

Rokasgrāmata (metodiskais norādījums) pašvaldību energoplānošanai



2015.gada oktobris-decembris

Līguma numurs: EM 2015/55

Pasūtītājs: Ekonomikas ministrija

Autori:

Inženierzinātņu doktore Marika Rošā

Inženierzinātņu doktors Agris Kamenders

Inženierzinātņu doktore Līga Žogla

Inženierzinātņu doktore Dagnija Blumberga

Kvalitātes kontrole:

Inženierzinātņu doktors Claudio Rochas

Apstiprina:

Dr.Sc.ing., Agris Kamenders, SIA "Ekodoma" direktors

SIA "EKODOMA" – neatkarīga konsultantu firma dibināta 1991.gada 15.novembrī (reģistrācijas Nr.40003041636 Latvijas uzņēmumu reģistrā), atzīta starptautiski (Eiropas Savienības "Centrālajā konsultāciju reģistrā PHARE/TACIS" reģistrācijas numurs ir LAT - 20498). PVN Reģistrācijas Nr.LV40003041636, reģistrēts 1996.gada 30.augustā.

Satura rādītājs

Ievads.....	5
1. Energoplānošana pašvaldībā	7
1.1. Energoplānošanas pamatprincipi	7
1.2. Galvenie energosistēmas elementi	8
1.2.1. Energoresursi.....	8
1.2.2. Enerģijas ražošana	10
1.2.3. Enerģijas pārvade	10
1.2.4. Enerģijas patērētāji.....	10
1.3. Atbildība par energopārvaldību pašvaldībās.....	11
2. Esošās situācijas siltumapgādes jomā apraksta veidošana	13
2.1. Problēmas definēšana	15
2.2. Esošās situācijas analīze	15
2.2.1. Enerģijas ražošanas tehnoloģijas.....	17
2.2.1.1. Centralizētās siltumapgādes sistēmas.....	17
2.2.1.2. Centralizētās siltumapgādes sistēmas.....	19
2.2.1.3. Vietējās apkures sistēmas	21
2.2.1.4. Individuālās apkures sistēmas	22
2.2.2. Enerģijas ražošanas iekārtu lietderības koeficienti	25
2.2.3. Siltumtīkli.....	27
3. SVID analīzes sagatavošanas metodika un problēmjaudājumu identificēšana	29
3.1. SVID metodika	29
3.2. Problēmjaudājumu identificēšana	31
4. Potenciālo risinājumu identificēšana	33
4.1. Pasākumi pašvaldībā	33
4.1.1. Energopārvaldības sistēmas izveide un ieviešana.....	33
4.1.2. Energoefektivitātes pasākumi pašvaldības ēkās	35
4.1.3. Energoservisa pakalpojumu izmantošana energoefektivitātes un/vai atjaunojamo energoresursu projektiem	35
4.1.4. Sabiedrības informēšanas pasākumi	36
4.2. Pasākumi energoavotos	36
4.2.1. Katlu māju personāla apmācības.....	37
4.2.2. Energoresursu kvalitāte.....	37
4.2.3. Energoavota darbināšanas efektivitāte un uzraudzība	39

4.2.4.	Energoefektivitātes pasākumi katlu mājās.....	40
4.2.5.	Centralizēta biomasas uzglabāšana.....	41
4.2.6.	Siltumenerģijas iepirkšana no rūpnieciskā uzņēmuma	41
4.2.7.	Koģenerācijas stacijas būvniecība	42
4.2.8.	Pretī ceturtās paaudzes siltumapgādes sistēmām	43
4.2.9.	Fosilā kurināmā aizstāšana ar atjaunojamiem energoresursiem	44
4.3.	Siltumtīklu renovācija	45
5.	Mērķu izvirzīšana un nepieciešamo pasākumu identificēšana	46
5.1.	Mērķu izvirzīšana.....	46
5.2.	Nepieciešamo pasākumu identificēšana	52
6.	Sasniedzamie rezultātīvie rādītāji un to uzraudzības mehānisms.....	54
	Izmantotā literatūra	56

Ievads

Normatīvie akti gan Eiropā, gan arī Latvijā mainās, bet virziens ir skaidrs: nospraustais kurss mūs virza arvien tuvāk zema oglekļa ekonomikai. Tas nozīmē, ka tiek plānota un izstrādāta tāda politika, kas veicinās enerģijas patēriņa samazinājumu un plašāku atjaunojamo energoresursu lietojumu.

Centralizētā siltumapgāde Latvijā šobrīd piedzīvo grūtus laikus. Lai gan fosilā kurināmā cenas šobrīd ir samazinājušās, siltumenerģijas patēriņš/pieprasījums samazinās, kā rezultātā tas rada ietekmi uz siltumenerģijas tarifiem. Ir pašvaldības, kurās centralizētās siltumapgādes siltumenerģijas tarifs ir augstāks par jebkuru citu individuālas apkures variantu (izņemot elektroenerģijas izmantošanu). Tas grauj jebkuru izpratni par centralizētās siltumapgādes priekšrocībām un nepieciešamību.

Ilgtermiņīgu centralizēto siltumapgādi raksturo precīza patēriņa uzskaitē, videi draudzīgs energoavots un sakārtoti siltumtīkli. Sistēmas izveide ir balstīta uz siltumapgādes sistēmas koncepciju, kas paredz noteiktu pasākumu īstenošanu, tai skaitā, prognozējot siltuma slodzi.

Eiropas Savienības līmenī efektīva siltumapgāde un dzesēšana ir definēta. Atbilstoši Energoefektivitātes direktīvai¹ tas ir tāds siltumapgādes un dzesēšanas risinājums, kas salīdzinājumā ar pamata scenāriju, ievērojami samazina primārās enerģijas patēriņu, kas nepieciešams vienas piegādātās enerģijas vienības piegādei attiecīgās sistēmas robežās, ņemot vērā ieguvi, pārveidi, transportēšanai un sadalei nepieciešamo enerģiju. Tas nozīmē, ka efektīva siltumapgāde un dzesēšana ietver galvenokārt no koģenerācijas un atjaunojamiem energoresursiem iegūta siltuma izmantošanu, rūpniecības siltuma pārpalikuma rekuperāciju, lai apmierinātu siltumapgādes un dzesēšanas pieprasījumu, un kopumā visas siltumapgādes un dzesēšanas iespējas, kas ļauj sasniegt primārās enerģijas ietaupījumus salīdzinājumā ar pamata scenāriju. Galvenais kritērijs, kas spēlē šajā izvērtējumā, ir energoefektivitāte, kas ir definēta kā attiecība starp iegūto jaudu, pakalpojumu, precēm vai enerģiju un ieguldīto enerģiju.

Daudzās Latvijas pašvaldībās ir izveidotas sakārtotas un ilgtspējīgas centralizētās siltumapgādes sistēmas, lai gan arī šajās pašvaldībās ir energoefektivitātes potenciāls un vēl var veikt virkni energoefektivitātes pasākumu.

Tikmēr vēl ir daudz pašvaldību siltumapgādes uzņēmumu, kur valda uzskats, ka energoefektivitātes pasākumi ēkās nav nepieciešami, un tie pat kaitē to darbībai. Nenoliedzami, ka samazināti siltumenerģijas realizācijas apjomi, samazina arī uzņēmumu ienākumus. Tomēr siltumenerģijas ražošana ar importētu kurināmo ēkās, kurās īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir 200 kWh/m² gadā, šobrīd jau ir grezna izšķērdība. Tādējādi šis ir laiks, kad siltumenerģijas uzņēmumiem ir jāsāk domāt par ilgtspējīgām biznesa iespējām, kas sniegtu labumu gan patērētājiem, gan uzņēmumam, gan arī pašvaldībai.

Viena no tādām ir iesaistīšanās energoservisa pakalpojumu nodrošināšanā un iespēja kļūt par energoservisa kompāniju (ESKO). Tas nozīmē, ka siltumapgādes uzņēmums investē

¹ Energoefektivitātes direktīvas nosacījumi ir iestrādāti Energoefektivitātes likumā, kas rokasgrāmatas izstrādes laikā tiek izskatīts 2.lasījumā Saeimā

līdzekļus energoefektivitātes pasākumos ēkās, kurās samazina siltumenerģijas patēriņu, bet no iekonomētās enerģijas atmaksā investētos līdzekļus.

Pastāv daudz dažādu iespēju, kā pašvaldība var ietekmēt un veicināt siltumapgādes attīstību savā teritorijā. Šīs rokasgrāmatas mērķis ir sniegt praktiskus ieteikumus, kā tiek noteikta esošo situāciju, definēt mērķus un pasākumus, kā arī veikt monitoringu. Rokasgrāmata ir izstrādāta, ņemot vērā Latvijas politikā noteiktās prioritātes, kā arī izpildot Eiropas Parlamenta un Padomes 2012. gada 25. oktobra Direktīvas 2012/27/ES par energoefektivitāti, ar ko groza Direktīvas 2009/125/EK un 2010/30/ES un atceļ Direktīvas 2004/8/EK un 2006/32/EK (turpmāk - Direktīva 2012/27/ES) prasības attiecībā uz pašvaldību energoplānošanu un publiskā sektora parauga lomu energoefektivitātes jomā.

Rokasgrāmata ir 3.nodevums, kas sagatavots Ekonomikas ministrijas izsludinātā iepirkuma EM2015/55 „Siltumapgādes datu ieguve, analīze, metodoloģijas izstrāde un rokasgrāmatas sagatavošana pašvaldībām par energoplānošanu to administratīvajās teritorijās” ietvaros.

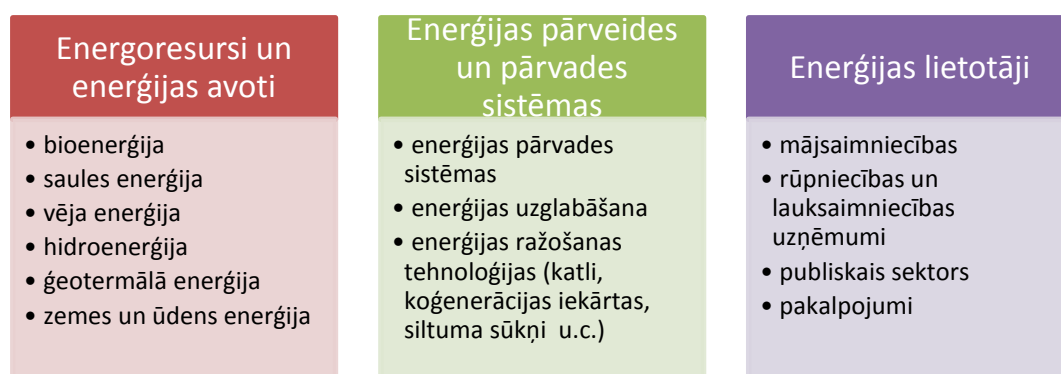
1. Energoplānošana pašvaldībā

1.1. Energoplānošanas pamatprincipi

Energoplānošana ir nepārtraukts energosistēmas elementu ilgtermiņa attīstības un plānošanas process. Ilgtspējīga energoplānošana ir cieši saistīta ar atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu elektroenerģijas, siltumenerģijas un aukstumenerģijas (dzesēšanas) vajadzībām, energoapgādes drošību un paplašināšanu, energoefektivitātes paaugstināšanu ražošanas un pakalpojumu sektorā un ēkās, kas ir arī vieni no galvenajiem darbības virzieniem enerģētikas un klimata politikas veidošanā Eiropā. Energoplānošana ietver ne tikai esošās situācijas novērtējumu un energoplāna izstrādi, bet arī paredzēto pasākumu īstenošanu un to nepārtrauktu novērtējumu (monitoringu). Tas, savukārt, rada nepieciešamību veikt izmaiņas plānotajos pasākumos.

Energoplāns ir teritoriālā attīstības plāna neatņemama sastāvdaļa, un tas ietver energosistēmas atsevišķu elementu vienlaicīgu attīstību. Energoplāns ir kā vadlīnijas, kuras ieskicē ceļu, pa kuru virzīties. Ja energoplānošana tiek apskatīta kā iespēju analīze, tad tas ir gan jautājums par vispiemērotāko inženiertehnisko risinājumu izvēli šodien, rītdien un tālākā nākotnē, gan arī jautājums par izvēlēto tehnoloģiju ekonomisko pamatojumu, aplūkojot ne tikai iespējamās finansējuma avotus, bet arī analizējot ietaupījumus un projektu iekšējo peļņu. Energoplānam ir jāietver arī aprēķini, kas pamato minimālu ietekmi uz vidi priekšlikumu ieviešanas gadījumā.

Energosistēma ir enerģijas avotu, enerģijas pārvades un enerģijas patērētāju sistēmu kopums, kas saskaņotas darbības rezultātā ražo, pārveido, pārvada, sadala un patērē elektroenerģiju un/vai siltuma enerģiju. Siltumapgādes sistēmas vienkāršota principiālā shēma parādīta 1.attēlā.



1.att. Principiāla energosistēmas shēma

Enerģijas pārveides un pārvades elementa darbības diapazons ir plašs: no lielām elektrostacijām, kas ražo elektroenerģiju visai valstij vai lielam reģionam un siltumu lielu pilsētu iedzīvotājiem, līdz mazām un individuālām katlu mājām, kas ražo siltumenerģiju nelielai ēkai vai ēku grupai.

Kopumā energoplānam būtu jāatbilst šādām vispārīgām prasībām:

- tas var būt gan atsevišķs dokuments, gan pašvaldības attīstības plāna sastāvdaļa;

- tiek izstrādāts ne mazāk kā trīs gadu periodam;
- ir integrēts un ilgtspējīgs, ar skaidri formulētiem mērķiem un nodrošina būtiskus enerģijas ietaupījumus;
- energoplāns ir dokuments, kas ir jāapspiež un pēc tam jāapstiprina pašvaldības domes sēdē, lai, mainoties pašvaldības vadībai pēc velēšanām, ievērotu pēctecības principu;
- tā izstrādāšanā un īstenošanā ir iesaistīti pašvaldības iedzīvotāji un komersanti, kas arī periodiski tiek informēti par energoplāna īstenošanas gaitu;
- izstrādājot un ieviešot energoplānu, pašvaldībai būtu jāapsver iespēja slēgt brīvprātīgu vienošanos ar valsti par energoefektivitātes pasākumu ieviešanu.

1.2. Galvenie energosistēmas elementi

Energosistēmas efektīva darbība ir atkarīga no katra energosistēmas elementa efektivitātes, ko lielā mērā ietekmē labas pārvaldības prakse vai gluži pretēji – tās trūkums.

1.2.1. Energoresursi

Energoresursu un enerģijas avotu sistēmā ir iekļauti ķīmiskās enerģijas avoti (neatjaunojamie un atjaunojamie energoresursi), kā arī ģeofizikālie elektroenerģijā pārveidojamie un sistēmā izmantojamie enerģijas avoti: hidrostacijas, vēja stacijas, fotoelementu paneli jeb saules baterijas un jūras viļņu enerģijas turbīnas. Energoaplānošanā svarīgi ir saprast, kādi energoresursi tiks izmantoti nākotnē: vai tas būs fosilais kurināmais vai atjaunojamie energoresursi. Svarīgi ir neklūdīties rezerves kurināmā izvēlē.

- **Biomasa** ir visplašāk izmantotais atjaunojamais enerģijas avots. Biomasas avoti ir vairāki:
 - mežizstrādes atlikumi – sīkstumbri, malka, zari, galotnes, mizas, skujas un lapas, kas tiek sasmalcināti dažāda izmēra daļiņās;
 - kokapstrādes atlikumi – koksnes pārpalikumi no ražošanas procesiem, piemēram, skaidas, mizas, atgriezumi, koksnes putekļi;
 - lietota koksne – koksne, kas netiek aizvesta uz atkritumu poligoniem, piemēram, tara, mēbeles, būvju elementi;
 - krūmi grāvmalās un atmatā aizlaistos laukos;
 - enerģētiskās koksnes plantācijas, kur enerģētiskā koksne ir pamatprodukcija;
 - lauksaimniecības atlikumi (salmi, graudu, augu atliekas u.c.);
 - dažāda veida organiskie atkritumi (sadzīves organiskie atkritumi un organiskie atkritumi no ražošanas procesiem, notekūdeņu attīrīšanas dūņas, mājlopu kūstmēsli, zaļā masa no teritoriju sakopšanas u.c.).Biomasas resursus ir iespējams sadedzināt katlu mājās vai izmantot biodegvielu vai gāzveida kurināmā (biogāze, atkritumu poligonu gāze) ražošanā. Pēdējā laikā arvien populārāks kļūst kombinētās siltumenerģijas ražošanas sistēmas, kurās viens no resursiem ir biomasas siltuma avots.
- **Saules enerģija.** Saules enerģiju var izmantot gan siltumenerģijas, gan elektroenerģijas ražošanai. Iekārtas, kas ražo siltumenerģiju sauc par saules kolektoriem. Savukārt, elektroenerģijas ražošanai no saules izmanto iekārtas, kuru nosaukumi ir dažādi – dažreiz lieto saules baterijas, citreiz saules paneļus. Ir lietojams arī termins „fotoelements”.

Saules bateriju iekārtām ir nepieciešamas lielas investīcijas, bet tām ir zemas darbināšanas izmaksas, jo tās izmanto atjaunojamu enerģijas avotu – Saules enerģiju, kas ir pieejama bez maksas. Tomēr šo iekārtu energoefektivitāte ir zema. Saules baterijas ir piemērotas nelielu elektrisko slodžu segšanai, piemēram, mājāsaimniecībās vai birojos, vietās, kur ir augstas elektroenerģijas cenas.

Arvien populārākas kļūst kombinētās saules energotehnoloģijas, kur vienā saules tehnoloģiskajā elementā apvienots saules kolektors un saules baterija. Tajos parasti saules kolektors vienlaicīgi pilda divas funkcijas: dzesē saules bateriju un silda ūdeni. Elektroenerģijas un siltumenerģijas izstrādi Saules enerģijas iekārtās ietekmē laika apstākļi. Saules enerģijas izmantošanu ierobežo Saules radiācijas ilgums un intensitāte, kas atkarīga no gadalaika, klimatiskajiem apstākļiem un ģeogrāfiskā stāvokļa. Saules starojums uz horizontālas virsmas Baltijas jūras valstīs ir robežās no 900 līdz 1100 kWh/m². Lielāko daļu no tās iegūst vasaras periodā. Apkures periodā Saules enerģiju siltumapgādē iespējams veiksmīgi izmantot, kombinējot to ar citiem energoresursiem, piemēram, koksnes granulām.

Saules enerģijas tehnoloģiskajās sistēmās svarīgu lomu spēlē enerģijas akumulācijas sistēmas. Siltumenerģijas uzkrāšanai izmanto akumulācijas vai stratifikācijas tvertnes vai krātuves. Elektroenerģijas uzglabāšanai izmanto atšķirīgas konstrukcijas akumulatorus: sākot no vienkāršām litija baterijām (mazas jaudas elektroenerģijas lietotājiem) un beidzot ar lielām saspiesta gaisa vai ūdeņraža uzkrāšanas sistēmām. Apkures periodā Saules enerģiju siltumapgādē iespējams veiksmīgi izmantot, kombinējot to ar citiem energoresursiem, piemēram, koksnes granulām.

- **Kūdra** ir tūkstošiem gadu garumā veidojies nogulumiezis, kas sausā veidā satur vairāk kā 50% organisko vielu. Kūdras veido pilnīgi vai daļēji sadalījušās, palielināta mitruma apstākļos uzkrājušās augu atliekas. Pēdējos gadu desmitos kurināmās kūdras ieguve un izmantošana Latvijā ir būtiski samazinājusies, taču, atkarībā no novada specifikas, kūdras ieguves potenciāls var tikt izvērtēts. Kūdra ir fosils kurināmais, kas ietekmē klimata pārmaiņas, un kura siltumnīcefekta gāzu emisijas ir lielākas nekā dabas gāzei.
- **Hidroenerģija.** Latvijā darbojas vairāk nekā 150 mazās hidroelektrostacijas. Sabiedrībā ir atšķirīga attieksme pret tām, jo no vienas puses hidroenerģija ir viens no zaļās elektroenerģijas veidiem, bet no otras puses – rada nelabvēlīgu ietekmi uz vidi, pārpurvojot teritorijas, apgrūtinot zvejošanu un izmainot upju vidi. Turklāt 1992.gada nogalē radītais mazo HES „bums” tikai pastiprināja sabiedrības noraidošo attieksmi. Pēdējā laikā hidrostatiju tehnoloģijas ir mainījušās un pamazām tiek ieviestas straumes hidrostatijas, kuru turbīnas ievieto dziļumā – upes plūsmas centrā.
- **Vēja enerģija.** Vēja turbīnu darbība ir balstīta uz vēja kinētiskās enerģijas izmantošanu elektroenerģijas izstrādei. Vēja turbīnu jauda ir sākot no vairākiem kilovatiem un var pārsniegt pat 5 MW. Sakarā ar to, ka tehnoloģiju attīstība ir strauja, vēja ģeneratori „tuvojas” apdzīvotajām vietām un nav jāuztraucas par putnu ceļiem un ligzdošanas vietām. Tos iespējams novietot jebkurā vietā un dažādos augstumos, kur ir pietiekams vēja enerģijas potenciāls, lai nodrošinātu drošu, centralizētu vai kļiedētu enerģijas ražošanu.

- **Ģeotermālā enerģija** ir Zemes siltums, kas rodas Zemes kodolā notiekošo procesu rezultātā. Latvijā nav virszemes ģeotermālās enerģijas avotu. Valsts rietumu daļā apmēram 1 km dziļumā ir atklāti ģeotermālo ūdeņu slāņi, tomēr to izmantošana ir samērā dārga.
- **Fosilie resursi.** Latvijā ir pieejami dažādi fosilie resursi, no kuriem visvairāk izmantotie ir dabas gāze, kā arī dažreiz lieto dīzeļdegvielu, mazutu un ogles. Galvenais šo resursu trūkums ir to radītais vides piesārņojums (CO_2 , NO_x un citas emisijas), ietekme uz klimata pārmaiņām. Importētie fosilie kurināmie nelabvēlīgi ietekmē valsts makroekonomikas attīstību. Turklāt fosilo resursu izmantošana ir pretrunā ar valsts atjaunojamo energoresursu izmantošanas mērķu sasniegšanu.

1.2.2. Enerģijas ražošana

Enerģijas ražošana notiek energoavotā, kuru var uzskatīt par vienotu sistēmu, kas ietver visus sistēmas elementus un iekārtas, kuras izmanto, lai pārveidotu kurināmā ķīmisko enerģiju siltumā, elektriskajā un mehāniskajā enerģijā. Energoavoti ir centralizētas (CSS), vietējās un individuālās katlu mājas un koģenerācijas stacijas. Enerģijas ražošanas tehnoloģiju attīstība ienes būtiskas izmaiņas energosistēmā. Arvien vairāk tiek domāts par videi draudzīgu, elektroenerģijas un siltumenerģijas vienlaikus ražošanu, kā arī centralizētas un kļiedētas enerģijas ražošanas priekšrocībām. Arvien vairāk tiek domāts par saules kolektoru un akumulācijas sistēmu integrēšanu centralizētās siltumapgādes sistēmās. Cits siltumenerģijas avots ir siltuma sūkņi, kuri izmanto zemes, ūdens un gaisa siltumu.

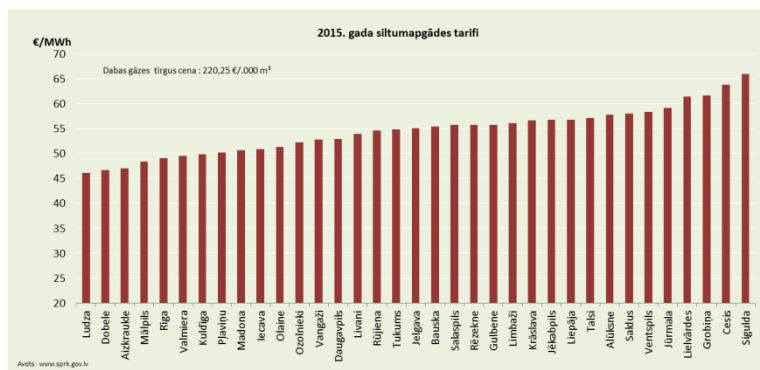
1.2.3. Enerģijas pārvade

Enerģijas pārvades sistēma ietver visas sistēmas sastāvdaļas un iekārtas, kuras tiek izmantotas, lai piegādātu enerģiju patērētājam pieprasītajā daudzumā. Svarīgi ir pievērst uzmanību siltuma un elektroenerģijas zudumiem energotīklos (siltuma trasēs un elektroenerģijas pārvades sistēmās). Ne vienmēr esošo siltuma trašu nomaiņa ir ekonomiski izdevīga. Pēdējā laikā siltumapgādes uzņēmumiem ir jāsāk analizēt iespējas samazināt ūdens temperatūru siltuma tīklos un pāriet uz zemas temperatūras siltumapgādes sistēmām, kas ļauj būtiski samazināt ne tikai siltuma zudumus trasēs, bet arī cauruļvadu izmaksas, jo dārgo rūpnieciski izolēto metāla cauruļu vietā siltuma trasēs iegulda plastmasas caurules.

1.2.4. Enerģijas patērētāji

Enerģijas patērētājs ir galvenais energosistēmas elements, jo atbilstoši enerģijas pieprasījumam veidojas energosistēmas ekonomiski un ekoloģiski pamatoti inženiertehniskie risinājumi. Enerģijas patērētāja sistēma pārstāv energopieprasījuma pusi. Tā ietver ēkas (dzīvojamās ēkas, iestādes, birojus, tirdzniecības ēkas, uzņēmumus u.c.) un tehnoloģiskos procesus. Kaut arī enerģijas patērētājs ir pēdējais posms energosistēmas ķēdē, ir svarīgi apzināties, ka enerģijas lietotājs ir galvenais energosistēmas elements.

Dažādās Latvijas pašvaldībās siltumenerģijas tarifs būtiski atšķiras: dažās pašvaldībās tas ir gandrīz divas reizes lielāks nekā citās (skat. 1.1.attēlu). Siltumenerģijas tarifi atšķiras dažādu iemeslu dēļ, tomēr visbūtiskākā ir kurināmā cenu ietekme uz tarifa vērtībām.



1.1.att. Siltumenerģijas tarifi Latvijas pašvaldībās

Latvijā ir sastopamas daudz un dažādas energosistēmas. To darbības diapazons ir liels: no lielām elektrostacijām, kas ražo elektroenerģiju visai Latvijai un siltumu Rīgas pilsētas iedzīvotājiem, līdz mazām un individuālām katlu mājām, kas ražo siltumenerģiju nelielai ēkai vai ēku grupai.

1.3. Atbildība par energopārvaldību pašvaldībās

Ar energopagādi (īpaši siltumapgādi) saistītie jautājumi pašvaldībās ir un būs aktuāli vienmēr. Neatkarīgi no politiskā uzstādījuma, zems siltumenerģijas tarifs iedzīvotājiem ir viens no galvenajiem izaicinājumiem jebkuras pašvaldības vadībai un izpildvarai.

Pasākumi enerģētikas sektorā ir cieši saistīti ar iesaistīto cilvēku atbildību, zināšanu līmeni, motivāciju un vēlmi sadarboties ar citiem, lai kopīgi sasniegtu mērķi. Ja pašvaldībai ir skaidra vīzija, tad atbildīgo cilvēku piesaiste ir jau salīdzinoši vieglāka, un iespējams, ka zemāk uzskaitītie pasākumi ir jau sen ieviesti. Tomēr tas nenožīmē, ka var uz kādu brīdi apstāties un nedomāt par siltumapgādes sistēmas attīstību.

Pēc 2009.gada administratīvās reformas īstenošanas šobrīd bieži ir novērojama situācija, kad novados trūkst vienota pieeja energosaimniecības sakārtošanai un uzturēšanai visā novada teritorijā kopumā. Lai novadā panāktu izmaiņas, ir nepieciešams izvirzīt atbildīgu un motivētu cilvēku – energopārvaldnieku, kas atbild par enerģētikas attīstības jautājumiem novadā.

Pašvaldības Latvijā atšķiras ar izmēriem, ar pašvaldības speciālistu zināšanām utt. Ir lielas pilsētas; ir mazi novadi ar vairākām apdzīvotām vietām; ir vidēja izmēra novadi ar vienu izteiktu centru un vairākiem pagastiem, kā arī ir lieli novadi ar vienu centru un daudziem pagastiem. Ir sarūkošas pašvaldības ar daļēji aizpildītiem dzīvokļiem daudzdzīvokļu ēkās. Arī vajadzības šajos novados ir atšķirīgas, bet, lielākoties, pašvaldības jau pašas ir identificējušas galvenos problēmjautājumus:

- atšķirīgie siltumenerģijas tarifi starp apdzīvotajām vietām novada teritorijās (piemēram, ir novads, kurā siltumenerģijas tarifa starpība ir pat 20 €/MWh);
- kurināmā patēriņa un siltumenerģijas patēriņa uzskaites trūkums;
- zemais siltinātu publisko ēku īpatsvars pašvaldībās;
- pusapdzīvotu daudzdzīvokļu ēku esamības pašvaldībās;

- „ežveidīgo” daudzdzīvokļu ēku (skursteņi no katra dzīvokļa katla vai krāsns, kas izvadīti caur ēkas sienām) lielais īpatsvars pašvaldībās, īpaši pagastos;
- zems siltinātu daudzdzīvokļu ēku īpatsvars un citi.

Katrā novadā un pilsētā ir nepieciešams viens energopārvaldnieks vai energopārvaldnieka nodaļa, ja pašvaldība ir liela. Energopārvaldniekam vajadzētu izvirzīt vismaz šādas prasības:

- ir tehniskā izglītība un/vai ir apguvis apmācības kursu, kas ietver ilgtspējīgas enerģijas sektora apsaimniekošanas jautājumus;
- ir vīzija un redzējums, kā risināt ar energoparlānošanu saistītos jautājumus pašvaldībā.

Viens no visbiežāk dzirdētajiem pretargumentiem energopārvaldnieka štata vietas izveidei (kāpēc pašvaldībā varētu iztikt bez pārvaldnieka) ir finanšu līdzekļu iztrūkums. Sakarā ar to, ka labam un motivētam energopārvaldniekam būtu jāspēj iekonomēt pašvaldības līdzekļus sākotnēji bez papildus investīcijām, ieguldījumi zinoša energopārvaldnieka algā atmaksājas dažu mēnešu laikā.

Energopārvaldnieka pienākumi ir uzņemties atbildību par siltumapgādes sistēmu kopumā: un karstā ūdens tehniski pilnvērtīgu un efektīvu ekspluatāciju visās pašvaldības iestādēs, energoefektivitātes pasākumiem ēkās un ieviest novada energoparlānā paredzētās rīcības.

Ir dažādi varianti, kā pašvaldība organizē enerģijas ražošanu, pārvadi un padevi enerģijas gala lietotājam:

- Ir pašvaldības, kuras atbildību par enerģijas ražošanu ir nodevušas kādam ar pašvaldību nesaistītam uzņēmumam, bet pārvadi nodrošina pašvaldības uzņēmums.
- Ir arī tādas pašvaldības, kurās siltumenerģijas ražošanu, pārvadi un padevi organizē pašvaldības uzņēmums vai pati pašvaldība.

Jebkurā gadījumā energoapgāde pašvaldībā ir jāuzlūko kā vienots veselums, kad visas trīs sistēmas sastāvdaļas ir viena ar otru saistītas. Energopārvaldnieks var piedalīties turpmākās diskusijās par centralizētās siltumapgādes attīstību pašvaldībā un izvirzīto pašvaldības enerģētikas un/vai klimata politiku, kā arī atbilstību valsts enerģētikas un vides politikai.

2. Esošās situācijas siltumapgādes jomā apraksta veidošana

Siltumapgādes attīstība pašvaldībās ir jāplāno: ir nepieciešama energoapgādes stratēģija, programma un rīcības plāni, kas ir energoplānošanas neatņemamas sastāvdaļas. Noteiktas siltumapgādes politikas izstrāde un tās ievērošana, veicot regulāru monitoringu un paveiktā vērtēšanu, lai koriģētu attīstības virzienus un izmantojamos mehānismus, ir uzdevumi, kas jāveic katrai pašvaldībai.

Energoefektīva centralizētās siltumapgādes sistēmas attīstība ir saistīta ar katlu mājas vai koģenerācijas stacijas tehnoloģiskajiem risinājumiem un to darbības parametriem, piemēram, lietderības koeficientu, siltuma zudumiem trasē un lietderīgu enerģijas patēriņu ēkās jeb to energoefektivitātes indikatoru vērtībām. Sistēmas sakārtošanai un energoefektivitātes paaugstināšanai ir daži nerakstīti likumi, kas jāievēro, lai sasniegtu augstu energoefektivitāti kopumā:

1. Pirmais ir saistīts ar pasākumu prioritāšu saraksta izveidi (primārie pasākumi enerģijas gala lietotāja pusē).
2. Otrais – ar pakāpeniskuma ievērošanu (energoefektivitātes paaugstināšana soli pa solim).
3. Trešais – ar elastīguma principu (atsakoties no dogmām un meklējot inovatīvas tehnoloģijas brīdī, kad ir jāsakārto viens vai otrs sistēmas elements).

Enerģijas patēriņu un CO₂ emisiju daudzumu vietējā līmenī ietekmē vairāki faktori:

- ekonomiskā struktūra (vai pašvaldībā dominē rūpniecības vai pakalpojumu sniegšanas sektors, kādi ir darbību veidi),
- ekonomiskās aktivitātes līmenis,
- iedzīvotāju skaits un blīvums,
- nekustamo īpašumu fonda raksturojums,
- dažādu transporta veidu izmantošana un attīstības līmenis,
- iedzīvotāju attieksme,
- klimatiskie apstākļi u.c.

Energoplāna apraksta esošās situācijas aprakstā pašvaldību līmenī ir jāiekļauj īsa informācija par:

- reģiona administratīvo struktūru vai atsauci uz nodaļu pašvaldības Attīstības programmā, kur šāda informācija pieejama;
- demogrāfisko situāciju un prognozēm tuvākajiem 5 gadiem vai atsauci uz nodaļu pašvaldības Attīstības programmā, kur šāda informācija pieejama;
- reģionā pieejamiem sadales tīkliem (elektroenerģija, dabasgāze, centralizētā siltumapgāde) un galvenajiem enerģijas piegādātājiem (elektroenerģija, dabasgāze, centralizētā siltumapgāde).

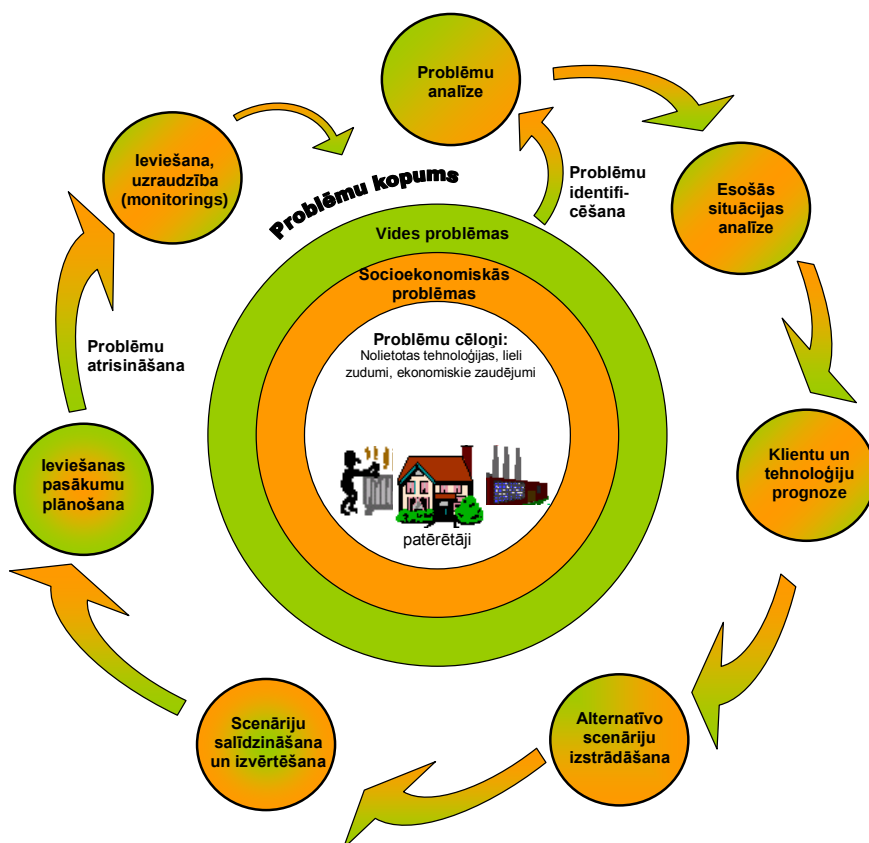
Neatkarīgi no pašvaldībā izveidotās apkures sistēmas (CSS, vietējās un/vai individuālās), esošās situācijas aprakstā ir jāsniedz arī ēku sektora raksturojums:

- pašvaldības īpašumā esošo ēku skaits un raksturojums (enerģijas patēriņš uz m², ēku vecums, tehniskais stāvoklis, renovēto ēku skaits un ēku energosertifikātu skaits);
- daudzdzīvokļu dzīvojamo ēku skaits un raksturojums (ēku vecums, tehniskais stāvoklis, renovēto ēku skaits un ēku energosertifikātu skaits);
- plānotais pašvaldības atbalsts ēku energoefektivitātes uzlabošanā.

Dažus faktorus var ietekmēt īstermiņā (piemēram, iedzīvotāju attieksmi un uzvedības maiņu), bet uz citiem var iedarboties vidējā termiņā un ilgtermiņā (nekustamo īpašumu fonda energoefektivitāte). Lietderīgi zināt, kāda ir šo parametru ietekme, kā tie mainās laika gaitā, un noteikt, kurš no tiem vietējai pašvaldībai ir jāmaina (īstermiņā, vidējā termiņā un ilgtermiņā).

Esošās situācijas raksturošanas mērķis ir gūt pietiekami precīzu priekšstatu par to, kurā procesa stadijā pašvaldība šobrīd atrodas, un izveidot apskatu par pilsētas pašreizējo situāciju enerģētikas un arī klimata pārmaiņu kontekstā.

Energoaplānošanas process ir sarežģīts un sastāv no septiņiem posmiem, kas parādīti 2.1.attēlā.



2.1.att. Energoaplānošanas process

Galvenie energoaplānošanas posmi ir:

- problēmu analīze;
- esošās situācijas analīze;
- klientu un tehnoloģiju prognoze;

- alternatīvo scenāriju izstrāde;
- scenāriju salīdzināšana, izvērtēšana un pieņemšana;
- ieviešanas pasākumu plānošana;
- ieviešana un uzraudzība (monitorings).

Neatkarīgi no tā, vai pašvaldībā ir centralizētās siltumapgādes sistēma, vietējās apkures sistēmas un/vai individuālās apkures sistēmas, to ilgtspējīgā plānošanā ir nepieciešams iziet visu 2.1.attēlā minēto ciklu.

2.1. Problēmas definēšana

Energoplānošanas pamatā ir problēmas definēšana. Piemēram, tiek konstatēts, ka ir pārāk lieli siltuma zudumi, pārāk dārgs kurināmais, novecojušas tehnoloģijas, liels apkārtējās vides piesārņojums, būtiska ietekme uz klimata pārmaiņām utt. Lai rastu risinājumu katrai problēmai, vispirms ir jāapzinās to rašanās iemesls. Parasti energoplāna izveides vai tā pārskatīšanas un koriģēšanas pamats ir vairāku problēmu kopums. Līdz ar to plānošanas pirmajā posmā ir jāveic problēmu analīze, kurā skaidri jādefinē problēma vai problēmu kopums, ko nepieciešams atrisināt.

Piemērs

Siltumapgādes sistēmai ir nepieciešama rekonstrukcija. Ja tā netiks veikta, tad iekārtu novecošanās un energoefektivitātes samazināšanās dēļ strauji pieaugs siltumenerģijas tarifs. Arī pilsētas siltumtīkli ir novecojuši. Turklāt pēdējos gados siltumapgādes uzņēmums ir pārtraucis karstā ūdens piegādi iedzīvotājiem.

Problēmas un izaicinājumi:

- (a) Vai pilsētas siltumu patērējošo objektu (dzīvojamo māju) koncentrācija ir pietiekami blīva, lai attaisnotos arī efektīva patērētāju apgāde ar karsto ūdeni vasaras periodā?
- (b) Vai siltumapgādes tīkli nav pārāk gari, vai nevajadzētu vairākas katlu mājas, lai tos samazinātu?
- (c) Vai jāuzsāk zemas temperatūras siltumapgādes sistēmu izveide?
- (d) Vai kurināmo katlu mājā izmanto lietderīgi?
- (e) Vai vajadzētu mainīt kurināmo?
- (f) Vai vajadzētu uzstādīt saules siltumenerģijas sistēmu (saules kolektoru lauku ar akumulācijas sistēmu), lai aizvietotu vienu vai divus no vecajiem katliem?
- (g) Vai iekārtas katlu mājā ir novecojušas un būtu nomaināmas?
- (h) Citas problēmas.

2.2. Esošās situācijas analīze

Kā otrais solis energoplānošanas procesā ir esošās situācijas analīze, kas parāda patieso stāvokli, kāds valda siltumapgādes jomā attiecīgajā pašvaldībā kopumā vai kādā no tās elementiem. Kā viena no patieso datu noteikšanas iespējām ir energoaudits, ar kura palīdzību tiek noteikti visi nepieciešamie dati tālākai energosistēmas analīzei. Energoaudita galvenais mērķis ir parādīt tās vietas, kur ir iespējams samazināt enerģijas patēriņu, dodot tam ekonomisku pamatojumu. Detalizēts dažādu alternatīvo pasākumu tehniski ekonomiskais izvērtējums tiek dots siltumapgādes koncepcijā un/vai tehniski ekonomiskajā pamatojumā.

Energoaudita kompetences sfēra un detalizētība ir atkarīga no dažādiem faktoriem, piemēram, no izmantotā energoaudita modeļa, no atvēlētajiem cilvēku un finanšu resursiem u.c. Parasti energoaudita redzes lokā ietilpst gan siltumenerģija un kurināmais, gan elektroenerģija un ūdens. Tā veikšanai izstrādāts energoaudita standarts. Energoaudita

detalizētība ir atkarīga no pasūtītāja (pašvaldības un/vai pašvaldības siltumapgādes uzņēmuma) vēlmēm, tā īstenošanas mērķa un citiem faktoriem.

Energoauditora uzdevums ir pēc energoaudita veikšanas klientam iesniegt energoaudita atskaiti. Energoaudita atskaites saturs satur piemērs ir dots zemāk.

Katlu mājas energoaudita atskaites saturs. Piemērs

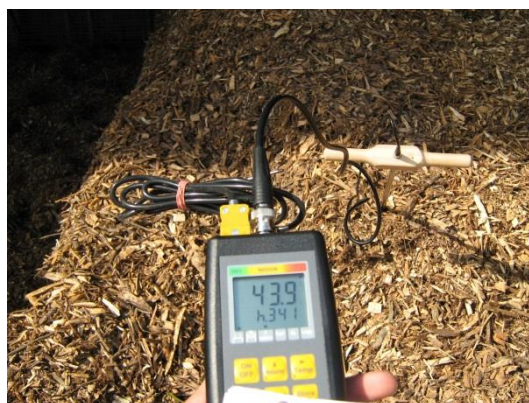
Ievads

1. Esošās situācijas apraksts (apraksts par katlu iekārtām, kurināmo)
2. Katlu mājas darbības analīze
3. Mērījumu rezultāti, to apstrāde (temperatūru noteikšana uz katla un priekškurtuves virsmām; kurināmā mitruma satura mērījumi, dūmgāzu sastāva analīze un temperatūra u.c.)
4. Energoefektivitātes paaugstināšanas inženiertehniskie priekšlikumi
5. Energoefektivitātes paaugstināšanas priekšlikumu ekonomiskā, klimata un ekoloģiskā analīze
6. Secinājumi un rekomendācijas

Pielikumi

Esošās situācijas analīze ietver gan datu vākšanu un analīzi, gan esošās situācijas izvērtējumu no slodzes, energoresursu, siltumenerģijas, elektroenerģijas un ūdens patēriņa viedokļa un citiem aspektiem.

Esošās situācijas analīze tiek uzsākta ar katlu iekārtu raksturojumu, tai skaitā tehnisko raksturlielumu, kurināmā un enerģijas ražošanas datu apkopošanu un atbildīgā personāla aptauju. Uz vietas tiek novērtēts gan attiecīgo katlu iekārtu stāvoklis un izmantotais kurināmais, kā arī veikti nepieciešamie mērījumi. Viens no mērījumiem varētu būt izmantotā kurināmā, piemēram, šķeldas mitruma saturs. Cits mērījums – dūmgāzu sastāva analīze un temperatūras mērījumi ir nepieciešami, lai aprakstītu apgriežto siltuma bilanci un nosaka katla lietderības koeficientu.



2.2.att. Kurināmā mitruma mērījumi

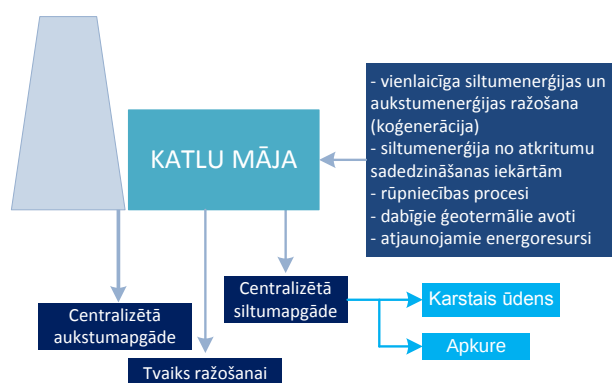
Siltumenerģijas nodrošināšanai Latvijas pašvaldībās, it īpaši apdzīvoto vietu centros darbojas centralizētās siltumapgādes sistēmas. Ēku kopās, kuras nav iespējams pieslēgt pie esošās CSS, ir uzstādītas vietējās apkures sistēmas, kā arī atsevišķās ēkās ir izbūvēti individuāli apkures risinājumi.

2.2.1. Energijas ražošanas tehnoloģijas

2.2.1.1. Centralizētās siltumapgādes sistēmas

Centralizētās siltumapgādes sistēmas galvenā ideja ir izmantot vietējos enerģijas resursus, kas citādi netiktu izmantoti, un nodrošināt vietējo siltumenerģijas patērētāju vajadzības. Tas ir viens no galvenajiem iemesliem, kāpēc centralizētās siltumapgādes risinājums ir ienesīgs un finansiāli dzīvotspējīgs apkures un karstā ūdens nodrošināšanai. Pieci galvenie bāzes enerģijas avoti, kas varētu nodrošināt centralizētās siltumapgādes ilgtspēju, ir (skat. arī 2.3.attēlu):

- siltumenerģija no koģenerācijas stacijas;
- atkritumu sadedzināšanas iekārtas;
- rūpniecības procesi;
- dabīgie ģeotermālie avoti;
- atjaunojamie energoresursi, piemēram, šķelda, koksnes atlikumi, kā arī kombinētais siltuma avots: biomasas katls ar saules kolektoriem un akumulācijas tvertni.



2.3.att. Centralizētās siltumapgādes un dzesēšanas sistēmas galvenie elementi

Energoefektivitātes direktīva definē efektīvu centralizēto siltumapgādi un dzesēšanu. Tā ir centralizētās siltumapgādes vai dzesēšanas sistēma, kuras darbībā izmanto vismaz 50% atjaunojamās enerģijas, 50% siltuma pārpalikuma, 75% koģenerācijas režīmā saražota siltuma vai šādu enerģijas un siltuma veidu kombināciju 50% apmērā.

CSS katlu mājās ir uzstādītas dažāda veida katlu iekārtas. Katlu agregātu konstrukcijas ir ļoti dažādas, un tās klasificē pēc vairākām pazīmēm. Piemēram, ūdenssildāmos un tādus katlus, kur neveidojas tvaiks, iedala pēc siltumnesēja parametriem:

- termiskās eļļas katli;
- pārkarsēta ūdens katli.

Vairāk informācijas par katlu iekārtām un katlu mājām ir pieejama, piemēram, D.Blumberga, I.Veidenbergs, F.Romagnoli, A.Žandeckis. Bioenerģijas tehnoloģijas, RTU, 2010, 272 lpp.

CSS ir uzstādītas arī koģenerācijas stacijas, kurās izmanto dažādus tehnoloģiskos risinājumus, kurus katru gadu papildina jaunāki, videi draudzīgāki, efektīvāki. Šobrīd lieto šādas tehnoloģijas:

- tvaika katlus ar tvaika turbīnām;
- gāzes turbīnas;
- gāzes turbīnas un utilizācijas katlus;
- iekšdedzes dzinējus;
- kurināmā elementus.

Līdz šim visplašākais lietojums, kā arī jaudu diapazons ir biomasas koģenerācijas stacijām, kur par pamatu tiek izmantots tvaika cikls. Šādu biomasas koģenerācijas un elektrostaciju gadījumā visbiežāk elektroenerģijas ražošanai tiek uzstādītas tvaika turbīnas. Tvaika turbīnu jauda var svārstīties no 50kW līdz vairākiem simtiem MW. Balstoties uz iekārtu izmaksām, kļiedētas enerģijas izstrādes iekārtu gadījumā jauda parasti nav zemāka par 500kW. Šo tendenci var novērot arī pie esošajām biomasas elektrostacijām Latvijā, kur zemākā uzstādītā elektriskā jauda (0,6 MW) ir tām stacijām, kuras saņem atbalsta maksājumu elektroenerģijas ražošanai.

Pēdējos gados Latvijā arvien vairāk tiek īstenoti biomasas koģenerācijas staciju projekti, kur tiek izmantots ORC risinājums. Atšķirībā no tradicionālā tvaika cikla, ORC gadījumā ir 2 noslēgti kontūri (organiskais šķidrums, tvaiks), kā arī ORC risinājums pamatā tiek izmantots mazas jaudas elektrostacijās. Tipiskākās ORC biomasas koģenerācijas stacijas ir 0,3-2,5 MW_e elektrisko jaudu diapazonā.

2.1.tabula

Koģenerācijas staciju tehnoloģisko risinājumu priekšrocības un trūkumi

	Priekšrocības	Trūkumi
Tvaika turbīna	▪ Augsta kopējā efektivitāte ▪ Var izmantot jebkuru kurināmā veidu ▪ Pieejamas plašā jaudu diapazonā ▪ Ilgs darba mūžs (līdz 200 tūkst. stundu)	▪ Maza elektriskās un siltuma jaudas attiecība ▪ Augsti kapitālieguldījumi ▪ Ilgs iedarbināšanas laiks
ORC²	▪ Zems spiediens katlā ▪ Nav nepieciešama ūdens sagatave ▪ Slodzes robežās 50 - 100 % nemainīgs lietderības koeficients ▪ Turbīnu var bez reduktora savienot ar ģeneratoru	▪ Zems elektriskais lietderības koeficients (bruto zem 20%) ▪ Silikona eļļa viegli uzliesmojoša ▪ Neliela ORC lietojuma pieredze ▪ Palielināts elektroenerģijas pašpatēriņš

Izvēloties tvaika turbīnas risinājumu, būtisks aspekts ir patērētāja siltuma slodze. Pagaidām tvaika turbīnas galvenokārt tiek izmantotas lielas jaudas koģenerācijas stacijās, jo tvaika turbīnām ir maza elektriskā un siltuma jaudas attiecība. Šobrīd tirgū ir pieejami arī tvaika turbīnu tehnoloģiskie risinājumi ar augstāku elektrisko un siltuma jaudas attiecību, tomēr šiem risinājumiem ir arī salīdzinoši dārgākas izmaksas.

² I. Veidenberga prezentācija „Koģenerācijas tehnoloģiskie risinājumi” no apmācību kursa „AER koģenerācijas tehnoloģiskie risinājumi”, 2011.gada 13.maijs

Pēdējā laikā tiek uzstādītas nelielas jaudas koģenerācijas stacijas ar šķeldas gazifikācijas iekārtām, kuru saražoto sintētisko gāzi izmanto iekšdedzes dzinējos elektroenerģijas un siltumenerģijas ražošanai.

2.2.1.2. Centralizētās siltumapgādes sistēmas

Lai atbildīgais speciālists sagatavotu aprakstu par esošo centralizēto siltumapgādes sistēmu pašvaldībā, ir jāapkopo šādi izejas dati:

- katlu māju un/vai koģenerācijas staciju skaits;
- uzstādīto katlu iekārtu skaits, jaudas un uzstādīšanas gads;
- katlu un katlu māju lietderības koeficienti;
- vēsturiskie kurināmā patēriņi atkarībā no kurināmā veida par katru katlu māju;
- koģenerācijas stacijas iekārtas, jaudas, uzstādīšanas gads, lietderības koeficienti;
- kurināmo zemākais sadegšanas siltums;
- vēsturiskie enerģijas patēriņa dati – katlu mājā saražotā siltumenerģija un tīklos nodotā siltumenerģija;
- saražotā elektroenerģija (gadījumā, ja katlu mājā ir uzstādīta koģenerācijas iekārta);
- citi siltuma avoti, piemēram, siltuma sūkņi, saules kolektori ar akumulācijas tvertnēm;
- citu siltuma avotu raksturīgie inženiertehniskie un efektivitātes lielumi;
- iepirktā siltumenerģija, ja CSS uzņēmums iepērk siltumenerģiju no kāda cita siltumenerģijas ražošanas uzņēmuma;
- siltumtīklu garums, vecums, renovēto siltumtīklu īpatsvars, zudumi;
- patērētājiem nodotā siltumenerģija;
- siltuma slodze (apkurei un karstajam ūdenim);
- pieslēgto mājāsaimniecību skaits un īpatsvars (%);
- pieslēgto uzņēmumu un institūciju skaits un īpatsvars;
- izmaksas;
- siltumenerģijas pieprasījuma raksturojums un tendences.

Lai sniegtu pēc iespējas precīzāku esošās situācijas raksturojumu, ir ieteicams datus apkopot par vismaz pēdējiem trīs gadiem. Visi augstāk minētie dati ir pieejami siltumapgādes uzņēmumam, kas tos ik gadu iesniedz arī Centrālās statistikas pārvaldei (1-enerģija pārskata formā).

CSS esošās situācijas apraksta piemērs

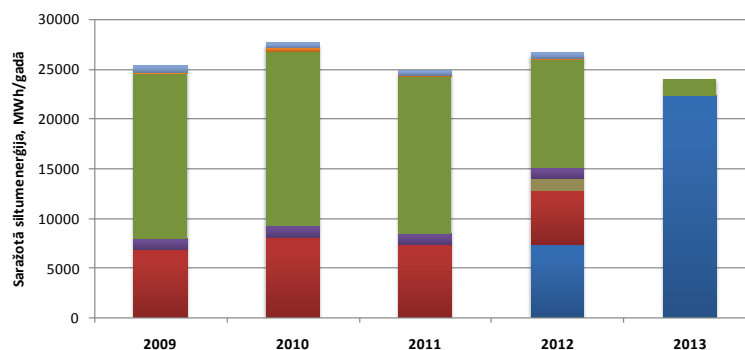
Novadā CSS ir gan pilsētā un gan vienā no pagastiem, nodrošinot iedzīvotājus gan ar apkuri, gan karsto ūdeni. Pagastā karstais ūdens tiek piegādāts tikai apkures sezonas laikā. Ārpus apkures sezonas lielākā daļa iedzīvotāju karsto ūdeni sagatavo individuāli, visbiežāk izmantojot elektriskos boilerus. Kopējā uzstādītā siltuma jauda novada CSS ir 21,6 MW. Katlu māju atrašanās vietas un uzstādītās jaudas 2013. gadā ir apkopotas zemāk.

Novada CSS raksturojums 2013.gadā

Nr.	Siltumenerģijas avots	Siltuma jauda, MW	Kurināmais	Piezīmes
1	Biomases koģenerācijas stacija	10	šķelda	Karsto ūdeni nodrošina daļā ēku
2	KM 1	6,9	šķelda,	Rezerves KM

		dīzeļdegviela		
3	KM 2	1	dīzeļdegviela	Rezerves KM
4	KM 3	3,6	šķelda, malka	Karsto ūdeni nodrošina daļā ēku
5	KM 4	1	malka	Karstais ūdens tiek nodrošināts
6	KM pagastā	1,1	malka	Karsto ūdeni nodrošina tikai apkures sezonā

Dati par saražoto siltumenerģiju novada CSS katlu mājās un koģenerācijas stacijā ir parādīti attēlā. Redzams, ka saražotais siltumenerģijas daudzums pēdējo gadu laikā nav būtiski mainījies. 2013. gadā lielāko siltumenerģijas daudzumu pilsētā saražoja biomasas koģenerācijas stacijā.



Siltumenerģijas sadalījums un izmaiņas CSS novadā

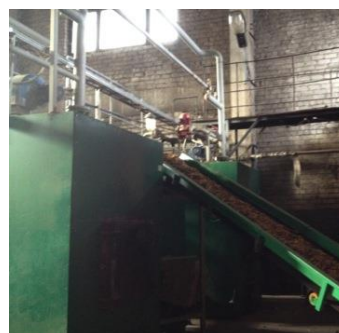
Biomasas koģenerācijas stacija pieder privātam uzņēmumam, un stacijas darbība tika uzsākta 2012. gadā. Koģenerācijas stacijas uzstādītā siltuma jauda ir 7,6 MW_{th} un uzstādītā elektriskā jauda - 2,4 MW_{el}. Koģenerācijas stacijā tiek ražota elektroenerģija, kas tiek ievadīta vienotajā elektrotīklā un siltumenerģija, kas tiek nodota kopējam pilsētas siltumtīklam. Pilsētas siltumtīklu kopgarums ir 6,7 km, kuram pieslēgti aptuveni 75 % pilsētas iedzīvotāju (centrs un divi mikrorajoni). Esošo siltumtīklu rekonstrukcija ir veikta deviņdesmito gadu beigās, tad tika uzstādītas arī rūpnieciski izolētas siltumtrases.

Pamatā siltumenerģija pilsētā tiek saražota biomasas koģenerācijas stacijā, bet nepieciešamības gadījumā (avārijas situācijas, kad koģenerācijas stacija nestrādā) siltumenerģiju iespējams saražot arī divās citās katlu mājās. Vienā no katlu mājām kā pamata kurināmo izmanto šķeldu, bet kā rezerves kurināmais ir dīzeļdegviela. Avārijas situācijās arī katlu mājā nr.2 tiek ražota siltumenerģija, izmantojot dīzeļdegvielu.

Atsevišķi pilsētā siltumenerģija tiek nodrošināta KM 3 un KM 4. KM 3 nodrošina ar apkuri un karsto ūdeni četras daudzdzīvokļu ēkas. Šajā katlu mājā kā kurināmais tiek izmantota malka. Siltumtīklu garums ir aptuveni 200 m. KM 4 kā kurināmo izmanto šķeldu un malku. Šī katlu māja piegādā siltumenerģiju sešām daudzdzīvokļu ēkām. Katlu mājas siltumtīklu garums ir aptuveni 600 m (nav rūpnieciski izolēti siltumtīkli).

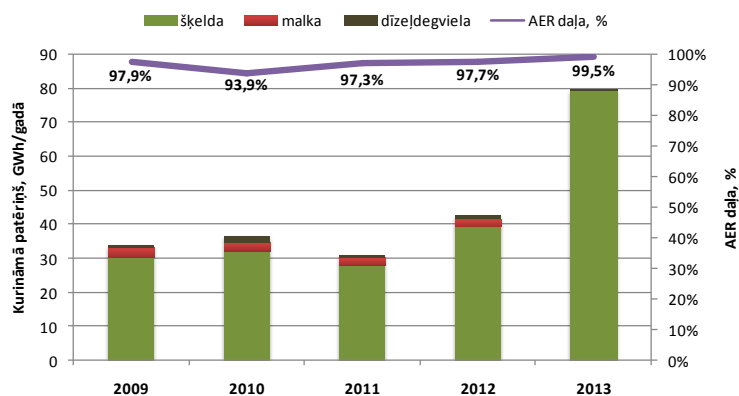


KM 3



KM 4

Patērētā kurināmā daudzumi pilsētā no 2009. līdz 2013. gadam redzami attēlā zemāk. Tā kā koģenerācijas stacijā tiek saražota ne tikai siltumenerģija, bet arī elektroenerģija, tad 2013. gadā ir vērojams šķeldas patēriņa pieaugums. Ņemot vērā šķeldas īpatsvara pieaugumu kopējā energoresursu bilancē, redzams ka AER īpatsvars pilsētā ir sasniedzis 99,5 % 2013. gadā.



Kurināmā patēriņš pilsētas katlu mājās un koģenerācijas stacijā 2009.-2013. gadā

2.2.1.3. Vietējās apkures sistēmas

Vietējā siltumapgāde šīs rokasgrāmatas ietvaros tiek definēta kā autonoma ražotāja, valsts vai pašvaldības iestāžu īpašumā esoša siltumapgāde, kas nodrošina siltumenerģiju paša vajadzībām un citiem enerģijas lietotājiem, kuriem siltumenerģija tiek sadalīta un piegādāta no siltumavota ar sadales siltumtīkliem vai bez tiem.

Energoefektivitātes direktīva efektīvu individuālo siltumapgādi un dzesēšanu definē kā individuālās siltumapgādes un dzesēšanas risinājumu, kurš – salīdzinājumā ar efektīvu centralizēto siltumapgādi un dzesēšanu – ievērojami samazina no fosiliem energoresursiem iegūtas primārās enerģijas patēriņu, kas nepieciešams vienas piegādātās enerģijas vienības piegādei attiecīgās sistēmas robežās, vai kuram nepieciešams tāds pats no fosiliem energoresursiem iegūtas primārās enerģijas patēriņa apjoms, bet par zemākām izmaksām, ņemot vērā ieguvei, pārveidei, transportēšanai un sadalei nepieciešamo enerģiju.

Par vietējo siltumapgādi arī ir jāapkopo vismaz šāda informācija:

- uzstādīto katlu iekārtu skaits, jaudas un uzstādīšanas gads;
- katlu lietderības koeficients;
- siltuma sūkņi: skaits, jauda un uzstādīšanas gads;
- siltuma sūkņa transformācijas koeficients;
- saules kolektora un akumulācijas sistēma: jauda, uzstādīšanas gads, energoefektivitāte;
- vēsturiskie kurināmā patēriņi atkarībā no kurināmā veida;
- kurināmā zemākais sadegšanas siltums;
- vēsturiskie enerģijas patēriņa dati – katlā saražotā siltumenerģija;
- saražotā elektroenerģija (gadījumā, ja ir uzstādīta mikrokoģenerācijas iekārta);
- siltumtīklu garums, vecums, renovēto siltumtīklu īpatsvars, zudumi (ja ir vairāki patērētāji (ēkas));
- enerģijas patērētāju raksturojums (apkurināmā platība, karstā ūdens patēriņš u.c.);
- kurināmā, siltumenerģijas izmaksas;
- siltumenerģijas pieprasījuma raksturojums un tendences.

Vietējās apkures sistēmas raksturošanas piemērs

Sākumskolas ēkā ir izvietots bērnudārzs un sākumskola (skolēni līdz 4.klasei). Ēka tika uzbūvēta 70.gadu beigās. 2007.gadā ēkai tika piebūvēta klāt sporta zāle, kas tika arī nosiltināta (skat. 4.attēlu), lai gan pārējā skolas daļa nav siltināta, bet daļēji tai ir uzklāts apmetums. Kopā sākumskolu un bērnudārzu apmeklē 50 bērni.



Sākumskola

Siltumenerģiju sākumskolā nodrošina ar diviem dabas gāzes katliem Junkers, kuru kopējā uzstādītā jauda ir 120 kW. Tie ir izvietoti neizolētā konteinerā pie sākumskolas (skat. attēlu).



Sākumskolas katlu māja un dabas gāzes katli

Apkure ēkā ir nevienmērīga, un aprēķinātais īpatnējais siltumenerģijas patēriņš 2011.gadā ir salīdzinoši augsts – 195 kWh/m² gadā. Apkures izmaksas ir apkopotas 2.tabulā. Karstais ūdens ēkā tiek nodrošināts ar elektriskajiem boileriem.

Apkures izmaksas sākumskolā			
	2009	2010	2011
Dabas gāzes patēriņš, m ³	28490	27950	25143
Izmaksas par kurināmo, EUR/gadā	12810	11887	11249
Ēkas apkurināmā platība, m ²	1221	1221	1221
Īpatnējais siltumenerģijas patēriņš, kWh/m ² gadā	217	213	192
Aprēķinātās apkures izmaksas, EUR/m ² mēnesī	1,5	1,39	1,32

2.2.1.4. Individuālās apkures sistēmas

Individuālā siltumapgādes sistēma rokasgrāmatas ietvaros ir definēta kā atsevišķas ēkas siltumapgādes sistēma, kas var sastāvēt no apkures iekārtas, kas apsilda visu ēku, un/vai apkures iekārtām, ko izmanto atsevišķu telpu apsildīšanai ēkā.

Viena no problēmām lielākajā daļā pašvaldību ir individuālo apkures ierīču izmantošana daudzdzīvokļu ēkās. Būvvaldes novados neseko līdz nelegālo skursteņu ierīkošanai daudzdzīvokļu ēku dzīvokļos. Iedzīvotāji izvēlas dažādus tehniskos risinājumus, kā izvadīt skursteņus no dzīvokļiem: caur logiem, gala sienām un ventilācijas šahtām. Iedzīvotājiem nespējot vienoties risināt šo jautājumu kopīgi, tiek paaugstināta šādu ēku nedrošība, bojātas ēkas konstrukcijas un izplūdes gāzes arī vienlaicīgi negatīvi ietekmē iedzīvotāju veselību.



Šis prioritārais pasākums kopā ir ļoti nozīmīgs un nekavējoties jārisina. Nenoliedzami šāda pasākuma ieviešana izsauks iedzīvotāju pretreakciju, kas domei būs intensīvi jāskaidro. Viena no iespējām ir ļaut noteiktā laika termiņā iedzīvotājiem iesniegt dokumentus skursteņa izbūves saskaņošanai, kas atbilstu visiem drošības un tehniskajiem noteikumiem. Tomēr katrs iedzīvotājs, kas izšķiras par šādu soli, ir jāinformē, ka šāda individuāla apkures nodrošināšana jebkurā gadījumā nav labākais risinājums.

Šis jautājums ir svarīgs arī no daudzdzīvokļu ēku ilgtspējības aspekta. Ja šobrīd ēku iemītnieki apkures jautājumus risina pašu spēkiem, tad tas noved pie ēkas konstrukciju deformācijas. Tam ir vairāki iemesli:

- uzstādot krāsni istabas vidū tiek mainīta slodze uz ēkas nesošajām sienām un pamatiem, kas nenovēršami deformē ēkas konstrukcijas;
- izvadot dūmvadus ventilācijas kanālos vai caur ēkas sienām, karstās dūmgāzes uzkaršē dūmvadus un dedzina norobežojošās konstrukcijas, kas ne tikai palielina siltuma zudumus no ēku sienām, bet arī mazina ēku sienu materiālu stiprību.

Pašvaldības var gaidīt uz šo jautājumu sakārtošanu no valsts puses ar normatīvo aktu palīdzību, bet var arī uzsākt saistošo dokumentu izstrādi, kas nosaka drošības pasākumu ievērošanu ēkās un energoefektivitātes pasākumu realizācijas nosacījumu izpildi. Tie varētu būt saistīti ar sociālo atbalstu sniegšanu iedzīvotājiem, kuri ievēro pašvaldības prasības. Jebkura pašvaldība to var ieviest ar saistošajiem noteikumiem jau tuvākajā laikā.

Iepriekš teiktais ļauj izdarīt secinājumus, ka siltumapgādes jautājumu risināšana ir iedzīvotāju drošības un dzīves kvalitātes jautājums, kura risināšana ietilpst pašvaldības atbildības jomā. Risinājuma izstrādei varētu aktīvi piesaistīt pašvaldības siltumapgādes uzņēmumus un/vai pašvaldības energopārvaldnieku, piemēram, vienoties, ka siltumapgādes uzņēmums uzstāda apkures katlu pie šādām daudzdzīvokļu ēkām.

Individuālās apkures sistēmas piemērs daudzdzīvokļu ēkā pagastā

Daudzdzīvokļu ēkā, kas celta 1963.gadā, iedzīvotāji individuāli dzīvokļos ir uzstādījuši malkas krāsnis, kā arī dažviet izmanto elektriskos sildītājus. Ēkā atrodas arī jauniešu centrs ar bibliotēku, kas izvietots apvienotos divos pašvaldības dzīvokļos. Apkures vajadzībām centrā ir uzstādīts jonu katls. Ēkai 2010.gadā ir veikts energoaudits, kas uzrādīja, ka ēkas īpatnējais siltumenerģijas patēriņš ir 290 kWh/m² gadā. Vidēji mēnesī pašvaldība par jauniešu centra apsildi maksā 6,12 €/m².

Vienā no ēkas dzīvokļiem apkure tiek nodrošināta ar trīs avotiem: malkas krāsniņu, iebūvēto malkas krāsni un elektrisko sildītāju (skat. attēlu). Vidējā temperatūra dzīvoklī ir 15°C, lai gan ar visiem trīs apsildes veidiem var sasniegt 18°C. Neskatoties uz to, galvenais aspekts šādas dzīvokļu apsildes gadījumā ir iedzīvotāju drošība, kas šobrīd nav izvērtēts un ir atstāts novārtā.

Pašvaldība jauniešu centra apkures sakārtošanai ir nolēmuši uzstādīt ēkas pagrabā cietā kurināmā katlu un

šobrīd tiek risināti jautājumi, kas skar tehniskās lietas saskaņošanu ar būvvaldi.

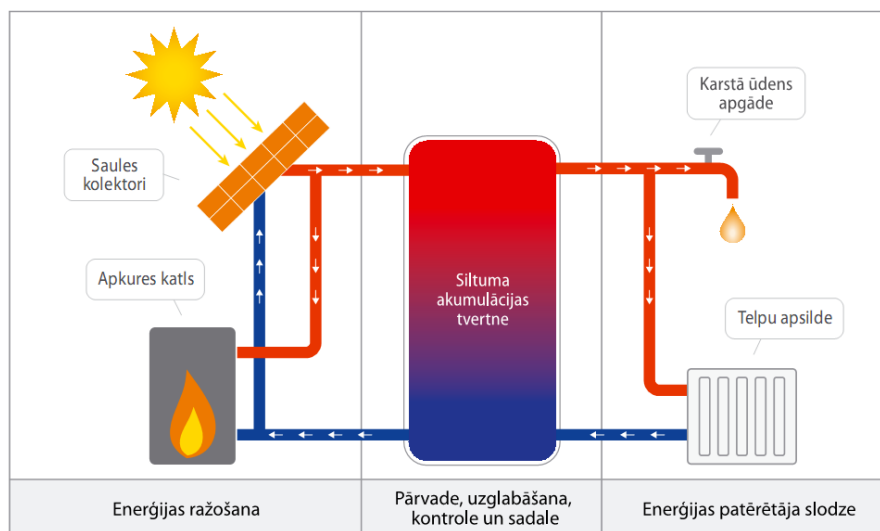


Trīs apkures veidi vienā no dzīvokļiem daudzdzīvokļu ēkā

Granulu un saules kolektoru lietojums daudzdzīvokļu dzīvojamā ēkā

Kompaktā saules un granulu sistēma ir siltumapgādes sistēma, kuras mērķis ir nodrošināt siltumenerģiju daudzģimeņu ēkām karstā ūdens sagatavošanai un apkurei, izmantojot 2 enerģijas avotus: saules enerģiju un koksnes granulas. Konceptija tiek īstenota, uzstādot pārvietojamu konteineru tipa katlu māju un saules kolektoru sistēmu, kas iekļauj visas nepieciešamās saules un granulu sistēmas komponentes: saules kolektorus, saules enerģijas siltummaini, ūdens akumulācijas tvertni, granulu katlu un bunkurus, ēkas karstā ūdens sagatavošanas sistēmu, telpu apkures sistēmu un regulēšanas sistēmu, kā arī visus nepieciešamos vārstus un citas detaļas. Saules kombisistēmas pamatelementi shematiski ir attēloti zemāk.

Saules un granulu sistēmas koncepcijas izstrādes galvenais mērķis ir palielināt saules enerģijas īpatsvaru ēkas siltumapgādes sistēmā. Sistēma ir izmantojama gan liela saules enerģijas īpatsvara gadījumā, gan tad, kad saules ir maz. Sistēma ir elastīga – to var izmantot dažāda veida telpu apkures sistēmās. Tā ir piemērota augstas vai vidējas temperatūras radiatoru apkures sistēmām, kā arī zemas temperatūras grīdas apkures sistēmām.



Kombinētās saules un granulu sistēmas prototips tika uzstādīts pie daudzdzīvokļu ēkas Siguldā. Tā ir tipveida 103. sērijas daudzdzīvokļu ēka ar 30 dzīvokļiem un kopējo apkurināmo platību 1674,9 m². Ēka tika atslēgta no pilsētas centralizētās siltumapgādes sistēmas 2000. gadā, un tajā tika uzstādīti divi gāzes apkures katli. Katra katla jauda bija 99 kW. Dabasgāzes katli sedza gan apkures, gan karstā ūdens sagatavošanas slodzes. Karstā ūdens sistēmā tika integrētas divas karstā ūdens akumulācijas tvertnes ar kopējo tilpumu 886 litri. Pie karstā ūdens apgādes sistēmas bija pieslēgti vannas istabās uzstādītie dvieļu žāvētāji, un sistēmā tika nodrošināta pastāvīga karstā ūdens recirkulācija. Dzīvokļos nebija uzstādīti individuālie karstā ūdens skaitītāji.

Paralēli tika uzsākta ēkas kompleksā renovācija, kuras ietvaros tika pilnībā nosiltināt ēkas ārējās norobežojošās konstrukcijas, uzstādīta jauna karstā ūdens apgādes sistēma ar individuālajiem karstā ūdens

skaitītājiem un nomainīti vecie apkures sadales cauruļvadi.

2.2.2. Energijas ražošanas iekārtu lietderības koeficienti

Viens no energoefektivitātes inženiertehniskajiem raksturotājiem energoavotā ir enerģijas ražošanas iekārtas (katla, iekšdedzes dzinēja, turbīnas) lietderības koeficients jeb energoefektivitātes indikators. Tas rāda iegūtās enerģijas attiecību pret patērēto enerģiju.

Lai ņertos pie energoefektivitātes paaugstināšanas jautājumu risināšanas, jāaplūko lietderības koeficienta sastāvdaļas, no kā tās ir atkarīgas un kā tās iespējams ietekmēt.

Katla lietderības koeficients

Katla lietderības koeficientu var noteikt gan no tiešās, gan no apgrieztās katla bilances vienādojuma.

Tiešās bilances vienādojums ir

$$\eta_{ka} = Q_{ka} \times 100 / (B \times Q_z^d), \quad (2.1.)$$

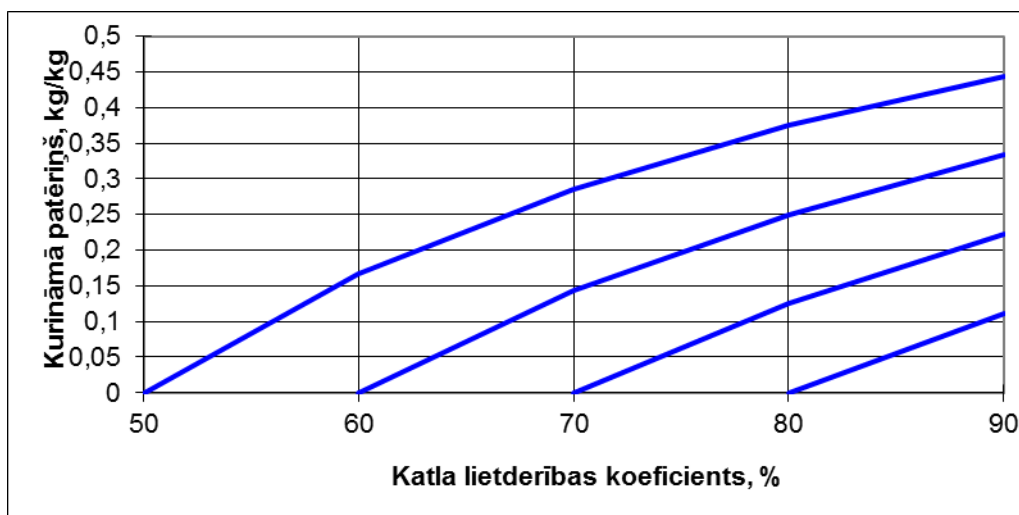
kur	η_{ka}	-	katla agregāta lietderības koeficients, %;
	Q_{ka}	-	katlā saražotais lietderīgais siltuma daudzums, kW;
	B	-	kurināmā patēriņš, kg/s ;
	Q_z^d	-	kurināmā zemākais sadeģšanas siltums, kJ/kg.

Katla lietderības koeficienta noteikšanai speciālisti biežāk izmanto netiešo metodi, kuras precizitāte ir augstāka. Katla apgrieztā siltuma balance balstās uz siltuma zudumu noteikšanu:

$$\eta_{ka} = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5), \quad (2.2.)$$

Kur	q_2	-	ar aizplūstošajām dūmgāzēm aizvadītais siltums, %;
	q_3	-	ķīmiski nepilnīgas degšanas siltuma zudumi, %;
	q_4	-	mehāniski nepilnīgas degšanas siltuma zudumi, %;
	q_5	-	siltuma zudumi apkārtējā vidē, %.

Katla lietderības koeficienta noteikšana ir viens no pirmajiem soļiem, uzsākot energoefektivitātes projektus. Ar tā palīdzību iespējams noteikt kurināmā pārtēriņu zemas katla energoefektivitātes gadījumā. Lai spriestu par iespējamo kurināmā ekonomiju, svarīgi ir zināt katla lietderības koeficienta vērtību. Kurināmā pārtēriņa noteikšanas diagramma parādīta 2.4.attēlā. Gadījumos, kad sākotnējā katla lietderības koeficienta vērtība ir zemāka, kurināmā ekonomija būs lielāka (punkts (A) nomogrammā), kaut arī siltuma zudumu samazināšana abos gadījumos būtu vienāda.



2.4.att. Kurināmā pārtēriņa un ekonomijas nomogramma

Punkts (A) lietderības koeficients mainās no 50% uz 60% - kurināmā ekonomija ir $\Delta B = (60 - 50) / 60 = 0,167 \text{ kg/kg}$.

Punkts (B) lietderības koeficients mainās no 70% uz 80% - kurināmā ekonomija ir $\Delta B = (80 - 70) / 80 = 0,125 \text{ kg/kg}$.

Kurināmā pārtēriņš ir lietderības koeficienta samazināšanās gadījumā. Taču, ja lietderības koeficients pieaug, kurināmā patēriņš samazinās, tas nozīmē, ka var runāt par kurināmā ekonomiju. 2.4.attēlā grafiku var izmantot abos gadījumos. Par nomogrammas veidošanu sīkāk paskaidrots ir D.Blumberga. Energoefektivitāte. Pētergailis, 1996. – 350lpp. Grafiskais attēls ļauj ērti un ātri novērtēt lietderības koeficienta izmaiņas un kurināmā pārtēriņu. Lai to veiktu, uz horizontālās ass jāatrod lietderības koeficienta sākuma vērtība un jāizmanto līkne, kura sākas šajā punktā. Izmantojot jaunās paaugstinātās lietderības koeficienta vērtības, atrod punktu uz līknes un vertikālās ass, nolasa atbilstošo kurināmā ekonomijas vērtību kg attiecīnā pret sadedzinātā kurināmā kg. Ja lietderības koeficienta sākotnējai vērtībai nav atbilstošas līknes, tad tā jāatrod interpolācijas ceļā.

Koģenerācijas lietderības koeficients

Koģenerācija ir enerģijas pārveides process, kurā noris vienlaicīga elektroenerģijas un siltumenerģijas izstrāde vienā un tajā pašā tehnoloģiskajā iekārtā, turklāt tas tiek veikts ar iekārtai raksturīgo elektroenerģijas un siltumenerģijas attiecību. Ar enerģiju attiecību saprot visas izstrādātās elektroenerģijas (bruto) attiecību pret patērētājam nodoto siltumenerģiju (neto). Attiecību pieņemts apzīmēt ar α (turpmāk tekstā α -vērtība), un tā ir koģenerācijas sistēmas kvalitātes rādītājs.

$$\alpha = P / Q, \text{ kWh}_e/\text{kWh}_{th}, \quad (2.3.)$$

kur P - elektroenerģijas izstrāde, kWh_e ,
 Q - patērētājam nodotā siltumenerģija, kWh_{th} .

Šis rādītājs raksturo termisko dzinēju iespējas elektroenerģijas izstrādē koģenerācijas sistēmā un ir atkarīgs no daudziem faktoriem:

- siltuma patēriņa slodzes;
- siltumnesēja veida (tvaiks, ūdens);
- siltuma nesēja parametriem (temperatūra, spiediens);
- citiem faktoriem.

Tāpēc, norādot α -vērtības, var runāt par vidējām vērtībām vai vērtību diapazonu. Dažādu koģenerācijas staciju pamattehnoloģiju inženiertehniskais salīdzinājums dots 2.2. tabulā.

2.2.tabula

Koģenerācijas iekārtu tehniskais raksturojums ³				
Koģenerācijas stacijas veids	Elektriskās jaudas diapazons, MWe	Termodinamiskais lietderības koeficients	Kurināmā izmantošanas lietderības koeficients	α -vērtība
Tvaika cikls	> 4	25-40%	82-85%	0.2-0.4
Gāzes turbīna un utilizācijas katls	> 4	25-35%	82-85%	0.4-0.6
Gāzes un tvaika kombinētais cikls	>100	50-60%	85-88%	0.8-1.1
Gāzes dzinējs	<4	35-42%	85-90%	0.8-1.5
Gazifikācijas kombinētais cikls	>100	40-45%	85%	0.8-1.1
Kurināmā elementi	<4	36-70%	73-85%	1.5

Ar koģenerācijas elektroenerģiju saprot elektroenerģiju, kas izstrādāta koģenerācijas iekārtā uz lietderīgi izmantotās siltumenerģijas patēriņa bāzes, atbilstoši iepriekšminētajiem noteikumiem. Koģenerācijas iekārtā vienlaikus ar elektroenerģiju izstrādātā un patērētājam nodotā siltumenerģija ir koģenerācijas siltumenerģija.

Ja daļa no koģenerācijas procesā izstrādātās siltumenerģijas netiek nodota patērētājam (zudumi stacijā, pašpatēriņš u.c.), tad par koģenerācijas elektroenerģiju uzskatāma tikai tā daļa, kas izstrādāta uz patērētājam atdotās siltumenerģijas bāzes.

2.2.3. Siltumtīkli

Tiklīdz tika uzsākta rūpnieciski izolētu cauruļvadu sistēmu ražošana, Rietumeiropas valstīs un vēlāk arī Latvijā notika strauja pāreja no tradicionālajām betona kanālu sistēmām uz jaunajām rūpnieciski izolēto cauruļvadu sistēmām.

Galvenās rūpnieciski izolēto cauruļu priekšrocības ir saistītas ar siltuma zudumu samazinājumu no cauruļvadu virsmām un montāžas izdevumu samazinājumu.

Rūpnieciski izolētām caurulēm ir mazāki siltuma zudumi no virsmas (pirmajos gados 7...8%, bet vēlākajos līdz 11...12%). Poliuretāna izolācijai, salīdzinot ar minerālvati, ir lielāka termiskā pretestība. Tās siltumvadītspējas koeficients ir robežās no 0,027...0,033 W/mK.

Rūpnieciski izolētu cauruļu uzstādīšanai ir nepieciešams mazs laika patēriņš. Vairāk par 95% cauruļvadu uzstādīšanas vietā tiek nogādāti jau ar rūpnieciski uzklātu izolāciju. Montāžas vietā jāveic tikai savienojumu ārējā izolēšana. Rūpnieciski izolētus cauruļvadus var uzstādīt tieši gruntī bez jebkādu papildu kanālu izveides, kas, savukārt, samazina montāžas vietā veicamo darbu apjomu un apkārtējās vides un ainavas deformāciju, salīdzinot ar iepriekšējām betona kanālu sistēmām vai gaisa siltuma trasēm.

³ Atsevišķos gadījumos staciju rādītāji var atšķirties no tabulā norādītajiem.

Rūpnieciski izolētām caurulēm ir augsta kvalitāte un zemas apkalpošanas izmaksas. Tā kā apmēram 95% no visa cauruļvada jau rūpnīcā, stingri kontrolējot apstākļus un spiedienu, tiek uzklāta izolācija, neatkarīgi no sistēmas uzstādīšanas grūtībām un apstākļiem tiek nodrošināta arī augsta kvalitāte. Tas nodrošina drošu cauruļvadu sistēmas ekspluatāciju un minimālus remontu izdevumus.

Rūpnieciski izolētām caurulēm ir ilgs kalpošanas laiks. Poliuretāns veido nepārtrauktu pārklājumu starp grunti un caurulēm, tādēļ tērauda caurules ir pilnīgi aizsargātas pret ārējo koroziju. Ar atbilstošu ūdens sagatavošanu, ir iespējams arī izvairīties no iekšējās virsmas korozijas. Ar polietilēnu pārklātajām caurulēm ir nodrošināta laba ķīmiskā un mehāniskā izturība, un nenotiek šķidruma iekļūšana izolācijas slānī. Bez iepriekšminētajām priekšrocībām, caurules ar PE - pārklājumu ir iespējams viegli uzglabāt, transportēt un lietot. Standarta ekspluatācijas temperatūrās to kalpošanas laiks ir virs 30 gadiem.

Rūpnieciski izolētu cauruļu izmantošana ir apkārtējai videi draudzīgāks risinājums. Tā kā samazinās siltuma zudumi, samazināsies arī enerģijas patēriņš, un tas, savukārt, samazinās emisiju daudzumu no katlu mājām. Izolācija pārsvarā tiek 100% izgatavota no ķīmiskajiem savienojumiem, kas neiespaido ozona slāņa sagraušanu. Mazinās ainavas degradācija, jo cauruļu ieguldīšanai nepieciešamas mazākas teritorijas.

Siltumapgādes sistēmu attīstība ir saistīta ar siltuma zudumu samazināšanas iespēju meklējumiem. Šobrīd Latvijā pamazām notiek pāreja no 2. uz 3. paaudzes siltumapgādes sistēmām, kurās ūdens temperatūra ir salīdzinoši augsta. Siltumtīklu temperatūras grafiki ir doti 2.3.tabulā.

2.3.tabula

Siltumtīklu temperatūras grafiki	
CSS raksturojums	Temperatūra
2.paaudzes CSS	120/70
3.paaudzes CSS	90/60
4.paaudzes CSS	55/25

Dānijas siltumapgādes sistēmas pamazām pāriet uz 4.paaudzes siltumapgādes sistēmām. Arī Latvijas pašvaldībām, domājot par siltuma tīklu rekonstrukciju, ir jāsāk analizēt lētāku plastmasas cauruļvadu izmantošana zemas temperatūras siltumapgādes sistēmu izveides gadījumā.

3. SVID analīzes sagatavošanas metodika un problēmjauditājumu identificēšana

3.1. SVID metodika

SVID analīze ir strukturēta plānošanas metode, kas tiek izmantota, lai izvērtētu energoplānā paredzētos pasākumus, piemēram, ar efektīvas siltumapgādes attīstību saistītās stiprās un vājās puses, iespējas un draudus. SVID analīze ir saistīta ar mērķa noteikšanu un iekšējo un ārējo faktoru identificēšanu:

- iekšējie faktori ir ar efektīvu siltumapgādes attīstību pašvaldībā stiprās un vājās puses;
- ārējie faktori ir iespējas un draudi, kas rodas neatkarīgi no organizācijas.

Analīzē ir piemērotas šādas vispārīgās definīcijas:

- attiecīgā siltumapgādes attīstības risinājuma stiprās puses raksturo tā priekšrocības attiecībā pret citiem risinājumiem un/vai pamatscenāriju;
- vājās puses raksturo siltumapgādes attīstības projekta trūkumus attiecībā pret citiem risinājumiem un/vai pamatscenāriju;
- iespējas ir apstākļi/elementi, ko siltumapgādes attīstības gadījumā varētu izmantot kā priekšrocību;
- draudi ir apstākļi/elementi apkārtējā vidē, kas varētu radīt traucējumus/aizkavējumus attiecīgā attīstības gadījumā.

3.1.tabulā ir apkopoti nozīmīgākie aspekti energoplānā iekļauto pasākumu izvērtēšanai, izmantojot SVID metodi.

3.1.tabula

Nozīmīgākie aspekti SVID analīzes veikšanai		
	Veicinošs	Nelabvēlīgs
	Stiprās puses	Vājās puses
Iekšējās izcelsmes	• Efektīvai CSS, kas izmanto vietējos energoresursus pēc būtības ir zemākas kapitālizmaksas, enerģijas izmaksas un ekspluatācijas un darbināšanas izmaksas; stabili un konkurētspējīgi siltumenerģijas tarifi; tīrāka vide. • Noteikta veida atjaunojamo un vietējo energoresursu esamība, kuras lietojums nodrošina darba vietas vietējiem iedzīvotājiem. • Liels energoefektivitātes potenciāls esošajās pašvaldību un daudzdzīvokļu ēkās. • Potenciāls vides ieguvumus, t.i. samazināts gaisa piesārņojums un kaitīgās emisijas. • Samazināta ietekme uz klimata pārmaiņām, samazinot siltumnīcefekta gāzu emisijas. • Uzlabots sociālais stāvoklis, kad pašvaldība sāk īstenot teritorijas sakārtošanas darbus un nodrošina iedzīvotājiem drošu un patīkamu vidi. • Risinātas socio-ekonomiskās problēmas, palielinot darba vietu skaitu un kontrolējot enerģijas izmaksu pieaugumu patērētājiem. • Inovatīvas atjaunojamo energoresursu tehnoloģijas kļūst lētākas.	• Pašvaldības deputātu zema zināšanu līmenis par siltumapgādes sistēmu attīstības iespējām. • Zema iedzīvotāju informētība par energoefektivitātes jautājumiem. • Atbildīgā speciālista (energo pārvaldnieka) iztrūkums pašvaldībā un vadības izpratnes trūkums par tā nepieciešamību. • Pašvaldībai ierobežotas iespējas ietekmēt iedzīvotāju vēlmi veikt energoefektivitātes pasākumus daudzdzīvokļu dzīvojamās mājās • Ierobežoti pašvaldības finanšu līdzekļi (mazāku novadu gadījumā). • Pašvaldības attīstības un energoplāna neesamība, mērķu iztrūkums. • Centralizētā siltumapgādes uzņēmuma (ja pašvaldībā tāds ir) attīstības/stratēģijas neesamība. • Pašvaldību neinformētība par ESKO pakalpojuma iespējām.

	Iespējas	Draudi
Ārējas izcelsmes	- Likumdošana, kas veicina energopārvaldības sistēmas izveidi un ieviešanu pašvaldībā. - ESKO pakalpojumu attīstība un lietojums energoefektivitātes projektu finansēšanai pašvaldībās. - Šobrīd pieejami standartizēti energoefektivitātes līgumu paraugi un citas iestrādes (t.sk. standartizēta platforma ESKO pakalpojumu sniedzējiem www.sharex.lv). - ES struktūrfondu un citu finansējumu avotu pieejamība energoefektivitātes un atjaunojamo energoresursu projektiem, tai skaitā koģenerācijas potenciāla attīstībai. - Energoresursu tarifu pieaugums veicinās iedzīvotāju ieinteresētību energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumos. - Pieejami labas prakses piemēri un iespēja mācīties no citām pašvaldībām. - Iespēja izmantot pašvaldībā Zaļo publisko iepirkumu enerģijas izmaksu samazināšanai.	- Daudzdzīvokļu ēku īpašniekiem interese par visaptverošo renovāciju nav pārāk liela. - Pieaugot energoresursu cenai un samazinoties iedzīvotāju skaitam migrācijas dēļ, pastāv draudi centralizētās siltumapgādes sistēmas konkurētspējai salīdzinājumā ar citiem risinājumiem. - Daudzdzīvokļu ēkas pakļautas konstrukciju deformācijai, ja dzīvokļos ir uzstādītas projektā neparedzētas punktveida slodzes. - Nepietiekams valsts atbalsts energoefektivitātes pasākumu realizēšanai ēkās. - ESKO darbību nosakošo un veicinošo normatīvo aktu neesamība.

SVID analīzes piemērs bioenerģijas resursu izvērtējumam vienam no Latvijas reģioniem

SVID analīze tika izstrādāta ar mērķi izvērtēt viena reģiona iespējas veicināt bioresursu lietojumu siltumenerģijas ražošanā, ņemot vērā gan tehniskos, finanšu un vides aspektus.

STIPRĀS PUSES	VĀJĀS PUSES
- Liels atjaunojamo energoresursu potenciāls reģionā - Dabasgāzes cauruļvadu trūkums lielākajā daļā reģiona teritorijas - Iespēja iesaistīt vietējo darbaspēku - Ilgspējīga mežu apsaimniekošanas prakse - Koksnes energoresursa zemās izmaksas salīdzinājumā ar dabasgāzi	- Ilgspējīgas nacionālās politikas trūkums - Atbildības trūkums saistībā ar mērķu sasniegšanu atjaunojamo energoresursu un energoefektivitātes jomās - Profesionālo zināšanu trūkums par to, kā sagatavot un izmantot koksni - Trūkst motivācijas, lai attīstītu vietējas energosistēmas - Pietrūkst prasmju, kā efektīvi izmantot atjaunojamus energoresursus siltumapgādes sistēmās - Neattīstīts vietējais biomasas tirgus, kas var attīstīties tikai tad, ja būs nemainīgs pieprasījums - Trūkst uzticamu datu par degvielas patēriņu, saražoto un patērēto enerģiju reģionā - Lielākā daļa no mazajiem koksnes pārstrādes uzņēmumiem nav modernizēti un viņu produktam ir zema pievienotā vērtība - Neadekvāti liela fosilā kurināmā piegādātāju ietekme uz nacionālās politikas instrumentiem, it īpaši saistībā ar dabasgāzi - Nelielas iespējas koģenerācijas staciju uzstādīšanai reģionā zemā iedzīvotāju blīvuma dēļ - Zema iedzīvotāju informētība par energoefektivitātes jautājumiem
IESPĒJAS	DRAUDI
- Latvijas un Baltijas "zaļo" reģionu iespēja – ekonomikas un labklājības veicināšana - Reģionā ir daudz koksnes pārstrādes uzņēmumu, kas var efektīvi izmantot koksnes atlikumus un citus resursus - Daudzas mazas decentralizētās malkas katlu mājas, kuru var tikt uzlabota efektivitāte - Ir pieejami fondi, lai investētu energosistēmu attīstībā - Vajadzība pēc efektīvas vietējās tehnoloģijas	- Bioloģiskās daudzveidības samazināšanās - Energoresursu cenu pieauguma risks - Valsts politikas izmaiņas par labu fosilajam kurināmajam, kā tas ir aprakstīts stratēģiskajos dokumentos

3.2. Problēmjaudājumu identificēšana

Viens no pirmajiem pašvaldības uzdevumiem ir noteikt enerģijas gala lietotāju enerģijas patēriņa samazinājuma iespējas un īstenot tās, kuras ir ekonomiski pamatotas. Pēc tam var sekot enerģijas avota un/vai siltumtīklu optimizācija un/vai renovācija.

Ar energosistēmas attīstības plāna palīdzību var atrisināt jau esošās energoapgādes problēmas un prognozēt potenciālās, kas var rasties nākotnē. Daži no energosistēmu plānošanas pamatkritērijiem ir:

- Energoapgādes drošība. Veicot energoplānošanu, tiek apskatīta esošā situācija, kā arī veikta prognoze, līdz ar to tiek apzināti esošie un potenciālie klienti. Šāda veida izpēte dod iespēju izvēlēties pareizos energosistēmas konstruktīvos un darbības parametrus. Tas dod iespēju minimizēt vai novērst energoapgādes sistēmas efektīvas darbības traucējumus (piemēram, neefektīva energoavotu izmantošana, dīkstāve, rezerves kurināmā iegāde utt.). Viens no drošākajiem energoapgādes drošības pasākumiem ir trīspusēja līguma noslēgšana starp enerģijas ražotāju, piegādātāju un patērētāju.
- Energoresursu pieejamība. Energoplānošanas procesa laikā tiek apskatītas dažāda veida energoresursu izmantošanas iespējas, tiek meklēti varianti, kas ietver dažādus parametrus – vai kurināmais ir vietējais, vai tas ir videi draudzīgs un ekonomiski izdevīgs utt.
- Projekta rentabilitāte. Viena no energoplānošanas galvenajām daļām ir ekonomiskā un socio-ekonomiskā analīze, kas dod iespēju, ieviešot, pārbūvējot vai rekonstruējot energosistēmu vai tās elementus, analizēt un izprast projekta izmaksas un sekas. Līdz ar to finansiāli neizdevīgi projekti netiek ieviesti.
- Gaisa kvalitāte, emisijas. Arī ekoloģiskā analīze ir energoplānošanas pamatā. Tā dod iespēju analizēt un izprast tehnoloģiskā risinājuma ietekmi uz apkārtējo vidi un ieviest dzīvībai izdevīgākos risinājumus. Siltumnīcefekta gāzu emisiju tirdzniecībai arī ir jābūt iekļautai energoplānā.
- Cenas un tarifi. Energoplānošana dod iespēju izvairīties no iespējamiem, straujiem enerģijas tarifu pieaugumiem, ekonomiski nepamatotu inženiertehnisku risinājumu ieviešanas. Tarifu aprēķina metodikā ir uzsvērtas energoplāna loma un investīciju nepieciešamības pamatošana.
- Ilgtspējīga attīstība. Energosistēmas ilgtspējīgas attīstības galvenais uzsvars tiek likts uz energoresursu saprātīgu lietošanu, maksimāli orientējoties uz atjaunojamiem (alternatīviem) resursiem. Tās galvenā ideja ir rūpes par nākamajām paaudzēm.

Laikā, kad tiek uzsākts energoavota rekonstrukcijas projekts, uzstādot koģenerāciju, tā īstenotajiem jāsastopas ar problēmām, kuru pareizs risinājums ir veiksmes pamatā. Kā liecina pieredze no realizētiem projektiem, uzmanība jāpievērš šādiem jautājumiem:

- Iespējami precīzāk novērtēta siltuma slodze – bieži tiek izdarīts kļūdainas pieņēmums, ka iekārtas nostrādās vairāk stundu un ar lielāku slodzi nekā patiesībā.
- Iespējami precīzāk novērtēta elektroenerģijas realizācija – nereti aprēķinos netiek ievēroti zudumi, un tiek izdarīts optimistisks pieņēmums, ka iekārtas strādās visu laiku ar pilnu jaudu.

- Iespējami precīzāk izvērtētas papildu izmaksas – dažreiz aprēķinos netiek ņemtas vērā elektriskā pieslēguma un jaudas rezervēšanas izmaksas.
- Koģenerācijas sistēmai daļēji aizvietojot neefektīvu katlu māju, tiek pārvērtēti iespējamie ietaupījumi (tie ir optimistiski lieli), jo mazākas slodzes gadījumā neefektīvās katlu mājas īpatnējās izmaksas būs vēl lielākas. Bieži vien nepieciešams izskatīt lēmumu par neefektīvas katlu mājas slēgšanu, lai uzlabotu siltumapgādes efektivitāti.
- Darbināšanas un apkalpošanas izmaksu nepietiekama novērtēšana. Bieži tiek aizmirstas vai arī samazinātas izmaksas servisam un tehniskajai apkopei, piemēram, gāzes dzinējiem ir nepieciešami kapitālie remontu pēc 3-4 gadu darbības, ja tie strādā bāzes slodzes režīmā.
- Kapitālieguldījumu apjoma nepietiekama novērtēšana. Koģenerācijas sistēmas ir ievērojami dārgākas, nekā katlu iekārtas. Bieži vien nepietiekami tiek novērtētas izmaksas, ko rada elektriskie un cauruļvadu savienojumi, integrēšana esošajā siltumapgādes shēmā, celtniecības darbi, dūmvadu, avārijas kurināmā un komunikāciju izveidošana, projektēšana, atļauju iegūšana utt.
- Alternatīvu novērtēšana. Pēc alternatīvu analīzes ir jāatbild uz šādiem jautājumiem:
 - ja koģenerācijas iekārtas ir ekonomiski pamatotas, vai lētāka siltumapgādes sistēma nebūtu vēl izdevīgāka, izmantojot citu siltuma avotu;
 - ja siltumenerģijas izmaksas ir augstas, vai efektīvākas siltumapgādes sistēmas izmaksas nebūtu zemākas, aizvietojot esošo siltuma avotu ar saules sistēmām un biomasas katliem.

Izstrādājāt energoplānu un definējot galvenos problēmjautājumus, ir jāuzrāda iespējamais enerģijas ietaupījums pašvaldību un daudzdzīvokļu dzīvojamā ēku sektorā (ēku siltināšana) un centralizētajā siltumapgādē - ražošanā (katlu iekārtu energoefektivitātes paaugstināšana, kurināmā nomaiņa) un sadalē (siltuma zudumu samazināšana). Viens no prioritārajiem pasākumiem pašvaldībās ir iespēja publiskajās struktūrās ieviest energopārvaldības sistēmu ar mērķi labāk pārvaldīt savu enerģijas patēriņu. Kā rāda pieredze pašvaldībās, kur ir ieviesta energopārvaldības sistēma ar nepārtrauktu enerģijas patēriņa uzskaiti un atbildību, pašvaldības ēku renovācijas ietvaros var panākt pat 55% enerģijas patēriņa samazinājumu.

Ja pašvaldībai nav pietiekama kapacitāte un/vai finanšu resursi energoplānā paredzēto pasākumu ieviešanu, piemēram, finansētu ēku renovāciju un īstenotu plānus energoefektivitātes paaugstināšanai ilgtermiņā, energoplānā ir jāiekļauj iespējas izmantot energopakalpojumu uzņēmumus un slēgt energoefektivitātes līgumu.

Pašvaldības plānošanas dokumentos ieteicams izvirzīt nosacījumus, lai pašvaldības teritorijā būvējamās ēkās veicinātu pieslēgties esošajai centralizētās siltumapgādes sistēmai vai uzstādīt efektīvas vietējās vai individuālās siltumapgādes sistēmas. Šādiem objektiem jāizstrādā tehniski ekonomiskais pamatojums arī gadījumam, kad iespējama objekta pieslēgšana esošajai centralizētajai siltumapgādes sistēmai. Ievērojot, ka nozīmīgiem siltumapgādes projektiem ir veicams ietekmes uz vidi novērtējums, plānotajiem būtu savlaicīgi jāparedz alternatīvas vietas tādu objektu izvietojumam gadījumam, ja kādā no plānotajām vietām, balstoties uz ietekmes uz vidi novērtējuma rezultātiem, tos nebūs iespējams realizēt.

4. Potenciālo risinājumu identificēšana

Ekonomiski visizdevīgākais un videi visdraudzīgākais, ar visaugstāko prioritāti ir enerģijas gala lietotāja energoefektivitātes pasākumu kopums. Tas ļauj samazināt maksu par siltumu īstermiņā un ilgtermiņā. Visīsākajā laikā veiktie energoefektivitātes pasākumi ar minimāliem ieguldījumiem dod tūlītēju iespēju samazināt enerģijas patēriņu ēkā un tādējādi būtiski palēnināt siltumenerģijas izmaksu pieaugumu arī tad, ja strauji palielināsies siltumenerģijas tarifi. Ilgtermiņā tiek nodrošināts lēnāks siltumenerģijas tarifa kāpums, jo izdosies izvairīties no liekām investīcijām, palielinātām jaudām energoavotos un pārāk lieliem siltuma tīklu cauruļvadu izmēriem.

Ja kā pirmo pasākumu veic siltuma zudumu samazināšanu siltuma trasēs, tas bieži vien noved pie pārlietu lieliem rēķiniem par ieguldījumiem lielāka diametra cauruļvados, nekā tie būs nepieciešami brīdī, kad siltumenerģijas patērētājs būs samazinājis savu enerģijas patēriņu. Tātad nākotnē būs vērojams prognozētu siltuma zudumu pieaugums. Cits jautājums, kas ir saistīts ar siltuma trašu iepirkumu, ir nosacījumu izstrāde kādu noteiktu (dažreiz arī ekskluzīvu) interešu aizstāvībai: tiek sludināti konkursi par tādu cauruļvadu uzstādīšanu, kuru siltumvadītspējas koeficienta vērtība siltumizolācijai ir mazāka un kuriem ir mūžīgs cauruļvadu kalpošanas ilgums. Šādi konkursa nosacījumi bieži noved pie palielināta siltumenerģijas pārvades tarifa. Cauruļvadu sistēmas rekonstrukcija ir nepieciešama siltuma zudumu samazinājumam cauruļvados, un tam ir jābūt nosacījumam jebkuras siltuma trašu pārveides gadījumā. Pašvaldībām ir jābūt gatavām prasīt siltuma zudumu samazinājumu, kuru var noteikt ar ekonomiska parametra palīdzību (īpatnējie kapitālieguldījumi, kas attiecināti uz siltuma zudumiem, €/MWh).

Ja kā pirmo pasākumu īsteno katlu mājas vai koģenerācijas stacijas rekonstrukciju, bieži vien tas noved pie lieku jaudu uzstādīšanas energoavotā un siltumenerģijas ražošanas tarifa paaugstināšanas, jo šajā gadījumā darbojas dubultais efekts: ne tikai kapitālieguldījumi ir lielāki, nekā nepieciešams, bet arī liekas uzstādītās jaudas neļauj sasniegt visaugstāko lietderības koeficientu, jo iekārtas nestrādā ar nominālo jaudu. Energoefektīva siltumenerģijas ražošana un pārvade ir iespējama tikai tādām enerģijas gala lietotājam, kas ir samazinājis enerģijas gala patēriņu.

Siltumapgādes jomā pašvaldībai ir jāizvērtē šādas pasākumu grupas:

- vietējo energoresursu izmantošanas paplašināšanas iespējas vai izmantošanas ierobežojumi;
- energoefektivitātes uzlabošanas iespējas CSS;
- alternatīvo risinājumu izvērtējums (augstas efektivitātes koģenerācija, efektīva centralizētā siltumapgāde, individuāla siltumapgāde), alternatīvo risinājumu izmaksu un ieguvumu analīze.

4.1. Pasākumi pašvaldībā

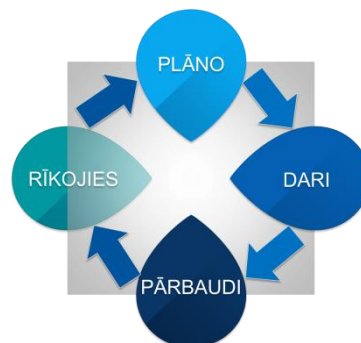
4.1.1. Energopārvaldības sistēmas izveide un ieviešana

Energoefektivitātes likuma projekta (iesniegts Saeimā 26.05.2015.) 7.pants paredz:

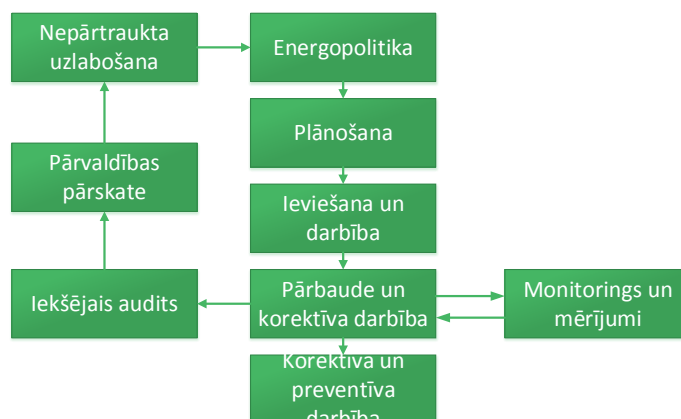
- Republikas pilsētu pašvaldības savā saimniecībā ievieš un sertificē energopārvaldības sistēmu atbilstoši LVS EN ISO 50001:2012 standartam.
- Novadu pilsētu pašvaldības, kuru teritorijas attīstības līmeņa indekss ir lielāks par 0,5 un iedzīvotāju skaits pārsniedz 10 000, savā saimniecībā ievieš energopārvaldības sistēmu atbilstoši LVS EN ISO 50001:2012 standartam.

Lai izveidotu un ieviestu energopārvaldības sistēmu pašvaldībā, pirmkārt, ir jāmeklē atbildes uz šādiem jautājumiem:

- kāds energopārvaldības modelis derētu manai pašvaldībai (ārpakalpojums, pašvaldība, ārpakalpojums + pašvaldība)?
- kāda ir šī brīža (energo)pārvaldība?
- cik daudz ēku, iekārtu iekļaut energopārvaldības sistēmā?
- kurš būs atbildīgais par sistēmas izstrādi un ieviešanu?
- vai un kādi papildspēki ir nepieciešami, lai energopārvaldības sistēmu izstrādātu un pēc tam arī ieviestu pašvaldībā?



Energopārvaldības sistēmas procesu pārskats ir dots 4.1.attēlā.



4.1.att. Energopārvaldības sistēmas galvenie soļi

Lai izstrādātu energopārvaldības sistēmu pašvaldībā, ir jādefinē vispārīgie nosacījumi (sistēmas robežas), vadības atbildība, pašvaldības enerģētikas politika, jāizstrādā enerģijas bāzes līnija un jānosaka energoefektivitātes rādītāji, jāizvirza mērķi un jā sagatavo rīcības plāns. Papildus ir jā sagatavo ieviešanas plāns, tai skaitā jānosaka kompetences, dokumentāciju plūsma, iepirkumu prasības. Sistēmas izveidē nedrīkst aizmirst par monitoringu, iekšējo auditu procedūram un pierakstu kontroli, kā arī noslēgumā pārvaldības pārskatu.

Energopārvaldības sistēmu izveide Latvijas pašvaldībās

Latvijā piecas pašvaldības (Daugavpils, Cēsu, Smiltenes, Siguldas un Ādažu novadu pašvaldības) 2015.gadā uzsāka darbu pie energopārvaldības sistēmas izveides atbilstoši ISO 50001 standartam. Sistēmas izveide šajās pašvaldībās noris kopā ar pašvaldības ilgtspējīgas enerģijas rīcības plāna izstrādi.

4.1.2. Energoefektivitātes pasākumi pašvaldības ēkās

Energoefektivitātes pasākumu īstenošana ēkās dod iespēju ne tikai samazināt maksu par enerģiju, bet arī palielināt ēku nekustamā īpašuma vērtību. Pašvaldībās īstenotie projekti ir jāaplūko arī kā vietējo iedzīvotāju informēšanas pasākums un enerģijas lietotāju iedrošināšana īstenot energoefektivitātes pasākumus privātajās ēkās.

Ēkās ir iespējams veikt virkni energoefektivitātes pasākumu ar minimālām izmaksām. Piemēram:

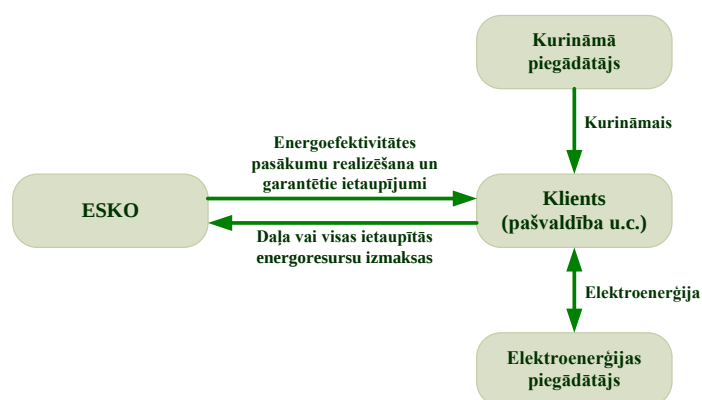
- pašvaldības īpašumā esošo ēku ārdurvju sakārtošana (jāieliek atsperes);
- dežūrsildes iestādīšana pašvaldības ēkās sestdienās un svētdienās dos enerģijas ietaupījumu par 10-20%.

Ir jāorganizē informatīvi pasākumi par iespējamiem energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumiem ar vienkāršiem paņēmieniem un enerģijas patēriņa samazināšanu.

4.1.3. Energoservisa pakalpojumu izmantošana energoefektivitātes un/vai atjaunojamo energoresursu projektiem

Energoefektivitātes pasākumu finansēšanai pieejamie finanšu avoti ir dažādi. Tie var būt iekšējie un ārējie. Iekšējās finansēšanas jeb pašfinansēšanās gadījumā pašvaldība pati sagādā maksāšanas līdzekļus, piemēram, no uzkrājumiem. Ārējā finansēšana nozīmē līdzekļu piesaisti no ārpusē grantu un subsīdiu vai kredīta, līzinga, faktoringa, vai trešās puses finansējuma veidā.

Trešās puses finansējums ir finansējums, ko energoefektivitātes projektos nodrošina kāds no malas. Uzņēmumus vai konsorcijs, kas piedāvā šāda veida pakalpojumus, sauc par energoservisa kompānijām (ESKO). Energoefektivitātes projektos tas ir visizdevīgākais finansējuma avots, jo ESKO garantē klientam noteiktu enerģijas izmaksu samazinājumu. ESKO uzņemas šādu risku, jo tajā strādā dažādi speciālisti, kas konkrētajam projektam atradīs vislabāko tehnisko un finansiālo risinājumu. Šādi tiek samazināts risks, jo tas tiek sadalīts starp ESKO un klientu. ESKO shēma ir parādīta 4.2.attēlā.



4.2.attēls. Uz izpildi balstīts energoservisa līgums

Latvijā ir īstenoti vairāki daudzdzīvokļu energoefektivitātes projekti, kuros piesaistīti ESKO. Arī pašvaldība energoefektivitātes projektus tai piederošajās ēkās var īstenot, noslēdzot ilgtermiņa līgumu (vismaz uz 10 gadiem) ar ESKO. Galvenie ieguvumi ir šādi:

- uzlabojot energoefektivitāti, samazinās darbināšanas izmaksas;
- uzlabojas komforta līmenis ēkā vai darba apstākļi;
- iespējama projekta finansēšana, netērējot budžeta līdzekļus, kļūst pieejams finanšu institūciju kapitāls;
- iekārtu un darbības ciklu optimizācija;
- jaunu un modernu iekārtu uzstādīšana;
- tiek dota iespēja īstenot projektus, kuriem nav iespējams atrast finansējumu citā ceļā;
- gala rezultāta garantēšana (tehniskās un finanšu garantijas);
- vides ieguvumi no enerģijas patēriņa samazinājuma.

Ilgtermiņa uzlabojumi un arī iekārtu efektivitātes paaugstināšana var palielināt enerģijas ietaupījumus. Šobrīd pašvaldībām ir vismaz trīs iespējamie varianti:

- nedarīt neko – šajā gadījumā ietaupījumu nebūs vai pat palielināsies izdevumi (iekārtu energoefektivitāte samazinās, tām novecojot);
- noslēgt līgumu ar ESKO;
- ieviest tradicionālo iepirkuma procedūru – šajā gadījumā pēc sākotnējo investīciju ieguldīšanas ietaupījumi bieži vien samazinās, jo trūkst pienācīgas iekārtu apkopes vai arī atslābst energoefektivitātes pasākumiem iepriekš pievērstā uzmanība.

4.1.4. Sabiedrības informēšanas pasākumi

Lai sabiedrība būtu izglītota un informēta, novadiem ir jāveic plaši sabiedrības informēšanas pasākumi. Būtu nepieciešams iedzīvotājiem skaidrot vismaz tādus nozīmīgus procesus kā:

- tarifa veidošanās un to ietekmējošās komponentes;
- kopīpašuma apsaimniekošana;
- energoefektivitātes pasākumi dzīvoklī un ēkā kopumā;
- zaļās malkas dedzināšanas iespaids uz veselību;
- informācija par iespējām samazināt siltumenerģijas patēriņu un citiem jautājumiem.

Pašvaldība arī dažādu projektu ietvaros var piesaistīt un arī pati organizēt konkursus un akcijas, kas saistītas ar racionālu enerģijas lietojumu un citiem jautājumiem.

4.2. Pasākumi energoavotos

Energotaupīšanas pasākumi katlos un katlu māju palīgiekārtās ir dažādi, un tie ir veicami gan ar nelieliem, gan samērā lieliem kapitālieguldījumiem. Tie ir šādi:

- Katla virsmas termoizolācijas uzlabošana dod kurināmā ekonomiju no 1 ... 3%.
- Nepieciešamā tvaika spiediena nodrošināšana. Bieži sastopami gadījumi, kad tas ir augstāks nekā nepieciešams.
- Ikvienas noplūdes novēršana dod kurināmā ekonomiju, kas ir atkarīga no tvaika izplūdes lāpas lieluma.
- Kurināmā sprauslu vai degļu nomaiņa tvaika katlam dod ne tikai kurināmā ekonomiju, bet arī vides piesārņojuma samazinājumu.
- Siltummaiņu uzstādīšana katlu mājā, piemēram, kondensāta dzesēšanai un ūdens sildīšanai, kā arī dūmgāzu dzesēšanai, lai uzsildītu degšanai nepieciešamo gaisu.
- Barošanas ūdens sagatavošanas iekārtu pārbaude, lai novērstu katlaktmens veidošanos uz sildvirsmām un lietderības koeficienta samazināšanos.

- Dūmgāzu temperatūras samazināšanas problēmu risinājumi ir divi:
 - dzesēt dūmgāzes bez tvaiku kondensācijas (dūmgāzu temperatūra ir par 5°C augstāka par rasas punkta temperatūru);
 - dzesēt dūmgāzes ar tvaiku kondensāciju (dūmgāzu temperatūra ir 30 ... 50°C).
- Kurtuves rekonstrukcija gadījumos, ja mainās kurināmais vai kurināmā kvalitāte.

4.2.1. Katlu māju personāla apmācības

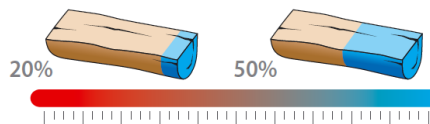
Ļoti nozīmīgs faktors siltumenerģijas ražošanā ir kurinātājs. Novadu pašvaldības iestādēs, kur uzstādīti malkas katli, kurinātāju pieredze un filozofija atšķiras. Ir vietas, kur apkures sistēmas darbināšana notiek atbilstoši labajai praksei, bet bieži tā tiek darbināta neapdomīgi, tādējādi radot gan lielāku malkas patēriņu, gan arī kaitējumu cilvēku veselībai. Lielākajai daļai kurinātāju ir sertifikāti, kas tiek iegūti formāli vienas dienas apmācības laikā.

Lai risinātu šo jautājumu, pirms nākamās apkures sezonas ir jāveic centralizēta un uz rezultātu virzīta pašvaldības ēku kurinātāju apmācība. Apmācībā būtu jāiekļauj gan teorētiskās, gan arī praktiskās nodarbības. Apmācības ilgumam vajadzētu būt vismaz 8 stundas teorija un 4 stundas prakse. Kurinātāju apmācību ir jāveic speciālistam, kam ir zināšanas degšanas procesos, katlu regulēšanā un arī ēkas apkures sistēmas darbināšanā. Pēc tam ir jāpārbauda kurinātāju zināšanas ar testa vai eksāmena palīdzību. Svarīgi ir nodrošināt kurinātāju atbildību par energoefektīvu katla darbināšanu, lai garantētu energoresursu optimālu izmantošanu. Tas ir iespējams ne tikai finansiāli motivējot, bet arī regulāri kontrolējot.

4.2.2. Energoresursu kvalitāte

Dedzinot zaļu malku, ir vairāki aspekti, kas negatīvi ietekmē siltumapgādes sistēmas darbību:

- tehnoloģiskais aspekts – mitrums malkā pazemina degšanas procesa temperatūru un rodas labvēlīga vide darvas veidošanās procesam. Darva nosēžas uz virsmām un pasliktinās siltumapmaiņa, kas samazina katla lietderības koeficientu;
- vides aspekts – kurtuvē veidojas kancerogēnais benzopirēns, kas nonāk cilvēku elpošanas ceļos gan miglas laikā, gan gadījumos, kad skurstenis ir ar pārāk lielu diametru (nenotiek gāzu izkliede atmosfēras augšējos slāņos);
- ekonomiskais aspekts – viss mitrums, kas ir kurināmajā, ir jāiztvaicē: katrs kg ūdens tvaika saņem ~2500 kJ/kg siltuma, kas tiek aizvadīts skurstenī. Lai iztvaicētu, vajag tērēt papildus kurināmo, kas maksā naudu.



Tāpēc kvalitātes prasību noteikšana energoresursiem ir nozīmīgākais raksturlielums siltumenerģijas ražošanā. Energoresursu kvalitāte ir obligāti jānorāda biomasas (malkai, šķeldai un granulām) iepirkumu konkursu noteikumos, jo no tā ir atkarīgs attiecīgā resursa patēriņš.

Piemēram, minimālie granulū kvalitātes rādītāji ir šādi:

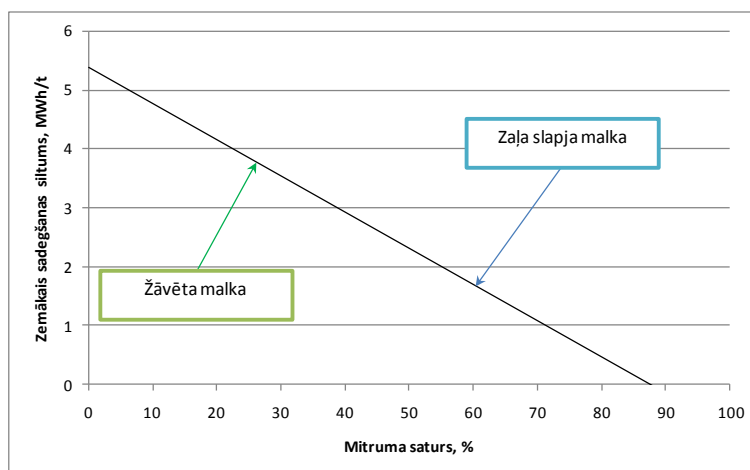
- pelnu saturs līdz 0,7%;

- mitruma saturs ne augstāks par 12%;
- smalknes daudzums zem 1%.

Galvenais malkas kvalitātes rādītājs ir tās mitruma saturs. Jo sausāka ir malka, jo vairāk siltuma tā dod. Tas ir tāpēc, ka mazāk enerģijas ir jātērē, lai iztvaicētu lieko ūdeni no tās. Tādējādi ļoti svarīgi vienlaicīgi risināt arī malkas uzglabāšanas jautājumu. Otra iespēja ir iegādāties kurināmo nevis m³ vai t, bet gan enerģijas vienībās (MWh/t).

Piemērs no neliela novada, kurā ir liels malkas un šķeldas īpatsvars enerģijas ražošanā

Malkas patēriņu raksturo divi galvenie lielumi: malkas mitruma saturs un malkas blīvums. Ideālais mitruma saturs malkai ir mazāks par 25%. Tas ir noteikts ar Eiropas standartu par malkas kvalitāti. Svaigas malkas mitruma saturs vidēji ir 45-55%. Pēc 1-2 gadu uzglabāšanas malka ir dabiski žuvusi un tās mitruma saturs ir 20-30%. Blīvāka malka žūst lēnāk nekā skujkoki, un žāvēšanas periods ozolam ir īpaši ilgs. Ideālā gadījumā malka ir jāžāvē vismaz 2 gadus saulainā un labi vēdinātā vietā. Svaigas mitras koksnes dedzināšanas rezultātā rodas mazāk enerģijas. Turklāt tas mazina kurtuvju iekārtu energoefektivitāti un veicina gāzeju aizsērēšanu. Sausu malku, kas ir saskaldīta piemērotos lielumos, ir vieglāk aizdedzināt nekā slapju malku. Tā arī deg efektīvāk, rada mazāk emisijas un sniedz vairāk siltuma nekā slapja malka. Jo sausāka malka, jo lielāks ir tās sadegšanas siltums (enerģijas saturs). Sadedzinot 10 kg bērza malkas ar mitruma saturu 20%, ir jāiztvaicē 2 kg ūdens, salīdzinot ar 4 kg ūdens, ja malkas mitruma saturs ir 40%. Malkas ar mitruma saturu 50% sadegšanas siltums ir aptuveni 2 MWh/t, kamēr malkas ar mitruma saturu 20% sadegšanas siltuma vērtība ir uz pusi lielāka – 4 MWh/t (skat. attēlu zemāk).



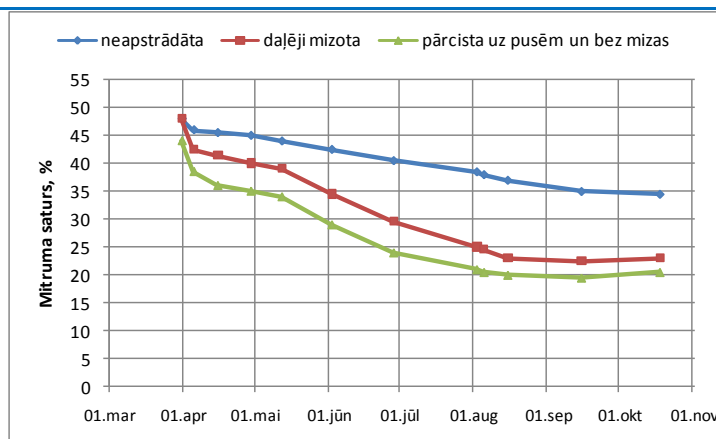
Malkas sadegšanas siltums atkarībā no mitruma satura⁴

Arī veids, kā tiek sagatavota malkas pagale, ir nozīmīgs žāvēšanas procesā. Nākamajā attēlā ir parādītas 4 dažādi sagatavotas bērza malkas pagales un to mitruma satura izmaiņas žūšanas laikā. Kā redzams, tad tā malka, kas ir pārcirsta uz pusēm un bez mizas, žūst visātrāk – 1 sezonas laikā mitruma saturs samazinājās no 43% līdz 21%. Daļēji mizotas malkas pagāju mitruma saturs samazinājās no 47% līdz 23,5%. Savukārt vissliktāk žūst neapstrādāta malkas pagale ar mizu: mitruma saturs vienas sezonas laikā samazinās tikai par 12%.

Novadā vairākās vietās malka tiek sagatavota un dabīgi žāvēta 1 sezonu pirms tās izmantošanas (piemēram, pamatskolā). Lielākajā daļā gadījumu malka tiek glabāta šķūnīšos pie ēkām. Pie pagasta vidusskolas tiek būvēts jauns malkas šķūnītis, bet pie pagasta mājas tāds jau ir uzbūvēts.

Visbiežāk vecajos šķūnīšos malka tiek glabāta uz zemes bez paaugstinājuma, kas varētu palielināt tās mitruma saturu.

⁴ Avots: Forestry Commission England „Wood as fuel. A guide to choosing and drying logs”
[http://www.forestry.gov.uk/pdf/eng-woodfuel-woodasfuelguide.pdf/\\$FILE/eng-woodfuel-woodasfuelguide.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/eng-woodfuel-woodasfuelguide.pdf/$FILE/eng-woodfuel-woodasfuelguide.pdf)



Malkas pagales sagatavošanas pakāpes ietekme uz mitruma saturu žūšanas periodā⁵

4.2.3. Energoavota darbināšanas efektivitāte un uzraudzība

Pēdējo gadu laikā pašvaldības ēkās ar Eiropas struktūrfondu līdzfinansējumu ir uzstādīti jauni katli un/vai citas iekārtas, piemēram, siltumsūkņi, kas dažādu iemeslu dēļ nedarbojas vai nesniedz gaidīto rezultātu. Viens no prioritārajiem pasākumiem atbildīgajai personai ir veikt visu iekārtu pārbaudi un sagatavot plānu visu bojājumu novēršanai, piemēram, daudzās ēkās ir iespējams veikt siltumapgādes sistēmas darbības optimizāciju, samazinot atgaitas temperatūru.

Piemērs par siltumsūkņu lietojumu novadā Latvijā

1 km no ciema centra atrodas pamatskola, kas būvēta un nodota ekspluatācijā 1938.gadā (apsildāmo telpu kopējā platība ir 2318 m²), bet skolai blakus uzceltā sporta zāle – 2005.gadā (kopējā platība - 1075 m²). Pamatskolā apkure tiek nodrošināta ar trīs siltumsūkņiem, kuru kopējā uzstādītā jauda ir 120 kW (3x40 kW) un kas tika uzstādīti 2008.gadā. Caurules ir izvadītas blakus esošajā ezerā. Skolas ēkā atrodas gan bērnudārzs ar 25 bērniem, gan arī skola ar 78 skolēniem. Siltumsūkņu apkures sistēma ir pieslēgta tradicionālajai skolā esošajai apkures sistēmai. Radiatoriem ir uzstādīti termoregulācijas vārsti. Skolā netiek uzstādīta dežurapkure, kad tajā neviens neatrodas, jo nav pieejamas iekārtas instrukcijas. Ņemot vērā pieejamo informāciju par elektroenerģijas patēriņu 2011.gadā, siltumenerģijas izmaksas ir 60,9 EUR/MWh. Aprēķinātais siltumsūkņa lietderības koeficients COP ir 2,5. Karstais ūdens tiek sagatavots, izmantojot elektriskos boilerus, lai gan, uzstādot siltumsūkņus, ēkas pagrabā tika uzstādīta sistēma arī karstā ūdens sagatavei, bet tā netika savienota ar ēkas centrālo ūdens sistēmu.

Sporta zāle ir siltināta. Nepieciešamo siltumenerģiju sporta zāles priekštelpās nodrošina dīzeļdegvielas katls ar jaudu 34 kW. Pati sporta zāle tiek apkurināta ar gaisa pūtējiem, kas izvietoti katrā zāles stūrī. Padotais gaiss tiek sildīts ar dīzeļdegvielas degli (100 kW), kas uzstādīts pie zāles jumta iekšpusē. Uzturētā pamattemperatūra sporta zālē ir 16°C. Apskates laikā sporta zāles priekštelpā tika konstatēts, ka uzstādītajam radiatoram nav vienmērīga temperatūra (radiatora augša – karsta, apakša – auksta). Tas skaidrojams ar faktu, ka apkures sistēma netiek skalota un radiators „aizsērē”. Karstais ūdens tiek nodrošināts ar elektrisko boileri.

Ņemot vērā dīzeļdegvielas patēriņu, īpatnējais siltumenerģijas patēriņš apkurei sporta zālē ir samazinājies no 88 kWh/m² 2009.gadā līdz 69 kWh/m² 2011.gadā. Kopējais elektroenerģijas patēriņš 2011.gadā siltuma sūkņim skolā ir 143,7 MWh/gadā, bet kopējais dīzeļdegvielas patēriņš sporta zālē 2011. gadā ir 6,5 t/gadā.

Kopējās ikgadējās siltumapgādes nodrošināšanas izmaksas (27890 EUR/gadā) sastāv no divām komponentēm:

- elektroenerģijas izmaksas ar 2012. gada sākuma tarifiem 20490 EUR/gadā;
- dīzeļdegvielas izmaksas ar 2012. gada sākuma cenām 7400 EUR/gadā.

⁵ Avots: Manual for firewood production, VTT

http://www.northwoods.org.uk/files/northwoods/Firewood%20production%20manual_EN.pdf

Novada pašvaldība mērķis ir sakārtot pamatskolas un sporta zāles ēkas siltumapgādes sistēmas, jo kopējās izmaksas ir salīdzinoši lielas. Izvērtējot situāciju, pastāv vismaz 3 alternatīvas, kā pašvaldībai turpmāk rīkoties.

1.alternatīva ar energopārvaldības programmas ieviešanu

1.alternatīvas pamatskolas un skolas sporta zāles energoresursu patēriņa samazināšanas pasākumi ietver 2 pasākumu grupas, kuru kopējās izmaksas nav lielākas par 8540 EUR:

- Energopatērētāja pārvaldības programmas ieviešana:
 - siltumenerģijas patēriņa uzskaites sistēmas izveide;
 - dežūrsildes režīma izstrāde skolai un sporta zālei;
 - elektroenerģijas nakts tarifa izmantošana;
 - siltuma sūkņa darbības analīze, meklējot risinājumus ēku ekonomiskai apsildei un karstā ūdens apgādes nodrošināšanai.
- Siltuma sūkņa darbības optimizācija, pieaicinot siltuma sūkņu ražotāju pārstāvjus.

Sagaidāmais energoresursu ietaupījums ir ne mazāks par 15%, kas naudas izteiksmē varētu sasniegt 4270 EUR/gadā.

2.alternatīva ar energopārvaldības programmas ieviešanu un dīzeļdegvielas katla nomaiņu

2.alternatīvas pamatskolas un skolas sporta zāles energoresursu patēriņa samazināšanas pasākumi ietver 2 pasākumu grupas, kuru kopējās izmaksas nav lielākas par 32730 EUR:

- Energopatērētāja pārvaldības programmas ieviešana:
 - siltumenerģijas patēriņa uzskaites sistēmas izveide;
 - dežūrsildes režīma izstrāde skolai un sporta zālei;
 - elektroenerģijas nakts tarifa izmantošana;
 - siltuma sūkņa darbības analīze, meklējot risinājumus ēku ekonomiskai apsildei un karstā ūdens apgādes nodrošināšanai.
- Siltuma sūkņa darbības optimizācija, pieaicinot siltuma sūkņu ražotāju pārstāvjus.
- Dīzeļdegvielas katla nomaiņa ar automatizētu granulu katlu 40kW, kura izmaksas varētu sasniegt 24190 EUR.

Sagaidāmais energoresursu ietaupījums ir ne mazāks par 15%, kas naudas izteiksmē varētu sasniegt 4270 EUR/gadā. Savukārt, pārejot uz lētāku atjaunojamo energoresursu, izmaksu ietaupījums sasniegs 3560 EUR/gadā. Kopējais ietaupījums, īstenojot 2.alternatīvu, sasniegs 7830 EUR/gadā.

3.alternatīva ar vienotas siltumapgādes sistēmas izveidi

3.alternatīvas pamatskolas un skolas sporta zāles energoresursu patēriņa samazināšanas pasākumi ietver 2 pasākumu grupas, kuru kopējās izmaksas nav lielākas par 32730 EUR:

- Energopatērētāja pārvaldības programmas ieviešana:
 - siltumenerģijas patēriņa uzskaites sistēmas izveide;
 - dežūrsildes režīma izstrāde skolai un sporta zālei;
 - elektroenerģijas nakts tarifa izmantošana;
 - siltuma sūkņa darbības analīze, meklējot risinājumus ēku siltumapgādes nodrošināšanai brīžos, kad siltuma sūkņa darbināšana ir ekonomiski attaisnota.
- Granulu katlu ar uzstādīto jaudu 100kW un akumulācijas tvertnes uzstādīšana, kura izmaksas varētu sasniegt 32730 EUR.

Sagaidāmais energoresursu ietaupījums, pārejot uz lētāku atjaunojamo energoresursu, sasniegs 7115 EUR/gadā. Izmaksu ietaupījums ir ne mazāks par 15%, kas naudas izteiksmē šoreiz varētu sasniegt 2845 EUR/gadā. Savukārt, kopējais ietaupījums, īstenojot 3.alternatīvu, sasniegs 9960 EUR/gadā.

4.2.4. Energoefektivitātes pasākumi katlu mājās

Energoefektivitātes pasākumi katlu mājās ir jāskatās kopskatā ar pašvaldību un daudzdzīvokļu ēku siltināšanu, kā arī šādas sistēmas rentabilitāti un iespēju nodrošināt citu risinājumu, piemēram, decentralizētu siltumapgādi.

Tādējādi pēc augstākas prioritātes pasākumu īstenošanas un to rezultātiem, novada domēm ir jāizstrādā Tehniski ekonomiskais pamatojums novadu un pagastu katlu māju darbināšanai, izvērtējot arī siltumapgādes sistēmu centralizācijas iespēju pret decentralizāciju (katlu uzstādīšana katrai ēkai vai ēku kopai).

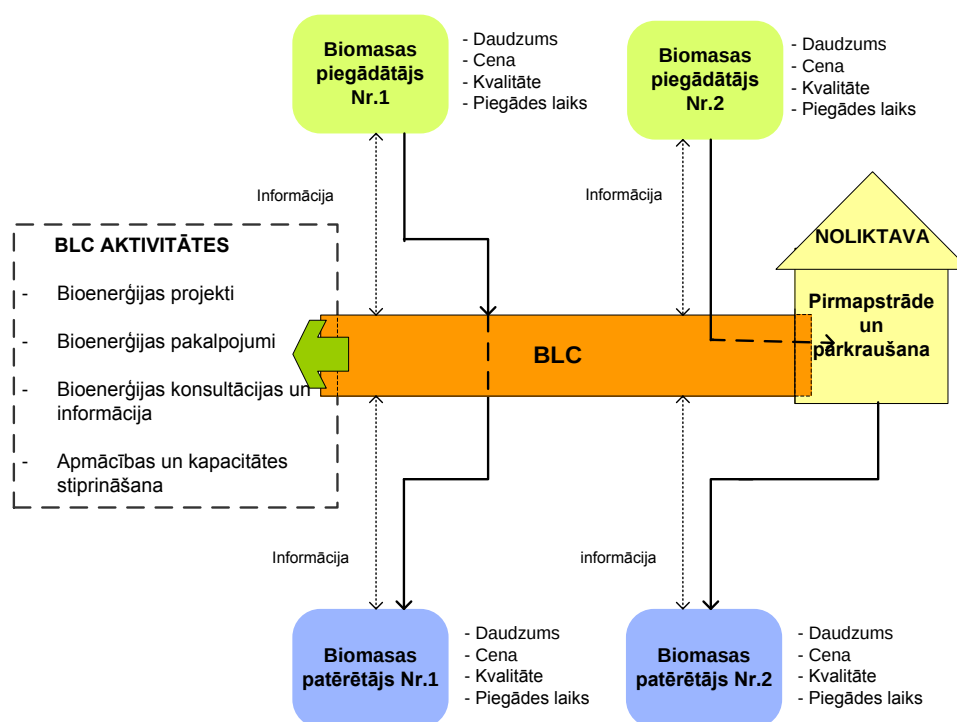
4.2.5. Centralizēta biomasas uzglabāšana

Bieži novados malkas patēriņš ir pietiekami liels, lai dome apsvērtu ideju par vienota malka plača (saukts arī par termināli vai biomasas loģistikas centru) izveidi. Šāda biomasas loģistikas centra mērķis ir darboties kā starpniekam starp biomasas piegādātāju un patērētāju (skat. 4.3.attēlu). Centra darbība galvenokārt ir vērsta uz enerģētiskās koksnes (malka, šķelda, granulas, koksnes atlikumi) tirgu. Paplašinot biomasas loģistikas centra funkcijas, tas var darboties arī kā enerģētikas pakalpojumu sniedzējs (biomasas žāvēšana, šķeldošana, pakošana utt.).

Biomasas loģistikas centra priekšrocības:

- iespēja vienkopus savākt koksnes kurināmo no vairākiem maziem patērētājiem un pārdot lielākam patērētājam;
- iespēja uzlabot koksnes kurināmā kvalitāti;
- pateicoties biomasas uzglabāšanas iespējai, loģistikas centrs darbojas kā amortizators lielām kurināmā cenu vai patēriņa svārstībām.

Centra atbildība gultos uz privātu (kokapstrādes) uzņēmumu ar iespēju, ka iesaistās arī pašvaldība. Finansējuma avots centra izveidei varētu tikt piesaistīts no Zemkopības ministrijas enerģētiskās koksnes loģistikas sistēmas izveidošanai, kā arī būtu nepieciešams privāts finansējums. Viena no iespējamām koncepcijām grafiski ir attēlota 4.3.attēlā.



4.3.att. Biomasas loģistikas un tirdzniecības centra (BLC) koncepcija

4.2.6. Siltumenerģijas iepirkšana no rūpnieciskā uzņēmuma

Siltumenerģijas efektīvas izmantošanas definīcijā ielikts jēdziens par enerģijas pārpalikumu izmantošanu. Īpaša uzmanība ir jāpievērš siltumenerģijas pārpalikumiem rūpniecības uzņēmumos. Siltumenerģiju, kas bieži vien netiek izmantota, iesaka lietot ražošanas procesos ar dažādu iekārtu palīdzību. Neizmantotās siltumenerģijas izmantošana

siltumapgādē un dažreiz arī elektroenerģijas ražošanā ir sastopama dažādos tehnoloģiskajos procesos, piemēram, metāla, ķīmijas, pārtikas un papīra ražošanā. Siltumenerģijas utilizācijas katli tiek uzstādīti pēc krāsnīm, turbīnām, dzinējiem un citiem siltumenerģiju ražojošiem procesiem, lai lietotu siltumenerģiju, kas citos gadījumos nonāk apkārtējā vidē. Parasti šis siltums tiek novadīts centralizētās siltumapgādes tīklā. Līdz ar to tiek dota iespēja ar zema potenciāla siltumenerģiju (diapazonā no 50-70°C) no ražošanas procesiem apgādāt centralizētās siltumapgādes tīklus. Piemēram, tvaiku kondensācijas siltums no gaisa vai dūmgāzu plūsmas tiek nodots kondensatora dzesēšanas šķidrumam, kurš plūst pa caurulēm kondensatorā.

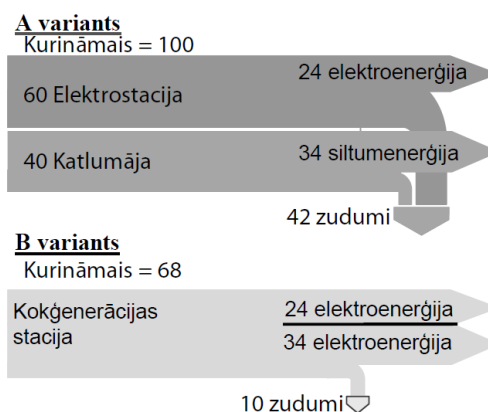
4.2.7. Koģenerācijas stacijas būvniecība

Kombinēta siltuma un elektroenerģijas ražošana jeb koģenerācija ir kurināmā ķīmiskās enerģijas vienlaikus pārvēršana siltumenerģijā un mehāniskajā vai elektriskajā enerģijā. Šāda koģenerācijas definīcija dota 2012.gadā apstiprinātajā Energoefektivitātes direktīvā. Ar terminu siltumenerģija ir domāta koģenerācijas procesā saražotā siltumenerģija, kas nodrošina ekonomiski pamatotu pieprasījumu pēc siltuma vai aukstuma.

Koģenerācijas energoefektivitāte parasti ir par 40% augstāka, salīdzinot ar abu enerģijas veidu atsevišķu ražošanu: ja elektroenerģija tiek ražota kondensācijas stacijās, bet siltumenerģija – katlu mājās, lietojot vienu un to pašu kurināmo. Citiem vārdiem sakot, koģenerācijas stacijās izmanto līdz 30-40% mazāk kurināmā nekā ražojot siltumenerģiju un elektroenerģiju atsevišķi.

Energoavotu darbības energoefektivitātes salīdzinājums starp diviem variantiem ilustrēts 4.4.attēlā:

- A variants. Abus enerģijas veidus ražo atsevišķi. Elektroenerģiju ražo elektrostacijā un siltumenerģiju katlu mājā.
- B variants. Abus enerģijas veidus ražo vienā energoavotā – koģenerācijas stacijā.



4.4.att. Energoavotu darbības efektivitātes salīdzinājums

Kā redzams 4.4.attēlā, lai saražotu vienu un to pašu enerģijas daudzumu A variantā ir nepieciešams par 32% vairāk kurināmā nekā B variantā. Arī dažādu kurināmo izmantošanas iespējas koģenerācijas stacijā ir praktiski neierobežotas.

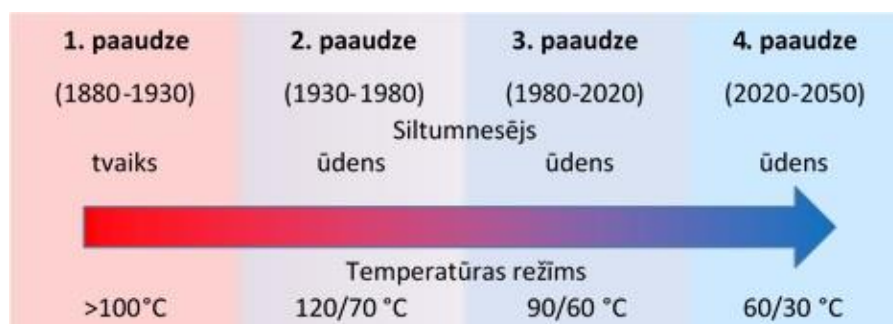
Šķeldas koģenerācijas stacijas būvniecība

Uzņēmums ir lielākais centralizētās siltumapgādes avots pilsētā. Vairāku gadu laikā uzņēmums ir izrādījis pastiprinātu interesi par energoefektivitātes un atjaunojamās enerģijas avotiem. Uzņēmumam ir ļoti svarīgi saglabāt siltuma ražošanu un padevi ar augstu efektivitāti, nodrošināt konkurētspējīgu cenu patērētājiem, kā arī to darīt ar iespējami mazāku ietekmi uz apkārtējo vidi. Tādējādi uzņēmums nolēma investēt jaunas biokurināmā koģenerācijas stacijas būvniecībā, aizstājot siltumenerģijas ražošanu ar fosilo kurināmo. Koģenerācijas stacijas galvenie raksturlielumi ir apkopoti tabulā zemāk.

Izvēlētā tehnoloģija	Tvaika turbīna
Elektriskā jauda/Siltuma jauda	4 MW _{el} un 22 MW _{th}
Kurināmā veids	Koksne (pārsvarā šķelda)
Primārās enerģijas ietaupījumi gadā	31,2 %
CO₂ ietaupījums	23 778 t/gadā
Darba stundas	5250 h/gadā
Ieguldījums	aptuveni €16m (līdzfinansēta no ES fonda)

4.2.8. Pretī ceturtās paaudzes siltumapgādes sistēmām

Centralizētās siltumapgādes pirmsākumi meklējami 19.gadsimta beigās, kad ASV tika ieviestas pirmās centralizētās siltumapgādes sistēmas. Centralizētās siltumapgādes attīstību var iedalīt 4 posmos, no kuriem pirmie 3 raksturo vēsturiskās CSS, bet 4.posms attiecas uz nākotnes centralizēto siltumapgādi. Tieši tas arī ir iemesls, kāpēc topošā centralizētās siltumapgādes sistēma tiek saukta par 4.paaudzes centralizētās siltumapgādes sistēmu, jo tai ir paredzēts nomainīt iepriekšējās trīs.



4.5. att. Centralizētās siltumapgādes vēsturiskās izmaiņas

4.5.attēlā parādīts kā laika gaitā mainījusies CSS. Ar katru nākamo paaudzi mērķtiecīgi notiek virzība uz siltumnesēja temperatūras samazināšanu. 1.paaudzes CSS kā siltumnesējs tika izmantots tvaiks, kas nozīmē augstu temperatūru, un līdz ar to paaugstinātus drošības riskus. Ar katru nākamo paaudzi siltumnesēja temperatūra samazinās.

Topošās 4.paaudzes CSS temperatūra pēc dažādiem literatūras avotiem tiek minēta robežās no 40/20 līdz 60/30. 4.paaudzes centralizētās siltumapgādes sistēmas izveides koncepcija paredz atšķirīgu rīcību siltumapgādes sistēmas darbināšanā. Piemēram, viena no pieejamām ir saistīta ar specifiskām temperatūras vērtībām pīķa slodzes laikā, kad temperatūra varētu tikt arī palielināta līdz 75°C, lai nepārslogotu siltumenerģijas pārvades caurules. Cits risinājums paredz ieguldīt plastmasas caurules metāla cauruļu vietā, kas būtiski samazinātu, siltuma tīklu rekonstrukcijas izmaksas.

4.2.9. Fosilā kurināmā aizstāšana ar atjaunojamiem energoresursiem

Lai sasniegtu valsts izvirzītos kopējos mērķus, t.i., panākt atjaunojamo energoresursu īpatsvaru līdz 2020.gadam, ir nepieciešams paredzēt fosilā kurināmā aizstāšanas pasākumus ar atjaunojamiem energoresursiem.

Pašreiz galvenais kurināmā veids, kas tiek izmantots siltumenerģijas ražošanai centralizētās siltumapgādes sistēmās pilsētās un lielākajās apdzīvotajās vietās, ir dabas gāze. Taču, mainīgo, grūti prognozējamo kurināmā iepirkuma cenu dēļ un Eiropas esošās atjaunojamo energoresursu politikas dēļ, šis risinājums nav uzskatāms par ilgtspējīgu. Līdz ar to kā viena no centrālās siltumapgādes attīstības alternatīvām varētu būt esošās katlu māja rekonstrukcija, kur kā galvenais kurināmā veids tiktu izmantota biomasas.

Pirms kurināmā maiņas projekta ieviešanas pašvaldībai ir jāizvērtē vairākas alternatīvas, kā arī, prognozējot katlu jaudas, ir jāparedz, ka siltumenerģijas patērētāji ēkas siltinās. Pašvaldības siltumapgādes uzņēmumam ir jābūt ilgtermiņa siltumapgādes koncepcijai, kuras izpildei var sekot gan uzņēmums, gan arī pašvaldība.

Kurināmā maiņas projekts pilsētas CSS

Šobrīd pilsētas CSS galvenokārt tiek izmantota dabas gāze, izņemot vienā katlu mājā tiek darbināts šķeldas katls. Siltumenerģijas tarifs pilsētā ir viens no augstākajiem Latvijā.

Pilsētas lielākajā katlu mājā gadā saražo vairāk nekā 60% no pilsētā patērētās siltumenerģijas. Katlu māja ir celta 1965. gadā. Pēdējā katlu mājas rekonstrukcija tika veikta 1997. gadā, kad tika uzstādīti dabasgāzes katli. 2012. gada apkures sezonā katlu mājā darbojās 4 katli ar kopējo uzstādīto jaudu 77,34 MW. Tā kā katlu mājā ir uzstādīti vairāki katli ar dažādām jaudām, tad tie tiek darbināti atkarībā no nepieciešamās slodzes, nodrošinot maksimālo lietderības koeficientu. Lai arī katlu mājas uzstādītā jauda ir liela, saskaņā ar pilsētas siltumapgādes attīstības tehniski ekonomiskā pamatojuma siltuma slodzes grafiku pīķa slodze katlu mājai ir tikai 25-30 MW. Karstais ūdens katlu mājā tiek nodrošināts visa gada garumā, un vidējā karstā ūdens slodze ir salīdzinoši neliela – apmēram 4 MW.

CSS uzņēmums 2012.gadā nolēma investēt kurināmā pārejas projektā. Jaunajā biomasas katlu mājā, kas atrodas 800 metru attālumā no vecās katlu mājas, gadā tiks saražotas aptuveni 70 GWh siltumenerģijas. Atlikušo nepieciešamo siltumenerģijas apjomu nodrošinās esošās dabas gāzes katlu iekārtas. Ir izbūvēts savienojums ar esošo katlu māju.

Istenojot šo kurināmā maiņas projektu, tiks nodrošināta kurināmā diversifikācija pilsētas centralizētās siltumapgādes sistēmā, tādējādi samazinot tās atkarību no dabas gāzes, kā arī iegūta siltumenerģija ar zemākām izmaksām, kas ļaus samazināt siltumenerģijas tarifu un ierobežot tā pieaugumu nākotnē. Projekts galvenokārt ir orientēts uz pilsētas iedzīvotājiem, kas dzīvokļu apsildei un karstā ūdens sagatavošanai patērē 80,5% no centralizēti piegādātās siltumenerģijas. Tāpat projekta realizācija pozitīvi ietekmēs pašvaldības iestādes un komersantus, kuriem par patērēto siltumenerģiju jāmaksā ievērojami līdzekļi. Balstoties uz aprēķiniem, projekta rezultātā CO₂ emisijas samazināsies par 16245 tCO₂/gadā. Tas savukārt, balstoties uz pilsētas ilgtspējīgas enerģija rīcības plānu, kopējās CO₂ emisijas pilsētā samazinās vismaz par 12%, un ļaus pilsētai nodrošināt uzņemto saistību izpildi Pilsētu mēru pakta iniciatīvas ietvaros. Atjaunojamo energoresursu īpatsvars pilsētas centralizētās siltumapgādes sistēmā sastādīs vairāk nekā 40%. Projekta rezultātā izmaksas par fosilo kurināmo samazināsies vismaz par 1,5 miljoniem EUR gadā.

Granulu katlu un siltuma sūkņu uzstādīšana vietējā siltumapgādes sistēmā novadā

Internātskola vienā no Latvijas pašvaldībām sastāv no 8 ēkām, no kurām trīs ēkās 2011.gadā tika uzstādīti autonomi granulu katli (kopā apkurina 5 ēkas), trīs – gaisa siltuma sūkņi. Centralizētās apkures sistēmas aizstāja 73 individuālās malkas krāsnis. Lielajā skolas ēkā ir uzstādīts granulu katls ar uzstādīto jaudu 100 kW, kas apkurina gan skolu, gan sporta zāli, gan arī darbnīcu. Divās ēkās ir uzstādīti 25 kW un 50 kW granulu katli. Kopējā šo piecu ēku apkurināmā platība ir 2442,84 m². Kopējais granulu patēriņš no 2011.gada 1.oktobra līdz 2012.gada 30.aprīlim bija 93,72 t, kas izmaksāja 15230 EUR. Ņemot vērā arī kurinātāju algas, 1 MWh siltumenerģijas izmaksāja 54 EUR/MWh. Vidēji mēnesī apkures izmaksas šajās 5 ēkās bija 1,18 EUR/m².

Trīs ēkās ir uzstādīti gaisa siltuma sūkņi, no kuriem šobrīd tiek darbināti tikai divi: mazajā skolā, kuras

apkurināmā platība ir 122,5 m², un galdniecībā (apkurināmā platība 162,2 m²). Sūkņi (katrs 12 kW) ir iestādīti automātiskajā režīmā, tāpēc apkures izmaksas ir pārāk augstas. Izmaksas ēkās, kur ir uzstādīti granulu katli, ir par 0,23-0,43 EUR/m² zemākas. Tomēr ēkās, kur ir uzstādīti siltuma sūkņi, izmaksas ir samazinājušās uz pusi salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, kad tika izmantotas krāsniņas un bija jāalgo kurinātāji.

Vēl vienā ēkā siltumenerģija tiek nodrošināta ar malku, lai gan tur ir arī uzstādīts gaisa siltuma sūknis. Vidējās apkures izmaksas mēnesī ir 0,57 EUR/m², tomēr patiesās izmaksas ir augstākas, jo kurinātāju algas ir ieskaitītas pie granulu katlu ekspluatācijas.

Siltumapgādes projekti skolas ēkās tika īstenoti pēc skolas direktora iniciatīvas par skolas līdzekļiem.

4.3. Siltumtīklu renovācija

Siltuma tīklu rekonstrukcijai ir pievērsta milzīga uzmanība. Latvijas pašvaldībās realizēti neskaitāmi siltuma trašu rekonstrukcijas projekti, un vidējie siltumenerģijas zudumi svārstās no 12% līdz 18% pilsētās un no 7% līdz 34% novados.

Siltuma trases rekonstrukcijas projektu atmaksāšanās laiks ir garāks par katlu pārveides projektu atmaksāšanās laiku. Tādēļ vēlākā siltuma trašu projektu prakse pierādīja, ka siltuma zudumu samazinājums nedod pietiekamu ietaupījumu, lai ar to segtu kapitālieguldījumus.

Gadījumos, kad nav nepieciešama cauruļvadu maiņa, iespējami citi risinājumi energotaupīšanas pasākumu īstenošanai siltumtīklos. Daži no tiem varētu būt šādi:

- termiski neizolētu cauruļu siltumizolēšana kā minimums ar 50 mm biezu izolācijas slāni;
- vārstu un ventiļu siltumizolācija;
- pašreizējās izolācijas uzlabošana ar jaunu termiskās izolācijas slāni un hidroizolāciju.

5. Mērķu izvirzīšana un nepieciešamo pasākumu identificēšana

5.1. Mērķu izvirzīšana

Mērķu izvirzīšana siltumapgādes sistēmas attīstībai pašvaldībā ir saistīta ar starptautisko, nacionālo un pašvaldības izveidoto enerģētikas politiku. Latvijā ir izstrādāta virkne normatīvo dokumentu, kas nosaka gan nacionālos mērķus energoefektivitātes, gan atjaunojamo energoresursu lietošanas jomā. Zemāk ir uzskaitīti nozīmīgākie, kas jāņem vērā, pašvaldībai izstrādājot novada vai pilsētas energoplānu.

Valsts augstākajā ilgtermiņa attīstības plānošanas dokumentā „**Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030.gadam**” kā galvenais mērķis enerģētikas sektorā ir noteikta valsts enerģētiskās neatkarības nodrošināšana, palielinot energoresursu pašnodrošinājumu un integrējoties ES enerģijas tīklos. Atjaunojamo energoresursu un energoefektivitātes jomā ir noteikti šādi septiņi svarīgākie veicamie pasākumi, kas savstarpēji salīdzināmi pret valsts un pašvaldību investīciju vienību:

- 1) daudzdzīvokļu māju renovācija un siltumenerģijas patēriņa samazināšana;
- 2) siltumenerģijas ražošanas efektivitātes paaugstināšana;
- 3) investīcijas centralizētajās siltumapgādes sistēmās – siltumtīklu zudumu samazināšana ļaus būtiski ietaupīt līdzekļus, kuri tiek izlietoti kurināmā iegādei;
- 4) elektroenerģijas pārvades un sadales zudumu samazināšana;
- 5) elektriskā transporta energoefektivitātes uzlabošana un sasaiste ar citiem transporta veidiem;
- 6) energoefektīvs ielu apgaismojums pilsētās;
- 7) racionāla enerģijas patēriņa veicināšana māsaimniecībās: nozīmīga loma ir iedzīvotāju izglītošanai un viņu izpratnes veicināšanai par enerģijas taupīšanas iespējām;
- 8) valsts un pašvaldību iepirkumu konkursu kritērijos būtu jāiekļauj energoefektivitāte un produktu dzīves cikla analīzes apsvērumi.

Valsts augstākais vidēja termiņa attīstības plānošanas dokuments „**Latvijas nacionālais attīstības plāns 2014.-2020.gadam**” (NAP2020) nosaka trīs galvenās prioritātes, kuru starpā viens no rīcības virzieniem ir energoefektivitāte un enerģijas ražošana. NAP2020 ir uzskaitīti septiņi uzdevumi, kuriem tiek plānots indikatīvais pieejamais finansējums 1239 miljonu EUR apmērā:

- pašvaldību energoplānu izstrāde, paredzot kompleksus pasākumus energoefektivitātes veicināšanai un pārejai uz atjaunojamiem energoresursiem;
- energoefektivitātes programmas valsts un pašvaldību sabiedrisko ēku sektorā;
- atbalsta programmas dzīvojamo ēku energoefektivitātei un pārejai uz atjaunojamiem energoresursiem;
- atbalsts inovatīvu enerģētikas un energoefektivitātes tehnoloģiju projektiem;
- atbalsta programmas pārejai uz atjaunojamiem energoresursiem transporta sektorā un nepieciešamās infrastruktūras nodrošināšana, atbalstot tikai tādus alternatīvos energoresursus, kas ir ekonomiski izdevīgi, kā arī atbalstot inovāciju, kuras rezultātā tiek sekmēta ekonomiski izdevīgu alternatīvo energoresursu izmantošana;
- atjaunojamo energoresursu izmantošana enerģijas ražošanā, samazinot atkarību no fosilajiem energoresursiem, un energoefektivitātes veicināšana centralizētajā siltumapgādē;

- energoinfrastruktūras tīklu attīstība.

2014.gada decembrī Eiropas Komisija apstiprināja Latvijas **Partnerības līgumu ES fondu 2014.-2020.gada plānošanas periodam**. Plānā ir iekļauts indikatīvais naudas dalījums 10 prioritārajiem virzieniem. Viens no ES uzstādījumiem visām dalībvalstīm, ir novirzīt vismaz 20% no kopējā budžeta ar klimata pārmaiņām saistītām aktivitātēm⁶.

2013.gada 28.maijā Ministru kabinets izskatīja Ekonomikas ministrijas informatīvo ziņojumu par „**Latvijas Enerģētikas ilgtermiņa stratēģija 2030 – konkurētspējīga enerģētika sabiedrībai**” (Stratēģija 2030). Stratēģija ir izstrādāta, lai piedāvātu jaunu enerģētikas politikas scenāriju, kas vērsts ne vien uz enerģētikas sektora attīstību, bet skata to kontekstā ar klimata politiku – ES saistošo ietvaru siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanai. Tās galvenais mērķis ir konkurētspējīga ekonomika, veidojot sabalansētu, efektīvu, uz tirgus principiem balstītu enerģētikas politiku, kas nodrošina Latvijas ekonomikas tālāko attīstību, tās konkurētspēju reģionā un pasaulē, kā arī sabiedrības labklājību.

Viens no Stratēģijas 2030 apakšmērķiem ir ilgtspējīga enerģētika. To plānots panākt, uzlabojot energoefektivitāti un veicinot efektīvas atjaunojamo energoresursu izmantošanas tehnoloģijas. Energoefektivitātei ir jāklūst par horizontālu starpnozaru politikas mērķi, iekļaujot to citās politikas jomās, tādās kā reģionālā un pilsētu attīstība, transports, rūpniecības politika, lauksaimniecība. Stratēģijā ir noteikti šādi mērķi un rezultativitātes rādītāji 2030.gadā:

- nodrošināt 50% AER īpatsvaru bruto enerģijas galapatēriņā (nesaistošs mērķis);
- 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.

Stratēģijā ir uzskaitīta virkne pasākumi, kas paredzēti, lai sasniegtu iepriekš minētos mērķus un rādītājus. 2014.gada 11.decembrī Valsts sekretāru sanāksmē tika izsludinātas „**Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2014.-2020.gadam**”, kas balstītas uz Stratēģijā 2030 noteiktajiem pamatvirzieniem. Pamatnostādnes vēl nav oficiāli pieņemtas.

Tikmēr spēkā vēl ir Enerģētikas attīstības pamatnostādnes 2007.-2016.gadam un Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.-2013.gadam, kuros ir definēti valsts enerģētikas politikas pamatprincipi. Abi dokumenti ir izstrādāti un apstiprināti 2006.gadā, kad Eiropas Savienības līderi vēl nebija nākuši klajā ar trīs nozīmīgiem mērķiem atjaunojamo energoresursu izmantošanas un energoefektivitātes paaugstināšanas jomā, kas sasniedzami līdz 2020.gadam („Enerģētikas stratēģija 2020”):

- 1) par 20% samazināts primārās enerģijas patēriņš (salīdzinot ar prognozēto attīstības tendenci);
- 2) par 20% palielināta atjaunojamo energoresursu (AER) daļa kopējā enerģijas patēriņā;

⁶ Klimata pārmaiņu pasākumi ir klimata pārmaiņas mazinošie pasākumi, piemēram, energoefektivitātes paaugstināšana, atjaunojamo energoresursu plašāka lietošana, un klimata adaptācijas pasākumi, piemēram, plūdu risku, krasta erozijas mazināšana un citi

- 3) par 20% samazinātas siltumnīcefekta gāzu emisijas, salīdzinot ar 1990.gada līmeni.

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

- Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2012/27/ES par energoefektivitāti, kurā noteikti dalībvalstu līmenī veicamie pasākumi. Ar šo direktīvu ir izveidota kopēja pasākumu sistēma energoefektivitātes veicināšanai ES, lai **nodrošinātu 2020.gada 20% energoefektivitātes pamatmērķa sasniegšanu** un liktu pamatus turpmākiem energoefektivitātes uzlabojumiem pēc minētā termiņa. Direktīva 2012/27/ES atceļ direktīvu 2006/32/EK par enerģijas galapatēriņa efektivitāti un energoefektivitātes pakalpojumiem, kas noteica, ka Latvijai ir jāpanāk 9% enerģijas ietaupījuma mērķis 2016.gadā salīdzinājumā ar atsaucenes enerģijas patēriņu 2000.-2004.gadā. Šīs direktīvas prasības tika iestrādātas 2010.gada 28.janvārī pieņemtajā Enerģijas galapatēriņa efektivitātes likumā. Likuma mērķis ir nodrošināt enerģijas galapatēriņa efektivitāti un energopakalpojumu ieviešanu, kā arī energopakalpojumu tirgus attīstību.

Jaunais Latvijas indikatīvais mērķis un arī pārējās direktīvas prasības ir iestrādātas **Energoefektivitātes likumā**, kas Saeimā 2.lasījumā tika pieņemts 2015.gada 3.decembrī. Obligātais enerģijas galapatēriņa ietaupījuma mērķis 2014.-2020. gadam atbilst enerģijas ietaupījumam **2474 GWh (0,213 Mtoe; 8,9 PJ) 2020. gadā**. Likuma 7.pantā par energoefektivitāti valsts un pašvaldības sektorā ir noteiktas šādas normas un iespējas:

(1) Valsts iestādēm un **pašvaldībām ir tiesības:**

- 1) izstrādāt un pieņemt **energoefektivitātes plānu** kā atsevišķu dokumentu vai kā daļu no pašvaldību teritorijas attīstības plānošanas dokumenta, **kurā iekļauti noteikti energoefektivitātes mērķi un pasākumi;**
- 2) atsevišķi vai kā daļu no sava energoefektivitātes plāna īstenošanas **ievieš energopārvaldības sistēmu;**
- 3) **izmanto energoefektivitātes pakalpojumus un slēgt energoefektivitātes līgumus**, lai īstenotu energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumus.

(2) Republikas pilsētu pašvaldības savā saimniecībā ievieš un sertificē energopārvaldības sistēmu atbilstoši LVS EN ISO 50001:2012 standartam.

(3) **Novadu pilsētu pašvaldības, kuru teritorijas attīstības līmeņa indekss ir lielāks par 0,5 un iedzīvotāju skaits pārsniedz 10 000, savā saimniecībā ievieš energopārvaldības sistēmu atbilstoši LVS EN ISO 50001:2012 standartam.**

(4) Valsts iestāde vai pašvaldība divu mēnešu laikā pēc energopārvaldības sistēmas ieviešanas nosūta atbildīgajai ministrijai valsts iestādes vai pašvaldības vadītāja parakstītu paziņojumu un dokumentāciju, kas apliecina energopārvaldības sistēmas ieviešanu vai sertifikāciju. Ministru kabinets nosaka kārtību, kādā valsts iestāde vai

pašvaldība paziņo par energopārvaldības sistēmas ieviešanu, paziņojuma un tam pievienojamo dokumentu saturu, kā arī kārtību, kādā tiek pārbaudīta un apstiprināta energopārvaldības sistēmas ieviešana valsts iestādē vai pašvaldībā.

(5) Valsts iestāde vai pašvaldība, kas ieviesusi energopārvaldības sistēmu, katru gadu informē atbildīgo ministriju par energopārvaldības sistēmas darbības rezultātā iegūto enerģijas ietaupījumu. Ministru kabinets nosaka kārtību, kādā valsts iestāde vai pašvaldība ziņo par iegūtajiem enerģijas ietaupījumiem, ieviešot energopārvaldības sistēmu.

(6) Atbildīgā ministrija savā tīmekļa vietnē publicē vadlīnijas energopārvaldības sistēmas ieviešanai pašvaldībās, kā arī publisko un regulāri atjauno to pašvaldību un valsts iestāžu sarakstu, kuras ieviesušas energopārvaldības sistēmu.

(7) Energopārvaldības sistēmas ieviešana tiek ņemta vērā valsts iestāžu un pašvaldību iesniegto projektu iesniegumu vērtēšanā.

(8) Pašvaldības var veidot pašvaldības energoefektivitātes fondu. Šā likuma 11.panta ceturtajā daļā minētajā gadījumā pašvaldība nodrošina atbildīgās puses obligātā enerģijas galapatēriņa ietaupījuma mērķa izpildi, energoefektivitātes paaugstināšanas pasākumu veikšanu un enerģijas ietaupījumu ziņošanu atbilstoši šā likuma 6.pantam.

- Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2009/28/EK par atjaunojamo energoresursu (AER) izmantošanas veicināšanu – Latvijas mērķis ir nodrošināt **40% no atjaunojamiem energoresursiem saražota kopējā gala enerģijas patēriņa**. Kopš 2011.gada 26.maija jauniem atjaunojamo energoresursu (AER) projektiem ir uzlikts moratorijs līdz pat 2016.gada 1.janvārim.

2013.gada 27.martā Eiropas Komisija publicēja Progresu ziņojumu par atjaunojamiem energoresursiem⁷. Ziņojumā ir apkopots Eiropas Savienības dalībvalstu progress AER nozarē. Latvija un Malta ir tās divas valstis, kuras ir 1% zem starpposma mērķa – 34%. AER īpatsvars 2010.gadā Latvijā bija 32,6%, bet 2020.gada mērķis ir 40%.

- Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2010/31/EK (2010.gada 19.maijs) par ēku energoefektivitāti – nosaka ēku energoefektivitātes aprēķina metodes pamatojumu, minimālās energoefektivitātes prasības jaunām un lielizmēra ēkām, kā arī prasības ēku energosertificēšanai un tehnisko iekārtu pārbaudei un novērtējumam. Direktīvas prasības Latvijas normatīvajos aktos tika iestrādātas un pieņemtas 2012.gada 6.decembrī. Ēku energoefektivitātes likums stājās spēkā 2013.gada 9.janvārī. Balstoties uz Ēku energoefektivitātes likumi, ir izstrādāti šādi saistošie noteikumi:

- MK noteikumi Nr.382 par neatkarīgiem ekspertiem ēku energoefektivitātes jomā (pieņemti 2013.gada 9.jūlijā);

⁷ COM(2013) 715final <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0175:FIN:LV:PDF>

- MK noteikumi Nr.383 par ēku energosertifikāciju (pieņemti 2013.gada 9.jūlijā);
- MK noteikumi Nr.348 Ēkas energoefektivitātes aprēķina metode (pieņemti 2013.gada 25.jūnijā).

2011.gada 15.decembrī Eiropas Komisija pieņēma „Enerģētikas ceļvedi 2050”⁸. Ceļvedis piedāvā vairākus scenārijus, kā varētu attīstīties energosektors Eiropas Savienībā līdz 2050.gadam. Dokuments pierāda, ka dekarbonizācija ir iespējama un norāda, ka **lēmumi, kas tiek pieņemti tagad, jau veido 2050.gada energosistēmu**. Ceļvedī ir uzskaitīti desmit nosacījumi, kas jāievēro, lai izveidotu jaunu energosistēmu, no kuriem zemāk ir uzskaitīti septiņi svarīgākie pašvaldību un reģionu līmenī:

1. Tūlītējā prioritāte ir stratēģijas “Enerģētika 2020” pilnīga īstenošana ES. Ir jāpiemēro visi spēkā esošie tiesību akti, un bez kavēšanās jāpieņem pašlaik apspriestie priekšlikumi, jo īpaši attiecībā uz energoefektivitāti, infrastruktūru, drošību un starptautisko sadarbību. Virzībai uz jaunu energosistēmu ir arī sociālā dimensija.
2. Ir būtiski jāuzlabo energoefektivitāte energosistēmā un sabiedrībā kopumā. Papildu ieguvumam, ko sniegs energoefektivitātes paaugstināšana plašākā resursefektivitātes programmā, jāpalīdz sasniegt mērķus ātrāk un izmaksu ziņā efektīvāk.
3. Arī turpmāk īpaša uzmanība jāpievērš atjaunojamo energoresursu attīstībai. Ņemot vērā to attīstības tempu, ietekmi uz tirgu un strauji augošo īpatsvaru enerģijas pieprasījumā, ir nepieciešams modernizēt politikas sistēmu. Līdz šim ES 20% atjaunojamās enerģijas mērķis ir izrādījies efektīvs virzītājspēks atjaunojamās enerģijas attīstībai ES, un laikus jāapsver iespējas noteikt atskaites punktus 2030.gadam.
4. Lai paātrinātu visu zema oglekļa dioksīda emisiju līmeņa risinājumu komercializāciju, vajadzīgi lielāki publiskie un privātie ieguldījumi pētniecībā un izstrādē, kā arī tehnoloģiskajā inovācijā.
5. ES ir apņēmusies nodrošināt pilnībā integrētu tirgu līdz 2014.gadam. Papildus jau noteiktajiem tehniskajiem pasākumiem ir arī regulatīvi un strukturāli trūkumi, kas jānovērš. Lai iekšējais enerģijas tirgus varētu maksimāli izmantot savu potenciālu, enerģijas tirgū ienākot jaunām investīcijām un mainoties energoavotu struktūrai, būs vajadzīgi pārdomāti izstrādāti tirgus struktūras instrumenti un jauni sadarbības veidi.
6. Enerģijas cenām ir labāk jāatspoguļo izmaksas, jo īpaši tās, kas saistītas ar jaunajiem ieguldījumiem, kuri vajadzīgi visā energosistēmā. Jo agrāk cenās ietvers izmaksas, jo vieglāk notiks pāreja ilgtermiņā. Īpašība uzmanība jāpievērš neaizsargātajām grupām, kam energosistēmas pārveide radīs grūtības. Jānosaka konkrēti pasākumi valsts un vietējā līmenī, lai novērstu enerģētisko nabadzību.
7. Dalībvalstīm un ieguldītājiem ir vajadzīgi konkrēti starpmērķi. Zema oglekļa dioksīda emisiju ekonomikas ceļvedī ir norādīti siltumnīcefekta gāzu emisiju atskaites mērķi. Nākamais solis ir noteikt politisko satvaru līdz 2030.gadam, kas ir pārskatāms periods un atrodas investoru uzmanības centrā.

Dažādos normatīvajos aktos augstāk uzskaitītie mērķi ir sasniedzami, kopīgi sadarbojoties. Vietējām pašvaldībām un novadiem ir izšķiroša loma ilgtspējīgas attīstības nodrošināšanai, jo 80% no enerģijas patēriņa un CO₂ emisiju ir cieši saistīti ar pilsētu darbību. Tāpēc, pēc ES Klimata un enerģētikas tiesību akta kopuma pieņemšanas 2008. gadā, Eiropas Komisija izveidoja Pilsētu mēru pakta iniciatīvu, lai apstiprinātu un atbalstītu vietējo pašvaldību centienus ilgtspējīgas enerģētikas politikas īstenošanā.

⁸ COM(2011) 885final <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0885:FIN:LV:PDF>

Pilsētu mēru pakts šobrīd ir vienīgā kustība, kas apvieno vietējus un reģionālus dalībniekus ES mērķu sasniegšanai. Kopš 2008.gada iniciatīvai ir pievienojušās 19 Latvijas pašvaldības, to skaitā vairākas Rīgas plānošanas reģiona pašvaldības – Rīga, Salaspils, Lielvārde, Ķegums, Ikšķile, Ogre un Jūrmala.

2015.gada 15.oktobrī tika izziņota jaunā integrētā Pilsētu mēru pakta iniciatīva, kas izvirza jaunus ilgtermiņa mērķus. Jaunā iniciatīva paredz, ka pašvaldībām turpmāk būs jāplāno ne tikai siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšanas pasākumi, bet arī pielāgošanās klimata pārmaiņām pasākumi. Jaunās iniciatīvas ietvaros pašvaldībām būs jāizvirza mērķi samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas vismaz par 40% līdz 2030.gadam.

Vienas Latvijas pašvaldības izvirzītie mērķi pašvaldības ilgtspējīgas enerģijas rīcības plānā

Pašvaldība ir apņēmusies nodrošināt pilsētas attīstību, piemērojot ilgtspējīgus un videi draudzīgus principus. Ilgtspējīgai enerģētikas attīstībai līdz 2020.gadam tiek izvirzīti šādi mērķi:

1. samazināt pilsētas radītās CO₂ emisijas par 35%, salīdzinot ar 2006.gada emisiju līmeni;
2. samazināt enerģijas patēriņu pašvaldības ēkās par 10% attiecībā pret 2012.gadu;
3. veicināt enerģijas patēriņa samazinājumu dzīvojamā sektorā par 5%, īstenojot informatīvos pasākumus;
4. samazināt enerģijas patēriņu enerģijas ražošanas sektorā par 5% attiecībā pret 2012.gadu.

Siltumapgādes uzņēmumam ir jādefinē savi mērķi energoefektivitātes jomā. Energoefektivitātes paaugstināšanas mērķi būtībā ir dokumentēts pamatojums, kurā jāiekļauj noteicošo enerģijas patēriņa procesu un vietu uzlabošanas tehniskās un ekonomiskās iespējas. Tiem jābūt konkrētiem, izmērāmiem un ar noteiktiem izpildes termiņiem. Katrai svarīgai darbībai vai organizatoriskajam līmenim ir jābūt īstenošanas aprakstam. Vispārējais mērķis varētu būt enerģijas patēriņa samazināšana uz produkcijas vienību.

Mērķus izvēršot plašāk, energoefektivitātes politika dos konkrētus rezultātus. Tāpēc papildus visaptverošam ekonomijas mērķim ir jāizvirza arī konkrēti mērķi.

Ir jāizmanto iespēja ietaupīt enerģiju, ieviešot precizētus energotaupības pasākumus ar pieņemamu atmaksāšanās laiku. Minētie energotaupības pasākumi ir jāiekļauj uzņēmuma energoefektivitātes mērķos, un šādu projektu realizēšanai jā sastāda rīcības plāns.

Energoefektivitātes mērķiem ir jābūt dokumentētiem un uzņēmuma plāni ir jā saskaņo ar tā jaunās ilglaicīgās politikas īstenošanu. Uzņēmuma darbinieki jā ierosina un jā motīvē ieviest uzlabojumus, tādējādi veicinot uzņēmuma energoefektivitātes paaugstināšanu.

Daži uzņēmumu, ieskaitot siltumapgādes uzņēmumu, iespējamie energoefektivitātes politikas mērķi:

- noteikt enerģijas ietaupījumu konkrētās vietās;
- darbinieku informēšana, apmācība un motivācija;
- inovatīvu risinājumu ieviešana;
- socio-ekonomiski ieguvumi, radot jaunas darba vietas;
- ietekmes uz klimata pārmaiņām samazinājums;
- enerģijas patēriņa monitoringa ieviešana vietās, kurās iepriekš tā nebija;
- jaunu organizatorisku pasākumu, darba instrukciju sagatavošana un ieviešana;
- esošo organizatorisko pasākumu un darba instrukciju maiņa vai papildināšana saskaņā ar sistēmas mērķiem.

5.2. Nepieciešamo pasākumu identificēšana

Balstoties uz centralizētās siltumapgādes sistēmas un enerģijas patērētāju esošās situācijas novērtējumu un izvirzītajiem attīstības mērķiem, nākamais solis ir identificēt galvenos pasākumus. Atkarībā no galvenā uzstādījuma – mērķa, pašvaldība

Prognozēšanas etaps ir ļoti svarīgs. Tā laikā tiek noskaidroti jautājumi, kas saistīti ar enerģijas patēriņa prognozi:

- pilsētas vai uzņēmuma attīstības perspektīvas (attīstības plāns ir svarīgs priekšnoteikums, uz kura balstās siltumapgādes sistēmas attīstība);
- jaunu klientu pieslēgšanās centralizētai siltumapgādes sistēmai;
- klientu atslēgšanās no centralizētas siltumapgādes sistēmas;
- siltumapgādes sistēmas robežās esošo energoavotu nākotnes plāni.

Šajā posmā ir svarīgi noskaidrot klientu viedokli un nākotnes skatījumu. Lai mazinātu kredītēšanas risku, parasti tiek noslēgti ilgtermiņa līgumi ar patērētājiem. Tas ir abpusēji izdevīgi – enerģijas patērētājiem tiek garantēta droša enerģijas piegāde, savukārt, energoapgādes uzņēmumam – attīstības iespējas.

Piemērs

Pašvaldība nolēma veikt rekonstrukciju siltumapgādes sistēmas avotā. Tika pasūtīts biznesa plāns, kura izstrādes laikā nejauši noskaidrojās, ka viens no lielākajiem patērētājiem – rūpniecības uzņēmums – pēc 5 gadiem gatavojas atslēgties (nepagarinot līgumu par siltumenerģijas piegādi) un uzstādīt savu energoavotu - koģenerācijas staciju.

Savlaicīgi iegūtā informācijas deva iespēju siltumapgādes uzņēmumam izvairīties no bankrota, jo:

1. tika uzstādīta moderna nelielas jaudas koģenerācija un netika uzstādītas liekas iekārtas, kuras darbotos ar pazeminātu slodzi un neefektīvi izmantotu kurināmo;
2. mazinājās kredīta risks, jo paņemtā kredīta lielums atbilda situācijai;
3. siltumenerģijas tarifs nepieauga, jo tika optimizētas iekārtu darbināšanas izmaksas.

Nākamais solis ir izstrādāt attīstības scenāriju vairākas (vismaz divas) alternatīvas. Lai alternatīvu izstrāde tiktu veikta kvalitatīvi, var tikt izmantoti datorprogrammu modeļi – MS Excel, „EnergyPro”, „EnergyPLAN”, LEAP, „SESAM” u.c.

Nereti pašvaldību speciālisti uzdod jautājumu par to, kāpēc ir nepieciešamas alternatīvas. Sastopami gadījumi, kad speciālisti pašvaldībās un uzņēmumos savas izpratnes robežās jau ir izvēlējušies energoapgādes sistēmas attīstības modeli. Viņiem ir izveidojusies cieša pārliecība par kādu konkrētu inženiertehnisku risinājumu, par tā izvēles pareizību. Šāda parādība ir vērtējama pozitīvi. Tomēr tai ir arī negatīvas iezīmes. Īpaši nevēlama ir tehnoloģiju piegādātāju ietekme uz potenciālo klientu. Dažreiz tehnoloģiju piegādātāji izstrādā bezmaksas biznesa plānu, kaut arī visiem ir zināms, ka neko nevar dabūt par velti. Eksperti nereti sastopas ar situāciju, kad projektu realizācijas laikā cauruļvadu diametri izvēlēti lielāki, nekā nepieciešams, arī iekārtu uzstādītās jaudas bieži ir lielākas par slodzēm, kuras jānodrošina. Šādas “rezerves” ir jāvērtē kā līdzekļu šķērdēšana, jo par katru lieko uzstādīto jaudas kW kādam ir jāmaksā. Svarīgi ir meklēt alternatīvos risinājumus, lai būtu ne tikai izvēles iespējas, bet arī izmaksu salīdzinājums gadu griezumā (5...10 gadu perspektīvā).

Pilnvērtīga energoscenāriju izstrāde paredz vismaz trīs kritēriju analīzi:

- inženiertehniskais kritērijs - tiek rasti videi draudzīgi tehnoloģiskie risinājumi, ar augstu energoefektivitāti un mazu enerģijas patēriņu tehnoloģiju darbināšanai;
- ekonomiskais (ieskaitot socioekonomisko) kritērijs – tiek piedāvāti sabalansēti kapitālieguldījumi un darbināšanas un apkalpošanas izdevumi, kā arī analizēti socioekonomiskie faktori;
- ekoloģiskais kritērijs – tiek minimizēta ietekme uz vidi un klimata izmaiņām, samazinot kaitīgo emisiju un SEG emisiju daudzumus.

Analizējot energosistēmas potenciālās alternatīvas, nedrīkst aizmirst par visiem trim kritērijiem. Tas nozīmē, ka plānošanas procesā ir jāmēģina rast tehniskos risinājumus, kas ir ekonomiski un ekoloģiski pamatoti.

6. Sasniedzamie rezultatīvie rādītāji un to uzraudzības mehānisms

Lai pašvaldība varētu novērtēt tās progresu mērķa sasniegšanā, ir nepieciešams veikt monitoringu. Monitoringa ieviešana arī nodrošina atgriezenisko saiti – plāna ieviešēji var novērot, vai ieviestā pasākuma vēlamie rezultāti tiek sasniegti un ja nē, veikt preventīvās darbības. 6.1.tabulā ir apkopoti nozīmīgākie indikatori energoplāna ieviešanas progressa novērtējumam. Indikatoru izvēle ir atkarīga no pašvaldības plānotajiem pasākumiem.

6.1.tabula

Indikatori energoplāna ieviešanas novērtējumam		
Indikators	Datu savākšana	Pozitīva tendence
Sektors: ĒKAS		
Enerģijas gala patēriņš pašvaldības ēkās, MWh	Pašvaldība (atsevišķi jāizdala apkure, karstais ūdens un elektroenerģija)	↓
Īpatnējais enerģijas gala patēriņš pašvaldības ēkās, kWh/m ²	Pašvaldība (atsevišķi jāizdala apkure, karstais ūdens un elektroenerģija)	↓
Siltināto pašvaldības ēku skaits	Pašvaldība	↑
Enerģijas gala patēriņš daudzdzīvokļu ēkās, MWh	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums (atsevišķi jāizdala apkure, karstais ūdens)	↓
Īpatnējais enerģijas gala patēriņš daudzdzīvokļu ēkās, kWh/m ²	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums (atsevišķi jāizdala apkure, karstais ūdens)	↓
Siltināto daudzdzīvokļu ēku skaits	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
Daudzdzīvokļu ēku skaits ar sakārtotu siltumapgādi	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
Kopējā uzstādītā saules kolektoru platība uz ēkām	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
Ēku skaits ar energopārvaldības sistēmu	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
Sertificēto ēku skaits	Pašvaldība (atsevišķi izdalīt A, B un C ēku skaitu)	↑
Sektors: VIETĒJI SARAŽOTA ENERĢIJA		
Katlu māju skaits, kas izmanto atjaunojamus energoresursus	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
Zudumi siltumtīklos	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↓
Energoefektivitāte katlu mājās/koģenerācijas stacijās (lietderības koeficients)	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
AER īpatsvara pieaugums vietēji ražotai siltumenerģijai, %	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑
AER īpatsvara pieaugums vietēji ražotai elektroenerģijai, %	Pašvaldība, siltumapgādes uzņēmums	↑

Izvērtējot kādus kritērijus būtu jāņem vērā, apskatot dažādus attīstības piedāvājumus siltumapgādes attīstībai, viens no svarīgākajiem kritērijiem ir koģenerācijas stacijas

elektriskās jaudas izvēle. Galvenie kritēriji, kas būtu jāņem vērā, izvērtējot projekta piedāvājumus ir sekojoši:

- saražotais siltumenerģijas un elektroenerģijas daudzums (MWh/gadā);
- siltumenerģijas ražošanas iepirkuma tarifs, tā pamatojums;
- uzstādīto jaudu sadalījums (pašvaldības/privātais investors);
- piedāvātais tehnoloģiskais risinājums;
- citi kritēriji, kas saistīti ar iekārtu apkalpošanu, uzturēšanu un nepieciešamo siltuma slodžu nodrošināšanu.

Pašvaldībai/energopārvaldniekam vismaz reizi gadā ir jāveic izvērtējums, lai novērtētu:

- atbilstību plānotajiem pasākumiem;
- atbilstību noteiktajiem enerģētikas mērķiem (novērtējumā var izmantot arī augstāk apkopotos indikatorus);
- vai pasākumi ir efektīvi ieviesti un uzturēti, kā arī uzlabojas energoefektivitātes rādītāji.

Novērtējuma rezultāti ir jāpaziņo pašvaldības Domei un/vai ilgtspējīga enerģijas rīcības plāna ieviešanas darba grupai (ja tāda pašvaldībā ir izveidota). Gadījumā, ja tiek konstatētas neatbilstības, piemēram, plānotie pasākumi netiek ieviesti, energopārvaldniekam vai atbildīgajam speciālistam ir jāveic nepieciešamās korekcijas, korektīvās un preventīvās darbības, ieskaitot:

- jāpārskata esošās vai potenciālās neatbilstības;
- jānosaka esošo vai potenciālo neatbilstību iemesli;
- jāizvērtē rīcības nepieciešamība, lai neatbilstības neatkārtotos;
- jānosaka un jāievieš nepieciešamās rīcības;
- jāizvērtē korektīvo vai preventīvo rīcību efektivitāte.

Izmantotā literatūra

1. Ekodoma, Pētījums par meža resursu efektīvu izmantošanu ekoloģiski tīras siltumenerģijas iegūšanai un paaugstināt atjaunojamo energoresursu izmantošanu un jaunāko tehnoloģiju lietošanu Vidzemes plānošanas reģionā, 2012.
2. Ekodoma, Atjaunojamo energoresursu potenciāla analīze Rīgas plānošanas reģionā un videi draudzīgo tehnoloģiju pielietošanas iespēju attīstība, 2013.
3. Ekodoma, Pētījums „Elektroenerģijas, kas ražota no atjaunojamiem energoresursiem un koģenerācijā, atbalsta izvērtējums un priekšlikumi atbalsta uzlabošanai”, 2013.
4. Ekodoma, Dažādu pašvaldību ilgtspējīgi enerģijas rīcības plāni, 2008-2015.
5. Ekodoma, Dažādu pašvaldību centralizētās siltumapgādes attīstības stratēģijas un koncepcijas, 1995-2015.
6. D.Blumberga, M.Rošā, A.Blumberga, C.Rochas, I.Dzene, A.Kamenders. Energoefektivitāte pašvaldībās, RTU, 2012.
7. D. Blumberga, I. Veidenbergs, F. Romagnoli, C. Rochas, A. Žandeckis. Bioenerģijas tehnoloģijas, RTU, 2011.
8. I. Dzene, C. Rochas, A. Blumberga, D. Blumberga, M. Rošā. Ilgtspējīga energoplānošana, Ekodoma, 2009.
9. D.Blumberga, I.Veidenbergs. Kļiedētas energosistēmas. Mazas koģenerācijas stacijas, RTU, 2008.
10. A. Blumberga, D. Blumberga, G. Žogla. Energoefektivitātes pasākumu finansēšana un ieviešana ēkās, Ekodoma, 2008.
11. D.Blumberga, M.Blumberga. Energoserviss. Energoefektivitāte. 1.grāmata. Rīga, 2004.
12. D.Blumberga, M.Blumberga, I.Kārnupa, C.Rochas. Energoplānošana, Ekodoma, 2004.