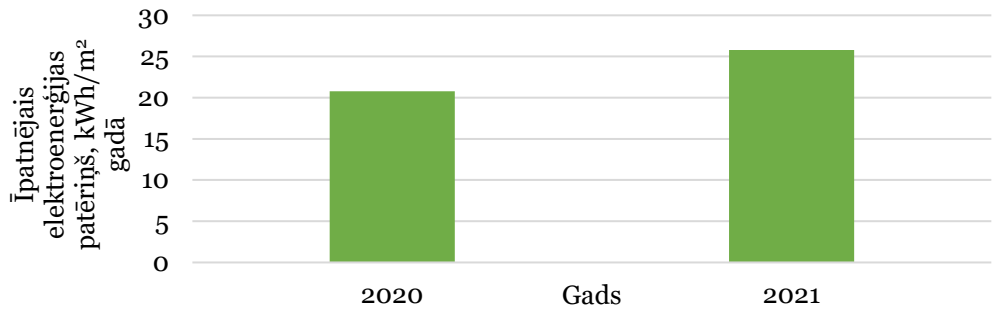
Ēka Garajā ielā 20, Carnikavā, ir vienstāva ēka, kuras platība ir 2342,5 m². Ēkā ir dabasgāzes apkure. Ēkā uz pagaidu periodu bija Carnikavas pamatskola, bet šobrīd tajā nekas nenotiek.

Ēkas elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021.gadā bija ļoti mainīgs (sk. 3.34. att.). 2019. gadā elektroenerģijas patēriņš ir bijis, sākot ar maiju. Vislielākais elektroenerģijas patēriņš ir 2021. gada septembrī, oktobri un novembrī, kad vidējais elektroenerģijas patēriņš bija 8,6 MWh/mēnesī. Elektroenerģijas izmaiņas varētu būt saistītas ar to, ka bija ierobežojumi pandēmijas dēļ.



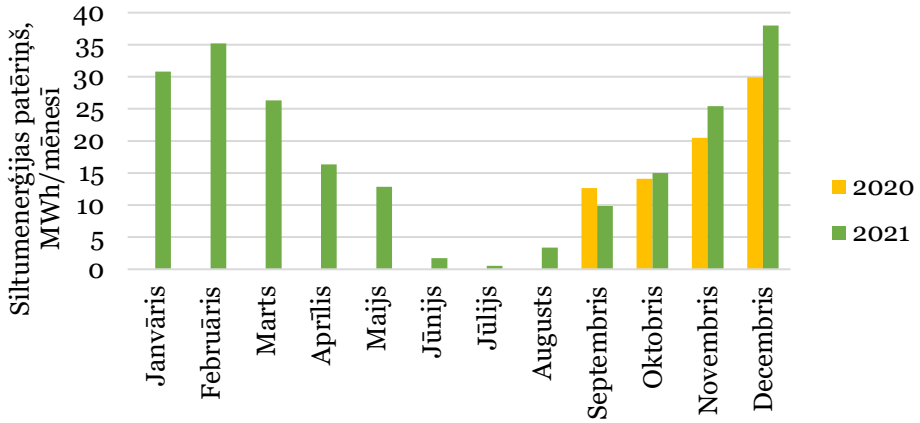
3.34. attēls. Ēkas Garā ielā 20 elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir redzams 3.35. attēlā. 2019. gadā elektroenerģijas patēriņš bija tikai pusgadu, tāpēc nav iekļauts īpatnējā elektroenerģijas patēriņā. Taču 2020. gada īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir mazāks nekā 2021. gadā, jo ēkā bija papildu elektroenerģijas patērētāji.



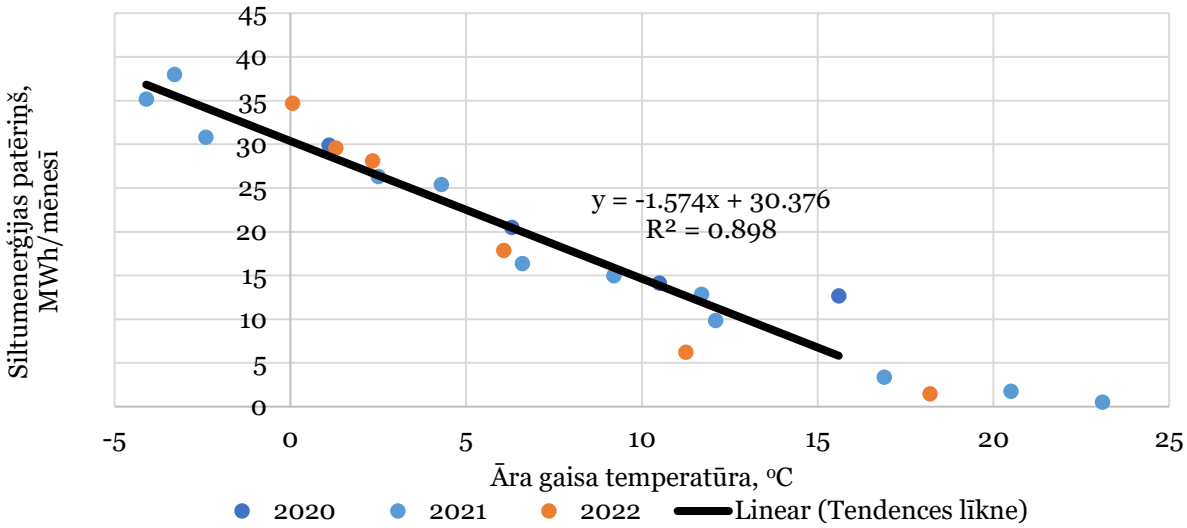
3.35. attēls. Ēkas Garā ielā 20 īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēkas siltumenerģijas patēriņš mēnešu griezumā ir atspoguļots 3.36. attēlā. Par 2019. gadu un 2020. gada sākumu datu par siltumenerģijas patēriņu nav, taču 2020. gada rudens un 2021. gada rudens mēnešu siltumenerģijas patēriņš ir bijis līdzīgs.



3.36. attēls. Ēkas Garā ielā 20 siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir redzams 3.37. attēlā. Izkliede kopumā nav liela, svārstības ir tad, kad āra gaisa temperatūra ir zema.



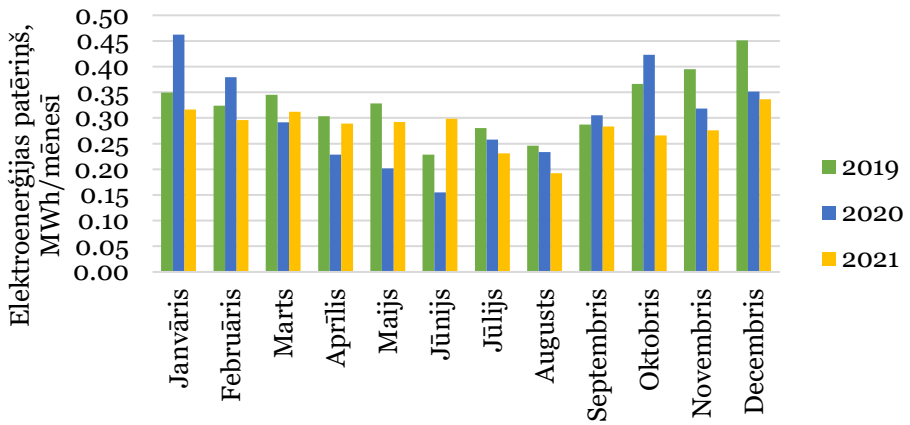
3.37. attēls. Ēkas Garā ielā 20 siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir atkarīgs arī no tā, vai ir bijusi pilna apkures sezona, jo dati par 2020. gadu ir tikai par rudens mēnešiem. Tikai par 2021. gadu ir dati par siltumenerģijas patēriņu, un 2021. gada īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ēkā bija 96,9 kWh/m² gadā.

Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"

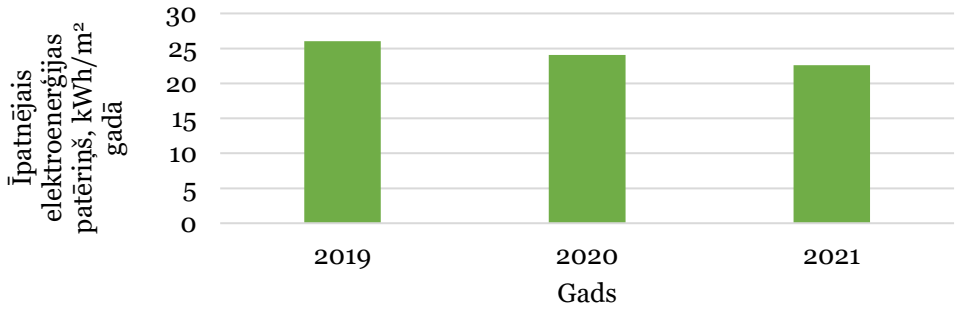
Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis" ir vienstāva ēka, kas atrodas Cīruļu ielā 10, Kalngalē. Ēkas platība ir 150 m², un ēkā ir dabasgāzes apkure.

Ēkas elektroenerģijas patēriņš ir salīdzinoši līdzīgs visos mēnešos (sk. 3.38. att.). 2019.–2021. gada vidējais elektroenerģijas patēriņš ir 0,3 MWh/mēnesī. No oktobra līdz martam ir lielākais elektroenerģijas patēriņš, kas ir 0,35 MWh/mēnesī, bet no aprīļa līdz septembrim ir mazākais elektroenerģijas patēriņš, kas ir 0,26 MWh/mēnesī. Lielāks elektroenerģijas patēriņš ir 2019. gada novembrī un decembrī, 2020. gada janvārī, februārī un oktobrī, kā arī 2021. gada jūnijā.



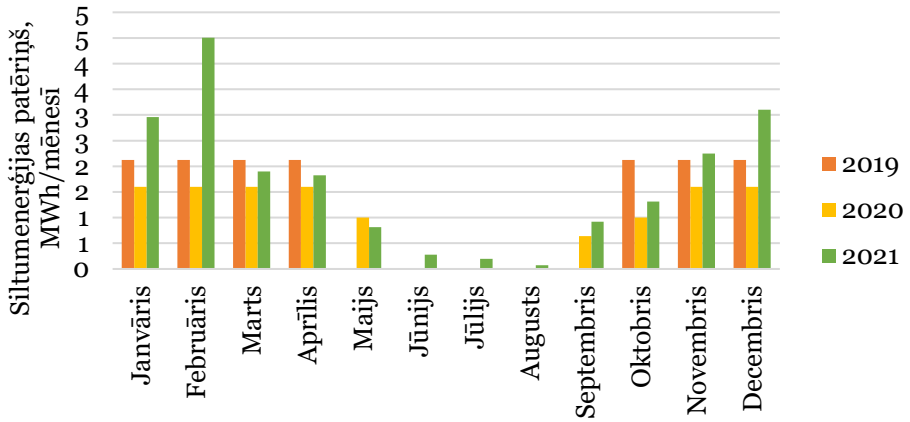
3.38. attēls. Brīvā laika pavadīšanas centra "Kadiķis" elektroenerģijas patēriņš MWh/mēnesī.

Īpatnējais elektroenerģijas patēriņš 2019.-2021. gadā ir samazinājies no 26 kWh/m² 2019. gadā līdz 22,6 kWh/m² 2021. gadā (sk. 3.39. att.).



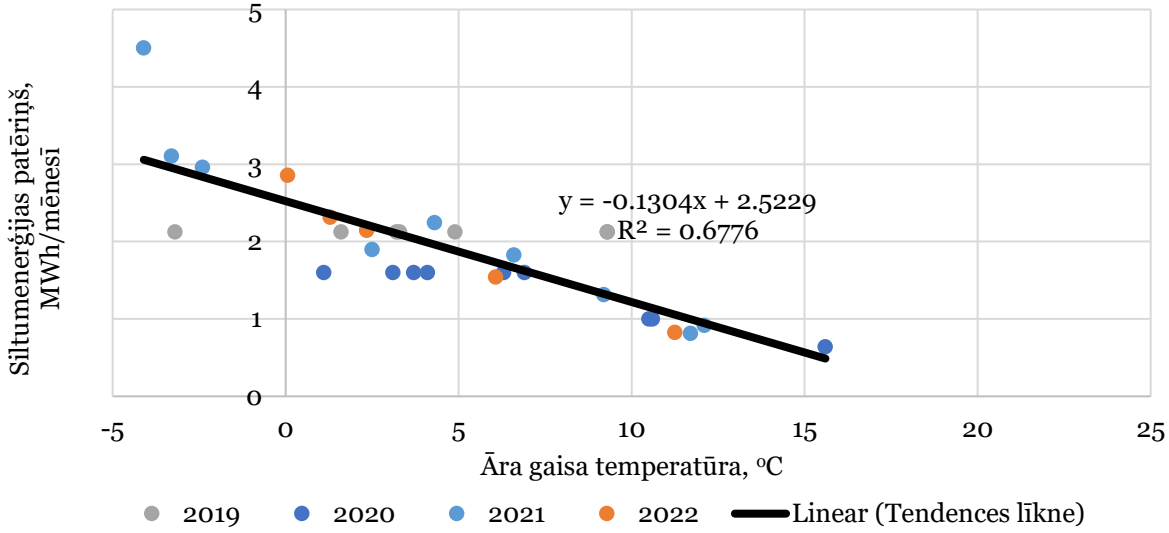
3.39. attēls. Brīvā laika pavadīšanas centra "Kadiķis" īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēkas siltumenerģijas patēriņš mēnešu griezumā ir bijis mainīgs (sk. 3.40. att.). No oktobra līdz aprīlim vidējais siltumenerģijas patēriņš bija 2,1 MWh/mēnesī, bet no maija līdz septembrim 0,3 MWh/mēnesī. 2019. gadā ēkai nav vasaras slodzes, taču 2020. gadā ēkā siltumenerģijas patēriņš sākas no septembra līdz maijam, un 2021. gadā siltumenerģijas patēriņš ir bijis visu gadu.



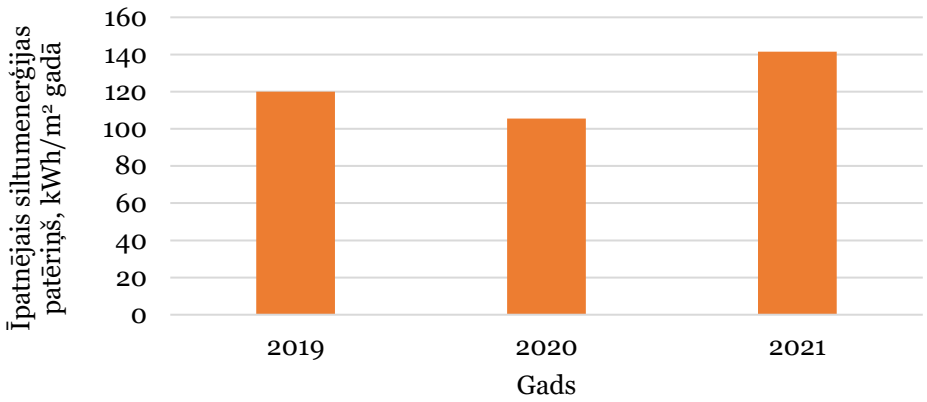
3.40. attēls. Brīvā laika pavadīšanas centra "Kadiķis" siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir redzams 3.41. attēlā. Kopumā ir novērojama samēra liela rezultātu izkliede, it īpaši aukstākās temperatūrās.



3.41. attēls. Brīvā laika pavadīšanas centra "Kadiķis" siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras, MWh/mēnesī.

Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā ir palielinājies (sk. 3.42. att.). 2019. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš bija 120 kWh/m² gadā, bet 2021. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš bija 141,6 kWh/m² gadā, kas varētu būt tāpēc, ka 2021. gadā siltumenerģijas patēriņš bija visu gadu.



3.42. attēls. Brīvā laika pavadīšanas centrsa "Kadiķis" īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

3.2.3. Ādaži

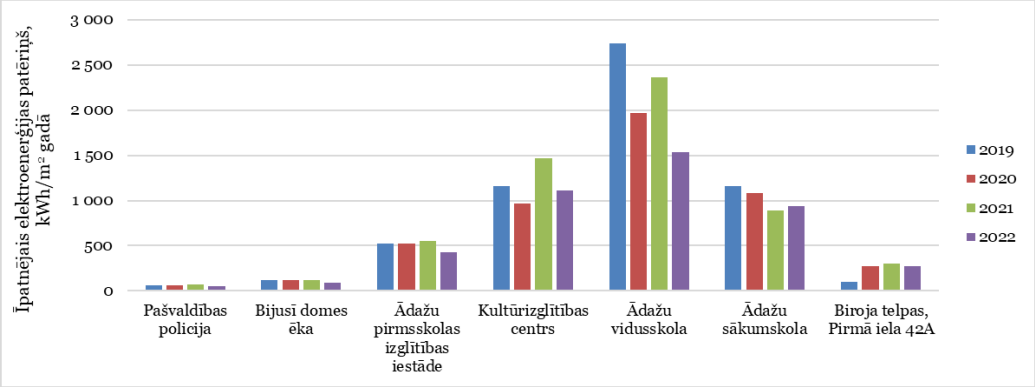
Ādažu pilsētā ir septiņas pašvaldības ēkas: pašvaldības policija Depo ielā 2, Ādažos; bijusī domes ēka Gaujas ielā 16, Ādažos, Ādažu pirmsskolas izglītības iestāde "Strautiņš" Pirmajā ielā 26A, Ādažos; Kultūrizglītības centrs (iekļauta tagadējā Ādažu novada pašvaldības ēka) Gaujas ielā 33A, Ādažos; Ādažu vidusskola Gaujas ielā 30, Ādažos; Ādažu sākumskola Attekas ielā 16, Ādažos; biroja telpas Pirmajā ielā 42A, Ādažos (sk. 3.1. tabulu).

3.1. tabula. Ādažu pašvaldības ēku raksturojums

Pašvaldības iestādes nosaukums	Adrese	Ēkas apkurināmā platība, m²	Ēkas stāvoklis (atjaunota; neatjaunota; daļēji atjaunota)	Apkures veids (CSS, malka, granulas, dabasgāze u. c.)
Pašvaldības policija	Depo iela 2, Ādaži	193,6	Daļēji atjaunota	Dabasgāze
Bijusī domes ēka	Gaujas iela 16, Ādaži	729,0	Daļēji atjaunota	Dīzeļdegviela
Ādažu pirmsskolas izglītības iestāde	Pirmā iela 26A, Ādaži	4138,0	Atjaunota	Dabasgāze
Kultūrizglītības centrs	Gaujas iela 33A, Ādaži	6284,9	Jauna	Dabasgāze
Ādažu vidusskola	Gaujas iela 30, Ādaži	16 185,7	Daļēji atjaunota	Dabasgāze
Ādažu sākumskola	Attekas 16, Ādaži	8724,0	Jauna	CSS
Biroja telpas Pirmajā ielā 42A	Pirmā iela 42A	333,2	Daļēji atjaunota	Dabasgāze

Pašvaldības ēku īpatnējais elektroenerģijas patēriņš

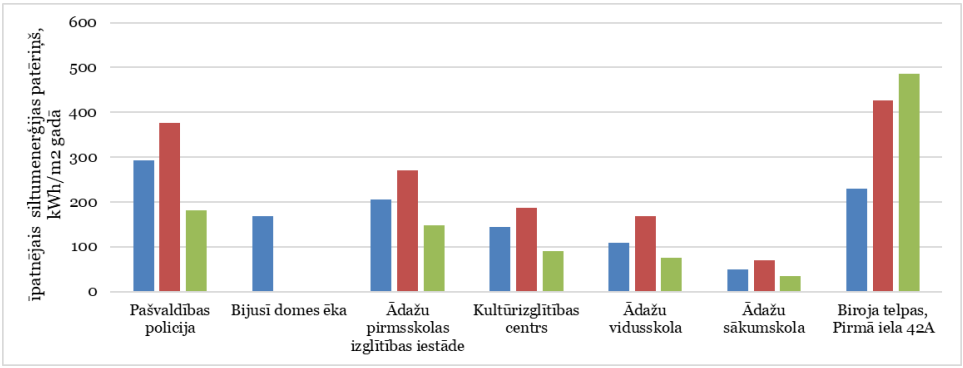
Starp Ādažu pilsētas pašvaldības ēkām visaugstākais īpatnējais elektroenerģijas patēriņš 2019.–2022. gadā bija Ādažu vidusskolai, bet otrs augstākais īpatnējais elektroenerģijas patēriņa rādītājs bija Kultūrizglītības centram, kurā ietilpst arī tagadējā domes ēka (sk. 3.43. att.).



3.43. attēls. Ādažu pilsētas pašvaldības ēku īpatnējā elektroenerģijas patēriņa salīdzinājums, kWh/m² gadā.

Pašvaldības ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

Augstākais īpatnējais siltumenergijas patēriņš 2020.–2022.gada griezumā bija biroja telpām Pirmajā ielā 42A, bet otrs augstākais rādītājs – pašvaldības policijas ēkai Depo ielā 2, Ādažos (sk. 3.44. att.). 2020. un 2021. gadu ietekmēja *Covid-19* ierobežojumi, tāpēc šobrīd ir sarežģīti izvērtēt, kā patēriņa rādītāji Ādažu vidusskolā, Ādažu sākumskolā un Ādažu pirmsskolas izglītības iestādē "Strautiņš" mainīsies normālā darba režīmā.



3.44. attēls. Ādažu pilsētas pašvaldības ēku īpatnējā siltumenergijas patēriņa salīdzinājums, kWh/m² gadā.

Kultūrizglītības centrs (un tagadējā domes ēka) Gaujas ielā 33A, Ādažos

Kultūrizglītības centrā atrodas Ādažu dome, Ādažu novada Kultūras un radošās izglītības centrs, Ādažu novada mākslu skola (sk. 3.45. att.). Ēkā ventilāciju un gaisa apmaiņu nodrošina trīs ventilācijas agregāti. Ēkas apkurināmā platība ir 6284,9 m².

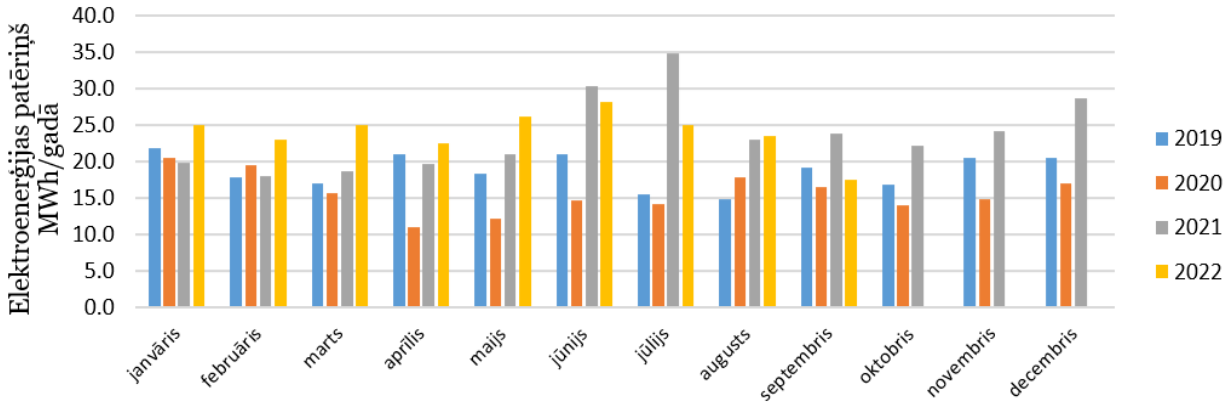
Apkurei trešajā stāvā ierīkotā **gāzes katlumāja**, kurā uzstādīti divi dabasgāzes katli ar kopējo uzstādīto jaudu 500 kW un lietderības koeficientu 91%. Ēka pieslēgta centralizētajai pilsētas ūdensapgādei un kanalizācijas tīklam.

3.45. att. Ādažu Kultūrizglītības centra atrašānās vieta.

Elektroenerģijas patēriņš

Ēkas elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis līdzīgs, bet 2021. gadā salīdzinoši ar citiem tas bija augstāks jūnijā un jūlijā, un decembrī (sk. 4.46. att.). Vidējais elektroenerģijas patēriņš laika periodā no 2019. gada līdz 2022. gada septembrim bija 20,2 MWh/mēnesī.

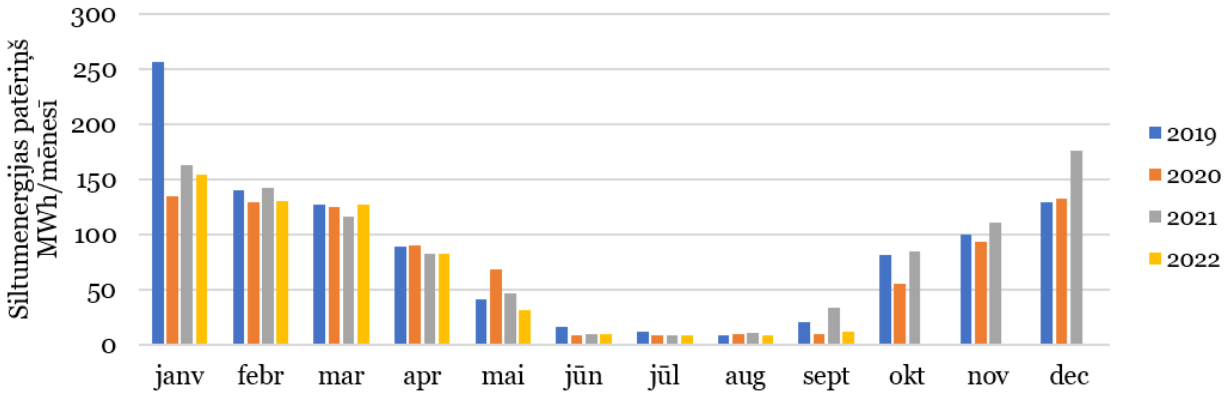
Augstāks elektroenerģijas patēriņš vasaras mēnešos skaidrojams ar to, ka arī vasarā Kultūrizglītības centrā notiek pasākumi, kas 2020. gadā notika mazāk *Covid 19* pandēmijas dēļ.



3.46. attēls. Kultūrizglītības centra elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

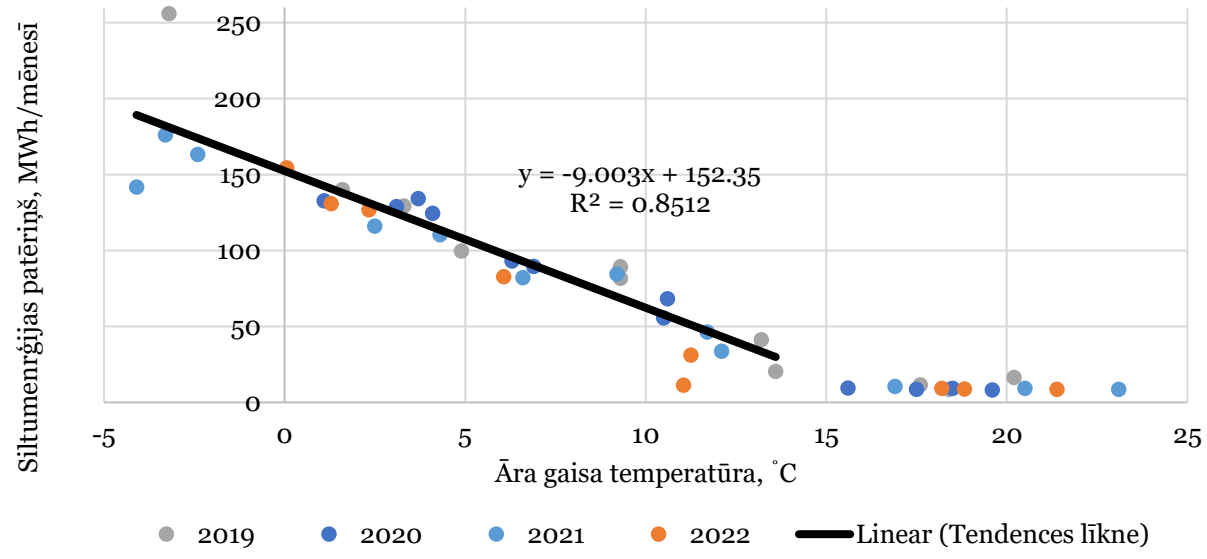
Siltumenerģijas patēriņš

Lielākais siltumenerģijas patēriņš ir janvārī, decembrī un februārī. Vidējais siltumenerģijas patēriņš ziemas mēnešos (decembris – februāris) ir 152,7 MWh, bet no maija līdz augustam – 19 MWh/mēnesī vidēji (sk. 3.47. att.).



3.47. attēls. Kultūrizglītības centra siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

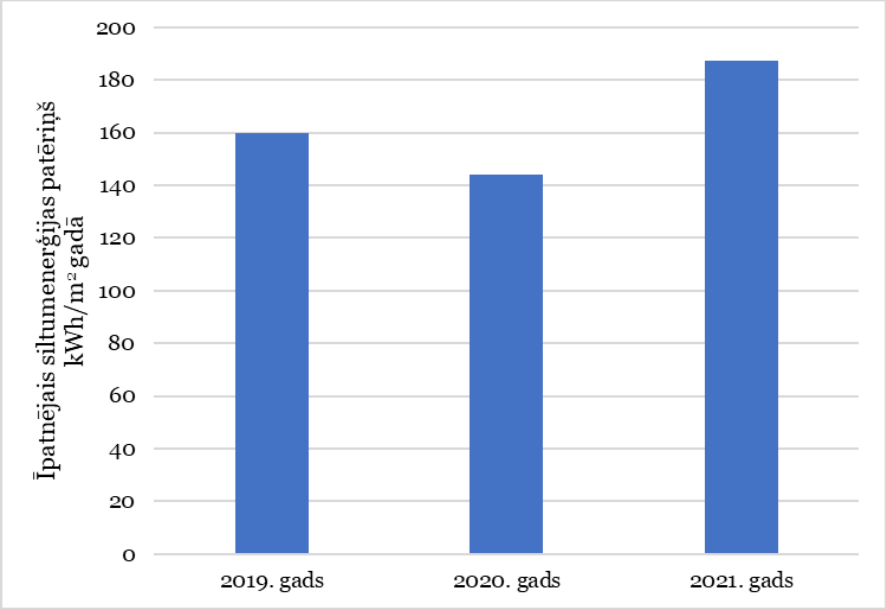
3.48. attēlā vērojama sakarība, ka, palielinoties āra gaisa temperatūrai, rodas lielāka izkliede un siltumenerģijas patēriņš samazinās attiecībā pret tendences līknes vērtību. Kopš 2019. gada ir vērojama tendence patēriņam samazināties attiecībā pret iepriekšējo gadu datiem. 2019. un 2020. gadā siltumenerģijas patēriņš pārsvarā bija virs tendences līknes, bet 2021. un 2022. gadā tas ir samazinājies un pārsvarā ir zem tendences līknes, kas liecina par energoefektivitātes pasākumu īstenošanu.



3.48. attēls. Kultūrizglītības centra siltumenerģijas patēriņš MWh/mēnesī atkarībā no āra gaisa temperatūras.

Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš no 2019. gada līdz 2020. gadam samazinājās no 160 kWh/m², bet 2020. gadā tas bija 144 kWh/m, kas skaidrojams ar zemāku siltumenerģijas patēriņu 2020. gadā *Covid-19* pandēmijas dēļ. Savukārt jau 2021. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš palielinājās uz 187 kWh/m² (sk. 3.49. att.). Nav informācijas ka Kultūrizglītības centram būtu iesniegts ēkas energosertifikāts.



3.49. attēls. Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš Gaujas ielā 33A, Ādažos, kWh/m² gadā.

Ādažu vidusskola kopā ar pirmsskolu Gaujas ielā 30, Ādaži

Ādažu vidusskola (sk. 3.50. att.) ir daļēji atjaunota trīs stāvu izglītības iestāžu ēka ar kopējo apkurināmo platību 16 185,7 m². A un B korpusā nomainīta ventilācija. Ēkā nodrošināta mehāniskā ventilācija ar attālināto nolasīšanu. Projekta ietvaros izbūvētas sešas lokālās rekuperācijas sistēmas – katrā stāvā katrā atsevišķā korpusā plānota viena ventilācijas iekārta. Jaunajā korpusā uz radiatoriem uzstādīti termoregulatori.

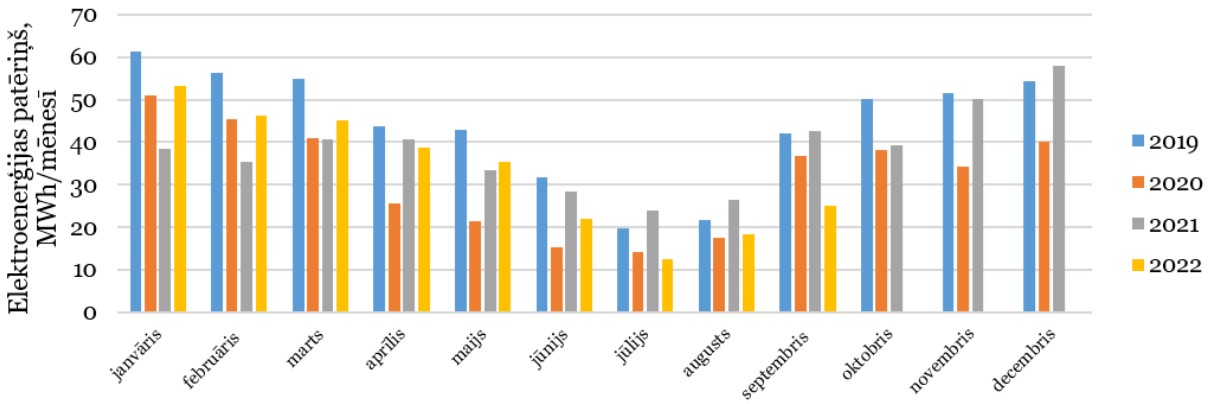
3.50. attēls. Ādažu vidusskolas atrašanas vieta.

Šobrīd notiek C korpusa atjaunošana (vienkāršota fasādes atjaunošana), plānots atjaunot arī A un B korpusu. Ādažu vidusskolas siltumapgādes nodrošināšanai uzstādīti divi gāzes apkures katlu ar kopējo uzstādīto jaudu 2 MW. 2022. gadā rudenī noslēgts iepirkums, kura ietvaros paredzēts papildus uzstādīt šķeldas katlu ar nominālo jaudu 0,9 MW, bet līdzšinējie gāzes katli paliks kā rezerves variants vasaras slodzes segšanai. Šķeldas katlumājas izbūve ir ilgtermiņa risinājums 20 gadiem. Katlumāja ir automātiska, nepieciešama minimāla personāla iesaiste. Ādažu vidusskolā atrodas publiski pieejams baseins. Karstais ūdens nepieciešams arī vasarā pirmsskolas darbības nodrošināšanai.

Saskaņā ar skolai izsniegto energosertifikātu 2015. gadā apkures nodrošināšanai bija nepieciešams 70,0 kWh/m² gadā, bet karstā ūdens apgādei – 22,9 kWh/m² gadā.

Elektroenerģijas patēriņš

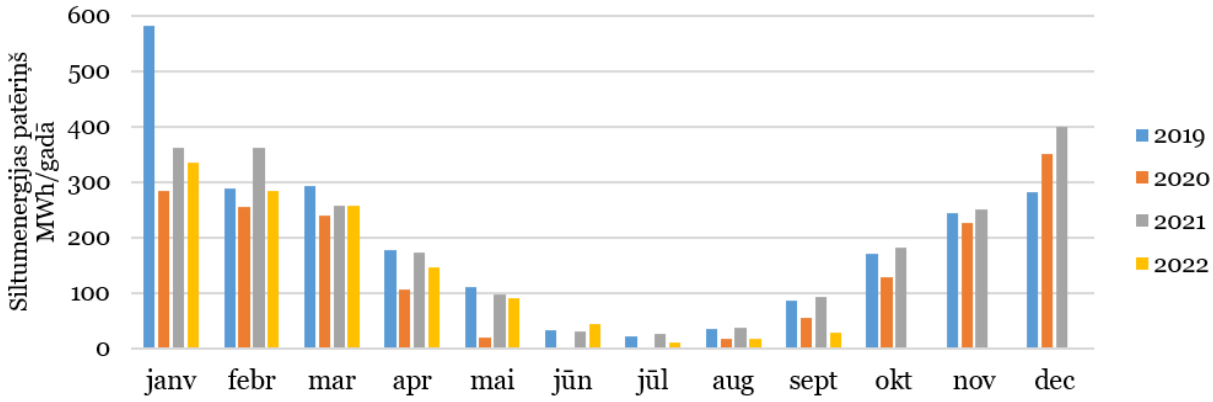
Elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā vislielākais ir bijis 2019. gadā no janvāra līdz jūnijam un no septembra līdz novembrim, 2021. gada decembrī patēriņš bijis augstāks, salīdzinot ar 2020. gada decembri. Vidējais elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā bija 37 569 kWh/mēnesī jeb 38 MWh/mēnesī (sk. 3.51. att.).



3.51. attēls. Ādažu vidusskolas elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

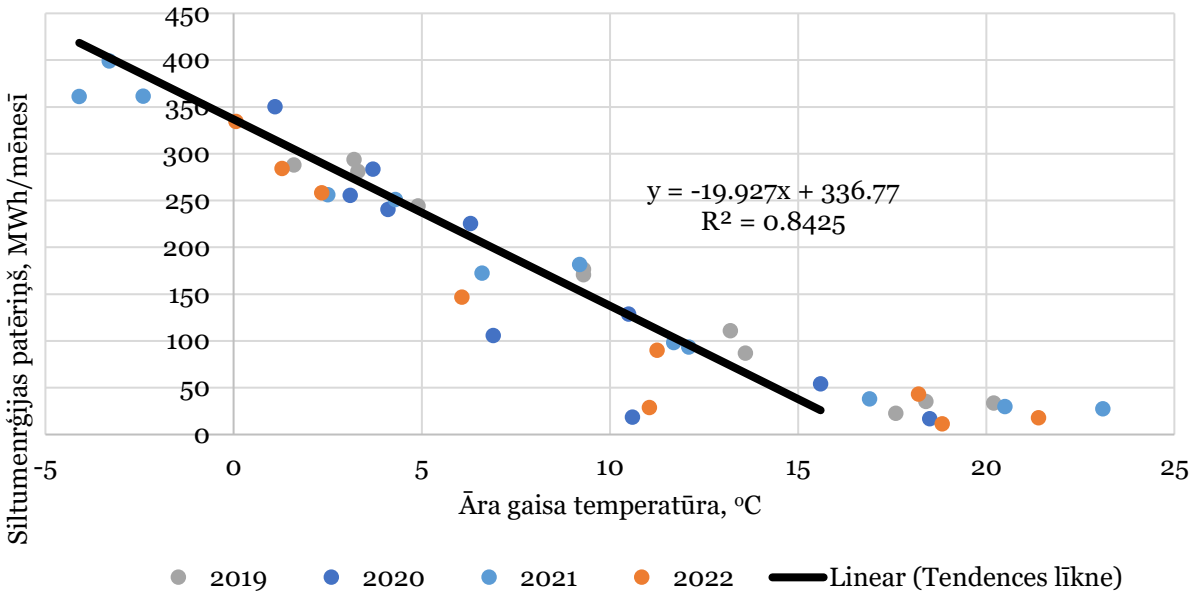
Siltumenerģijas patēriņš

Lielākais siltumenerģijas patēriņš ir ziemas mēnešos – janvārī, februārī, decembrī (sk. 3.52. att.). Visaugstākais siltumenerģijas patēriņš novērots 2019. gada janvārī. Mazākais siltumenergijas patēriņš ir vasaras mēnešos, kas ūdens nepieciešams tikai karstā ūdens nodrošināšanai.



3.52. attēls. Ādažu vidusskolas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

3.53. attēlā redzama sakarība starp āra gaisa temperatūru un siltumenerģijas patēriņu. Paaugstinoties āra gaisa temperatūrai, rodas lielāka izkliede un siltumenerģijas patēriņš samazinās attiecībā pret tendences līknes vērtību. Pēdējo gadu laikā novērojami nelieli uzlabojumi patērētajā enerģijas daudzumā. Ja 2019. un 2020. gadā patēriņš pārsvarā bija virs tendences līknes, tad 2021. un 2022. gadā tas ir nedaudz samazinājies, un 2022. gadā visi punkti atrodas zem tendences līknes. Daļēji to iespējams skaidrot ar ēkas korpusu renovācijas darbiem, kas radīja mainīgo siltumenerģijas patēriņu.



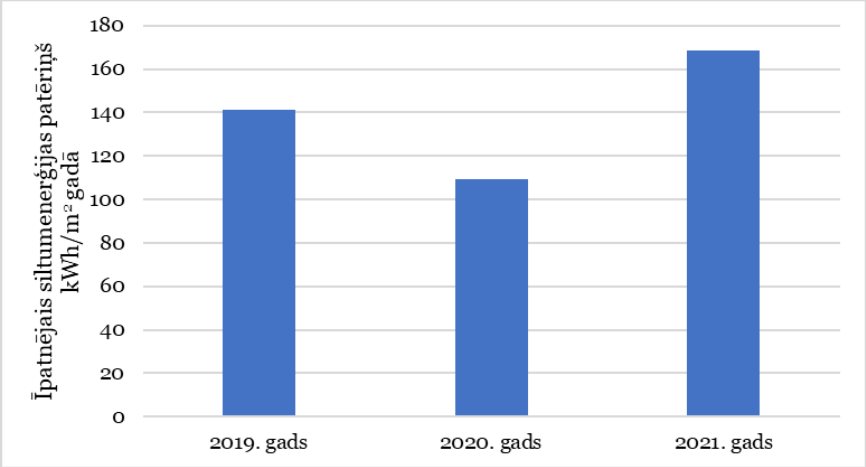
3.53. attēls. Ādažu vidusskolas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras.

Vasarā skolēni nemācās un strādā tikai bērnudārzs, un līdz ar to karsto ūdeni vasarā izmanto tikai nelielos apjomos.

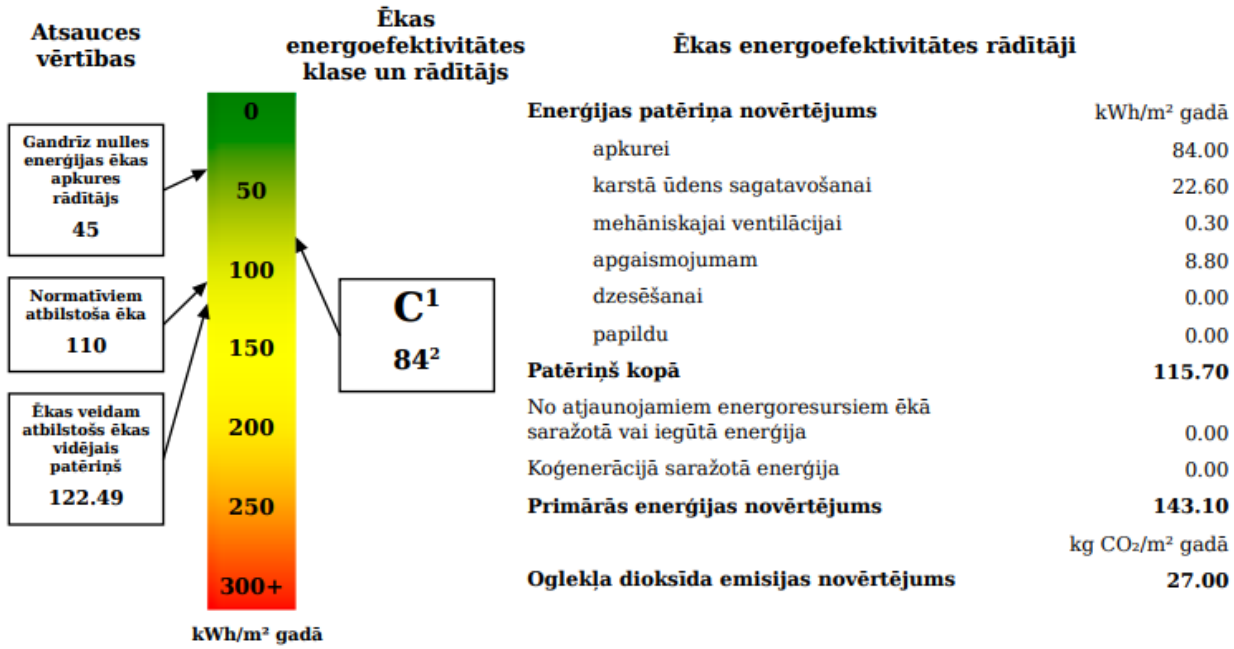
Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš kopš 2019. gada ir samazinājies no 141 kWh/m² uz 109 kWh/m², savukārt 2021. gadā īpatnējais patēriņš palielinājās līdz 168 kWh/m² un sagaidāms, ka 2022. gadā tas būs augstāks, ņemot vērā, ka 2022.gadā skola strādā normālā darba režīmā.

Analizējot 2019.–2022. gada īpatnējo siltumenerģijas patēriņu ar klimata korekciju, secināms, ka 2021. gadā ir bijis augstāks īpatnējais siltumenerģijas rādītājs (sk. 3.54. att.). Ādažu vidusskolai ir izsniegts ēkas energosertifikāts, pēc kura ēka atbilst C[1] energoefektivitātes klasei (sk. 3.55. att.). Salīdzinot ar energosertifikātā norādīto apkures un karstā ūdens patēriņu (106,6 kWh/m²) gan 2019. gadā, gan arī 2021. gadā energosertifikātā norādītais siltumenerģijas patēriņš tiek pārsniegts.



3.54. attēls. Ādažu vidusskolas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.



3.55. attēls. Ādažu vidusskolas energosertifikāts

Ādažu pirmsskolas izglītības iestāde "Strautiņš", Pirmā iela 26A, Ādaži

Ādažu bērnudārzā "Strautiņš" atrodas daudzfunkcionāla halle, mūzikas zāle, aktu un sporta zāle, kā arī divi baseini (sk. 3.56. att.). Pirmsskolas izglītības iestāde "Strautiņš" ir atjaunota divu stāvu ēka ar kopējo apkurināmo platību 4583,4 m². Ādažu pirmsskolas izglītības iestādes apkures un karstā ūdens nodrošināšanai izmanto dabasgāzes apkures katlu ar nominālo uzstādīto jaudu 1200 kW. Katla lietderības koeficients ir 95%.

Saskaņā ar Ādažu pašvaldības plāniem līdz 2025. gadam plānots ierīkot ventilācijas sistēmu visās ĀPII "Strautiņš" grupiņās.

2020. gada 27. maijā pabeigti pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" renovācijas darbi un pēc viena gada darbības pārtraukšanas attiecīgajā ēkā pirmsskola atsāka savu darbību. Renovācijas projekta ietvaros:

1) siltinātas ēkas nesiltinātās ārsienas;
2) siltināts ēkas pagraba pārsegums ar 150 mm biezu siltumizolāciju;
3) siltināts ēkas bērnudārza daļas cokols (zem zemes līmeņa esošā siena);
4) siltināts ēkas bērnudārza daļas savietotais jumts;
5) papildus siltināta ēkas bērnudārza daļas divslīpju jumta daļa;
6) ņomainītas ēkas nemainītās ārdurvis pret jaunām siltinātām durvīm;
7) nomainīti ēkas nemainītie logi pret trīsstiklu pakešu logiem plastikāta rāmjos.

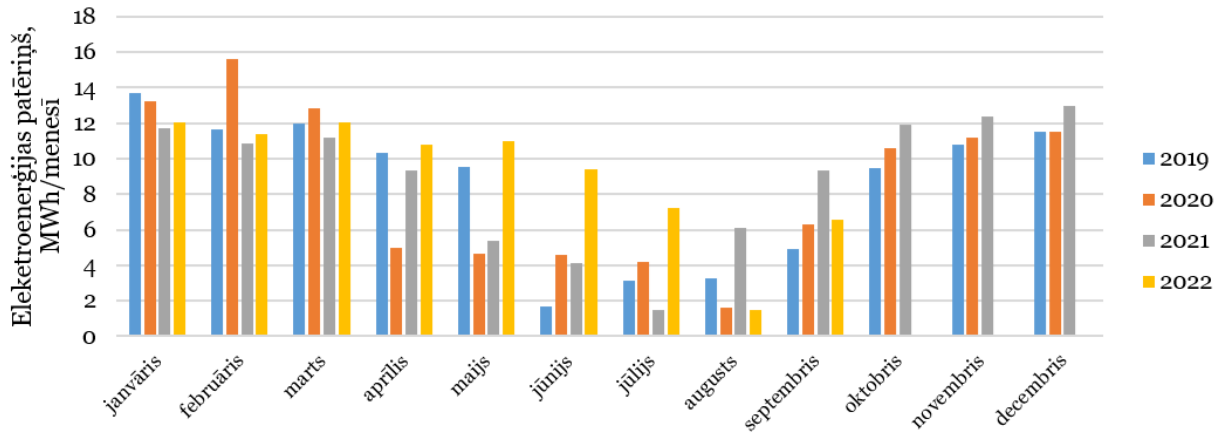
3.56. attēls. Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" atrašanas vieta.

Ādažu pirmsskolas izglītības iestādes ēka tika noteikta kā viena no pilotēkām programmas "*Horizon 2020*" projekta "*Save your bUildiNg by SavINg Energy*", lai parādītu uz pašvaldību sadarbību balstītu renovācijas projektu izdevīgumu. Projektā "Ādažu pirmsskolas izglītības iestādes energoefektivitātes paaugstināšana" būvdarbus veica SIA "BūvKORE", un saskaņā ar būvdarbu iepirkumu tika paredzēts, ka siltināšanas darbi notiks saskaņā ar energoefektivitātes pakalpojumu (*Energy Performance Contracting*) jeb EPC. Līgumā tika paredzēts, ka SIA

"BūvKORE" ir ne tikai jāveic siltināšanas darbi, **bet arī piecu gadu garumā jāgarantē ēkas energoefektivitāte.**

Elektroenerģijas patēriņš

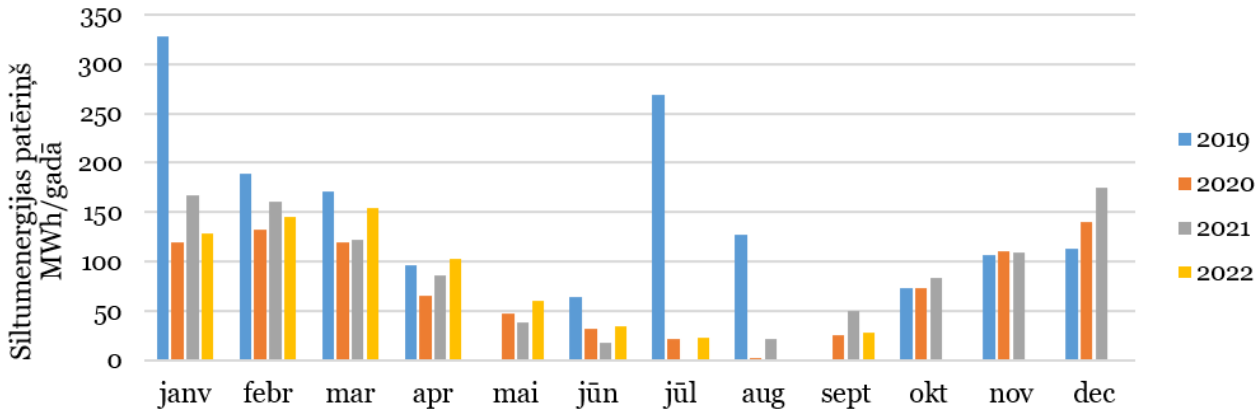
Elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis salīdzinoši līdzīgs, bet 2020. gada februārī tas bija augstāks, salīdzinot ar citiem gadiem. Pēc 2020. gada februāra vērojama lejup ejoša tendence, kas saistīta ar *Covid-19* pandēmijas sākšanos un strauju patēriņa samazināšanos. 2021. gada izskaņā vērojams, ka elektroenerģijas patēriņš ir pieaudzis, salīdzinot ar šiem pašiem mēnešiem citos gados. Salīdzinot ar gadiem pirms tam, 2022. gada vasaras mēnešos bija lielāks elektroenerģijas patēriņš. Vidējais elektroenerģijas patēriņš laikā no 2019. gada līdz 2022. gada septembrim bija 8,9 MWh/mēnesī (sk. 3.57. att.).



3.57.attēls. Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" elektroenerģijas patēriņš, kWh mēnesī.

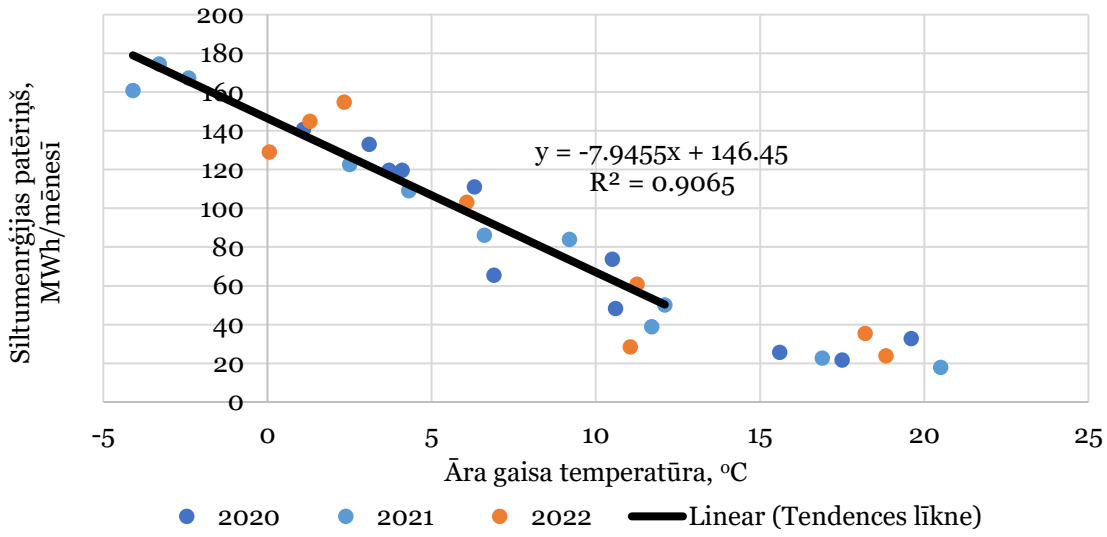
Siltumenerģijas patēriņš

Lielākais siltumenerģijas patēriņš bija 2019. gada janvārī un jūlijā, bet pēc tam vērojams straujš samazinājums. Tas saistīts ar ēkas renovāciju un siltumenerģijas patēriņa samazināšanos pēc renovācijas pabeigšanas. Siltums nepieciešams karstā ūdens sagatavošanai un divu baseinu apsildei. Gada griezumā siltumenerģijas patēriņš vidēji ir 93,2 MWh/mēnesī, vasaras mēnešos no maija līdz augustam siltumenerģijas patēriņš vidēji bija 47,8 MWh/ mēnesī (sk. 3.58. att.).



3.58. attēls. Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

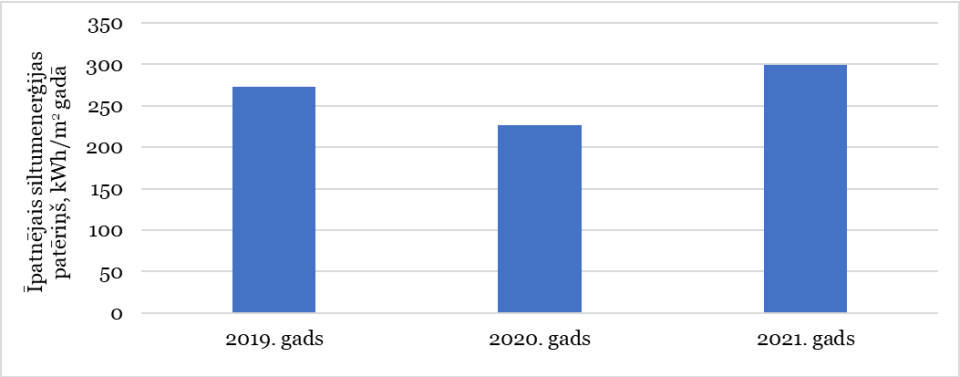
3.59. attēlā redzams, ka ievērojama daļa punktu ir virs tendences līknes, kas nozīmē, ka ir jāuzlabo ēkas energopārvaldība, jo ēkas renovācija jau ir veikta. Paaugstinoties āra temperatūrai, rodas lielāka izkliede un siltumenerģijas patēriņš samazinās attiecībā pret tendences līknes vērtību.



3.59. attēls. Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" siltumenerģijas patēriņš MWh/mēnesī atkarībā no āra gaisa temperatūras.

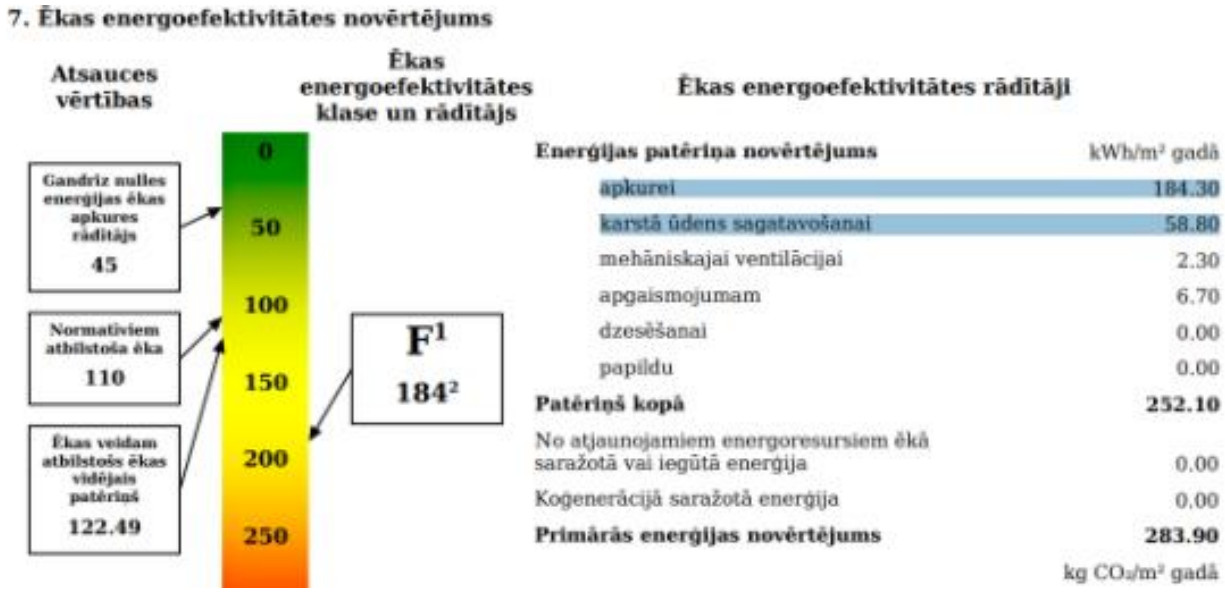
Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš (ar klimata korekciju) no 2019. līdz 2020. gadam samazinājās no 273 kWh/m² līdz 227 kWh/m², kas skaidrojams ar zemāku siltumenerģijas patēriņu 2020. gadā Covid-19 pandēmijas dēļ. Savukārt jau 2021. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš palielinājās līdz 300 kWh/m² (sk. 3.60. att.).



3.60. attēls. Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēkas energosertifikātā noteikts, ka kopējais patēriņš apkurei un karstā ūdens sagatavošanai nedrīkst pārsniegt 243,1 kWh/m² gadā. No īpatnējā siltumenerģija patēriņa rādītājiem secināms, ka 2019. un 2020. gadā netika pārsniegts energosertifikātā norādītais patēriņš, savukārt 2021. gadā (300 kWh/m² gadā) tika pārsniegts energosertifikātā noteiktais patēriņš (sk. 3.61. att.).



7. Ēkas energoefektivitātes novērtējums

Atsauces vērtības	Ēkas energoefektivitātes klase un rādītājs	Ēkas energoefektivitātes rādītāji	
Gandrīz nulles enerģijas ēkas apkures rādītājs 45	0	**Enerģijas patēriņa novērtējums**	kWh/m² gadā
	50	apkurei	184.30
	100	karstā ūdens sagatavošanai	58.80
Normatīviem atbilstoša ēka 110	150	mehāniskajai ventilācijai	2.30
		apgaismojumam	6.70
		dzesēšanai	0.00
		papildu	0.00
Ēkas veidam atbilstošs ēkas vidējais patēriņš 122.49	200	**Patēriņš kopā**	**252.10**
		No atjaunojamiem energoresursiem ēkā saražotā vai iegūtā enerģija	0.00
		Koģenerācijā saražotā enerģija	0.00
	250	**Primārās enerģijas novērtējums**	**283.90**
			kg CO_2/m² gadā

F[1] 184[2]

3.61. attēls. Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" energosertifikāts.

Pašvaldības policijas ēka Depo ielā 2, Ādažos

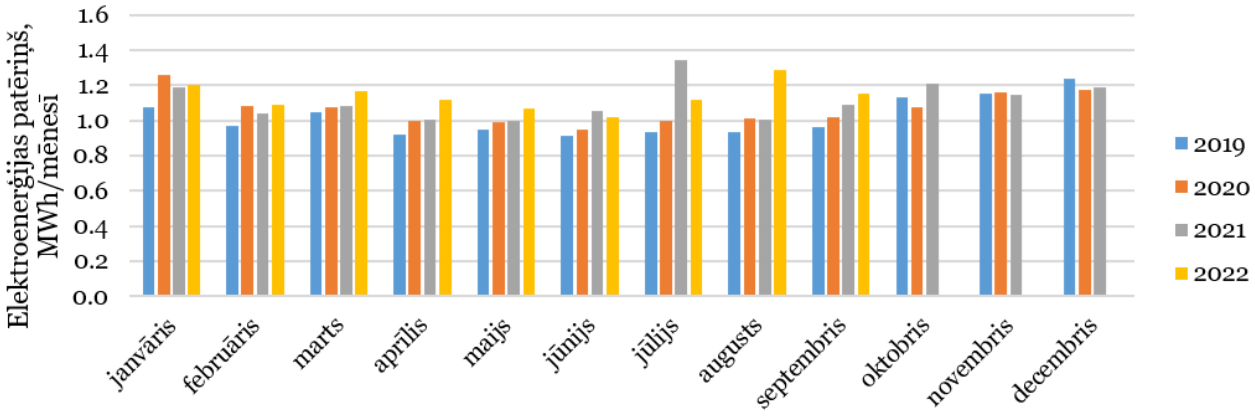
Policijas ēka (sk. 3.62. att.) ir daļēji atjaunota ēka ar apkurināmo platību 193,6 m². Siltumapgādes nodrošināšanai uzstādīts dabasgāzes apkures katls ar nominālo uzstādīto jaudu 28 kW. Katla lietderības koeficients ir 92%. Vasarā ir neliels siltā ūdens patēriņš.

3.62. attēls.Pašvaldības policijas atrašanas vieta.

Saskaņā ar Ādažu pašvaldības plāniem līdz 2025. gadam paredzēts atjaunot pašvaldības policijas ēku un uzlabot tās energoefektivitāti, padarot pievilcīgāku darba vidi darbiniekiem un vidi apmeklētājiem.

Elektroenerģijas patēriņš

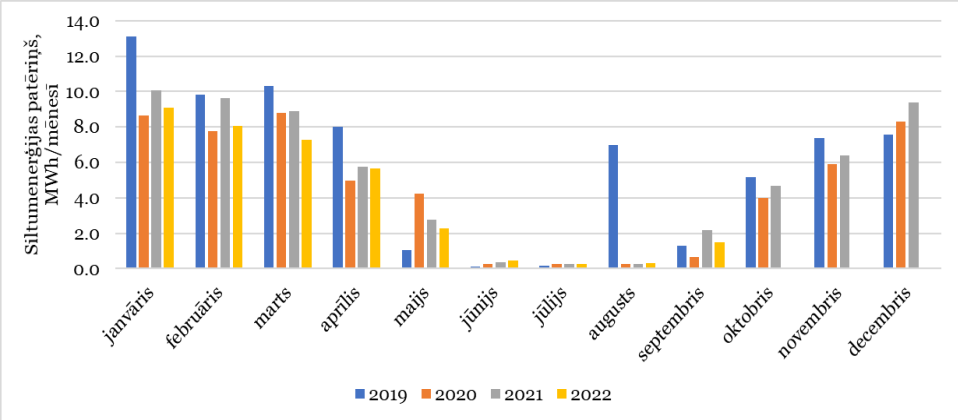
Elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis ļoti līdzīgs, taču 2022. gada martā un augustā elektroenerģijas patēriņš ir bijis nedaudz lielāks nekā 2019. un 2020. gadā (sk. 3.63. att.). Vidējais elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā bija 1,1 MWh/mēnesī.



3.63. attēls. Pašvaldības policijas ēkas elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

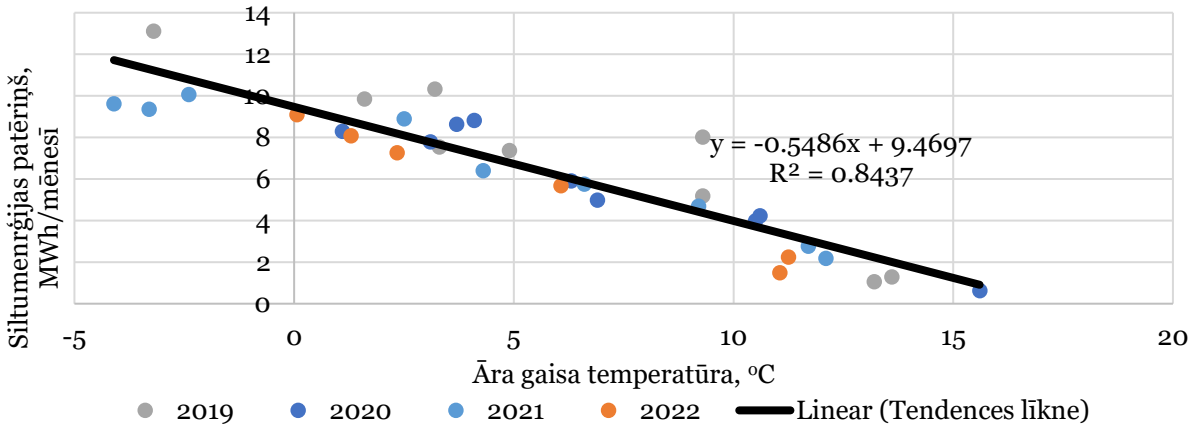
Siltumenerģijas patēriņš

Vislielākais siltumenerģijas patēriņš ir no janvāra līdz martam un decembrī, kad siltumenerģijas patēriņš vidēji ir 9 MWh/mēnesī, bet no maija līdz augustam vidējais siltumenerģijas patēriņš ir 1,3 MWh/mēnesī. Analizētajos gados visaugstākais siltumenerģijas patēriņš bija 2019. gadā (sk. 3.64. att.).



3.64. attēls. Pašvaldības policijas ēkas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

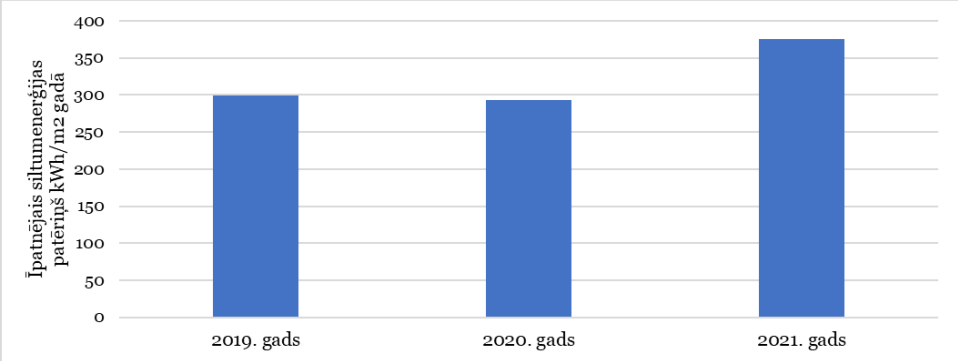
3.35. attēlā redzams, ka liela daļa punktu ir būtiski virs un zem tendences līknes. Patēriņa svārstības nozīmē, ka ir jāuzlabo ēkas energoefektivitāte. Paaugstinoties āra temperatūrai, rodas lielāka izkliede un siltumenerģijas patēriņš samazinās attiecībā pret tendences līknes vērtību.



3.65. attēls. Pašvaldības policijas ēkas siltumenerģijas patēriņš MWh/mēnesī atkarībā no āra gaisa temperatūras.

3.66. attēlā ir redzams 2019.–2021. gada īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ar klimata korekciju (kWh/m² gadā). Pašvaldības policijas ēkai nav izsniegts energosertifikāts, tāpēc nav iespējams noteikt maksimāli atļauto siltumenerģijas patēriņu apkurei un karstā ūdens nodrošināšanai. No īpatnējā siltumenerģijas patēriņa rādījumiem redzams, ka 2021. gadā bija

visaugstākais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš – 376 kWh/m² gadā. Salīdzinot ar citām Ādažu pilsētas pašvaldības ēkām, tieši pašvaldības policijas ēkai ir viens no augstākajiem siltumenerģijas patēriņa rādītājiem.



3.66. attēls. Pašvaldības policijas ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Bijusī domes ēka Gaujas ielā 16, Ādažos

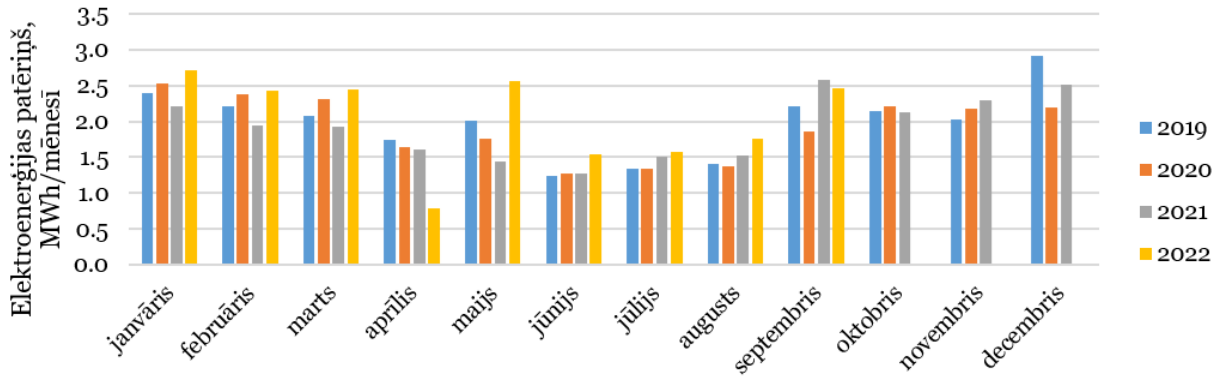
Divu stāvu ēka, kurā agrāk atradās Ādažu dome (sk. 3.67. att.), un tagad atrodas SIA "Ādažu Namsaimnieks", SIA "Ādažu ūdens", valsts policija un pašvaldības arhīvs. Ēkas kopējā apkurināmā platība ir 729 m². Pēc ēkas veida tā atbilst biroju ēkai. Ēkā tiek iznomātas telpas biroja vajadzībām un pasākumu rīkošanai, tajā skaitā brīvdienās. Elektroenerģiju izmanto apgaismojuma nodrošināšanai un ierīču darbināšanai. Siltumenerģiju izmanto apkurei un karstā ūdens sagatavošanai. Pēc ēkai izsniegtā energosertifikāta 2015. gadā patēriņš apkures nodrošināšanai bija 155 kWh/m² gadā, bet karstā ūdens nodrošināšanai – 2,30 kWh/m². Ēkas apsildi nodrošina dīzeļdegvielas apkures katls.

3.67. attēls. Bijušās domes ēkas atrašanās vieta

Saskaņā ar Ādažu pašvaldības plāniem līdz 2027. gadam plānots īstenot Ādažu pagasta nama (Gaujas iela 16) mūsdienīgu pārbūvi, saglabājot vecā nama mērogu.

Elektroenerģijas patēriņš

Elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis salīdzinoši līdzīgs. 2019. gada decembrī bijis visaugstākais elektroenerģijas patēriņš, taču kopumā 2022. gadā elektroenerģijas patēriņš, ņemot vērā datus līdz septembrim, ir bijis nedaudz lielāks nekā 2019. un 2020. gadā (sk. 3.68. att.). Vidējais elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā bija 2 MWh/mēnesī.



3.68. attēls. Bijušās domes ēkas elektroenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

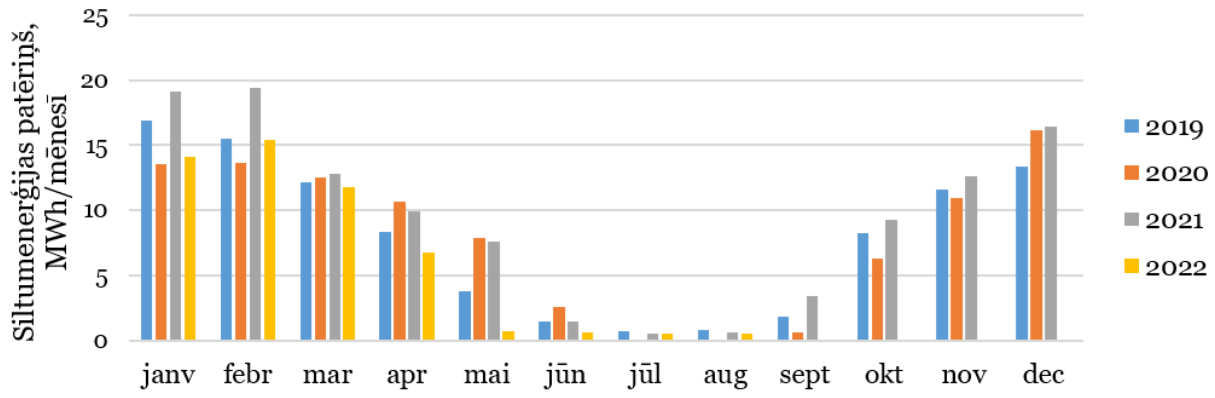
Siltumenerģijas patēriņš

Ņemot vērā, ka par dīzeļdegvielas katla patēriņu siltumapgādes nodrošināšanai informācija mēnešu griezumā netika sniegta, tad veikts pārrēķins un izmantoti 3.2. tabulā redzamie pieņēmumi par siltumenerģijas patēriņu ziemas un vasaras mēnešos.

3.2. tabula. Siltumenerģijas patēriņa aprēķins ziemas un vasaras mēnešiem, MWh/mēnesī

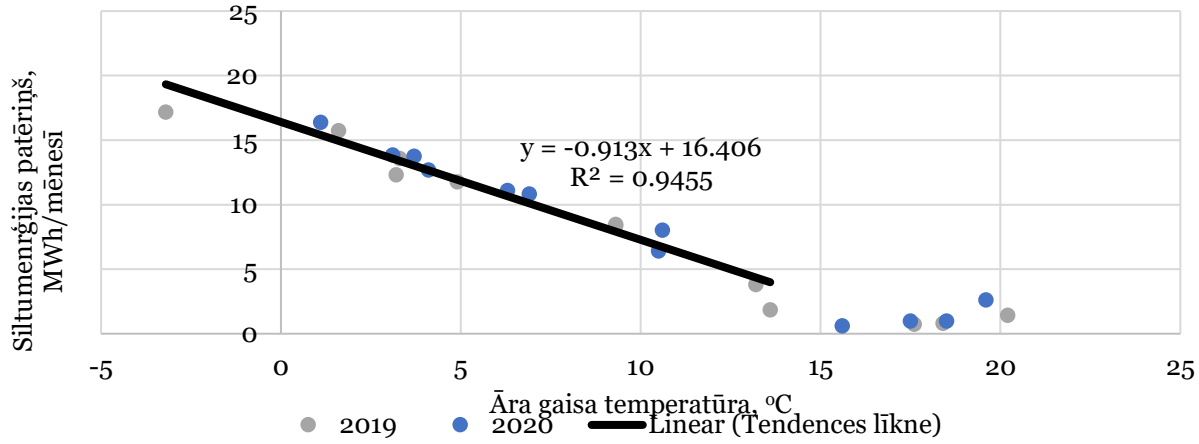
Gads	Janvāris	Februāris	Marts	Aprīlis	Maijs	Jūnijs	Jūlijs	Augusts	Septembris	Oktobris	Novembris	Decembris
2019	17	16	12	8	4	1	1	1	2	8	12	13
2020	14	14	13	11	8	3			1	6	11	16
2021	19	19	13	10	8	1	1	1	3	9	13	16
2022	14	15	12	7	1	1	1	1				
Vid, MWh	15,9	16,0	12,3	8,9	5,0	1,5	0,6	0,6	2,0	7,9	11,7	15,3

Vislielākais siltumenerģijas patēriņš ir ziemas mēnešos, no janvāra līdz martam un decembrī, kad siltumenerģijas patēriņš vidēji ir 14,9 MWh/ mēnesī (sk. 3.69. att.).



3.69. attēls. Bijušās domes ēkas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

Bijušās domes ēkas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras ir atspoguļots 3.70. attēlā. Siltumenerģijas patēriņš abos izpētītajos gados ir ļoti līdzīgs, un no visiem izpētītajiem objektiem tas kopumā ir vistuvāk tendences līknei. Lielākā daļa no grafika punktiem atrodas uz līknes, kas liecina par efektīvu energopārvaldību.



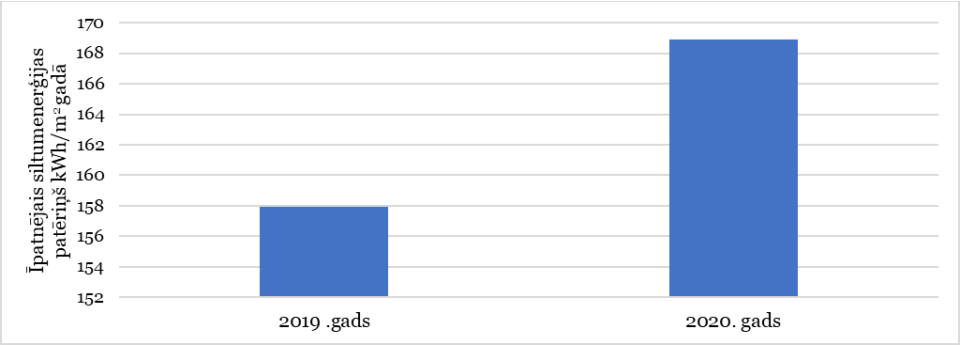
3.70. attēls. Bijušās domes ēkas siltumenerģijas patēriņš MWh/mēnesī atkarībā no āra gaisa temperatūras.

Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

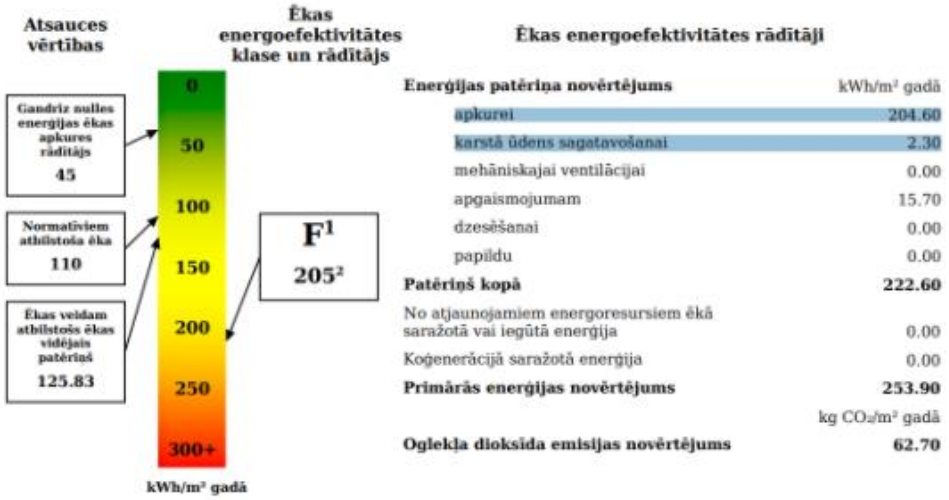
No abiem analizētajiem gadiem 2019. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš bija 158 kWh/m² gadā, bet 2020. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš pieauga līdz 169 kWh/m² gadā (sk. 3.71. att.).

Par 2021. un 2022. gadu nav sniegti siltumenerģijas patēriņa dati, tomēr, ņemot vērā, ka ēkā tiek iznomātas telpas biroja vajadzībām un pasākumu rīkošanai, sagaidāms, ka patēriņš turpmākajos gados varētu pieaugt.

Saskaņā ar ēkai izsniegto energosertifikātu (sk. 3.72. att.) kopējais norādītais patēriņš apkurei un karstā ūdens sagatavošanai ir 206,9 kWh/m², un pēc energoefektivitātes klasei tas atbilst F1 klasei. Ņemot vērā norādīto patēriņu un energoefektivitātes klasi energosertifikātā norādītais patēriņš abos analizētajos gados netiek pārsniegts.



3.71. attēls. Bijušās domes ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.



3.72. attēls. Bijušās domes ēkas Gaujas ielā 16 energosertifikāts.

Biroja telpas Pirmajā ielā 42A, Ādažos

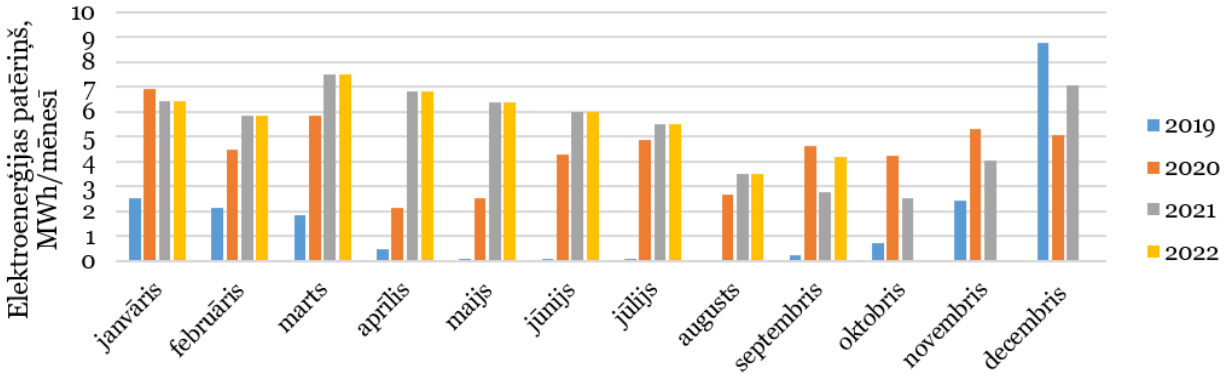
Ēku izmanto biroja telpu vajadzībām, un tā ir savienota ar Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta Ādažu daļu (turpmāk – VUGD). Ēka ir daļēji atjaunota ar kopējo apkurināmo

platību 333,2 m². Ēkā Pirmajā ielā 42A siltumapgādes nodrošināšanai uzstādīts dabasgāzes apkures katls, tomēr blakus atrodas centralizētās siltumapgādes tīkli (sk. 3.73. att.).

3.73. attēls. Biroja telpu Pirmajā ielā 42 A, Ādažos, (VUGD) atrašanās vieta.

Elektroenerģijas patēriņš

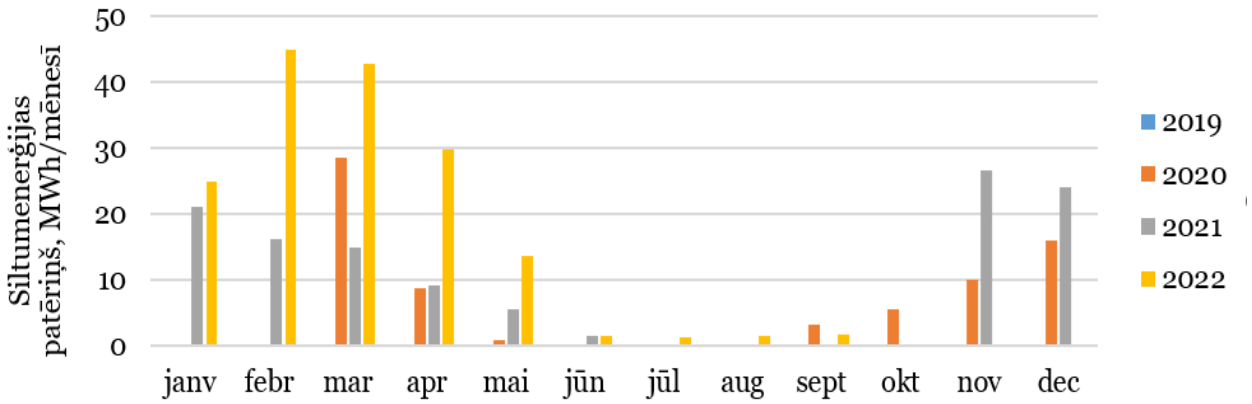
Elektroenerģijas patēriņš ēkā 2019.–2021. gadā ir bijis salīdzinoši līdzīgs, taču 2019. gada decembrī tas bijis augstākais. Vidējais elektroenerģijas patēriņš laikā no 2019. gada līdz 2022. gada septembrim bija 4,2 MWh/ mēnesī (sk. 3.74. att.). Elektroenerģijas nodrošināšana nepieciešama visu gadu saistībā ar biroja telpu un VUGD darbību, kas ir nepārtraukta.



3.74. attēls. Biroja telpu Pirmajā ielā 42A elektroenerģijas patēriņš, kWh/mēnesī.

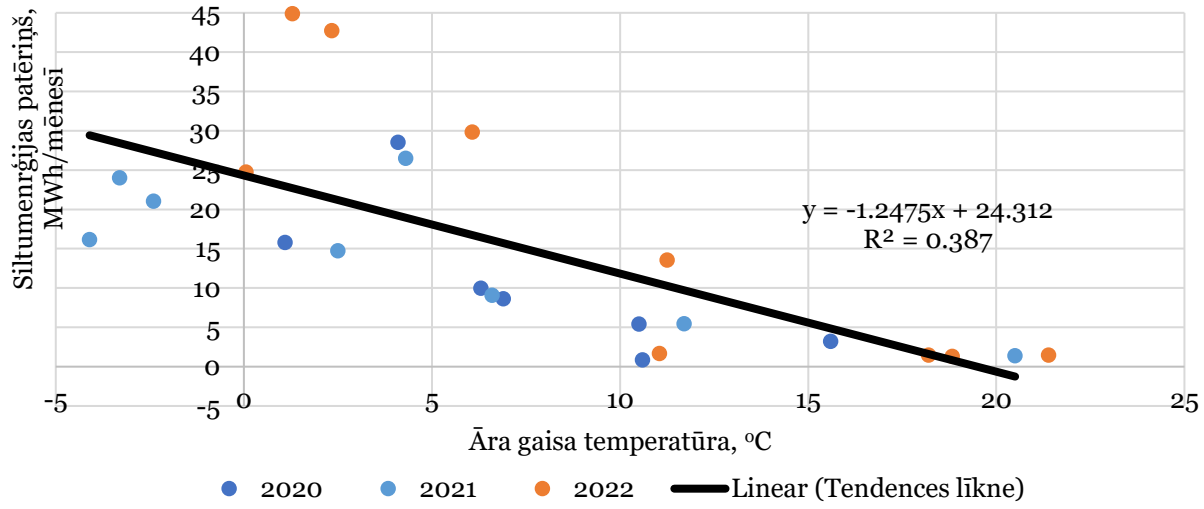
Siltumenerģijas patēriņš

Vislielākais siltumenerģijas patēriņš 2022. gadā bija no februāra līdz aprīlim. Laika posmā no 2019. gada līdz 2022. gada septembrim siltumenerģijas patēriņš vidēji bija 21,6 MWh/mēnesī, bet no maija līdz augustam vidējais siltumenerģijas patēriņš bija 2,1 MWh/mēnesī (sk. 3.75. att.).



3.75. attēls. Biroja telpu Pirmā ielā 42A siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

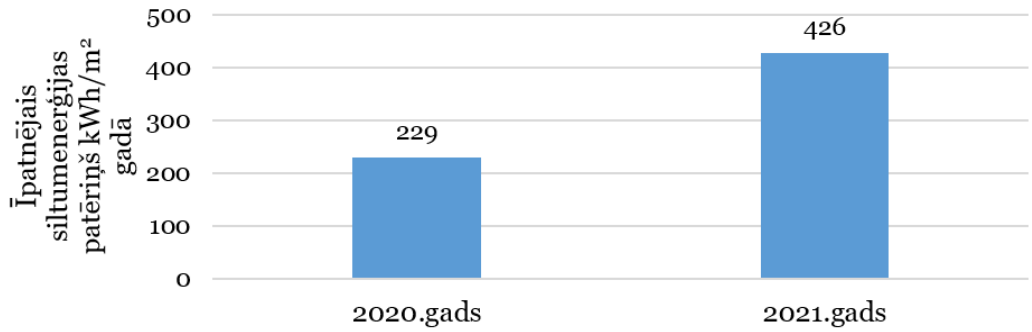
Pētāmā objekta siltumenerģijas patēriņā ir novērojama liela izkliede praktiski visā gaisa temperatūras diapazonā. Patēriņa svārstības liecina par citu faktoru esamību, kas negatīvi ietekmē ēkas energopatēriņu. Ja iepriekš minētajām Ādažu pašvaldību ēkām izkliede palielinājās augstākās temperatūrās, tad šajā gadījumā redzams, ka arī zemās temperatūrās tā ir liela. Novērojams siltumenerģijas patēriņa pieaugums 2022. gadā, salīdzinot ar 2020. un 2021. gadu (sk. 3.76. att.).



3.76. attēls. Biroja telpu Pirmā ielā 42A siltumenerģijas patēriņš MWh/mēnesī atkarībā no āra gaisa temperatūras.

Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

Pēc īpatnējā siltumenerģijas patēriņa rādītājiem secināms, ka siltumenerģijas patēriņš ar katru gadu pieaug un tam ir jāmeklē iemesls, kā arī risinājumi patēriņa samazināšanai. 2021. gadā ēkas telpas tika iznomātas papildu biroja darbiniekiem (sk. 3.77. att.).



3.77. attēls. Biroja telpu Pirmā ielā 42A īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Ēkai nav izsniegts energosertifikāts, līdz ar to nav iespējams noteikt, kāds būtu noteiktais patēriņš apkures un karstā ūdens sagatavošanai.

Ādažu sākumskola Attekas ielā 16, Ādažos

Ādažu sākumskolas ēka ir jauna izglītības iestādes ēka (sk. 3.78. att.), kuras 1. un 2.kārta (mācību korpuss, administrācijas telpas, sporta zāle) ekspluatācijā tika nodotas 2019. gadā, bet 3. kārta (specializētie kabineti) - 2021.gadā. Ēkai ir divi stāvi, un tās kopējā platība ir 10 486,2 m², bet aprēķina platība – 1603,4 m². Atšķirībā no iepriekš aprakstītajām Ādažu pašvaldības ēkām Ādažu sākumskola ir pieslēgta centralizētajiem siltumapgādes tīkliem. 2019. gadā kopā ar sākumskolas celtniecību tika izbūvēts jauns siltumtrases posms no Attekas ielas 43 katlumājas līdz Gaujas ielai 16, kur atrodas bijusī domes ēka.

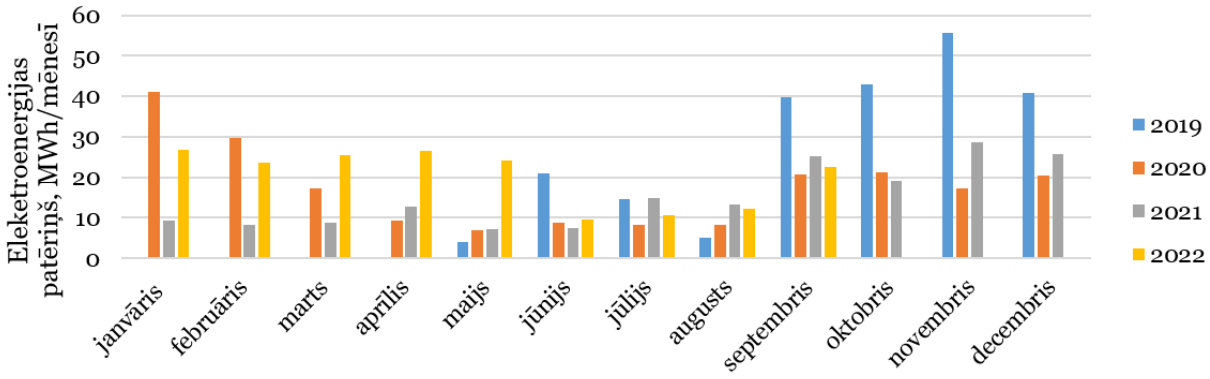
Ēkā nodrošināta mehāniskā ventilācija (pēc energosertifikāta patēriņš ventilācijai 8,45 kWh/m² gadā, bet dzesēšanai – 12,47 kWh/m² gadā).

Ēkai karsto ūdeni nodrošina no blakus esošās katlumājas Gaujas ielā 25A. Vasarā tajā darbina granulu katlu ar jaudu 200 kW, lai nodrošinātu Ādažu sākumskolai karsto ūdeni.

3.78. attēls. Ādažu sākumskolas atrašanās vieta.

Elektroenerģijas patēriņš

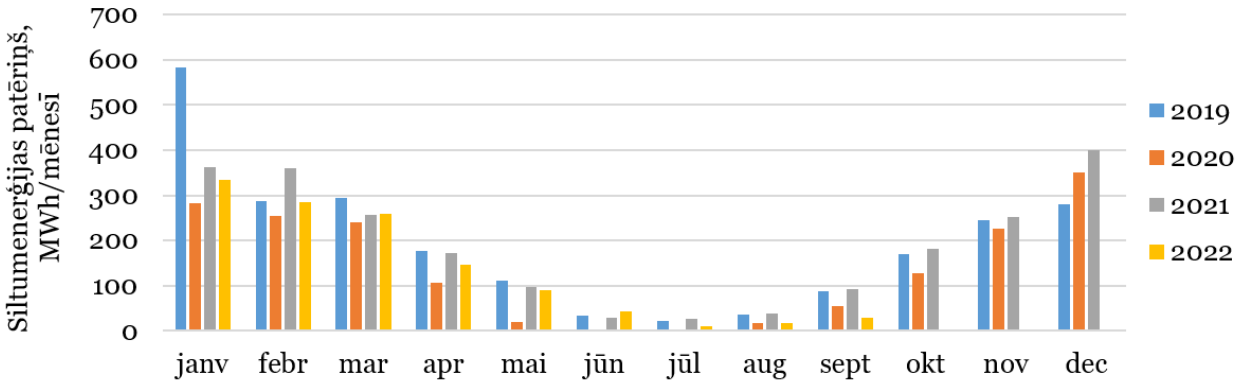
Pēc datiem redzams, ka 2019. gada maijā Ādažu sākumskola nodota ekspluatācijā, rudenī sākās mācības, un tad arī bija vislielākais elektroenerģijas patēriņš - rudenī un ziemā, bet nākamajos gados elektroenerģijas patēriņš jau ir ievērojami zemāks (sk. 3.79. att.). Vidējais elektroenerģijas patēriņš 2019.–2021. gadā bija 18,6 MWh/mēnesī, zemākais patēriņš bija vasaras mēnešos, kad nenotiek mācību stundas.



3.79. attēls. Elektroenerģijas patēriņš Ādažu sākumskolā, kWh mēnesī.

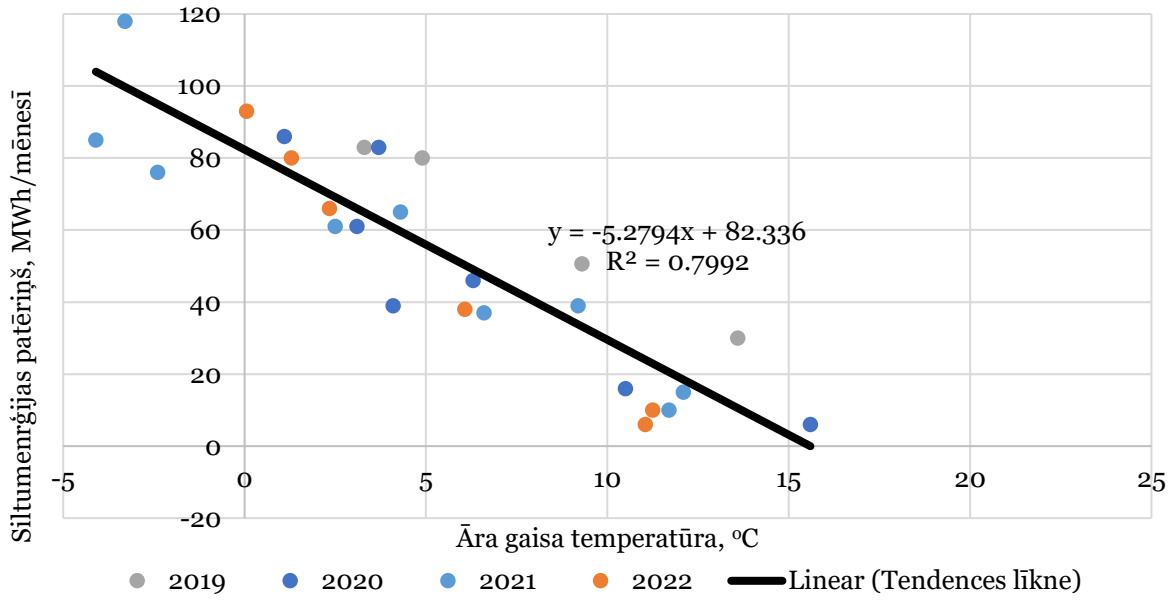
Siltumenerģijas patēriņš

Vasaras sezonā ir neliels siltumenerģijas patēriņš, kas skaidrojams ar to, ka sākumskola vasarā nedarbojas. Vislielākais siltumenerģijas patēriņš ir no janvāra līdz martam un decembrī, kad siltumenerģijas patēriņš vidēji ir 323,5 MWh/mēnesī, bet no maija līdz septembrim vidējais siltumenerģijas patēriņš ir 37,1 MWh/mēnesī (sk. 3.80. att.).



3.80. attēls. Ādažu sākumskolas siltumenerģijas patēriņš, MWh/mēnesī.

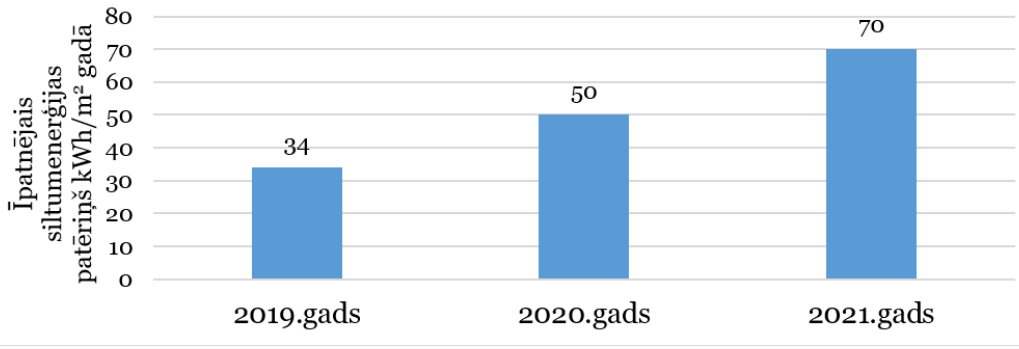
Kopš 2019. gada ir novērojams siltumenerģijas patēriņa samazinājums. Ja 2019. gadā patēriņš bija virs tendences līknes, tad 2020., 2021. un 2022. gadā tas pārsvarā ir zem tendences līknes (sk. 3.81. att.).



3.81. attēls. Ādažu sākumskolas siltumenerģijas patēriņš atkarībā no āra gaisa temperatūras.

Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

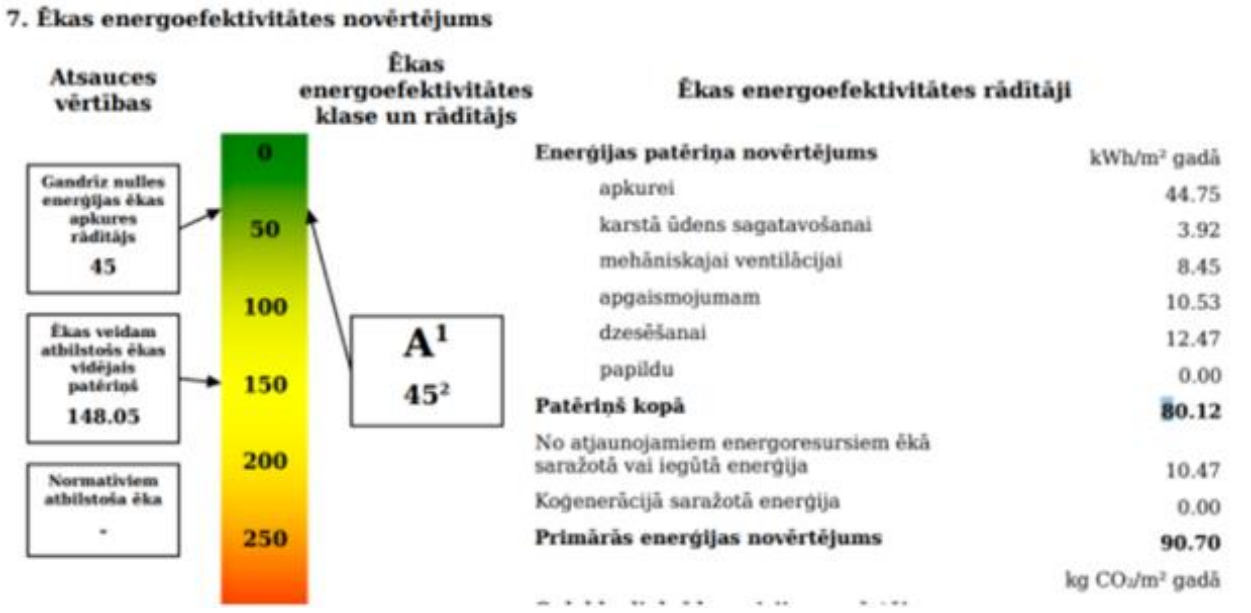
Ēkai ir augsta energoefektivitāte, kas nodrošina zemu siltumenerģijas patēriņu. Ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš (ar klimata korekciju) no 2019. līdz 2020. gadam palielinājās no 34,1 kWh/m² līdz 50,1 kWh/m². Savukārt jau 2021. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņš palielinājās līdz 69,6 kWh/m². Sagaidāms, ka arī 2022. gadā īpatnējais rādītājs būs augstāks, nekā norādīts energosertifikātā, ņemot vērā siltumenerģijas patēriņa datus līdz septembrim (sk. 3.82. att.).



3.82. attēls. Ādažu sākumskolas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā.

Salīdzinājums ar ēkas energoefektivitātes sertifikātu

Energoefektivitātes sertifikātā norādīts, ka kopējais patēriņš apkurei un karstā ūdens sagatavošanai ir 48,67 m², un ēkai piešķirta A1 energoefektivitātes klase (sk. 3.83. att.). Savukārt pēc 2021. gada īpatnējā siltumenerģijas patēriņa secināms, ka rādītājs ir bijis augstāks, nekā norādīts sertifikātā (69,6 m²). 2020. un 2021. gadu ietekmēja *Covid-19* ierobežojumi, tāpēc šobrīd ir sarežģīti izvērtēt, kā patēriņa rādītāji sākumskolā mainīsies normālā darba režīmā. Sagaidāms arī, ka 2022. gadā īpatnējais siltumenerģijas patēriņa rādītājs būs augstāks, nekā aprēķināts, izmantojot siltumenerģijas patēriņa datus līdz septembrim.



3.83. attēls. Ādažu sākumskolas energosertifikāts.

3.2. Pašvaldības ēku atjaunošanas un AER lietojuma palielināšanas alternatīvas

3.2.1. Kadaga

Kadagas pirmsskolas izglītības iestāde "Mežavēji"

Kadagas pirmsskolas izglītības iestādei „Mežavēji" ēkai apskatītas AER alternatīvas siltumenerģijas nodrošināšanai.

AER elektroenerģija

AER elektroenerģijas nodrošināšanai netiek apskatīti, jo uz ēkas jumta rodas liels noēnojums no tā, ka ēkas jumts ir divos līmeņos. Līdz ar to ēka pati rada noēnojumu, un noēnojums rodas arī no blakus esošā meža. Novērtējot ēku, secināts, ka ir salīdzinoši maza jumta platība, uz kuras nebūtu noēnojums no pašas ēkas vai meža tāpēc saules paneļi elektroenerģijas ražošanai šai ēkai netiek apskatīti.

AER siltumenerģija

CSS. Kā viena no siltumenerģijas alternatīvām ir pievienot ēku CSS. Ēka atrodas netālu no daudzdzīvokļu ēkām, kas ir pieslēgtas CSS. Taču ar šo alternatīvu tiktu nodrošināta ēkas apkure, bet karstā ūdens sagatavošanai būtu nepaciešama papildus alternatīva.

Granulu katls. Granulu katls arī ir kā viena no iespējamajām alternatīvām siltumenerģijas nodrošināšanai ēkā. Ēkas apkārtnē būtu iespējams izbūvēt vietu, kur uzglabāt granulas.

Saules kolektori. Saules kolektori tiktu apvienoti kopā ar AER alternatīvu CSS, jo varētu nodrošināt vasaras slodzi ēkas karstā ūdens patēriņam, pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uzstādītu saules kolektorus ar akumulācijas tvertni.

3.2.2. Carnikava

Administrācijas ēka Carnikavā

Pašvaldības ēka, kas ir pieslēgta CSS.

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Izmantojot visas ēkas jumta platību, var uzstādīt saules paneļus ar jaudu 36 kW. Šāds saules paneļu lauks var nosegt 33% no ēkas kopējā elektroenerģijas patēriņa.

Pašvaldības policija, Carnikavas komunālserviss, biroju ēka

Pašvaldības ēka, kas ir pieslēgta CSS.

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir atbilstošs, lai uzstādītu saules paneļus. Izmantojot visas ēkas jumta platību, var uzstādīti saules paneļus ar jaudu 26 kW. Šāds saules paneļu lauks var nosegt 18% no ēkas kopējā elektroenerģijas patēriņa.

Carnikavas pamatskola

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uz tā varētu uzstādītu saules paneļus, pa visas ēkas jumtu var uzstādīt saules paneļus ar kopējo jaudu 162 kW. Ar šādu saules paneļu laiku var nodrošināt 19% no ēkas energosertifikātā norādīta elektroenerģijas patēriņa.

AER siltumenerģija

CSS. Ēka atrodas netālu no CSS siltumtrasēm, tāpēc ēkas pievienošana centralizētai siltumapgādes sistēmā ir viena no primārajām alternatīvām.

Saules paneļi un siltumsūknis. Ēkai ir vasaras siltumslodze, tāpēc kā viena no alternatīvam ir saules paneļi, kas vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim.

Granulu katls. Kā viena no alternatīvām ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu, ar ko tiktu nodrošināta apkure un karstā ūdens sagatavošana.

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde "Riekstiņš"

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Pieņemot, ka ēkas jumts ir piemērots saules paneļu novietošanai, tad uz visas ēkas jumta platības var novietot saules paneļus ar kopējo jaudu 184 kW. Šāds saules paneļu lauks spēj nodrošināt 41% no kopējā ēkas elektroenerģijas patēriņa. Vasaras mēnešos (no maija līdz augustam) saules paneļi spēj saražot par 12% vairāk elektroenerģijas, nekā ēkā patērēts. Neizmantoto elektroenerģiju var nodot elektroenerģijas tīklā.

AER siltumenerģija

CSS. Šī ēka atrodas netālu no jau esošajiem centralizētajiem siltumtīkliem, tāpēc CSS tiek apskatīta kā viena no potenciālajām siltumenerģijas alternatīvām.

Saules paneļi un siltumsūknis. Ēkai ir pietiekami liela jumta platība, lai varētu uzstādīt saules paneļus, kas nodrošina elektroenerģijas slodzi, kas tiktu izmantota siltuma ražošanai no siltumsūkņa. Uz ēkas jumta, lai nodrošinātu vasaras slodzi (elektroenerģiju siltumsūknim),

kopējā nepieciešamā paneļu jauda ir 175 kW. Taču, izmantojot visu ēkas jumta platību, var uzstādīt saules paneļus ar jaudu 184 kW, un siltumsūknim neizmantoto elektroenerģiju var izmantot ēkas elektroenerģijas patēriņam vai nodot elektroenerģijas tīklā.

Saules kolektori. Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uz tā varētu uzstādīt saules kolektorus, tad kā vēl viena siltumenerģijas alternatīva tiek apskatīti saules kolektori. Lai ar saules kolektoriem varētu nosegt nepieciešamo vasaras siltumslodzi, tad uz ēkas jumta jāuzstāda kolektori, kas gadā saražo 56,2 MWh siltumenerģijas. Taču ir nepieciešama teritorija akumulācijas tvertnei, kuras izmērs varētu būt 30 m^3.

Ar nepieciešamajiem saules kolektoriem netiek nosegts viss ēkas jumts, un var uzstādīt saules paneļus, lai nosegtu daļu no ēkas elektroenerģijas patēriņa.

Tautas nams "Ozolaine"

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Pieņemot, ka ēkas jumts ir piemērots saules paneļu uzstādīšanai un izmantojot visu ēkas jumta platību, var uzstādi saules paneļus ar kopējo jaudu 32 kW. Taču, lai ar saules paneļu saražoto elektroenerģiju varētu nodrošināt vasaras elektroenerģijas patēriņu, pietiek ar saules paneļu jaudu 19 kW. Tad tiek nodrošināts 50% elektroenerģijas patēriņš no kopējā patēriņa.

AER siltumenerģija

CSS. Kā viena no siltumenerģijas alternatīvām ir ēku pieslēgt CSS. Ēka atrodas netālu no esošās CSS siltumtrases.

Saules paneļi un siltumsūknis. Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai varētu uzstādīt saules paneļus, tad kā vēl viena siltumenerģijas alternatīva ir saules paneļi, kas nosedz nepieciešamo siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņu. Ar saules paneļu jaudu 13 kW var nodrošināt siltumsūkņa vasaras slodzes elektroenerģijas patēriņu.

Var izmantot visas ēkas jumta platību, lai uzstādītu saules paneļus un nodrošinātu ēkas elektroenerģijas patēriņu un siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņu.

Granulu katls. Granulu katls ir kā vēl viena siltumenerģijas alternatīva. Lai gan ēka atrodas apdzīvotā vieta, taču, nedaudz pārbūvējot esošo dabasgāzes katlumāju, to var izmantot granulu katlam.

Ēka Jūras ielā 4

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Pieņemot, ka ēkas jumts atbilst saules paneļu uzstādīšanai, tad uz ēkas kopējā jumta platības var novietot saules paneļus ar kopējo jaudu 15 kW. Taču, lai ar saules paneļiem tiktu nodrošināta ēkai nepieciešamā elektroenerģija vasaras mēnešos, pietiek ar kopējo saules paneļu jaudu 3 kW.

AER siltumenerģija

CSS. Ēkai nav vasaras siltumslodzes, bet tā atrodas netālu no CSS, tāpēc kā viena no siltumenerģijas nodrošināšanas alternatīvām ir pieslēgšanās centralizētajai siltumapgādei.

Granulu katls. Ēkai nav vasaras siltumslodzes, tāpēc kā viena no siltumenerģijas alternatīvām ir granulu katls.

Ēka Garajā ielā 20

Šobrīd ēka nav apdzīvota, kas arī ietekmē enerģijas patēriņu un AER alternatīvu izvēli.

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai varētu uzstādīt saules paneļus, tad uz visas ēkas jumta platības var uzstādīt saules paneļus ar kopējo jaudu 209 kW. Taču, lai pēc esošajiem elektroenerģijas patēriņa datiem varētu ar saules paneļiem nosegt nepieciešamo elektroenerģijas patēriņu, pietiek ar kopējo saules paneļu jaudu 72 kW, tad tiek nodrošināti 42% no kopējā elektroenerģijas patēriņa.

AER siltumenerģija

Saules paneļi un siltumsūknis. Siltumenerģijas nodrošināšana ar saules paneļiem un siltumsūkni ir piemērota alternatīva šai ēkai, jo siltumsūknim nav nepieciešama liela teritorija un ēkai ir liels jumta laukums, ko var efektīvi izmantot saules paneļiem. Siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņu vasaras mēnešos var nosegt, izmantojot elektroenerģiju no saules paneļiem. Lai nodrošinātu elektroenerģiju siltumsūknim, vasaras mēnešos nepieciešamā kopējā saules paneļu jauda ir 23 kW.

Izmantojot visu ēkas jumtu, lai uzstādītu saules paneļus, var nodrošināt vasaras mēnešos elektroenerģiju, ko patērē siltumsūknis, kā arī nodrošināt elektroenerģijas apjomu, kas tiek patērēts vasaras mēnešos, un neizmanto elektroenerģiju nodot elektroenerģijas tīklā.

Granulu katls. Kā viena no siltumenerģijas alternatīvām ir dabasgāzes katla nomaiņa uz granulu katlu. Ēka neatrodas blīvi apdzīvotā vietā, un ir iespēja izbūvēt granulu uzglabāšanas vietu.

Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"

AER elektroenerģija

Saules paneļi. Pieņemot, ka ēkas jumts ir piemērots saules paneļu uzstādīšanai, tad, izmantojot visas ēkas jumta platību, var uzstādīt saules paneļus ar jaudu 13 kW. Lai ar saules paneļiem varētu nodrošināt nepieciešamo vasaras elektroenerģijas patēriņu, tad pietiek ar 3 kW saules paneļu jaudu.

AER siltumenerģija

Granulu katls. Ēkai nav vasaras siltumslodzes, tāpēc kā viena no siltumenerģijas alternatīvām ir granulu katls.

3.2.3. Ādaži

Ādažu centrā ir vairākas pašvaldības, kuras nākotnē varētu pieslēgt CSS sistēmai Šādas pašvaldības ēkas ir telpas Pirmajā iela 42a, Kultūrizglītības centrs Gaujas ielā 33a un bijusī domes ēka Gaujas ielā 16, līdz kurai jau ir aizvilkta siltumtrase.

Kultūrizglītības centrs (un tagadējā domes ēka) Gaujas ielā 33A, Ādažos

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Saules paneļus var uzstādīt, izmantojot visas ēkas jumta platību

Pamatojums – domes ēkas jumta platība 2729 m^2 ir pietiekami liela jumta platība, vidusdaļā ir plakanais jumts. Jumta raksturojums: sarežģītas jumta konstrukcijas, piemēram, skolas daļā, kur ir liektā plakne ar pusloku, ir skārda jumts, vidusdaļā ir plakanais jumts ar mīkstu bitumena segumu, otrā pusē – atkal skārds. Nav noēnojuma. Ēkā ir pastāvīgs elektroenerģijas patēriņš. Izmantojot visu jumta platību iespējams uzstādīt paneļus ar jaudu 192kW.

AER siltumenerģija – saules paneļi un siltumsūknis

Ēkai ir pietiekami liela jumta platība, lai varētu uzstādīt saules paneļus, kas nodrošina elektroenerģijas slodzi, kuru varētu izmantot siltuma ražošanai no siltumsūkņa.

Ēkai ir vasaras siltumslodze, tāpēc kā viena no alternatīvām ir saules paneļi, kas vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim. Būs jānodrošina karstā ūdens sagatavošana arī

vasaras periodā, tāpēc izvērtēta iespēja karstā ūdens vasaras slodzes segšanai uzstādīt *PV* paneļus kombinācijā ar gaisa siltumsūkni.

AER siltumenerģija – CSS

Ēka atrodas netālu no CSS siltumtrasēm, tāpēc ēkas pievienošana centralizētajai siltumapgādes sistēmai ir viena no primārajām alternatīvām.

AER siltumenerģija – saules kolektori

Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uz tā varētu uzstādīt saules kolektorus, tad kā vēl viena siltumenerģijas alternatīva tiek apskatīti saules kolektori. Nepieciešama teritorija akumulācijas tvertnei, kuras izmērs varētu būt ap 20 m^3.

AER siltumenerģija – granulu katls

Kā viena no alternatīvām ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu, ar ko tiktu nodrošināta apkure un karstā ūdens sagatavošana.

Ādažu vidusskola kopā ar pirmsskolu Gaujas ielā 30, Ādažos

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Saules paneļus var uzstādīt, izmantojot visas ēkas jumta platību. Izmantojot visu jumta platību iespējams uzstādīt paneļus ar jaudu 371 kW, ar ko var nosegt slodzi no aprīļa līdz augustam.

AER siltumenerģija – CSS

Ēka atrodas netālu no CSS siltumtrasēm, tāpēc ēkas pievienošana centralizētajai siltumapgādes sistēmai ir viena no primārajām alternatīvām.

AER siltumenerģija – saules paneļi un siltumsūknis

Ēkai ir pietiekami liela jumta platība, lai varētu uzstādīt saules paneļus, kas nodrošina elektroenerģijas slodzi, kuru varētu izmantot siltuma ražošanai no siltumsūkņa. Ēkai ir stabils apkures un karstā ūdens patēriņš, kas saistīts ar ēkā esošā baseina darbības nodrošināšanu. Saskaņā ar ēkas energosertifikātu karstā ūdens patēriņš norādīts 22,6 kWh/m^2 gadā. Būs jānodrošina karstā ūdens sagatavošana arī vasaras periodā, tāpēc izvērtēta iespēja karstā ūdens vasaras slodzes segšanai uzstādīt *PV* paneļus kombinācijā ar gaisa siltumsūkni (vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim). Siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņš ir 686,5 MWh.

AER siltumenerģija – saules kolektori

Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uz tā varētu uzstādīt **saules kolektorus**, tad kā vēl viena siltumenerģijas alternatīva tiek apskatīti saules kolektori. Tiks izvērtēta iespēja karstā ūdens vasaras slodzes segšanai uzstādīt saules kolektorus kombinācijā ar akumulāciju. Iespējams nosegt slodzi jūnijā, jūlijā, bet pārējos mēnešos to nevar (tiek izmantota maksimālā jumta platība). Nepieciešama teritorija akumulācijas tvertnei, kuras izmērs varētu būt 30 m^3.

AER siltumenerģija – granulu katls

Kā viena no alternatīvām, pie nosacījuma, ja tiek veidots savienojums ar Kultūrizglītības centru, ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu vasaras slodzes nosegšanai. Ēkas apkārtnē būtu iespējams izbūvēt vietu, kur uzglabāt granulas.

AER siltumenerģija – veidot lokālu savienojumu ar blakus esošo Kultūrizglītības centru

Savienojot Ādažu vidusskolas un pašvaldības administrācijas ēkas apkures sistēmu ar esošo Ādažu centra apkures sistēmu, tiktu samazinātas arī centra apkures sistēmas izmaksas Tas nākotnē motivētu lokālos patērētājus pieslēgties CSS.

Ādažu bērnudārzs "Strautiņš" Pirmajā ielā 26A, Ādažos

AER elektroenerģija – Saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Var nosegt slodzi no aprīļa līdz septembrim, nelielu daudzumu saražo arī citos mēnešos. Izmantojot visu jumta platību iespējams uzstādīt paneļus ar jaudu 101 kW.

AER siltumenerģija – saules paneļi un siltumsūknis

Ēkai ir pietiekami liela jumta platība, lai varētu uzstādīt saules paneļus, kas nodrošina elektroenerģijas slodzi, kas tiktu izmantota siltuma ražošanai no siltumsūkņa. Ēkai ir stabils apkures un karstā ūdens pieprasījums. Saskaņā ar ēkas energosertifikātu apkures patēriņš norādīts 184,3 kWh/m^2 gadā, bet karstā ūdens patēriņš salīdzinoši ar citām pašvaldību ēkām ir augsts – 58,8 kWh/m^2 gadā, kas daļēji skaidrojams ar to, ka ēkā atrodas divi baseini. Līdz ar to ēka uzskatāma par piemērotu saules paneļu scenārijam kombinācijā ar siltumsūkni.

Ēkai ir vasaras siltumslodze, tāpēc viena no alternatīvām ir saules paneļi, kas vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim. Siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņš ir 372,9 MWh/gadā.

AER siltumenerģija – saules kolektori

Pieņemot, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uz tā varētu uzstādīt saules kolektorus, tad kā vēl viena siltumenerģijas alternatīva tiek apskatīti saules kolektori.

Tiks izvērtēta iespēja karstā ūdens vasaras slodzes segšanai uzstādīt saules kolektorus kombinācijā ar akumulāciju. Nepieciešama teritorija akumulācijas tvertnei, kuras izmērs varētu būt 20 m^3.

AER siltumenerģija – granulu katls

Kā viena no alternatīvām ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu, ar ko tiktu nodrošināta apkure un karstā ūdens sagatavošana.

AER siltumenerģija – lokāls savienojums

Kā viena no alternatīvām vērtēta iespēja veidot lokālu savienojumu ar pašvaldības policijas ēku.

AER siltumenerģija – CSS

Lai gan ēka neatrodas ļoti tuvu no CSS siltumtrasēm, ēkas pievienošana centralizētajai siltumapgādes sistēmai tiks vērtēta kā viena no alternatīvām.

Bijusī domes ēka Gaujas ielā 16, Ādažos

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Saules paneļus var izstādīt, izmantojot visas ēkas jumta platību. Nosedz slodzi no aprīļa līdz augustam. Ar paneļu efektīvo laukumu 81 m^2 var saražot 17,5 MWh/gadā. Izmantojot visu jumta platību iespējams uzstādīt paneļus ar jaudu 17 kW.

AER siltumenerģija – saules paneļi un siltumsūknis

Ēkai ir vasaras siltumslodze, tāpēc kā viena no alternatīvām ir saules paneļi, kas vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim. Siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņš ir 32,6 MWh/gadā.

AER siltumenerģija – CSS

Ēka atrodas netālu no CSS siltumtrasēm, tāpēc ēkas pievienošana centralizētajai siltumapgādes sistēmai ir viena no primārajām alternatīvām.

AER siltumenerģija – granulu katls

Kā viena no alternatīvām ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu, ar ko tiktu nodrošināta apkure un karstā ūdens sagatavošana.

AER siltumenerģija – saules kolektori

Lai gan pēc faktiskā patēriņa un ēkas energosertifikāta ēkai ir neliels karstā ūdens patēriņš vasarā un pēc ēkas jumta platības nebūtu iespējams uzstādīt gan saules paneļus, gan kolektorus, tiek vērtēta alternatīva uzstādīt saules kolektorus ar akumulāciju arī apkures nodrošināšanai. Tiek pieņemts, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uz tā varētu uzstādīt saules kolektorus. Akumulācijas tvertnes izmēri nebūs lielāki par 10 m^3.

Biroja telpas Pirmajā ielā 42A, Ādažos

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Saules paneļus var uzstādīt, izmantojot visas ēkas jumta platību 423 m^2. Izmantojot visu jumta platību (423 m) iespējams uzstādīt paneļus ar jaudu 89 kW.

AER siltumenerģija – CSS

Ēka atrodas netālu no CSS siltumtrasēm, tāpēc ēkas pievienošana centralizētajai siltumapgādes sistēmai ir viena no primārajām alternatīvām. Pirmās ielas Nr.40 galā ir iespēja pieslēgties CSS.

AER siltumenerģija – saules paneļi un siltumsūknis

Ēkai ir pietiekami liela jumta platība, lai varētu uzstādīt saules paneļus, kas nodrošina elektroenerģijas slodzi, kas tiktu izmantota siltuma ražošanai no siltumsūkņa. Ēkai ir vasaras siltumslodze, tāpēc kā viena no alternatīvām ir saules paneļi, kas vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim.

AER siltumenerģija – granulu katls

Kā viena no alternatīvām ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu, ar ko tiktu nodrošināta apkure un karstā ūdens sagatavošana.

Pašvaldības policijas ēka Depo ielā 2

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Saules paneļus var uzstādīt, izmantojot visas ēkas jumta platību. Ar tiem var segt vasaras slodzi. Paneļu efektīvais laukums ir 57 m^2, uz jumta iespējams uzstādīt paneļus ar jaudu 12kW, kas var saražot 12,3 MWh gadā, nosedzot visu no aprīļa līdz augustam nepieciešamo elektroenerģiju, daļu no saražotā iespējams nodot tīklā.

AER siltumenerģija – saules paneļi un siltumsūknis

Ēkai ir vasaras siltumslodze, tāpēc kā viena no alternatīvām ir saules paneļi, kas vasaras mēnešos ražotu elektroenerģiju siltumsūknim.

AER siltumenerģija – lokāls savienojums

Kā viena no alternatīvām tiks vērtēta iespēja veidot lokālu savienojumu ar pirmsskolas izglītības iestādi "Strautiņš".

AER siltumenerģija – CSS

Lai gan ēka neatrodas ļoti tuvu no CSS siltumtrasēm, ēkas pievienošana centralizētajai siltumapgādes sistēmai tiks vērtēta kā viena no alternatīvām

Netiek izskatīta alternatīva ar saules kolektoriem un akumulāciju, jo vasarā ir neliels karstā ūdens patēriņš, kā arī ir maza jumta platība.

Ādažu sākumskola Attekas ielā 16, Ādažos

Ēka ir pieslēgta centralizētajiem siltumapgādes tīkliem.

Alternatīvas:

- saules paneļu uzstādīšanai tiek izmantots tikai skolas jumts;
- saules paneļu uzstādīšanai tiek izmantotas palīgēkas.

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas jumts ir piemērots, lai uz tā uzstādītu saules paneļus. Izmantojot visas ēkas jumta platību, var uzstādīt saules paneļus ar jaudu 99 kW, kas varētu nosegt slodzi no aprīļa līdz augustam.

AER elektroenerģija – saules paneļi

Tiek pieņemts, ka šīs ēkas un palīgēku jumti ir piemēroti, lai uz tiem uzstādītu saules paneļus. Tiktu izmantota visa ēkas jumta platība kopā ar palīgu jumta platībām.

4. SALĪDZINĀŠANAS ATBILSTOŠI IZMAKSU – EFEKTIVITĀTES ANALĪZI (IEA)

4.1. Izmaksu efektivitātes analīzes pamatprincipi

Izmaksu efektivitātes analīze (IEA) ir metode, kas ļauj novērtēt noteikta projekta alternatīvo pasākumu kopumu, pamatojoties uz šo pasākumu izmaksām un efektivitāti, kad visefektīvākajiem pasākumiem ir visaugstākā atzīme.

4.2. Izmaksu – efektivitātes analīzes izstrāde

IEA pēc savas būtības ir līdzīga izmaksu un ieguvumu analīzei (IIA), kur metodes galvenais uzdevums ir parādīt konkrēta uzdevuma visizdevīgāko risinājumu. IEA parasti izmanto projektos:

- ar investīcijām zem 1 milj. EUR;
- kas nerada ieņēmumus;
- kurus ir ierobežota iespēja izteikt naudas vienībās;
- kur ir skaidrs mērķis un jāatrod visefektīvākais veids, kā to sasniegt.

IEA rezultāts ir izteikts skaitliskā vērtībā. Tā varētu būt gan naudas vienība, gan noteikts koeficients vai CO2 ietaupījums uz investēto naudas daudzumu.

4.3. IEA metodikas vispārīgs apraksts

Esošā pētījuma ietvaros projekts uzskatāms kā sabiedrībai izdevīgs, ja tiek panākts CO2 ietaupījums un/vai tarifa samazinājums par piegādāto energoresursu (siltumenerģija un elektroenerģija). Šādi tiek noteikts, vai paredzētais projekts ir ilgtspējīgs. IEA ietvaros piedāvātās alternatīvas tiek salīdzinātas ar esošo situāciju, kas uzskatāma par bāzes scenāriju.

Visi scenāriji rēķināti, balstoties uz vienādiem izejas datiem (piemēram, siltumenerģijas patēriņu, siltumenerģijas tarifu utt.) un pieņēmumiem (tehnoloģiju efektivitāti, investīcijām tehnoloģijās un ekspluatācijas izmaksām utt.). Pieņēmumi ir veikti, balstoties uz zinātnisko literatūru, tehnoloģiju katalogu rokasgrāmatām, enerģētikas nozares pārstāvju atziņām un citiem avotiem. Vienlaikus izvēlētās parametru vērtības atspoguļo esošo situāciju, un tām piemīt daļēja nenoteiktība saistībā ar pētījuma autoru redzējumu un strauji mainīgo situāciju enerģētikā. Līdz ar to iegūtie rezultāti ir indikatīvi un piemērojami esošajā situācijā un ar minētajiem nosacījumiem. Vienlaikus, lai padarītu pētījuma rezultātus ilgtspējīgus, ir veikta jutīguma analīze, kas parāda, kā mainās piedāvāto projektu izmaksas un efektivitātes rādītāji atkarībā no galveno mainīgo parametru izmaiņām (skat. nodaļu “Jutīguma un riska analīze”). IEA izmantoto parametru vērtības ir atspoguļotas 4.1. tabulā.

4.1. tabula. IEA izmantoto parametru vērtības

Parametrs	Vērtība	Mērvienība
Tehnoloģiju radītāji		
Dabasgāzes katla efektivitāte	90	%
Šķeldas katla efektivitāte	87	%
Granulu katla efektivitāte	85	%
Dīzeļdegvielas katla efektivitāte	90	%
Saules paneļa laukums	1.92	m^2
Viena saules paneļa jauda	405	W
Saules paneļu nominālā efektivitāte	0,211	
Saules paneļu zudumu koeficients	0,95	
Saules kolektora nominālā efektivitāte	78,8	%
Saules kolektora maksimāla efektivitāte	0,89	%
Saules kolektorā cirkulējošā šķīduma vidējā temperatūra konkrētajā stundā	70	^oC
Saules kolektora absorbcijas laukums	1,78	m^2
Saules kolektoru paneļa laukums	2,05	m^2
Tehnoloģiju izmaksas		
Granulu katls	526 803,94*x^(-0,299)	EUR/kW
Granulu katls ar hidraulisko sistēmu	104 0117,4*x^(-0,349)	EUR/kW
- Katla un aprīkojuma izmaksu daļa	40	%
- Būvniecības un projektēšanas izmaksu daļa	45	%
- Siltummezgla un siltumizolācijas izmaksu daļa	6	%
- Citu izmaksu daļa	9	%
Šķeldas katlumāja	$-4081,6*x^3+74\ 447,43*x^2-452\ 854,13*x+115\ 1845,31$	EUR/kW
- Katla un aprīkojuma izmaksu daļa	33	%
- Būvniecības un projektēšanas izmaksu daļa	45	%
- Siltummezgla un siltumizolācijas izmaksu daļa	6	%
- Citu izmaksu daļa	16	%
Dūmgāzu kondensators	100	EUR/kW
Siltumsūknis (tehnoloģija + uzstādīšana)	266,36	EUR/kW
Saules paneļi (tehnoloģija + uzstādīšana)	$y = 5883.3086467157x-0.3743667246$ [56]	EUR/kW
Saules kolektori (lielas jaudas projekti)	155,4	EUR/m^2
Saules kolektori (mazas jaudas projekti)	275,3	EUR/m^2
Akumulācijas tvertne (lielas jaudas projekti)	113,8	EUR/m^3
Akumulācijas tvertne (mazas jaudas projekti)	735	EUR/m^3

[56] x – tehnoloģijas jauda, kw.

Ēkas siltummezgls	50	EUR/kW
CSS cauruļvads (metāla caurule)	=1,3756*x+150,89 [57]	EUR/m
Kurināmā rādītāji		
Dabasgāzes zemākais sadegšanas siltums	9,5	MWh/1000 m^3
Šķeldas zemākais sadegšanas siltums	2,2	MWh/t
Granulu zemākais sadegšanas siltums	5	MWh/t
Dīzeļdegvielas zemākais sadegšanas siltums	9,91	Mwh/m3
Energoresursu izmaksas		
Dabasgāzes cena	90,00	EUR/MWh
Šķeldas cena	32,00	EUR/MWh
Granulu cena	64,00	EUR/MWh
Elektroenerģijas tarifs	300,00	EUR/MWh
Elektroenerģijas cena tīklā nodotajai elektroenerģijai (Neto norēķinu sistēmas ietvaros)	250,00	EUR/MWh
No tīkla uzņemtā elektroenerģija (Neto norēķinu sistēmas ietvaros)	50,00	EUR/MWh
Dīzeļdegvielas cena	93,24	EUR/MWh
Siltumenerģijas ražošanas rādītāji		
Apkalpošanas izmaksas		
Dabasgāze	12 500	EUR/MW gadā[58]
Šķelda	20 000	EUR/MW gadā
Granulas	17 500	EUR/MW gadā
Dīzeļdegvielas	12 500	EUR/MW gadā
Administratīvās izmaksas un algas		
Dabasgāze	15 000	EUR/MW gadā
Šķelda	25 000	EUR/MW gadā
Granulas	20 000	EUR/MW gadā
CO_2 nodokļi		
Dabasgāze	15	EUR/tCO2
Šķelda	0	EUR/MWh (saražoto)
Granulas	0	EUR/MWh (saražoto)
Papildu izmaksas (ne kurināmais)		
Dabasgāze	20,0	%
Šķelda	50,0	%
Granulas	30,0	%

[57] x – cauruļvada diametrs, mm.
[58] Tehnoloģijas uzstādītā jauda.

Dīzeļdegviela	20,0	%

IEA sastāv no vairākām sadaļām:

- projektam piedāvātā tehnoloģija un nepieciešamās investīcijas;
- siltumenerģijas/elektroenerģijas ražošanas izmaksas:
  - esošajai situācijai,
  - piedāvātajai alternatīvai;
- projekta finanšu analīze un naudas plūsma.

4.4. Projekta dzīves cikla naudas plūsma

Projekta dzīves cikla naudas plūsma rēķināta ar šādiem nosacījumiem:

- inflācija energoresursiem un izmaksām – 3,00 %;
- diskonta faktors – 6,00 %.
- dzīves cikla laiks un aizdevuma termiņš – 15 gadi;
- piesaistītais finansējums – 0 %.

4.5. Finanšu un sociālekonomisko ieguvumu un zaudējumu rādītāji

Saskaņā ar izveidoto IEA metodiku projektam novērtēti šādi rādītāji:

- investīciju atmaksāšanās laiks;
- neto pašreizējā vērtība (NPV);
- iekšējā ienesīguma jeb atdeves likme (IRR);
- faktiskais CO2 ietaupījums;
- īpatnējais CO2 ietaupījums.

Investīciju atmaksāšanās laiks atspoguļo periodu, kas ir nepieciešams projektā ieguldīto līdzekļu atgūšanai. Jo īsāks ir šis laiks, jo tas ir labāk. Atmaksāšanās laiku ietekmē neto naudas plūsmas vērtība jeb starpība, kas veidojas no projekta ieņēmumiem (ietaupījuma) un investīciju atmaksāšanas.

Neto pašreizējā vērtību (NPV) bieži apzīmē arī kā ekonomisko neto pašreizējo vērtību (ENPV). Tā ir investīciju kritērijs, kas sastāv no projekta vai ieguldījumu ieņēmumu un maksājumu veikšanas, lai uzzinātu, cik daudz ar šo ieguldījumu var iegūt vai zaudēt. Projektam ir jābūt pozitīvai NPV. Jo augstāka ir vērtība, jo efektīvāks ir projekts.

Iekšējā ienesīguma likme (IRR) jeb ekonomiskā ienesīguma norma (ERR) raksturo tādu procentu likmi, pie kuras investīcijas konkrētajā projektā ir efektīvas. Ja IRR ir lielāka par diskonta likmi, tad projekts ir ekonomiski izdevīgs sabiedrībai. Jo augstāka ir vērtība, jo efektīvāks ir projekts.

Pārejot no fosilā kurināmā uz AER, tiek panākts CO_2 emisiju samazinājums. CO_2 emisiju samazināšana ir viena no nacionālā un pašvaldību līmeņa prioritātēm, jo klimata pārmaiņu radītās sekas ietekmē visus cilvēkus. CO_2 emisiju samazinājums ir atkarīgs no aizstātā fosilās enerģijas daudzuma, kā arī fosilās enerģijas veida (sk. 4.1. vienādojumu).

$$\Delta_{CO_2} = \frac{Q * f_{CO_2}}{1000} \quad (4.1.)$$

kur

Δ_{CO_2} – CO_2 emisiju samazinājums, tonnas

Q – piegādātās enerģijas daudzums, MWh

f_{CO_2} – CO_2 emisiju faktors, kgCO_2/kWh

Atkarība no energoresursa veida radītais CO_2 emisiju daudzums atšķiras. CO_2 daudzums, kas tiek izvadīts atmosfērā uz katru piegādātās enerģijas vienību ir atspoguļots XX tabulā.

4.2. tabula. CO_2 emisiju faktors [59]

Energonesējs vai enerģijas avots	**Oglekļa dioksīda (CO2) emisiju faktors, t_{CO_2}/MWh**
Dīzeļdegviela	0,267
Dabasgāze	0,202
Akmeņogles	0,354
Elektroenerģija	0,109
AER enerģija	0

Īpatnējais CO_2 ietaupījums uz investēto naudas daudzumu ir attiecība starp projekta īstenošanai nepieciešamo investīcijas apjomu un sasniegto CO_2 ietaupījumu (sk. 4.2. vienādojumu).

$$\omega_{CO_2} = \frac{Inv}{\Delta_{CO_2}} \quad (4.2.)$$

Kur

ω_{CO_2} – īpatnējais CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/ tonnas

Inv – projekta īstenošanai nepieciešamo investīcijas, tūkst. EUR

Δ_{CO_2} – CO_2 emisiju samazinājums, tonnas

[59] Eiropas Komisijas 2012.gada 21.jūnija Regulas Nr. 601/2012 par siltumnīcefekta gāzu emisiju monitoringu un ziņošanu saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2003/87/EK VI pielikums

4.6. Centralizētās siltumapgādes sistēmas (CSS)

4.6.1. Projekta ieviešanas alternatīvu analīze

CSS atjaunošanas un AER lietojuma palielināšanas alternatīvas ir aplūkotas 2.3. nodaļā. Turpmāk sniegts definēto alternatīvu nozīmīgāko parametru raksturojums.

Izvēlēto alternatīvu scenāriji izvērtēti pie dažādiem patērētāju scenārijiem:

1) CSS apgādā esošos patērētājus ar esošo patēriņu;
2) CSS apgādā esošos patērētājus un tiek pieslēgti jauni patērētāji;
3) CSS apgādā esošos patērētājus un tiek pieslēgti jauni patērētāji, kā arī tiek uzlabota ēku energoefektivitāte.

Pirmajā patērētāju scenārijā aplūkotas nepieciešamās siltumapgādes tehnoloģiju jaudas, ja CSS turpina apgādāt jau šobrīd esošos patērētājus, pieņemot, ka netiks veikti papildu energoefektivitātes pasākumi enerģijas patēriņa samazināšanai ne patērētāju, ne siltumenerģijas pārvades daļā. Otrajā patērētāju scenārijā aplūkotas nepieciešamās siltumapgādes tehnoloģiju jaudas, ja CSS tiek pieslēgti jauni patērētāji, kā arī tiek saglabāti jau esošie patērētāji. Sīkāks apraksts par potenciāli pieslēdzamajiem patērētājiem atrodams 2.3. nodaļā. Šajā scenārijā pieņemts, ka netiek veikti papildu energoefektivitātes pasākumi enerģijas patēriņa samazināšanai ne jauno patērētāju, ne esošo patērētāju, ne siltumenerģijas pārvades daļā. Trešais patērētāju scenārijs paredz, ka CSS tiek pieslēgti jauni patērētāji, kā arī tiek saglabāti jau esošie patērētāji. Šajā scenārijā tiek paredzēts, ka gan no jauna pieslēgtajās ēkās, gan esošajās ēkās tiek veikti energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi siltumenerģijas patēriņa samazināšanai. Izdarīts pieņēmums, ka energoefektivitātes pasākumi tiek veikti 50 % no vēl nerenovētajām ēkām ar augstāko īpatnējo siltumenerģijas patēriņu. Izdarīts pieņēmums, ka renovēto ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkurei pēc renovācijas tiek samazināts līdz 90 kWh/m2 gadā. Tas atbilst vidējiem renovācijas rādītājiem jau īstenotajos renovācijas projektos. Energoefektivitātes scenārijs izvērtēts, lai būtu iespējams noteikt, kādu ietekmi uz siltumapgādes sistēmu un izmaksām atstāj siltumenerģijas pieprasījuma samazināšanās. 50 % renovācijas īpatsvars izvēlēts kā vidējā termiņā reāli sasniedzams rezultāts. Visu ēku pilna renovācija vidējā termiņā (5–10 gadi), ņemot vērā līdzšinējos renovācijas tempus, nav reāla, tāpēc šāds scenārijs netika izvērtēts.

Nosakot nepieciešamās siltumenerģijas ražošanas tehnoloģiju jaudas, par pamatu ņemti 2.3. nodaļā izveidotie siltuma slodžu grafiki. Uzstādāmā jauda balstīta uz siltuma slodžu grafikos redzamo pīķi, kas apraksta maksimālo siltumenerģijas pieprasījumu ziemas periodā pie viszemākās temperatūras. Ņemot vērā, ka pīķa patēriņš ir ļoti īsu periodu, reālā uzstādāmā jauda pieņemta 80 % apmērā no maksimālās slodzes. Attiecīgi tikai aptuveni 140 līdz 150 stundas gadā uzstādītā katla jauda būtu zemāka par maksimālo pieprasījuma slodzi, turklāt šīs stundas ne

vienmēr ir secīgas. Šāda pieeja ļauj ieekonomēt projekta īstenošanai atvēlētos līdzekļus, kā arī uzlabo tehnoloģiju darbības efektivitāti, sevišķi vasaras mēnešos, kad iekārtas strādā ar zemāku slodzi. Iztrūkstošo slodzi aukstākajās stundās iespējams nodrošināt, katlu īslaicīgi darbinot virs tā nominālās uzstādītās jaudas vai saglabājot kādu no esošajām iekārtām kā rezerves jaudu. Ņemot vērā globālo sasilšanu un pēdējās ziemās novēroto tendenci, ka temperatūra zem -10 °C nokrīt aizvien retāk, pārmērīgu siltumenerģijas ražošanas jaudu uzstādīšana nav ekonomiski pamatota. Pēdējo četru gadu laikā aukstāko ziemas dienu vidējā temperatūra zem -10 °C nokrita tikai 2021. gadā.

Saules kolektoru un siltumsūkņu jaudas izvēlētas, balstoties uz siltuma slodžu grafikos attēloto vasaras slodzi. Saules kolektoru un siltumsūkņu scenāriji skatīti tikai kombinācijā ar kurināmā katlu uzstādīšanu, un investīcijas un darbināšanas izmaksas vērtētas visai sistēmai kopā, jo saules kolektori un siltumsūkņi domāti tikai vasaras slodzes nosegšanai, kamēr pārējā laikā paredzēts izmantot biomasas kurināmā katlus. Šāds scenārijs paaugstina kopējo investīciju apjomu, vienlaikus samazinot izmantotā kurināmā apjomu. Mērķis bija izvērtēt, vai ietaupījums no kurināmā samazinājuma spēj atsvērt augstākas investīcijas.

Kadaga

Kadagā izvērtēti trīs iepriekš minētie patērētāju scenāriji, kur katram tika apskatītas vairākas AER alternatīvas (sk. 4.3. tabulu). Ņemot vērā, ka saules kolektoru un siltumsūkņu scenāriji balstīti uz vasaras slodzes segšanu, bet Kadagas CSS esošajiem patērētājiem nenodrošina karstā ūdens sagatavošanu ne vasarā, ne ziemā, tad saules kolektoru un siltumsūkņu alternatīva izvērtēta tikai abos patērētāju scenārijos, kas paredz jaunu patērētāju pieslēgšanu. Pieņemts, ka, jaunajiem patērētājiem – divām daudzdzīvokļu ēkām un pirmsskolas izglītības iestādei – pieslēdzoties CSS, būtu nepieciešama arī karstā ūdens sagatavošana.

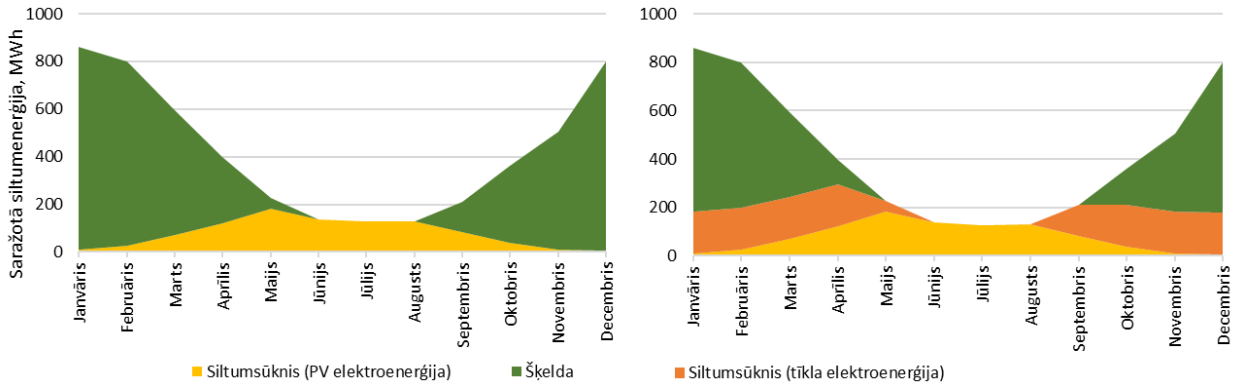
4.3. tabula. Scenāriju nozīmīgāko parametru raksturojums Kadagas CSS

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni			**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**			
	Bāzes scenārijs	1a. scenārijs	2a. scenārijs	1b. scenārijs	2b. scenārijs	3b. scenārijs	4b. scenārijs	1c. scenārijs	2c. scenārijs	3c. scenārijs	4c. scenārijs
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS [60]	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija
Siltumenerģijas patēriņš, MWh/gadā	2990	2990	2990	4861	4861	4861	4861	3783	3783	3783	3783
Siltumenerģijas zudumi, MWh/gadā	284	284	284	471	471	471	471	471	471	471	471
Katla jauda, kW	2520	880	1112	1416	1730	1416	1416	1084	1346	1084	1084
Dūmgāzu kondensatora jauda, kW	n/a	232	n/a	314	n/a	314	314	263	n/a	263	263
PV paneļu jauda, kW	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	136	n/a	n/a	n/a	136	n/a
Siltumsūkņa jauda, kW	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	170	n/a	n/a	n/a	170	n/a
Saules kolektoru platība, m^2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1128	n/a	n/a	n/a	1128
Akumulācijas tvertnes tilpums, m^3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	100	n/a	n/a	n/a	100
Saražotā elektroenerģija, MWh/gadā	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	132	n/a	n/a	n/a	132	n/a
Jaunu siltumtrašu izbūve, m	n/a	n/a	n/a	580	580	580	580	580	580	580	580

[60] Siltumsūknis.

Podnieki

Ņemot vērā, ka Podniekos CSS lietotājiem nodrošina arī karstā ūdens sagatavošanu gan vasarā, gan ziemā, saules kolektoru un siltumsūkņu alternatīvu scenārijs aplūkots arī patērētāju scenārijā bez jauniem lietotājiem. Siltumsūkņu alternatīvais scenārijs paredz, ka tas tiek kombinēts ar PV paneļu uzstādīšanu, un tā uzstādītā jauda atbilst Podnieku CSS vasaras slodzei. Pamatideja ir ar PV paneļiem nodrošināt siltumsūkņu darbināšanai nepieciešamo elektroenerģiju, un to uzstādītā jauda balstīta uz siltumsūkņu darbināšanai vasarā nepieciešamo elektroenerģijas apjomu. Iespējami divi siltumsūkņu izmantošanas gadījumi – siltumsūkņi tiek darbināti tikai tad, kad pieejama elektroenerģija no uzstādītajiem PV paneļiem, bet pārējā laikā tie netiek izmantoti, vai siltumsūkņi tiek darbināti visu laiku, izmantojot PV paneļu saražoto elektroenerģiju, kad tā pieejama, pārējā laikā ņemot elektroenerģiju no sadales tīkla. 4.1. attēlā redzams abu gadījumu salīdzinājums.



4.1. attēls. Saražotās siltumenerģijas sadalījums pēc izmantotajiem resursiem siltumsūkņa darbināšanas gadījumā (pa kreisi – siltumsūknis izmanto tikai PV paneļu elektroenerģiju; pa labi – siltumsūknis izmanto gan PV paneļu, gan sadales tīkla elektroenerģiju).

Izvērtējot AER alternatīvas Podniekos, tika salīdzināti iepriekš aprakstītie siltumsūkņu izmantošanas gadījumi – izmantojot tikai PV paneļu saražoto elektroenerģiju vai izmantojot elektroenerģiju arī no tīkla (sk. 4.4. tabulu). Salīdzinājums veikts patērētāju scenārijam ar esošajiem patērētājiem bez energoefektivitātes pasākumu veikšanas. Citos patērētāju scenārijos, kā arī citām tehniski ekonomiskā pamatojuma ietvaros analizētajām CSS aplūkots tikai siltumsūkņu izmantošanas gadījums, kuram bija vislabākie ekonomiskie rādītāji.

Patērētāju scenārijs ar jaunu patērētāju pieslēgšanu iekļauj četras jaunas daudzdzīvokļu ēkas – divas, kas jau ir tapušas un ir jau pieslēgtas vai tuvākajā laikā tiks pieslēgtas CSS, kā arī divas, kurām ir izveidots būvprojekts, un tās varētu tapt tuvāko gadu laikā. Pie jaunajiem

patērētājiem iekļauta arī pirmsskolas izglītības iestāde, kas Podniekos varētu tapt tuvāko gadu laikā.

Podniekiem netiek izvērtēts patērētāju scenārijs ar energoefektivitātes pasākumu veikšanu, jo visas Podnieku ēkas ir salīdzinoši jaunas un tām ir zems īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, tāpēc pieņemts, ka vidējā termiņā šajās ēkās būtiski energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi visticamāk netiks veikti.

4.4. tabula. Scenāriju nozīmīgāko parametru raksturojums Podnieku CSS

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni						**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**			
	Bāzes scenārijs	1a. scenārijs	2a. scenārijs	3a1. scenārijs	3a2. scenārijs	4a. scenārijs	1b. scenārijs	2b. scenārijs	3b. scenārijs	4b. scenārijs
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS		Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija
Siltumenerģijas patēriņš, MWh/gadā	4605	4605	4605	4605		4605	5300	5300	5300	5300
Siltumenerģijas zudumi, MWh/gadā	548	548	548	548		548	628	628	628	628
Katla jauda, kW	6020	1130	1400	922	1130	1339	1339	1641	1339	1339
Dūmgāzu kondensatora jauda, kW	n/a	270	n/a	238	270	302	302	n/a	302	302
PV paneļu jauda, kW	n/a	n/a	n/a	352	352	n/a	n/a	n/a	404	n/a
Siltumsūkņa jauda, kW	n/a	n/a	n/a	240	240	n/a	n/a	n/a	260	n/a
Saules kolektoru platība, m^2	n/a	n/a	n/a	n/a		2870	n/a	n/a	n/a	3280
Akumulācijas tvertnes tilpums, m^3	n/a	n/a	n/a	n/a		300	n/a	n/a	n/a	350
Saražotā elektroenerģija, MWh/gadā	n/a	n/a	n/a	342		n/a	n/a	n/a	392	n/a
Jaunu siltumtrašu izbūve, m	n/a	n/a	n/a	n/a		n/a	250	250	250	250

Carnikava

Vērtējot Carnikavas CSS attīstības alternatīvas, tiek apskatīti divi atsevišķi gadījumi – piecas atsevišķās CSS sistēmas, kas atrodas dzelzceļa kreisajā pusē, tiek apvienotas vienā lielā CSS, izbūvējot tās savienojošus siltumtīklus un izveidojot vienu katlumāju. Otrs gadījums ir divu CSS sistēmu izveidošana no pašreizējām piecām atsevišķajām CSS. Šajā gadījumā vienā sistēmā tiek apvienotas visas trīs Jūras ielas sistēmas (sk. 4.5. tabulu), bet otrā sistēmā – Stacijas un Rīgas ielas CSS. Katrai no izveidotajām sistēmām analizēti nodaļas sākumā aprakstītie patērētāju scenāriji – ar esošajiem patērētājiem, ar jaunu patērētāju pieslēgšanu, ar energoefektivitātes pasākumu ieviešanu. Detalizētāks apraksts par konkrētu jauno patērētāju pieslēgšanu attiecīgajām CSS atrodams 2.3. nodaļā.

Tā kā Carnikavas CSS ir arī vasaras slodze, saules kolektoru un siltumsūkņu alternatīvu scenāriji izvērtēti visiem patērētāju scenārijiem.

4.5. tabula. Scenāriju nozīmīgāko parametru raksturojums Carnikavas CSS (Jūras iela)

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**			**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**		
	Bāzes scenārijs	1a. scenārijs	2a. scenārijs	3a. scenārijs	1b. scenārijs	2b. scenārijs	3b. scenārijs	1c. scenārijs	2c. scenārijs	3c. scenārijs
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija
Siltumenerģijas patēriņš, MWh/gadā	2646	2646	2646	2646	3364	3364	3364	2603	2603	2603
Siltumenerģijas zudumi, MWh/gadā	490	490	490	490	765	765	765	765	765	765
Katla jauda, kW	1665	812	812	812	1094	1094	1094	820	820	820
Dūmgāzu kondensatora jauda, kW	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
PV paneļu jauda, kW	n/a	n/a	272	n/a	n/a	336	n/a	n/a	336	n/a
Siltumsūkņa jauda, kW	n/a	n/a	140	n/a	n/a	190	n/a	n/a	190	n/a
Saules kolektoru platība, m^2	n/a	n/a	n/a	2153	n/a	n/a	2665	n/a	n/a	2665
Akumulācijas tvertnes tilpums, m^3	n/a	n/a	n/a	220	n/a	n/a	300	n/a	n/a	300
Saražotā elektroenerģija, MWh/gadā	n/a	n/a	264	n/a	n/a	326	n/a	n/a	326	n/a
Jaunu siltumtrašu izbūve, m	200	200	200	200	510	510	510	510	510	510

Rīgas un Stacijas ielas apvienotā centralizētās siltumapgādes sistēma (sk. 4.6. tabulu) ir ļoti līdzīga Jūras ielas apvienotajai CSS gan pēc siltumenerģijas patēriņa, gan siltuma zudumiem, gan nepieciešamās siltumenerģiju ražojošo tehnoloģiju uzstādāmās jaudas. Būtiska atšķirība

vērojama, salīdzinot scenārijus ar jaunu patērētāju pieslēgšanu, jo Rīgas un Stacijas ielas apvienotajai sistēmai apskatīts scenārijs ar tikai viena patērētāja pieslēgšanu, kamēr Jūras ielas sistēmai tiek pieslēgti trīs jauni patērētāji.

4.6. tabula. Scenāriju nozīmīgāko parametru raksturojums Carnikavas CSS (Rīgas un Stacijas iela)

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**			**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**		
	Bāzes scenārijs	1a. scenārijs	2a. scenārijs	3a. scenārijs	1b. scenārijs	2b. scenārijs	3b. scenārijs	1c. scenārijs	2c. scenārijs	3c. scenārijs
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija
Siltumenerģijas patēriņš, MWh/gadā	2740	2740	2740	2740	2825	2825	2825	2159	2159	2159
Siltumenerģijas zudumi, MWh/gadā	496	496	496	496	533	533	533	533	533	533
Katla jauda, kW	1275	943	943	943	979	979	979	718	718	718
Dūmgāzu kondensatora jauda, kW	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
PV paneļu jauda, kW	n/a	n/a	224	n/a	n/a	232	n/a	n/a	232	n/a
Siltumsūkņa jauda, kW	n/a	n/a	120		n/a	120	n/a	n/a	120	n/a
Saules kolektoru platība, m^2	n/a	n/a	n/a	1640	n/a	n/a	1845	n/a	n/a	1845
Akumulācijas tvertnes tilpums, m^3	n/a	n/a	n/a	140	n/a	n/a	180	n/a	n/a	180
Saražotā elektroenerģija, MWh/gadā	n/a	n/a	218	n/a	n/a	225	n/a	n/a	225	n/a
Jaunu siltumtrašu izbūve, m	60	60	60	60	150	150	150	150	150	150

Apvienojot visas piecas mazās CSS vienā, būtiski pieaug nepieciešamās uzstādītās siltumenerģijas ražošanas tehnoloģijas jaudas apjoms. Tā kā apvienotā sistēma ir salīdzinoši liela, pie alternatīvām izvērtēta tikai šķeldas katlu uzstādīšana, kamēr granulu katlu izmantošana netika apskatīta. Vērtētas tika alternatīvas ar šķeldas katlu, kā arī ar šķeldas katlu kombinācijā ar siltumsūkņiem vai saules kolektoriem.

Apvienojot visas atsevišķās Carnikavas CSS vienā (sk. 4.7. tabulu), kā arī pieslēdzot jaunus CSS lietotājus, ir jāizbūvē vairāk nekā 1000 metru jaunu siltumtrašu. Tas ir ievērojami vairāk, nekā veidojot divas atsevišķas CSS.

4.7. tabula. Scenāriju nozīmīgāko parametru raksturojums Carnikavas CSS (piecu sistēmu apvienošana)

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**			**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**		
	Bāzes scenārijs	1a. scenārijs	2a. scenārijs	3a. scenārijs	1b. scenārijs	2b. scenārijs	3b. scenārijs	1c. scenārijs	2c. scenārijs	3c. scenārijs
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Šķeldas katls, PV, SS	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	Šķeldas katls	Šķeldas katls, PV, SS	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	Šķeldas katls	Šķeldas katls, PV, SS	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija
Siltumenerģijas patēriņš, MWh/gadā	5385	5385	5385	5385	6189	6189	6189	4762	4762	4762
Siltumenerģijas zudumi, MWh/gadā	1188	1188	1188	1188	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Katla jauda, kW	2940	1438	1438	1438	1729	1729	1729	1265	1265	1265
Dūmgāzu kondensatora jauda, kW	n/a	317	317	317	362	362	362	291	291	291
PV paneļu jauda, kW	n/a	n/a	540	n/a	n/a	608	n/a	n/a	608	n/a
Siltumsūkņa jauda, kW	n/a	n/a	260	n/a	n/a	340	n/a	n/a	340	n/a
Saules kolektoru platība, m^2	n/a	n/a	n/a	4305	n/a	n/a	4920	n/a	n/a	4920
Akumulācijas tvertnes tilpums, m^3	n/a	n/a	n/a	450	n/a	n/a	500	n/a	n/a	500
Saražotā elektroenerģija, MWh/gadā	n/a	n/a	524	n/a	n/a	590	n/a	n/a	590	n/a
Jaunu siltumtrašu izbūve, m	710	710	710	710	1020	1020	1020	1020	1020	1020

4.6.2. Finanšu analīze

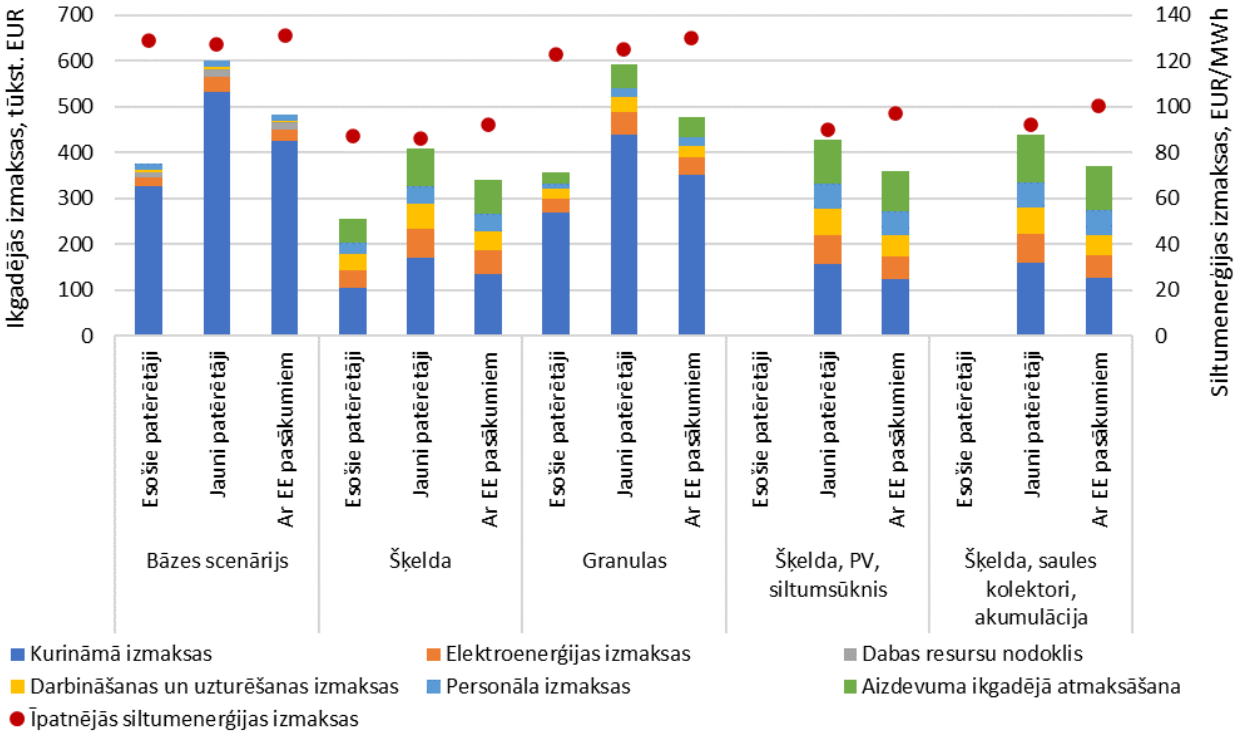
Finanšu analīzē tiek salīdzinātas esošās situācijas siltumenerģijas vai/un elektroenerģijas ražošanas izmaksas ar alternatīvajiem scenārijiem. Salīdzināšanai izdalītas četras galvenās izmaksu pozīcijas: kurināmā izmaksas, apkalpošanas izmaksas, administratīvās izmaksas un algas un aizņēmuma atmaksa. AER ieviešanas alternatīvu scenāriji salīdzināti ar bāzes scenāriju, kurā izmantota dabasgāze.

Kadaga

4.8. tabulā parādīts izmaksu sadalījums pa pozīcijām. Redzams, ka šķeldas katlu uzstādīšanai ir vislielākās investīcijās, līdz ar to šim scenārijam ir visaugstākā ikgadējā aizņēmuma atmaksas summa, kamēr granulu katlu izmantošanas gadījumā ir būtiski augstākas kurināmā izmaksas, jo granulu cena par MWh ir krietni augstāka nekā šķeldai. Izmaksu salīdzinājums parādīts visiem trīs patērētāju scenārijiem – ar esošo patēriņu, ar jaunu patērētāju pieslēgšanu, ar energoefektivitātes pasākumu ieviešanu (sk. 4.2. att.).

4.8. tabula. Scenāriju finanšu parametru raksturojums Kadagai

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni			**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**					**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**				
	Bāzes scen.	1a. scen.	2a. scen.	Bāzes scen.	1b. scen.	2b. scen.	3b. scen.	4b. scen.	Bāzes scen.	1c. scen.	2c. scen.	3c. scen.	4c. scen.
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija
Kurināmā izmaksas, EUR/gadā	327 400	103 731	269 624	533 200	168 935	439 106	157 505	159 171	425 400	134 780	350 329	123 355	125 021
Elektroenerģijas izmaksas, EUR/gadā	19 644	39 288	29 466	31992	63 984	47 988	61 126	63 984	25 524	51 048	38 286	48 190	51 048
Apkalpošanas izmaksas, EUR/gadā	5040	35 273	22 240	5040	56 204	34 592	59 671	56 514	5040	43 217	26 928	46 684	43 526
Administratīvās izmaksas un algas, EUR/gadā	12 000	24 000	12 000	12 000	36 000	18 000	54 000	54 000	12 000	36 000	18 000	54 000	54 000
Aizņēmuma atmaksa, EUR/gadā	n/a	75 631	34 047	n/a	97 745	52 957	11 5497	12 9766	n/a	85 643	41 224	103 394	117 663
Projekta izmaksas													
Bāzes scenārijs, EUR/gadā	364 084			582 232					467 964				
Alternatīvā situācija, EUR/gadā	n/a	277 923	367 377	n/a	422 868	592 643	447 800	463 435	n/a	350 688	474 768	375 624	391 259
Projekta ieguvums, EUR/gadā	n/a	86 161	-3293	n/a	159 364	-10 411	134 432	118 797	n/a	117 276	-6804	92 340	76 705



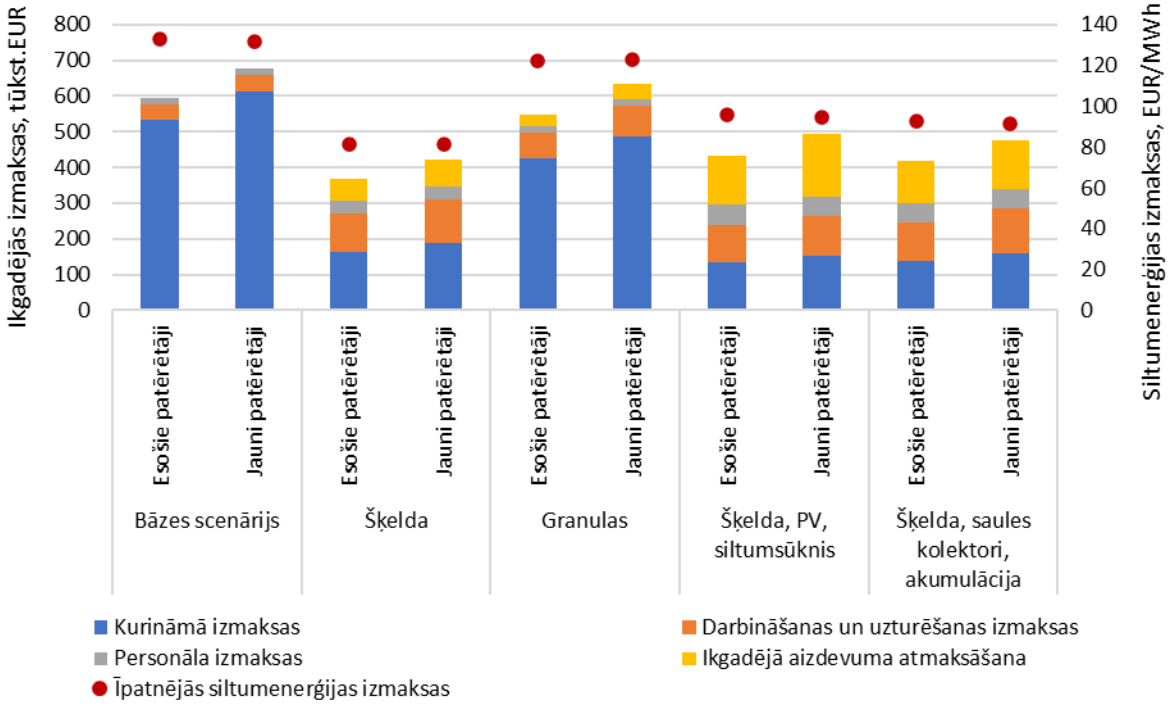
4.2. attēls. Finanšu parametru salīdzinājums pie dažādiem scenārijiem Kadagā.

Podnieki

Izmaksu salīdzinājums parādīts diviem no trīs patērētāju scenārijiem – ar esošo patēriņu un ar jaunu patērētāju pieslēgšanu (sk. 4.9. tabulu). Pie pašreizējām kurināmā cenām dabasgāzes izmantošana rada vislielākās izmaksas, kam tuvu seko granulu izmaksas. Izmaksu ietaupījums vērojams pilnīgi visos alternatīvu scenārijos (sk. 4.3. att.).

4.9. tabula. Scenāriju finanšu parametru raksturojums Podniekiem

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni						**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**					
	Bāzes scen.	1a. Scen.	2a. Scen.	3a1. scen.	3a2. scen.	4a. Scen.	Bāzes scen.	1b. scen.	2b. scen.	3b1. scen.	3b2. scen.	4b. scen.
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS		Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Šķeldas katls	Granulu katls	Šķeldas katls, PV, SS		Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija
				+tīkla elektroen.	Tikai PV elektroen.					+tīkla elektroen.	Tikai PV elektroen.	
Kurināmā izmaksas, EUR/gadā	515 300	163 263	424 365	89 527	133 336	138 314	592 800	187 818	488 188	108 786	153 442	159 312
Elektroenerģijas izmaksas, EUR/gadā	30 918	61 836	46 377	165 431	55 089	61 836	35 568	71 136	53 352	174 494	50 462	71 136
Apkalpošanas izmaksas, EUR/gadā	12 040	45 034	28 000	43 873	52 007	45 821	12 040	53 195	32 816	52 231	61 043	54 095
Administratīvās izmaksas un algas, EUR/gadā	18 000	36 000	36 000	54 000	54 000	54 000	18 000	36 000	36 000	54 000	54 000	54 000
Aizņēmuma atmaksa, EUR/gadā	n/a	87 635	42 865	108 175	117 948	170 028	n/a	95 360	50 238	119 931	128 358	189 664
Projekta izmaksas												
Bāzes scenārijs, EUR/gadā	576 258						658 408					
Alternatīvā situācija, EUR/gadā	n/a	393 768	577 607	461 006	412 379	470 000	n/a	443 509	660 595	509 443	447 306	528 207
Projekta ieguvums, EUR/gadā	n/a	182 490	-1349	115 252	163 879	106 258	n/a	214 899	-2187	148 965	211 102	130 201



4.3. attēls. Finanšu parametru salīdzinājums pie dažādiem scenārijiem Podniekos.

Carnikava

Carnikavā vērtētas CSS izmaksas scenārijiem ar katlu māju apvienošanu. Rezultāti ir apkopoti 4.10.–4.12. tabulās un 4.4.–4.6. attēlos. Scenārijos, kur Jūras ielas katlu mājas apvienotas vienā CSS un Rīgas un Stacijas ielas katlu mājas apvienotas otrā CSS, izmaksu sadalījums, izmantojot alternatīvas, ir līdzīgs kā Kadagā un Podniekos. Dabasgāzes, šķeldas un granulu scenārijos būtiska loma ir kurināmā izmaksām. Siltumsūkņu un saules kolektoru scenāriji ļauj samazināt kurināmā patēriņu un līdz ar to arī izmaksas par kurināmo, tomēr daudz būtiskāku lomu sāk spēlēt investīciju atmaksa. Redzams, ka vairākām alternatīvām projekta ieguvums uzrāda negatīvu vērtību. Tas nozīmē, ka pie šīm alternatīvām vismaz sākotnēji ikgadējo izmaksu daļa ir augstāka, nekā saglabājot esošos dabasgāzes katlus. Tas var norādīt uz ilgstošu atmaksāšanās laiku vai pat negatīvu projekta atdevi. Lai to varētu novērtēt precīzāk, turpmākajās nodaļās veikta plašāka NPV, IRR un atmaksāšanās laika vērtību analīze.

4.10. tabula. Scenāriju finanšu parametru raksturojums Carnikavai (Jūras iela)

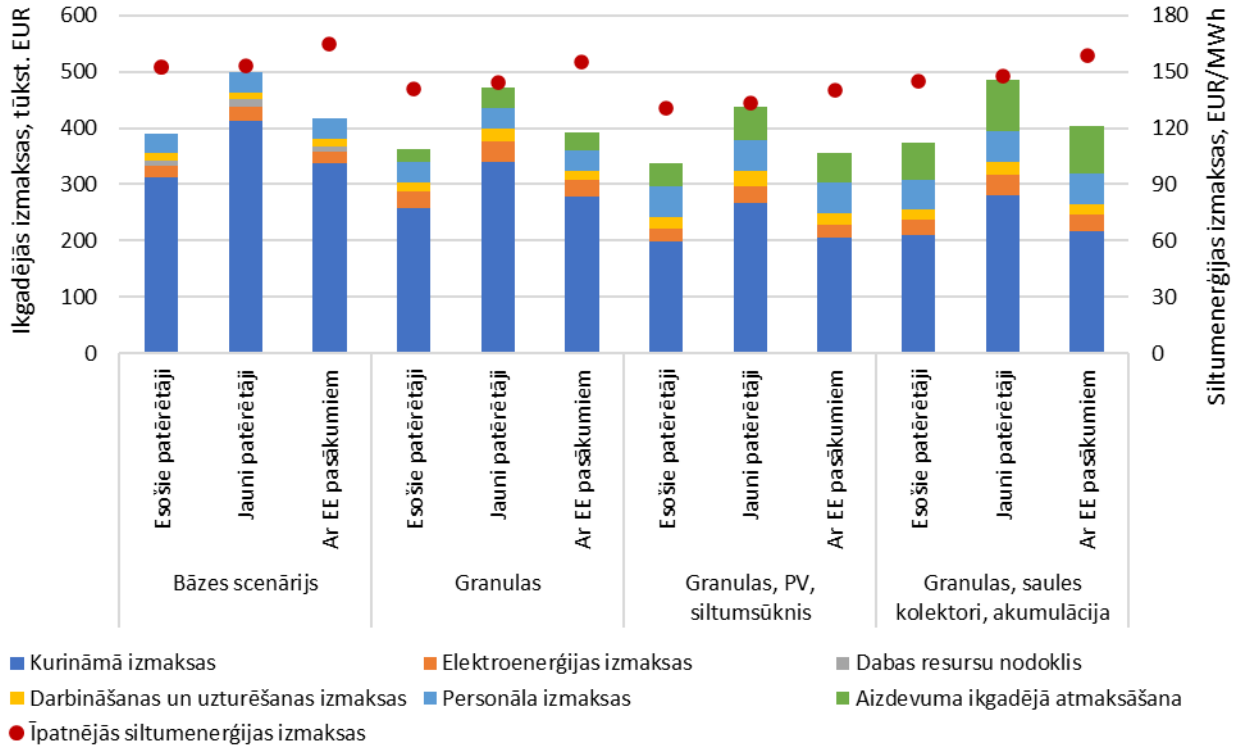
	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**			
	Bāzes scen.	1a. scen.	2a. scen.	3a. scen.	Bāzes scen.	1b. scen.	2b. scen.	3b. scen.	Bāzes scen.	1c. scen.	2c. scen.	3c. scen.
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija
Kurināmā izmaksas, EUR/gadā	313 600	258 259	199 183	209 613	412 900	340 035	266 979	279 835	336 800	277 365	204 333	217 189
Elektroenerģijas izmaksas, EUR/gadā	18 816	28 224	21 955	28 224	24 774	37 161	29 526	37 161	20 208	30 312	22 677	30 312
Apkalpošanas izmaksas, EUR/gadā	12 040	16 240	21 174	16 831	12 040	21 872	28 137	22 603	12 040	16 400	22 665	17 131
Administratīvās izmaksas un algas, EUR/gadā	36 000	36 000	54 000	54 000	36 000	36 000	54 000	54 000	36 000	36 000	54 000	54 000
Aizņēmuma atmaksa, EUR/gadā	n/a	26 875	50 910	88 573	n/a	33 484	64 456	113 122	n/a	27 140	55 401	104 067
Projekta izmaksas												
Bāzes scenārijs, EUR/gadā	380 456				485 714				405 048			
Alternatīvā situācija, EUR/gadā	n/a	365 598	347 222	397 240	n/a	468 552	443 099	506 722	n/a	387 217	359 076	422 699
Projekta ieguvums, EUR/gadā	n/a	14 858	33 234	-16 784	n/a	17 162	42 615	-21 008	n/a	17 831	45 972	-17 651

4.11. tabula. Scenāriju finanšu parametru raksturojums Carnikavai (Rīgas un Stacijas iela)

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**			
	Bāzes scen.	1a. scen.	2a. scen.	3a. scen.	Bāzes scen.	1b. scen.	2b. scen.	3b. scen.	Bāzes scen.	1c. scen.	2c. scen.	3c. scen.
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija
Kurināmā izmaksas, EUR/gadā	323 600	266 494	217 765	229 424	335 800	276 541	226 189	234 892	269 200	221 694	171 286	179 989
Elektroenerģijas izmaksas, EUR/gadā	19 416	29 124	24 035	29 124	20 148	30 222	24 886	30 222	16 152	24 228	18 892	24 228
Apkalpošanas izmaksas, EUR/gadā	12 040	18 864	22 974	19 314	12 040	19 584	23 798	20 090	12 040	14 368	18 582	14 874
Administratīvās izmaksas un algas, EUR/gadā	36 000	36 000	54 000	54 000	36 000	36 000	54 000	54 000	36 000	36 000	54 000	54 000
Aizņēmuma atmaksa, EUR/gadā	n/a	31 217	52 394	77 686	n/a	32 409	53 983	85 125	n/a	23 777	45 351	76 494
Projekta izmaksas												
Bāzes scenārijs, EUR/gadā	391 056				403 988				333 392			
Alternatīvā situācija, EUR/gadā	n/a	381 700	371 168	409 548	n/a	394 756	382 855	424 329	n/a	320 067	308 111	349 585
Projekta ieguvums, EUR/gadā	n/a	9356	19 888	-18 492	n/a	9232	21 133	-20 341	n/a	13 325	25 281	-16 193

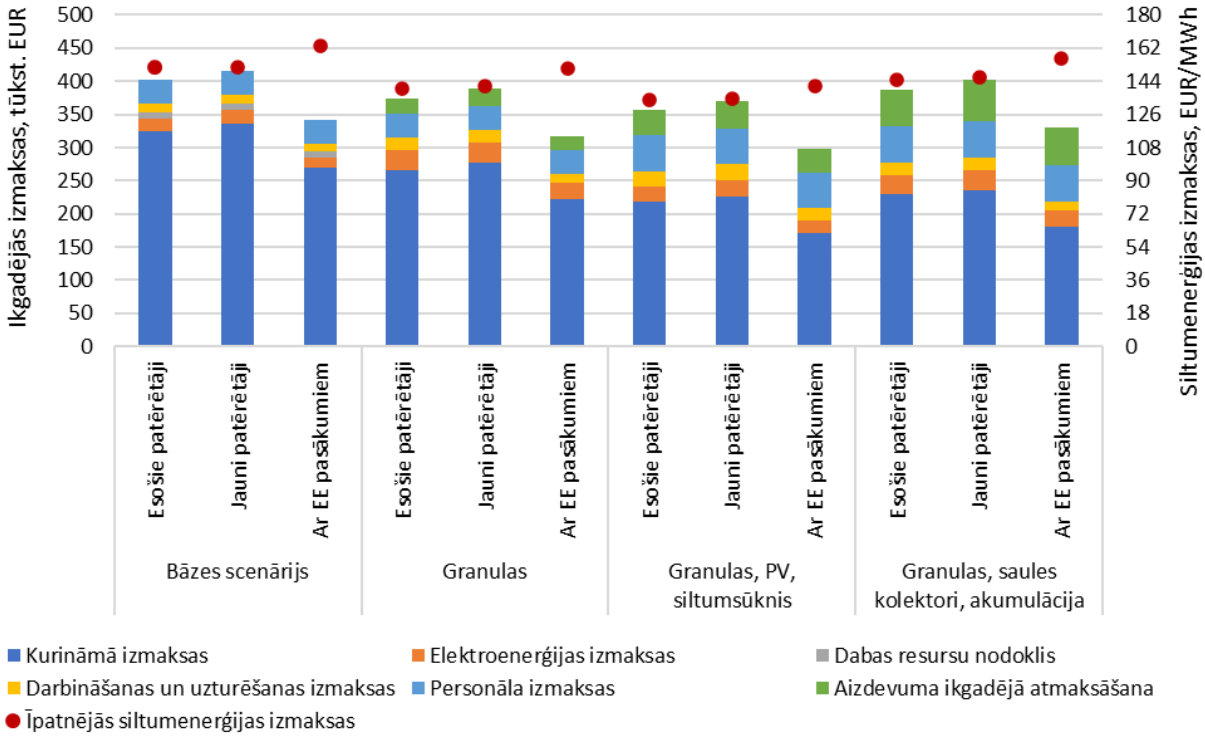
4.12. tabula. Scenāriju finanšu parametru raksturojums Carnikavai (piecu sistēmu apvienošana)

	Esošie patērētāji ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar pašreizējo energoefektivitātes līmeni**				**Esošie patērētāji un jaunu patērētāju pieslēgšana ar uzlabotu energoefektivitātes līmeni**			
	Bāzes scen.	1a. scen.	2a. scen.	3a. scen.	Bāzes scen.	1b. scen.	2b. scen.	3b. scen.	Bāzes scen.	1c. scen.	2c. scen.	3c. scen.
Izmantotā tehnoloģija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	Dabasgāze	Granulu katls	Granulu katls, PV, SS	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija
Kurināmā izmaksas, EUR/gadā	657 300	208 253	163 011	170 837	768 900	243 612	192 540	200 847	626 200	198 400	147 316	155 624
Elektroenerģijas izmaksas, EUR/gadā	39 438	78 876	66 784	78 876	46 134	92 268	78 995	92 268	37 572	75 144	61 871	75 144
Apkalpošanas izmaksas, EUR/gadā	5880	57 072	66 687	58 253	5880	68 432	79 731	69 782	5880	50 321	61 619	51 671
Administratīvās izmaksas un algas, EUR/gadā	36 000	54 000	54 000	54 000	36 000	54 000	54 000	54 000	36 000	54 000	54 000	54 000
Aizņēmuma atmaksa, EUR/gadā	n/a	98 390	136 537	221 981	n/a	105 250	147 980	246 218	n/a	92 858	135 588	233 825
Projekta izmaksas												
Bāzes scenārijs, EUR/gadā	738 618				856 914				705 652			
Alternatīvā situācija, EUR/gadā	n/a	496 592	487 019	583 947	n/a	563 562	553 246	663 116	n/a	470 723	460 394	570 264
Projekta ieguvums, EUR/gadā	n/a	242 026	251 599	154 671	n/a	293 352	303 668	193 798	n/a	234 929	245 258	135 388



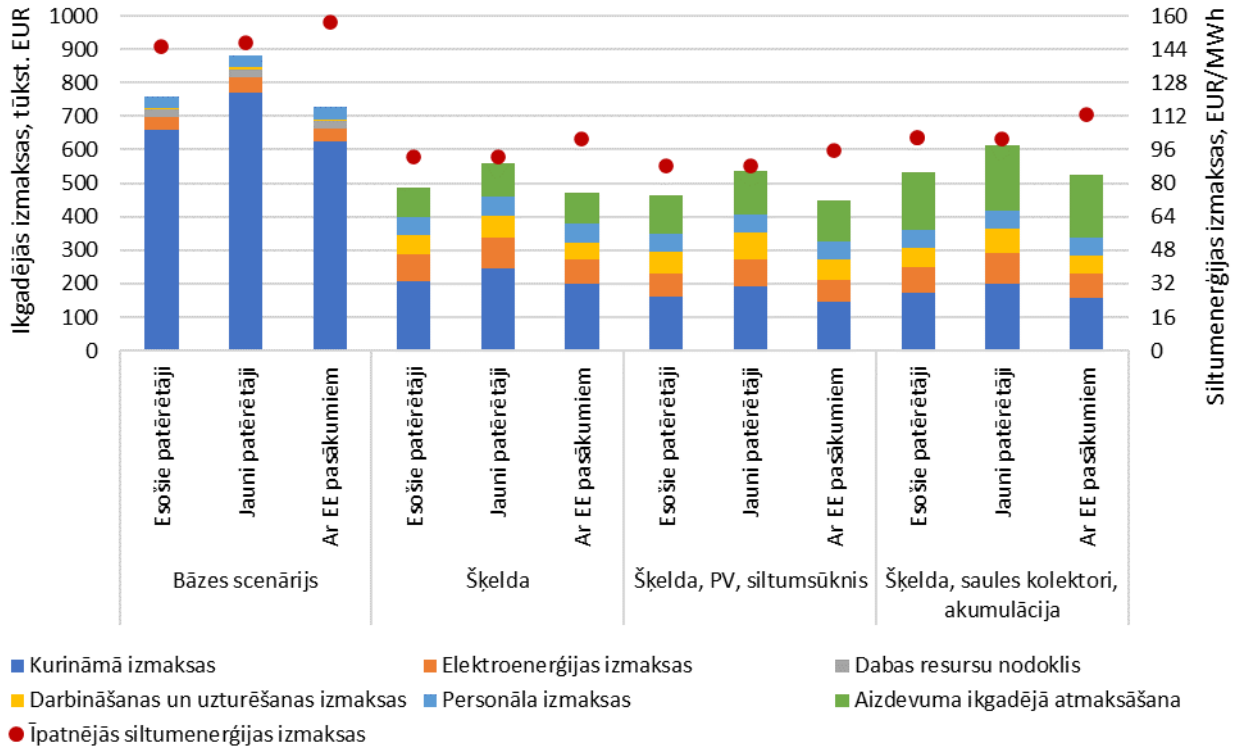
4.4. attēls. Finanšu parametru salīdzinājums pie dažādiem scenārijiem Carnikavā (Jūras ielas CSS).

Stacijas un Rīgas ielas apvienotā sistēma uzrāda līdzīgu tendenci kā Jūras ielas apvienotā sistēma. Kurināmais veido lielu izmaksu daļu, kamēr siltumsūkņa un saules kolektoru scenārijā lielu daļu no izmaksām veido aizņēmuma atmaksa. Arī šeit redzams, ka projekta ieguvumi dažos no scenārijiem uzrāda negatīvas vērtības.



4.5. attēls. Finanšu parametru salīdzinājums pie dažādiem scenārijiem Carnikavā (Rīgas un Stacijas ielas CSS).

Visu CSS apvienotā sistēma uzrāda līdzīgu tendenci kā Jūras ielas apvienotā sistēma un Rīgas un Stacijas ielu apvienotā sistēma. Kurināmais veido lielu izmaksu daļu, kamēr siltumsūkņa un saules kolektoru scenārijā lielu daļu no izmaksām veido aizņēmuma atmaksa. Šeit redzams, ka lielā sistēma uzrāda labākus rādītājus projekta ieguvumu sadaļā. Gandrīz visās projekta ieguvumu pozīcijās, kur Jūras ielas CSS un Rīgas un Stacijas ielas CSS bija negatīva vērtība, kopējā sistēma uzrāda pozitīvus rezultātus. Detalizētāka analīze par NPV, IRR un atmaksāšanās laiku sekos nākamajās nodaļās.



4.6. attēls. Finanšu parametru salīdzinājums pie dažādiem scenārijiem Carnikavā (piecu apvienoto sistēmu CSS).

4.6.3. Vispiemērotākā risinājuma pamatojums

Vispiemērotākais risinājums izvēlēts, pamatojoties uz iepriekš minētajiem pieciem rādītājiem: investīciju atmaksāšanas laiku, neto pašreizējo vērtību (NPV), iekšējā ienesīguma likmi (IRR), faktisko CO_2 ietaupījumu un CO_2 ietaupījumu uz investēto naudas daudzumu. Kā papildu parametrs norādīts nepieciešamo investīciju apjoms, kas raksturo sākotnēji projekta īstenošanai paredzēto naudas apjomu. Turpmāk pārskatāmā veidā atspoguļoti minētie rādītāji visiem aplūkotajiem scenārijiem, kas ļauj izvēlēties vispiemērotāko risinājumu katrā pētāmajā objektā. Vieglākai rezultātu uztveršanai un scenāriju savstarpējai salīdzināšanai rezultāti ir iekrāsoti, izmantojot zaļo un sarkano krāsu paleti. Katrā kolonnā ir veikts konkrētā parametra salīdzinājums starp visiem scenārijiem, kas attiecas uz konkrēto CSS. Tumši zaļais tonis norāda uz to, ka konkrētais scenārijs uzrāda vislabāko rezultātu, bet tumši sarkanais tonis norāda uz vissliktāko rezultātu starp vērtētajiem scenārijiem. Gaišākie toņi norāda uz to, ka attiecīgie scenāriji atrodas starp vislabāko un vissliktāko scenāriju. No toņa intensitātes un krāsas var spriest par scenārija tuvumu vislabākajam vai vissliktākajam gadījumam.

Vispiemērotākā risinājuma izvērtēšana veikta ne tikai pašreizējai situācijai ar esošo siltumenerģijas patēriņa līmeni, bet arī patērētāju scenārijiem ar jaunu patērētāju pieslēgšanu un energoefektivitātes pasākumu veikšanu.

Kadaga

Kadagā izvērtētas dažādas AER alternatīvas trīs dažādiem patērētāju scenārijiem. Rezultāti ir apkopoti 4.13. tabulā. Esošo patērētāju scenārijā izvērtētas tikai divas alternatīvas, jo Kadagā bāzes scenārijā nav karstā ūdens un vasaras slodzes, tāpēc alternatīvas ar saules kolektoru un siltumsūkņu izmantošanu apskatītas tikai scenārijos ar jaunu patērētāju pieslēgšanu un energoefektivitātes pasākumu veikšanu. Esošo patērētāju scenārijā kā vislabākā alternatīva uzrādīts šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru. Šai alternatīvai ir vislabākie rādītāji gan pēc NPV, gan IRR, gan atmaksāšanās laika. CO_2 ietaupījums abu tehnoloģiju izmantošanas gadījumā ir vienāds, tomēr investīcijas granulu katlumājas izveidē ir zemākas, tāpēc arī izmaksas par katru samazināto CO_2 emisiju vienību granulu katlu izmantošanas gadījumā ir zemākas. Neskatoties uz zemākām investīcijām, atmaksāšanās laiks granulu katlu uzstādīšanas gadījumā ir ievērojami ilgāks nekā šķeldas katla izmantošanas gadījumā, kā arī iekšējā ienesīguma likmei ir negatīva vērtība, kas norāda uz to, ka investīcijas atmaksājas tikai pēc aizdevuma atmaksas termiņa beigām. Tas galvenokārt saistīts ar būtiski augstākām kurināmā izmaksām, kā arī zemāku kurināmā katla lietderību. Dūmgāzu kondensatora izmantošana kombinācijā ar šķeldas katlu paaugstina izvēlētās alternatīvas investīcijas, vienlaikus būtiski uzlabojot siltumenerģijas ražošanas efektivitāti.

4.13. tabula. Scenāriju iegūto rezultātu raksturojums Kadagā

	Scenāriji	Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
Esošie patērētāji	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	734 550	1 279 636	5,30	14,7 %	735	1000
	Granulu katls	330 677	155 107	18,79	-2,3 %	735	450
Esošie patērētāji un jauni patērētāji	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	949 327	2 256 489	3,91	21,1%	1197	793
	Granulu katls	514 333	188 860	23,60	-4,3%	1197	430
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis	1 121 738	2 000 338	5,18	15,1%	1197	937
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	1 260 316	1 845 820	6,29	11,6%	1197	1053
Esošie un jaunie patērētāji ar uzlabotu energoefektivitāti	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	831 782	1 700 129	4,53	17,8%	955	871
	Granulu katls	400 381	166 199	21,07	-3,3%	955	419
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis	1 004 193	1 443 926	6,40	11,3%	955	1052
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	1 142 771	1 406 689	7,45	8,9%	955	1197

Izvērtējot AER ieviešanas alternatīvas scenārijiem ar jaunu patērētāju pieslēgšanu un energoefektivitātes pasākumu ieviešanu, redzams, ka šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru joprojām uzrāda vislabākos rezultātus, kamēr granulu katla scenārijs turpina uzrādīt vissliktākos rezultātus. Alternatīvas ar siltumsūkņa izmantošanu un ar saules kolektoru izmantošanu kombinācijā ar šķeldas katlu uzrāda viduvējus rezultātus. Atmaksāšanās laiks un iekšējā ienesīguma likme ir sliktāki, nekā uzstādot tikai šķeldas katlu, tomēr ievērojami labāki nekā granulu katla uzstādīšanas gadījumā. Šeit ir būtiski pieminēt, ka siltumsūkņa izmantošanas alternatīva ir ļoti atkarīga no investīcijām, kā arī no elektroenerģijas cenas. Aprēķini veikti pie 2022. gada pēdējā ceturkšņa vidējām elektroenerģijas cenām, kas bija salīdzinoši augstas, tāpēc tīkla elektroenerģijas izmantošana redzama kā nerentabla, un siltumsūkņa izmantošanas scenārijā pieņemts, ka siltumenerģijas ražošanā tiek izmantota tikai ar PV paneļiem saražotā

elektroenerģija. Tomēr pat šādos apstākļos siltumsūkņa izmantošanas scenārijā IRR vērtība bija pozitīva un atmaksāšanās laiks bija ievērojami īsāks par pieņemto aizdevuma atmaksas laiku. Ņemot vērā, ka investīciju izmaksām nākotnē prognozēts samazinājums, kā arī elektroenerģijas tirgus cena visticamāk būtiski samazināsies, valstī attīstot liela mēroga AER ražošanas jaudas, siltumsūkņa izmantošanu var uzskatīt par nākotnes tehnoloģiju, tāpēc šādu alternatīvu nākotnē ir vērts paturēt prātā.

Podnieki

Podniekos izvērtētas dažādas AER alternatīvas diviem dažādiem patērētāju scenārijiem – esošajā situācijā ar esošajiem patērētājiem, kā arī ar jaunu patērētāju pieslēgšanu. Rezultāti ir apkopoti 4.14. tabulā. Energoefektivitātes uzlabošanas scenārijs netiek izvērtēts, jo Podniekos visas mājas ir celtas pēc 2000. gada un to siltumenerģijas patēriņa līmenis ir salīdzinoši zems. Esošo patērētāju scenārijā izvērtētas četras alternatīvas: šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru, granulu katls, šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar PV paneļiem un siltumsūkni, kā arī šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar saules kolektoriem ar akumulāciju. Esošo patērētāju scenārijā kā vislabākā alternatīva uzrādīts šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru. Šai alternatīvai ir vislabākie rādītāji gan pēc NPV, gan IRR, gan atmaksāšanās laika, kā arī šī alternatīva bija starp labākajām arī investīciju un CO_2 samazināšanas izmaksu kategorijā. Vislabākie rezultāti investīciju kategorijā un CO_2 samazināšanas izmaksu kategorijā bija granulu katlam. siltumsūkņu un saules kolektoru izmantošanas scenāriji uzrādīja sliktākus rezultātus gandrīz visās kategorijās. Līdzīga situācija vērojama gan esošo patērētāju, gan jaunu patērētāju scenārijā.

4.14. tabula. Scenāriju iegūto rezultātu raksturojums Podniekos

	Scenāriji	Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
Esošie patērētāji	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	851 128	2 499 556	3,17	26,3%	1157	736
	Granulu katls	416 320	267 914	13,94	0,8%	1157	360
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis (tikai PV elektroenerģija)	1 145 537	2 341 637	4,53	17,8%	1157	990

	Scenāriji	Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis (arī tīkla elektroenerģija)	1 050 624	1 755 384	5,53	13,9%	1157	908
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	1 651 358	1 771 197	8,52	6,9%	1157	1428
Esošie patērētāji un jauni patērētāji	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	926 165	2 922 719	2,95	28,3%	1331	696
	Granulu katls	487 927	302 615	14,44	0,4%	1331	367
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis (tikai PV elektroenerģija)	1 246 650	2 942 827	3,93	20,9%	1331	937
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis (arī tīkla elektroenerģija)	1 164 800	2 201 626	4,90	16,2%	1331	875
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	1 842 068	2 118 858	7,96	7,9%	1331	1384

Carnikava

Carnikavā izvērtētas dažādas AER alternatīvas trīs dažādiem patērētāju scenārijiem – gan esošo patērētāju scenārijs, gan jaunu patērētāju pieslēgšanas scenārijs, gan energoefektivitātes pasākumu veikšanas scenārijs. Rezultāti ir apkopoti 4.15. tabulā. Vērtēti divi CSS attīstīšanas gadījumi – dzelzceļa kreisajā pusē esošās piecas katlu mājas un tajās ietilpstošās CSS apvienotas vienā veselā un apvienotas divas CSS pēc to attāluma vienai no otras. Šajā nodaļā nav tieši salīdzināti abi varianti, bet gan parādīts alternatīvu salīdzinājums katrai no izveidotajām sistēmām. Tā kā Carnikavā CSS izmanto arī karstā ūdens sagatavošanai, kas nozīmē, ka ir arī vasaras slodze, salīdzinot alternatīvas, izvērtēti arī siltumsūkņu un saules kolektoru uzstādīšanas scenāriji. Izveidotajai lielajai CSS vērtēts šķeldas katla uzstādīšanas scenārijs, kamēr divu mazāko izveidoto sistēmu gadījumā kā pamatalternatīva izvērtēta granulu katlu uzstādīšana. Siltumsūkņu un saules kolektoru scenāriji attiecīgi ir komplektā ar attiecīgajai sistēmai izmantoto kurināmā katlu – šķelda lielajai sistēmai, granulas divām mazākajām sistēmām. Esošo patērētāju scenārijā

kā vislabākā alternatīva ir šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru. Šī alternatīva uzrādīja vislabākos rādītājus gan pēc NPV, gan IRR, gan atmaksāšanās laika. Vissliktāko rezultātu visos scenārijos uzrādīja saules kolektoru uzstādīšana. Līdzīga aina vērojama arī jaunu lietotāju pieslēgšanas scenārijā, kā arī energoefektivitātes uzlabošanas scenārijā.

4.15. tabula. Scenāriju iegūto rezultātu raksturojums Carnikavā

Esošie patērētāji							
Scenāriji		Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
Piecu apvienoto katlu māju CSS	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	955 589	3 270 076	2,72	30,7%	1475	648
	Šķeldas katls, PV, siltumsūknis	1 326 082	3 456 174	3,57	23,2%	1475	899
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	2 155 934	2 492 377	7,92	8,0%	1475	1461
Jūras ielas CSS	Granulu katls	261 017	347 464	6,90	10,1%	704	371
	Granulu katls, PV, siltumsūknis	494 455	608 706	7,45	8,9%	704	702
	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	860 241	98 799	64,30	-11,1%	704	1222
Rīgas un Stacijas ielas CSS	Granulu katls	303 191	295 649	9,35	5,7%	726	417
	Granulu katls, PV, siltumsūknis	508 866	459 817	10,06	4,7%	726	701
	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	754 505	61 516	83,26	-12,3%	726	1039

Esošie patērētāji un jauni patērētāji							
Scenāriji		Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
Piecu apvienoto katlu māju CSS	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	1 022 215	3 925 425	2,43	34,4%	1726	592
	Šķeldas katls, PV, SS	1 437 220	4 129 146	3,24	25,7%	1726	833

Esošie patērētāji un jauni patērētāji							
Scenāriji		Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	2 391 328	3 039 364	7,22	9,4%	1726	1386
Jūras ielas CSS	Granulu katls	325 205	425 770	7,02	9,9%	927	351
	Granulu katls, PV, siltumsūknis	626 016	783 103	7,34	9,2%	927	676
	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	1 098 672	135 990	60,60	-10,8%	927	1186
Rīgas un Stacijas ielas CSS	Granulu katls	314 763	301 257	9,52	5,4%	754	418
	Granulu katls, PV, SS	524 294	482 166	9,89	4,9%	754	696
	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	826 758	59 200	91,28	-12,7%	754	1097

Esošie un jaunie patērētāji ar uzlabotu energoefektivitāti							
Scenāriji		Kopējās investīcijas, EUR gadā	NPV	Atmaksāšanās laiks	IRR	CO_2 ietaupījums	CO_2 samazināšanas izmaksas
		EUR	EUR	gadi	%	t/gadā	EUR/t
Piecu apvienoto katlu māju CSS	Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru	901 858	3 164 431	2,66	31,5%	1405	642
	Šķeldas katls, PV, SS	1 316 863	3 368 289	3,63	22,8%	1405	937
	Šķeldas katls, saules kolektori, akumulācija	2 270 971	2 278 508	9,09	6,0%	1405	1616
Jūras ielas CSS	Granulu katls	263 589	391 666	6,20	11,9%	756	349
	Granulu katls, PV, SS	538 068	775 042	6,39	11,4%	756	712
	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	1 010 724	127 929	59,53	-10,7%	756	1337
Rīgas un Stacijas ielas	Granulu katls	230 929	306 301	6,93	10,1%	604	382
	Granulu katls, PV, SS	440 460	487 855	8,26	7,4%	604	729
	Granulu katls, saules kolektori, akumulācija	742 924	64 889	79,19	-12,1%	604	1230

4.6.4. Jutīguma un riska analīze

Jūtīguma analīzes

Jutīguma analīzes uzdevums ir noskaidrot, kuri no faktoriem visvairāk ietekmē projekta sociālekonomiskos rādītājus. Analīzi veic, mainot dažādus projekta elementus laika griezumā un nosakot šo izmaiņu ietekmi uz NPV un atmaksāšanās laiku. Jutīguma analīzes procedūra parasti sastāv no četriem secīgiem posmiem:

- mainīgo noteikšanas;
- nosacīti atkarīgo mainīgo izslēgšanas;
- elastīguma analīzes;
- kritisko mainīgo izvēlēšanās.

Sākotnējā mainīgo atlasē tika iekļauti visi mainīgie parametri, kuri ir iekļauti katra scenārija sociālekonomisko parametru aprēķinā. Definētas galvenās mainīgo kategorijas: investīcijas, kurināmā izmaksas, elektroenerģijas izmaksas, apkalpošanas izmaksas, administratīvās izmaksas un projekta finansējums. Veicot primāro elastīguma analīzi, no mainīgo atlases tika izslēgtas apkalpošanas izmaksas un administratīvās izmaksas, jo šo kategoriju mainīgie nebūtiski ietekmē sociālekonomisko parametru izmaiņas. Investīcijas, kurināmā izmaksas, elektroenerģijas izmaksas un projekta finansējums tika atzīti par kritisko mainīgo kategorijām, un tie tika iekļauti gala elastīguma analīzē. Elastīguma analīze veikta, mainīgo sākotnējās vērtības palielinot vai samazinot par 10%, 20% un 30%.

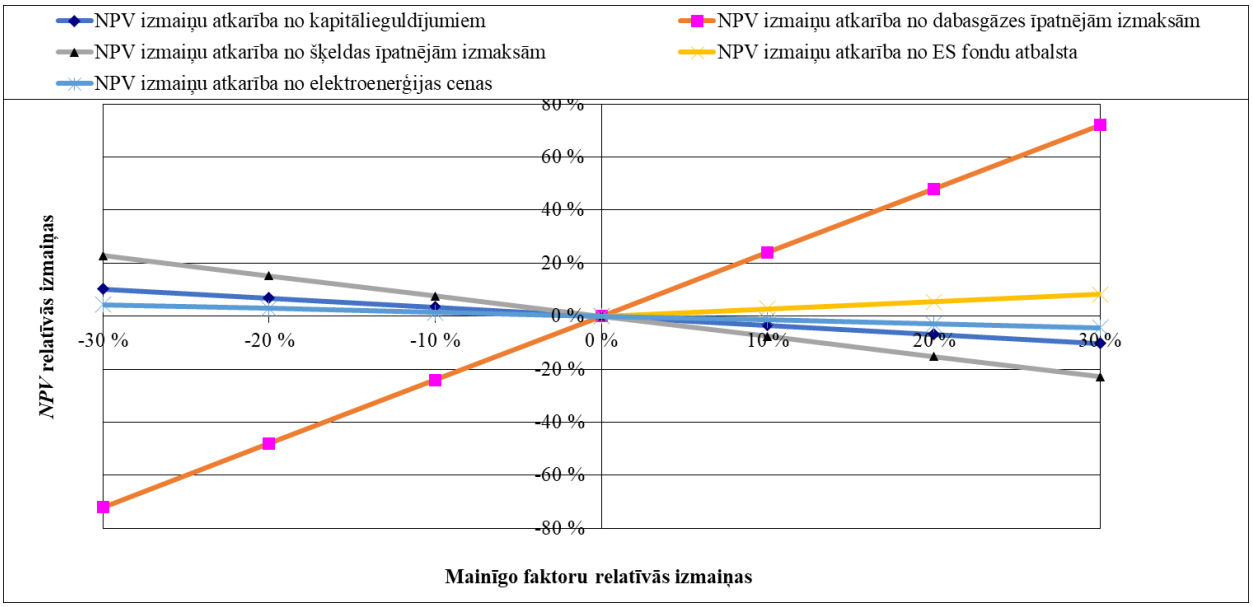
CSS

Jutīgumā analīzē nav izmantoti scenāriji, kuri reprezentē vienu konkrētu risinājumu kādai no pētāmajām apdzīvotajām vietām, bet gan vispārināti scenāriji, kuri ir attiecināmi visām. Jutīguma analīze attiecībā uz CSS veikta pieciem alternatīviem tehnoloģiskajiem scenārijiem, kas salīdzināti ar pašreizējo dabasgāzes risinājumu:

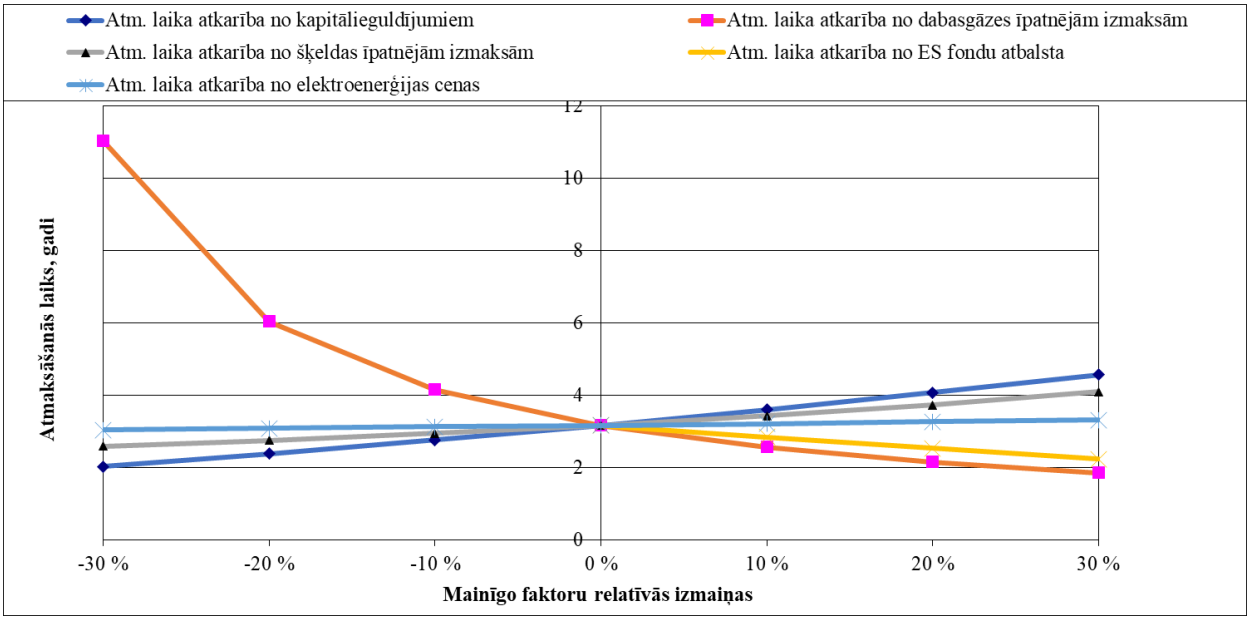
1) šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru;
2) granulu katla uzstādīšana;
3) šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar siltumsūkni (elektroenerģijas avots – PV paneļi un sadales tīkla elektroenerģija);
4) šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar siltumsūkni (elektroenerģijas avots – PV paneļi);
5) šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar saules kolektoriem ar akumulāciju.

Šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru

Pirmajā scenārijā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh – šī parametra izmaiņas par 30% var ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas par 72% (sk. 4.7. att.) un atmaksāšanas laika palielināšanos līdz 11 gadiem vai samazināšanos līdz 1,8 gadiem (sk. 4.8. att.). Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.7.–4.8. attēlos.



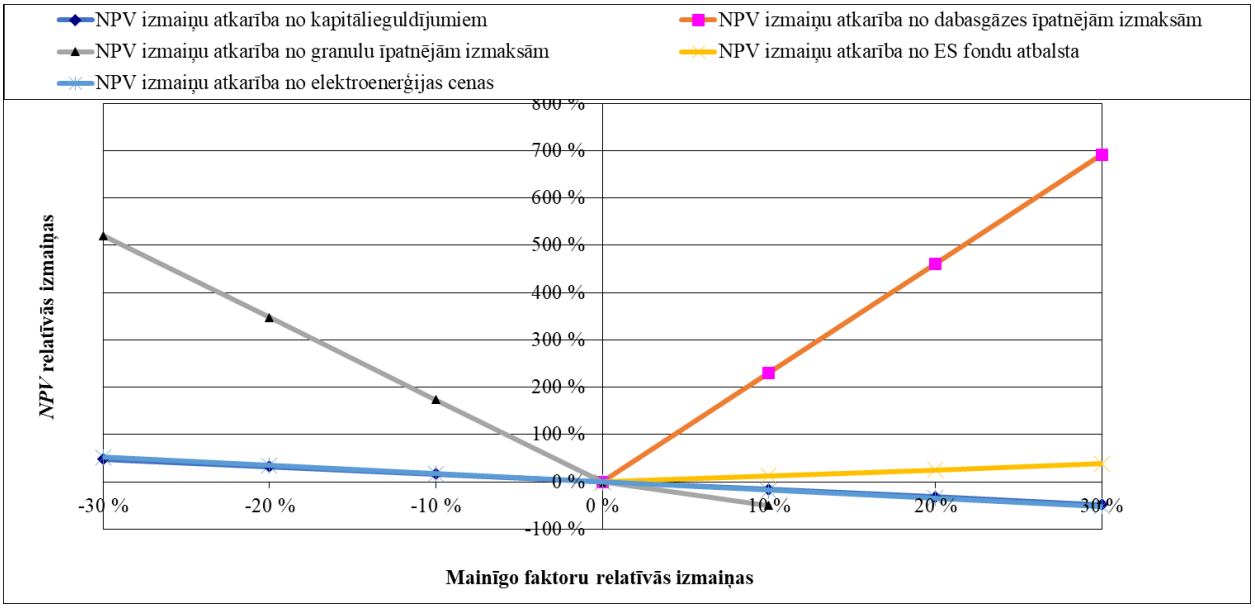
4.7. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 1. scenārijā.



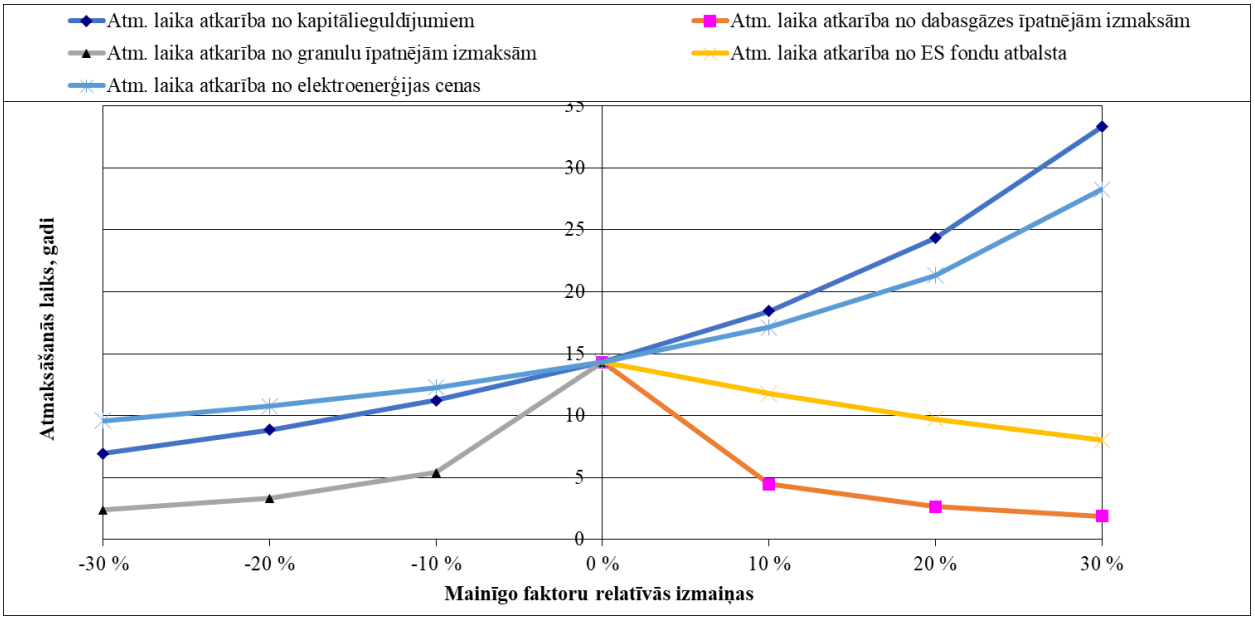
4.8. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 1. scenārijā.

Granulu katla uzstādīšana

Otrajā scenārijā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes un granulu izmaksas par 1 MWh. No veiktās jutīguma analīzes secināms, ka projekts nav dzīvotspējīgs, ja dabasgāzes īpatnējās izmaksas samazinās līdz 30% un granulu īpatnējās izmaksas palielinās līdz 30%, jo gan NVP, gan atmaksāšanās laiks sasniedz negatīvas vērtības. Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.9.–4.10. attēlos.



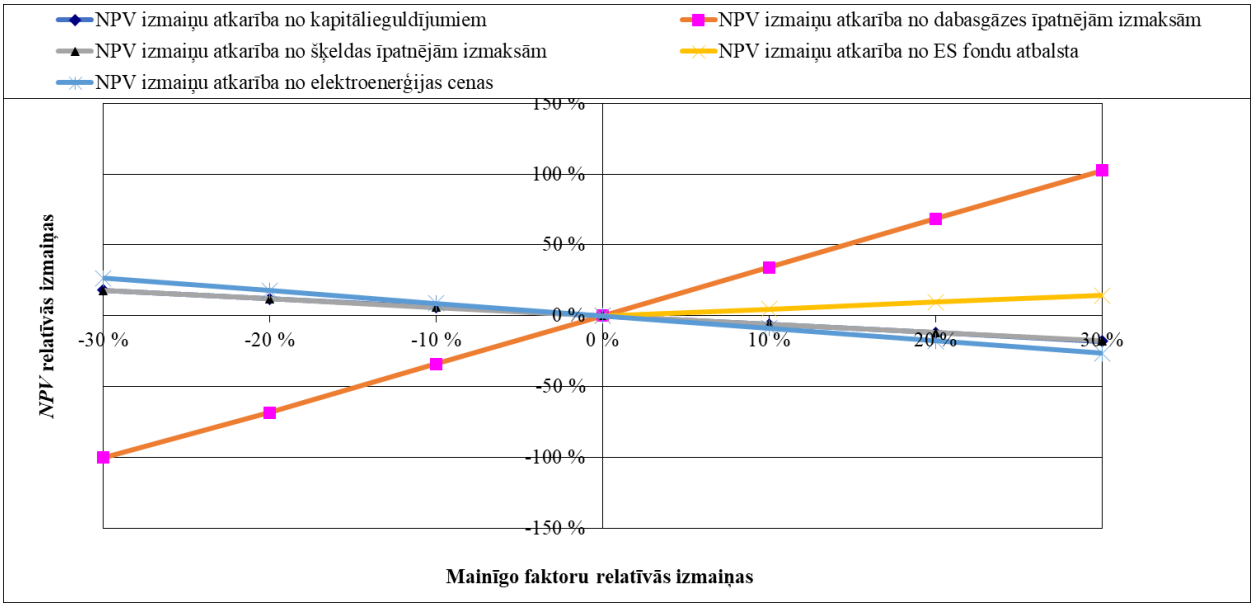
4.9. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 2. scenārijā.



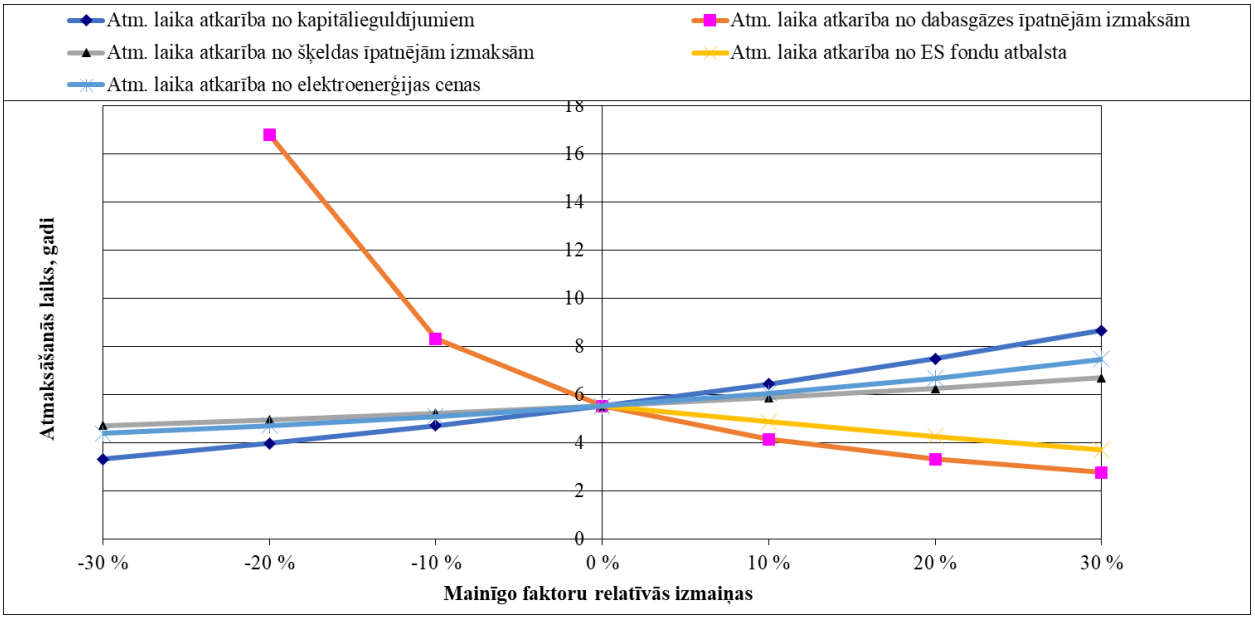
4.10. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 2. scenārijā.

Šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar siltumsūkni (elektroenerģijas avots – PV paneļi un sadales tīkla elektroenerģija)

3.1. scenārijā, līdzīgi kā pirmajā scenārijā, vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh – šī parametra izmaiņas par 30% var ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas par 103% (sk. 4.11. att.) un atmaksāšanās laika samazināšanos līdz 2,7 gadiem vai uzrādīt negatīvu atmaksāšanās laika vērtību (sk. 4.12. att.). Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.11.–4.12. attēlos.



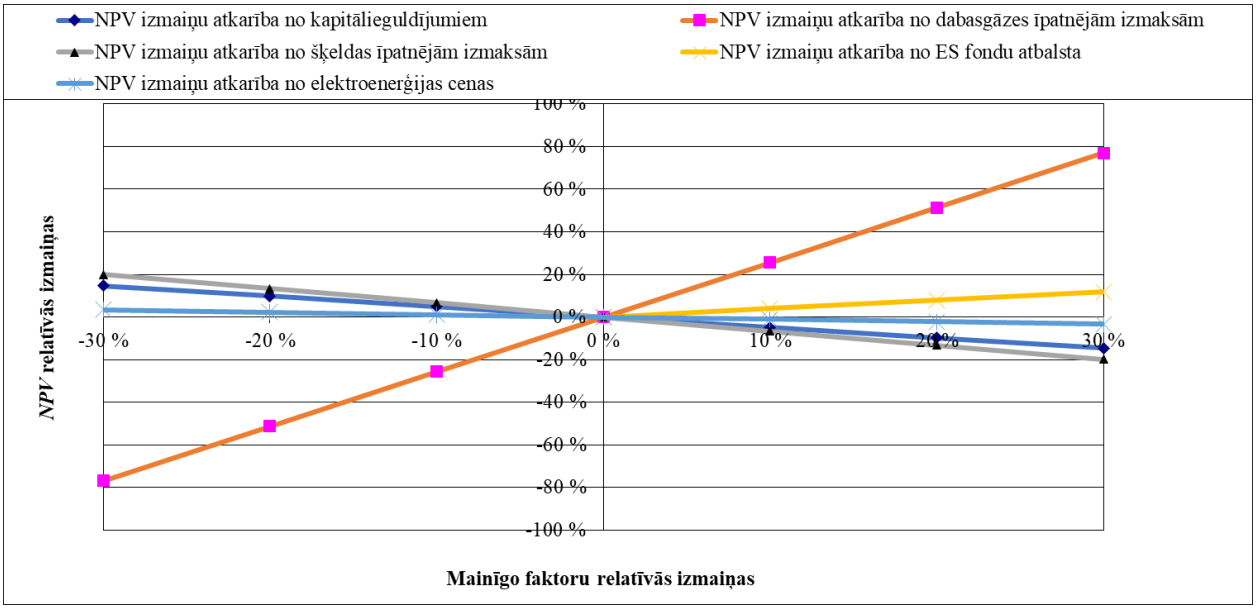
4.11. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 3.1. scenārijā.



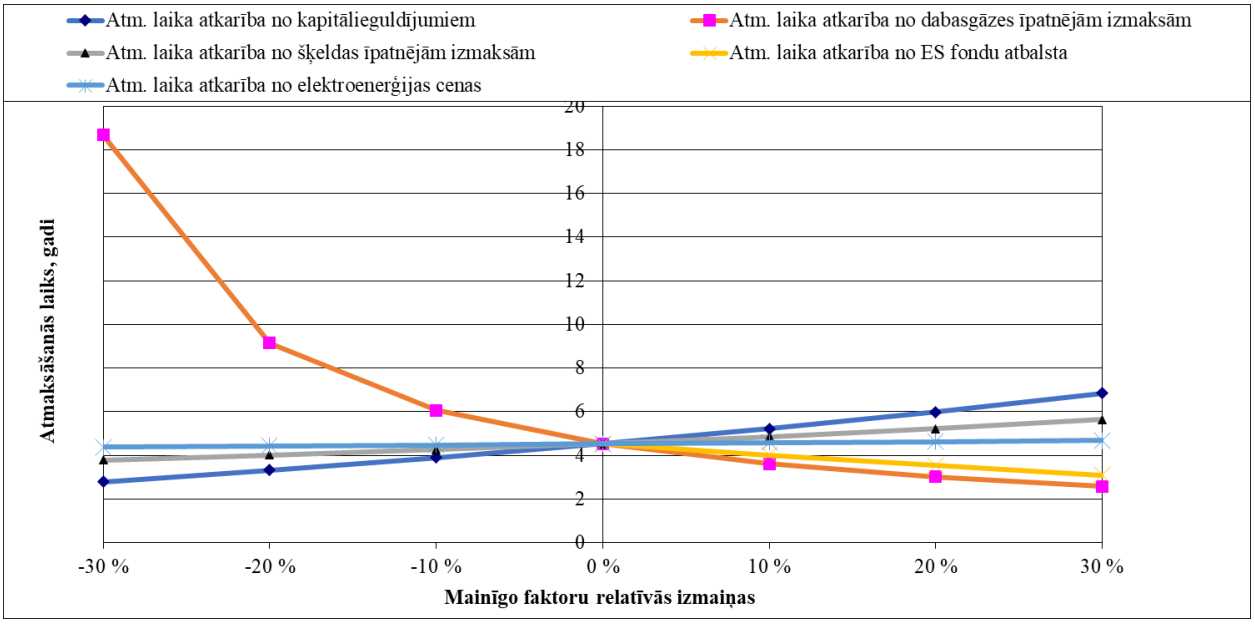
4.12. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 3.1. scenārijā.

Šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar siltumsūkni (elektroenerģijas avots – PV paneļi)

3.2. scenārijā, līdzīgi kā pirmajā scenārijā, vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh – šī parametra izmaiņas par 30% var ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas par 77% (sk. 4.13. att.) un atmaksāšanās laika palielināšanos līdz 18,7 gadiem vai samazināšanos līdz 2,6 gadiem (sk. 4.14. att.). Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.13.–4.14. attēlā.



4.13. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 3.2. scenārijā.

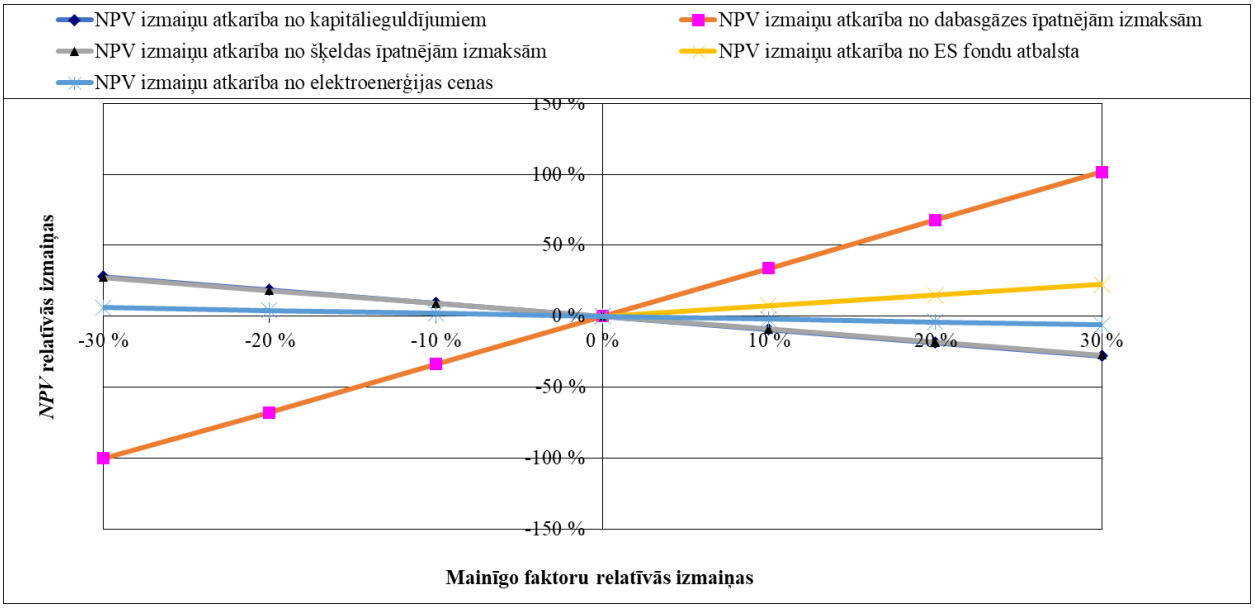


4.14. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 3.2. scenārijā.

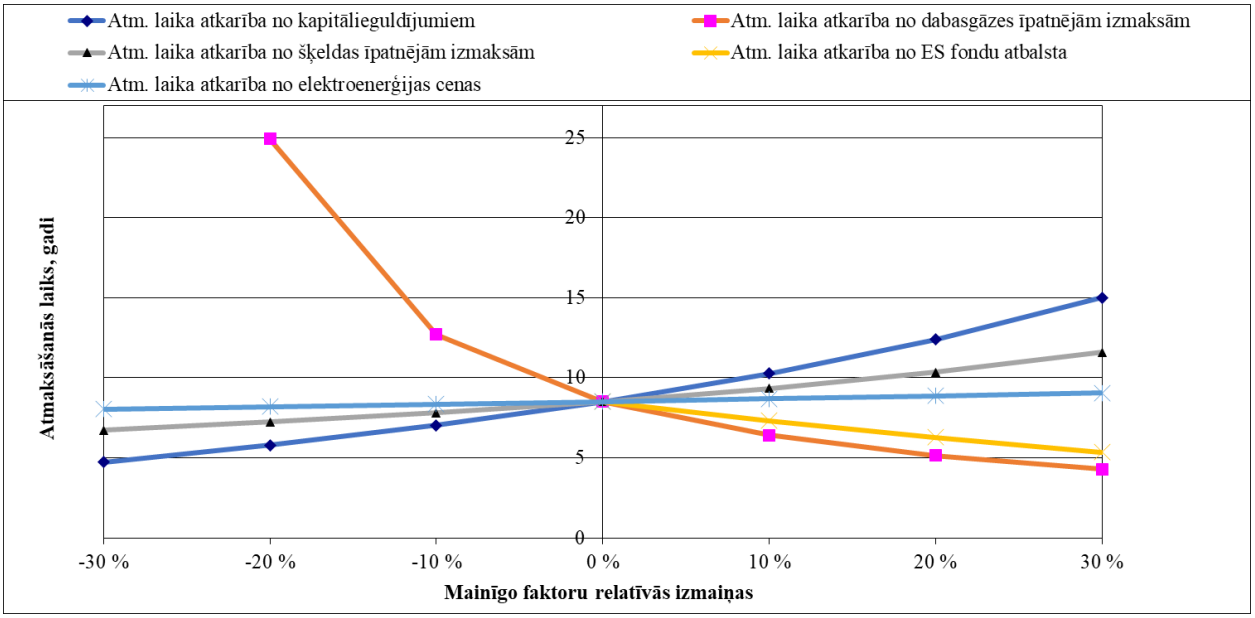
Šķeldas katla uzstādīšana ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar saules kolektoriem ar akumulāciju

Ceturtais scenārijs ir līdzīgs pirmajam un trešajam scenārijam – vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh. Šī parametra izmaiņas par 30% var

ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas par 102% (sk. 4.15. att.) un atmaksāšanās laikam uzrādot negatīvu vērtību vai samazinoties līdz 4,3 gadiem (sk. 4.16. att.). Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.15.–4.16. attēlos.



4.15. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 4. scenārijā.



4.16. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām 4. scenārijā.

4.7. Pašvaldības infrastruktūra – ēkas

Pētījumā piedāvāta vienota izmaksu efektivitātes analīze metodika gan CSS, gan pašvaldības ēku alternatīvu novērtēšanai. Tāpēc pētījumā ir atspoguļotas ne tikai IEA skaitliskās vērtības, bet pati metodika ir aprakstīta 2.4. sadaļā.

4.7.1. Projekta ieviešanas alternatīvu analīze

Tehnoloģiskie risinājumi plašākai AER izmantošanai pašvaldību ēkās apkopoti 4.16.–4.17. tabulās.

4.16. tabula. Analizēto tehnoloģisko risinājumu pārskats pašvaldības ēkām Ādažos

Siltumapgādes risinājums	Pašvaldības policija	Ādažu PII "Strautiņš"	Bijusī domes ēka	Biroja telpas	Kultūrizglītības centrs	Ādažu vidusskola
Pieslēgšanās CSS	Netiek izskatīta, liels attālums līdz CSS		Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts
Lokāls savienojums	Kopīga granulu katlu māja		Neliels attālums līdz CSS		Kopīga šķeldas katlumāja	
Saules kolektori ar esošo dabasgāzes katlu	Netiek izskatīts, jo neliels karstā ūdens patēriņš vasarā, neliela jumta platība	Tiek izskatīts	Netiek izskatīts, neliels karstā ūdens patēriņš vasarā		Tiek izskatīts	Tiek izskatīts
Granulu katls	Tiek izskatīts	Kombinētā sistēma ar saules kolektoriem	Tiek izskatīts	Tiek izskatīt	Kombinētā sistēma ar saules kolektoriem	Kombinētā sistēma ar saules kolektoriem
Siltumsūknis un saules PV paneļi	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts

4.17. tabula. Analizēto tehnoloģisko risinājumu pārskats pašvaldības ēkām Carnikavā un Kadagā

Siltumapgādes risinājums	Carnikavas PII "Riekstiņš"	Tautas nams "Ozolaine"	Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā	Centrs "Kadiķis"	Ēka Garajā ielā 20	Carnikavas pamatskola	PII "Mežvēji"
CSS	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Netiek izskatīts, liels attālums līdz CSS		Tiek izskatīts	Tiek izskatīts

Lokāls savienojums	Netiek izskatīts						
Saules kolektori ar esošo dabasgāzes katlu	Tiek izskatīts	Netiek izskatīts. Neliels karstā ūdens patēriņš vasarā vai nepiemērota jumta platība					
Granulu katls	Kombinācijā ar saules kolektoriem	Netiek izskatīts, maza telpas platība	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts
Siltumsūknis un saules PV	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Tiek izskatīts	Netiek izskatīts

Kā primārā alternatīva tiek izskatīta ēku pieslēgšana CSS sistēmām, pieņemot, ka centralizētajā siltuma ražošanā tiks sasniegts augsts AER īpatsvars. Pieslēgšanās CSS tīkliem netiek izskatīta četrām pašvaldības ēkām, kuras atrodas salīdzinoši tālu no CSS siltumtīkliem. Papildus tiek izskatīta divu lokālu katlumāju izveide.

Saules kolektori varētu nodrošināt ēku karstā ūdens patēriņa vasaras slodzi, pieņemot, ka ēku jumts ir atbilstošs, lai uzstādītu saules kolektorus. Saules kolektoru uzstādīšana netiek izskatīta ēkās, kurām ir neliels karstā ūdens patēriņš vasarā vai ir liels noēnojums (PII "Mežavēji"). Papildus saules kolektoru sistēmām būtu jāintegrē atbilstoša akumulācijas tvertne 2–3 dienu patēriņa segšanai.

Kā viena no alternatīvām ir dabasgāzes katlu nomaiņa uz granulu katlu, ar ko tiktu nodrošināta apkure un karstā ūdens sagatavošana. Šajā alternatīvā analizēts, vai būtu pieejama ēkas platība, kur uzglabāt granulas, tādēļ granulu katls netiek apskatīts kā alternatīva tautas namā "Ozolaine". Ēkās, kurās iespējams uzstādīt saules kolektorus, analizēta kombinētā sistēma ar kolektoru un granulu katla darbināšanu.

Kā vēl viens tehnoloģiskais risinājums analizēta siltumenerģijas nodrošināšana ar saules paneļiem un siltumsūkni, jo siltumsūknim nav nepieciešama liela teritorija un ēkai ir liels jumta laukums, ko var efektīvi izmantot saules paneļiem. Siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņu vasaras mēnešos var nosegt, izmantojot elektroenerģiju no saules paneļiem. Attiecīgi šajā alternatīvā izvērtēta gan gaisa siltumsūkņa, gan saules elektrostacijas uzstādīšana.

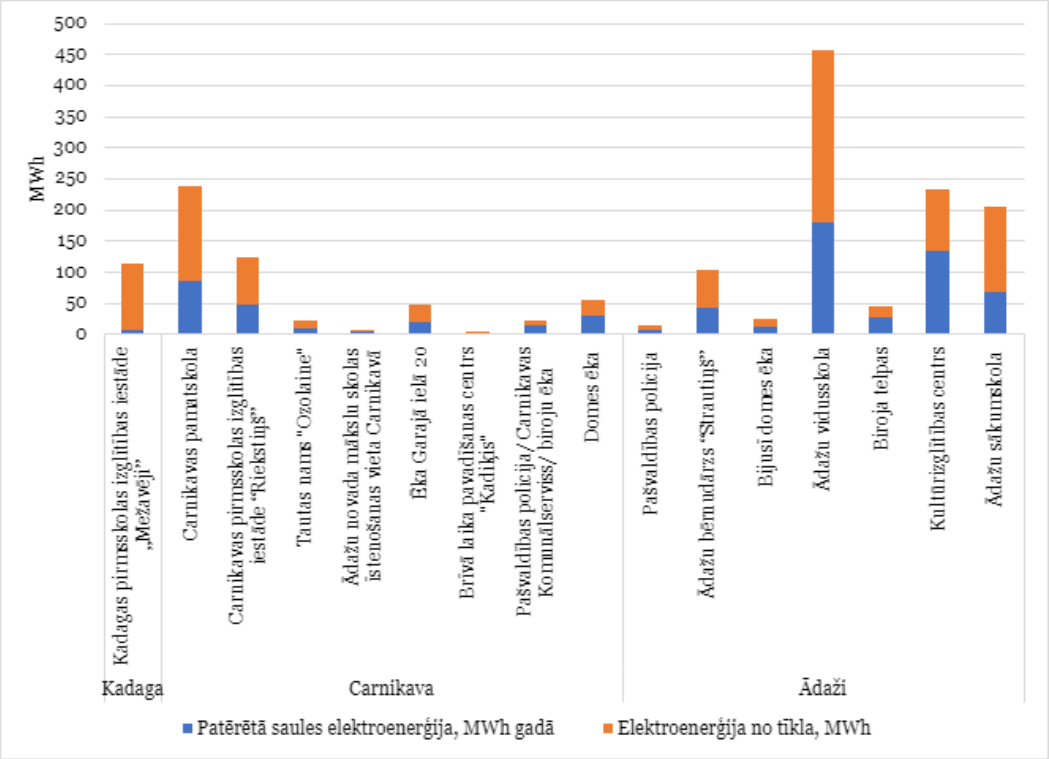
Papildus siltumenerģijas ražošanas AER risinājumiem izskatīta arī saules paneļu uzstādīšana uz pašvaldības ēku jumtiem elektroenerģijas ražošanai. Novērtējot pieejamo jumtu platību saules elektrostaciju izvietošanai, noteikts, ka maksimāli iespējamā saules paneļu jauda

uz visām ēkām varētu sasniegt 1,5 MW, bet ēku pašpatēriņa nodrošināšanai – 0,7 MW. 4.18. tabulā redzams pārskats par potenciāli uzstādāmajām saules elektrostacijām, kas uzstādāmas uz pašvaldību ēku jumtiem.

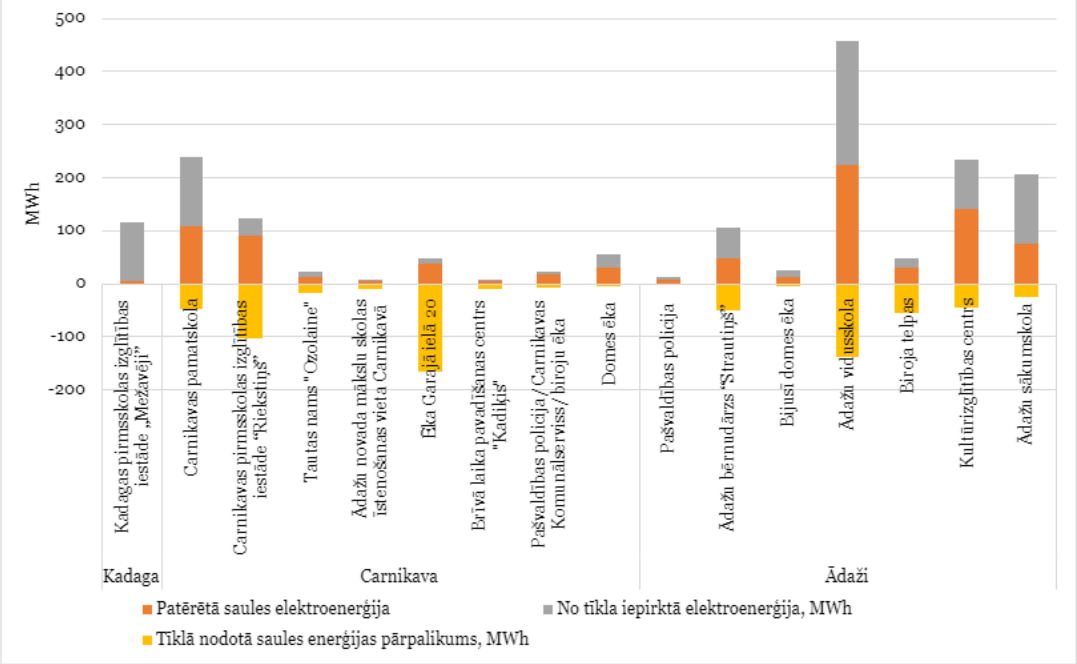
4.18. tabula. Pārskats par saules paneļu uzstādīšanas iespējām

		Pašpatēriņa segšanai		Maksimāli izmantojot pieejamo jumta platību	
Ēka	Ēkas elektroenerģijas patēriņš, MWh gadā	Saules PV paneļu jauda, kW	Saražotā saules elektroenerģija, MWh gadā	PV paneļu jauda, kW	Saražotā saules elektroenerģija, MWh gadā
Kadagas pirmsskolas izglītības iestāde „Mežavēji”	113	18	5	18	5
Carnikavas pamatskola	237	97	94	162	157
Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde “Riekstiņš”	123	55	53	184	179
Tautas nams "Ozolaine"	20	11	10	32	31
Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā	5	2	2	15	14
Ēka Garajā ielā 20	47	21	20	209	203
Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"	4	2	2	13	13
Pašvaldības policija/ Carnikavas Komunālserviss/ biroju ēka	22	16	15	26	25
Domes ēka	55	36	35	36	35
Pašvaldības policija	13	9	8	12	12
Ādažu bērnudārzs “Strautiņš”	103	44	43	101	98
Bijusī domes ēka	23	12	12	17	17
Ādažu vidusskola	456	193	188	371	361
Biroja telpas	46	26	25	89	87
Kultūrizglītības centrs	232	159	154	192	186
Ādažu sākumskola	205	79	76	99	97

Uzstādot saules elektrostaciju ar jaudu, kas pielāgota pašpatēriņa segšanai, iespējams sasniegt augstāku ekonomisko atdevi no saules elektroenerģijas ražošanas. Ja tiek uzstādīta lielāka saules elektrostacija, tad daļa elektroenerģijas, ko nav iespējams patērēt, jānodod tīklā un jāmaksā sadales maksas komponentes. 4.17.–4.18. attēlos parādīts, cik lielu daļu no saražotās saules elektroenerģijas būtu iespējams patērēt uz vietas katrā no pašvaldības ēkām un cik liela daļa būtu jānodod elektrotīklā.



4.17. attēls. Pašpatēriņa segšanai uz ēku jumtiem uzstādāmo saules paneļu iespējamās jaudas.



4.18. attēls. Saules paneļu saražotā, patērētā un tīklā nodotā saules elektroenerģija pie maksimālās iespējamās jaudas.

Saules elektrostaciju uzstādīšanu elektroenerģijas pašpatēriņa segšanai var analizēt kā papildu risinājumu visos turpmāk apskatītajos scenārijos, bet detalizēts izmaksu un ieņēmumu plūsmu novērtējums iekļauts tikai kombinētajā siltumsūkņu scenārijā. Šajā tehniskajā risinājumā saules elektroenerģija daļēji segtu siltumsūkņa darbināšanai nepieciešamo enerģiju.

4.19. tabulā parādīts sasniedzamais AER īpatsvars pie dažādiem tehnoloģiskajiem risinājumiem un to kombinācijām, parādot gan sasniedzamo AER īpatsvaru siltumapgādē, gan kopējā enerģijas patēriņā, iekļaujot elektroenerģijas patēriņu.

4.19. tabula. Pārskats par dažādos attīstības scenārijos sasniedzamajiem AER īpatsvara rādītājiem

	1. scen. Pieslēgšana CSS vai lokālās katlumājas izveide un saules paneļu uzstādīšana pašpatēriņa segšanai	2. scen. Pieslēgšana CSS un saules paneļu uzstādīšana pašpatēriņa segšanai Bez lokālajām katlumājām	3. scen. Saules kolektori un esošais dabasgāzes katls	4. scen. Saules kolektori un biomasas apkures katli	5. scen. Siltumsūkņi un saules paneļi
Esošais fosilās siltumenerģijas patēriņš, MWh gadā	5743	5743	5743	5743	5743
AER saražotā siltumenerģija, MWh gadā	5581	4556	330	5646	5743
Sasniedzamais īpatsvars siltumapgādē, %	97%	79%	6%	98%	100%
Elektroenerģijas patēriņš, MWh gadā	1500	1500	1500	1500	3474
Saules saražotā elektroenerģija, MWh gadā	0	0	0	0	1239
Sasniedzamais īpatsvars kopējā enerģijas patēriņā, %	77%	63%	5%	78%	76%

Turpmāk ir sniegts definēto alternatīvu nozīmīgāko parametru raksturojums.

Ādaži

Ādažu pašvaldības ēkām apskatīti vairāki siltumenerģijas scenāriji: pievienošana CSS un dabasgāzes katla nomaiņa uz granulu katlu. Nozīmīgākie tehniskie parametri ir apkopoti 4.20. tabulā.

CSS scenārijs apskatīts visām sešām Ādažu pašvaldības ēkām, kuras nav pieslēgtas CSS. Granulu katla scenārijs vērtēts visām iepriekš minētajām pašvaldības ēkām, kuras nav pieslēgtas CSS, izņemot Ādažu vidusskolu, kas nākotnē plāno ierīkot šķeldu katlumāju.

4.20. tabula. CSS scenārija un granulu katla scenārija nozīmīgāko tehnisko parametru raksturojums

	Siltumenerģijas patēriņš, MWh gadā	Ēkas siltumenerģijas slodze, kW	Uzstādāmā granulu katla jauda, kW
Pašvaldības policija	61,9	19,3	19,3
Ādažu bērnudārzs "Strautiņš"	963,3	270	270
Bijusī domes ēka	101,4	36	36
Ādažu vidusskola	2092,5	696	Netiek apskatīts
Biroja telpas	95,5	45	45
Kultūrizglītības centrs	954,9	304	304

Ādažu Kultūrizglītības centram, pirmsskolas izglītības iestādei "Strautiņš" un Ādažu vidusskolai apskatīti divi scenāriji ar saules kolektoru un akumulācijas tvertnes uzstādīšanu kombinācijā ar esošo dabasgāzes katlu vai granulu apkures katlu. 4.21. tabulā ir saules kolektoru ar akumulāciju un esošā dabasgāzes risinājuma nozīmīgākie tehniskie parametri. Saules kolektori domāti vasaras slodzes segšanai, bet apkures risinājums, izmantojot vai nu dabasgāzi, vai granulu apkures katlu, domāts, lai nosegtu pārējo nepieciešamo siltumenerģijas pieprasījumu.

4.21. tabula. Saules kolektoru ar akumulāciju, dabasgāzes scenārija, saules kolektoru ar akumulāciju un granulu katla scenārija nozīmīgāko tehnisko parametru raksturojums

Pašvaldības ēka	Siltumenerģijas patēriņš, MWh	Saules kolektori, m^2	Saules kolektoru akumulācija, m^3	Saražotā siltumenerģija ar saules kolektoriem, MWh gadā	Saules kolektoru skaits	Granulu katla jauda, kW
Kultūr-izglītības centrs	954,9	229,6	20	63,1	112	304

Pirms-skolas izglītības iestāde "Strautiņš"	963,3	358,8	20	98,5	175	270
Ādažu vidusskola	2092,5	410	30	112,6	200	696

Visām sešām Ādažu pašvaldības ēkām, kas nav pieslēgtas CSS, apskatīts siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārijs. Tā nozīmīgāko tehnisko parametru apkopojums redzams 4.22. tabulā. Šajā scenārijā tiek ražota gan siltumenerģija, gan arī elektroenerģija, kas tiek izmantota siltumsūknim. Jumta platība maksimāli tiek izmantota saules paneļu uzstādīšanai, kā arī pieņemts, ka pašvaldību ēku jumti ir atbilstoši saules paneļu uzstādīšanai.

4.22. tabula. Siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārija nozīmīgāko tehnisko parametru raksturojums

	Elektroenerģijas patēriņš, MWh	Saules paneļu jauda, kw	Siltumsūkņa jauda, kw	Elektroenerģija no saules paneļiem, MW	Elektroenerģija no tīkla, MW
Pašvaldības policijas ēka	12,8	12	19,3	11,7	25,9
Ādažu bērnudārzs “Strautiņš”	103,4	101	270	98,3	390,4
Bijusī domes ēka	23,2	17	36	16,6	47,2
Ādažu vidusskola	456,0	371	696	360,5	932,5
Biroja telpas	45,58	89	45	86,6	0
Kultūrizglītības centrs	232,1	192	304	186,3	427,8

Ņemot vērā to, ka Ādažu pašvaldība nākotnē izskata iespēju apvienot Kultūrizglītības centru un Ādažu vidusskolu, šīm abām ēkām vērtēts ēku apvienošanas scenārijs. Tā kā nākotnē plānots izskatīt iespēju skolas teritorijā ierīkot šķeldas katlu māju, tad ēku apvienošanas scenārijā izskatīts scenārijs, kurā Ādažu vidusskolai tiek ierīkota šķeldas katlumāja, vienlaikus nodrošinot arī siltumapgādi Kultūrizglītības centram.

Ādažu bērnudārzam “Strautiņš” un pašvaldības policijas ēkai, kuras atrodas tālāk no esošajām siltumtrasēm, salīdzinot ar citām ēkām, un kur būtu jāveic papildu būvniecības darbi, lai nodrošinātu iespēju pieslēgties CSS, papildus tika aplūkots ēku apvienošanas scenārijs. Scenārijā izskatīts risinājums uzstādīt granulu katlumāju, nodrošinot siltumapgādi abām ēkām. 4.23. tabulā apkopoti ēku apvienošanas lokālajā tīklā scenārija tehniskie parametri.

4.23. tabula. Ēku apvienošanas lokālajā tīklā scenārija nozīmīgāko parametru raksturojums

	Siltumapgādes tehnoloģija	Enerģijas patēriņš, MWh	Uzstādīta jauda, kW (maksimālā slodze)
Kultūrizglītības centrs + Ādažu vidusskola	šķeldas katlumāja	3,2	1000
Ādažu bērnudārzs “Strautiņš” + pašvaldības policijas ēka	granulu katlumāja	1,1	289,3

Carnikava un Kadaga

Kadagas pirmsskolas izglītības iestādei „Mežavēji”, kas pašvaldības ēka, apskatīti divi siltumenerģijas scenāriji: ēkas pievienošana CSS vai granulu katls. 4.24. tabulā ir scenāriju nozīmīgākie tehniskie parametri.

Ēku pievienošana CSS – un šāds scenārijs apskatīts ēkām, kas atrodas esošās siltumtrases tuvumā. Šīs ēkas ir Carnikavas pamatskola, Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde “Riekstiņš”, tautas nams "Ozolaine" un Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā.

Granulu katla scenārijs apskatīts piecām pašvaldības ēkām: Carnikavas pamatskolai, Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādei “Riekstiņš”, Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā, ēkai Garajā ielā 20 un brīvā laika pavadīšanas centram “Kadiķis”. Šajā scenārijā svarīgs aspekts ir, vai esošā dabasgāzes katlumāja būtu piemērota granulu katla uzstādīšanai, lai nebūtu jāveic lieli pārbūves darbi.

4.24. tabula. CSS scenārija nozīmīgāko tehnisko parametru raksturojums

	Siltumenerģijas patēriņš, MWh	Ēkas siltumenerģijas slodze, kW
Carnikavas pamatskola	318,1	110
Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde “Riekstiņš”	485,9	130
Tautas nams "Ozolaine"	96,8	35

Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā	36,2	11
Ēka Garajā ielā 20	164	57
Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"	15,8	10
Kadagas pirmsskolas izglītības iestāde „Mežavēji”	541,8	150

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādei “Riekstiņš” apskatīti divi scenāriji ar saules kolektoru un akumulācijas sistēmu. 4.25. tabulā ir saules kolektoru ar akumulācijas tvertni un granulu katla nozīmīgākie tehniskie parametri. Šajos scenārijos saules kolektori aplūkoti, lai nosegtu vasaras slodzi un esošā dabasgāzes sistēma vai tās nomaiņa uz granulu katlu nosegtu pārējo siltumslodzi.

4.25. tabula. Saules kolektoru ar akumulāciju un dabasgāzes scenārija un saules kolektoru ar akumulāciju un granulu katla scenārija nozīmīgāko tehnisko parametru raksturojums

	Siltumenerģijas patēriņš, MWh	Saules kolektori, m^2	Saules kolektoru akumulācija, m^3	Granulu katla jauda, kW
Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde “Riekstiņš”	485,8	205	25	130,00

Vairākām pašvaldības ēkām Carnikāvā apskatīts siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārijs, un tehniskie parametri ir apkopoti 4.26. tabulā. Šajās ēkās apskatīti AER ne tikai siltumenerģijai, bet arī elektroenerģijai. Ar saules paneļiem tiek ražota elektroenerģija, lai nodrošinātu arī siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņu. Scenārijā pieņemts, ka ēkas jumts ir atbilstošs, lai uzstādītu saules paneļus un tiek izmantota visa jumta platība.

4.26. tabula. Siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārija nozīmīgāko tehnisko parametru raksturojums

	Elektroenerģijas patēriņš, MWh	Saules PV jauda, kW	Siltumsūkņa jauda, kW	Elektroenerģija no saules PV, MW	Elektroenerģija no tīkla, MW
Carnikavas pamatskola	236,7	162	110	157	206

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde “Riekstiņš”	122,8	184	130	179	135
Tautas nams "Ozolaine"	20,4	32	35	31	27
Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā	4,7	15	57	15	5
Ēka Garajā ielā 20	60,5	105	57	102	49
Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"	3,6	13	10	13	0

4.7.2. Finanšu analīze

Finanšu analīzē salīdzinātas esošās situācijas siltumenerģijas vai/un elektroenerģijas ražošanas izmaksas ar alternatīvajiem scenārijiem. Novērtējumā iekļautas investīciju izmaksas jaunu energoavotu uzstādīšanai, nepieciešamās kurināmā izmaksas un iekārtu apkalpošanas izmaksas. Novērtējot finanšu rādītājus, pieslēdzoties CSS, ņemtas vērā siltummezgla izbūves, bet ne jaunu siltumtrašu izbūves izmaksas, jo pieņemts, ka šīs izmaksas veiktu siltumapgādes operators.

Ādaži

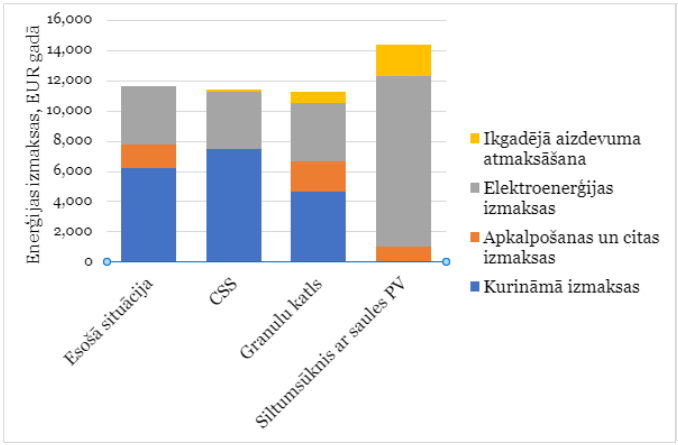
Enerģijas izmaksas gadā pa scenārijiem un pozīcijām ir redzamas 4.19. attēlā. Lielāko daļu no enerģijas izmaksām Ādažu pašvaldības policijas ēkā veido kurināmā izmaksas, un vismazākās enerģijas izmaksas gadā ir CSS scenārijā.

Lielāko daļu no enerģijas izmaksām Ādažu bērnudārzā “Strautiņš” veido kurināmā izmaksas, un vismazākās enerģijas izmaksas gadā ir CSS scenārijā, bet vislielākās – ēku apvienošanas scenārijā.

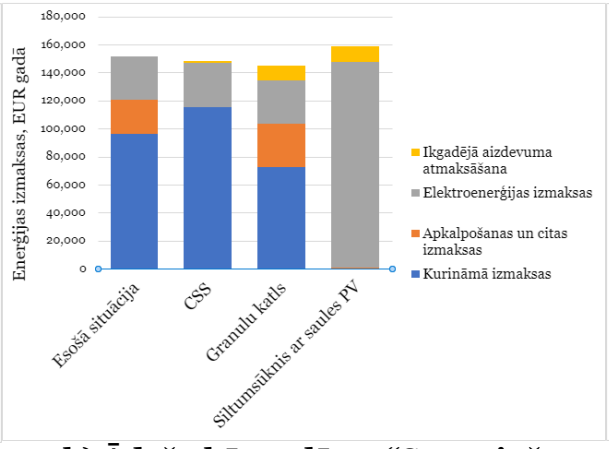
Bijušajai domes ēkai ir diezgan līdzīgas enerģijas izmaksas esošajā situācijā un CSS kurināmā izmaksas. Pēc aprēķiniem izmaksas CSS un granulu katlu gadījumā ir līdzīgas, tomēr kopumā nedaudz zemākas izmaksas ir CSS scenārijā.

Ādažu vidusskolas ēkai ir diezgan līdzīgas enerģijas izmaksas esošajā situācijā un CSS kurināmā izmaksas, tomēr kopumā nedaudz zemākas izmaksas ir CSS scenārijā.

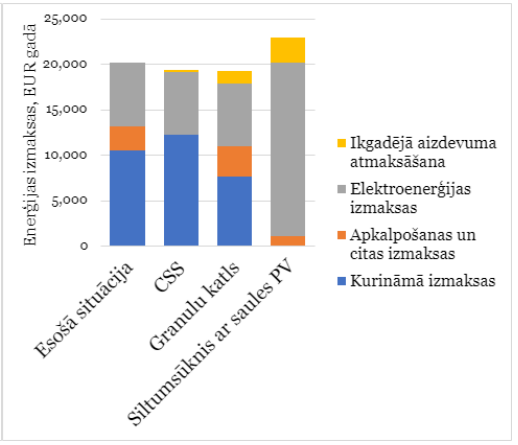
Kultūrizglītības centram ir līdzīgas kopējās izmaksas CSS un granulu katla gadījumā, tomēr kurināmā izmaksas ir zemākas granulu katla scenārijā.



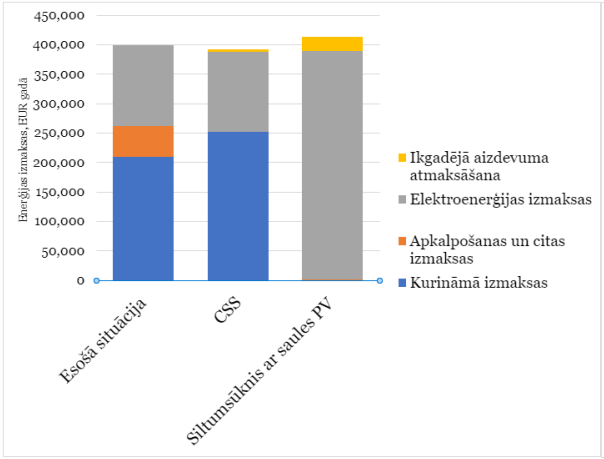
a)Pašvaldības policija



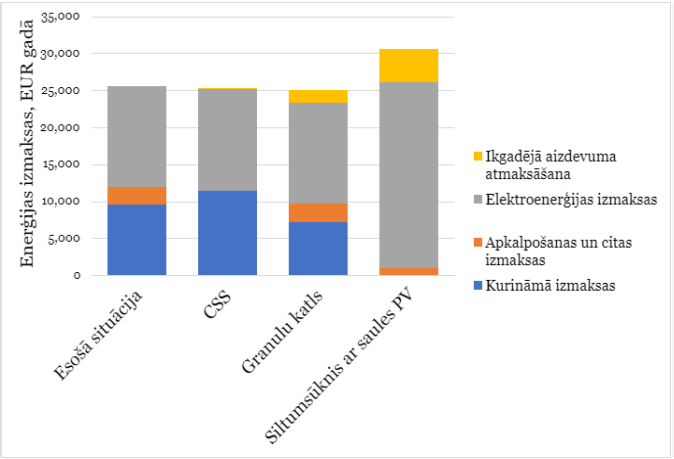
b) Ādažu bērnudārzs "Strautiņš



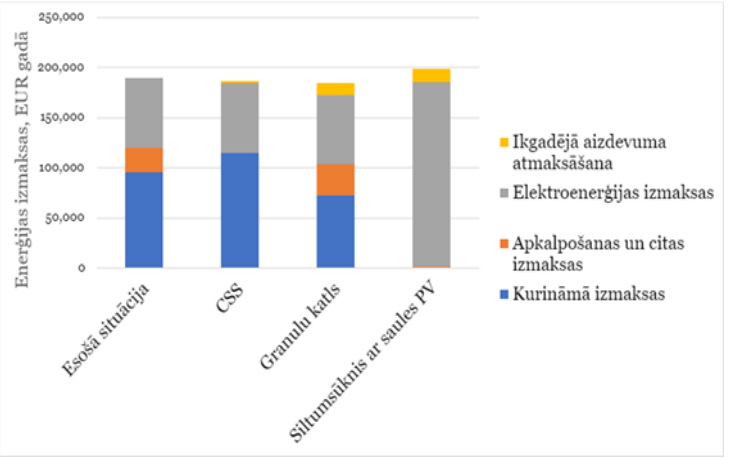
c) Bijusī domes ēka



d) Ādažu vidusskola



e) Biroja telpas



f) Kultūrizglītības centrs

4.19. attēls. Ādažu pašvaldības ēku enerģijas izmaksu salīdzinājums dažādu tehnoloģisko risinājumu gadījumā.

Pašvaldības policijas ēkas un pirmsskolas izglītības iestādes “Strautiņš” apkures sistēmu apvienošanas (lokālā tīklā) izmaksas sastāv no cauruļvadu izbūves izmaksām (nepieciešamais cauruļvadu garums no pirmsskolas izglītības iestādes “Strautiņš” līdz pašvaldības policijas ēkai ir 415 m), pirmsskolas izglītības iestādes “Strautiņš” siltummezgla izbūves izmaksām un pašvaldības policijas ēkas siltummezgla izbūves izmaksām. Ēku apvienošanas scenārijā paredzēts uzstādīt lokālu granulu katlumāju līdzšinējo individuālo dabasgāzes katlu vietā, un kurināmā izmaksas veido granulu patēriņš un cena. Papildus klāt tiek pierēķinātas arī katlumājas apkalpošanas izmaksas. Ikgadējā aizdevuma atmaksa ir 25 475 EUR.

Ādažu vidusskolas un Kultūrizglītības centra apkures sistēmu apvienošanas izmaksas sastāv no cauruļvadu izbūves izmaksām (nepieciešamais cauruļvadu garums no Ādažu vidusskolas līdz Kultūrizglītības centram ir 550 m), Ādažu vidusskolas siltummezgla izbūves izmaksām un Kultūrizglītības centra siltummezgla izbūves izmaksām, kā arī šķeldas katlumājas izmaksām (Ādažu vidusskolas maksimālā slodze ir 696 kW, Kultūrizglītības centra maksimālā slodze ir 304 kW). Ēku apkures sistēmu apvienošanas scenārijā paredzēts uzstādīt lokālu šķeldas katlumāju līdzšinējo individuālo katlu vietā, un kurināmā izmaksas veido šķeldas patēriņš un cena. Papildus klāt tiek pierēķinātas arī katlumājas apkalpošanas izmaksas. Ikgadējā aizdevuma atmaksa ir 127 849 EUR.

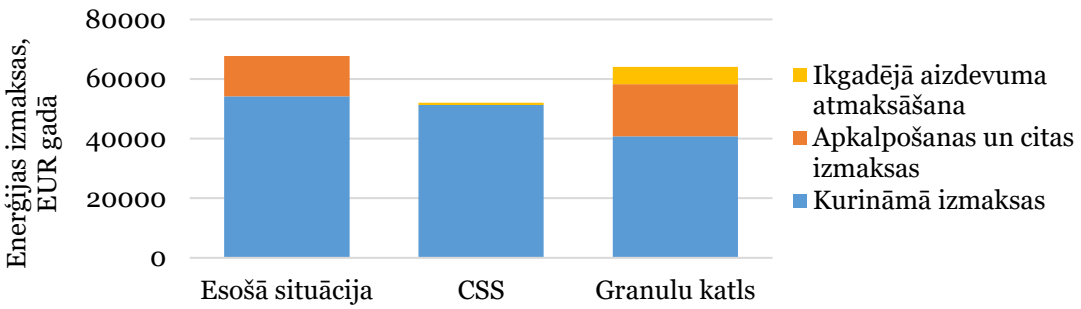
4.27. tabulā parādītas enerģijas izmaksas abu iepriekš minēto ēku apkures sistēmu apvienošanas gadījumā.

4.27. tabula. Enerģijas izmaksas ēku apkures sistēmas apvienošanas gadījumā

	Kurināmā izmaksas, EUR	Apkalpošanas un citas izmaksas, EUR	Ikgadējā aizdevuma atmaksāšana, EUR
Ādažu bērnudārzs “Strautiņš” + Policijas ēka	83 362	35 726	25 475
Ādažu vidusskola un Kultūrizglītības centrs	117 973	117 973	

Kadaga

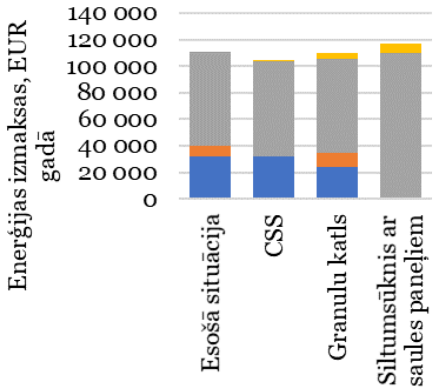
Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes „Mežavēji” enerģijas izmaksas gadā pa scenārijiem un pozīcijām parādītas 4.20. attēlā. Lielāko daļu no enerģijas izmaksām veido kurināmā izmaksas, un vismazākās enerģijas izmaksas gadā ir, izvēloties CSS scenāriju.



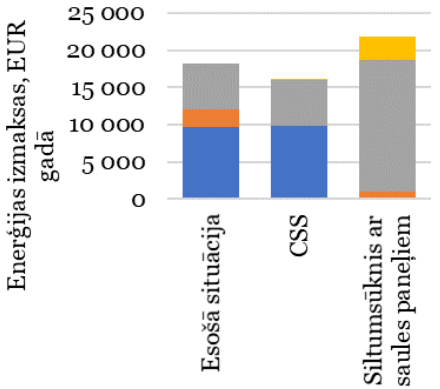
4.20. attēls. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes „Mežavēji" enerģijas izmaksas.

Carnikava

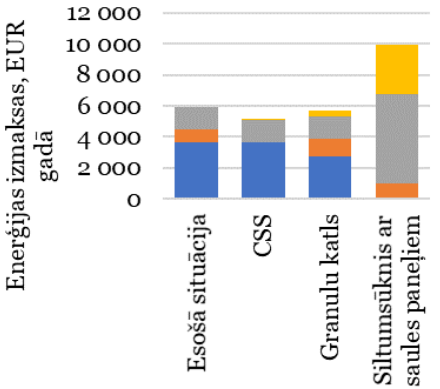
Pašvaldības ēku Carnikavā enerģijas izmaksas gadā apkopotas 4.21. attēlā. Salīdzinot esošo situāciju Carnikavas pamatskolas ēkā un iespējamos scenārijus, tad lielāko daļu no enerģijas izmaksām veido tieši elektroenerģijas izmaksas, taču kopumā enerģijas izmaksas ir mazākas CSS scenārijā.



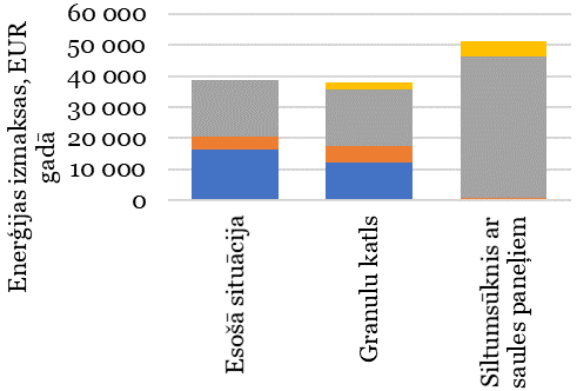
a) Carnikavas pamatskola



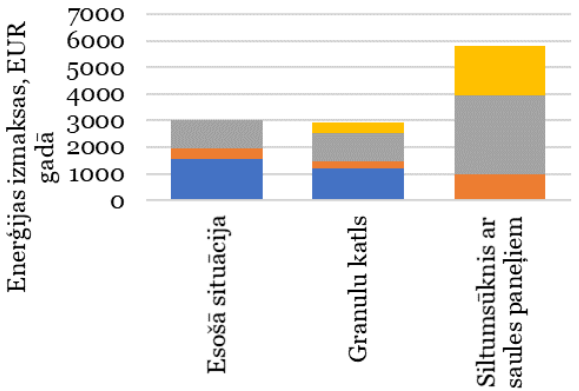
b) Tautas nams "Ozolaine"



c) Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā



d) Ēka Garajā ielā 20



e) Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"

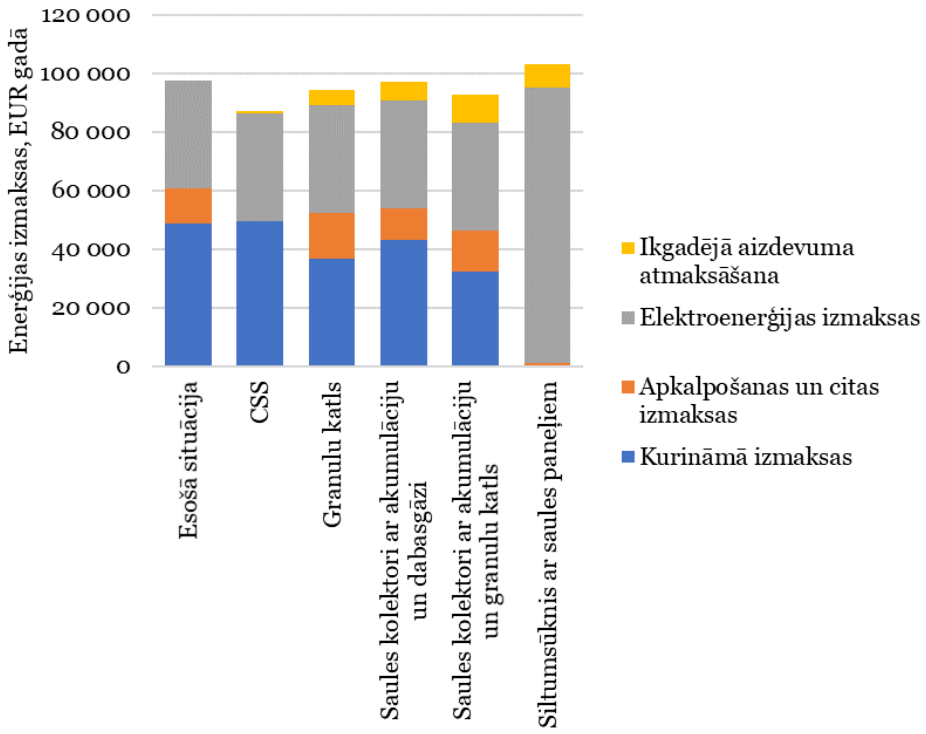
4.21. attēls. Pašvaldības ēkām Carnikavā enerģijas izmaksu salīdzinājums dažādu tehnoloģisko risinājumu gadījumā.

Tautas nama "Ozolaine" gadījumā, salīdzinot esošo situāciju ar CSS scenāriju un siltumsūkņa ar saules paneļiem scenāriju, vismazākās enerģijas izmaksas ir CSS scenārijā (sk. 4.21. att.).

Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vietā Carnikavā vismazākās enerģijas izmaksas ir CSS scenārijā. Vislielākās enerģijas izmaksas veido kurināmā izmaksas. Ēkai Garajā iela 20 granulu katla scenārijam ir nedaudz mazākas enerģijas izmaksas nekā esošajā situācijā, taču šie aprēķini ir balstīti uz pieejamajiem datiem, jo, mainoties ēkas izmantošanas mērķim, mainīsies enerģijas patēriņš.

Brīvā laika pavadīšanas centra gadījumā vismazākās enerģijas izmaksas ir granulu katla scenārijam. Šajā ēkā elektroenerģijas un kurināmā izmaksas.ir līdzīgas.

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādē "Riekstiņš" ir diezgan līdzīgas elektroenerģijas un kurināmā izmaksas (sk. 4.22. att.). Pēc enerģijas izmaksu aprēķiniem vislabākais scenārijs ar vismazākajām izmaksām ir CSS scenārijs.



4.22. attēls. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" enerģijas izmaksas.

4.7.3. Vispiemērotākā risinājuma pamatojums

Vispiemērotākais risinājums tiek izvēlēts, pamatojoties uz iepriekš minētiem pieciem rādītājiem: investīciju atmaksāšanas laiku, neto pašreizējā vērtību (NPV), iekšējā ienesīguma

likmi (IRR); faktiskais CO2 ietaupījuma un CO2 ietaupījums uz investēto naudas daudzumu. Kā papildu parametrs tiek norādīts nepaciešamo investīciju apjoms, kas raksturo sākotnējo projekta īstenošanai nepieciešamo naudas apjomu. Turpmāk pārskatāmā veidā ir atspoguļoti minētie rādītāji visiem aplūkotajiem scenārijiem, kas ļauj izvēlēties vispiemērotāko risinājumu katrā pētāmajā objektā.

Ādaži

Ādažu policijas ēkas ekonomiskie rādītāji parādīti 4.28. tabulā. CSS scenārijam ir nepieciešams mazākas investīcijas nekā granulu katla scenārijā, kā arī CSS scenārijā ir mazāks diskontētais atmaksāšanas laiks un lielāks IRR.

4.28. tabula. Pašvaldības policijas ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Pašvaldības policijas ēka	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
CSS	1.0	309	3	2,6	24%	0,1
Granulu katls	7	1079	12	5,3	2%	0,6
Siltumsūknis ar saules paneļiem	20	2715	>20	0,01	-9%	1,6

Pirmsskolas izglītības iestādes “Strautiņš” energoapgādes scenāriju rādītāji parādīti 4.29. tabulā. Līdzīgi kā pašvaldības policijas ēkai, arī šajā gadījumā CSS scenārijā ir nepieciešams mazākas investīcijas nekā granulu katla scenārijā, kā arī CSS scenārijā ir mazāks diskontētais atmaksāšanas laiks un lielāka IRR.

4.29. tabula. Pirmsskolas izglītības iestādei “Strautiņš” energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Ādažu bērnudārzs “Strautiņš”	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
CSS	14	4816	3	42.7	28%	0.1

Granulu katls	101	16797	10	95	5%	0.5
Saules kolektori ar akumulāciju un dabasgāzi	103	12211	>20	0.04	-4%	5.2
Saules kolektori ar akumulāciju un granulu katls	204	27291	7	0.2	8%	1.0
Siltumsūknis ar saules paneļiem	105	32330	5	0.2	19%	0.5

Bijušās domes ēkas ekonomiskie rādītāji parādīti 4.30. tabulā. CSS scenārijā nepieciešams vismazākās investīcijas, kā arī CSS scenārijā ir mazāks diskontētais atmaksāšanas laiks un lielāka IRR, līdzīgi kā iepriekšējo divos piemēros.

4.30. tabula. Bijušās domes ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Bijusī domes ēka	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
CSS	2	963	2	9	47%	0.1
Granulu katls	14	2225	6	21	13%	0.7
Siltumsūknis ar saules paneļiem	27	4354	>20	0.01	-5%	1.3

Ādažu vidusskolas ēkas ekonomiskie rādītāji parādīti 4.31. tabulā. CSS scenārijā nepieciešamas ievērojami mazākas investīcijas, kā arī CSS scenārijā ir mazāks diskontētais atmaksāšanas laiks un no apskatītajiem piemēriem ir vislielākā IRR.

4.31. tabula. Ādažu vidusskolas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Ādažu vidusskola	Nepieciešamās investīcijas, tūkst., EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
CSS	35	10463	4	87	22%	0.1

Saules kolektori ar akumulāciju un dabasgāzi	119	13956	23	0.04	-4%	5.2
Saules kolektori ar akumulāciju un granulu katls	380	48481	6	0.5	9%	0.9
Siltumsūknis ar saules paneļiem	239	113398	2	1	41%	0.6

Biroja telpu ēkas ekonomiskie rādītāji parādīti 4.32. tabulā. CSS scenārijam nepieciešamas ievērojami mazākas investīcijas, kā arī CSS scenārijā ir mazāks diskontētais atmaksāšanās laiks, bet atmaksāšanās laiks ir īsāks un IRR lielāks siltumsūkņu scenārijam, bet jāiegulda lielākas investīcijas.

4.32. tabula. Biroja telpu scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Biroja telpas	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
CSS	2	477	4	5	19%	0.1
Granulu katls	17	2280	15	10	-0.3%	0.9
Siltumsūknis ar saules paneļiem	44	22969	2	0.2	44%	2

Kultūrizglītības ēkas ekonomiskie rādītāji parādīti 4.33. tabulā. CSS scenārijam nepieciešams ieguldīt mazāk investīciju, salīdzinot ar citām alternatīvām, kā arī CSS scenārijā ir ievērojami mazāks diskontētais atmaksāšanas laiks, kas ir vienāds ar atmaksāšanās laiku siltumsūkņun un saules paneļu scenārijams kā arī IRR ir lielāka šajā scenārijā, bet jāieguldas lielākas investīcijas.

4.33. tabula. Kultūrizglītības centra energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Kultūrizglītības centrs	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
CSS	15	4774	3	40	24%	0.08

Granulu katls	114	16650	13	80	2%	0.6
Saules kolektori ar akumulāciju un dabasgāzi	67	7821	>20	0.02	-5%	12.7
Saules kolektori ar akumulāciju un granulu katls	143	23371	10	0.1	5%	0.7
Siltumsūknis ar saules paneļiem	123	58942	3	0.4	37%	0.6

4.34. tabulā ir Pirmsskolas izglītības iestādes "Strautiņš" un pašvaldības policijas ēkas apkures sistēmas apvienošanas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums. Saskaņā ar veiktajiem aprēķiniem atmaksāšanās laiks pārsniedz 10 gadus un līdz ar to šobrīd nav ekonomiski pamatots.

4.34. tabula. Ēku (Pirmsskolas izglītības iestāde "Strautiņš" un pašvaldības policijas ēka) apkures sistēmas apvienošanas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Ādažu bērnudārzs "Strautiņš" un Policijas ēka	Nepieciešamas investīcijas, tūkst., EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējās peļņas norma (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
	247.4	34960.5	17.5	0.1	-1.7%	1.1

4.35. tabulā ir Ādažu vidusskolas un Kultūrizglītības centra apkures sistēmas apvienošanas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums. Saskaņā ar veiktajiem aprēķiniem atmaksāšanās laiks ir 4,5 gadi un līdz ar to šobrīd ir ekonomiski pamatots.

4.35. tabula Ēku (Ādažu vidusskola un Kultūrizglītības centrs) apkures sistēmas apvienošanas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

Ādažu vidus-skola un Kultūr-izglītības centrs	Nepieciešamas investīcijas, tūkst., EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējās peļņas norma (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
	801.1	210330.9	4.5	1.7	18.%	1.2

Kadaga

Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes „Mežavēji" ēkas scenāriju ekonomiskie rādītāji ir redzami 4.36. tabulā. CSS scenārijā ir nepieciešamas mazākas investīcijas nekā granulu katla scenārijā, kā arī CSS scenārijā ir mazāks diskontētais atmaksāšanas laiks un lielāka IRR.

4.36. tabula. Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes „Mežavēji" ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkstEUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, EUR/t
CSS	8	16 458,33	0,4	184	2,1	69
Granulu katls	56	9447,08	9	54	0,1	514

Carnikava

Carnikavas pamatskolas ēkas ekonomiskie rādītāji ir redzami 4.37. tabulā. Ekonomiski visizdevīgākais scenārijs ir CSS scenārijs, jo tam ir vismazākās nepieciešamas investīcijas un vismazākais diskontētais atmaksāšanās laiks, bet lielāka IRR.

4.37. tabula. Carnikavas pamatskolas ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, EUR/t
CSS	6	7379	0,3	221	1,4	86
Granulu katls	41	5547	16	23	0,00	642
Siltumsūknis ar saules paneļiem	69	45 954	2	0,3	0,5	1070

Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" ēkas ekonomiskie rādītāji ir redzami 4.38. tabulā. Vismazākās investīcijas nepieciešamas CSS scenārijā, taču vislielākais izmaksu ietaupījums būs siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārijam. Vismazākais diskontētais atmaksāšanās laiks ir CSS scenārijam un vislielākā IRR ir CSS scenārijam. Līdz ar to ekonomiski visizdevīgākais scenārijs ir CSS.

4.38. tabula. Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādes "Riekstiņš" ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO2 ietaupījums, EUR/t
CSS	7	7379	0,3	221	1,8	66
Granulu katls	49	8472	9	50	0,1	497
Saules kolektori ar akumulāciju un dabasgāzi	61	6975	>20	0,02	-0,1	5411
Saules kolektori ar akumulāciju un granulu katls	94	14 466	11	0,1	0,03	958
Siltumsūknis ar saules paneliem	76	52 725	2	0,5	0,1	228

4.39. tabulā ir redzami tautas nama "Ozolaine" ēkas divu energoapgādes scenāriju ekonomiskie rādītāji. Ekonomiski visizdevīgākais ir CSS scenārijs, jo ir mazākas nepieciešamās investīcijas, diskontētais atmaksāšanās laiks un lielāka IRR %.

4.39. tabula. Tautas nama "Ozolaine" ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO2 ietaupījums, EUR/t
CSS	2	2245	0,4	44	1,3	90
Siltumsūknis ar saules paneļiem	31	8375	5	0,1	0,2	5

Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā ēkai ekonomiski visizdevīgākais ir CSS scenārijs, jo no visiem šai ēkai apskatītajiem scenārijiem tam ir vismazākās nepieciešamās investīcijas un vismazākais diskontētais atmaksāšanas laiks un lielākā IRR (sk. 4.40. tabulu).

4.40. tabula. Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO2 ietaupījums, EUR/t
CSS	1	839	0,3	16	1,6	75
Granulu katls	4	631	12	3	0,03	564
Siltumsūknis ar saules paneļiem	31	4929	11	0,04	0,03	4293

4.41. tabulā ir ēkas Garajā ielā 20 abi energoapgādes scenāriju ekonomiskie rādītāji. Lai gan nepieciešamās investīcijas vislielākās ir siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārijam, šim scenārijam diskontētais atmaksāšanās laiks ir nepilni trīs gadi. Savukārt granulu katla scenārijam investīcijas ir nepieciešamas mazākas, taču atmaksāšanās laiks ir nepilni 16 gadi.

4.41. tabula. Ēkas Garajā iela 20 energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, EUR/t
Granulu katls	21	2860	16	12	0,01	645
Siltumsūknis ar saules paneļiem	49	46 248	1	0,5	0,9	7

Brīvā laika pavadīšanas centra "Kadiķis" ēkas abu energoapgādes scenāriju ekonomiskie rādītāji ir redzami 4.42. tabulā. Šai ēkai ekonomiski visizdevīgākais būtu siltumsūkņa ar saules paneļiem scenārijs, jo diskontētais atmaksāšanas laiks ir nepilni trīs gadi, lai gan abiem scenārijiem nepieciešamās investīcijas un CO_2 ietaupījums ir diezgan līdzīgi.

4.42. tabula. Brīvā laika pavadīšanas centra "Kadiķis" ēkas energoapgādes scenāriju iegūto rezultātu raksturojums

	Nepieciešamās investīcijas, tūkst. EUR	Izmaksu ietaupījums, EUR gadā	Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	Pašreizējā neto vērtība (NPV), tūkst. EUR	Iekšējā ienesīguma likme (IRR), %	CO_2 ietaupījums, tūkst. EUR/t
Granulu katls	4	484	18	1,9	-0,02	1179
Siltumsūknis ar saules paneļiem	18	2031	>20	0,02	-0.06	5734

4.43. tabulā apkopota informācija par nepieciešamajām investīcijām īstenojot energoapgādes scenārijus katrai no ēkām.

Lokālo katlu māju (ēku apvienošanas scenāriji) vērtēti Pašvaldības policijas ēkai un Pirmsskolas izglītības iestādei “Strautiņš”, kā arī ēku apvienošanas scenārijs vērtēts Kultūrizglītības centram un Ādažu vidusskolai.

4.43. tabula. Nepieciešamās investīcijas scenāriju realizācijai katrai ēkai

	Nepieciešamas investīcijas, tūkst., EUR						
	Ēku infrasturktūras pārbūvei priekš CSS	CSS siltumtrasei	Granulu katlam	Lokālām katlu mājām (ēku apvienošana)	Siltumsūknim un saules PV paneļiem	Saules kolektori un biomasas apkures katli	Saules kolektori un dabasgāzes katls
Kadagas pirmsskolas izglītības iestādes "Mežavēji"	8	64	56				
Carnikavas pamatskola	6	124	41		69		
KOPĒJĀ SILTUMTRASE		44					
Ādažu novada mākslu skolas īstenošanas vieta Carnikavā	1	16	4		31		
KOPĒJĀ SILTUMTRASE		36					
Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde "Riekstiņš"	7	16	49		76	94	61
KOPĒJĀ SILTUMTRASE		132 38					
		170					
Carnikavas tautas nama "Ozolaine"	2	8			31		
Ēka Garajā iela 20A			21		49		
INVESTĪCIJAS KOPĀ:	**14**	**376** **282**	**116**	**0**	**256**	**94**	**61**
Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"			4		18		

KOPĒJĀ SILTUMTRASE		280					
Ādažu bērnudārzs "Strautiņš"	14	32	101	247	105	204	103
Pašvaldības policijas ēka	1	368	7		20		
Bijusī Domes ēka	2	0*	14		27		
KOPĒJĀ SILTUMTRASE		192					
Kultūrizglītības centrs	15	32	114		123	143	67
KOPĒJĀ SILTUMTRASE		500					
Ādažu vidusskola	35	40		801	239	380	119
Biroja telpas	2	124	17		44		
INVESTĪCIJAS KOPĀ:	**69**	**1568**	**253**	**1049**	**558**	**727**	**289**

*Siltumtrase jau izbūvēta 2021.gadā

4.7.4. Jutīguma un riska analīze

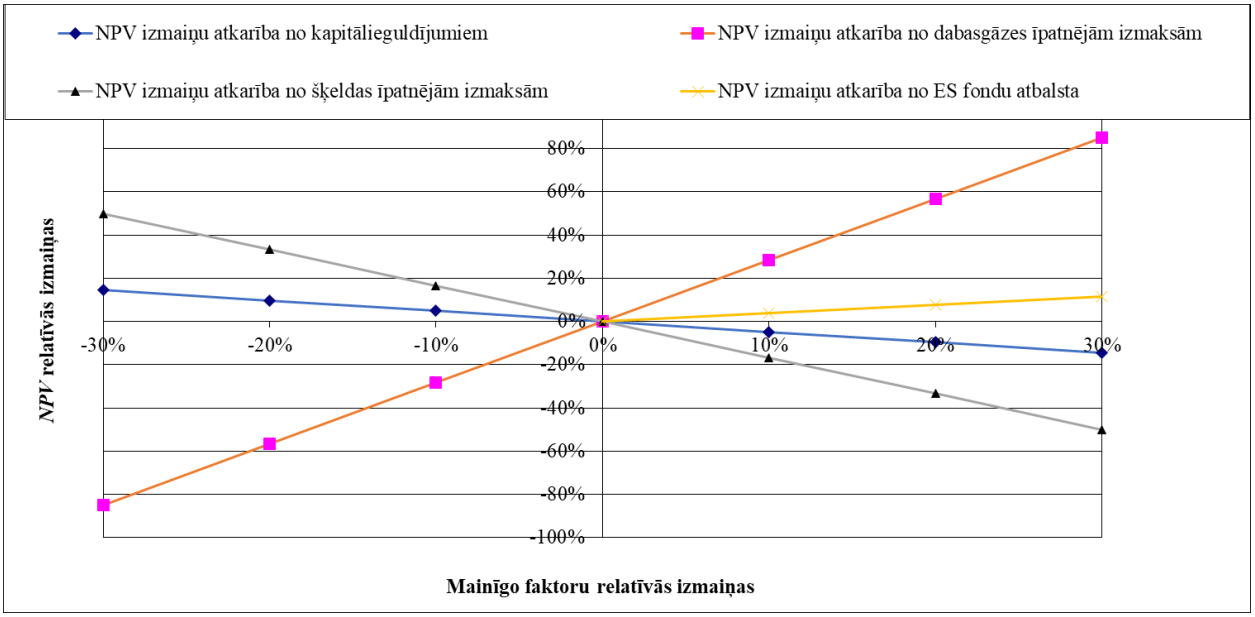
Jutīguma analīzē tiek izmantoti vispārināti scenāriji, kas attiecināmi uz visām pētāmajām apdzīvotajām vietām. Pašvaldību ēku gadījumā jutīguma analīze veikta sešiem alternatīviem tehnoloģiskajiem scenārijiem, kuriem pretstatīts pašreizējais dabasgāzes risinājums:

1) ēku apvienošana lokālā tīklā;
2) ēku pievienošana CSS;
3) granulu katla uzstādīšana;
4) siltumsūkņu uzstādīšana (elektroenerģijas avots – saules paneļi);
5) saules kolektoru kombinācija ar dabasgāzes katlu;
6) saules kolektoru kombinācija ar granulu katlu.

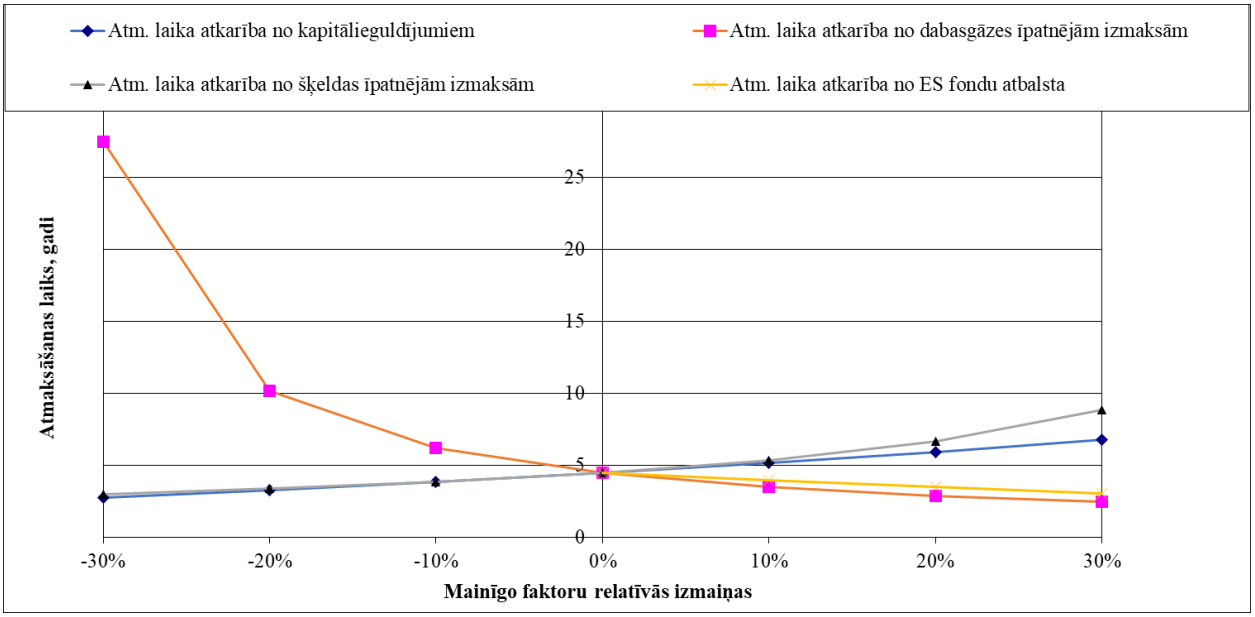
Ēku apvienošana lokālā tīklā

Pirmā scenārija gadījumā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh – šī parametra izmaiņas par 30% var ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas par 85% (sk. 4.23. att.) un atmaksāšanās laika palielināšanos līdz 27,5 gadiem vai samazināšanos līdz 2,4

gadiem (sk. 4.24. att.). Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.23.–4.24. attēlos.



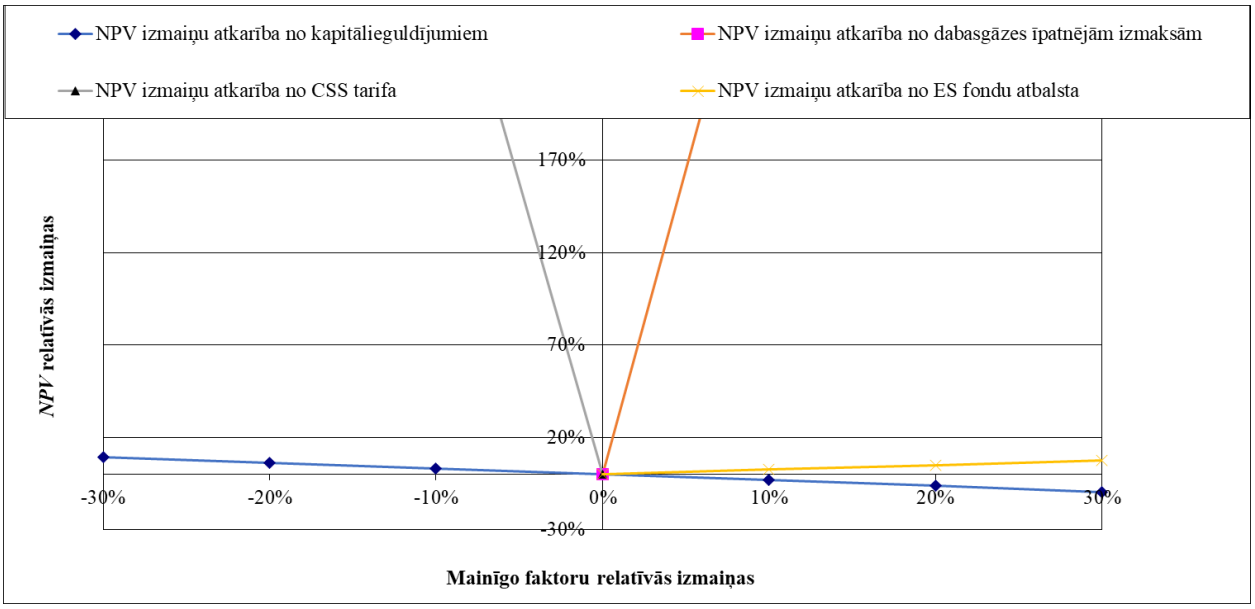
4.23. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar ēku apvienošanu lokālā tīklā.



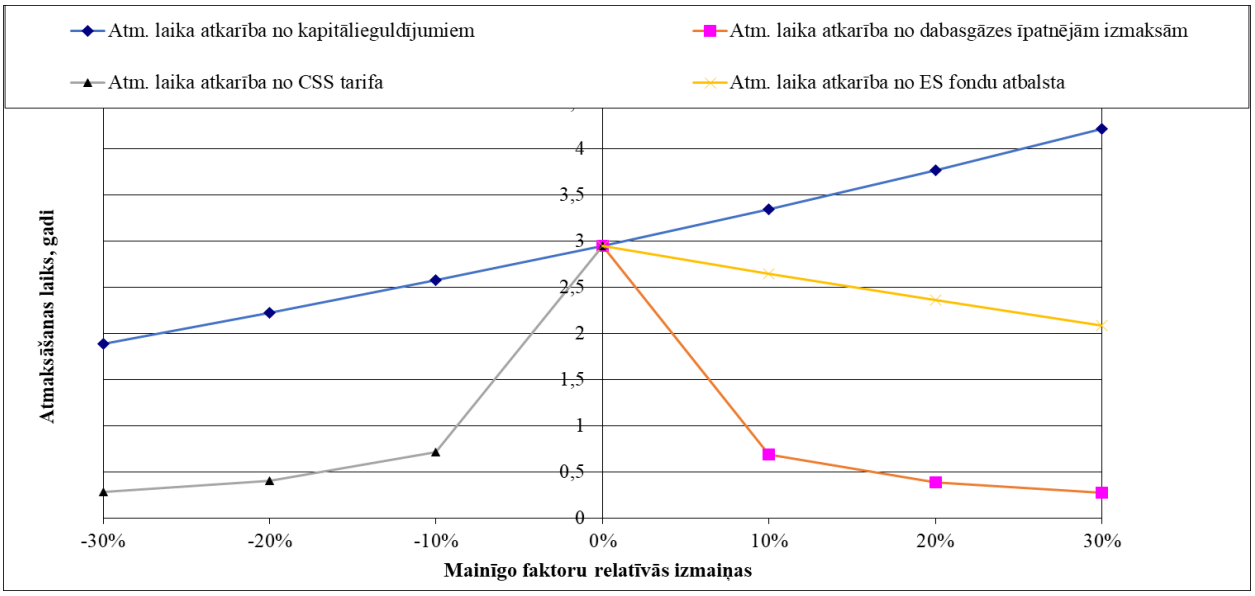
4.24. attēls. Atmaksāšanas laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar ēku apvienošanu lokālā tīklā.

Ēku pievienošana CSS

Otrā scenārija gadījumā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh un CSS tarifs. No veiktās jutīguma analīzes secināms, ka projekts nav dzīvotspējīgs dabasgāzes īpatnējo izmaksu samazināšanās līdz 30% gadījumā un CSS tarifa palielināšanās līdz 30% gadījumā, jo gan NVP, gan atmaksāšanās laiks sasniedz negatīvas vērtības. Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.25.–4.26. attēlos.



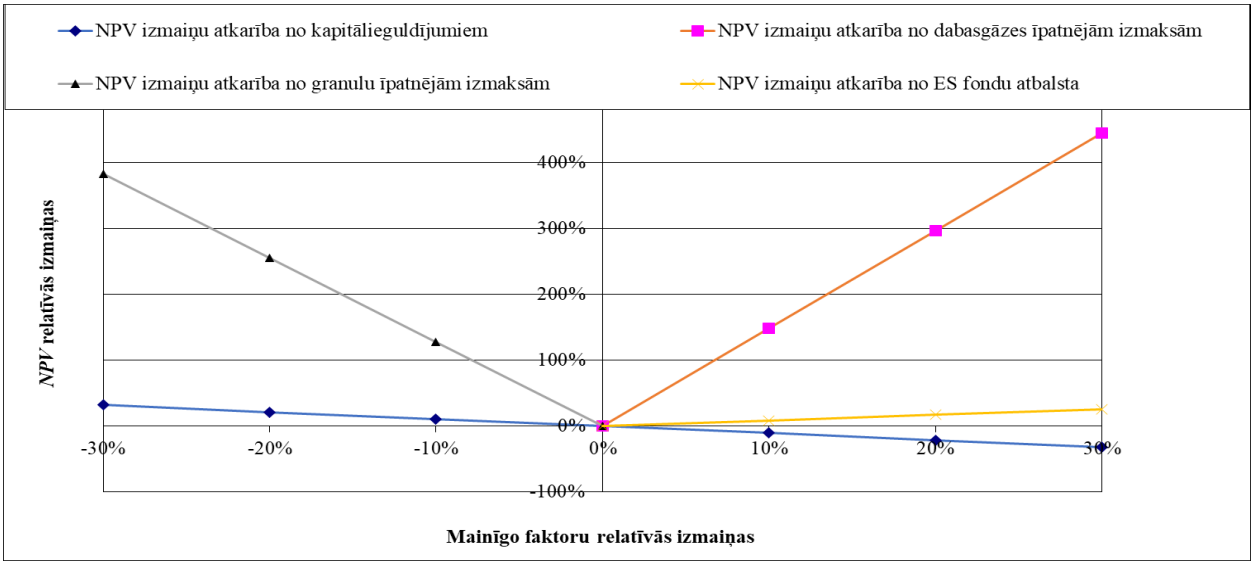
4.25. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar ēku pievienošanu CSS.



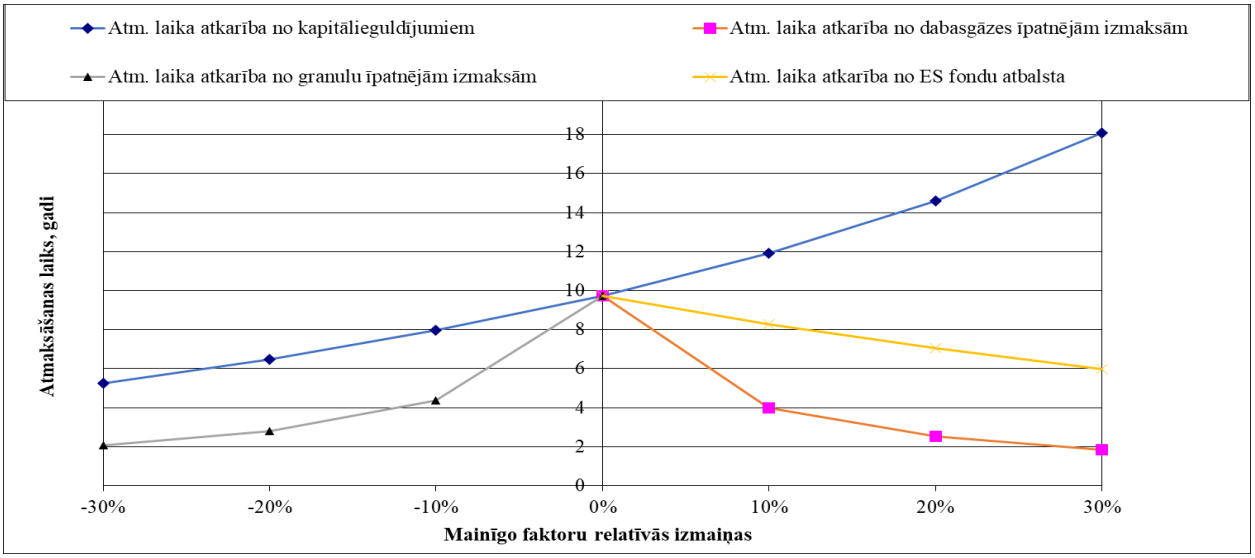
4.26. attēls. Atmaksāšanas laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar ēku pievienošanu CSS.

Granulu katla uzstādīšana

Trešā scenārija gadījumā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas un granulu izmaksas par 1 MWh. No veiktās jutīguma analīzes secināms, ka projekts nav dzīvotspējīgs dabasgāzes īpatnējo izmaksu samazināšanās līdz 30% gadījumā un granulu īpatnējo izmaksu palielināšanās līdz 30% gadījumā, jo gan NVP, gan atmaksāšanās laiks sasniedz negatīvas vērtības. Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.27.–4.28. attēlos.



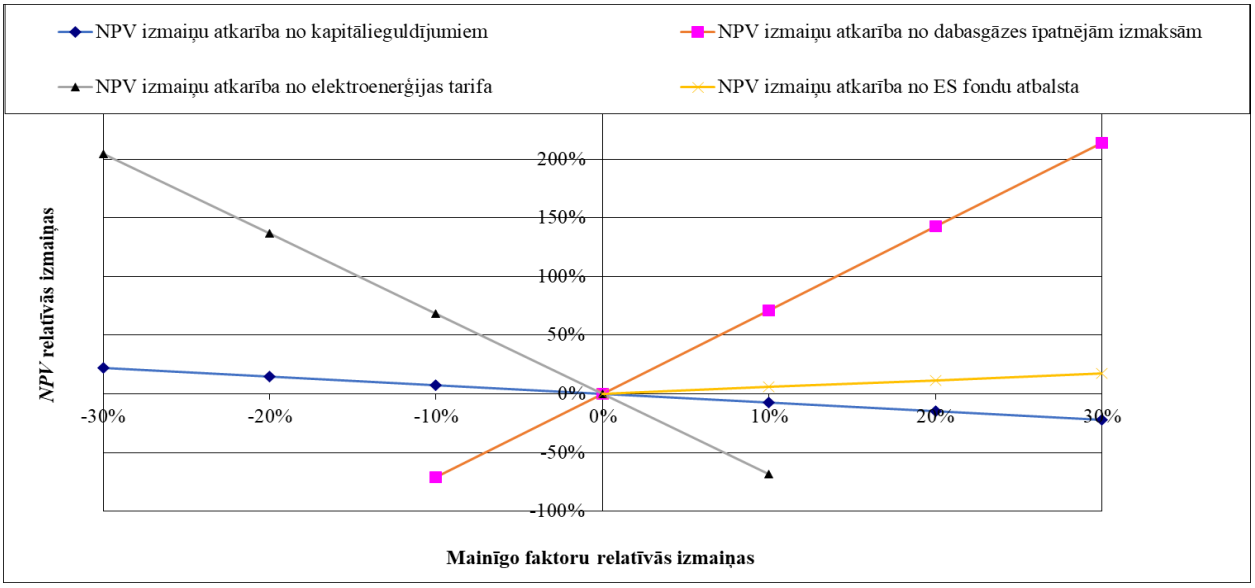
4.27. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar granulu katla uzstādīšanu.



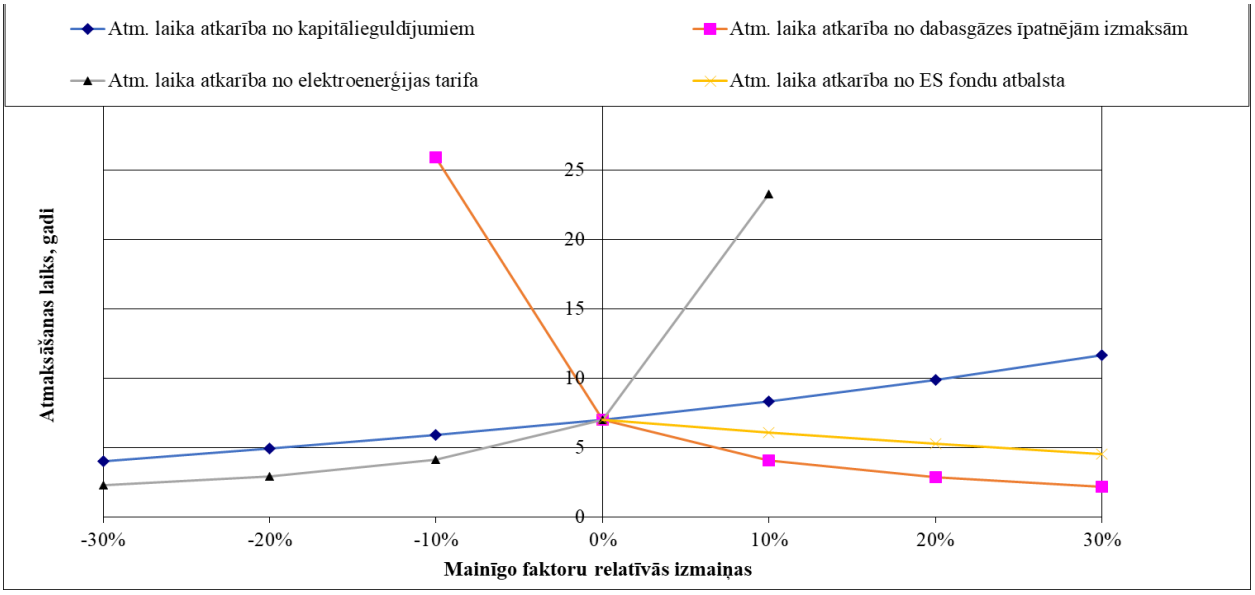
4.28. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar granulu katla uzstādīšanu.

Siltumsūkņu uzstādīšana (elektroenerģijas avots – saules paneļi)

Ceturtā scenārija gadījumā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh un elektroenerģijas tarifs. No veiktās jutīguma analīzes secināms, ka projekts nav dzīvotspējīgs dabasgāzes īpatnējo izmaksu samazināšanās no 10% līdz 30% gadījumā un elektroenerģijas tarifa palielināšanās no 10% līdz 30% gadījumā, jo gan NVP, gan atmaksāšanās laiks sasniedz negatīvas vērtības. Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanās laiku var redzēt 4.29.–4.30. attēlā.



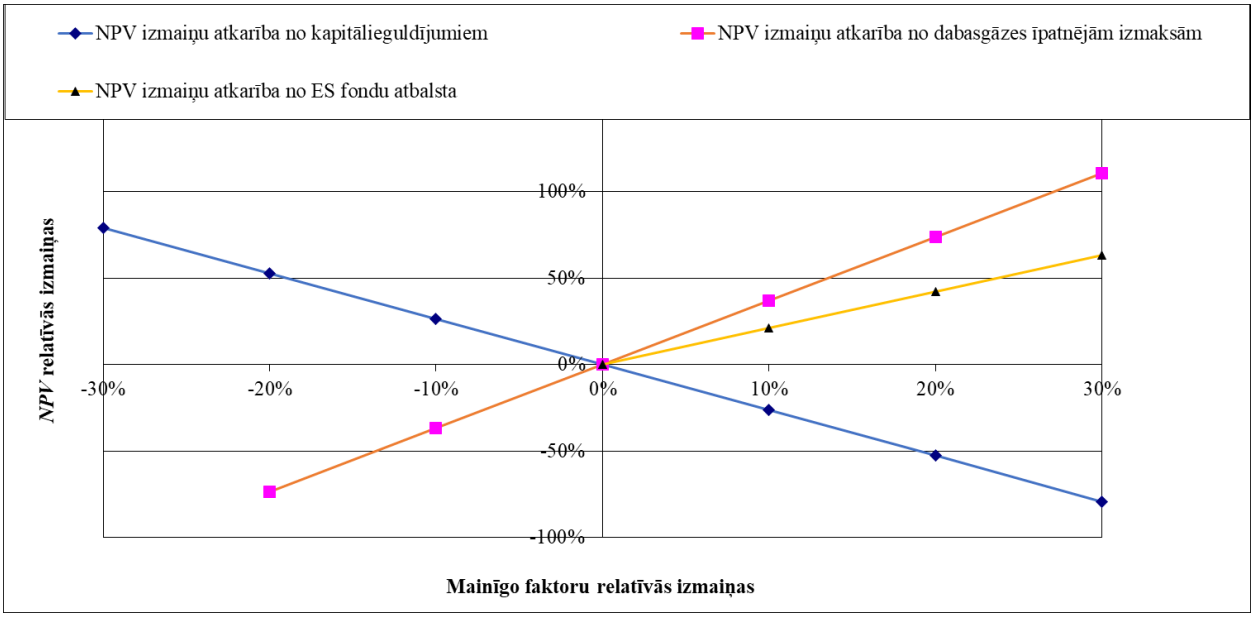
4.29. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar siltumsūkņu uzstādīšanu.



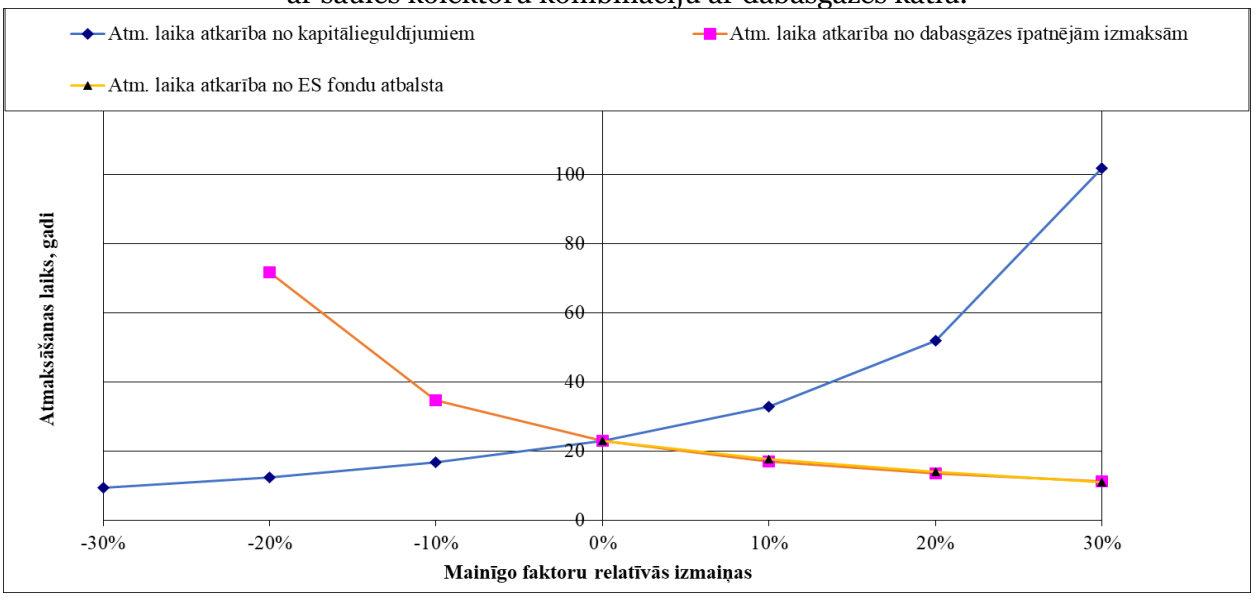
4.30. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar siltumsūkņu uzstādīšanu.

Saules kolektoru kombinācija ar dabasgāzes katlu

Piektā scenārija gadījumā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh un kapitālieguldījumi – šo parametru izmaiņas var ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas attiecīgi līdz pat 110% un 79% (sk. 4.31. att.). Atmaksāšanās laiks var palielināties attiecīgi līdz 71,6 un 101,7 gadiem vai samazināties attiecīgi līdz 11,3 un 9,4 gadiem. Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanas laiku var redzēt 4.31.–4.32. attēlā.



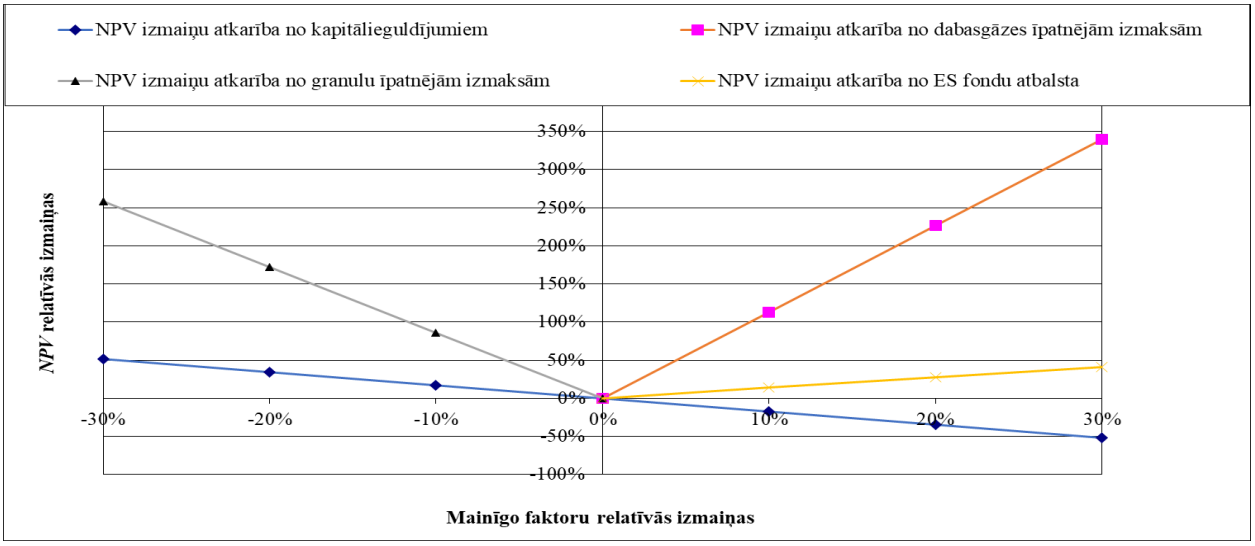
4.31. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar saules kolektoru kombināciju ar dabasgāzes katlu.



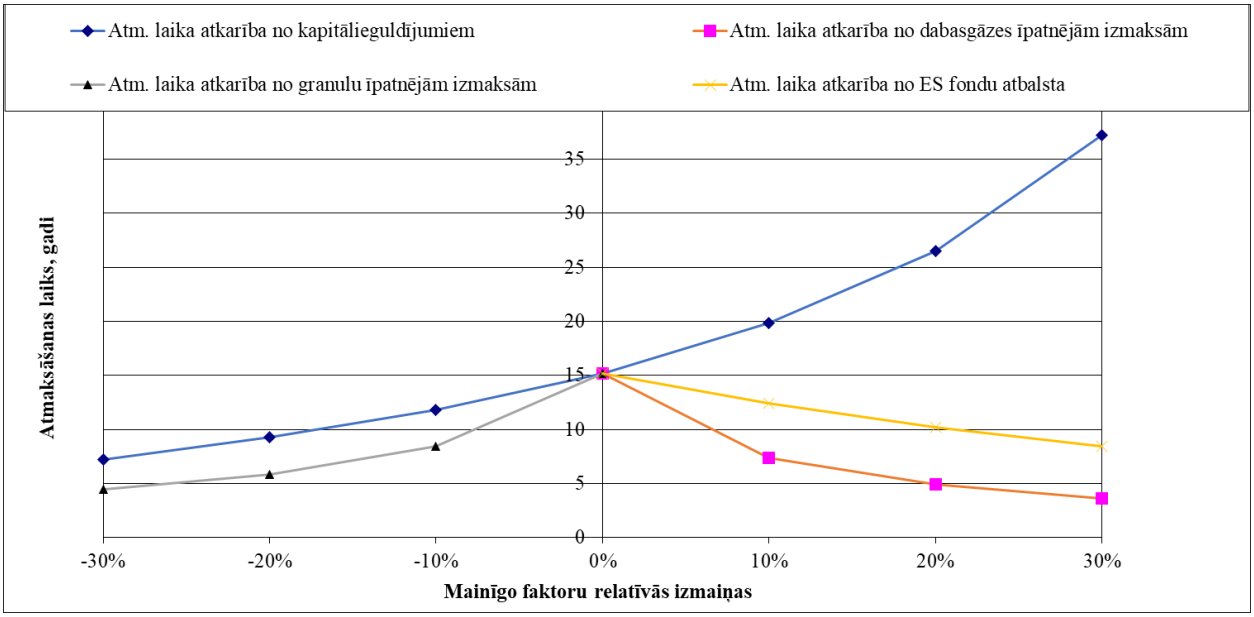
4.32. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar saules kolektoru kombināciju ar dabasgāzes katlu.

Saules kolektoru kombinācija ar granulu katlu

Sestā scenārija gadījumā vislielāko ietekmi uz projekta NPV var radīt dabasgāzes izmaksas un granulu izmaksas par 1 MWh. No veiktās jutīguma analīzes secināms, ka projekts nav dzīvotspējīgs dabasgāzes īpatnējo izmaksu samazināšanās līdz 30% gadījumā un granulu īpatnējo izmaksu palielināšanās līdz 30% gadījumā, jo gan NVP, gan atmaksāšanas laiks sasniedz negatīvas vērtības. Pārējo mainīgo ietekmi uz projekta NPV un atmaksāšanas laiku var redzēt 4.33.–4.34. attēlā.



4.33. attēls. NPV relatīvās izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar saules kolektoru kombināciju ar granulu katlu.



4.34. attēls. Atmaksāšanās laika izmaiņas atkarībā no mainīgo faktoru relatīvajām izmaiņām scenārijā ar saules kolektoru kombināciju ar granulu katlu.

4.8. Risku analīze

Risku analīzi veic, noskaidrojot, ar kādu varbūtību ir iespējamas kritisko mainīgo vērtību izmaiņas. Nelieliem projektiem veic kvalitatīvo risku novērtējumu. Riska novērtējumu nosaka ar ekspertu metodi, piemērojot trīs risku kategorijas: augsts, vidējs un zems. Ja novērtētais risks ir vidējs vai augsts, projekta pieteikuma iesniedzējam ir jāsniedz pasākumu plāns risku negatīvās ietekmes uz projekta finanšu vai ekonomisko atdevi novēršanai. Projekta kopējo attiecināmo izmaksu pieauguma risks ir jāanalizē arī tādā gadījumā, ja jutīguma analīzes rezultātā kopējās attiecināmās izmaksas netiek uzskatītas par kritisko mainīgo.

Atlasot kritiskos mainīgos, tika izvēlēti šādi rādītāji:

- kapitālieguldījumi jeb kopējās investīcijas (KP), EUR;
- dabasgāzes īpatnējās izmaksas (DĪI), EUR/MWh;
- šķeldas īpatnējās izmaksas (ŠĪI), EUR/MWh;
- granulu īpatnējās izmaksas (GĪI), EUR/MWh;
- CSS tarifs (CT), EUR/MWh;
- elektroenerģijas tarifs (ET), EUR/MWh;
- ES fondu atbalsts (ESFA), %.

Iespējamā kritisko mainīgo vērtību izmaiņu varbūtība tika noteikta, pamatojoties uz astoņu ekspertu neatkarīgo viedokli. Iespējamā kritisko mainīgo vērtību izmaiņu ietekme uz

sociālekonomiskiem rādītājiem izriet no veiktās jutīguma analīzes. Risku novērtējums ir atspoguļots 4.44. tabulā.

4.44. tabula. Kritisko mainīgo izmaiņu riska novērtējums

		Ietekme		
		Zema	Vidēja	Augsta
Varbūtība	Augsta		ŠĪI	DĪI, CT
	Vidēja		KP	GĪI, ET
	Zema		ESFA	

- Zems risks; ietekmes mazināšanas pasākumi nav obligāti
- Vidējs risks; ieteicams veikt ietekmes mazināšanas pasākumus
- Augsts risks; obligāti jāveic preventīvi ietekmes mazināšanas pasākumi

Augstu risku attiecībā uz projekta rentabilitāti var radīt dažādu kurināmo – dabasgāzes, šķeldas, granulu – īpatnējo izmaksu par 1 MWh izmaiņas. Eksperti kā vienu no būtiskākajiem šāda riska mazināšanas pasākumiem uzskata energoresursu diversifikāciju jeb dažādošanu. Termins attiecas ne tikai uz dažādu alternatīvo energoresursu un to iegūšanas/apstrādes tehnoloģiju ieviešanu, bet arī uz jau izmantojamo energoresursu pieejamības avotu dažādošanu. Pirmkārt, tāds risinājums tiek piedāvāts gan ES līmenī, gan Latvijas mērogā saskaņā ar Ministru kabineta 2020. gada 4. februāra rīkojumu Nr. 46 "Par Latvijas Nacionālo enerģētikas un klimata plānu 2021.–2030. gadam". Otrkārt, arī citās nozarēs var redzēt problēmas, kas rodas, pastāvot atkarībai no viena vai dažiem tradicionāli izmantojamiem resursiem vai tehnoloģijām, kuru pieejamības klāsts ir šaurs. Energoresursu diversifikācijas galvenā priekšrocība ir iespēja kombinēt dažādus alternatīvus enerģijas ieguves veidus vienas vai vairāku energosistēmu ietvaros un atkarībā no apstākļiem tirgū izslēgt no lietošanas neizdevīgus risinājumus.

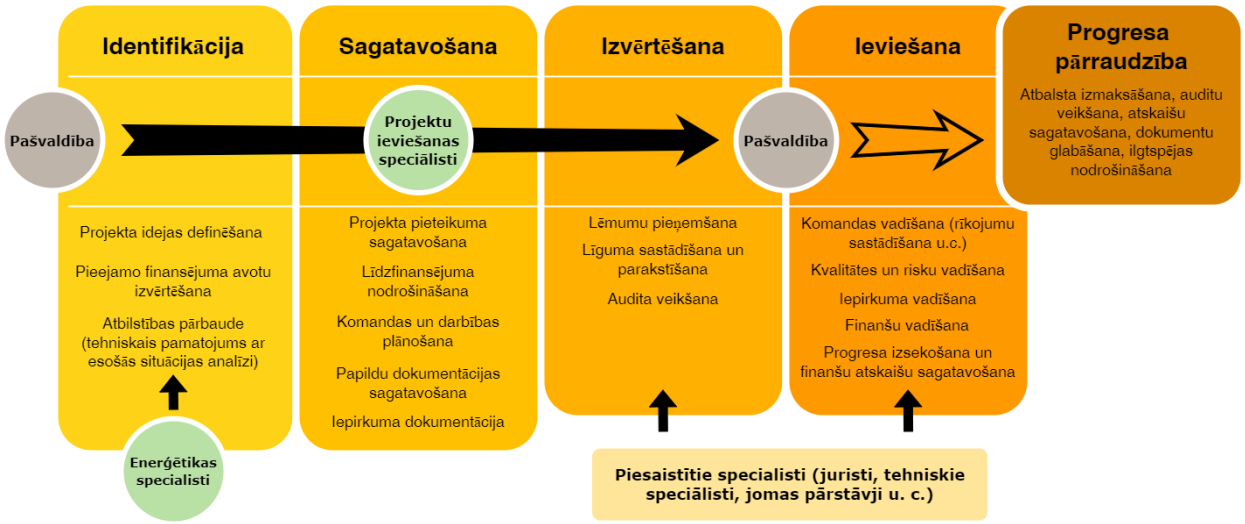
Kapitālieguldījumu izmaiņas var radīt vidēju risku projekta rentabilitātei. Eksperti šāda riska mazināšanai piedāvā īstenot divus pasākumus: veikt padziļinātu tirgus analīzi attiecībā uz Latvijā un ES pieejamajām enerģētikas tehnoloģijām un meklēt līdzfinansēšanas iespējas. Ieviešot jaunu projektu, svarīgi saprast, kādi faktori un kuros reģionos var ietekmēt projekta īstenošanai nepieciešamo tehnoloģiju izmaksas. Tādā veidā iespējams atlasīt tādus reģionus, kuros tehnoloģiju sadārdzināšanās faktoriem ir vismazākā ietekme. Līdzfinansēšanas iespējas ļaus kompensēt daļu no kopējām projekta investīcijām.

4.9. Institucionālā un ieviešanas shēma

Projekta ieviešanas shēma parasti balstās uz piecām primārām fāzēm:

- identifikācijas fāze,
- sagatavošanas fāze,
- izvērtēšanas fāze,
- ieviešanas fāze,
- pārraudzības fāze.

Detalizēta institucionālā un ieviešanas shēma ir redzama 4.35. attēlā.



4.35. attēls. Projekta institucionālā un ieviešanas shēma.

Projekta identifikācija

Projekta idejas sagatavošana uzskatāma par pirmo posmu projekta kopējā ciklā, attiecīgi tam ir pievēršama atbilstoša uzmanība. Projekta ideja ir pirmais noformulētais materiāls, kas iezīmē esošo situāciju jeb problēmu un piedāvā iespējamo risinājumu aprakstu, mērķi un plānotās aktivitātes un indikatīvu budžetu. Šāda veida materiāla sagatavošanai iespējams piesaistīt ārējos jomas speciālistus. Piemēram, plānojot projektu enerģētikas problēmu risināšanai, tehniskā un ekonomiskā pamatojuma sagatavošanai iespējams piesaistīt enerģētikas speciālistus.

Projekta sagatavošana

Projekta sagatavošanas posms iekļauj dažādas svarīgas dokumentācijas sagatavošanu. Parasti tiek sagatavots projekta pieteikums, kas ietver definētas projekta idejas pamatojumu, detalizētu projekta īstenošanas plānu, īstenošanas komandas sastāvu un finanšu plūsmu.

Prasības pēc projekta dokumentācijas ir atkarīgas no īstenošanas veida finanšu pieejamības ziņā. Projekta pieteikumus, kuros ir plānots saņemt līdzfinansējumu, gatavo atbilstoši konkrētās līdzfinansēšanas programmas vadlīnijām. Šajā posmā iespējams piesaistīt ārējos projektu ieviešanas speciālistus.

Projekta izvērtēšana

Sagatavojot visu nepieciešamo dokumentāciju un izvēloties līdzfinansēšanas programmu, projekts nonāk izvērtēšanas posmā. Parasti projekta izvērtēšanai piesaista dažādu jomu speciālistus. Tiek vērtēta ne tikai projekta ideja un tās pamatojums, bet arī projekta pieteicēju spēja to īstenot. Iespējas veikt uzlabojumus sagatavotā dokumentācijā atkarībā no izvērtēšanas rezultātiem ir atkarīgas no projekta pieteikšanas nosacījumiem.

Projekta ieviešana

Projekta pieteikuma apstiprināšanas gadījumā projekts pāriet ieviešanas posmā. Projekta ieviešana ir visgarākā projekta īstenošanas fāze. Projekta ieviešanas laikā obligāti ir jāveic komandas vadīšana, kvalitātes un risku vadīšana, iepirkumu un finanšu vadīšana, kā arī progresa izsekošana. Šajā posmā projekta mērķu sasniegšanai iespējams piesaistīt ārējos speciālistus un uzņēmumus. Atkarībā no projekta veida projekta ieviešanas beigās ir jāatskaitās par rezultātiem.

Projekta pārraudzība

Veiksmīgi īstenojot projektu, sākas projekta pārraudzības posms. Pārraudzība ir nepieciešama, lai pārliecinātos par projekta sasniegto rezultātu pozitīvo ietekmi uz problēmas risināšanu. Atkarībā no izvēlētā projekta ieviešanas veida pārraudzības posma ilgums var atšķirties.

4.10. Finansējumu avotu pieejamība un analīze

Projektu finansējuma avotus galvenokārt var iedalīt lokālos un ārējos. Par lokāliem finansējuma avotiem uzskata valsts un pašvaldību budžetus, savukārt par ārējiem pieņemts uzskatīt dažādus ES fondus, programmas vai instrumentus.

Valsts budžets

No valsts budžeta bieži tiek līdzfinansēti projekti, kuri ir mērķēti uz energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu veikšanu vai AER tehnoloģiju ieviešanu (piemēram, AER izmantošanas

īpatsvara palielināšanu kādā CSS). Līdzfinansējuma alternatīva ir nodokļu atvieglojumi vai atbrīvojumi attiecībā uz pasākumiem, kas veicina SEG emisiju samazināšanu.

Par potenciālajiem valsts budžeta finansējuma instrumentiem, ko varētu izmantot, veicinot AER izmantošanas palielināšanu, var uzskatīt Fundamentālo un lietišķo pētījumu programmu, valsts pētījumu programmas un Latvijas inovācijas un tehnoloģiju attīstības fondu. Kaut minētie instrumenti lielākoties attiecas uz zinātnisko izpēti, nereti finansējamo projektu īstenošanas rezultātā norisinās izstrādātās tehnoloģijas/politikas validācija reālos objektos.

Pašvaldību budžets

Pašvaldību budžets tiek izstrādāts neatkarīgi no valsts pārvaldes institūcijām (saskaņā ar likumu "Par pašvaldību budžetiem"). Pašvaldību budžets veidojas no vairāku nodokļu ieņēmumiem, no kuriem daļa ir saistīta arī ar enerģētikas un klimata darbībām, piemēram, dabas resursu nodoklis, nekustamā īpašuma nodoklis utt. Tāpēc projektus kādas pašvaldības ietvaros iespējams īstenot, finansējot tos no pašvaldības budžeta, kā arī pašvaldībām ir tiesības noteikt nodokļu atvieglojumus privātām un juridiskām personām.

Latvijā daudzas pašvaldības savos budžetos ieplāno finansējumu energoefektivitātes pasākumu veikšanai, tai skaitā energopārvaldības sistēmu ieviešanai, gan savos īpašumos, gan kā atbalstu iedzīvotāju energoefektivitātes uzlabošanas pasākumu veikšanai. Tāpat vairākas pašvaldības piemēro nekustamā īpašuma nodokļa atvieglojumus par īpašumos veiktajiem energoefektivitātes pasākumiem, piemēram, dzīvokļiem nosiltinātās daudzdzīvokļu dzīvojamās ēkās.

ES fondi

Lielākie finanšu instrumenti, kuru ietvaros Latvija saņem finanšu palīdzību kohēzijas politikas ietvaros, ir ES struktūrfondi: Eiropas Reģionālās attīstības fonds (ERAF), Eiropas Sociālais fonds (ESF), Kohēzijas fonds (KF) un Taisnīgas pārkārtošanās fonds (TPF), kuru vadību Latvijā nodrošina Finanšu ministrija (FM) un Centrālā finanšu un līgumu aģentūra (CFLA).

Atkarībā no reģiona atbilstības attīstīto, pārejas vai mazāk attīstīto reģionu kategorijām fondi var nodrošināt no 50% līdz 85% no kopējā projekta finansējuma. Pārējo finansējumu var nodrošināt publiskie (valsts vai reģionālie) vai privātie avoti. Fondu finansējuma galvenais mērķis ir uzlabot Eiropas reģionu un pilsētu konkurētspēju, veicinot izaugsmi un radot darbvietas.

Eiropas Parlaments 2018. gadā 14. novembrī apstiprināja nākamo daudzgadu finanšu shēmu no 2021. līdz 2027. gadam (MFF2027). Tā paredz dažādus potenciālos finansējuma avotus pasākumiem enerģētikas jomā.

2021. – 2027. gada plānošanas periodā Latvijai paredzētais ES struktūrfondu atbalsts sastāda 4,4 miljardus eiro, no kā aptuveni 2,56 miljardi eiro paredzēti ERAF ietvaros, 0,96 miljardi eiro Kohēzijas fonda ietvaros, 0,69 miljardi eiro ESF ietvaros un 0,19 miljardi eiro TPF ietvaros [61]. 2021. – 2027. gadā ES investīcijas Latvijā tiks novirzītas sešiem galvenajiem mērķiem, kas izvirzīti Eiropas līmenī:

- Viedāka Eiropa – inovatīvas un viedas ekonomiskās pārmaiņas - pētniecības un prasmju attīstīšana, atbalsts uzņēmējdarbībai, digitalizācijai un digitālajiem savienojumiem;
- Zaļāka Eiropa – klimatneitralitāte, pielāgošanās klimata pārmaiņām un vides aizsardzība;
- Ciešāk savienota Eiropa– droša, ilgtspējīga un pieejama transporta attīstība;
- Sociāla un iekļaujoša Eiropa – vienlīdzīgas iespējas un piekļuve izglītībai, veselības aprūpei un darba tirgum, taisnīgi darba nosacījumi, sociālā aizsardzība un iekļaušana;
- Iedzīvotājiem tuvāka Eiropa - ilgtspējīga un līdzsvarota reģionu attīstība;
- Pāreja uz klimatneitralitāti – ieguldījumus sociālo un vides seku mazināšanai visvairāk skartajos reģionos.

ERAF un KF

Kohēzijas politika ir galvenā ES investīciju politika, jo tā ir būtisks darbvietu radīšanas, ilgtspējīgas izaugsmes un inovācijas virzītājspēks Eiropas dažādajos reģionos. Tā atbalsta ES ekonomisko, sociālo un teritoriālo kohēziju. Šodien dalībvalstīm un reģioniem ir vajadzīgs papildu atbalsts, lai tiktu galā ar līdzšinējiem un jauniem pārbaudījumiem, piemēram, izmantotu globalizācijas sniegtās iespējas, pielāgotos pārmaiņām rūpniecībā, pievērstos inovācijai un digitalizācijai, spētu ilgtermiņā pārvaldīt migrāciju un cīnītos pret klimata pārmaiņām. Viens no svarīgiem finansējuma virzieniem ir "zaļāka Eiropa ar zemām oglekļa emisijām, veicinot tīru un taisnīgu enerģētikas pārkārtošanu, "zaļas" un "zilas" investīcijas, aprites ekonomiku, pielāgošanos klimata pārmaiņām un risku novēršanu". Tas paredz arī energoefektivitātes pasākumu veicināšanu un AER izmantošanas palielināšanu.

2021. – 2027. gada plānošanas periodā centralizētās siltumapgādes attīstība, pāreja uz atjaunojamiem energoresursiem un ēku energoefektivitātes paaugstināšana iekļaujas zem 2.1. prioritātes – "Klimata pārmaiņu mazināšana un pielāgošanās klimata pārmaiņām". Zem šīs

[61] Eiropas Savienības kohēzijas politikas programma 2021.–2027.gadam. Latvijas Republikas Finanšu ministrija, Rīga, 2022.

prioritātes iekļaujas vairāki specifiskie atbalsta mērķi (SAM) – 2.1.1. "Energoefektivitātes veicināšana un siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšana", 2.1.2. "Atjaunojamo energoresursu enerģijas veicināšana – biometāns", 2.1.3. "Veicināt pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un noturību pret katastrofām", 2.1.4. "Atjaunojamo energoresursu enerģijas veicināšana – saules enerģija u.c. AER elektroenerģija". Zem šiem SAM tiek definēti jau precīzāki pasākumi. Galvenie pasākumi zem specifiskajiem atbalsta mērķiem 2.1.1. – 2.1.4., kas attiecas uz energoefektivitātes paaugstināšanu un pāreju uz AER pašvaldībā doti zemāk. Šobrīd vēl nevienā no minētajām programmām nav atvērta projektu atlase, bet to plānots darīt 2023. – 2024. gadā. Informāciju par atvērtajām projektu atlases kārtām iespējams atrast mājaslapā cfla.gov.lv sadaļā "Projektu atlases".

Informācija par konkrētajam pasākumam plānoto kopējo finansējuma apjomu, plānoto atlases kārtas uzsākšanas laiku un galvenajām atbalstāmajām darbībām dota zemāk:

- 2.1.1.1. "Energoefektivitātes paaugstināšana dzīvojamās ēkās, t.sk. attīstot ESKO tirgu (daudzīvokļu, privātās un neliela dzīvokļu skaita ēku kompleksos)". Plānotais finansējums 147 miljoni eiro, finansējuma saņēmēji ir dzīvojamo ēku īpašnieki (gan fiziskas, gan juridiskas personas). Plānotais atlases uzsākšanas laiks ir 2024. gada 1. ceturksnis. Galvenās atbalstāmās darbības - energoefektivitātes uzlabošanas pasākumi dzīvojamajās mājās; resursu efektīvas izmantošanas veicināšana, lai samazinātu patērētās siltumenerģijas apjomu;
- 2.1.1.2. "AER izmantošana un energoefektivitātes paaugstināšana rūpniecībā un komersantos". Plānotais finansējums 37 miljoni eiro, finansējuma saņēmēji ir komersanti. Plānotais atlases uzsākšanas laiks ir 2024. gada 1. ceturksnis. Galvenās atbalstāmās darbības - rūpnieciskās ražošanas jaudu modernizēšana, uzstādot energoefektīvākas ražošanas un ražošanu nodrošinošas blakusprocesu iekārtas; ražošanas ēku un teritoriju sakārtošana, t.sk., ražošanas teritorijā esošo iekšējo un ārējo inženiertīklu un inženiersistēmu nomaiņa pret energoefektīvākām;
- 2.1.1.3. "AER izmantošana un energoefektivitātes paaugstināšana lokālajā un individuālajā siltumapgādē un aukstumapgādē". Plānotais finansējums 48 miljoni eiro, finansējuma saņēmēji ir privātpersonas, komersanti, pašvaldību kapitālsabiedrības. Plānotais atlases uzsākšanas laiks ir 2023. gada 2. ceturksnis. Galvenās atbalstāmās darbības - energoefektivitātes uzlabošana un AER izmantošanas veicināšana centralizētajā siltumapgādē (CSA), lokālajā siltumapgādē (LSA) un individuālajā siltumapgādē; AER tehnoloģiju ieviešana aukstumapgādē;

- 2.1.1.5. “Klimata neitrāli risinājumi profesionālās izglītības iestāžu un koledžu izglītības programmās, vidē un infrastruktūrā”. Plānotais finansējums 16 miljoni eiro, finansējuma saņēmēji ir pirmsskolas izglītības iestādes, koledžas. Plānotais atlases uzsākšanas laiks ir 2023. gada 4. ceturksnis. Galvenās atbalstāmās darbības - investīcijas energoefektivitātes paaugstināšanā, modernizējot un uzlabojot izglītības iestāžu infrastruktūru un saistītos inženiertīklus, tostarp investīcijas viedā energovadībā, videi draudzīgos ilgtermiņa apsaimniekošanas risinājumos enerģijas taupīšanai vai ieguvei no atjaunojamiem resursiem, un videi draudzīgas izglītības iestādes darbības demonstrējumu iniciatīvās;
- 2.1.1.6. “Pašvaldību ēku energoefektivitātes paaugstināšana”. Plānotais finansējums 26 miljoni eiro, finansējuma saņēmēji ir pašvaldības, to iestādes, pašvaldību kapitālsabiedrības, publiski privātās kapitālsabiedrības. Plānotais atlases uzsākšanas laiks ir 2024. gada 3. ceturksnis. Galvenās atbalstāmās darbības - pašvaldību īpašumā esošo ēku atjaunošana energoefektivitātes paaugstināšanai, ēku energosertifikācija un būvdarbi energoefektivitātes palielināšanai, t.sk. ēkas vadības viedās tehnoloģijas efektīvākai ēkas enerģijas patēriņa vadībai, atjaunojamos energoresursus izmantojošas enerģiju ražojošas iekārtas. Tāpat atbalsts paredzēts gaisa kvalitātes uzlabošanas iekārtu iegādei, videi draudzīgiem ilgtermiņa apsaimniekošanas risinājumiem enerģijas taupīšanai vai ieguvei no atjaunojamiem resursiem;
- 2.1.4. “Atjaunojamo energoresursu enerģijas veicināšana – saules enerģija u.c. AER elektroenerģija”. Plānotais finansējums 20 miljoni eiro, finansējuma saņēmēji ir komersanti, pašvaldību kapitālsabiedrības, energokopienas. Plānotais atlases uzsākšanas laiks ir 2023. gada 3. ceturksnis. Galvenās atbalstāmās darbības - saules elektroenerģijas ražošanas un akumulācijas iekārtu uzstādīšana

Atveseļošanas fonda atbalsta programma

Balstoties uz Ministru kabineta 2021. gada 28. aprīļa rīkojumu Nr. 292 "Par Latvijas Atveseļošanas un noturības mehānisma plānu", Ministru kabinets apstiprināja dažādas Atveseļošanas fonda atbalsta programmas. Šādu programmu ietvaros uzņēmumiem, privātmāju īpašniekiem un daudzdzīvokļu mājām būs pieejams finansējums energoefektivitātes paaugstināšanai un AER tehnoloģiju plašākai izmantošanai. Programmas ietvaros centralizētās siltumapgādes attīstībai un pārejai uz atjaunojamiem energoresursiem finansējums nav paredzēts.

Attiecībā uz pašvaldību ēkām atbilstoši reformu un investīciju virziena 1.2. "Energoefektivitātes uzlabošana" ir paredzēts projekts 1.2.1.3.i. "Pašvaldību ēku un infrastruktūras uzlabošana, veicinot pāreju uz atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju izmantošanu un uzlabojot energoefektivitāti". Šis virziens ietilpst Atveseļošanas fonda plāna sadaļā "Klimats", kurai paredzamais kopējais finansējums veido 676,2 milj. EUR. Atbilstoši Ministru kabineta 2022. gada 8. novembra noteikumiem Nr. 709 "Eiropas Savienības Atveseļošanas un noturības mehānisma plāna reformu un investīciju virziena 1.2. "Energoefektivitātes uzlabošana" 1.2.1.3.i. investīcijas "Pašvaldību ēku un infrastruktūras uzlabošana, veicinot pāreju uz atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju izmantošanu un uzlabojot energoefektivitāti" īstenošanas noteikumi" pieejamais kopējais finansējums ir 29,3 milj. EUR. Minimālais finansējums vienam projektam ir 30 tūkst. EUR, maksimālais finansējums – 2 milj. EUR. Maksimālā finansējuma atbalsta intensitāte projektā ir 100 % no projekta kopējām attiecināmajām izmaksām bez pievienotās vērtības nodokļa.

Saskaņā ar projektu iesniegumu atlases nolikumu projekta iesnieguma iesniegšanas termiņš ir no 2023. gada 20. janvāra līdz 2023. gada 22. jūnijam. Projekta iesniedzējs var būt pašvaldība. Nepieciešamās dokumentācijas saraksts ir pieejams projektu iesniegumu atlases nolikuma 1. pielikumā (kopumā ir obligāti jāiesniedz 13 dažādi dokumenti). Dokumentus sagatavo latviešu valodā. Visas dokumentu veidlapas ir pieejamas tiešsaistē CFLA mājaslapā esošajā projekta aprakstā: https://www.cfla.gov.lv/lv/1213i-pasvaldibu-eku-un-infrastrukturas-uzlabosana.

Modernizācijas fonds

Modernizācijas fonds ir jauns finansēšanas mehānisms, lai atbalstītu oglekļa mazietilpīgus ieguldījumus, atbalstot valstu virzību uz klimatneitralitāti. Modernizācijas fonda finansējums ir pieejams tajās ES dalībvalstīs, kur iekšzemes kopprodukts uz vienu iedzīvotāju tirgus cenās 2013. gadā nesasniedza 60% no ES vidējā rādītāja. Līdz ar to Modernizācijas fonda līdzekļi ir pieejami desmit ES dalībvalstīm: Bulgārijai, Čehijai, Horvātijai, Igaunijai, Latvijai, Lietuvai, Polijai, Ungārijai, Rumānijai un Slovākijai.

Modernizācijas fonda kopējais finansējums veidojas, izsolot vairāk nekā 275 miljonus emisijas kvotu, kas veido 2% no ES Emisijas kvotu tirdzniecības sistēmas (ETS) emisijas kvotu kopapjoma laika periodam no 2021. līdz 2030. gadam.

Modernizācijas fonda līdzekļi būs pieejami, lai finansētu energoefektivitātes uzlabošanas un enerģētikas sektora modernizācijas projektus (arī maza apmēra projektus) – investīcijas elektroenerģijas ražošanā un izmantošanā no atjaunojamiem avotiem, energoefektivitātes

uzlabošanā, izņemot cietā fosilā kurināmā tehnoloģijas, enerģijas uzglabāšanā un energotīklu, tostarp CSA izmantoto cauruļvadu, un elektropārvades tīklu modernizēšanā un starpsavienojumu palielināšana starp dalībvalstīm.

Latvijai līdz šim vēl nav apstiprināts neviens investīciju priekšlikums finansējuma saņemšanai, un nav informācijas kad un kādās tieši programmās tiks organizēti projektu iesniegumu konkursi. Par Modernizācijas fonda pārvaldību nacionālā mērogā ir atbildīga VARAM, kas darbojas ciešā sadarbībā ar Ekonomikas ministriju. Informāciju par Modernizācijas fonda aktualitātēm var meklēt VARAM mājaslapā.

Finansējuma avota piemēri

Pašvaldības ēkas

SAMP 2.1.1.6. Pašvaldību ēku energoefektivitātes paaugstināšana

Plānotais finansējums: 26 410 715 euro un atbalstāmās darbības:

• pašvaldību īpašumā esošo ēku atjaunošana energoefektivitātes paaugstināšanai, ēku energosertifikācija un būvdarbi energoefektivitātes palielināšanai, t.sk. ēkas vadības viedās tehnoloģijas efektīvākai ēkas enerģijas patēriņa vadībai, atjaunojamos energoresursus izmantojošas enerģiju ražojošas iekārtas;

• gaisa kvalitātes uzlabošanas iekārtu iegādei, videi draudzīgiem ilgtermiņa apsaimniekošanas risinājumiem enerģijas taupīšanai vai ieguvei no atjaunojamiem resursiem

Sasniedzamais rezultāts:

• publiskās ēkas ar uzlabotu energoefektivitāti 93 308 m2 platībā;

• primārās enerģijas patēriņa samazinājums 952 MWh/gadā

1.2.1.3.i. investīcija "Pašvaldību ēku un infrastruktūras uzlabošana, veicinot pāreju uz atjaunojamo energoresursu tehnoloģiju izmantošanu un uzlabojot energoefektivitāti"

Plānotais finansējums: 29 304 000 euro un atbalstāmās darbības:

• ēkas energosertifikātā paredzētās darbības:

o esošu ēku pārbūve vai atjaunošana, kas nodrošina ēkas energoefektivitātes paaugstināšanu;

o ēkai nepieciešamās siltumapgādes infrastruktūras pārbūve vai atjaunošana;

o apgaismojuma, dzesēšanas un ventilācijas sistēmu izveide, pārbūve vai atjaunošana;

o atjaunojamos energoresursus izmantojošu enerģiju ražojošu, tai skaitā bezizmešu, iekārtu iegāde un uzstādīšana;

• pieslēgšanās centralizētajai siltumapgādes sistēmai;

• darbības ēkas funkcionāli saistītajā teritorijā zemesgabala robežās ar dabā balstītu vai "zaļās infrastruktūras", vai atjaunojamo energoresursu izmantojošu, vai enerģiju taupošu risinājumu izveidi.

• īstenojot projektus, jāņem vērā, ka tā ietvaros tiek sasniegts primārās enerģijas ietaupījums vismaz 30% apmērā, salīdzinot ar rādītājiem pirms projekta īstenošanas.

Sasniedzamais rezultāts:

• līdz 2024. gada 31. decembrim piešķirtas līgumu slēgšanas tiesības vismaz 27 838 800 euro apmērā.

• līdz 2025. gada 31. decembrim primārās enerģijas patēriņš pašvaldību ēkās un infrastruktūrā samazināts vismaz par 4 544 563 kWh/gadā.

5. CITI SEKTORI

5.1. Energoefektivitātes un AER pasākumu īstenošanas izvērtējums ūdens saimniecībā Ādažu novadā līdz 2030.gadam

5.1.1. Esošā situācija Ādažu novada ūdenssaimniecības sektorā

Novadā ūdensapgādes un kanalizācijas pakalpojumus nodrošina divi uzņēmumi – SIA "Ādažu ūdens" (ĀŪ) un Ādažu novada pašvaldības aģentūra "Carnikavas Komunālserviss" (CKS). Gan uzņēmums, gan aģentūra nodrošina arī decentralizēto kanalizācijas iekārtu apsaimniekošanu (septiķi, krājrezervuāri, sausās tualetes).

Atbilstoši Ādažu novada Ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plānam līdz 2030. gadam galvenajiem izaicinājums ūdenssaimniecības sektorā ir augsts īpatnējais enerģijas patēriņš ūdens attīrīšanai, īpaši Ādažu novadā. Lai uzlabotu situāciju, plānota vienotas energopārvaldības sistēmas ieviešana, kā arī energoefektivitātes un AER izmantošanas veicināšanas pasākumi. Šobrīd plānota uzstādīto iekārtu inventarizācija un energoefektivitātes potenciāla noteikšana, līmeņatzīmju noteikšana un vienkāršāko energoefektivitātes pasākumu ieviešana, kā arī nepārtraukta uzraudzība.[62]

Apsekojot Latvijas A grupas (faktiskā notekūdeņu caurplūde 500 000–6 000 000 m^3/gadā) NAI, konstatēts, ka Ādažu NAI ir vienīgā, kurai prognozēts jaudas trūkums, kā arī papildu risinājumi dūņu apsaimniekošanai. Līdz 2030. gadam plānots, ka Ādažu novadā centralizētajam notekūdeņu savākšanas tīklam tiks pieslēgti papildu četri tūkstoši iedzīvotāju. [63]

SIA "Ādažu ūdens"

Uzņēmums nodrošina centrālo dzeramā ūdens apgādi, notekūdeņu savākšanu un attīrīšanu, Ādažu novada teritorijā esošo ūdensvadu un kanalizācijas tīklu apkalpošanu.[64]

ĀŪ ir ieviesusi energopārvaldības sistēmu un katru gadu informē pašvaldību par auditu rezultātiem atbilstoši ISO 50001 standartam.[65]

ĀŪ apsaimnieko NAI divās lokācijās – Centrs un Garkalne. Centra teritorijā tiek nogādātas arī dūņas un atkritumi no sietiem no Garkalnes NAI. Notekūdeņu daudzums tiek aprēķināts, balstoties uz kanalizācijas sūkņa patērēto elektrības daudzumu.

---

[62] Ādažu novada Ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plāns līdz 2030. gadam, 2021.
[63] Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, "Notekūdeņu dūņu apsaimniekošanas stratēģija 2022.–2027. gadam," 2022.
[64] Par mums | Ādažu ūdens. http://adazuudens.lv/par-mums/ (accessed Oct. 31, 2022).
[65] Ādažu novada Ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plāns līdz 2030. gadam, 2021.

NAI "Centrs"

2021. gada sākumā NAI "Centrs" Ādažos reālā noslodze ir sasniegusi 90 %. Dūņu apjomi ar katru gadu pieaug.

Piesārņojošās darbības atļaujas pārskats:

- projektētā jauda 2250 m3/dnn (821 250 m3/gadā);
- faktiskā jauda 2017. gadā – 521 800 m3/gadā;
- tiek attīrīti sadzīves, ražošanas un asenizācijas notekūdeņi, kā arī atdzelžošanas stacijas notekūdeņi;
- dūņas tiek atūdeņotas līdz 18 % sausnes un novietotas segta tipa dūņu glabātuvē, kur tās tiek īslaicīgi uzglabātas pirms nodošanas uz SIA „UVK Pakalpojumi" dūņu kompostēšanas laukumu;
- no decentralizētajām kanalizācijas sistēmām uz NAI izved savāktos kanalizācijas ūdeņus~ 4000 m3/gadā.

Uzstādītās iekārtas:

- pieņemšanas kamera un sūkņu stacija. Mainīgā secībā darbojas trīs notekūdeņu pārsūknēšanas sūkņi „WILO". Viena sūkņa ražība ir 188,6 m3/h;
- divi priekšattīrīšanas bloki – smilšu ķērājs un mehāniskās redeles. „ConpuraZ", modelis „ConPack50" (Qproj=25 l/s; Qmax=50 l/s);
- aerotenki ar otrējiem nostādinātājiem. Katra baseina atsevišķā ārējā segmentā izvietota dūņu cirkulācijas un recirkulācijas sūkņu stacija. Katra aerotenka tilpums ir 1125 m^3, anoksās zonas tilpums – 375 m^3. Darba dziļums – 4,5 m. Katra otrreizējā nostādinātāja virsmas platība – 177 m^2. Darba dziļums – no 4,3 m līdz 4,5 m tilpnes vidū (dziļākajā vietā).

Laika posmā no 2021.gada līdz 2022.gadam veikta NAI stacijas rekonstrukcija un no 2022.gada decembra izbūvēts 4 aerotanks ar sekojošiem darbināšanas parametriem:

- divi gaisa pūtēji darbojas, bet viens ir rezervē ar mainīgu darbības secību;
- dūņu blīvētāja tilpne lieko dūņu masas sabiezinājumam.
- dūņu atūdeņošanas iekārta;
- dūņu glabātuve.

NAI "Centrs" 2022.gada decembrī noslēdzās saules paneļu izbūve. Projekta ietvaros tika izveidotas 3 solārās elektrostacijas ar jaudu 80 kW un 30 kW īpašumā "Centra attīrīšanas ietaises", Ādažos un ar jaudu 30 kW īpašumā Krastupes iela 6, Ādažos, izvietojot tās uz esošās ūdensapgādes infrastruktūras objektu jumtiem.

NAI "Garkalne"

Piesārņojošās darbības atļaujas pārskats:

- atļaujai pieprasītā jauda – 90 m3/dnn jeb 32 850 m3/gadā;
- faktiskā jauda 2017. gadā – 7540 m3/gadā;
- dūņas (līdz 0,6 t/gadā) apmēram reizi mēnesī ar asenizācijas mašīnu tiek nogādātas uz SIA „Ādažu ūdens" Centra NAI. Atkritumi no sietiem (līdz 0,15 t/gadā) apmēram divreiz nedēļā tiek izvesti uz Centra NAI.

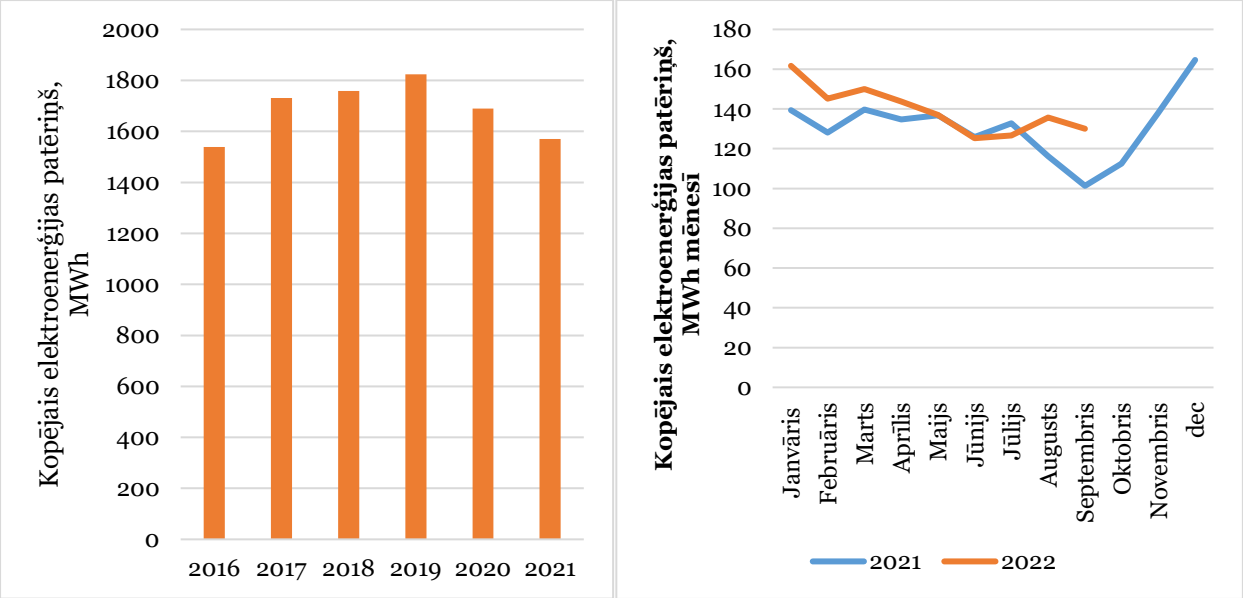
Uzstādītās iekārtas:

- pašteces kanalizācijas tīkli;
- kanalizācijas sūkņu stacija, viens sūknis ar jaudu līdz 1,5 kW;
- spiedvads;
- septiskie rezervuāri ar lūkām (40 m3) tiek izmantoti, lai uzkrātu gan primārās, gan satrūdējušās nogulsnes. Izejošā T veida caurule ir aprīkota ar sietu;
- divpakāpju mehāniskā bioloģiskās attīrīšanas iekārta „Bioclere B-350". Plastikāta filtrējošais materiāls, kas veido baktēriju augšanas pamatni;
- Divi bioloģiskās infiltrācijas dīķi, no kuriem notiek izplūde Gaujas vecupē.

Lai uzlabotu filtra darbību, sistēmā ievada arī gaisu. Ziemā ienākošo gaisu uzsilda ar siltuma apmaiņas caurules palīdzību.

Enerģijas patēriņa pārskats

Pētījumā izmantota informācija par kopējo ĀŪ elektroenerģijas patēriņu gada griezumā (no 2016. līdz 2021. gadam) un mēneša griezumā no 2021. gada līdz 2022. gada septembrim. Kā parādīts 5.1. attēlā, elektrības patēriņš gada griezumā ir mainīgs, un, lai gan patēriņš vasarā ir zemāks par patēriņu ziemā, viszemākais pēdējo divu gadu laikā tas ir bijis 2021. gada septembrī, kas saistīts ar NAI rekonstrukcijas darbiem.



5.1. attēls. SIA „Ādažu ūdens" elektrības patēriņš gada griezumā no 2016.-2021.gadam un mēneša griezumā no 2021. gada līdz 2022. gada septembrim.

Elektroenerģijas patēriņš uz vienu sagatavoto dzeramā ūdens kubikmetru Ādažos ir 0,89 kWh, bet attīrīšanai ĀŪ bija nepieciešams 2,25 kWh/m^3 . Ādažos ūdenssaimniecība ir joma, kurai ir vislielākās enerģijas izmaksas (ap 270 tūkst. EUR). Tā ir otra lielākā enerģijas patērētāja pēc siltumapgādes (24%) [66].

ĀŪ jau šobrīd darbojas AER īpatsvara palielināšanas virzienā. NAI šobrīd uzstādīti saules paneļi ar kopējo jaudu 110 KW. Ir izveidots biogāzes stacijas pirmsprojekts, kas apskata ĀŪ radīto izejvielu apstrādes iespējas, izmantojot arī SIA "*Orkla Confectionery & Snacks Latvija*" ražošanas procesā radītos kartupeļu atkritumus.[67]

"Carnikavas Komunālserviss"

CKS nodrošina pilnu saimniecisko pakalpojumu spektru, cita starpā arī polderu staciju apkalpošanu [68]. CKS pārraudzībā ir NAI četrās lokācijās.

[66] Ādažu novada Ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plāns līdz 2030. gadam, 2021.
[67] SIA „Ekolat" BIOGĀZES STACIJAS PIRMSPROJEKTS. Pirmsprojekta izpēte biogāzes stacijas ierīkošanai NAI "Ādažu ūdens", Ādažos, Ādažu novadā, 2021
[68] Decentralizēto kanalizācijas sistēmu reģistrēšana. https://komunalserviss.carnikava.lv/udenssaimnieciba/decentralizeto-kanalizacijas-sistemu-registresana (accessed Oct. 31, 2022).

NAI "Carnikava"

Piesārņojošās darbības atļaujas pārskats:

- Iespējams regulēt attīrīšanas procesu atkarībā no notekūdeņu plūsmas;
- Iekārtu optimālais darbības režīms ir 350–900 m^3/dnn.

Uzstādītās iekārtas:

- sūkņu stacijas un septiķu uzņemšanas kamera 9 m^3 (aprīkota ar sietu);
- mehāniskās priekšattīrīšanas iekārta Conpura ConPact 30B (rupjo nogulšņu un smilšu atdalīšana);
- izlīdzināšanas rezervuārs;
- divas paralēlas SBR tvertnes (2 x 325 m^3), attīrīšana notiek 8 stundu ilgā ciklā;
- gravitācijas dūņu biezinātājs, dūņas tiek sabiezinātas līdz koncentrācijai 8 g/l;
- dūņu lauki, kur notiek žāvēšana un uzkrāšana. Dūņas tiek izmantotas apzaļumošanai.

Izmantojot divas SBR tvertnes, process ir pielāgots tā, ka, kamēr vienā tvertnē notiek notekūdeņu uzņemšana un aerācijas fāze, otrā tvertnē notiek nosēdināšanas fāze. Atkarībā no plūsmas var mainīt fāžu ilgumu. Kamēr plūsmas ir zemākas, ir iespējams izmantot tikai vienu tvertni attīrīšanas procesam un otru izmantot kā krājrezervuāru. Ūdens līmenis tiek kontrolēts ar līmeņa sensoru.

NAI "Kalngale"

Notekūdeņus ar pašteces kolektoriem savāc ciema centrālajā kanalizācijas sūkņu stacijā, no kurienes tos pārsūknē uz spiediena dzēšanas aku projektētajā NAI teritorijā. Pārsūknētos sadzīves notekūdeņus plānots uzskaitīt dzelzsbetona spiediena plūsmas mērītāja akā, kas uzstādīta NAI teritorijā, pirms spiediena dzēšanas akas.

Pēc notekūdeņu pieņemšanas spiediena dzēšanas akā notekūdeņi tiek mehāniski attīrīti redelēs un smilšu ķērājā – nostādinātājā. Mehāniski attīrītie notekūdeņi paštecē pa cauruli vienmērīgi nonāk plūsmas sadales aku un bioloģiskās attīrīšanas iekārtu reaktorā.

No anoksās kameras substrāts pa apakšējo atveri nokļūst aerobajā zonā, kur uzstādīti speciāli aeratori gaisa padošanai. Šajā kamerā notiek nitrifikācijas procesi, reducējot ĶSP un BSP. Liekās dūņas ar autocisternu atsūknē un izved uz NAI "Carnikava".

Pēc nostādinātāja attīrītie notekūdeņi pa cauruli nonāk paraugu ņemšanas akā un plūsma tiek virzīta uz meliorācijas grāvi ar noteci 80 m attālumā Langas upē.

NAI "Garciems"

Notekūdeņus ar pašteces kolektoriem savāc ciema centrālajā kanalizācijas sūkņu stacijā KSS-1, no kurienes tos pārsūknē uz spiediena dzēšanas aku.

NAI konstrukcijā nav kustīgu detaļu, un visa nepieciešamā ūdens plūsma notiek ar gaisa pūtēja palīdzību. Gaisa pūtējs ir novietots bioreaktora sānos. Gaisa pūtējs ir aprīkots ar akustisko pārsegu. Gaisa pūtējs ir zobratu tipa. Liekās dūņas no iekārtas periodiski ar autocisternas palīdzību atsūknē un izved uz Carnikavas NAI. Pēc nostādinātāja attīrītie notekūdeņi pa cauruli nonāk paraugu ņemšanas akā un plūsma tiek virzīta uz meliorācijas grāvī ar noteci aptuveni 1000 m attālumā Langas upē.

NAI "Lilaste"

Nav paredzēta notekūdeņu pieņemšana no izsmeļamajām bedrēm, kā arī uz NAI netiek novadīti ražošanas notekūdeņi un lietus notekūdeņi. Attīrīšanas iekārtas strādā 24 h/dnn, 365 dnn/gadā.

Bioloģiskās attīrīšanas iekārta BIO M-10x2 sastāv no diviem bioblokiem – aerotenkiem *BIO M–10*. Katrs aerotenks ir nerūsējošā tērauda monobloks, kurš ar starpsienām ir sadalīts zonās:

- denitrifikators (anaerobā zona);
- aerotenks – nitrifikators (aerobā zona);
- otrreizējais nostādinātājs (aerobā zona).

Katrā aerotenkā ir iemontēts šāds aprīkojums:

- aerācijas sistēma (gaisvadi, membrāndifuzori, noslēgarmatūra);
- ežektori no otrreizējā nostādinātāja uzpeldējušo dūņu atgriešanai nitrifikatorā;
- erlifts aktīvo dūņu recirkulācijai no otrreizējā nostādinātāja uz denitrifikatoru;
- savācējtekne bloka otrreizējā nostādinātājā.

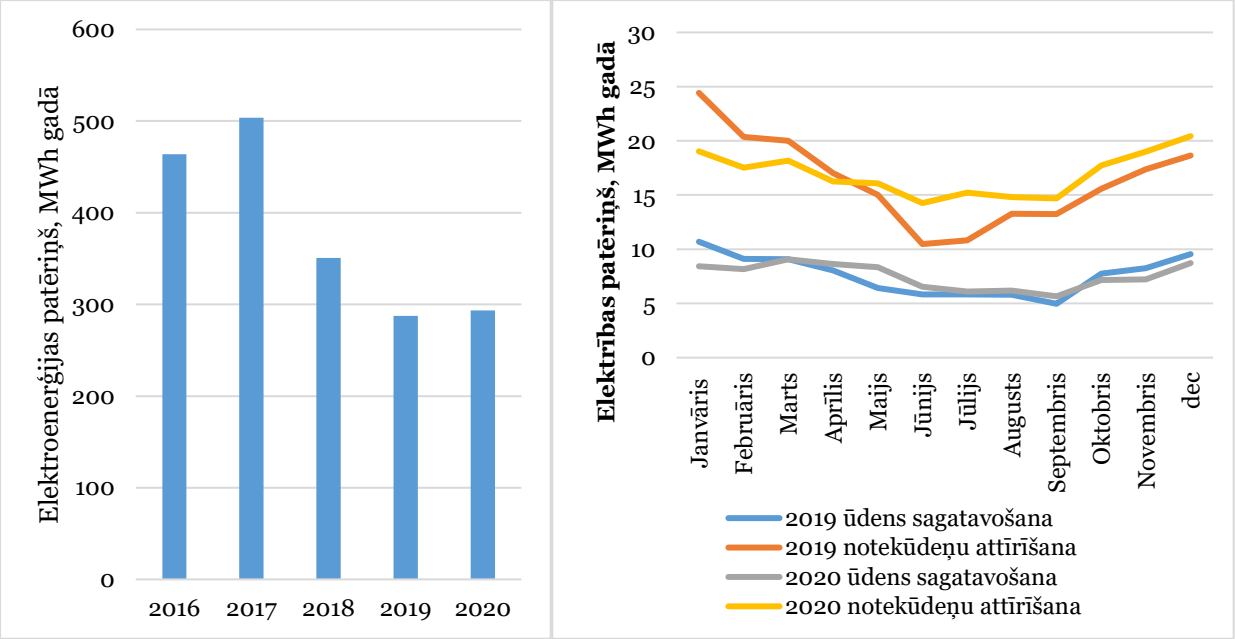
Neattīrītie notekūdeņi no kanalizācijas tīkliem paštecē nonāk pirmreizēja nostādinātājā – plūsmas sadales akā.

No mineralizatora dūņas izved uz Carnikavas NAI Laivu ielā 12, Carnikavā, uz gravitācijas dūņu biezinātāju, kur dūņas tiek sabiezinātas līdz koncentrācijai 8 g/l. Pēc sabiezināšanas liekās dūņas novada uz dūņu laukiem, kur tās žāvē un uzkrāj.

Enerģijas patēriņa pārskats

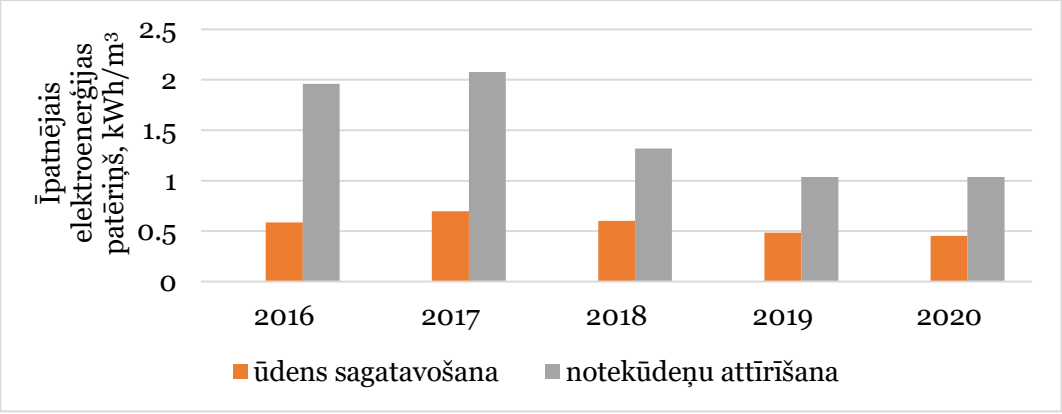
Salīdzinot 2019. un 2020. gada datus par elektroenerģijas patēriņu ūdens sagatavošanai un notekūdeņu attīrīšanai CKS (sk. 5.2. att.) mēneša griezumā, vērojams, ka ūdens sagatavošanai

nepieciešamais enerģijas patēriņš ir gandrīz nemainīgs, savukārt attīrīšanai 2019. gada laikā tas bijis svārstīgs (jūnijā krietni zemāks nekā citos attiecīgo gadu vasaras mēnešos).



5.2. attēls. CKS elektrības patēriņš ūdens sagatavošanai un attīrīšanai mēneša un gada griezumā.

Īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ūdens sagatavošanai CKS svārstās no 0.7 kWh/m³ 2017 gadā līdz 0,45 kWh/m³ 2020. gadā. Notekūdeņu attīrīšanas īpatnējais patēriņš CKS bija 1,04 kWh/m³ 2020.gadā (sk. 5.3. attēls). Zemāks elektroenerģijas patēriņš ūdens sagatavošanai, salīdzinot ar patēriņu ĀŪ, skaidrojums ar augstāku dzeramā ūdens kvalitāti, kam nav nepieciešamas papildus attīrīšanas iekārtas.



5.3. attēls. CKS elektrības patēriņš ūdens sagatavošanai un attīrīšanai mēneša un gada griezumā.

5.1.2. AER pasākumu īstenošanas izvērtējums. Biogāzes ražošana

NAI veidojas dūņas, ko šobrīd kompostē "UVK Pakalpojumi" teritorijā. ĀŪ Centra NAI radītais dūņu apjoms ir ievērojami lielāks nekā visās pārējās NAI, līdz ar to ir pamatota biogāzes stacijas plānošana, primāri rēķinoties ar šo izejvielu. CKS mazo NAI radītās dūņas tiek transportētas uz Carnikavu, tāpat dūnas tiek vestas uz Centra NAI no Garkalnes, līdz ar to šīs izejvielas iespējams pievienot, bet tās būtiski neietekmē pieejamo dūņu apjomu (5.1. tabula).

5.1. tabula. NAI radīto dūņu apjoma salīdzinājums (piesārņojošās darbības atļauju dati)

NAI	Dūņu apjoms, t_{sm}/gadā	Atkritumi no sietiem, t/gadā	Elektroenerģija ražošanas iekārtām, MWh/gadā	Jauda no atļaujas, m³/dnn	Jauda no atļaujas, m³/gadā
Centrs	300	30	1195	2250	821 250
Garkalne	0,6	0,15	0,54	90	32 850
Carnikava	15	10	457	810	295 650
Garciems	2	6	17,6	60	21 900
Lilaste	1,46	0,2	4,6	22	8030
Kalngale	2		70,4	60	21 900

Ādažu novada mazajās NAI notiek gan notekūdeņu dūņu izvešana pārstrādei citās NAI, gan notekūdeņu dūņu uzkrāšana dūņu mineralizatorā, pēc tam izvedot pārstrādei ārpus NAI. Izvešana ir visvienkāršākā metode mazajām NAI (pārsvarā C un D kategorija, kur gada laikā veidojas līdz 3000 m³ slapju notekūdeņu dūņu), tomēr jāņem vērā, ka slapjās notekūdeņu dūņās tikai 1% masas veido sausne, līdz ar to, ja nenotiek atūdeņošana, pārsvarā tiek pārvadāts ūdens. Uzkrāšana mineralizatorā ar aerācijas sistēmu palīdz palielināt sausnes saturu līdz 2 – 3%. Šī metode palielina enerģijas patēriņu konkrētajā objektā, bet samazina transportēšanas izmaksas.

Notekūdeņu dūņu termofila vai mezofila sadalīšana vai stabilizēšana jeb pārstrāde anaerobos biogāzes reaktoros ir metode, kuras rezultātā iegūst biogāzi un digestātu (izrūguša ūdens masu ar tajā esošajām vielām). Tā sausnes saturs ir 3 – 5% robežās. Digestātu tālāk izmanto lauksaimniecībā kā mēslojumu.[69]

Biogāzes ražotnes kā notekūdeņu attīrīšanas metodi Latvijā izmanto jau sen. Kādreiz tā bija izplatīta metode pienotavu notekūdeņu attīrīšanai, piemēram, Kaunatā, Krimūnās, Malnavā,

[69] Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, "Notekūdeņu dūņu apsaimniekošanas stratēģija 2022.–2027. gadam," 2022.

Jelgavas cukurfabrikā, Vandzenes cietes ražošanas cehā un citur. Pašlaik biogāzes ražošana, izmantojot notekūdeņu dūņas, notiek SIA "Rīgas ūdens".[70] [71]

Biogāzes ražošanai pieejamais izejvielu daudzums

Lai noteiktu potenciālo biogāzes ražošanas jaudu, jānosaka saražoto dūņu potenciāls. Saskaņā ar datubāzē "2-Ūdens" pieejamo informāciju 2021. gadā Ādažu centra NAI tika saražotas 244,4 tonnas notekūdeņu dūņu (sausās masas), bet Carnikavas NAI Laivu ielā šis apjoms bijis 36 tonnas. Pētījumā pieņemts, ka gaistošo vielu saturs notekūdeņu dūņās ir 90%, bet biogāzes iznākums – 470 Nm^3/t (*OM*).

Ņemot vērā, ka Ādažu novadā pieejamais notekūdeņu dūņu apjoms ir neliels, analizēta iespēja biogāzes ražošanai papildus izmantot vietējās izejvielas – organiskos ražošanas atlikumus un lauksaimniecības atlikumus.

Pieejamo pārtikas ražošanas atlikumu apjomi balstīti uz pieņēmumiem, kas izdarīti iepriekš veiktajā biogāzes stacijas priekšizpētē, kur norādīts, ka potenciāli gadā varētu būt pieejams 3650 tonnu kartupeļu atlikumu un 1825 tonnas pārstrādāto eļļu[72]. Biogāzes potenciāla aprēķinā izmantotas šādas izejvielu raksturvērtības [73]: sausnas saturs – 30% no svaigas masas, organisko vielu saturs – 90% no sausnas satura, biogāzes iznākums – 350 Nm^3/t organisko vielu.

Vērtīgs resurss biogāzes ražošanai ir pieejams novada lopkopības saimniecībās, īpaši cūku un govju saimniecībās. Ādažu novadā 2020. gadā bija aptuveni 2,2 tūkstoši hektāru lauksaimniecībā izmantotās zemes, kas šobrīd tiek apsaimniekota. Pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem par lauksaimniecības dzīvnieku skaitu iespējams paredzēt aptuveno šķidro kūtsmēslu un pakaišu apjomu, kas būtu pieejams biogāzes ražošanai. Potenciālais kūtsmēslu daudzums katra veida dzīvniekiem balstīts uz Lauksaimniecības datu centra sniegto informāciju[74]. Tālākā izpētē pieņemts, ka biogāzes ražošanai būtu pieejami aptuveni 30% no kopējā novadā esošā kūtsmēslu apjoma.

---

[70] Latvijas Biogāzes asociācija – Biogāzes attīstība Latvijā. http://www.latvijasbiogaze.lv/pakalpojumi/ (accessed Dec. 04, 2022).
[71] Biogāzes attīrīšanas iekārtas tehniskās apkopes un remonts | Rīgas ūdens. https://www.rigasudens.lv/lv/biogazes-attirisanas-iekartas-tehniskas-apkopes-un-remonts (accessed Dec. 04, 2022).
[72] SIA „Ekolat" BIOGĀZES STACIJAS PIRMSPROJEKTS. Pirmsprojekta izpēte biogāzes stacijas ierīkošanai NAI "Ādažu ūdens", Ādažos, Ādažu novadā, 2021.
[73] Blumberga D., Dzene I., Al Sedi T., Rucs D., Prasls H., Ketners M., Finstervalders T., Folka S., Jansens R. 2010. Biogāze: rokasgrāmata.
[74] https://www.ldc.gov.lv/lv/aprekina-piemeri

Biogāzes potenciāls aprēķināts, ņemot vērā dzīvnieku skaitu un potenciālo kūtsmēslu daudzumu, sausnas saturu kūtsmēslos, organisko vielu saturu kūtsmēslu sausnā un biogāzes iznākumu no kūtsmēslu sausnas (5.1. vienādojums):

$$B = \sum_i Q_i \cdot S_i \cdot OM_i \cdot q_i, \quad (5.1.)$$

kur:

B – biogāzes potenciāls no kūtsmēsliem, Nm^3/gadā;

Q – prognozētais lauksaimniecības dzīvnieku saražoto kūtsmēslu apjoms, t/gadā;

S – sausnas saturs kūtsmēslos *i* tipa dzīvniekiem, % no svaigas masas;

OM – organisko vielu saturs kūtsmēslu sausnā katram i tipa dzīvniekam, % no sausnas;

q – biogāzes iznākums no kūtsmēslu sausnas, m^3/t;

i – dzīvnieka veids (liellopi, cūkas utt.).

5.2. tabulā apkopota informācija par šķidro kūtsmēslu un pakaišu kūtsmēslu pieejamajiem apjomiem, kā arī galvenajiem pieņēmumiem, lai noteiktu sausnas saturu un potenciālo biogāzes iznākumu no lauksaimniecības atlikumiem. Pētījumā netiek analizēta iespēja ražot biogāzi no pārtikā izmantojamām izejvielām, piemēram, kukurūzas, jo tas ir pretrunā ar ilgtspējīgiem resursu izmantošanas pamatprincipiem.

5.2. tabula. Biogāzes ražošanai pieejamo lauksaimniecības atlikumu daudzums un galvenie pieņēmumi [75, 76]

Dzīvnieku veids	Dzīvnieku skaits novadā	Pieejamais apjoms, tonnas gadā		Sausnas (SS) saturs, % no svaigas masas		Organisko vielu (OM) saturs, % no SS		Biogāzes iznākums, Nm^3/t OM	
		Šķidrie kūtsmēsli	Pakaišu kūtsmēsli	Šķidrie kūtsmēsli	Pakaišu kūtsmēsli	Šķidrie kūtsmēsli	Pakaišu kūtsmēsli	Šķidrie kūtsmēsli	Pakaišu kūtsmēsli
Liellopi	10 471	38 114	26 387	20%	5%	71 %	80 %	260	200
Cūkas	450	252	126	21%	3%	77 %	70 %	350	250
Aitas	2360		1586		3%		70 %		250
Kazas	754		211		3%		70 %		250
Mājputni	25 820		7230		10%		80 %		350

[75] Steffen R., Szolar O., Braun R. Feedstocks for Anaerobic Digestion. Institute for Agrobiotechnology Tulln, University of Agricultural Sciences Vienna 1998, 29 p.

[76] Li Y., Zhu J., Wan C., Park S.Y. Solid State Anaerobic Digestion of Corn Stover for Biogas Production. 2011:54 (4):1415-1421.

5.4. attēlā apkopots potenciālais izejvielu daudzums un no analizētajām izejvielām saražotās biogāzes apjoms. Lielāko pieejamo izejvielu apjomu veido lauksaimniecības atlikumi. Ņemot vērā, ka Ādažu novadā atrodas vairākas liela mēroga pārtikas ražotnes, pieejamo ražošanas atlikumu apjoms varētu pieaugt.

5.4. attēls. Potenciālais izejvielu apjoms un saražotās biogāzes daudzums Ādažu novadā.

Biogāzes potenciāls šī pētījuma ietvaros atspoguļo potenciāli pieejamo izejvielu apjomu, kas iegūts, balstoties uz veiktajiem pieņēmumiem. Tālākos biogāzes stacijas izpētes posmos pieņemto parametru vērtību izmaiņu gadījumā iegūtais potenciāls var atšķirties. Jāņem vērā, ka praktiski pieejamais izejvielas apjoms, kas ir tehniski un ekonomiski pamatots, var būt mazāks.

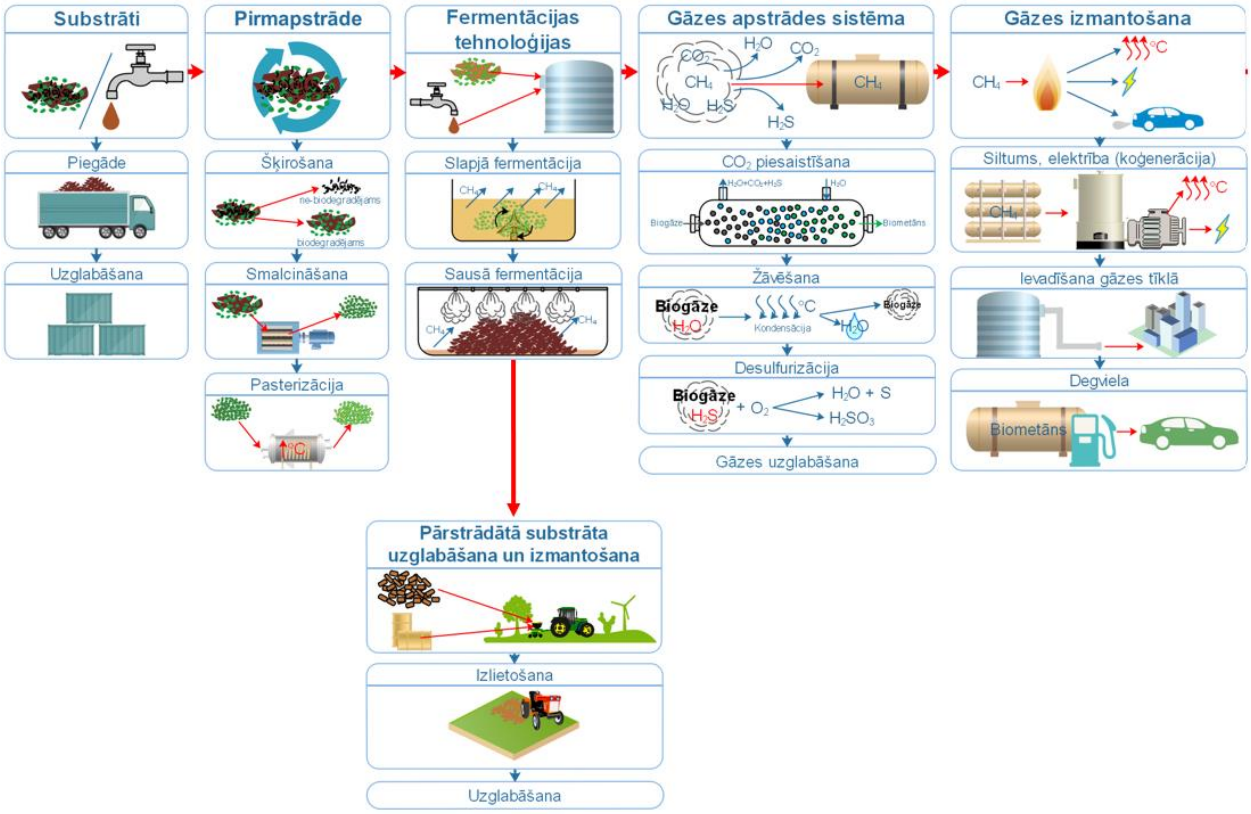
Biogāzes izmantošanas iespējas

5.5. attēlā parādītas galvenie biogāzes stacijas komponenti un dažādi tehnoloģiskie risinājumi. Substrāts (biomasa) ir pats būtiskākais biogāzes sistēmas elements. Gandrīz jebkuru organisko materiālu var pārstrādāt, izmantojot anaerobo šķelšanu. Par substrātu var izmantot dažādus bioloģiski sadalāmos materiālus – papīru, pļautu zāli, pārtikas atkritumus, notekūdeņus, dzīvnieku atkritumus, kā arī speciāli audzētas augu kultūras. Koksnes pārstrādes atkritumu izmantošana biogāzes ražošanā ir apgrūtināta, jo lielākā daļa anaerobo baktēriju nespēj sašķelt lignīnu. Substrāta pārstrādes ilgums galvenokārt atkarīgs no tā sastāva. Notekūdeņi un dzīvnieku atkritumi ir biogāzes ražošanā visplašāk izmantotie substrāti. Speciāli audzētajām biogāzes augu kultūrām ir vislielākais biogāzes iznākums.

Izejvielu uzglabāšana galvenokārt nepieciešama, lai kompensētu sezonālās svārstības izejvielu piegādē. Enerģētiskajām kultūrām tiek izmantotas bunkurveida tvertnes, sūknējamajām izejvielām izmanto uzglabāšanas tvertnes. Izejvielu attīrīšana ietekmē anaerobās fermentācijas

procesa norisi un efektivitāti. Šķirošanas un separācijas nepieciešamība ir atkarīga no izejvielu izcelsmes un sastāva.

Sterilizācija spiediena ietekmē un pasterizācija ir jāveic pirms attiecīgās izejvielas sūknēšanas bioreaktorā. Izejvielu smalcināšana sagatavo daļiņu virsmas bioloģiskās sadalīšanās procesam un tam sekojošajai metāna ražošanai. Maisīšana nepieciešama, lai iegūtu izejvielas ar relatīvi augstu ūdens saturu, ko varētu ievadīt bioreaktorā ar sūkņu palīdzību.



5.5. attēls. Biogāzes stacijas komponentu dažādu konfigurāciju salīdzinājums [77].

Sūknējamās izejvielas tiek novadītas no uzglabāšanas tvertnēm uz bioreaktoru ar sūkņiem. Izejvielas, kuras nevar sūknēt, var iekraut/ieliet padeves sistēmā ar iekrāvēju un tad ievadīt bioreaktorā. Bioreaktors ir galvenā stacijas sastāvdaļa, kas izbūvēta kā apaļa, siltināta konstrukcija ar iekšējo apsildes sistēmu un gāzes necaurlaidīgu jumtu. Bioreaktorā tiek sajaukts fermentācijas substrāts, līdz tiek iegūta pilnīgi viendabīga masa. Lai sajauktu substrātu un iegūtu

[77] Attēla autors K. Spalviņš. Izmantotie avoti: Blumberga D. , Dzene I. , Al Sedi T., Rucs D. , Prasls H. , Ketners M. , Finstervalders T. , Folka S. , Jansens R. 2010. Biogāze: rokasgrāmata.

vienmērīgas konsistences maisījumu fermentācijas laikā, fermentatorā ir uzstādīti maisītāji. Maisīšana ir nepieciešama, lai:

- sajauktu jaunās izejvielas ar bioreaktorā esošo substrātu;
- novērstu peldošu garozu un grimstošu slāņu (nogulšņu) veidošanos;
- pievadītu baktērijas (mikroorganismus) jauno izejvielu daļiņām;
- veicinātu gāzes burbuļu rašanos;
- padarītu vienmērīgu siltuma un barības vielu sadali.

Nemainīga procesu temperatūra ir viens no vissvarīgākajiem stabilas darbības un augsta biogāzes iznākuma nosacījumiem. Lai sasniegtu un uzturētu nemainīgu procesu temperatūru un kompensētu siltuma zudumus, bioreaktors ir jāizolē un jāapsilda ar ārējiem siltuma avotiem.

Biogāzes attīrīšana nepieciešama, jo no bioreaktora izvadītā biogāze ir piesātināta ar ūdens tvaikiem un satur CH_4, CO_2 un dažādus H_2S daudzumus. Desulfurizāciju var veikt ar bioloģisko vai ķīmisko desulfurizāciju bioreaktorā vai ārpus bioreaktora. Lai izvadītu liekos ūdens tvaikus, biogāze tiek žāvēta.

Pārstrādāto substrātu no bioreaktora uz laiku ir jāuzglabā īpaši uzstādītās uzglabāšanas iekārtās. Pārstrādātais substrāts tiek izsūknēts no bioreaktora un transportēts ar īpašām vakuuma cisternām uz pārstrādātā substrāta uzglabāšanas tvertnēm.

Stabila procesa nodrošināšanai ir nepieciešama centralizēta kontroles sistēma. Kā minimums ir jāuzrauga šādi parametri:

- ievadīto izejvielu veids un daudzums;
- procesu temperatūra;
- pH vērtība;
- gāzes daudzums un sastāvs;
- īso ķēžu taukskābju saturs;
- aizpildījuma pakāpe.

Tālāk iegūto attīrīto biogāzi iespējams izmantot vairākos veidos. Koģenerācija jeb siltuma un elektroenerģijas vienlaicīga ražošana ir ļoti efektīvs biogāzes izmantošanas veids. Pirms koģenerācijas pārveides biogāze tiek dehidrēta. Uz dzinējiem balstītās koģenerācijas stacijas ir ļoti efektīvas. Koģenerācijai izmanto gāzes dzinējus vai automatizētos liesas degšanas gāzes motorus (Stirlinga dzinējus, biogāzes mikroturbīnas, kurināmā elementus).

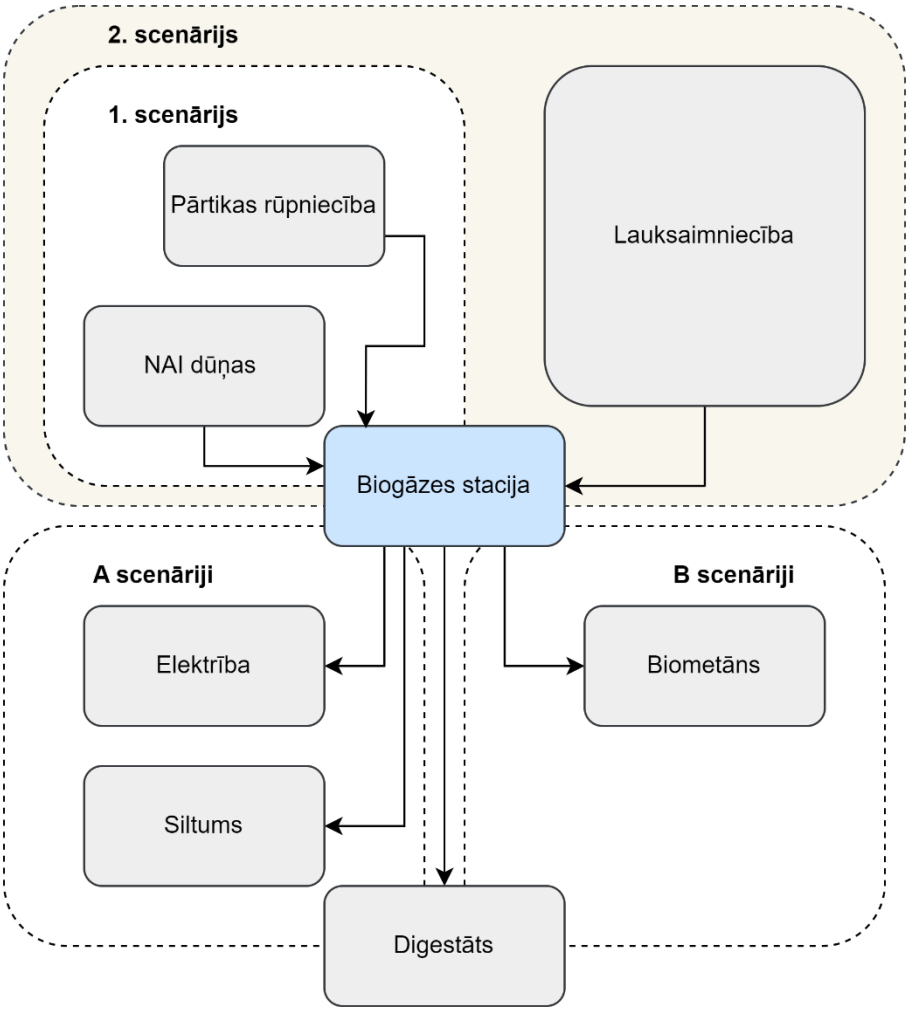
Alternatīva izmantošana koģenerācijai ir tālāka biogāzes uzlabošana un biometāna ražošana. Uzlabošanas procesā biogāzes metāna koncentrācija, kas parasti ir 50 – 75%, tiek palielināta virs 95%, kas ir līdzvērtīgi dabasgāzes parametriem. Tālāk biometānu var ievadīt dabasgāzes tīklā vai izmantot kā transportlīdzekļu degvielu. Biometānu var izmantot tādā pašā

veidā un tajos pašos transportlīdzekļos kā dabasgāzi. Automašīnas, kas izmanto gāzi, papildus fosilās degvielas sistēmai ir aprīkotas ar saspiestas gāzes tvertni bagāžas nodalījumā un gāzes apgādes sistēmu. Specializētiem gāzes transportlīdzekļiem ir labāka efektivitāte. Biometāna potenciāls transporta sektorā ir augstāks kā biodīzelim un bioetanolam.

Līdz nepieciešamajam spiedienam saspiestu uzlabotu biogāzi var ievadīt dabasgāzes tīklā. Lai ievadītu biometānu kopējā dabasgāzes tīklā, gāzei jāatbilst noteiktiem standartiem. Uzlaboto biogāzi, kas ievadīta tīklā, var izmantot koģenerācijas stacijās, kas atrodas tālāk no biogāzes ražošanas vietas un tuvu siltuma patērētājiem. Galvenais biometāna ievadīšanas šķērslis ir uzlabošanas un ievadīšanas tīklā augstās izmaksas.

Projekta ieviešanas alternatīvu analīze

Biogāzes ražotnes attīstīšanai Ādažu novadā analizēt četri dažādi scenāriji, kas atšķiras ar ražošanas jaudu un biogāzes izmantošanas veidiem. Izvirzīti divi dažādi scenāriji attiecībā uz biogāzes ražošanas jaudu. 1. scenārijā paredzēts kā galveno izejvielu izmantot tikai NAI dūņas, galvenokārt Centra NAI. 2. scenārijā paredzēta visu novadā radīto dūņu apstrāde biogāzes iekārtās, kā arī izvērtēts viss novada potenciāls, lielākas jaudas stacijas iespējas, kur dūņas būtu tikai viena no izejvielām. Papildus izvērtētas divas dažādas alternatīvas saražotās biogāzes izmantošanai. A scenāriji paredz koģenerācijas iekārtu uzstādīšanu un siltuma un elektroenerģijas ražošanu, bet B scenāriji paredz iegūtās biogāzes uzlabošanu un biometāna ražošanu. Tālāk biometāns tiek saspiests un izmantots, lai to varētu pārvadāt un izmantot kā transportlīdzekļu degvielu vietējiem transportlīdzekļiem. Šajā pētījumā netiek papildus analizēta biometāna ievadīšanas tīklā, taču šo risinājumu var analizēt turpmākajos izvērtējuma posmos. Analizēto scenāriju pārskats dots 5.6. attēlā.



5.6. attēls. Biogāzes stacijas attīstīšanas scenāriju pārskats.

Pieņēmumi par galvenajiem biogāzes stacijas tehniskajiem parametriem apkopoti 5.3. tabulā, balstoties uz iepriekšējiem pētījumiem par biogāzes ražošanu un izmantošanu.

5.3. tabula. Tehniskie pieņēmumi biogāzes stacijas novērtēšanai

Parametrs	**Vērtība**
Biometāna saturs biogāzē	60%
Biometāna saturs pēc attīrīšanas	95%
Biometāna siltumspēja, MWh/tūkst. nm³	9,5
Koģenerācijas elektrības ražošanas efektivitāte	30%
Koģenerācijas siltuma ražošanas efektivitāte	55%
Koģenerācijas darbības laiks gadā, h	8000
Elektroenerģijas patēriņš biogāzes ražošanai, kWh/m³ biogāzes	8
Siltumenerģijas patēriņš biogāzes ražošanai, kWh/m³ biogāzes	18,6
Elektroenerģijas patēriņš biogāzes uzlabošanai, kWh/m³ biometāna	20

5.4. tabulā apkopota informācija par biogāzes ražošanu un izmantošanu dažādos scenārijos. 1. a un 1. b scenārijā plānota nelielas jaudas biogāzes stacija, kas gadā saražotu aptuveni 441 tūkst. m^3 biogāzes ar vidējo biometāna saturu 60%. 1. a scenārijā paredzēts, ka šī biogāze tiek izmantota koģenerācijas stacijā siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai. Siltumenerģija nodrošinātu daļu no Ādažu CSS siltumslodzes, bet saražoto elektroenerģiju patērētu NAI pašpatēriņa segšanai, kas ir vidēji 1685 MWh gadā, no kurām aptuveni 107 MWh tiek saražotas ar saules enerģiju.

2. a un 2. b. scenārijā analizēta lielas jaudas biogāzes stacijas izbūve, kas gadā saražotu aptuveni 2286 tūkst. m^3 biogāzes. 2. a scenārijā ar uzstādītajām koģenerācijas iekārtām būtu iespējams saražot pietiekami daudz siltumenerģijas, lai nosegtu visu Ādažu CSS siltumslodzi (7720,5 MWh gadā kopā ar zudumiem jaunajā siltumtrases posmā, skat. aprakstu turpmāk) un visu NAI nepieciešamo elektroenerģijas daudzumu, tādēļ daļu elektroenerģijas būtu jānodod elektrotīklā.

5.4. tabula. Provizoriskie biogāzes stacijas rādītāji

Biogāzes stacijas risinājums	1a	1b	2a	2b
Ievadīto izejvielu apjoms, tonnas (SS) gadā	1430	1430	11 206	11 206
Bioreaktora tilpums, m^3	998	998	7815	7815
Biogāzes apjoms, tūkst. nm^3 gadā	441	441	2286	2286
Saražotais biometāna daudzums, tūkst m^3 gadā	264	251	1371	1303
Biometāna ražošanas jauda, m^3/h		33		171
Koģenerācijas elektriskā jauda, MW	0,2		1,0	
Koģenerācijas siltuma jauda, MW	0,3		1,6	
Enerģijas apjoms, MWh gadā	2512	2386	13 029	12 377
Saražotā elektroenerģija, MWh gadā	754		3909	
Saražotā siltumenerģija, MWh gadā	1507		7817	

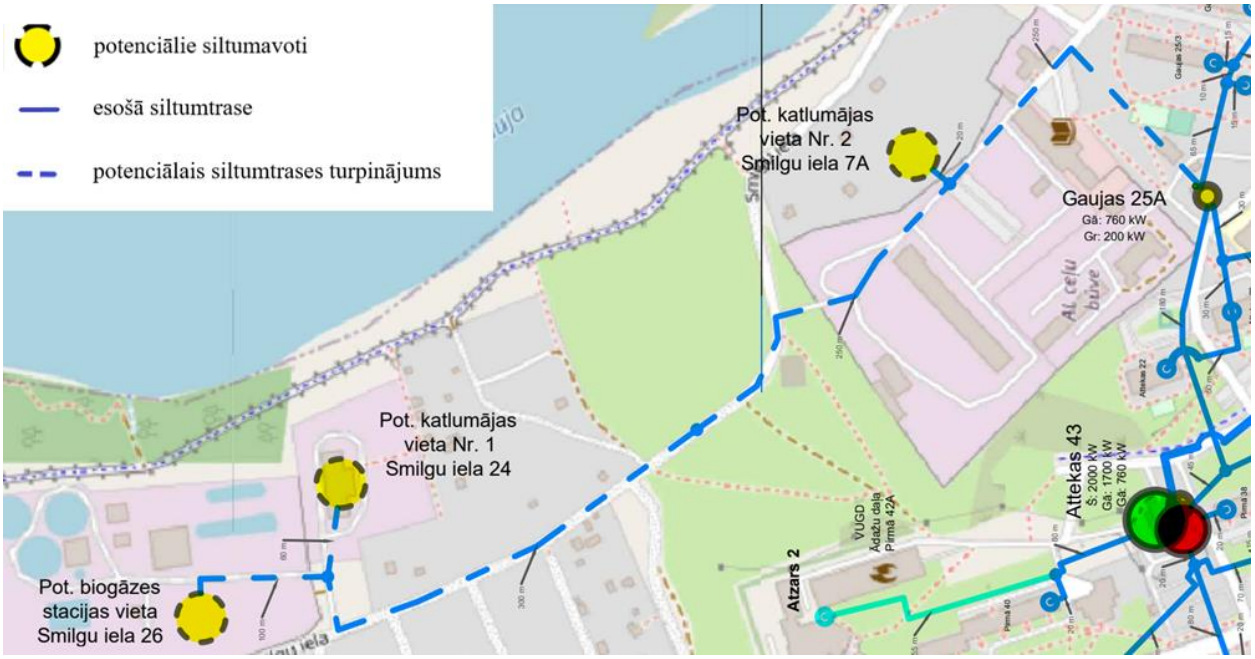
1. b. un 2. b scenārijā izvērtēta biometāna ražošana izmantošanai kā transporta degvielu ar attiecīgo jaudu 33 m^3/h un 171 m^3/h. Šajos scenārijos daļa no saražotā biometāna tiktu izmantota sadedzināšanas iekārtās, lai nodrošinātu bioreaktora siltumenerģijas pašpatēriņu. Alternatīvi papildus biometāna ražošanas scenārijos var izskatīt arī daļas biogāzes novirzīšanu koģenerācijas iekārtā pašpatēriņa segšanai, taču tas sadārdzinātu biogāzes stacijas izmaksas.

Biogāzes stacijas novietojums un savienošana ar esošo CSS sistēmu

Koģenerācijas stacijas izveides scenārijā paredzēts, ka saražotā siltumenerģija tiktu izmantota Ādažu CSS siltumslodzes segšanai, kam nepieciešama esošās siltumtrases pagarināšana jauno objektu savienošanai ar esošo Ādažu CSS. Par potenciālo savienošanas vietu

tiek uzskatīts siltumtrases mezgls, kas atrodas Gaujas ielā 25A. Ņemot vērā Ādažu CSS slodzi, jaunās siltumtrases iekšējam diametram jābūt vismaz 141 mm, kas atbilst DN150 cauruļvadu tipam. Jaunās siltumtrases garums būtu 940 m. 1. scenārijā, kad tiek būvēta mazākas jaudas koģenerācijas stacija, papildus slodze tiktu nosegta ar jau uzstādītajiem šķeldas katliem vai netālu no koģenerācijas stacijas tiktu izbūvēta jauna šķeldas katlumāja.

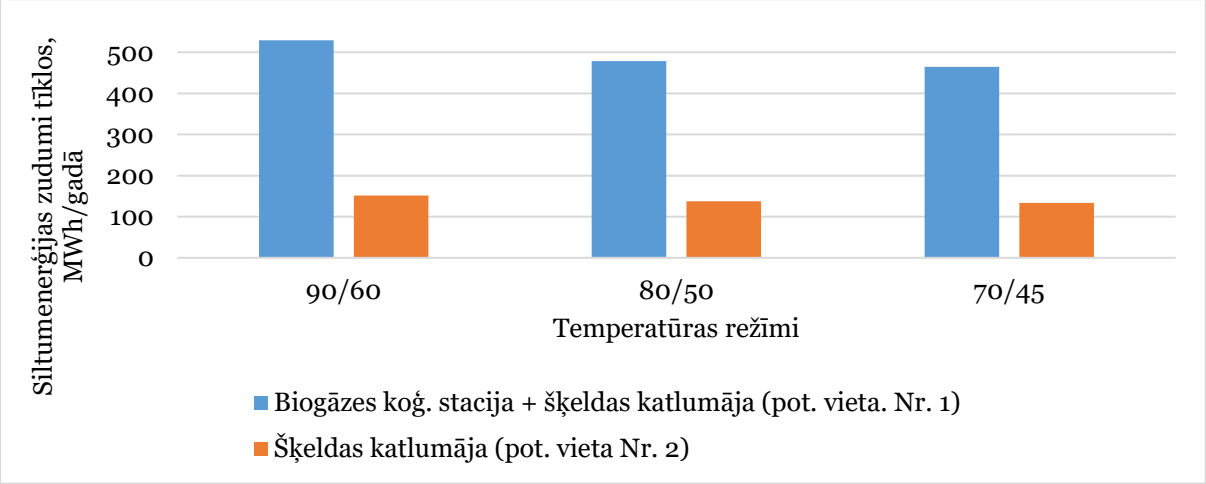
Turpmākajai analīzei izvēlētas potenciālās pasākumu īstenošanas (objektu būvēšanas) vietas (sk. 5.7. att.). Biogāzes koģenerācijas staciju iespējams izvietot SIA "Ādažu ūdens" piederošajā ūdens attīrīšanas iekārtas teritorijā, kas atrodas Smilgu ielā 26. Jaunai šķeldas katlumājai pastāv divas potenciālās teritorijas – Smilgu iela 24 un zemes gabali ar kadastra numuriem 80440070017 un 80440070245, kuru kopējā platība ir aptuveni 50 550 m². Lai novērtētu siltuma zudums jaunajos siltumtīklos atkarībā no plānotā izvietojuma, tika novērtētas divas koģenerācijas stacijas un/vai katlumājas izvietošanas vietas – Smilgu iela 24 un Smilgu iela 7A.



5.7. attēls. Potenciālās biogāzes koģenerācijas stacijas un šķeldas katlumājas izvietošanas vietas Ādažos.

Pirmajā gadījumā, kad tiek būvēta koģenerācijas stacija un šķeldas katlumāja atrodas Smilgu ielā 24, siltuma zudumi var veidot 529 MWh/gadā pie esošā temperatūras režīma (90/60), kas ir aptuveni 56 % no esošajiem siltuma zudumiem Ādažu CSS siltumtrasēs. Pārejot uz 4. paaudzes siltumapgādes sistēmu un samazinot temperatūras režīmus līdz 80/50 vai 70/45, siltuma zudumi siltumtrasē veidos attiecīgi 478 MWh/gadā un 464 MWh/gadā. Otrajā gadījumā,

kad tiek būvēts tikai viens objekts – jaunā šķeldas katlumāja Smilgu ielā 7A –, tad siltuma zudumi esošajā temperatūras režīmā (90/60) var veidot 152 MWh/gadā, kas ir aptuveni 16 % no esošajiem siltuma zudumiem Ādažu CSS siltumtrasēs. Pārejot uz 4. paaudzes CSS un samazinot temperatūras režīmus līdz 80/50 vai 70/45, siltuma zudumi siltumtrasē veidos attiecīgi 137 MWh/gadā un 133 MWh/gadā. Siltuma zudumu salīdzinājumu atkarībā no temperatūras režīmiem var aplūkot 5.8. attēlā.



5.8. attēls. Siltuma zudumu salīdzinājums dažādām alternatīvām.

Finanšu analīze un projekta dzīves cikla naudas plūsma

Lai savstarpēji salīdzinātu definētās biogāzes ražošanas un izmantošanas alternatīvas, veikta finanšu analīze, nosakot galvenās izmaksu un ieņēmumu plūsmas. 5.5. tabulā apkopoti galvenie novērtējumā izmantotie izmaksu pieņēmumi. Investīciju pieņēmumi, mainīgās un fiksētās stacijas darbināšanas izmaksas ir balstītas uz dāņu tehnoloģiju katalogā[78] un citos literatūras avotos norādītajām vērtībām[79,80]. Biogāzes uzlabošanai nepieciešamās investīcijas un izmaksas balstītas uz pieņēmumu, ka tā tiks veikta, izmantojot ūdens attīrīšanas metodi, kuras

[78] Danish Energy Agency. Technology Data for Generation of Electricity and District Heating. Pieejams tiešsaistē: https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data/technology-data-generation-electricity-and

[79] Stürmer B., Kirchmeyr F., Kovacs K., Hofmann F. U.c. D3.4 | Technical-economic analysis for determining the feasibility threshold for tradable biomethane certificates. Pieejams tiešsaistē: https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5aa5ba7aa&appId=PPGMS

[80] Wattanasilp, C. Songprakorp, R.; Nopharatana, A. Khompatraporn, C. Techno-Cost-Benefit Analysis of Biogas Production from Industrial Cassava Starch Wastewater in Thailand for Optimal Utilization with Energy Storage. Energies 2021, 14, 416. https://doi.org/10.3390/en14020416

priekšrocības ir salīdzinoši zems enerģijas patēriņš un augsta efektivitāte[81]. Biogāzes stacijas projektēšanas un būvniecības izmaksas pieņemtas kā 15 – 30% no kopējām iekārtu investīcijām[82].

Biogāzes stacijas ekonomiskajā novērtējumā lielu nenoteiktību rada potenciālo izejvielu izmaksas. Pētījumā pieņemts, ka izejvielas, kas klasificējamas kā atlikumi, tiktu atdotas par velti, jo aizstāj izmaksas, kas rastos atkritumu apglabāšanai vai apstrādei. Tomēr izejvielu transportēšana un pirmapstrāde radītu papildu izmaksas. Attiecīgi pieņemts, ka notekūdeņu dūņu sausās masas tonnas sagatavošana un transportēšana maksātu vidēji 5 EUR, bet lauksaimniecības un rūpniecības atlikumu izejvielas – attiecīgi 10 EUR un 8 EUR par tonnu sausnas [83]. Šo pieņēmumu ietekme uz gala vērtējumu sniegta jutīguma analīzes sadaļā.

5.5. tabula. Ekonomiskie pieņēmumi biogāzes stacijas novērtēšanai

Investīcijas		
Biogāzes stacijas izbūve	1,71	MEUR/MW
Koģenerācijas iekārtas izmaksas	0,75	MEUR/MW
Biogāzes attīrīšanas un saspiešanas iekārta (mazas jaudas)	10	Tūkst. EUR/m^3 $_{biom.}$
Biogāzes attīrīšanas un saspiešanas iekārta (lielas jaudas)	8	Tūkst. EUR/m^3 $_{biom.}$
Siltumtīklu izmaksas	300	EUR/m
Projektēšanas izmaksas	15 – 30%	% no iekārtu izmaksām
Būvniecības izmaksas	25%	% no iekārtu izmaksām
Mainīgās darbināšanas izmaksas		
Gāzes turbīna	5,4	EUR/MWh el
Biogāzes stacija	4	EUR/t $_{izejvielu}$
Fiksētās darbināšanas izmaksas		
Koģenerācijas iekārta	20	Tūkst. EUR/MW
Biogāzes stacija	30	EUR/m^3 $_{biogāz.}$
Biogāzes attīrīšana	60	EUR/m^3 $_{biogāz.}$
Izejvielu transportēšanas un sagatavošanas izmaksas		
Notekūdeņu dūņas	1	EUR/t (SS)
Lauksaimniecības produkti	5	EUR/t (SS)
Ražošanas atlikumi	5	EUR/t (SS)
Enerģijas izmaksas		
Siltumenerģijas ražošanas tarifs	97,6	EUR/MWh
Elektroenerģijas tirgus cena	95,4	EUR/MWh
Elektroenerģijas tarifs pašpatēriņam	250	EUR/MWh

[81] Joppert C.L., Perecin D., Santos M.M., Coelho S.T., Camacho J.L.P., A short-cut model for predicting biomethane availability after biogas upgrading, Journal of Cleaner Production,200,2018,148-160,https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.269.

[82] Obileke K., Makaka G., Nwokolo N, Meyer E.L., Mukumba P. Economic Analysis of Biogas Production via Biogas Digester Made from Composite Material. ChemEngineering 2022, 6, 67. https://doi.org/10.3390/chemengineering6050067

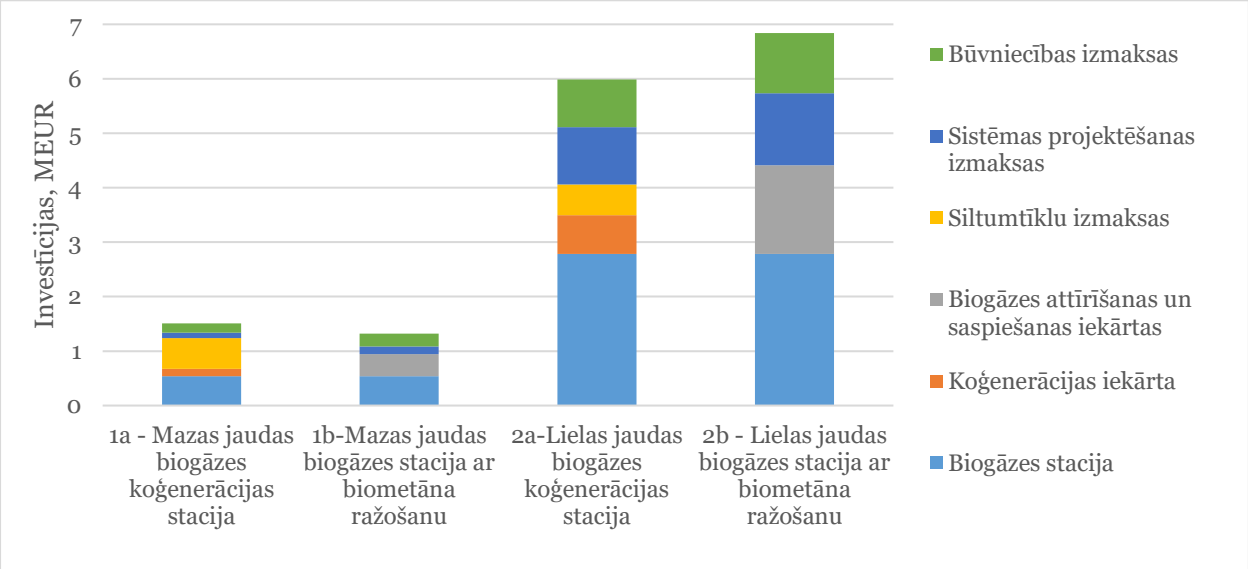
[83] Bumbiere K., Gancone A., Pubule J., Kirsanovs V., Vasarevicius S., Blumberga D. "Ranking of Bioresources for Biogas Production" Environmental and Climate Technologies, vol.24, no.1, 2020, pp. 368–377. https://doi.org/10.2478/rtuect-2020-0021.

Biometāna cena	108	EUR/MWh

Papildus izmaksas radītu atalgojums biogāzes stacijas darbiniekiem. Mazas jaudas biogāzes staciju scenārijā pieņemts, ka būtu nepieciešami divi darbinieki, kuru vidējās darba devēja izmaksas veidotu 2500 EUR mēnesī, bet lielas jaudas biogāzes stacijas scenārijā būtu nepieciešami četri darbinieki ar tādu pašu darba samaksas likmi.

Ieņēmumu plūsmu aprēķinā izmantota vidējā elektroenerģijas biržas cena pēdējo trīs gadu periodā, lai noteiktu ienākumus no elektroenerģijas pārdošanas[84], un vidējais SIA "Balteneko" siltuma ražošanas tarifs, lai noteiktu potenciālo ieguvumu no siltumenerģijas ražošanas[85]. Potenciālā biometāna pārdošanas cena pieņemta par 20% dārgāka nekā vidējā dabasgāzes cena, jo biometāns uzskatāms par atjaunojamo energoresursu ar zemākām CO_2 emisijām.

5.9. attēlā redzams nepieciešamo investīciju salīdzinājums dažādiem biogāzes ražošanas un izmantošanas scenārijiem. Pie mazas jaudas biogāzes koģenerācijas stacijas alternatīvas nozīmīgu investīciju daļu veido jaunu siltumtīklu izbūve, lai lietderīgi izmantotu saražoto siltumenerģiju.



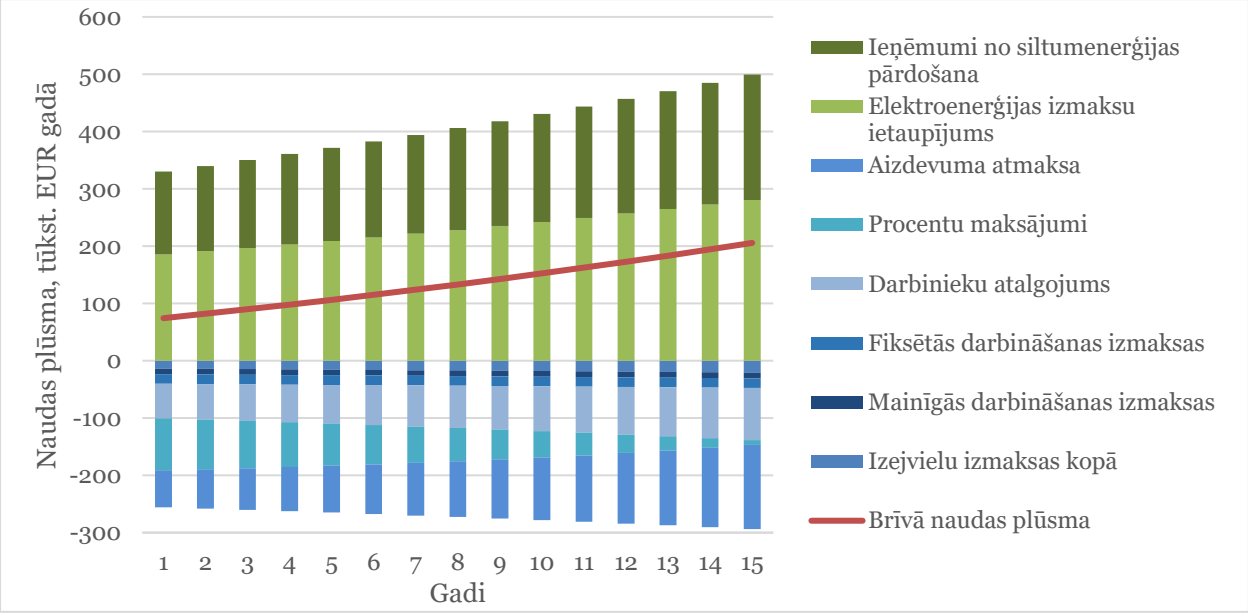
5.9. attēls. Nepieciešamo investīciju salīdzinājums.

Balstoties uz augstāk aprakstītajiem pieņēmumiem, noteiktas izmaksu ienākumu plūsmas visiem analizētajiem biogāzes ražošanas un izmantošanas scenārijiem. Turpmākajos attēlos

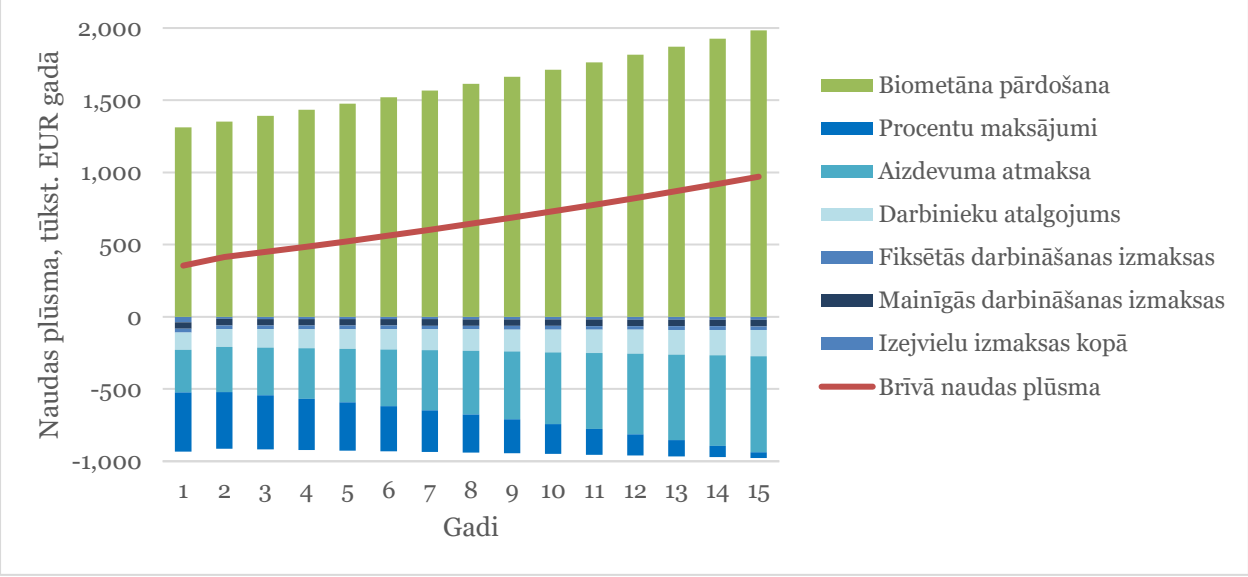
[84] Nordpool. Day-ahead prices. Pieejams tiešsaistē: https://www.nordpoolgroup.com/en/Market-data1/Dayahead/Area-Prices/LV/Monthly/?view=table.

[85] SIA "Balteneko" Paziņojums par noteikto tarifu katlu mājā Attekas ielā 43, Ādažos. Pieejams tiešsaistē: http://www.balteneko.lv/tarifa-projekti/.

parādīti izmaksu un ienākumu plūsmu piemēri diviem analizētajiem scenārijiem. Mazas jaudas biogāzes koģenerācijas stacijas scenārijā (sk. 5.10. att.) lielāko ieņēmumu plūsmu veido elektroenerģijas izmaksu ietaupījums NAI pašpatēriņa segšanai, bet lielākās izmaksas rada investīciju atmaksa. Lielas jaudas biogāzes stacijas scenārijā (sk. 5.11. att.) ar biometāna ražošanu brīvā naudas plūsma visā analizētajā periodā pie pieņemtās biometāna cenas ir pozitīva, jo ienākumi no pārdošanas pārsniedz stacijas darbināšanas izmaksas un investīciju atmaksu.



5.10. attēls. Izmaksu un ieņēmumu plūsmas 1. a scenārijā – mazas jaudas biogāzes koģenerācijas stacija.



5.11. attēls. Izmaksu un ieņēmumu plūsmas 2. b scenārijā – lielas jaudas biogāzes stacija biometāna ražošanai.

Finanšu rādītāji

Ņemot vērā aprēķinātās izmaksu un ieņēmumu naudas plūsmas projekta dzīves ciklā, noteiktas biogāzes stacijas NPV un IRR vērtības 15 gadu periodam pie dažādiem tehnoloģiskajiem risinājumiem. 5.6. tabulā apkopotas galvenās ieņēmumu un izdevumu plūsmas un finanšu rādītāji.

5.6. tabula. Ekonomiskie pieņēmumi biogāzes stacijas novērtēšanai

Parametrs	1a	1b	2a	2b
Kopējie ieņēmumi, tūkst. EUR	**330**	**255**	**1 465**	**1 312**
· Elektroenerģijas pārdošana, tūkst. EUR	186	0	214	0
· Siltumenerģijas pārdošana, tūkst. EUR	144	0	1 251	0
· Biometāna pārdošana, tūkst. EUR	0	255	0	1 312
Kopējās izmaksas, tūkst. EUR	**253**	**228**	**948**	**961**
· Izejvielu izmaksas, tūkst. EUR	11	11	66	66
· Stacijas mainīgās izmaksas, tūkst. EUR	10	6	26	45
· Stacijas fiksētās izmaksas, tūkst. EUR	17	15	120	26
· Citas izmaksas, tūkst. EUR	60	60	120	120
· Biogāzes stacijas investīciju aizdevuma atmaksa, tūkst. EUR	155	136	616	704
NPV vērtība, EUR	**1 258**	**620**	**13 010**	**5 951**
IRR (iekšējās peļņas norma), %	**4 %**	**-2 %**	**19 %**	**4 %**
Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi	**11**	**19**	**4**	**10**

Augstākā NPV un IRR vērtība tiek sasniegta lielas jaudas koģenerācijas stacijas risinājumā, bet mazas jaudas biogāzes stacijas scenārijā ar biometāna ražošanu šie finanšu rādītāji ir negatīvi.

Jutīguma un riska analīze

Ņemot vērā biogāzes stacijas ekonomisko rādītāju nenoteiktību un mainību dažādos ārējos apstākļos, veikta jūtības analīze, lai salīdzinātu NPV vērtību pie dažādām enerģijas un izejvielu cenām, kā arī kopējām investīciju izmaksām. 5.7. tabulā redzams jutības analīzes pārskats.

5.7. tabula. Jutības analīzes rezultāti dažādiem biogāzes scenārijiem

	Scenārijs	**1a**	**1b**	**2a**	**2b**
		NPV vērtība, tūkst. EUR			
Siltumenerģijas pārdošanas tarifa izmaiņas					
Bāzes vērtība	97,6 EUR/MWh	**1258**	**620**	**13 010**	**5951**
Samazinājums par 30 %	68,3 EUR/MWh	753	620	8633	5951
Pieaugums par 30 %	126,8 EUR/MWh	1764	620	17 387	5951

Elektroenerģija tarifa un biržas cenas pieaugums					
Bāzes vērtība	250 EUR/MWh (pašpatēriņam), 95 EUR/MWh (biržas cena)	**1258**	**620**	**13 010**	**5951**
Samazinājums par 30%	325 EUR/MWh, 124 EUR/MWh	609	620	10881	6035
Pieaugums par 30%	175 EUR/MWh, 67 EUR/MWh	1907	620	15 139	5867
Biometāna pārdošanas cenas izmaiņas					
Bāzes vērtība	108 EUR/MWh	**1258**	**620**	**13 010**	**5951**
Samazinājums par 30 %	75,6 EUR/MWh	1258	-271	13 010	1361
Pieaugums par 30 %	140,4EUR/MWh	1258	1511	13 010	10 541
Kopējo investīciju izmaiņas					
Bāzes vērtība		**1258**	**620**	**13 010**	**5951**
Samazinājums par 30 %		1711	1017	14 806	8003
Pieaugums par 30 %		806	223	11 214	3899
Izejvielas izmaksu izmaiņas					
Bāzes vērtība	Vidējā svērtā izejvielu cena 9,7 EUR/tonnu sausnas	**1258**	**620**	**13 010**	**5951**
Samazinājums par 30 %	6,8 EUR/tonnu sausnas	1295	657	13 112	5993
Pieaugums par 30 %	12,61 EUR/tonnu sausnas	1221	583	12 908	5909

Jutības analīzes rezultāti rāda, ka lielu ietekmi uz biometāna ražotnes finanšu rādītājiem rada biometāna pārdošanas cena. Pie pazemināta biometāna cenas 75,6 EUR projekta NPV vērtība kļūst negatīva. Siltumenerģijas un elektroenerģijas cenu izmaiņas būtiski ietekmē biogāzes koģenerācijas ieņēmumu plūsma. Vismazāko ietekmi uz finanšu rādītājiem rada izejvielu cenu izmaiņas.

Riska analīze

Vienkāršota risku analīze sniegta 5.8. tabulā, kurā analizēti dažādi iespējamie riski. Riskiem ir atšķirīga ietekme uz katru no analizētajiem scenārijiem, kas novērtēta kā augsta, vidēja vai zema.

5.8. tabula. Risku analīze biogāzes ražotnes scenārijiem.

Risks	Riska iespējamība	Riska ietekme (zema, vidēja, augsta)	Darbības riska novēršanai
Zema elektroenerģijas tirgus cena	Augsta	1a – zema 1b – neietekmē 2a – augsta 2b – neietekmē	Maksimāla saražotās elektroenerģijas patērēšana pašvaldības objektos

Zema biometāna pārdošanas cena	Augsta	1a – neietekmē 1b – augsta 2a – neietekmē 2b-augsta	Saražotā biometāna izmantošana pašvaldības transportlīdzekļos. Biometāna ievadīšana gāzes tīklā
Zemākas siltumenerģijas ražošanas alternatīvu izmaksas	Augsta	1a – augsta 1b – neietekmē 2a – augsta 2b – neietekmē	Daudzpusīga siltumapgādes sistēmas attīstības virzienu izvērtēšana Ādažu CSS, salīdzinot dažādu tehnoloģisko risinājumu siltuma ražošanas izmaksas
Investīciju trūkums	Augsta	Augsta	Struktūrfondu finansējuma piesaiste
Piemērotas biogāzes ražotnes atrašanās vietas trūkums	Augsta	1a – zema 1b – zema 2a – augsta 2b – augsta	Dažādu biogāzes staciju lokācijas izvērtējums, izskatot zemes platības industriālo objektu un siltumtīklu tuvumā
Ierobežota izejvielu pieejamība	Vidēja	1a – vidēja 1b – vidēja 2a – augsta 2b – augsta	Papildu izejvielu izvērtēšana (organiskie atkritumi, ražošanas atlikumi no citiem uzņēmumiem).
Darbaspēka trūkums	Vidēja	1a – zema 1b – zema 2a – vidēja 2b – vidēja	Maksimāla biogāzes ražošanas automatizācija

Kā augstas iespējamības riski identificētas zemas elektroenerģijas biržas cenas, kas samazinātu ieņēmumus no elektroenerģijas pārdošanas lielas jaudas biogāzes koģenerācijas stacijas scenārijā. Zemas biometāna iepirkšanas cenas samazinātu ieņēmumus 1. b un 2. b scenārijā. Šos riskus iespējams samazināt, maksimāli izmantojot gan saražoto elektroenerģiju, gan biometānu pašvaldības vajadzībām. Cits augstas iespējamības risks saistīts ar zemām citu siltumenerģijas ražošanas alternatīvu izmaksām, piemēram, izmantojot šķeldas katlus. Lai to novērstu, ir detalizēti jāanalizē vairākas Ādažu CSS attīstības alternatīvas, lai noteiktu optimālos siltuma avotus ar viszemākajām ražošanas izmaksām. Lielas jaudas biogāzes stacijas gadījumā būtisks risks ir arī piemērotas teritorijas trūkums, ja identificētajos zemes gabalos bioreaktoriem nebūtu pietiekami daudz platību. Šādā gadījumā iespējams analizēt arī teritorijas, kas neatrodas blakus NAI Centrs, bet gan kādā industriālajā teritorijā, tuvu ražošanas uzņēmumiem un siltumtīkliem. Kā vidējas iespējamības risks noteikts darbaspēka trūkums, ko iespējams novērst, staciju maksimāli automatizējot, un izejvielu pieejamības trūkums.

5.2. Energopatēriņa pārejas uz AER izvērtējums rūpniecības un citos sektoros Ādažu novadā līdz 2030. gadam

5.2.1. Esošā situācija Ādažu novadā ražošanas sektorā

Ražošanas sektors ir ļoti plašs un aptver savā starpā grūti salīdzināmus piemērus, turklāt pārsvarā atkarīgs no privāto investoru lēmumiem. Pašvaldības ietekme uz esošajām ražotnēm ir ierobežota, līdz ar to ir būtiska pēc iespējas vairāku vides un enerģētikas faktoru ņemšana vērā pirms atļauju izsniegšanas un ražošanas uzsākšanas. Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi gan Carnikavā, gan Ādažos un novada plānojuma dokumentu paplašināšana, ietverot šos jautājumus, ir labākais veids, kā pašvaldība varētu sasniegt labākus AER un energoefektivitātes rādītājus šajā sektorā.[86] [87]

Būtiski, ka Ādažu novada uzņēmēji ir apvienojušies biedrībā, kas turklāt ir arī Latvijas Tirdzniecības un rūpniecības kameras biedre[88], līdz ar to komunikācija un sadarbība ar uzņēmējiem var notikt centralizēti, vieglāk nonākot līdz kopīgiem risinājumiem. Kā variants varētu būt kopīga iekārtu iegāde, kopīgi darbu pasūtījumi, piemēram, uzstādot saules paneļus.

Novada ilgtspējīgas attīstības stratēģijā ir noteikta industriālo zonu attīstība loģistikas un rūpniecības veicināšanai. Šobrīd šādas teritorijas ir Ādažu dienvidu un ziemeļu daļā, kā arī Podniekos, bet to kapacitāte ir gandrīz pilnībā izsmelta. Rūpniecības un pakalpojuma uzņēmumu elektroenerģijas patēriņš 2020. gadā bija 8,5 tūkst. MWh [89]. Rūpniecības sektors veido arī būtisku novada dabasgāzes patēriņa daļu (5.9. tabula).

5.9. tabula. Dabasgāzes patēriņš ražošanas sektorā, tk. m^3

Gads	Ražošanai	Tehnoloģ. procesiem	Kopā	Saražotais, MWh
2017	67,16	0	67,16	638,02
2018	289,38	1410,98	1700,36	16 152,47
2019	251,47	1381,39	1632,86	15 512,165

Galvenie rūpniecības sektora virzieni novadā ir pārtikas ražošana un transports. Lielākais ieguvums AER veicināšanā tieši rūpniecības sektorā iespējams, izmantojot saules

[86] Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi (Ādaži).
[87] Teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi (Carnikava)
[88] Business Content | Latvijas Tirdzniecības un rūpniecības kamera.
[89] Ādažu novada Ilgtspējīgas enerģētikas un klimata rīcības plāns līdz 2030. gadam, 2021.

enerģiju, izvietojot paneļus uz rūpnīcu jumtiem, ņemot vēra to lielo platību. Lai noteiktu, kādu patēriņa daļu būtu iespējams nosegt, nepieciešami energopatēriņa dati par katru no šiem uzņēmumiem.

Ir iespējams arī aplūkot pārtikas rūpniecību kombinēti ar ūdenssaimniecības sektoru, izmantojot ražošanas blakusproduktus kā izejvielu kopīgajai biogāzes ražošanai. Tāpat šādā scenārijā būtu iespējams piesaistīt arī atkritumu apsaimniekotājus un lauksaimniecības sektoru kopīgai sadarbībai.

Būtiskākie uzņēmumi, ar kuriem varētu sadarboties: SIA "*KH Select*", SIA "*BERLAT Grupa*" un SIA "*Orkla Confectionery & Snacks Latvija*".

"KH Select" ir zivju pārstrādes uzņēmums, kas kūpināšanai izmanto divas elektriskās krāsnis ar dūmu ģeneratoriem. Lai nodrošinātu ražotni ar siltumu un karsto ūdeni, ir uzstādīti trīs gāzes katli *VITODENS 200-W* (105 kW) ar kopējo siltuma jaudu 315 kW. Karstā ūdens apgādes sistēmas vajadzībām paredzēts siltummaiņas komplekts *VITTRANS 222* (līdz 240 kW) ar akumulācijas tvertni *VITOCELL 100-L 1000l*.

SIA "BERLAT Grupa" galvenā produkcija ir degvīns, ražošanas galvenās izejvielas – etanols un vīna destilāti. Uzņēmuma katlumājā uzstādīti divi apkures katli „*Vitoplex 100*" ar nominālo ievadīto siltuma jaudu 0,341 MW katram, kurināmais – dabasgāze (31 000 m^3/gadā). Vienlaicīgi tiek darbināts viens apkures katls.

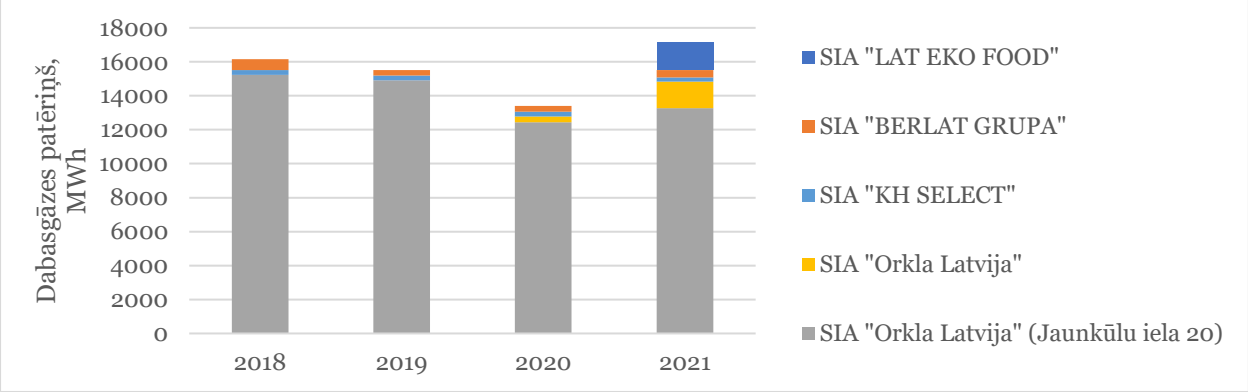
SIA "Orkla Latvija" gada laikā saražo aptuveni 3500 tonnu čipsu, 1500 tonnu katliņčipsu, 600 tonnu ekstrūzijas produktu, 300 tonnu pelešu. Emisiju avoti:

- divi *Viessmann "Vitoplex 100"* PVA gāzes katli (nominālā ievadītā siltuma jauda 0,4 MW katram);
- eļļas karsēšanas katls *HW-L-10/K* (3,5 MW);
- eļļas karsēšanas katls *HEIZA HW-L-07/K* (1,8 MW);
- tehnoloģiskā iekārta *HW-WT-320* (0,13 MW);
- visu sadedzināšanas iekārtu kopējā nominālā ievadītā siltuma jauda ir 6,23 MW.

Citi vērā ņemami uzņēmumi novadā pārtikas sektorā ir SIA “Gaļas nams-Ādaži” un SIA “Ādažu desu darbnīca”. Transporta sektorā tie ir SIA “Ādaži-Transports” un SIA “AK TRANSGROUP”, ražošanā – SIA “Vincents Polyline” un SIA “Rubrig”. [90] [91] [92]

5.2.2. Esošā situācija Ādažu novadā ražošanas sektorā

Lielākie ražošanas uzņēmumi Ādažu novadā šobrīd kā galveno enerģijas avotu izmanto dabasgāzi (sk. 5.12. att.). Visvairāk patērē SIA “Orkla Latvija” rūpnīca Jaunkūlu ielā 20, kurā uzstādīts ūdenssildāmais katls, kura siltuma jauda ir 2 MW, un tvaika katls, kura jauda ir 1,5 MW. Otrā SIA “Orkla Latvija” ražotnē, Ādažu novada Birzniekos, Laimas ielā 6, uzstādīti apkures katli, kuru jauda ir 0,8 MW, un divas eļļas karsēšanas krāsnis, kuru kopējā jauda ir 5,43 MW.



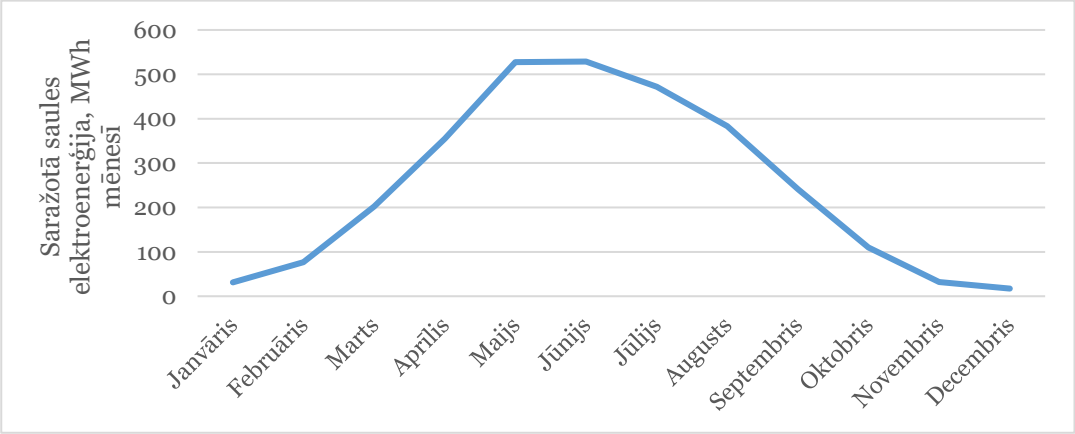
5.12. attēls. Dabasgāzes patēriņš lielākajos ražošanas uzņēmumos.

Kā viena no potenciālajām alternatīvām lielākajos ražošanas uzņēmumos būtu pāreja no dabasgāzes izmantošanas uz koksnes vai biometāna izmantošanu. SIA “Orkla Latvija” ražotņu gāzes patēriņš veido 1560 tūkst. m3 gadā, bet 5.1.2. nodaļā apskatītajā lielas jaudas biogāzes ražotnes scenārijā (2. b) ar biogāzes uzlabošanas tehnoloģiju tiktu saražots aptuveni 1303 tūkst. m3 biometāna gadā. Līdz ar to lielas jaudas biometāna ražotne spētu nodrošināt 83% no SIA “Orkla Latvija” rūpnīcu patēriņa un 72% no kopējā apskatīto ražošanas uzņēmumu patēriņa.

[90] Pielikums atļaujai B kategorijas piesārņojošajai darbībai. Komersanta nosaukums: Vincents Polyline [Online]. Available: www.vvd.gov.lv
[91] ATĻAUJA B KATEGORIJAS PIESĀRŅOJOŠAI DARBĪBAI Komersanta nosaukums: Vincents Polyline [Online]. Available: www.vvd.gov.lv
[92] ATĻAUJA B KATEGORIJAS PIESĀRŅOJOŠAI DARBĪBAI NR. RI16IB0033 Komersanta nosaukums: RUBRIG SIA.” [Online]. Available: www.vvd.gov.lv

Jāatzīmē, ka pāreja no dabasgāzes uz biometāna izmantošanu prasītu salīdzinoši nelielas investīcijas siltuma avotu pielāgošanai. Savukārt šķeldas katlu uzstādīšanai un kurināmā glabāšanas laukuma izveidei būtu nepieciešamas lielākas investīcijas.

Papildus siltumslodzes segšanai ar AER ražošanas uzņēmumos uz pieejamajām jumta platībām būtu iespējams uzstādīt arī saules elektrostacijas. Veicot piecu analizēto uzņēmumu ražošanas ēku ārējo izmēru vienkāršotu novērtējumu, noteikts, ka kopējā pieejamā jumtu platība saules paneļu uzstādīšanai būtu aptuveni 45 tūkstoši m^2. Šādā platībā būtu iespējams uzstādīt saules elektrostaciju, kuras kopējā jauda būtu ap 3,2 MW, un pie vidējās saules radiācijas elektrostacija saražotu gandrīz 3000 MWh elektroenerģijas gadā. Saražotais saules elektroenerģijas daudzums pa mēnešiem redzams 5.13. attēlā. Saražotais elektroenerģijas daudzums būtu jāsalīdzina ar ražotņu ikmēneša elektroenerģijas patēriņu, lai noteiktu, cik lielu daļu no saražotās elektroenerģijas būtu iespējams patērēt uz vietas ražošanas procesiem.

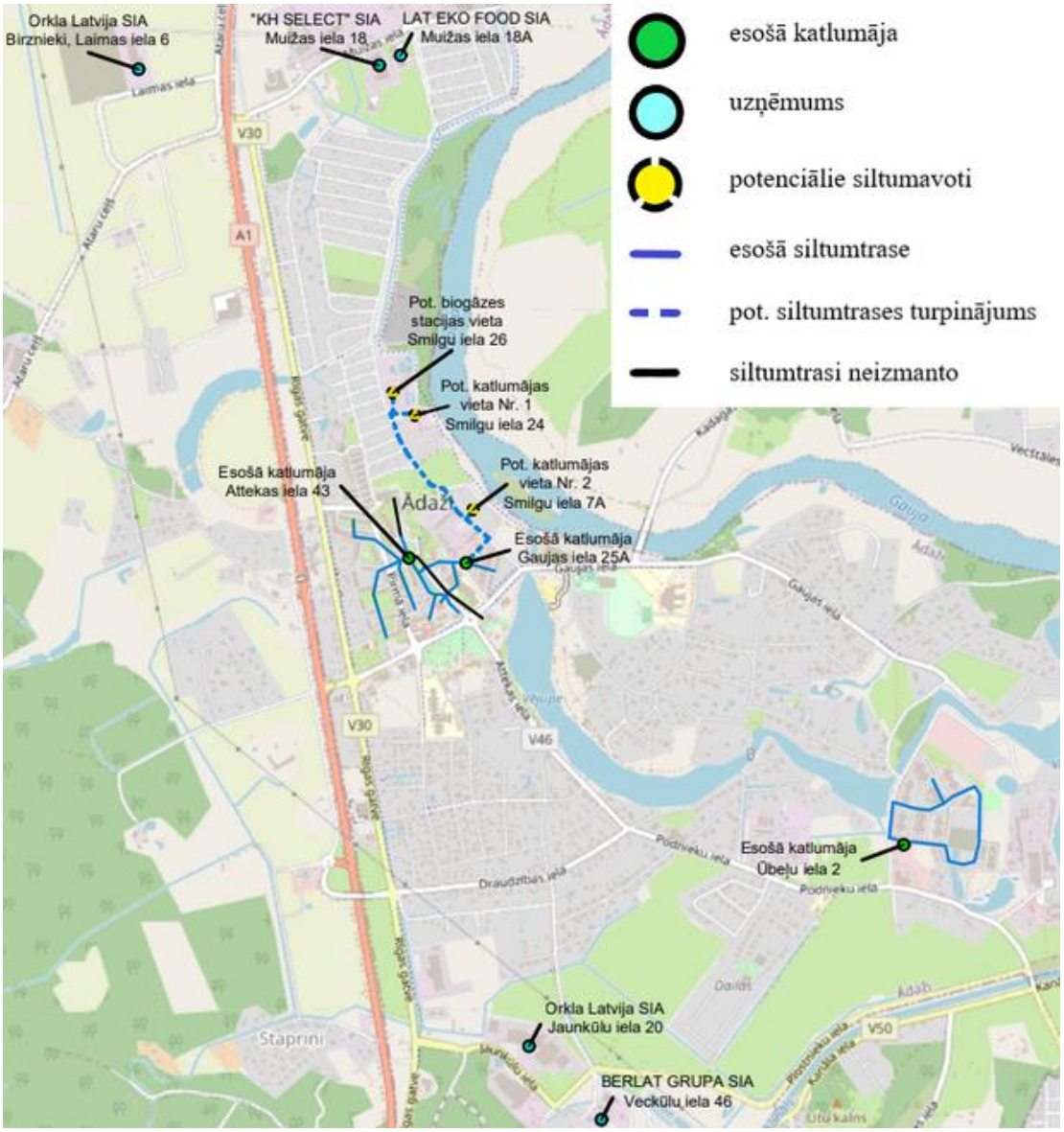


5.13. attēls. Uz ražošanas uzņēmumu jumtiem potenciāli saražotā saules elektroenerģija.

Pētījuma ietvaros novērtēta ražošanas uzņēmumu integrēšana CSS. Lai efektīvāk izmantotu primāros energoresursus, iespējama siltumenerģijas atgūšana no dažādiem tehnoloģiskajiem procesiem un izmantošana siltumslodzes segšanai. 5.14. attēlā parādīta lielāko ražošanas uzņēmumu atrašanās vieta un novietojums attiecībā pret tuvākajiem CSS siltumtīkliem un katlumājām.

Lai CSS integrētu potenciālo siltumenerģiju no ražošanas uzņēmumiem SIA "Orkla Latvija" (Laimas ielā 6), "KH SELECT" un "LAT EKO FOOD", būtu jāizbūvē aptuveni 3,4 km gara siltumtrase no esošās katlumājas Gaujas ielā 25 A un aptuveni 2,8 km garš siltumtrases posms no potenciāli jaunās katlumājas Smilgu ielā 24. Siltuma atgūšanas potenciāls pārtikas uzņēmumos ar augstu enerģijas patēriņu varētu sasniegt 30% no kopējā siltumenerģijas patēriņa. Attiecīgi

siltumenerģijas daudzums, ko varētu integrēt CSS no minētajiem uzņēmumiem, būtu ap 1031 MWh siltumenerģijas gadā. Attiecinot potenciālo siltumenerģijas daudzumu pret izbūvējamo siltumtrases garumu, noteikts, ka siltuma blīvums šādai trasei būtu 0,3 – 0,4 MWh/m, kas ir salīdzinoši zems rādītājs. Attiecīgi pie esošajiem rādītājiem šādas trases izbūve nebūtu pamatojama. Papildus jāņem vērā, ka liela daļa no atlikumsiltuma rastos vasarā, bet Ādažu CSS vasarā nodrošina karstā ūdens apgādi. Siltumenerģijas izmantošanu no šiem ražošanas uzņēmumiem var izskatīt lokālās sistēmās, nodrošinot tuvākos ražošanas uzņēmumus vai dzīvojamās ēkas.



5.14. attēls. Lielāko ražošanas uzņēmumu novietojums attiecībā pret esošajām CSS.

Atlikumsiltumu no "Orkla Latvija" ražotnes Jaunkūlu ielā 20 un "BERLAT GRUPA" ražotnes varētu izmantot siltumslodzes segšanai Podnieku CSS, kas atrodas tuvāk nekā Ādažu CSS katlumājas. Nepieciešamais siltumtrases garums sasniegtu 2,7 km. Pieņemot, ka atgūstamās siltumenerģijas daudzums ražotnēs būtu 30 %, var noteikt, ka potenciālais siltumenerģijas daudzums, ko varētu integrēt CSS, sasniegtu 4317 MWh gadā jeb 85 % no Podnieku katlumājā saražotās siltumenerģijas daudzuma. Lineārais siltuma blīvums šādai siltumtrasei būtu aptuveni 1,6 MWh/m. Zinātniskajos pētījumos pieņemts, ka augstas temperatūras CSS siltumapgādē ir ekonomiski pamatoti integrēt siltuma avotus, kuru lineārais blīvums ir augstāks par 3 MWh/m. Zemas temperatūras CSS var integrēt arī siltuma avotus ar zemāku lineāro blīvumu, jo siltuma zudumi neveidotu tik augstu īpatsvaru no kopējā siltumenerģijas daudzuma. Attiecīgi šo ražotņu siltumenerģijas atgūšanas un integrēšanas potenciālu būtu lietderīgi analizēt detalizētāk pie dažādiem nosacījumiem.

Ņemot vērā ierobežoto informāciju par ražotņu enerģijas patēriņu mēnešu griezumā, tehnoloģiskajiem procesiem un enerģijas izmaksām, šī pētījuma ietvaros netiek veikta detalizēta AER atlikumsiltuma integrēšanas alternatīvu salīdzināšana ražošanas sektorā.

5.3. Energokopienu izveide Ādažu novadā

Energokopienu koncepcija tika izstrādāta vairāk nekā pirms desmit gadiem, un jau šobrīd Eiropā darbojas dažādi energokopienu pilotprojekti. Enerģētikas kopienas sniedz iespēju patērētājiem ražot pašiem savu elektroenerģiju (vai cita veida enerģiju) un patērēt to kolektīvi ar elektroenerģijas piegādātāja iesaistīšanos vai bez tās.

Jau šobrīd vienā no Latvijas pašvaldībām (Mārupē) darbojas energokopienas pilotprojekti, kopīgi patērējot saules elektrostacijā saražoto elektroenerģiju un saules kolektoru saražoto siltumenerģiju. Daudzdzīvokļu dzīvojamā mājā Jaunmārupē tika uzstādīti saules siltā ūdens priekšpiesildīšanai visu mājas iedzīvotāju patēriņam. Prognozētais saražotais siltumenerģijas daudzums gada laikā ir 20 MWh. Papildus ēkas koplietošanas elektroenerģijas patēriņa vajadzībām uz ēkas uzstādīti četri saules paneļi, kuru kopējā uzstādītā jauda ir 1320 W. Prognozētais saražotais elektroenerģijas daudzums gada laikā 1,3 MWh. Otrā pilotprojektā Mārupē uz rindu dzīvojamās mājas uzstādīti 24 saules paneļi, kuru kopējā uzstādītā jauda ir 7920 W, mājas iedzīvotāju elektroenerģijas pašpatēriņa vajadzībām (katras rindu mājas sekcijai ir atsevišķa sistēma, kuras kopējā jauda ir 1320 W). Prognozētais saražotais elektroenerģijas daudzums kopā ir 7,8 MWh. Nacionālās normatīvās bāzes trūkums, tehniski izaicinājumi (jumta remonts, tīklu ierīkošana) un grūtības sazināties ar energokopienas locekļiem (ne visi ir vienlīdz ieinteresēti projektā) ir daži no energokopienas attīstības jautājumiem. Tomēr ar pašvaldības

atbalstu šos izaicinājumus būtu iespējams risināt, lai veicinātu plašāku AER integrēšanu gan pašvaldības, gan citu sektoru enerģijas patēriņa segšanai.

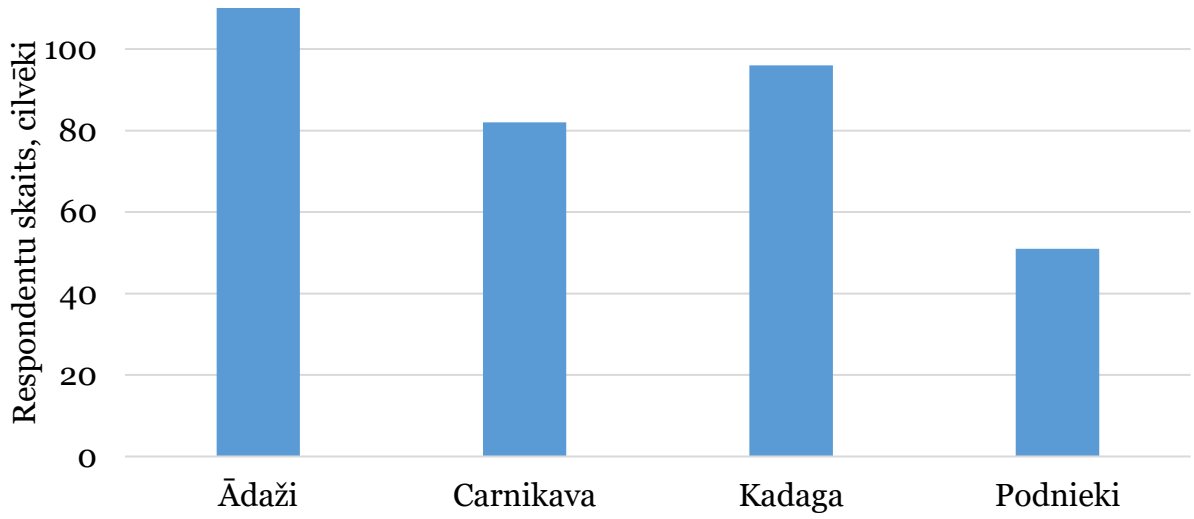
Ādažu novadā energokopienu attīstīšanai būtu vairākas iespējas.

1. Kopīga AER tehnoloģiju uzstādīšana industriālos objektos. Piemēram, kopīgas saules elektrostacijas uzstādīšana industriālajos objektos, kas atrodas Muižas ielā, ļautu samazināt īpatnējās investīcijas un efektīvāk izmantot saražoto saules elektroenerģiju. Energokopienas risinājumu varētu attiecināt arī uz biogāzes ražotnes izveidi, kurā kā izejvielas tiktu izmantoti pārtikas ražotņu atlikumi.
2. Kopīgu AER tehnoloģiju uzstādīšana daudzīvokļu ēkās vai privātmāju mikrorajonos. Iedzīvotājiem savstarpēji vienojoties, iespējams izveidot energokopienas risinājumu, piemēram, uzstādot saules paneļus uz daudzdzīvokļu vai privātmāju ēku jumtiem, lai nodrošinātu elektroenerģijas pašpatēriņu.
3. Energokopienas risinājumi starp pašvaldības un dzīvojamajām ēkām. Iepriekš analizētajos saules elektrostaciju scenārijos uz pašvaldību ēku jumtiem iespējama arī sadarbība ar tuvumā esošajām dzīvojamajām ēkām. Šādā veidā iespējams vairāk saražotās elektroenerģijas patērēt uz vietas ēkās, lai mazinātu tīklā nodotās elektroenerģijas daudzumu, kas samazina saules elektroenerģijas potenciālo izmaksu ietaupījumu.

Vienu no potenciālajām energokopienām varētu izveidot blakus pašvaldības ēkai Garajā ielā 20, Carnikavā, uz kuras jumta iespējams uzstādīt salīdzinoši lielu saules elektrostaciju un elektroenerģijas pārpalikumu pārdot blakus esošajām privātmājām. Pēc saules elektroenerģijas izmantošanas veiktā novērtējuma noteikts, ka, uzstādot maksimāli iespējamo elektrostaciju ar jaudu 200 kW uz šīs ēkas jumta, elektroenerģijas pārpalikums būtu 165 MWh gadā. Šo daudzumu būtu iespējams nodot blakus esošajiem īpašumiem, izveidojot tiešo elektroenerģijas savienojumu.

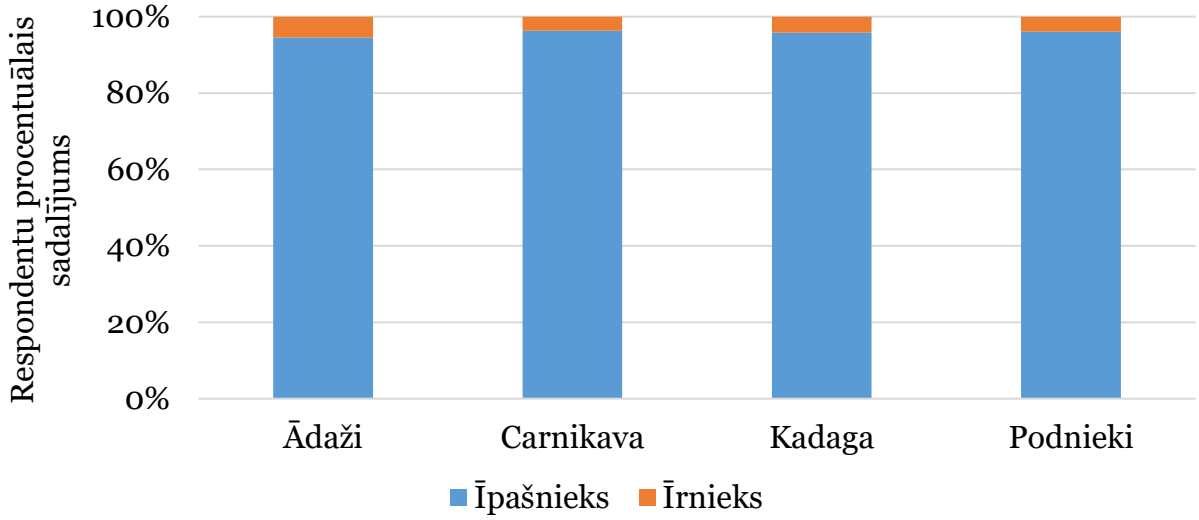
6. IEDZĪVOTĀJU APTAUJA

Pētījuma ietvaros sadarbībā ar namu apsaimniekotājiem tika organizēta iedzīvotāju aptauja. Aptaujas mērķis ir iedzīvotāju viedokļa noskaidrošana par siltumapgādes pakalpojumu nodrošināšanu. Aptaujā piedalījās 129 respondenti no Ādažiem, 82 respondenti no Carnikavas, 96 respondenti no Kadagas un 51 respondents no Podniekiem – kopā 358 respondenti (sk. 6.1. att.). Ņemot vērā, ka respondentu skaits un jautājumu skaits atkarībā no apdzīvotās vietas atšķiras, atbildes uz jautājumiem attēlotas relatīvās vērtībās.



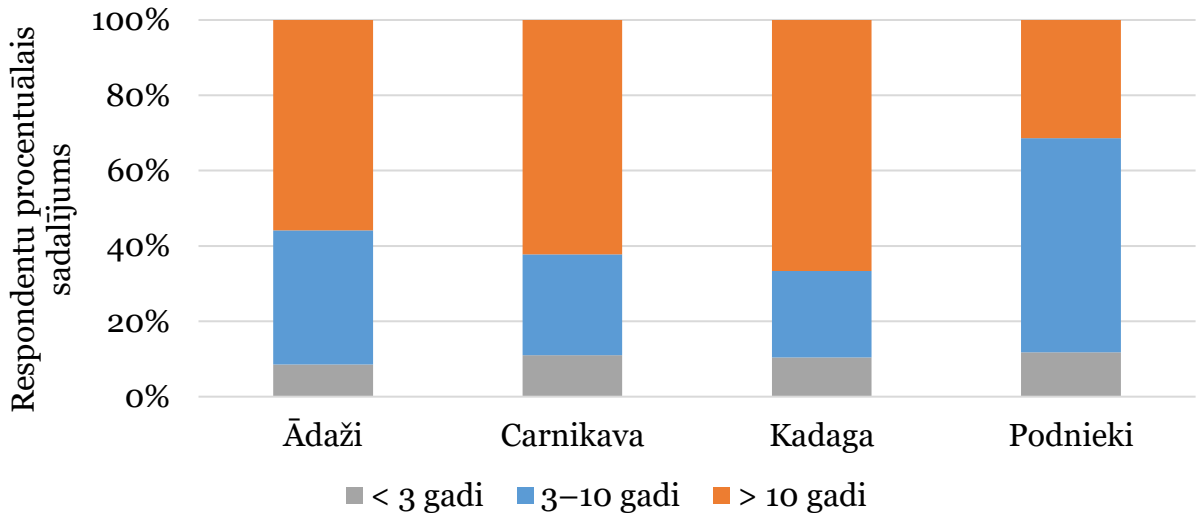
6.1. attēls. Atbildes uz jautājumu "1. Kurā apdzīvotā vietā atrodas Jūsu mājoklis?".

Vairāk nekā 90% respondentu ir mājokļu īpašnieki (sk. 6.2. att.), kas nozīmē, ka viņi var pieņemt lēmumus par izmaiņām mājoklī/ēkā.



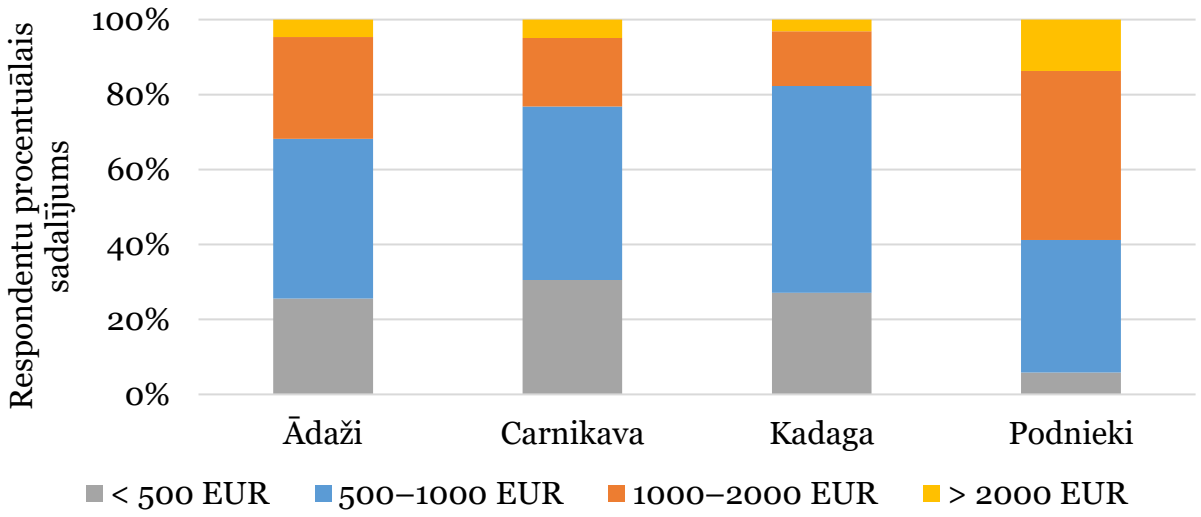
6.2. attēls. Atbildes uz jautājumu “2. Kāds ir Jūsu statuss attiecībā uz mājokli?”.

Lielākā daļa respondentu (vidēji aptuveni 57%) dzīvo savos īpašumos ilgāk nekā 10 gadus (sk. 6.3. att.). Aptuveni 33% respondentu dzīvo īpašumos no 3 līdz 10 gadiem. Vismazākā daļa (aptuveni 10%) dzīvo savos mājokļos mazāk par trīs gadiem. Šis rādītājs var ietekmēt respondentu vēlmi pieņemt lēmumu par dažāda veida izmaiņām mājoklī/ēkās.



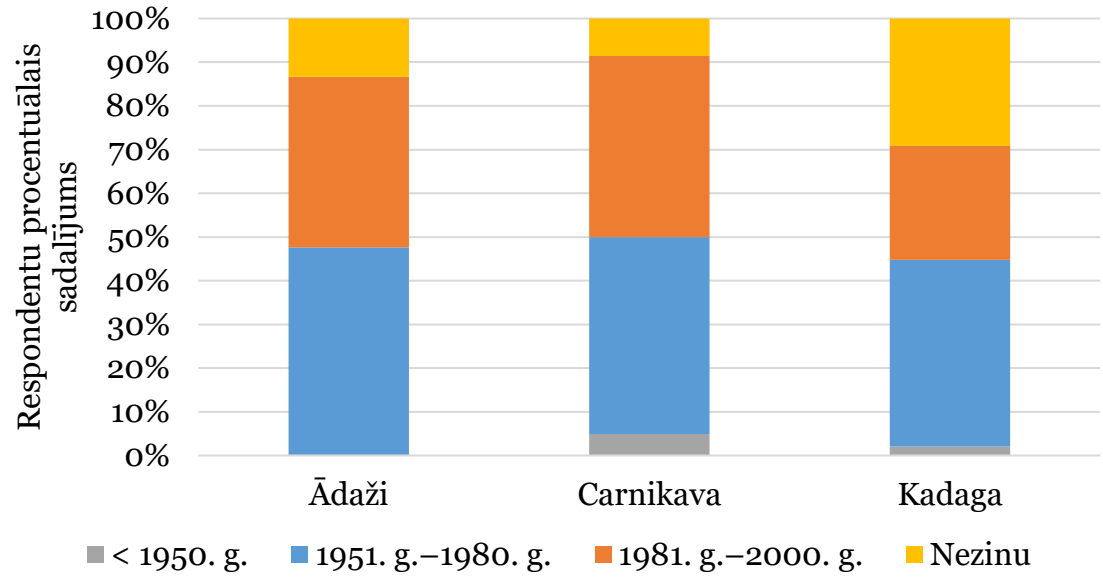
6.3. attēls. Atbildes uz jautājumu “3. Cik ilgi Jūs dzīvojat šajā mājoklī ?”.

Ādažu, Carnikavas un Kadagas respondentu vidējie ienākumi uz vienu mājsaimniecības locekli nepārsniedz 1000 EUR. Būtiskai daļai respondentu (aptuveni 45%) šis rādītājs svārstās no 500 EUR līdz 1000 EUR. Kā redzams 6.4. attēlā, lielākajai daļai respondentu (kopā aptuveni 55%) ienākumi ir zemāki par 500 EUR vai augstāki par 1000 EUR. Savukārt Podniekos lielākai daļai respondentu vidējie ienākumi uz vienu mājsaimniecības locekli ir augstāki par 1000 EUR. Ienākumu stāvoklis var būtiski ietekmēt lēmuma pieņemšanu par ēku atjaunošanu vai PV sistēmu uzstādīšanu.



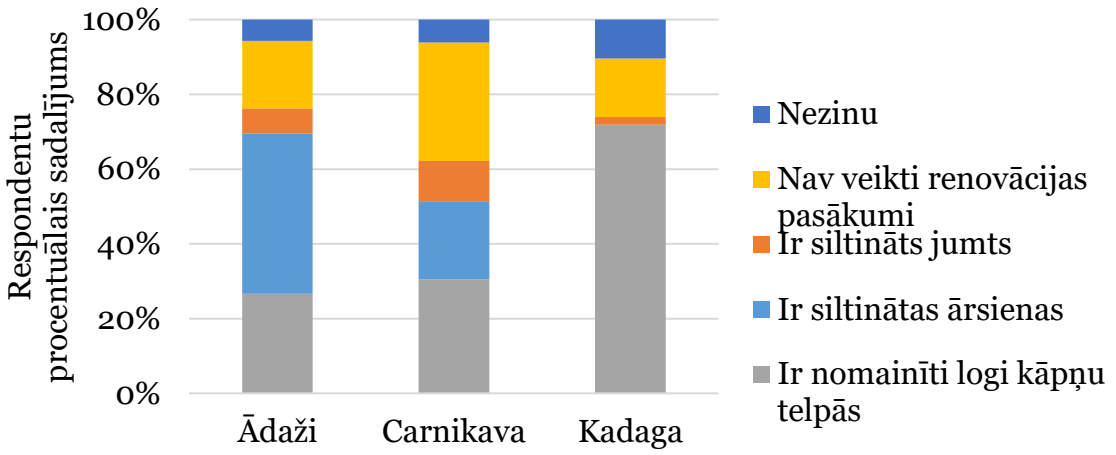
6.4. attēls. Atbildes uz jautājumu "4. Kādi ir Jūsu mājsaimniecības ienākumi uz vienu mājsaimniecības locekli?".

Lielākā daļa ēku (kopā aptuveni 85%) celtas laikā no 1951. gada līdz 2000. gadam (sk. 6.5. att.). Tomēr aptuveni 15% respondentu nav informēti savas ēkas būvniecības laiku.



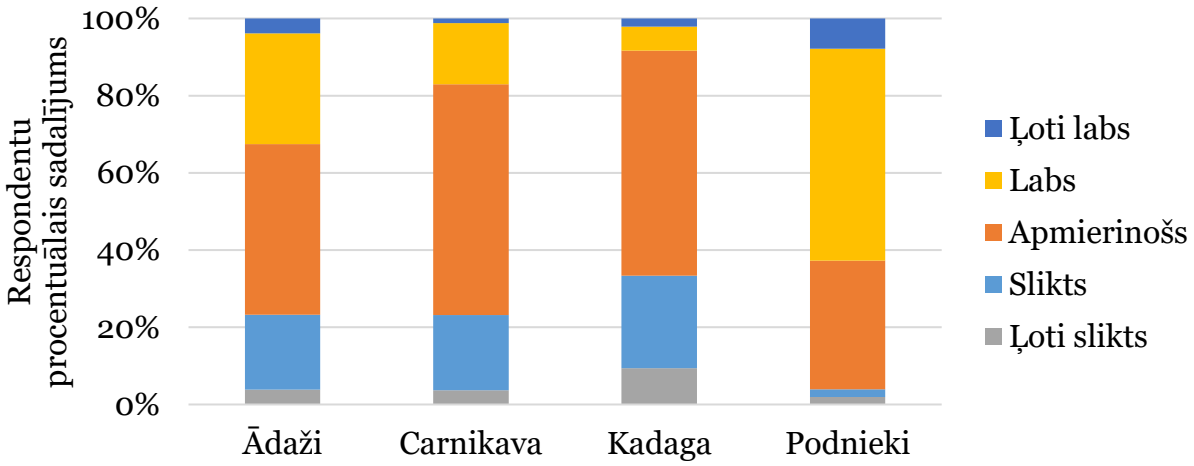
6.5. attēls. Atbildes uz jautājumu "5. Kāds ir Jūsu mājokļa (ēkas) būvniecības gads?".

Aptuveni 63% respondentu norāda uz to, ka ēkā veikti dažāda veida renovācijas pasākumi (sk. 6.6. att.). Īstenoto pasākumu veidi atšķiras atkarībā no apdzīvotās vietas. Kadagā visvairāk veikta kāpņu telpas logu nomaiņa (norāda 71% respondentu), bet Ādažos – ārsienu siltināšana (norāda 43% respondentu).



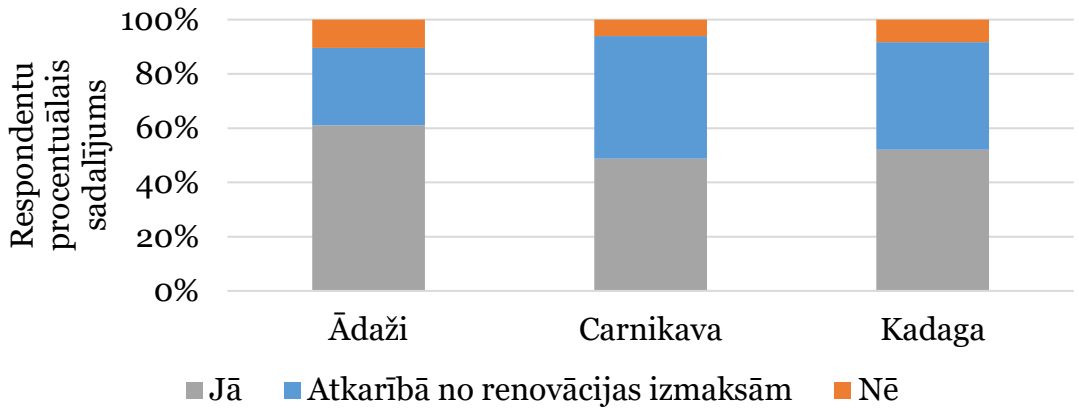
6.6. attēls. Atbildes uz jautājumu "6. Vai Jūsu mājoklī (ēkā) ir veikti kādi renovācijas pasākumi ?".

No 68% līdz 96% respondentu norāda, ka ēkas tehniskais stāvoklis ir vismaz apmierinošs (sk. 6.7. att.). Pārējie vērtē to kā sliktu vai ļoti sliktu.



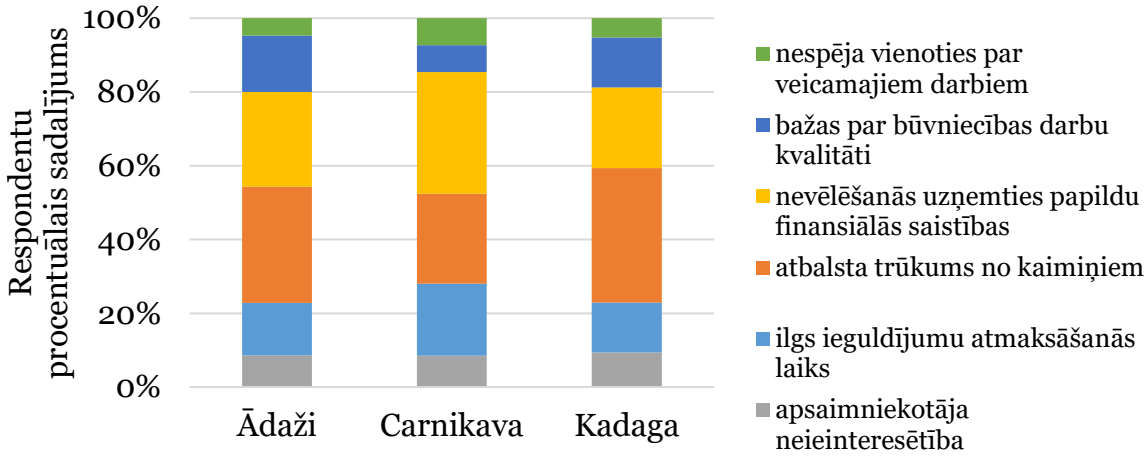
6.7. attēls. Atbildes uz jautājumu "7. Kā Jūs vērtējat ēkas tehnisko stāvokli?".

Lielākā daļa respondentu atbalsta ēkas renovāciju (daļa ar nosacījumu, ka tas ir atkarīgs no izmaksām) – aptuveni 90% (sk. 6.8. att.). 10% respondentu ēku renovāciju neatbalsta.



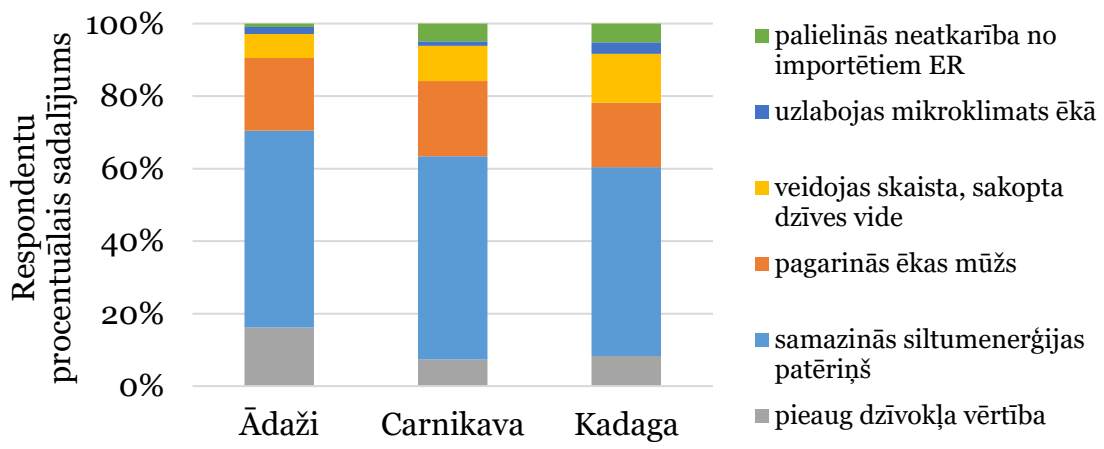
6.8. attēls. Atbildes uz jautājumu "8. Vai Jūs atbalstītu ēkas renovāciju ?".

Kā redzams 6.9. attēlā, attiecībā uz kavēšanos ēkas renovēt visbiežāk respondenti norāda uz atbalsta trūkumu no kaimiņu puses (aptuveni 25–5%) un nevēlēšanos uzņemties papildu finansiālās saistības (aptuveni 20–30%). Pārējā daļa norāda uz nespēju vienoties par veicamajiem darbiem (var interpretēt arī kā atbalsta trūkumu no kaimiņu puses), bažām par būvniecības darbu kvalitāti, ilgu ieguldījumu atmaksāšanās laiku un apsaimniekotāja neieinteresētību.



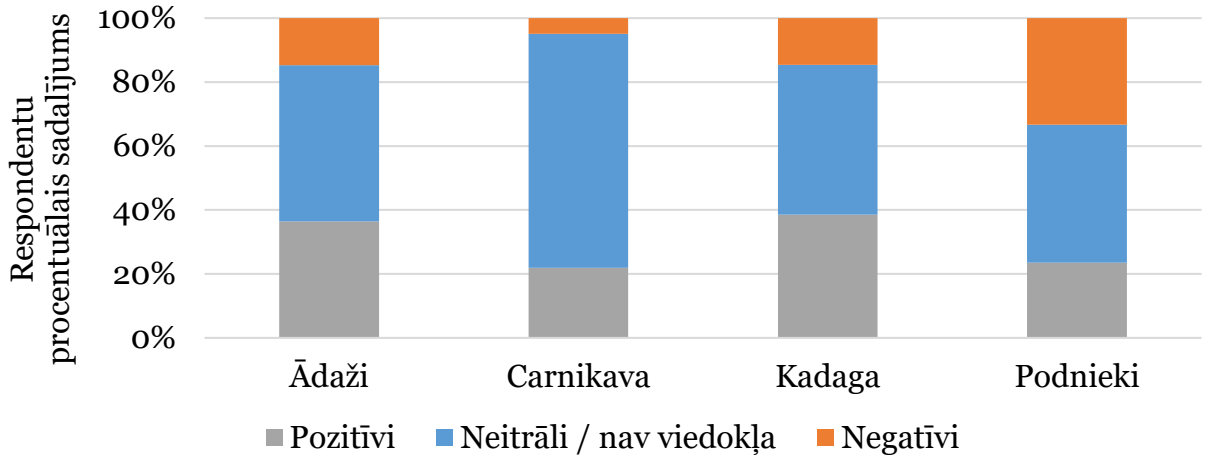
6.9. attēls. Atbildes uz jautājumu "9. Kādi apstākļi visvairāk kavē ēkas renovācijas uzsākšanu ?".

Par galveno ieguvumu no ēkas renovācijas respondenti uzskata siltumenerģijas patēriņa samazināšanos (aptuveni 55%). Daļa uzskata, ka renovācija pagarina ēkas ekspluatācijas mūžu, palielina ēkas kopējo vērtību utt. (sk. 6.10. att.).



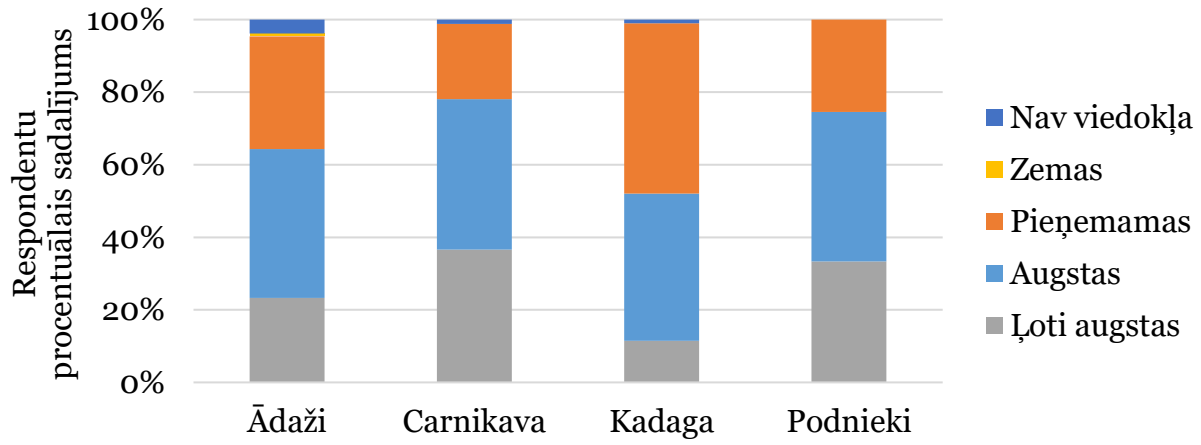
6.10. attēls. Atbildes uz jautājumu "10. Kādus ieguvumus saskatāt no mājas renovācijas ?".

Tikai aptuveni 32% respondentu vērtē sava namu apsaimniekotāja darbību pozitīvi (sk. 6.11. att.). Lielākā daļa izturas neitrāli (no 45% līdz 70%) un mazākā daļa (aptuveni 15%) vērtē to negatīvi.



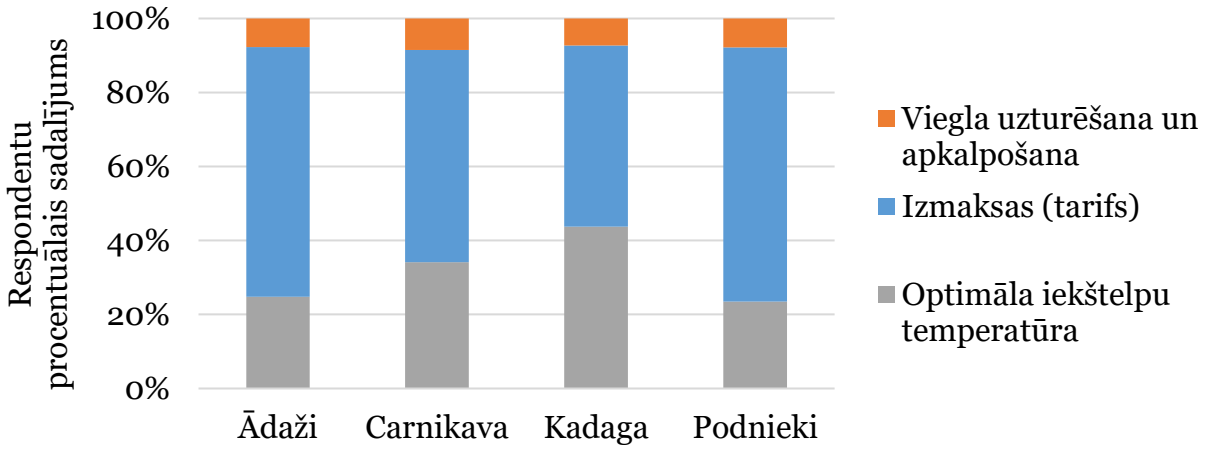
6.11. attēls. Atbildes uz jautājumu "11. Kā Jūs vērtējat namu apsaimniekotajā darbību kopumā ?".

Kā redzams 6.12. attēlā, lielākā daļa respondentu nav apmierināta ar siltumapgādes pakalpojumu izmaksām un vērtē tās kā augstas vai ļoti augstas (kopā aptuveni no 52% līdz 78%). Pārējie uzskata to par pieņemamu vai zemu, bet mazai daļai (aptuveni 3%) par to nav viedokļa.



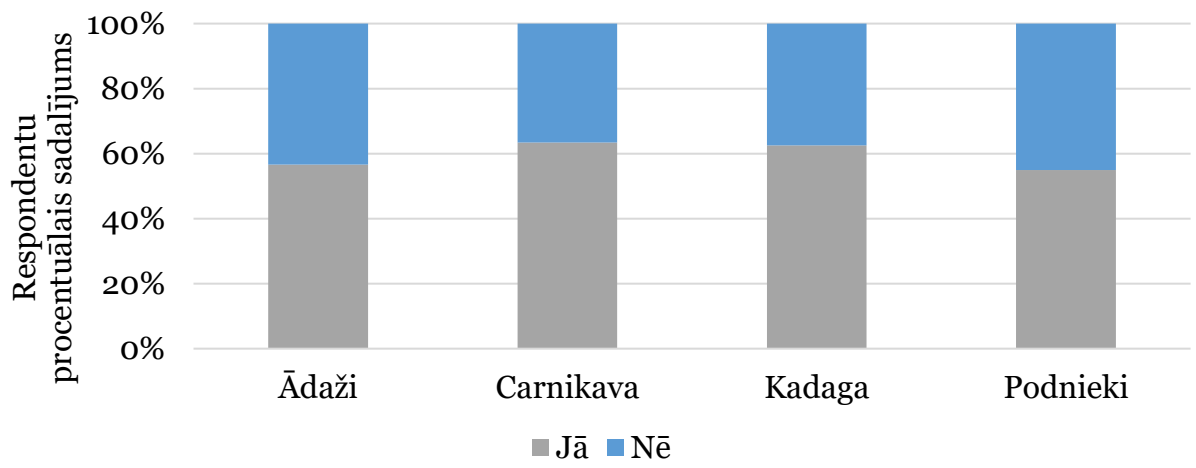
6.12. attēls. Atbildes uz jautājumu "12. Kā Jūs vērtējat izmaksas par siltumapgādes pakalpojumu nodrošināšanu Jūsu mājoklī ?".

Pastāv trīs galvenie kritēriji attiecībā uz siltumapgādes pakalpojumu kvalitāti, uz kuriem norāda respondenti: iekštelpu temperatūra, tarifs un apkalpošana. 6.13. attēlā atkarībā no apdzīvotas vietas var redzēt tendenci attiecībā uz pieprasījumu pēc optimālas iekštelpu temperatūras un samazināto tarifu. Uz vieglu uzturēšanu un apkalpošanu kā svarīgāku kritēriju norāda aptuveni 8% respondentu.



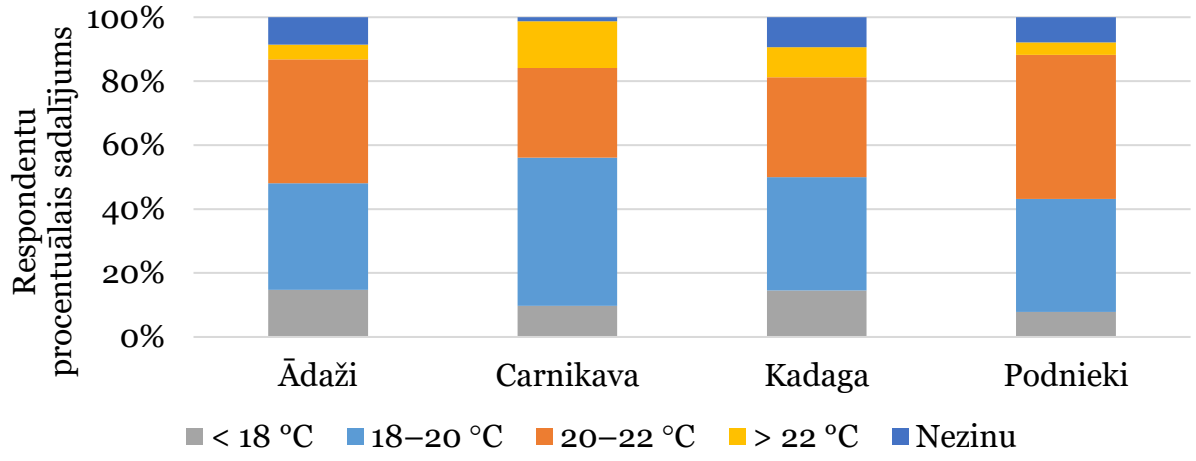
6.13. attēls. Atbildes uz jautājumu "13. Kas Jums ir vissvarīgākais attiecībā uz siltumapgādes ?pakalpojumu nodrošināšanu Jūsu mājoklī?".

Aptuveni 59% respondentu uzskata, ka siltumapgādes pakalpojumus jāsniedz, izmantojot ilgtspējīgas un videi draudzīgas pieejas (sk. 6.14. att.). Tas norāda uz respondentu gatavību sabiedriskās apspriešanas gadījumā potenciāli atbalstīt jauno videi draudzīgo katlumāju/staciju izbūvi.



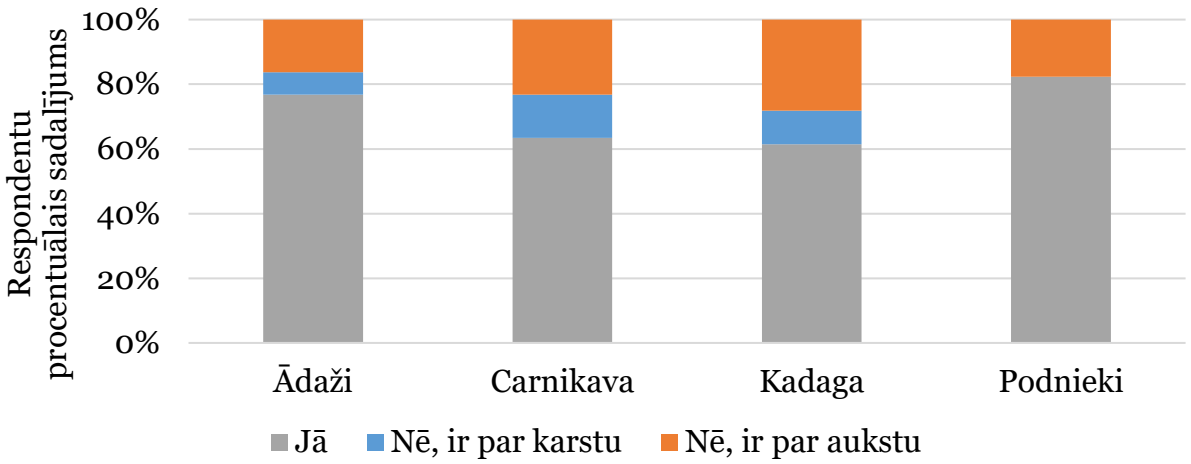
6.14. attēls. Atbildes uz jautājumu "14. Vai Jums ir svarīgi, lai siltumapgādes pakalpojums būtu ilgtspējīgs un videi draudzīgs?".

Puse respondentu (aptuveni 50%) norāda, ka apkures sezonas laikā viņu mājoklī tika uzturēta iekštelpu temperatūra līdz 20 °C (sk. 6.15. att.). Būtiska daļa respondentu (aptuveni 43%) norāda, ka viņu mājokļos tiek uzturēta iekštelpu temperatūra augstāka par 20 °C. Pārējie respondenti nevar noteikt iekštelpas temperatūru savā mājoklī.



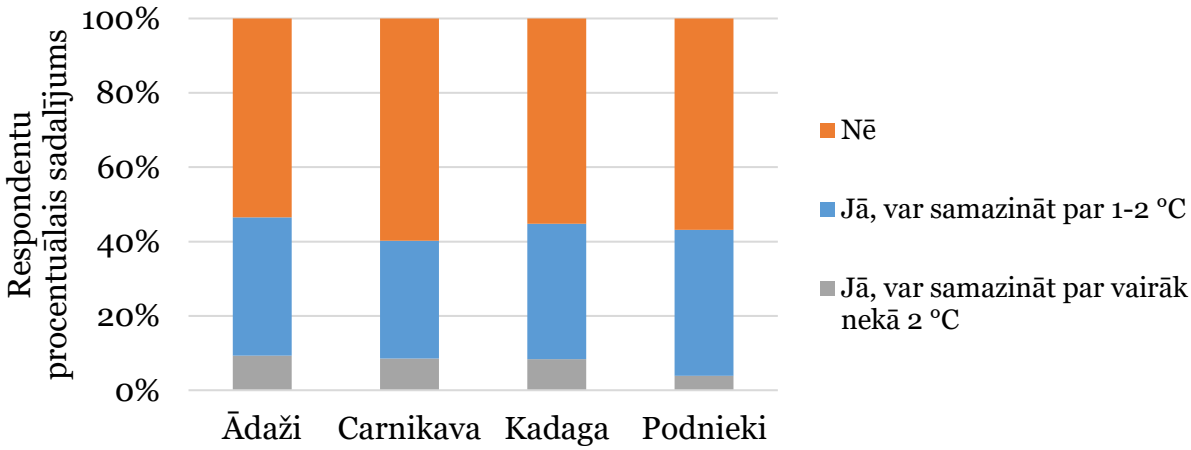
6.15. attēls. Atbildes uz jautājumu "15. Kāda ir iekštelpu temperatūra Jūsu mājoklī apkures sezonas laikā ?".

Ņemot vērā, ka iekštelpu temperatūra dažādu respondentu mājokļos atšķiras, lielāko daļu (aptuveni 70%) tā apmierina (sk. 6.16. att.). Aptuveni 8% norāda uz to, ka iekštelpu temperatūra liekas par karstu un aptuveni 21% norāda, ka tā ir par aukstu.



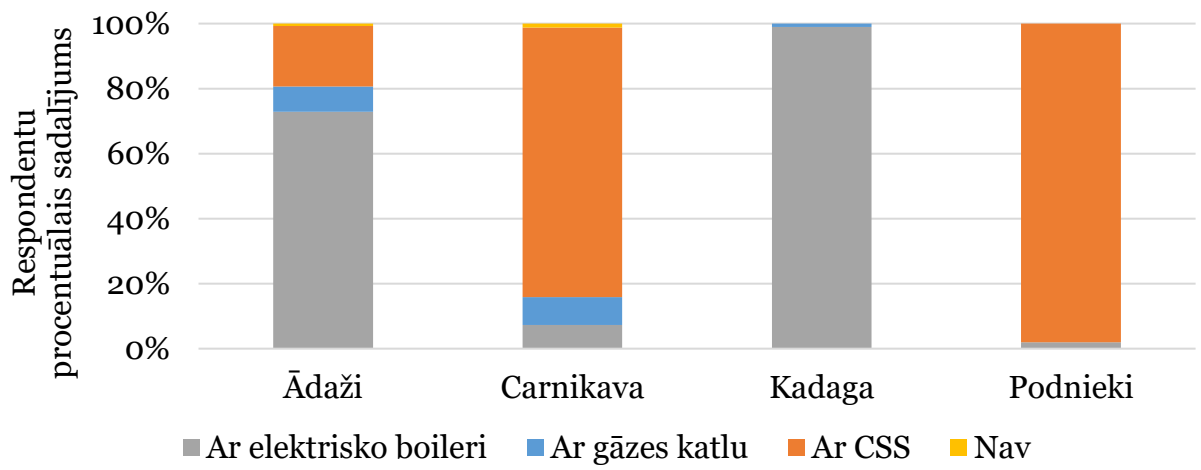
6.16. attēls. Atbildes uz jautājumu "16. Vai Jūs apmierina iekštelpu temperatūras līmenis Jūsu īpašumā?".

Kā var redzēt 6.17. attēlā, aptuveni 56% respondentu nevēlas atbalstīt iekštelpu temperatūras pazemināšanu. Tas var negatīvi ietekmēt iespēju pāriet uz 4. paaudzes CSS. Pārējie respondenti varētu atbalstīt temperatūras pazemināšanu par 1 °C un vairāk.



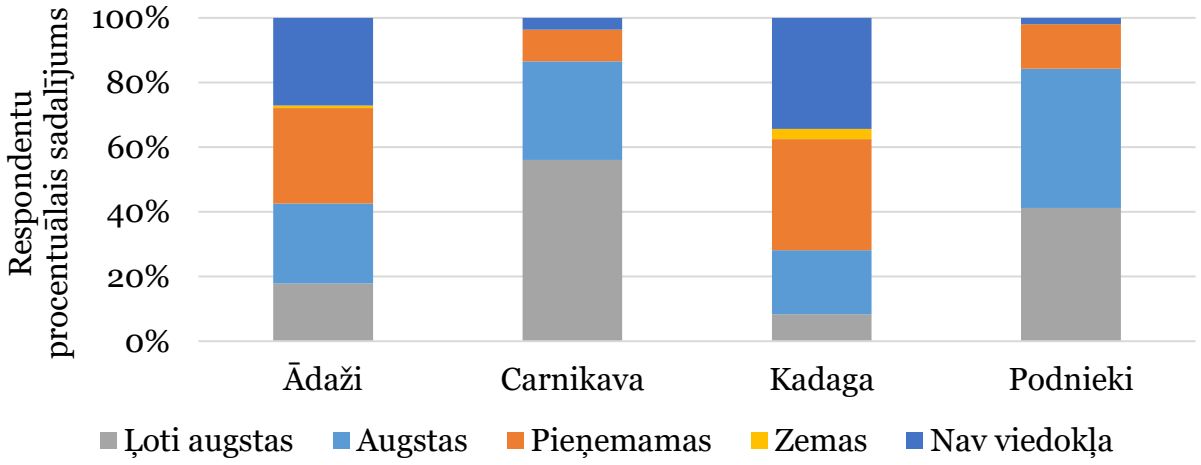
6.17. attēls. Atbildes uz jautājumu "17. Vai Jūs atbalstītu iekštelpu temperatūras līmeņa pazemināšanu, lai samazinātu apkures izmaksas?".

Ādažos un Kadagā karsto ūdeni lielākoties sagatavo lokāli ar respondentiem pieejamo aprīkojumu – no 88% līdz 99% izmanto elektriskos boilerus, kā arī maza daļa izmanto gāzes katlus vai ir pieslēgta CSS (sk. 6.18. att.). Carnikavā 83% respondentu un Podniekos 99% respondentu saņem karsto ūdeni no CSS – pārējie izmanto personīgus elektriskos boilerus vai gāzes katlus.



6.18. attēls. Atbildes uz jautājumu "18. Kā tiek sagatavots karstais ūdens Jūsu mājoklī?".

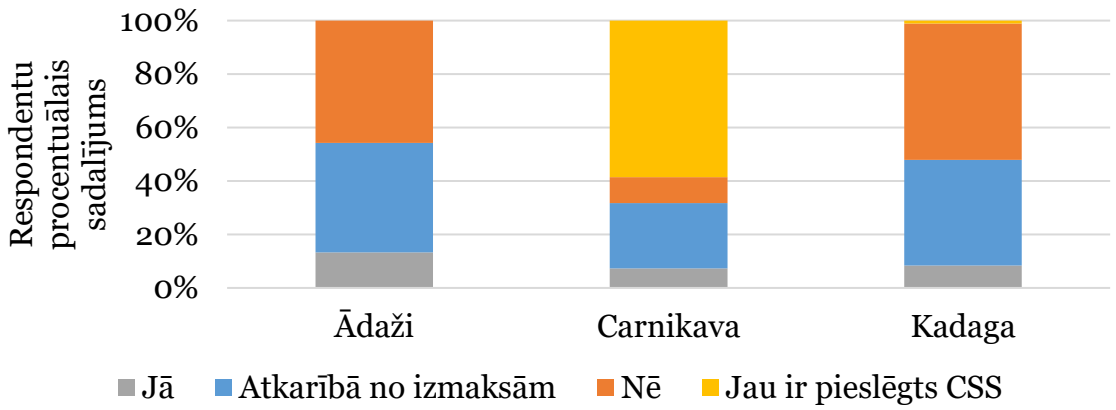
Kā var redzēt 6.19. attēlā, respondenti no Carnikavas un Podniekiem lielākoties (aptuveni 86%) vērtē karstā ūdens izmaksas kā augstas vai ļoti augstas. Aptuveni 30% respondentu no Ādažiem un Kadagas šīs izmaksas liekas pieņemamas vai zemas, tomēr aptuveni tikpat daudz respondentu no minētajām apdzīvotajām vietām negrib sniegt savu viedokli par esošo situāciju.



6.19. attēls. Atbildes uz jautājumu "19. Kā Jūs vērtējat izmaksas par karstā ūdens sagatavošanu Jūsu mājoklī?".

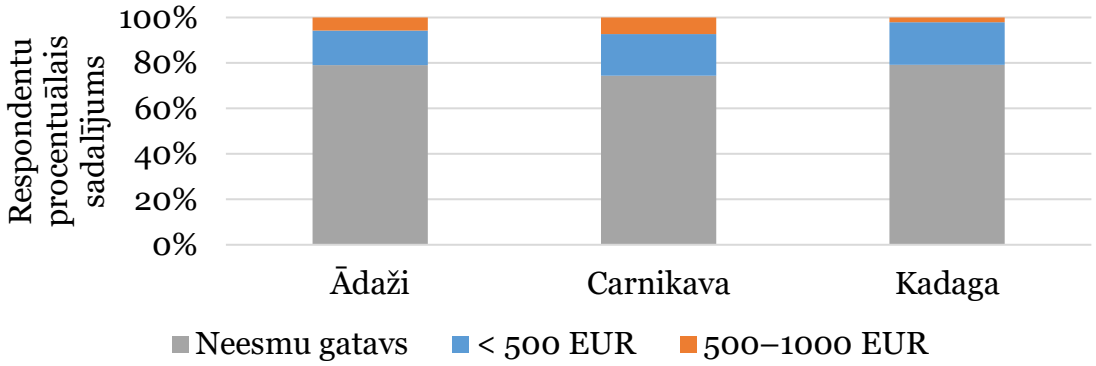
Ņemot vērā, ka Carnikavā lielākā daļa mājokļu ir pieslēgta CSS, 30% respondentu būtu gatavi būt pieslēgti CSS karstā ūdens sagatavošanai, ņemot vērā arī potenciālās izmaksas, bet 10% negribētu būt pieslēgti CSS (sk. 6.20. att.). Respondenti no Kadagas lielākoties (aptuveni 52%) nebūtu gatavi saņemt karsto ūdeni centralizēti, bet pārējie (aptuveni 47%) būtu gatavi izskatīt

šādu iespēju, gan ņemot vērā potenciālās izmaksas. Ādažos lielākā daļa respondentu (aptuveni 53%) atbildēja, ka būtu gatavi saņemt karsto ūdeni centralizēti, arī ņemot vērā izmaksas.



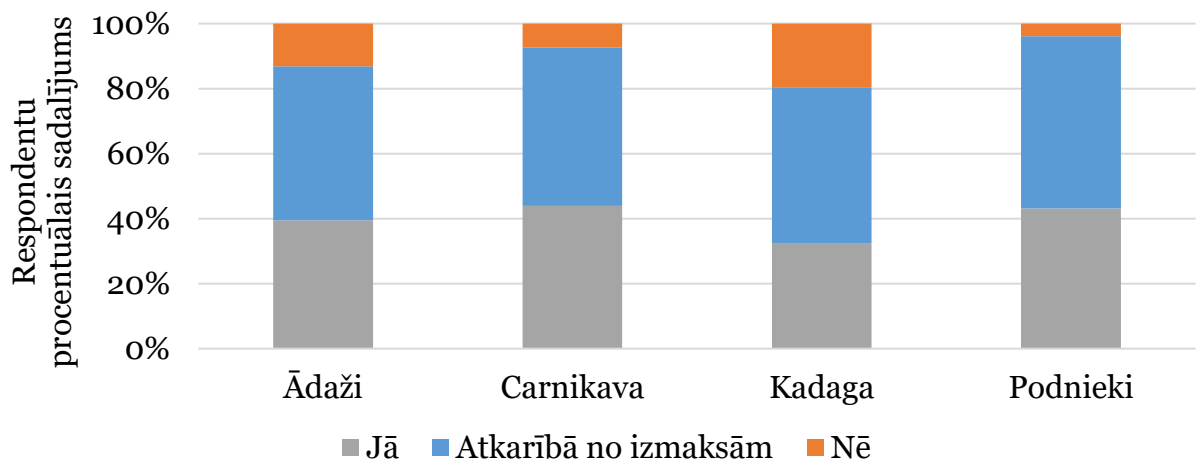
6.20. attēls. Atbildes uz jautājumu "20. Vai Jūs atbalstītu centralizētu karstā ūdens sagatavošanu Jūsu mājoklim?".

Kā var redzēt 6.21. attēlā, aptuveni 78% respondentu nebūtu gatavi līdzfinansēt komunikāciju ierīkošanu karstā ūdens sagatavošanas, izmantojot CSS. Aptuveni 16% būtu gatavi segt līdz 500 EUR un 6% gatavi segt no 500 EUR līdz 1000 EUR.



6.21. attēls. Atbildes uz jautājumu "21. Cik lielā mērā Jūs būtu gatavi līdzfinansēt komunikāciju ierīkošanu centralizētai karstā ūdens sagatavošanai ?".

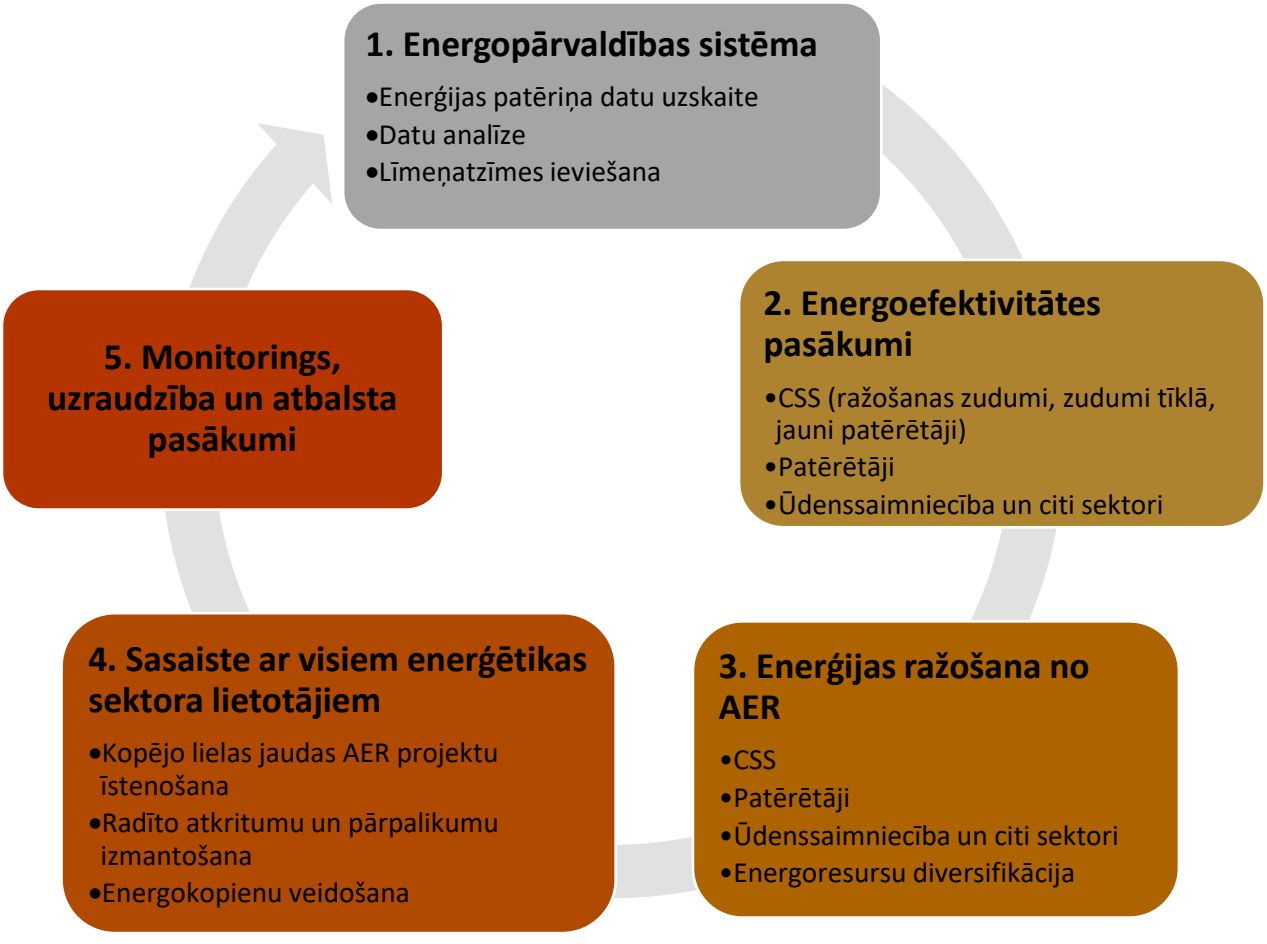
Aptuveni 38% respondentu būtu gatavi atbalstīt saules paneļu uzstādīšanu ēkas patēriņa segšanai, un vēl aptuveni 48% būtu gatavi uz to atkarībā no izmaksām (sk. 6.22. att.). Pārējie 14% nav gatavi atbalstīt tādu iniciatīvu.



6.22. attēls. Atbildes uz jautājumu "22. Vai Jūs atbalstītu PV paneļu uzstādīšanu uz ēkas jumta elektroenerģijas pašpatēriņa segšanai?".

7. RĪCĪBAS PLĀNS AER IZMANTOŠANAI ĀDAŽU NOVADĀ

Plāna uzdevums ir skaidri definēt rīcības galvenā mērķa sasniegšanai, kas būtu AER izmantošana Ādažu novadā 100 % apmērā pētījumā analizētajos sektoros – CSS, pašvaldības ēkās un ūdenssaimniecībā. Rīcības plāns ir izveidots, pamatojoties uz veiktajā analīzē iegūtajiem rezultātiem un atziņām. Plāns sastāv no pieciem savstarpēji saistītiem uzdevumiem, kuriem ir ciklisks raksturs (sk. 7.1. att.). Tas nozīme ka notiek pakāpeniskā un nepārtrauktā virzība attiecībā uz izvirzīto mērķi. Zemāk ir sniegts katra uzdevuma apraksts, izvirzītas prasības un noradīts potenciāls.



7.1. attēls. Rīcības plāna shēma ar galvenajiem uzdevumiem.

7.1. Energopārvaldības sistēma

Pasākumi energoefektivitātes uzlabošanai un AER tehnoloģiju ieviešanai ir rūpīgi jāizvērtē pirms projektu īstenošanas, jo esošā situācija un izvirzītie mērķi ietekmēs projekta īstenošanas ceļa izvēli. Piemērota risinājuma izvēli ir iespējams nodrošinot, veicot šādus soļus:

- datu uzskaiti;
- datu analīzi;
- indikatoru izvēli un līmeņatzīmes ieviešanu.

Strauji attīstās attālinātas datu nolasīšanas sistēmas un pieaug digitalizācijas iespējas un loma daudzos sektoros, tostarp arī enerģētikā. Izmantojot mūsdienīgas tehnoloģijas, ir iespējams izvairīties no datu trūkuma, kad esošie dati ir fragmentāri, sadrumstaloti apdzīvotu vietu un sektoru griezumā. Pašvaldībai jābūt skaidrai izpratnei par esošo situāciju.

Datu uzskaitei nav pievienotās vērtības bez iegūto datu apstrādes. Ir jānodrošina regulāra datu apstrāde, kas ļaus laikus rīkoties un ieviest atbilstošus pasākumus.

Pēc datu apstrādes ir iespējas veikt novērtējumu, izmantojot izvēlētos raksturlielumus, indikatorus, faktorus un parametrus, kas ļauj saprast esošo situāciju, salīdzināt darbības rādītājus ar citiem pētītajiem objektiem, kā arī izvirzīt attīstības iespējas un virzienus.

7.2. Energoefektivitātes pasākumi

7.2.1. CSS

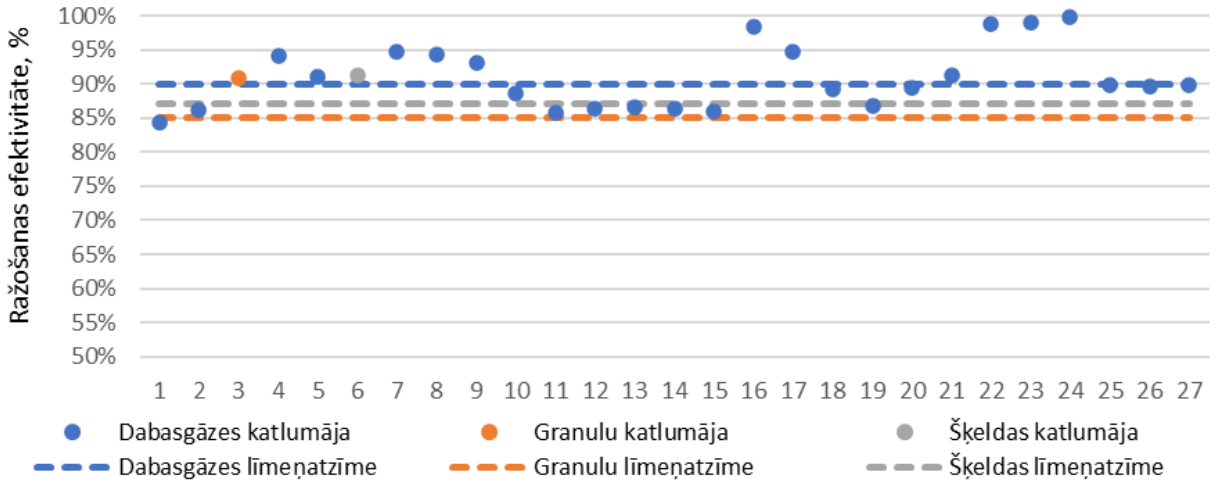
Ražošanas zudumu samazinājums

Energoefektivitāti centralizētās siltumapgādes katlumājās iespējams uzlabot vairākos veidos. Viens no galvenajiem veidiem energoefektivitātes uzlabošanai ir veco un neefektīvo katlu nomaiņa uz jauniem un efektīvākiem, tomēr pastāv arī citi energoefektivitātes pasākumi ar zemākām investīcijām, bet būtiskiem ieguvumiem.

Ražošanas efektivitātes līmeņatzīmes ieviešana

Viens no risinājumiem, kas var palīdzēt uzlabot katlumājas efektivitāti, ir energopārvaldības sistēmas ieviešana, kuras mērķis ir sekot līdzi katlumājas darbībai un identificēt problemātiskās vietas. Lai varētu novērtēt, vai katlumāja strādā optimāli un ražošanas efektivitāte ir atbilstošā līmenī, var apsvērt līmeņatzīmes noteikšanu ražošanas efektivitātei. 7.2. attēlā parādīts, kā varētu izskatīties, ja līmeņatzīme tiktu noteikta visām Ādažu novada CSS ietilpstošajām katlumājām. Līmeņatzīme parāda vidējo tehnoloģijas lietderības koeficientu un, izmantojot to, iespējams sekot līdzi savas katlumājas darbībai un novērtēt, vai katlumāja strādā vēlamajā režīmā. Ja ilgstošu

periodu katlumājas ražošanas efektivitāte ir zem līmeņatzīmes vērtības, tā ir kā indikācija, ka visticamāk ražošanas procesā ir problēmas un objekts ir jāapseko, lai identificētu problēmas katlumājas darbībā. Uzmanība jāpievērš arī tad, ja ražošanas efektivitāte ilgstoši uzrāda rezultātus, kas ievērojami pārsniedz līmeņatzīmes vērtību, jo tas var norādīt uz kļūmi datu uzskaites sistēmā, kas var liegt novērtēt reālo katlumājas darbību.



7.2. attēls. CSS katlumāju ražošanas efektivitātes līmeņatzīme.

Var noteikt vienotu līmeņatzīmi vairākām katlumājām, bet to var noteikt arī katrai katlumājai atsevišķi, sevišķi, ja tajās būtiski atšķiras izmantotie katli, kurināmā veids un temperatūras režīms. Nav vienas noteiktas standarta vērtības katram tehnoloģiju veidam, un līmeņatzīmi var noteikt, balstoties uz katlumājā esošo katlu specifikāciju un tiem noteiktajām ražošanas efektivitātes vērtībām.

Ražošanas tehnoloģiju energoefektivitātes celšanas pasākumu identificēšana un īstenošana

Lai identificētu nepieciešamos energoefektivitātes celšanas pasākumus, ļoti būtiska loma ir regulārai datu uzskaitei un monitorēšanai. Tas palīdz identificēt problēmas katlumājas darbībā. Visbiežākie neefektīvas katlumājas darbības cēloņi ir kļūdaini darbināšanas režīma iestatījumi un neatbilstoša kurināmā kvalitāte. Kurināmā kvalitātes rādītāji ir sevišķi svarīgi tieši šķeldas un granulu izmantošanas gadījumā, mazāk svarīgi izmantojot dabasgāzi. Viens no biomasas kurināmā būtiskākajiem parametriem ir mitruma saturs. Jo augstāks mitruma saturs, jo zemāks sadegšanas siltums. Attiecīgi arī zemāks izstrādātās enerģijas apjoms. Būtisku lomu spēlē arī pelnu saturs kurināmajā. Augsta pelnu satura blaknes ir katla sildelementu apaugšana ar pelniem, veidojot nevajadzīgu izolāciju. Smilšu, skuju un citu piejaukumu klātbūtne šķeldā veicina izdedžu

veidošanos kurtuvē, tā aizaug, kā rezultātā samazinās katla efektivitāte. Svarīga ir gan kvalitatīvas šķeldas un granulu izmantošana, gan regulāra katlu apsekošana, lai monitorētu, vai katli neaizaug ar izdedžiem. Vizuāli ne vienmēr iespējams novērtēt kurināmā kvalitāti, tāpēc viens no risinājumiem ir iegādāties kvalitātes mērītājus vai regulāri biomasas kurināmo testēt tam paredzētās sertificētās laboratorijās, lai pārliecinātos, ka kvalitāte atbilst tai, par kādu bijusi vienošanās līgumā ar kurināmā piegādātāju. Šķeldas katlumājas efektivitāti iespējams paaugstināt, arī uzstādot dūmgāzu kondensatoru. Tas kondensē degšanas procesā radušos ūdens tvaikus un papildus ļauj atgūt arī dūmgāzu siltumu, tādējādi paaugstinot arī katlumājas efektivitāti un samazinot kurināmā apjomu, kas nepieciešams konkrēta siltumenerģijas daudzuma saražošanai. Paaugstināta skābekļa koncentrācija dūmgāzes ir cits būtisks faktors, kura dēļ rodas siltumenerģijas zudumi. Svarīgi uzraudzīt skābekļa koncentrāciju dūmgāzes, nodrošināt optimālu ievadītā gaisa daudzumu katlā.

Zudumu tīklā samazinājums (4. paaudzes CSS)

Zudumu līmeņatzīmes ieviešana

Esošie siltuma zudumi siltumtrasēs ir šādi:

- Ādaži – 765,8 MWh/gadā jeb 10,5% gadā no saražotā siltuma daudzuma;
- Kadaga – 348,1 MWh/gadā jeb 10,4% gadā no saražotā siltuma daudzuma;
- Podnieki – 519,2 MWh/gadā jeb 10,3% gadā no saražotā siltuma daudzuma;
- Carnikava – 1495 MWh/gadā jeb 15,9% gadā no saražotā siltuma daudzuma.

Lai samazinātus zudumus tīklā, iespējams īstenot divu veidu pasākumus: novecojošo siltumtrašu renovācija (nomaiņa / siltumizolācijas uzlikšana) un temperatūras pazemināšana siltumtrasēs jeb pāreja uz 4. paaudzes CSS.

Novecojošo siltumtrašu nomaiņa un potenciāla siltumenerģijas ietaupījuma noteikšana

Siltumenerģijas ietaupījumi no siltumtrašu renovācijas ir atkarīgi no esošās situācijas (jo lielāki ir esošie zudumi, jo lielāku ietaupīju ir iespējams sasniegt) un no renovēto siltumtrašu daudzuma. Ādažu pašvaldībā ir zudumi tīklos ir samērā nelieli. Prioritāri siltumtrašu renovācija būtu jāveic Carnikavā. Ņemot vērā esošo situāciju (sk. 2.19. tabulu), lielākā daļa Carnikavā esošo siltumtrases cauruļvadu nav rūpnieciski izolēti (aptuveni 59%). Iestrādājot šajos siltumtrases posmos siltumizolāciju ar zemu siltumvadītspējas koeficientu, zudumi provizoriski samazinātos par 125–175 MWh/gadā jeb par 1,5% gadā.

Ādažu, Kadagas un Podnieku siltuma zudumu trasēs relatīvās vērtības atrodas pieņemamo zudumu robežās (no 10% līdz 12%), tāpēc siltumtrašu renovāciju nevar uzskatīt par prioritāru pasākumu. Tomēr, ja to būtu plānots veikt, tad Ādažos siltuma zudumus trasēs provizoriski var samazināt par 50–60 MWh/gadā, Kadagā – par 30–40 MWh/gadā un Podniekos par 20–30 MWh/gadā.

Temperatūras pazemināšana tīklā un potenciāla siltumenerģijas ietaupījuma noteikšana

Par līmeņatzīmi pārejai uz 4. paaudzes CSS izvēlēts ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 100 kWh/m² gadā katrā atsevišķajā siltumtrases atzarā. Pamatojoties uz šo līmeņatzīmi, novērtēts kur primāri ir iespējams nodrošināt siltumnesēja temperatūru:

- Ādažos (sk. 2.42. att.) – atzarā 2 (ar nosacījumu, ka pašvaldības ēka Pirmajā ielā 42 netiks pieslēgta CSS), atzarā 3.1 (ar nosacījumu, ka ēkas Pirmajā ielā 35, 37, 39, 41 un 43 tiks renovētas), atzarā 3.2 (ar nosacījumu, ka ēkās Pirmajā ielā 21 un 31 un Pasta ielā 2/1, 2/2, 4/1, 4/2 un 6 tiks renovētas) un atzarā 3.3 (ar nosacījumu, ka ēka Pirmajā ielā 30 tiks renovēta);
- Podnieku cikliskajā siltumtrasē.

Kadagā un Carnikavā pašlaik nav iespējams pāriet uz 4. paaudzes CSS, jo ēkās visos atzaros ir ļoti augsts īpatnējais siltumenerģijas patēriņš. Pāreja no standarta temperatūras režīma (turpgaitā – 90 °C, atgaitā – 60 °C) uz režīmu 80/50 °C ietekmē siltuma zudumu samazināšanos trasēs vidēji par 10%, bet pārejot uz režīmu 70/45 °C – par 12%.

Ādažos ieviešot 4. paaudzes CSS, būs iespējams samazināt siltuma zudumus trasēs provizoriski no 765,8 MWh/gadā līdz pat 673,9 MWh/gadā, pārejot no siltuma režīma 90/60 °C uz 70/45 °C. Savukārt Podniekos zudumi tiks samazināti no 519,2 MWh/gadā līdz pat 456,9 MWh/gadā, pārejot no siltuma režīma 90/60 °C uz 70/45 °C.

Ja Kadagā un Carnikavā tiks īstenoti ēku renovācijas pasākumi, lai samazinātu īpatnējo siltumenerģijas patēriņu, tad siltuma zudumi tīklos pie temperatūras režīma pārejas no 90/60 °C uz 70/45 °C samazināsies attiecīgi no 358,1 MWh/gadā līdz 306,4 MWh/gadā un no 1495 MWh/gadā līdz 1315,6 MWh/gadā.

Jaunu siltumenerģijas patērētāju piesaiste – īpatnējo zudumu samazinājums

Ir vairāki priekšnosacījumi, lai varētu runāt par centralizēto siltumapgādi kā ilgtspējīgu siltumapgādes risinājumu. Ir jādomā par ražošanas efektivitātes paaugstināšanu, videi draudzīgu risinājumu izvēli, pārvades zudumu samazināšanu, kā arī darbības izvēršanu, pieslēdzot jaunus patērētājus tuvumā esošajai sistēmai.

Centralizētās siltumapgādes attīstīšana un jaunu patērētāju pieslēgšana ir būtiska sistēmas ilgtspējas veicināšanai. Ņemot vērā pakāpenisku energoefektivitātes paaugstināšanos pašreizējā centralizētajai siltumapgādei pieslēgto ēku krājumā, paredzams, ka laika gaitā siltumenerģijas pieprasījums samazināsies. Tas var atstāt negatīvu iespaidu uz sistēmas efektivitāti. Siltumenerģijas ražošanas iekārtas, kas uzstādītas, balstoties uz vēsturisko patēriņu, netiek pietiekami noslogotas, rezultējoties zemākā ražošanas lietderībā. Siltumenerģijas patēriņa samazinājums nozīmē, ka palielinās arī pārvades zudumi attiecībā pret pārvadīto siltumenerģijas apjomu. Lai uzlabotu sistēmas darbības rādītāju pie esošo patērētāju siltumenerģijas patēriņa samazinājuma, ir jāmeklē veidi, kā piesaistīt jaunus patērētājus. Primāri jaunus patērētājus būtu vēlams piesaistīt pie jau esošiem atzariem, kas attiecīgajam atzaram paaugstinās siltumenerģijas pieprasījuma blīvumu, rezultējoties efektīvākā pārvades un sadales sistēmas darbībā. Apsverot jaunu patērētāju pieslēgšanu prom no esošajiem pārvades atzariem, svarīgi novērtēt, kāds būs siltumenerģijas patēriņa blīvums, lai noteiktu, vai jauna atzara izbūvēšana būs ekonomiski pamatota. Piesaistot jaunus patērētājus, prioritāri uzmanību vajadzētu vērst daudzdzīvokļu ēku vai un pašvaldību ēku virzienā, kurām ir relatīvi augsts siltumenerģijas patēriņš. Atsevišķu privātmāju pieslēgšana ekonomiski pamatota var būt tikai tad, ja tās jau atrodas blakus esošam siltumapgādes tīklam. Kopumā jaunu patērētāju pieslēgšana ļauj pilnīgāk noslogot katlumājas jaudas, uzlabo pārvades sistēmas efektivitāti un ļauj samazināt patērētājiem piedāvāto siltumenerģijas tarifu.

Pētījuma ietvaros identificēti vairāki patērētāji, galvenokārt pašvaldības ēkas, kuras varētu pieslēgt esošajai CSS. Pieslēdzot visas identificētās ēkās, siltumenerģijas pieprasījums CSS pieaugtu par 7821 MWh jeb par 31%, salīdzinot ar pašreizējo siltumenerģijas pieprasījuma vērtību.

7.2.2. Patērētāji

Pirms projektu īstenošanas saistībā ar pāreju no fosilajiem energoresursiem uz AER ir svarīgi rūpīgi izvērtēt iespēju samazināt enerģijas patēriņu. Energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumus pie patērētājiem ir svarīgi izvērtēt, izmantojot vairākas dimensijas:

- pēc patērētā enerģijas veida – siltumenerģija, elektroenerģija, aukstumapgāde (ventilācija);
- pēc patērētāju veida – privātais sektors, pašvaldības ēkas utt.

Energoefektivitātes pasākumi un to daudzveidība var būtiski atšķirties atkarībā no patērētā enerģijas veida. Kopējais elektroenerģijas patēriņš parasti ir mazāks nekā siltumenerģijas patēriņš. Vienlaikus elektroenerģijas īpatnējas izmaksas galvenokārt ir augstākas nekā

siltumenerģijas izmaksas, tāpēc kopējo izmaksu samazinājuma ziņā elektroenerģijas energoefektivitātes pasākumiem arī ir svarīga loma.

Fokusēšanās uz lielākiem patērētājiem var sekmēt būtiskāku enerģijas patēriņa un saražoto CO2 emisiju samazinājumu pašvaldībā. Vienlaikus nedrīkst aizmirst arī par mazākiem enerģijas patērētājiem, kuru patēriņš kopā var arī veidot ievērojamu daļu no pašvaldībā patērētās enerģijas.

Ir ieteicams salīdzināt dažādus patērētājus, izmantojot īpatnējos rādītājus, nevis faktiskos, piemēram, attiecinot patēriņu pret ēkas platību (kWh/m² gadā). Pareizāk būtu arī dalīt patērētājus vairākās grupās, piemēram, atkarībā no ēkas vecuma, lietošanas veida utt. Šādi būtu iespējams identificēt prioritizēšanas kārtību un rast pamatojumu energoefektivitātes pasākumu īstenošanai pie patērētājiem.

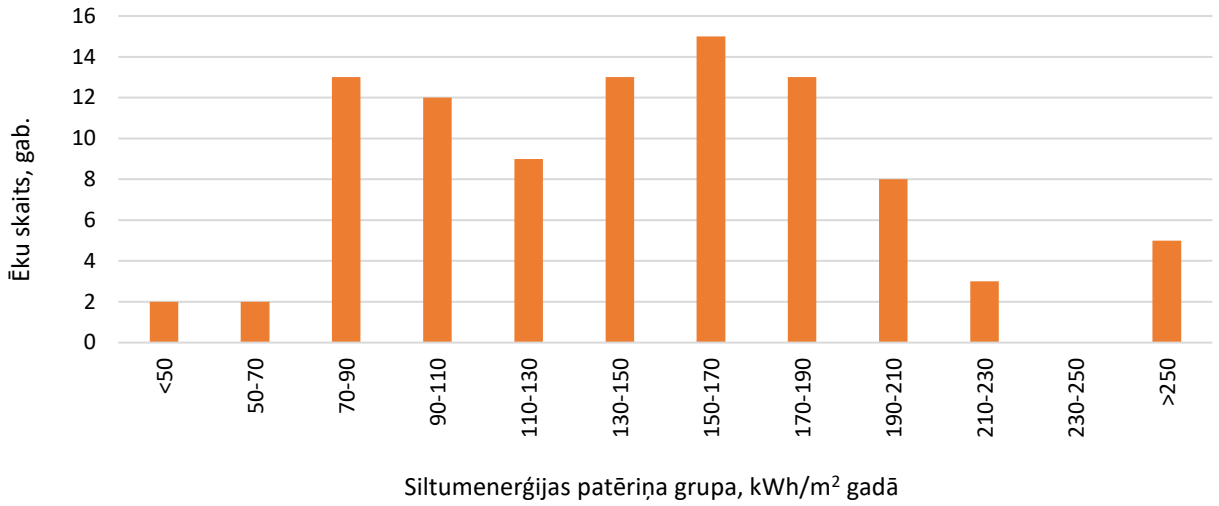
Turpmāk ir sniegts pārskats par iespējamajiem energoefektivitātes pasākumiem un potenciālo ieguvumu atkarībā no patērētāju veida.

Privātais sektors

Ēkām Latvijā, tostarp arī Ādažu novadā, ir augsts enerģijas patēriņš. No centralizētās siltumapgādes puses vērtējot, galvenā patērētāju daļa ir daudzdzīvokļu ēkas. Siltumenerģija veido lielāko daļu no ēku kopējā patēriņa. Lielākā daļa daudzdzīvokļu ēku Ādažu novadā ir celtas starp 1960. un 1990. gadu, un to būvniecībā visbiežāk izmantotie materiāli ir māla ķieģeļi, dzelzsbetons, keramzītbetons un gāzbetons. Ēku norobežojošo konstrukciju siltumpretestības standarti šajā laika posmā bija ļoti zemi, tika izmantoti zemas kvalitātes materiāli, un arī celtniecības kvalitāte bija zema, tāpēc šajā laikā celtajām ēkām ir zemākas siltumtehniskās īpašības nekā ēkām, kas tiek būvētas ar šobrīd būvniecībā izmantotajām tehnoloģijām un materiāliem. Ādažu novadā CSS pieslēgto daudzdzīvokļu ēku īpatnējie siltumenerģijas patēriņa rādītāji, balstoties uz 2019.–2021. gada datiem, ir 168,8[93] kWh/m² gadā kā vidējā aritmētiskā vērtība un 167,6 kWh/m² gadā kā vidējā svērtā vērtība. Kopējais īpatnējais siltumenerģijas patēriņa rādītājs iekļauj gan apkures patēriņa rādītājus, gan karstā ūdens apgādi. Lai novērtētu siltumenerģijas patēriņa rādītājus, kurus tieši ietekmē ēku norobežojošās konstrukcijas un to stāvoklis, atsevišķi apskatīts arī īpatnējais apkures patēriņš. Ādažu novadā CSS pieslēgto daudzdzīvokļu ēku īpatnējie apkures

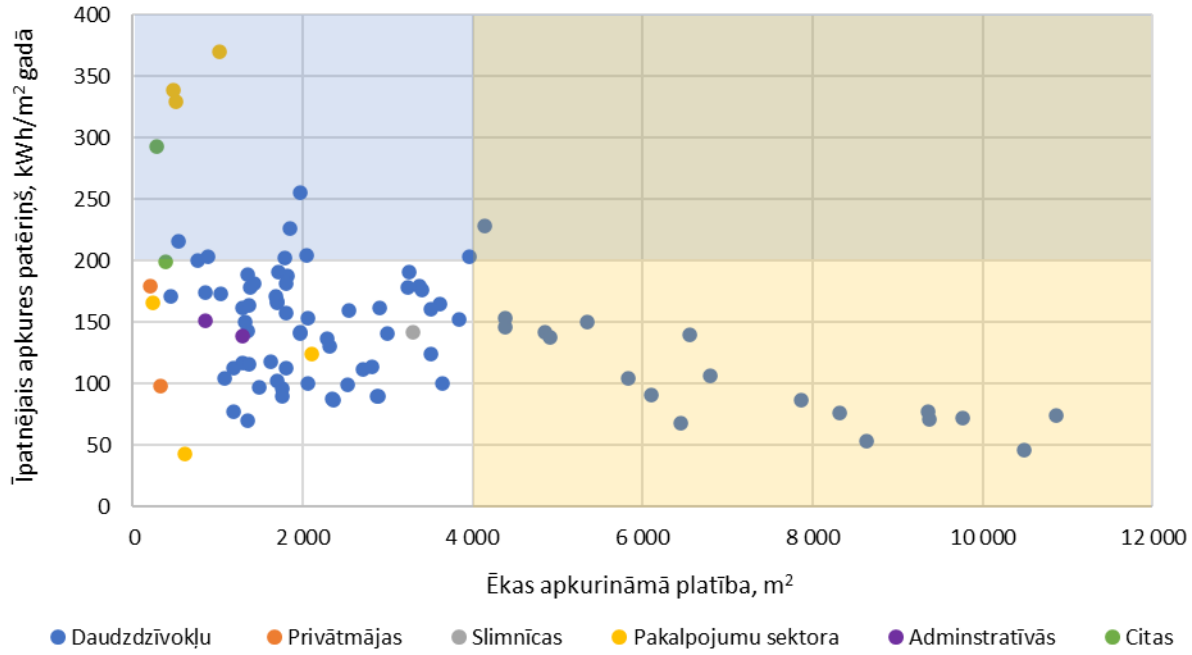
[93] Vērtība aprēķināta, balstoties uz CSS datiem. Ēkām, kurās CSS nodrošina tikai apkuri, nav datu par karstā ūdens sagatavošanai patērēto enerģijas daudzumu, tāpēc īpatnējie siltumenerģijas rādītāji pielīdzināti īpatnējiem apkures rādītājiem. Realitātē šajās ēkās kopējais īpatnējais siltumenerģijas rādītājs ir augstāks.

patēriņa rādītāji, balstoties uz 2019.–2021. gada datiem, ir 139,2 kWh/m² gadā kā vidējā aritmētiskā vērtība un 134,7 kWh/m² gadā kā vidējā svērtā vērtība.



7.3. attēls. CSS pieslēgto ēku skaits ar noteiktu siltumenerģijas patēriņa līmeni Ādažu novadā.

7.3. attēlā redzams, cik daudz ēkas iekļaujas katrā no īpatnējā apkures patēriņa grupām. Pārsvarā ēkas iekļaujas kategorijās no 70 kWh/m² līdz 230 kWh/m² gadā. Ir dažas ēkas, kuru energoefektivitāte ir augstāka, kā arī vairākas ēkas ar īpatnējo patēriņu virs 230 kWh/m² gadā. Spriežot par energoefektivitātes pasākumu veikšanu daudzdzīvokļu ēkās, ir divi svarīgi aspekti, balstoties uz kuriem var identificēt prioritāro energoefektivitātes veikšanas secību: ēkas īpatnējais siltumenerģijas/apkures patēriņa rādītājs un ēku apkurināmā platība. 7.4. attēlā ar dzeltenu rāmi iekrāsotas ēkas ar vislielāko apkurināmo platību, bet ar zilu rāmi – ēkas ar augstākiem īpatnējiem apkures patēriņa rādītājiem. Kad tiek spriests par to, kurām ēkām pirmajām būtu jāveic energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumi, tad galvenajai prioritātei būtu jābūt tieši tām ēkām, kas atrodas tajā grafika daļā, kur dzeltenais un zilais rāmis pārklājas. Tās ir ēkas gan ar relatīvi lielu apkurināmo platību, gan augstu īpatnējo apkures patēriņu, kas attiecīgi nozīmē arī augstu absolūto siltumenerģijas patēriņu. Tālāk nākamās prioritātes var noteikt, pamazām zilo rāmi turpinot izstiept uz leju un dzelteno rāmi izstiept pa kreisi. Attiecīgi ēkas, kas parādās daļā, kur zilais un dzeltenais rāmis pārklājas, kļūst par nākamajām prioritārajām ēkām energoefektivitātes pasākumu īstenošanai. Alternatīva ir grafikā uz x ass iekļaut kopējo ēkas siltumenerģijas vai apkures patēriņu, nevis apkurināmo platību un tad vērtēt pēc līdzīga principa, ka ēkas ar visaugstāko kopējo patēriņu un visaugstāko īpatnējo apkures patēriņa rādītāju tiek prioritizētas virs pārējām.



7.4. attēls. CSS pieslēgto patērētāju īpatnējais apkures patēriņš pret ēku platību Ādažu novadā.

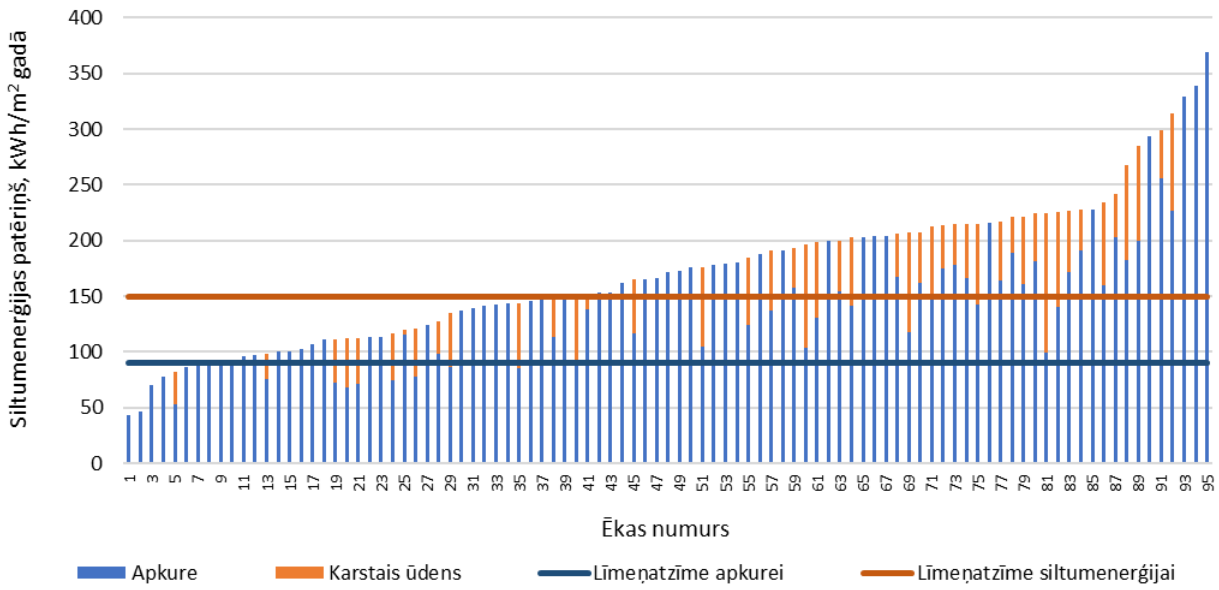
Ēku energoefektivitātes paaugstināšana ir iespējama ar vairāku pasākumu īstenošanu, veicot tos atsevišķi, vai kombinējot, lai sasniegtu labākus enerģijas samazinājuma rādītājus. Visbiežāk sastopamie energoefektivitātes uzlabošanas risinājumi siltumenerģijas patēriņa samazināšanai daudzdzīvokļu ēkās ir ēkas ārsienu siltināšana, bēniņu un pagrabu siltināšana, logu un ārdurvju nomaiņa, telpas sildelementu nomaiņa, termostatu uzstādīšana. Vislielāko individuālo efektu dod tieši ārsienu siltināšana, tomēr, paaugstinot energoefektivitāti, vēlams to kombinēt arī ar citiem risinājumiem maksimālā efekta sasniegšanai. Liela nozīme ir arī logu un ārdurvju nomaiņai, sevišķi ēkās, kurās ir lieli logi. Būtiska ir ne tikai paša loga energoefektivitāte, bet arī izolācija ap to, jo sliktas izolācijas gadījumā veidojas termiskie tilti un enerģijas patēriņš pieaug. Arī bēniņu un pagraba siltināšana dod būtiskus enerģijas ietaupījumus un uzlabo komfortu ēkā, sevišķi augšējo un apakšējo stāvu iemītniekiem. Sarežģītāka situācija ir ar ēkām, kas iekļautas kultūrvēsturiskā mantojuma sarakstā, jo tās nav atļauts siltināt no ārpuses, tomēr arī šādām ēkām parasti iespējams siltināt pagrabus un bēniņus, kā arī nomainīt logus. Ir iespējams apsvērt arī siltināšanu no iekšpuses, tomēr šeit jāņem vērā ar to saistītie trūkumi un riski. Siltināšana no iekšpuses samazina lietderīgās telpas platību, kā arī nekvalitatīvas un nepareizi veiktas siltināšanas rezultātā var uzkrāties mitrums starp ārsienas iekšējo daļu un siltumizolāciju un var sākt veidoties pelējums.

Energoefektivitātes paaugstināšana daudzdzīvokļu ēkās iespējama arī elektroenerģijas patēriņa daļā. Ir risinājumi, kas izmantojami gan atsevišķos dzīvokļos, gan risinājumi, kurus

apsvērt koptelpām. Viens no populārākajiem un izmaksu ziņā lētākajiem risinājumiem ir apgaismes ierīču nomaiņa no kvēlspuldzēm, luminiscences spuldzēm un halogēnspuldzēm uz LED apgaismojumu. Tas dod ievērojamu enerģijas ietaupījumu. Tas ļoti būtiski ir arī koptelpām, piemēram, kāpņu telpām, kur tās diennakts tumšajā laikā var būt ieslēgtas nepārtraukti. Kāpņu telpās LED apgaismojumu vēlams kombinēt ar kustības sensoriem vai citiem tehnoloģiskiem risinājumiem, kas nodrošina, ka spuldze ir ieslēgta tikai tad, kad kāds izmanto kāpņu telpu. Enerģijas ietaupījuma ziņā dzīvokļos viens no efektīvākajiem risinājumiem ir tādu lielo elektroiekārtu kā ledusskapis, veļasmašīna, trauku mazgājamā mašīna, elektriskā cepeškrāsns, televizors u. c. nomaiņa uz jaunākām un efektīvākām. Īpaši būtiski ir pievērst uzmanību patēriņam, ja iekārtas ir 10–20 gadu vecas vai vēl vecākas, jo to energoefektivitātes līmenis ir ievērojami zemāks pat par pašreiz pieejamām vidējas klases iekārtām. Te gan būtiski pieminēt, ka tas saistīts ar augstām investīcijām, tāpēc iekārtu nomaiņa visticamāk iespējama tikai pakāpeniski.

No pašvaldības skatu punkta vislielāko uzmanību vērts pievērst tieši siltumenerģijas patēriņa samazināšanai, jo tur saskatāmi vislielākie enerģijas ietaupījumi, kā arī vislielākās iespējas rast risinājumus energoefektivitātes veicināšanai daudzdzīvokļu ēkās. Labs piemērs ir Ādaži, kur ar pašvaldības pārraudzībā esošā namu pārvaldnieka palīdzību liela daļa Ādažu ēku jau ir renovētas vai tajās ir uzsākta renovācija. Elektroenerģijas patēriņa samazināšanas risinājumu ieviešana vairāk ir atkarīga tieši no dzīvokļu īpašnieku individuālajām izvēlēm. Vienīgais izņēmums ir koptelpās izmantotie risinājumi, kur namu pārvaldnieks kopā ar ēkas iedzīvotājiem var lemt par energoefektivitātes pasākumu veikšanu.

Siltumenerģijas patēriņam esošajās ēkās var noteikt divas līmeņatzīmes – vienu, kas apraksta apkures patēriņu, bet otru, kas apraksta kopējo siltumenerģijas patēriņu, iekļaujot arī karstā ūdens apgādi (sk. 7.5. att.).



7.5. attēls. CSS pieslēgto patērētāju siltumenerģijas un apkures patēriņa līmeņatzīme Ādažu novadā.

Apkures patēriņam varētu izvēlēties līmeņatzīmi 90 kWh/m² gadā, kas atbilst vidējam apkures patēriņam renovētās ēkās, bet kopējam siltumenerģijas patēriņam tie varētu būt 150 kWh/m² gadā. Attiecīgi apkures patēriņa līmeņatzīmi var izmantot, vērtējot ēkas, kurās nav zināma precīza informācija par karstā ūdens sagatavošanu, bet ēkās, kur informācija pieejama par abiem rādītājiem, ēku var vērtēt pēc abām līmeņatzīmēm. Ja ēkas atrodas zem līmeņatzīmes, tas nozīmē, ka tām ir augsts energoefektivitātes līmenis un papildu uzmanība nav jāpievērš. Jo vairāk ēka pārsniedz līmeņatzīmi, jo nopietnāka uzmanība tai būtu pievēršama. Ar šīs ēkas iemītniekiem būtu jākomunicē, lai veicinātu to iesaistīšanos energoefektivitātes paaugstināšanā. Attiecīgo līmeņatzīmi var izmantot arī energoefektivitātes paaugstināšanas veicināšanā, uzstādot to kā sasniedzamo mērķi pašvaldībā esošajās daudzdzīvokļu ēkās. Pašvaldība var apsvērt soda un ieguvumu mehānisma izveidošanu, nosakot, piemēram, ka ēkām ir dots noteikts laiks līmeņatzīmes sasniegšanai, pretējā gadījumā energoneefektīvajām ēkām pakāpeniski tiks paaugstināts nekustamā īpašuma nodoklis. Ienākumus no pieaugošajiem nekustamā īpašuma nodokļa ieņēmumiem attiecīgi var novirzīt, lai finansiāli palīdzētu ēkām, kas ir gatavas īstenot energoefektivitātes pasākumus.

Visu CSS pieslēgto daudzdzīvokļu ēku vidējais siltumenerģijas patēriņš ar klimata korekciju 2019.–2021. gadā Ādažos, Kadagā un Podniekos ir 24 001 MWh gadā. Daļa ēku ir renovētas, tomēr lielākā daļa joprojām nav renovētas, un to siltumenerģijas patēriņš ir ļoti augsts. Šīm ēkām ir iespējams veikt energoefektivitātes pasākumus, un, ja pieņemam, ka pasākumi samazina

siltumenerģijas patēriņu līdz līmeņatzīmei, tad scenārijā, kur renovācija tiek veikta visām ēkām, patēriņš samazinās līdz 18 098 MWh gadā. Samazinājums ir 5903 MWh jeb 24,6%. Būtisku ietaupījumu iespējams sasniegt arī tad, ja tiek renovēti tikai 50% no vēl nerenovētajām ēkām, bet tās ir ēkas, kurām ir visaugstākais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš. Šajā gadījumā kopējais siltumenerģijas patēriņš samazinātos līdz 19 513 MWh gadā. Samazinājums ir 4487 MWh jeb 18,7%.

Pašvaldības ēkas

Visu pašvaldības ēku īpatnējais enerģijas patēriņš ir apkopots 7.1. tabulā. Daļai ēku, tādām kā Kadagas pirmsskolas izglītības iestāde „Mežavēji", Carnikavas ēka Garāaj iela 20, brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis", Ādažu bijusī domes ēka, Ādažu policijas ēka, Kultūrizglītības centra ēka, biroja telpas Pirmajā ielā 42A, nav publiski pieejami energosertifikāti, līdz ar to nevar salīdzināt sertifikāta datus ar reālo īpatnējo enerģijas patēriņu.

Carnikavas ēkām reālais aprēķinātais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš galvenokārt ir lielāks nekā energosertifikātā norādītais. Taču reālais īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir mazāks vai līdzīgs ar energosertifikāta datiem.

Ādažu ēkām, kurām publiski pieejami energosertifikāti, tika salīdzināts īpatnējais elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņš ar reālo īpatnējo patēriņu.

Ādažu vidusskolai reālais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir lielāks nekā energosertifikātā norādītais, arī reālais īpatnējais elektroenerģijas patēriņš ir lielāks par energosertifikātā noteikto.

Ādažu bērnudārza "Strautiņš" reālais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir augstāks par to, kas norādīts energosertifikātā, savukārt īpatnējais elektroenerģijas patēriņš norādīts diezgan atbilstoši reālajam īpatnējam elektroenerģijas patēriņam.

Ādažu sākumskolas gadījumā reālais īpatnējais siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņš ir līdzīgs energosertifikātā norādītajam.

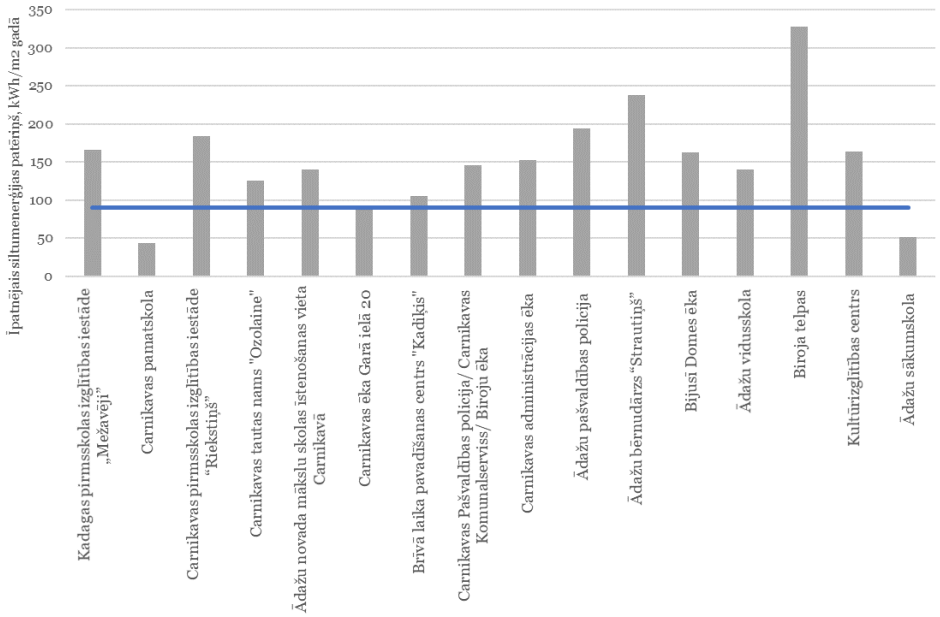
7.1. tabula. Pašvaldības ēku īpatnējais enerģijas patēriņš

	Ēkas renovācijas gads	Ēkas apkurināmā platība, m²	Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā (ar klimata korekciju)	Īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā	Energosertifikātā minētais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā	Energosertifikātā minētais īpatnējais elektroenerģijas patēriņš, kWh/m² gadā
Kadagas pirmsskolas izglītības iestāde „Mežavēji"	Ēka būvēta 2009. gadā	2862,3	166	40	-	-

Carnikavas pamatskola	2022	7398	43	32	38	37
Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde "Riekstiņš"	-	2642,5	184	47	158	63
Carnikavas tautas nams "Ozolaine"	-	769,4	126	27	95	26
Carnikavas Mūzikas un mākslas skola	-	258,2	140	18	109	50
Carnikavas ēka Garajā ielā 20	-	2342,5	92	26	-	-
Brīvā laika pavadīšanas centrs "Kadiķis"	-	150	105	24	-	-
Carnikavas pašvaldības policija/ Carnikavas Komunālserviss/ Biroju ēka	-	859,4	146	16	68	66
Carnikavas administrācijas ēka	2012	1250,5	153	43	73	44
Pašvaldības policija	-	193,6	323	66	-	-
Ādažu bērnudārzs "Strautiņš"	2019. gadā veikta renovācija	4583,4	238	25	166,8	25,63
Bijusī domes ēka	-	729,0	163	32	-	-
Ādažu vidusskola	2022.gadā atjaunots C korpuss	16 185,7	140	28	106,6	9,1
Biroja telpas	Daļēji atjaunota	333,2	328	131	-	-
Kultūrizglītības centrs	Jauna ēka	6284,9	164	37	-	-
Ādažu sākumskola	Jauna ēka	8724	51	23	48,67	31,5

Pašvaldības ēkām kā līmeņatzīmi var izvēlēties īpatnējo siltumenerģijas patēriņu 90 kW/m² gadā, kas ir labi siltinātas ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš. Pašvaldības ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš un līmeņatzīme ir paradīta 7.6. attēlā. Carnikavas pamatskolas un Ādažu sākumskolas īpatnējais enerģijas patēriņš ir zem līmeņatzīmes, bet pašvaldības ēkai Carnikavā Garajā iela 20 ir tikai 2 kW/m² gadā virs līmeņatzīmes. Tādām ēkām kā Ādažu pašvaldības policija, Ādažu bērnudārzs "Strautiņš" un biroja telpas Ādažos īpatnējais siltumenerģijas patēriņš

ir vairāk nekā 150 kW/m² gadā virs līmeņatzīmes. Pārējo ēku īpatnējais siltumenerģijas patēriņš virs līmeņatzīmes ir robežās no 15 kW/m² gadā līdz 100 kW/m² gadā.



7.6. attēls. Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ar līmeņatzīmi.

Visām ēkām, gan ēkām ar lokālo siltumapgādi, gan CSS, ir 8448 MWh liels siltumenerģijas patēriņš. Taču lielākajai daļai ēku ir iespējams veikt pasākumus, kas samazinātu siltumenerģijas patēriņu. Ja ēkās veic pasākumus, kas samazina siltumenerģijas patēriņu, un īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir līdz līmeņatzīmei, tad kopējais siltumenerģijas patēriņš pašvaldības ēkās būs 4072 MWh.

Ūdensaimniecība

Lai novērtētu energoefektivitātes paaugstināšanas potenciālu ūdens ieguvei un notekūdeņu attīrīšanai, ir jāveic detalizēta datu analīze, salīdzinot elektroenerģijas patēriņu attiecībā pret attīrīto notekūdeņu daudzumu un iegūto ūdens apjomu. Detalizēta datu analīze ļautu noteikt līmeņatzīmi katrā no ūdenssaimniecības uzņēmumiem un novērtēt uzlabojumus no īstenotajiem pasākumiem. Viens no potenciālajiem pasākumiem būtu esošo uzstādīto iekārtu inventarizācija un energoefektivitātes potenciāla noteikšana, piemēram, uzstādot jaunus sūkņus ar frekvences pārveidotājiem.

7.3. Enerģijas ražošana no AER

7.3.1. CSS

Lai novērtētu AER izmantošanas potenciālu centralizētajā siltumapgādē, tika izvērtētas vairākas alternatīvas. Divi galvenie tehnoloģiskie risinājumi, kas tika salīdzināti ar esošajām dabasgāzes sadedzināšanas iekārtām, bija šķeldas un granulu katli. Kā papildu alternatīvi scenāriji tika izvērtēti saules kolektori un siltumsūkņi, kas papildināja šķeldas un granulu katlus. Scenārijs ar saules kolektoriem paredzēja uzstādīt šķeldas vai granulu katlu apkures slodzes segšanai, papildinot to ar saules kolektoriem ar akumulāciju vasaras karstā ūdens slodzes segšanai. Scenārijs ar siltumsūkņu izmantošanu arī paredzēja uzstādīt šķeldas vai granulu katlu apkures slodzes segšanai, to papildinot ar siltumsūkņu uzstādīšanu vasaras karstā ūdens slodzes segšanai. Tā kā siltumsūkņa darbināšanai nepieciešama elektroenerģija, siltumsūkņu uzstādīšana tika apskatīta komplektā ar saules paneļu uzstādīšanu elektroenerģijas ražošanai. Saules paneļu jauda pielāgota siltumsūkņa pilnīgas darbības nodrošināšanai vasara. Siltumsūkņu izmantošanai apskatīti divi apakšscenāriji – siltumsūkņi izmanto tikai ar saules paneļu saražoto elektroenerģiju un darbības nodrošināšanai papildu elektroenerģija no sadales tīkla netiek iepirkta, vai siltumsūkņi izmanto ar saules paneļiem saražoto elektroenerģiju vasarā, kamēr ziemā tie tiek darbināti ar elektroenerģiju no sadales tīkla. Alternatīvu analīzei izvēlēti gaiss-ūdens tipa siltumsūkņi. Ir jāveic tehniskais izvērtējums par gaiss-ūdens tipa siltumsūkņa uzstādīšanas iespējām katrā objektā.

Turpmāk sniegts apskatīto alternatīvu prioritārs novērtējums, sākot ar visizdevīgāko risinājumu.

Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru

Visās apskatītajās CSS sistēmās šķeldas izmantošana ir visizdevīgākais variants. Tā uzrādīja vislabākos rezultātus gan pēc atmaksāšanās laika, gan IRR, kā arī NPV rādītāji bija starp labākajiem. Arī projekta īstenošanai nepieciešamajām investīcijām bija vieni no labākajiem rādītājiem, lai gan tās bija augstākas nekā granulu katlu uzstādīšanas gadījumā. Starp dažādām sistēmām un dažādiem attīstības scenārijiem investīcijas svārstījās intervālā no 734,5 tūkst. EUR līdz 1022,2 tūkst. EUR atkarībā no nepieciešamās uzstādāmās jaudas. Šķeldas katlu galvenā priekšrocība ir zemākas kurināmā izmaksas nekā dabasgāzei vai granulām pie pašreizējā cenu līmeņa, kas atsver augstākas investīciju izmaksas. Atkarībā no scenārija atmaksāšanās laiks šķeldas katlu uzstādīšanai bija intervālā no 2,4 līdz 5,3 gadiem.

Atkarībā no izvēlētā patērētāju attīstības scenārija, lai visās pētījumā apskatītajās CSS uzstādītu šķeldas katlus ar dūmgāzu kondensatoru, kopējās investīcijas būtu intervālā no 2,54 milj. eiro līdz 2,90 milj. eiro.

Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar siltumsūkni un PV paneļiem

Šķeldas katlu kombinēšana ar siltumsūkni un saules paneļiem vasaras slodzes segšanai uzrādīja labus rezultātus. Gan atmaksāšanās laika, gan IRR, gan kopējo investīciju vērtības bija nedaudz sliktākas kā individuāla šķeldas katla uzstādīšanas gadījumā, tomēr atšķirība nebija liela. Šeit izvērtēti divi atšķirīgi scenāriji – siltumsūknis tiek darbināts tikai ar saules paneļu saražoto elektroenerģiju, vai siltumsūknis tiek darbināts gan ar saules paneļu saražoto elektroenerģiju, gan papildus elektroenerģija tiek ņemta no tīkla. Elektroenerģijas ņemšana no sadales tīkla ļauj siltumsūkni darbināt arī ziemā, kad elektroenerģija no saules paneļiem faktiski nav pieejama. Šī scenārija priekšrocība ir samazinātas investīciju izmaksas, jo ir iespējams samazināt uzstādāmā šķeldas katla jaudu, bet galvenais trūkums ir elektroenerģijas izmaksas, kas pie pašreizējā cenu līmeņa sadārdzina siltumenerģijas ražošanas procesu. Starp dažādām sistēmām un dažādiem attīstības scenārijiem investīcijas svārstījās intervālā no 1,00 milj. EUR līdz 1,44 milj. EUR atkarībā no nepieciešamās uzstādāmās šķeldas katla, siltumsūkņa un saules paneļu jaudas sistēmai, kurā elektroenerģija tiek ņemta tikai no saules paneļiem. Sistēmai, kur elektroenerģija siltumsūkņa darbināšanai tiek ņemta arī no sadales tīkla, investīcijas ir intervālā no 0,94 milj. EUR līdz 1,37 milj. EUR. Arī atmaksāšanās laiks šādām sistēmām ir nedaudz ilgāks kā individuālas šķeldas katla uzstādīšanas gadījumā, tomēr tas pārāk neatpaliek. Atmaksāšanās laiks sistēmai ar elektroenerģijas izmantošanu tikai no saules paneļiem ir intervālā no 3,2 līdz 6,4 gadiem, bet sistēmai ar elektroenerģijas izmantošanu arī no sadales tīkla atmaksāšanās laiks ir intervālā no 3,6 līdz 8,7 gadiem. Galvenie saules paneļu un siltumsūkņu sistēmas trūkumi ir augstās investīcijas un elektroenerģijas izmaksas, tomēr kā ieguvumu var minēt kurināmā diversifikāciju un samazinātu šķeldas izmantošanas apjomu un radīto emisiju daudzumu.

Atkarībā no izvēlētā patērētāju attīstības scenārija, lai visās pētījumā apskatītajās CSS uzstādītu šķeldas katlus ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar saules paneļiem un siltumsūkni, kopējās investīcijas būtu intervālā no 2471,6 tūkst. EUR līdz 3688,1 EUR gadījumam, kad siltumsūkņa darbināšanai tiek izmantota tikai no saules paneļiem iegūtā elektroenerģija, un intervālā no 2304,2 tūkst. EUR līdz 3609,6 EUR gadījumam, kad siltumsūkņa darbināšanai tiek izmantota arī elektroenerģija no sadales tīkla.

Šķeldas katls ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar saules kolektoriem ar akumulāciju

Ja pirmo divu alternatīvu ekonomiskajiem rādītājiem bija līdzīgi rezultāti un tās bija izteikti labākās alternatīvas, tad pārējās alternatīvas parāda būtiski sliktākus investīciju atdeves rezultātus. Šķeldas katlu uzstādīšana kombinācijā ar saules kolektoriem un īslaicīgas uzkrāšanas siltumenerģijas akumulāciju uzrādīja visaugstākās investīciju izmaksas, kā arī atmaksāšanās laiks, IRR un NPV uzrādīja viduvējus rezultātus. Starp dažādām sistēmām un dažādiem attīstības scenārijiem investīcijas svārstījās intervālā no 1142,7 tūkst. EUR līdz pat 2391,3 tūkst. EUR atkarībā no nepieciešamās uzstādāmās šķeldas katla jaudas, saules kolektoru platības un akumulācijas tilpuma. Atmaksāšanās laiks bija intervālā no 6,29 līdz 9,09 gadiem. Piedāvātās sistēmas priekšrocība ir kurināmā diversifikācija un iespēja samazināt šķeldas izmantošanas apjomu, tomēr kā trūkumus var minēt augstās investīciju izmaksas. Tā kā saules kolektoru saražoto siltumenerģiju paredzēts izmantot tikai vasaras slodzes segšanai, bet ziemā saules enerģijas izmantošana faktiski nenotiek, šķeldas katla nepieciešamā uzstādāmā jauda ir līdzvērtīga scenārijam, kur tiek izmantots tikai šķeldas katls.

Atkarībā no izvēlētā patērētāju attīstības scenārija, lai visās pētījumā apskatītajās CSS uzstādītu šķeldas katlus ar dūmgāzu kondensatoru kombinācijā ar saules kolektoriem un akumulāciju, kopējās investīcijas būtu intervālā no 3807,3 tūkst. EUR līdz 5493,7 EUR.

Granulu katls

Nākamā alternatīva pēc ekonomiskajiem rādītājiem ir granulu katlu izmantošana. Pie pašreizējā cenu līmeņa granulu katls kā alternatīva nav ekonomiski pamatota. Lai gan investīciju izmaksas ir zemākas nekā citām alternatīvām, tomēr granulu augsto izmaksu dēļ gan atmaksāšanās laika, gan IRR, gan NPV vērtības ir būtiski zemākas par iepriekš apskatītajām alternatīvām. Starp dažādām sistēmām un dažādiem attīstības scenārijiem investīcijas svārstījās intervālā no 230,9 tūkst. EUR līdz pat 514,3 tūkst. EUR atkarībā no nepieciešamās uzstādāmās granulu katla jaudas. Atmaksāšanās laiks bija intervālā no 6,2 līdz 23,6 gadiem. Galvenā priekšrocība granulu katlu uzstādīšanai ir relatīvi zemas nepieciešamās investīcijas, tomēr galvenais trūkums ir pašreiz augstās granulu kurināmā izmaksas, kas, mērot uz kurināmā enerģijas vienību, aptuveni divas reizes pārsniedz šķeldas cenu.

Atkarībā no izvēlētā patērētāju attīstības scenārija, lai visās pētījumā apskatītajās pašvaldību ēkās uzstādītu granulu katlus, kopējās investīcijas būtu intervālā no 1311,2 tūkst. EUR līdz 1642,2 EUR.

Granulu katls kombinācijā ar siltumsūkni un saules paneļiem

Nākamā alternatīva, kas uzrāda granulu katlam līdzvērtīgus ekonomiskos rādītājus, ir granulu katlu kombinēšana ar siltumsūkni un saules paneļiem. Apskatīts scenārijs, kur siltumsūkņa darbināšanai tiek izmantota tikai ar saules paneļiem saražotā elektroenerģija, neizmantojot papildu elektroenerģiju no sadales tīkla. Šis scenārijs uzrāda vienus no labākajiem nepieciešamo investīciju rādītājiem, tomēr pēc atmaksāšanās laika, IRR un NPV tas ir starp sliktākajiem scenārijiem. Starp dažādām sistēmām un dažādiem attīstības scenārijiem investīcijas svārstījās intervālā no 440,5 tūkst. EUR līdz pat 626,0 tūkst. EUR atkarībā no nepieciešamās uzstādāmās granulu katla, siltumsūkņa un saules paneļu jaudas. Atmaksāšanās laiks bija intervālā no 6,4 līdz 10,6 gadiem. Sistēmas priekšrocība ir relatīvi zemās investīciju izmaksas un kurināmā diversifikācija, tomēr, līdzīgi kā individuāla granulu katla gadījumā, pašreiz augstā granulu cena padara šo alternatīvu ekonomiski neizdevīgu.

Granulu katlu izmantošana kombinācijā ar siltumsūkni un saules paneļiem apskatīta tikai Carnikavas gadījumam. Atkarībā no izvēlētā patērētāju attīstības scenārija, lai Carnikavas CSS uzstādītu granulu katlus kombinācijā ar saules paneļiem un siltumsūkni, kopējās investīcijas būtu intervālā no 978,5 tūkst. EUR līdz 1150,3 EUR.

Granulu katls ar saules kolektoriem ar akumulāciju

Vissliktāko rezultātu no apskatītajiem alternatīvu scenārijiem uzrādīja granulu katlu kombinācija ar saules kolektoriem un īslaicīgas siltumenerģijas uzkrāšanas akumulāciju. Pēc nepieciešamajām investīcijām uzrādītais rezultāts ir viduvējs, bet pēc atmaksāšanās laika, NPV un IRR tas ir izteikti sliktākais scenārijs. Starp dažādām sistēmām un dažādiem attīstības scenārijiem investīcijas svārstījās intervālā no 742,9 tūkst. EUR līdz pat 1098,7 tūkst. EUR atkarībā no nepieciešamās uzstādāmās granulu katla jaudas, saules kolektoru platības un akumulācijas tilpuma. Atmaksāšanās laiks bija intervālā no 59,5 līdz 91,3 gadiem, jeb faktiski projekts neatmaksājas. Galvenā scenārija priekšrocība ir mērenas investīciju izmaksas un kurināmā diversifikācija, tomēr priekšrocības nespēj atsvērt galvenos trūkumu – augstās kurināmā izmaksas, kas padara scenāriju ekonomiski neilgtspējīgu.

Granulu katlu izmantošana kombinācijā ar saules kolektoriem un akumulāciju tika apskatīta tikai Carnikavas gadījumam. Atkarībā no izvēlētā patērētāju attīstības scenārija, lai Carnikavas CSS uzstādītu granulu katlus kombinācijā ar saules kolektoriem un akumulāciju, kopējās investīcijas būtu intervālā no 1614,7 tūkst. EUR līdz 1925,4 EUR.

Attīstības perspektīva

Alternatīvu izvērtējums skaidri iezīmēja katra tehnoloģiskā risinājuma priekšrocības un trūkumus. Jāuzsver, ka izvērtējums tapa, ņemot vērā pašreizējo tehnoloģiju un kurināmā cenu līmeni. Pēdējā gada laikā energoresursu cenu izmaiņas būtiski svārstījās, piedzīvojot gan strauju kāpumu, gan samazinājumu. Jutības analīze parādīja, ka gan tehnoloģiju kapitālizmaksām, gan kurināmā cenām, tostarp elektroenerģijas cenai, ir būtiska ietekme uz alternatīvu konkurētspēju. Tāpēc pirms lēmuma pieņemšanas par konkrēta projekta īstenošanu ir jāanalizē esošā situācija un iespējamie attīstības scenāriji, kā nākotnē varētu mainīties tehnoloģiju kapitālizmaksas un kurināmā cenas, lai varētu izvērtēt visus ar tehnoloģiju ieviešanu saistītos riskus. Pie pašreizējā cenu līmeņa visizdevīgākais risinājums pārejai uz AER ir šķeldas katlu uzstādīšana, turklāt kombinācijā ar dūmgāzu kondensatoru, lai paaugstinātu katlumājas efektivitāti, vienlaikus mazinot radīto cieto daļiņu emisiju daudzumu. Apsverama ir arī siltumsūkņu izmantošana kombinācijā ar šķeldas katlu uzstādīšanu. Ja pie šodienas cenām un izmaksām individuāls šķeldas katls ir izdevīgāks nekā kombinācija ar siltumsūkņiem, tad, raugoties nākotnes perspektīvā, siltumsūkņu izmantošana varētu kļūt vēl daudz pievilcīgāka. Jāņem vērā, ka Eiropas Savienības uzņemtais kurss uz klimatneitralitāti un dalībvalstīm noteiktie mērķi liek straujiem soļiem attīstīt AER izmantošanu dažādos sektoros, tostarp siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanā. Jau šobrīd plānošanas un attīstības stadijā ir vairāki lielas jaudas vēja un saules parku projekti, kuriem īstenojoties var prognozēt elektroenerģijas cenu samazināšanos Baltijas valstu reģionā. Turklāt jāņem vērā, ka, pieaugot uzstādītajām vēja un saules enerģijas jaudām un saražotajam elektroenerģijas apjomam, būs jādomā, kā salāgot ražošanas un patērētāju slodzes un ko darīt ar elektroenerģijas pārpalikumiem, kas pārsniedz patēriņa pieprasījumu. Skandināvijas valstu pieredze skaidri parāda, ka pie augstas vēja enerģijas izstrādes, kas pārsniedz patēriņa pieprasījumu, elektroenerģijas cena būtiski samazinās. Tā ir iespēja arī siltumapgādes uzņēmumiem izmantot šo priekšrocību caur siltumsūkņiem vai citām alternatīvām, kas attiecīgi ļautu samazināt siltumenerģijas ražošanas izmaksas. Jau pašreiz esošie signāli norāda uz to, ka pieaugs konkurence par šķeldu kā izejmateriālu. Viens no galvenajiem konkurentiem būs šo resursu izmantošana dažādu produktu ar augstu pievienoto vērtību ražošanai. Rezultātā var pieaugt šķeldas izmaksas. Papildus pastāv iespēja par papildus izmaksu veidošanu šķeldas izmantošanai CO_2 nodokļu veidā.

Ja īstermiņā šķeldas katliem ir priekšrocības, salīdzinot ar siltumsūkņu izmantošanu kombinācijā ar šķeldas vai granulu katliem, tad vidējā un ilgtermiņā siltumsūkņu un citu inovatīvu tehnoloģiju nozīme un konkurētspēja pieaugs.

7.3.2. Pašvaldības ēkas

Lai paaugstinātu AER lietojumu pašvaldību ēkās, apskatīti vairāki risinājumi, kuros tiktu nodrošināti vai nu 100% AER, vai nu daļējs AER risinājums, piemēram, saules kolektori vasaras slodzes segšanai apvienojumā ar dabasgāzes katlu pārējā siltumenerģijas pieprasījuma segšanai. Attiecībā uz CSS jāizvērtē iespēja visam CSS tīklam pāriet uz AER risinājumiem.

Turpmāk sniegts apskatīto alternatīvo prioritārs novērtējums, sākot ar izdevīgāko risinājumu, apskatot izvēli ietekmējošos faktorus un nākotnē iespējos risinājumus, lai paaugstinātu AER īpatsvaru.

AER siltumenerģija

CSS

No izvērtētajiem scenārijiem kā prioritārais scenārijs lielākajā daļā apskatīto ēku ir minama pieslēgšana CSS sistēmai, pieņemot, ka centralizētajā siltuma ražošanā tiks sasniegts augsts AER īpatsvars. Salīdzinot ar citiem risinājumiem, šo scenāriju raksturo tas, ka nepieciešamas mazākas investīcijas un paredzams īsāks atmaksāšanās laiks. Šajā scenārijā tiek ņemtas vērā siltummezgla izbūves, bet netiek ieskaitītas siltumtrašu izbūves izmaksas, jo tiek pieņemts, ka šīs izmaksas veiktu siltumapgādes operators.

Aprēķināts, ka, lai visas apskatītās ēkas pieslēgtu CSS, kopējās nepieciešamās investīcijas ir 90 tūkst. EUR, bet izmaksu ietaupījums 68 tūkst. EUR gadā.

Ietekmējošie faktori

Lielākais trūkums, kas ietekmē scenārija izdevīgumu, ir augstais CSS tarifs. Mazāka siltumenerģijas tarifa ietekme novērojama Kadagas un Carnikavas gadījumā, savukārt Ādažu noteiktais tarifs. Kā vēl viens ietekmējošais faktors CSS scenārijā ir dabasgāzes izmaksas par 1 MWh, ko parāda arī jutīguma analīze.

Iespējas

Lai sasniegtu paredzēto AER īpatsvaru un samazinātu atkarību no siltumenerģijas tarifa, pašvaldībai būtu jāizvērtē iespēja visam CSS tīklam pāriet uz AER izmantošanu.

Lokāls granulu katla risinājums

Kā otrs izdevīgākais risinājums aiz ēku pieslēgšanas CSS novērtēts granulu katla risinājums. Aprēķināts, ka, lai visas apskatītās ēkas pieslēgtu CSS, kopējās nepieciešamās investīcijas ir 428 tūkst. EUR, bet izmaksu ietaupījums būtu 66 tūkst. EUR gadā.

Ietekmējoši faktori

Vislielāko ietekmi var radīt dabasgāzes izmaksas un granulu izmaksas par 1 MWh. Lokālo granulu katla risinājumu ietekmē arī augstākas nepieciešamās investīcijas, salīdzinot ar ēku pieslēgšanu CSS.

Ēku apvienošana lokālā tīklā kā kurināmo izmantojot šķeldu vai granulas

Pieslēgšanās CSS tīkliem netiek izskatīta četrām pašvaldības ēkām, kuras atrodas salīdzinoši tālu no CSS siltumtīkliem. Šajā gadījumā tiek izskatīts divu lokālu katlumāju izveides scenārijs.

Tā kā nākotnē plānots izskatīt iespēju uzstādīt šķeldas katlu, tad ēku apvienošanas scenārijā tiek izskatīts scenārijs, kurā Ādažu vidusskolai tiek ierīkota šķeldas katlumāja, vienlaikus nodrošinot arī siltumapgādi Kultūrizglītības centram. Ādažu vidusskolas un Kultūrizglītības centra scenāriju raksturo diezgan īss atmaksāšanās laiks (4,5 gadi).

Ietekmējošie faktori

Vislielāko ietekmi var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh – šī parametra izmaiņas par 30 % var ietekmēt NPV relatīvās izmaiņas par 85 % un atmaksāšanas laika palielināšanos līdz 27,5 gadiem vai samazināšanos līdz 2,4 gadiem.

Saules paneļi kopā ar gaisa siltumsūkni

Scenārijā vērtēta siltumenerģijas nodrošināšana, uz ēkām uzstādot saules elektrostaciju apvienojuma ar gaisa siltumsūkni. Šajā scenārijā tiek izmantota saules paneļu uzstādīšanai maksimāli iespējamā jumta platība. Gaisa siltumsūknim nav nepieciešama liela teritorija, un daļai ēku ir pietiekami liels jumta laukums, ko iespējams efektīvi izmantot saules paneļu uzstādīšanai. Siltumsūkņa elektroenerģijas patēriņu vasaras mēnešos var nosegt, izmantojot elektroenerģiju no saules paneļiem.

Ādažu pirmsskolas izglītības iestādei "Strautiņš" un Ādažu vidusskolai siltumsūkņa un saules paneļu scenārijā, salīdzinot ar citiem scenārijiem, ir īsāks investīciju atmaksāšanās laiks (attiecīgi 4,7 gadi un 2 gadi), bet augstākas nepieciešamās investīcijas. Līdzīgi arī Kultūrizglītības centra gadījumā, saules paneļu un siltumsūkņu scenārijā aprēķināts visīsākais investīciju atmaksāšanās laiks 2,8 gadi, kas ir īsāks nekā CSS scenārijā, tomēr nepieciešamās ieguldāmās investīcijas šajā scenārijā ir lielākas.

Attiecībā uz Carnikavas ēkām Carnikavas pamatskolai saules paneļu un siltumsūkņu scenārijā aprēķinātais atmaksāšanās laiks ir 2 gadi, bet Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādei

"Riekstiņš" 1,5 gadi, tomēr ir jāiegulda lielākas investīcijas nekā CSS un granulu katla scenārijos. Līdzīgi arī ēkas Garajā iela 20 gadījumā atmaksāšanās laiks ir 1 gads, tomēr ir jāiegulda salīdzinoši lielākas investīcijas, salīdzinot ar granulu katla scenāriju, savukārt granulu katla atmaksāšanās laiks pārsniedz 10 gadus.

Ietekmējošie faktori

Vislielāko ietekmi var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh un elektroenerģijas tarifs. Lielā daļā apskatīto ēku siltumsūkņa un saules paneļu scenārijā iespējams sasniegt lielāko izmaksu ietaupījumu, tomēr šī scenārija izvēli ietekmē salīdzinoši ar citiem scenārijiem augstākas kapitālizmaksas.

Neskatoties uz to, ka siltumsūkņu kā risinājuma izvēli šobrīd ierobežo augsts elektroenerģijas tarifs, siltumsūkņu un saules paneļu scenārijs uzskatāms kā nākotnes risinājums.

Scenārijos pieņemts, ka uz visām apskatītajām ēkām iespējams uzstādīt saules paneļus elektroenerģijas nodrošināšanai, tomēr jāņem vērā, ka ne visu ēku jumtu konstrukciju izturība būs tam piemērota.

Iespējas

Nākotnē iespējams izvērtēt iespējamās jumtu platības un uzstādīt papildu saules paneļus, lai nosegtu lielāku pašpatēriņa daļu. Papildus nākotnē būtu iespējams apskatīt iespēju paneļus iestrādāt ēku fasādēs.

Saules kolektori

Saules kolektoru scenāriji apskatīti ēkām, kurām jānodrošina karstais ūdens vasarā, tostarp Ādažu vidusskolai un pirmsskolas izglītības iestādei "Strautiņš", kur daļēji notiek darbība arī vasarā, kā arī, piemēram, Ādažu Kultūrizglītības centram, kas darbojas arī vasaras mēnešos.

Saules kolektori apvienojumā ar granulu katla risinājumu

Ēkās, kurās iespējams uzstādīt saules kolektorus, analizēta kombinētā sistēma ar kolektoru un granulu katla darbināšanu. Scenārijā saules kolektori apvienojumā ar granulu katlu iespējams nodrošināt 98% AER īpatsvara siltumenerģijas patēriņā.

Ietekmējošie faktori

Vislielāko ietekmi var radīt dabasgāzes izmaksas un granulu izmaksas par 1 MWh. Saules kolektoru ar granulu katla risinājuma izvēli ietekmē arī augstākas nepieciešamās investīcijas nekā CSS scenārijā un ilgāks atmaksāšanās laiks, salīdzinot ar CSS.

Saules kolektori apvienojumā ar esošo dabasgāzes katlu (daļēji nodrošināts AER)

Scenārijā apskatīti saules kolektori vasaras patēriņa segšanai un dabasgāzes katls pārējā siltumenerģijas pieprasījuma segšanai.

Ietekmējošie faktori

Vislielāko ietekmi var radīt dabasgāzes izmaksas par 1 MWh un kapitālizmaksas. Saules kolektoru izvēli ietekmē salīdzinoši ar citiem AER risinājumiem augstākas saules kolektoru izmaksas, kā arī salīdzinoši ar pārējie scenārijiem ilgāks ieguldīto investīciju atmaksāšanās laiks. Saules kolektori var nodrošināt vasaras slodzi ēku karstā ūdens patēriņam, pieņemot, ka ēku jumts ir atbilstošs, lai uzstādītu saules kolektorus, tomēr jāņem vērā, ka ne visu ēku jumtu konstrukciju stiprība būs piemērota saules kolektoru uzstādīšanai.

Iespējas

Attiecībā uz pašvaldības ēkām, kurās ir neizmantota apkārt esošā teritorija, nākotnē būtu iespējams vērtēt saules kolektoru uzstādīšanu ēku piegulošajā teritorijā uz zemes.

Lai īstenotu visus iepriekš minētos scenārijus, kopējās nepieciešamās investīcijas būtu 3571 tūkst. EUR, bet kopējais izmaksu ietaupījums – 930 tūkst. EUR gadā.

7.2. tabulā prioritārā secībā pēc to izdevīguma parādīti scenāriji, to priekšrocības un trūkumi.

7.2. tabula. Scenāriju apkopojums to prioritārā secībā

Scenārijs	**Priekšrocības un trūkumi**	**Apskatīto ēku skaits**
Pieslēgšana CSS (jāintegrē AER)	+Īss diskontētais atmaksāšanās laiks +Nepieciešams mazākas investīcijas +Lielāks IRR % -Visam CSS tīklam jāpāriet uz AER izmantošanu -CSS tarifs	11
Granulu katls	-Lielākas investīcijas nekā CSS gadījumā	10
Lokālās katlu mājas izveide	+Ādažu vidusskolas un Kultūrizglītības centra scenārijā īss atmaksāšanās laiks -Pašvaldības policijas un Ādažu PII scenārijā ilgs atmaksāšanās laiks	4

Siltumsūknis un saules paneļi	+Var nodrošināt 65 % AER īpatsvaru kopējā enerģijas patēriņā +Nākotnes alternatīvais risinājums pie zemākiem tarifiem +Carnikavas PII "Riekstiņš" vislielākais ietaupījums +Lielāks CO2 ietaupījums	12
Saules kolektori un biomasas apkures katli	+Nodrošina 98 % AER īpatsvara siltumenerģijas patēriņā -Augstas investīcijas -Ilgs diskontētais atmaksāšanās laiks +Lielāks CO2 ietaupījums	4
Saules kolektori un esošais dabasgāzes katls (daļēji AER risinājums)	-Ilgs diskontētais atmaksāšanās laiks -Augstas investīcijas	4

AER elektroenerģijai

Saules paneļi

Papildus siltumenerģijas ražošanas AER risinājumiem izskatīta arī saules paneļu uzstādīšana uz pašvaldības ēku jumtiem elektroenerģijas ražošanai. Lielākoties apskatīto ēku gadījumā ar saules paneļiem iespējams nosegt vasaras patēriņam nepieciešamo slodzi, atsevišķu ēku gadījumā iespējams nosegt arī nepieciešamo elektroenerģijas pieprasījumu citos mēnešos. Novērtējot pieejamo jumtu platību saules elektrostaciju izvietošanai, noteikts, ka maksimāli iespējamā saules paneļu jauda uz visām ēkām varētu sasniegt 1,5 MW, bet ēku pašpatēriņa nodrošināšanai – 0,7 MW.

Saules paneļu uzstādīšana tika vērtēta vasaras slodzes nosegšanai un gada elektroenerģijas patēriņa nosegšanai, vērtējot siltumenerģijas pārpalikumu, ko iespējams nodot tīklā. Saules elektrostaciju uzstādīšanu elektroenerģijas pašpatēriņa segšanai var analizēt kā papildu risinājums visos augstāk apskatītajos scenārijos, bet detalizēts izmaksu un ieņēmumu plūsmu novērtējums iekļauts tikai kombinētajā siltumsūkņu scenārijā.

7.3. tabulā parādīts, kādu AER īpatsvaru iespējams sasniegt katrā no scenārijiem.

7.3.3. Ūdenssaimniecība

Lai paaugstinātu AER izmantošanu ūdenssaimniecībā, iespējami vairāki risinājumi. Viens no pasākumiem, ko jau šobrīd ir īstenojis “Ādažu ūdens”, ir saules elektroenerģijas ražošana, izmantojot saules paneļus notekūdeņu attīrīšanas pašpatēriņa segšanai. Kopējā uzstādīta saules elektrostacijas jauda ir 110 kW, kas nosedz aptuveni 7 % no NAI elektroenerģijas patēriņa. Līdz ar to nākotnē iespējams izvērtēt pieejamās teritorijas un uzstādīt papildu saules paneļus, lai nosegtu lielāku pašpatēriņa daļu.

Saules paneļu uzstādīšana būtu jāizvērtē arī Carnikavas NAI. Lai segtu kopējo elektroenerģijas pašpatēriņu vasaras periodā, būtu jāuzstāda saules elektrostacija ar kopējo jaudu 75 kW. Galvenie soļi saules elektrostacijas izvērtēšanai un uzstādīšanai būtu esošā elektroenerģijas patēriņa analīze, piemērotas teritorijas izvērtējums, saules paneļu lauka projekta sagatavošana, tehnisko nosacījumu analīze elektrostacijas pieslēgšanai elektrotīklam.

Šajā pētījumā detalizēti analizētas biogāzes ražošanas un izmantošanas iespējas, kā galvenās izejvielas izmantojot notekūdeņu dūņas, ražošanas un lauksaimniecības atlikumus. Izvērtējums balstīts uz 2021.gadā veikto Ādažu NAI biogāzes koģenerācijas stacijas priekšizpēti, papildus apskatot arī alternatīvas ar lielākas jaudas biogāzes stacijas būvniecību un biogāzes izmantošanu biometāna ražošanai un sniedzot ekonomisko novērtējumu. Augstākie finanšu rādītāji (NPV vērtība 13 010 tūkst. EUR, IRR 19%) tiek sasniegti lielas jaudas biogāzes stacijas gadījumā, taču papildus jāizvērtē teritorijas piemērotība šādas stacijas būvniecībai un iespējamā sadarbība ar vietējiem lauksaimniekiem un citiem ražošanas uzņēmumiem izejvielu piegādei. Biogāzes izmantošana biometāna ražošanai ir ekonomiski pamatota pie augstām biometāna iepirkšanas cenām vai ar nosacījumu, ja biometāns tiek izmantots pašvaldības transportlīdzekļos, aizstājot fosilo degvielu izmantošanu.

Scenāriju novērtējumā pieņemts, ka biogāzes stacija koģenerācijā saražoto siltumenerģiju nodotu CSS siltumslodzes segšanai. Attiecīgi tiek ņemtas vērā investīcijas jaunu siltumtīklu ar kopējo garumu 0,94 km (turpgaita) izbūvei. Lai samazinātu pārvades zudumus, būtiski pāriet uz zemāku temperatūras režīmu Ādažu CSS siltumtīklos. Pētījuma izstrādes laikā Ādažu CSS sistēmas attīstības alternatīvas netika detalizēti izvērtēta, jo tā jau šobrīd tiek nodrošināta, izmantojot AER – šķeldu un granulas. Tomēr, ņemot vērā izteiktos viedokļus par potenciālo jaunu siltumavotu būvniecību, lai pārvietotu šķeldas katlumāju tālāk no Ādažu centra, būtu jāizstrādā detalizēta Ādažu CSS ilgtermiņa attīstības stratēģija. Papildus biomasas un biogāzes izmantošanai būtu jāizvērtē arī siltuma atgūšanas no Ādažu NAI potenciāls, kas ir inovatīvs risinājums nākotnes siltumapgādes sistēmās. Tehnoloģiskais risinājums paredzētu siltuma atgūšanu no attīrītajiem notekūdeņiem, izmantojot lielas jaudas siltumsūkņus. Tas ļautu samazināt sadedzināšanas iekārtu radītās emisijas, taču finanšu rādītājus būtiski ietekmētu elektroenerģijas izmaksas siltumsūkņu darbināšanai.

7.3.4. Energoresursu diversifikācijas iespējas

Energoresursu diversifikācija ir vairāku energoresursu veidu izmantošanu vienā energoavotā. Viena no galvenajiem diversifikācijas priekšrocībām ir iespēja izmantot enerģijas ražošanā lētāko energoresursu atkarība no aktuālajām cenām. Vienam energoavotam var pastāvēt

vairākas alternatīvas, kādā veidā diversificēt energoresursus. Īpaši tas attiecas uz saules tehnoloģijām, kuras pamatā tiek kombinētas ar kādam citām tehnoloģijām, piemēram, biomasu vai siltumsūkņiem. Pateicoties energoresursu diversifikācijai, ir iespēja samazināt enerģijas ražošanas izmaksas.

Vienlaikus pastāv arī vairāki riski saistībā ar energoresursu diversifikāciju. Pirmkārt, ir jāatrod piemērotas tehnoloģijas, kas balstās uz dažādu energoresursu izmantošanu un ko ir iespējams kombinēt vienā objektā. Otrkārt, jābūt skaidri definētam mehānismam, lai laikus pārietu no viena energoresursu uz citu. Šīm nolūkam ir jāidentificē kritēriji un līmeņatzīmes. Treškārt, energoresursu diversifikāciju raksturo lielāki kapitālieguldījumi, jo ir nepieciešamas vairākas tehnoloģijas, kā arī sarežģītāka vadības sistēma. Līdz ar to ir rūpīgi jāizvērtē, vai prognozētie ieguvumi no energoresursu diversifikācijas ir lielāki par izdevumiem.

7.4. Sasaiste ar visiem enerģētikas sektora lietotājiem (transports, ielu apgaismojums, rūpniecība)

7.4.1. Lielas jaudas AER elektroenerģijas ražošanas projektu īstenošana pašvaldībā

Būtiska loma nākotnes energoapgādes sistēmu attīstībā būs elektrifikācijai gan siltumapgādes, gan transporta sektorā, izmantojot mainīgos AER elektroenerģijas ražošanā. Līdz ar to Ādažu novada pašvaldībai jau šobrīd būtu jāatbalsta liela mēroga AER elektroenerģijas ražošanas projekti pašvaldības teritorijā. Jau šobrīd Ādažu novadā top saules elektrostacija ar kopējo jaudu 6 MW, kas spēs saražot un pārdot elektrotīklā ap 3350 MWh elektroenerģijas. Papildus līdz 1,5 MW saules elektrostaciju jaudas būtu iespējams uzstādīt uz pašvaldību ēku jumtiem, bet uz lielāko ražotņu jumtiem būtu iespējams uzstādīt saules paneļus ar kopējo jaudu līdz 3,2 MW. Lai palielinātu saules elektroenerģijas izmantošanu, jāplāno papildu patērētāji vasaras periodā, piemēram, elektroauto kā akumulācijas sistēmu izmantošana.

Ņemot vērā, ka saules elektroenerģija tiek saražota galvenokārt vasaras periodā, būtu jādiversificē AER elektroenerģijas ražošana, īstenojot arī liela mēroga vēja elektrostaciju projektus. Galvenais solis plašākam AER elektroenerģijas ražošanas atbalstam būtu pašvaldības detālplānojumā paredzēt piemērotas teritorijas šādu staciju izbūvei, lai piesaistītu potenciālos investorus.

7.4.2. Radīto atkritumu (tostarp atlikumsiltuma) izmantošana

Pētījuma ietvaros analizēta biogāzes stacijas izbūves iespēja, lai ilgtspējīgi izmantotu dažādas organisko izejvielu plūsmas (notekūdeņu dūņas, pārtikas ražošanas un lauksaimniecības

atlikumus). Biogāzes ražotnes izbūve ļautu gan risināt atkritumu apsaimniekošanas problēmu, gan veicinātu enerģijas ražošanu no AER. Šobrīd pētījumā nav iekļauti organiskie sadzīves atkritumi kā vēl viena potenciālā biogāzes ražošanas izejviela, tomēr, pieaugot atkritumu apsaimniekošanas prasībām, arī šīs atkritumu plūsmas būtu jāņem vērā biogāzes izmantošanas scenārijos.

Lai veicinātu atkritumu un dažādu pieejamo organisko atlikumu ilgtspējīgu izmantošanu, pašvaldībai būtu precīzāk jāapzina pieejamo plūsmu apjoms un to īpašnieku vēlme sadarboties to izmantošanai.

Cita primāro resursu efektīvākas izmantošanas alternatīva ir siltuma atgūšana no lielākajiem ražošanas uzņēmumiem. Pētījumā noteikts, ka kopējā atlikumsiltuma plūsma no ražošanas uzņēmumiem varētu sasniegt pat 5348 MWh gadā, kas ļautu nosegt ap 10% no Ādažu CSS siltumslodzes un 85% no Podnieku CSS siltumslodzes. Tomēr, ņemot vērā industriālo objektu lielo attālumu no esošajiem siltumtīkliem un siltuma avotiem, siltumenerģijas izmantošanas ekonomiskais pamatojums ir zems. Atlikumsiltuma efektīvākas izmantošanas priekšnosacījums būtu siltumtīklu temperatūras pazemināšana, kas ļautu samazināt pārvades zudumus un atgūt lielāku siltumenerģijas daudzumu no ražošanas procesiem.

Lai detalizētāk noteiktu siltumenerģijas izmantošanas potenciālu no ražošanas uzņēmumiem, ir jāveic padziļināts novērtējums, analizējot siltumenerģijas pieejamību dažādos mēnešos, siltuma atgūšanas izmaksas un ražošanas uzņēmumu vēlmi sadarboties siltumenerģijas izmantošanā.

7.4.3. Energokopienu veidošana

Lai palielinātu AER enerģijas izmantošanu pašpatēriņa segšanai, Ādažu novadā būtu vairākas energokopienu attīstīšanas iespējas:

- kopīga AER tehnoloģiju uzstādīšana industriālos objektos;
- kopīgu AER tehnoloģiju uzstādīšana daudzīvokļu ēkās vai privātmāju mikrorajonos;
- energokopienas risinājumi starp pašvaldības un dzīvojamajām ēkām.

Vienu no potenciālajām energokopienām varētu izveidot blakus pašvaldības ēkai Garajā ielā 20, Carnikavā, uz kuras jumta iespējams uzstādīt salīdzinoši lielu saules elektrostaciju un elektroenerģijas pārpalikumu pārdot blakus esošajām privātmājām. Veiktajā saules elektroenerģijas izmantošanas novērtējuma noteikts, ka, uz šīs ēkas jumta uzstādot maksimāli iespējamo elektrostaciju ar jaudu 200 kW, elektroenerģijas pārpalikums būtu 165 MWh gadā. Šo daudzumu būtu iespējams nodot blakus esošajiem īpašumiem, izveidojot tiešo elektroenerģijas savienojumu.

Pašvaldības loma energokopienu izveides veicināšanā būtu informācijas sniegšana par potenciālajām iespējām dažādu patērētāju savstarpējai sadarbībai. Apzinot pašvaldībā esošos uzņēmumus, AER potenciālu un veicinot savstarpējas diskusijas, pašvaldība varētu iesaistīties iespējamo sadarbības modeļu izstrādē. Lai īstenotu energokopienu projektus daudzdzīvokļu ēkās, nozīmīga lomu būtu arī namu apsaimniekotājam, kam ir informācija par ēku tehnisko stāvokli, patēriņu un iespējama tieša komunikācija ar ēku iedzīvotājiem.

7.5. Monitorings, uzraudzība un atbalsts

Īstenoto projektu efektivitāti ietekmē ne tikai plānošanas un īstenošanas posms, bet arī uzraudzības posms pēc īstenošanas. Daļēji tas saistīts ar rīcības plāna pirmo posmu, jo ir nepieciešami dati, kas raksturo ieviesto projektu. Energoefektivitātes un AER projekti paredz kompleksus risinājumus, kas būtiski ietekmē objektu, kur projekts tiek īstenots. Tā, piemēram, pēc ēku siltināšanas ir svarīgi pareizi ieregulēt iekštelpas mikroklimatu, lai nepieļautu ēkas pārkarsēšanu vai paaugstinātu CO_2 koncentrāciju gaisā. To var panākt tikai pēc projekta īstenošanas, veicot monitoringu un ieregulēšanu. Pēc saules paneļu uzstādīšanas būtiski ir novērtēt to darbību, nosakot saražoto elektroenerģijas daudzumu, uz vietas patērēto un tīklā nodoto saules elektroenerģiju, lai maksimizētu elektroenerģijas pašpatēriņu.

Monitorings var izpausties dažādos laika rāmjos: ikdienas, iknedēļas, ikmēneša vai pat ikgadējs. Papildus tam monitoringā iegūtie dati un to analīze ļaus secināt, vai izvirzītie projekta mērķi ir sasniegti, identificēt cēloņus, kuri neļauj sasniegt mērķi, un izstrādāt pasākumus virzībai uz mērķa sasniegšanu. Svarīgi, lai uzraudzību veic neatkarīgi speciālisti, par progresu un iegūtajiem rezultātiem tiktu informēta augstākā vadība, kas novērtē īstenotā pasākuma kvalitāti un efektivitāti.

Atbalsta instrumentiem ir nozīmīga loma energoefektivitātes pasākumu īstenošanā un AER veicināšanā. Tas attiecas ne tikai uz projektu līdzfinansēšanu. Pašvaldībai ir svarīga loma attiecībā uz iedzīvotāju nostāju pret energoefektivitātes pasākumiem, AER izmantošanu un citiem enerģētikas aspektiem. Sabiedrības izglītošana un informatīvās kampaņas arī spēlē būtisku lomu un var sekmēt cilvēka paradumu maiņu, enerģijas taupīšanu un rūpes par apkārtējo vidi. Enerģijas dienas, mobilitātes dienas, atvērto durvju diena un citi publiskie pasākumi, kuri vērsti uz iedzīvotāju saliedētību, pozitīvi ietekmē iedzīvotāju attieksmi pret pašvaldībā īstenotajiem projektiem. Papildus cilvēkiem uzlabojas komunikācijas prasmes. Šīs prasmes var palīdzēt iedzīvotājiem vienoties par projektu īstenošanu kopīpašumā, piemēram, ēkas renovāciju vai saules paneļu uzstādīšanu.

8. SECINĀJUMI

Sadaļā apkopoti galvenie secinājumi par AER īpatsvara palielināšanas tehniski ekonomiskā pamatojuma izstrādes laikā iegūtajiem rezultātiem dažādos sektoros.

8.1. Centralizētās siltumapgādes sistēmas

8.1.1. Esošās situācijas analīze

Energoresursu struktūra

No resursu izmantošanas viedokļa esošā situācija Ādažu novada centralizētās siltumapgādes sistēmās (CSS) vērtējama atšķirīgi. Ja Ādažu centra CSS faktiski notikusi pilnīga pāreja uz atjaunojamiem resursiem un 2021./2022. gada apkures sezonā AER īpatsvars pārsniedza 98%, tad Carnikavas CSS joprojām visa siltumenerģija tiek iegūta sadedzinot dabasgāzi. Arī Kadagas CSS kopš 2021./2022. gada apkures sezonas AER īpatsvars sistēmā pārsniedz 99%, kamēr Podnieku CSS attiecīgajā periodā tika izmantota dabasgāze. Kopš 2022. gada vasaras arī Podnieku CSS notiek pakāpeniska pāreja uz AER. Ādažu centra CSS pamatā tiek izmantota šķelda, kamēr Kadagā un Podniekos izvēlētais risinājums ir granulas.

Siltuma ražošanas efektivitātes novērtējums

Esošo CSS katlu māju darbību kopumā var vērtēt kā efektīvu. Ādažu centra CSS ražošanas efektivitāte 2019.-2021. gada periodā svārstījās robežās no 91–92%, Podnieku CSS tā bija robežās no 93–95%. Kadagas CSS efektivitāte bija zemāka un svārstījās robežās no 85–89%, bet šeit jāņem vērā, ka Kadagā līdz 2021. gada maijam darbojās arī koģenerācijas iekārta, un elektroenerģijas ražošana tiek ņemta vērā kopējā katlu mājas efektivitātē, tāpēc zemāka lietderība ir loģiska. 2021./2022. gada apkures sezonā, kad koģenerācijas iekārta vairs netika darbināta, ražošanas efektivitāte paaugstinājās līdz 91%. Viszemākā lietderība vērojama Carnikavas CSS, kur, atsevišķās katlu mājās efektivitāte bija 86–87% robežās, ko dabasgāzes katliem var vērtēt kā relatīvi zemu. Atsevišķas katlu mājas strādāja ar vidējo efektivitāti 89–90%, ko var uzskatīt par apmierinošu, bet viena katlu māja uzrādīja efektivitāti 99%, kas visticamāk norāda uz kļūdainu datu uzskaiti, nevis augstu lietderību. Vislielāko uzmanību, domājot par katlu māju darbības uzlabošanu, uzmanību nepieciešams pievērst tieši Carnikavas CSS, kur ražošanas efektivitāte ir viszemākā.

Siltumenerģijas pieprasījuma novērtējums

Kopējais siltumenerģijas pieprasījums pētījumā apskatītajās Ādažu novada CSS sistēmās nav būtiski mainījies. Ar klimata korekcijas koeficientu koriģētie dati uzrāda pat nelielu siltumenerģijas patēriņa pieaugumu. Tā kā ārpus Ādažu centra ēku renovācijas process notiek ļoti gausi, esošo ēku grupā būtisks patēriņa samazinājums netiek novērots un, iespējams nerenovēto ēku stāvokļa pasliktināšanās dēļ pat nedaudz pieaug. Pieaugumu sekmē arī jaunu ēku pieslēgšana centralizētajai siltumapgādei. Pēdējo pāris gadu laikā divi jauni patērētāji ir pieslēgušies Ādažu centra CSS – Ādažu sākumskola un dienas aprūpes centrs. Divas ēkas pieslēgušās arī Podnieku CSS – daudzdzīvokļu ēkas Ūbeļu ielā 10 un 10A. Visas šīs ēkas ir jaunbūves. Lai gan pēdējo pāris gadu laikā būtisks patēriņa samazinājums renovācijas rezultātā nav novērots, ņemot vērā Eiropas Savienības noteiktos energoefektivitātes mērķus dalībvalstīm, pieejamo Eiropas Savienības struktūrfondu atbalstu, kā arī pieaugošās enerģijas izmaksas, paredzams, ka energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumi tuvā nākotnē tiks veikti aizvien vairāk CSS pieslēgtajām ēkām.

Siltumenerģijas zudumi tīklos

Kopējie siltumenerģijas zudumi visās Ādažu novada CSS sistēmās sastāta 3128 MWh/gadā, kas pie esošā ražošanas tarifa 191 EUR/MWh sastāda gandrīz 60 tūkst. EUR lielas izmaksas gadā.

Ādažos, Kadagā un Podniekos siltumenerģijas zudumu apjoms siltumtīklos tiek vērtēts kā zems, jo sastāda vidēji 10% no saražotā siltuma daudzuma. Līdz ar ko secināms, ka šo apdzīvoto vietu siltumtrases renovēšanu nav jāuzskata par pirmās prioritātes pasākumu. Ja tomēr tādi pasākumi tiks ieplānoti, tad potenciālais sasniedzamais siltumenerģijas zudumu samazinājums siltumtīklos salīdzinājumā ar esošo situāciju būs 5 – 11% atkarībā no esošā siltumtīklu stāvokļa.

Carnikavā siltumenerģijas zudumu apjoms siltumtīklos veido vidēji 16% no saražotā siltuma daudzuma. Secināms, ka šajā apdzīvotajā vietā siltumtīklu renovāciju būtu ar augstāku prioritāti un veicinātu energoefektivitātes uzlabošanu. Īstenojot esošo siltumtīklu nomaiņu uz jauniem, efektīviem un rūpnieciski izolētiem cauruļvadiem ir iespējams samazināt siltumenerģijas zudumus siltumtīklos par 11% salīdzinājumā ar esošo situāciju.

Ja tiek īstenoti siltumtīklu renovācijas pasākumi visās četrās apdzīvotajās vietās, tad potenciāli būtu iespējams samazināt esošos kopējos siltumenerģijas zudumus siltumtīklos par 290 MWh/gadā jeb par 9%.

8.1.2. CSS attīstības perspektīvas

Jauno lietotāju pieslēgšanās potenciāls

Pētījuma ietvaros tika identificēti vairāki patērētāji, galvenokārt pašvaldības ēkas, kas tuvā nākotnē varētu tikt pieslēgtas esošajām CSS. Jaunu patērētāju pieslēgšana tika identificēta kā ekonomiski pamatots risinājums. Jaunu CSS patērētāju identificēšana un pieslēgšana ir būtisks CSS ilgtspējīgas attīstības nosacījums, sevišķi ņemot vērā nākotnē sagaidāmo siltumenerģijas pieprasījumu no esošajiem CSS lietotājiem ēku renovācijas rezultātā.

AER potenciāls CSS

No analizētajām alternatīvām pie esošā tehnoloģiju kapitālizmaksu un kurināmā cenu līmeņa visperspektīvākos rezultātus pārejai uz AER centralizētajā siltumapgādē uzrādīja šķeldas katli ar dūmgāzu kondensatoru. Paredzamas atmaksāšanās laiks, pieņemot, ka kurināmā cenas saglabās esošo cenu starpību, ir no 2,4 līdz 5,3 gadiem. Siltumsūkņu izmantošana vasaras slodzes segšanai, elektroenerģiju darbināšanai ņemot no PV paneļiem un ziemas mēnešos no sadales tīkla, kombinācijā ar šķeldas katlu izmantošanu pamatslodzes segšanai, uzrāda lielu potenciālu. Īstermiņā tas vēl nav izmaksu ziņā optimālākais risinājums, tomēr, ņemot vērā plānoto enerģētikas sektora attīstības virzienu, paredzams, ka šī alternatīva varētu būt optimālākā tieši ilgtermiņā. Turklāt siltumsūkņu kombinēšana ar šķeldas vai granulu katliem palīdz diversificēt resursu izmantošanu. Granulu katlu izmantošana pie esošajām kurināmā cenām nav ekonomiski ilgtspējīga, tomēr būtiska kurināmā cenu samazinājuma rezultātā arī tā var kļūt par pamatotu izvēli.

Temperatūras pazemināšanas siltumtīklos jeb 4. paaudzes CSS ieviešanas potenciāls

Tīklu turpgaitas temperatūras pazemināšanas potenciāls pārejai uz 4. paaudzes CSS ir būtiski atkarīgs no esošā CSS pieslēgto patērētāju iespējas uzturēt atbilstošu mikroklimatu ēkās, izmantojot zemākas temperatūras siltumnesēju. Esošo patērētāju analīze liecina, ka zemas temperatūras CSS iespējams ieviest esošajā Podnieku CSS sistēmā un atsevišķos CSS atzaros Ādažu sistēmā, kur ēkās veikti energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumi. Siltumnesēja temperatūras pazemināšana ļautu samazinot siltumenerģijas zudumus siltumtīklos par 10% un 5% attiecīgi un ietaupot 52 un 40 MWh/gadā attiecīgi, pieņemot, ka temperatūras režīms mainītos no 90/60 °C uz 80/50 °C.

Kadagā un Carnikavā patērētāju īpatnējais siltumenerģijas patēriņš šobrīd ir augsts, ēku energoefektivitāte ir zema. Šo apdzīvoto vietu CSS sistēmās nav iespējams pāriet uz 4. paaudzes CSS, neradot būtisku siltumapgādes pakalpojumu kvalitātes samazināšanos.

Veicot ēku renovācijas pasākumus un samazinot patērētāju īpatnējo siltumenerģijas patēriņa, siltumtīklu temperatūras pazemināšanas potenciālu iespējams paaugstināt visās apdzīvotajās vietās. 4. paaudzes CSS ieviešana un temperatūras režīma maiņa no 90/60 °C uz 70/45 °C ļautu samazināt siltumenerģijas zudumus siltumtīklos par aptuveni 12% un ietaupīt kopumā aptuveni 375 MWh/gadā salīdzinājumā ar esošo situāciju.

8.2. Pašvaldības ēkas

8.2.1. Pašvaldības ēku enerģijas patēriņš

Elektroenerģijas patēriņš

Pašvaldības ēku kopējais elektroenerģijas patēriņš ir 1500 MWh gadā. Ēkas ar lielāko īpatnējo elektroenerģijas patēriņu ir biroja telpas Ādažos, Ādažu pašvaldības policija, Carnikavas pirmsskolas izglītības iestāde "Riekstiņš" un Carnikavas administrācijas ēka.

Siltumenerģijas patēriņš

Pašvaldības ēku siltumenerģijas patēriņš gadā ir 8 448 MWh. Ēkas ar lielāko īpatnējo siltumenerģijas patēriņu, (vairāk kā 150 kW/m² gadā) ir Ādažu pašvaldības policija, Ādažu pirmsskolas izglītības iestāde "Strautiņš", Biroja telpas Pirmā ielā 42A . No Carnikavas ēkām lielākais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir Carnikavas pirmsskolas izglītības iestādei "Riekstiņš". Ja ēkās tiks veikti energoefektivitātes pasākumi īpatnējo siltumenergijas patēriņu iespējams samazināt līdz aptuveni 80-90 kW/m² gadā, un kopējo siltumenerģijas patēriņu pašvaldības ēkās samazināt līdz 4 072 MWh.

8.2.2. AER īpatsvara palielināšana pašvaldības ēkās

Lai palielinātu AER īpatsvaru pašvaldības ēku enerģijas nodrošināšanai, apskatītas vairākas alternatīvas.

Pieslēgšanās CSS

Kā viens no prioritārajiem risinājumiem ēku siltumapgādei ir pieslēgšanās pie CSS, pieņemot, ka tajās tiks nodrošināta AER izmantošana, efektīvi siltumenerģijas ražošanas risinājumi un optimāls siltumenerģijas tarifs. Salīdzinot ar citām AER alternatīvām šo scenāriju raksturo tas, ka nepieciešamas mazākas investīcijas iekārtu iegādei un paredzams īsāks

atmaksāšanās laiks. Aprēķināts, ka, lai visas apskatītās ēkas izveidotu atbilstošus siltummezglus, kopējās nepieciešamās investīcijas ir 90 tūkst. EUR, bet izmaksu ietaupījums, salīdzinot ar individuālo dabasgāzes apkuri būtu 68 tūkst. EUR gadā.

Biomasas izmantošana

Kā otrs izdevīgākais risinājums ēku siltumapgādes nodrošināšanai novērtēta individuālo koksnes granulu katlu uzstādīšana. Lai visās apskatītajās pašvaldību ēkās īstenotu šo scenāriju nepieciešamās investīcijas ir 428 tūkst. EUR, bet izmaksu ietaupījums, salīdzinot ar esošo apkures sistēmu būtu 66 tūkst. EUR gadā. Granulu katlu uzstādīšanas finanšu rādītājus būtiski ietekmē dabasgāzes un koksnes granulu cenu izmaiņas. Tā kā nākotnē plānots izskatīt iespēju uzstādīt šķeldas katlu, tika izvērtēts scenārijs, kurā Ādažu vidusskolai tiek ierīkota šķeldas katlu māja, vienlaikus nodrošinot arī siltumapgādi Kultūrizglītības centram. Aprēķināts, ka šis scenārijs ir ekonomiski pamatots un var atmaksāties 4.5 gados pie esošajām dabasgāzes cenām.

Saules kolektoru uzstādīšana

Ēkās, kurās ir augsts karstā ūdens patēriņš vasaras periodā, iespējams uzstādīt saules kolektorus, kombinējot tos ar granulu katla darbināšanu apkures periodā un nodrošināt 98% AER īpatsvara siltumenerģijas patēriņā.

Siltumsūkņu izmantošana

Kā nākotnes individuālās siltumapgādes risinājums tiek izskatīta gaisa siltumsūkņu uzstādīšana, kombinējot tos ar saules paneļiem ražo elektroenerģiju. Šāds risinājums pie esošajām elektroenerģijas cenām uzrādu zemākus finanšu rādītājus, tomēr var tikt analizēts brīdī, kad elektroenerģijas cenas samazinās.

Saules elektroenerģijas ražošana

Elektroenerģijas ražošanai tika apskatīta saules paneļu uzstādīšana uz pašvaldības ēku jumtiem. Lai nosegtu pašvaldības ēku elektroenerģijas patēriņu vasaras mēnešos būtu nepieciešams uzstādīt saules paneļus ar kopējo jaudu 0,7 MW, bet maksimāli uz pašvaldību ēku jumtiem var uzstādīt saules paneļus ar kopējo jaudu 1,5 MW.

8.3. AER potenciāla novērtējums citos sektorā

Saules elektroenerģijas izmantošana ūdensapgādē

Ūdensapgāde un notekūdeņu apsaimniekošana ir viens no būtiskākajiem elektroenerģijas patērētājiem Ādažu novadā. Ņemot vērā, ka ūdenssaimniecības elektroenerģijas patēriņš ir salīdzinoši augsts arī vasaras periodā, šis sektors ir piemērots saules elektroenerģijas izmantošanai. SIA "Ādažu ūdens" jau šobrīd uzstādījuši saules paneļus ar kopējo jaudu 110 kW, kas var nosegt līdz 10% no kopējā elektroenerģijas patēriņa notekūdeņu attīrīšanai. Saules paneļu uzstādīšanu nepieciešams turpināt gan NAI pašpatēriņa segšanai Ādažos, gan Carnikavā.

Biogāzes ražošana un izmantošana

Pētījuma ietvaros detalizēti analizēta biogāzes stacijas izbūve, lai risinātu gan notekūdeņu dūņu un citu atlikumu apsaimniekošanas problēmas, gan palielinātu no AER ražotās enerģijas īpatsvaru. Biogāzi iespējams izmantot gan koģenerācijas stacijā siltumenerģijas un elektroenerģijas ražošanai, gan biometāna ražošanai, ko var izmantot transportā vai ievadīt dabasgāzes tīklā. Koģenerācijas stacijas izbūves gadījumā nepieciešams detalizētāk analizēt lietderīgi saražotās siltumenerģijas izmantošanu un tās ietekmi uz kopējo siltumapgādes sistēmu. Mazas jaudas biogāzes stacijas gadījumā, jauna siltumtīklu posma izbūves izmaksas sastāda būtisku investīciju daļu un samazina projekta izdevīgumu. Biometāna ražošanas ekonomiskie rādītāji ir jutīgāka pret pārdošanas cenas izmaiņām, taču biometānam ir plašas izmantošanas iespējas, gan lokāli pašvaldībā, gan nacionālā mērogā.

AER izmantošana ražošanas uzņēmumos

Ādažu novadā darbojas vairāki energointesīvi pārtikas ražošanas uzņēmumi, kas šobrīd kā kurināmo patērē dabasgāzi (kopējais patēriņš pārsniedza 13 GWh 2021. gadā). Lai gan pašvaldība nevar tieši ietekmēt uzņēmumu energoapgādes risinājumu izvēli, iespējams veicināt sadarbību efektīvākai resursu izmantošanai, piemēram, izmantojot ražošanas atlikumus biogāzes ražošanai vai nākotnē izskatot siltumenerģijas pārpalikumu izmantošanu lokālos vai centralizētos siltumapgādes risinājumos.