

**Interreg
Europe**



Co-funded by
the European Union

Green4HEAT



Kopsavilkuma ziņojums

Aktivitāte A 3.1

Starpreģionālā darba grupa

“Zemas temperatūras siltumtīkli Green4HEAT teritorijās”

Februāris 2025

Saturs

1.	Semināra par zemas temperatūras siltumtīkliem rezultāti	3
1.1.	Dalībnieku apkopotie labās prakses piemēri par zemas temperatūras siltumtīkliem	3
1.2.	Dalībnieku apkopotie piemēri ES par zemas kvalitātes enerģijas un siltuma avotu integrāciju zemas temperatūras siltumapgādē.....	4
1.3.	Dalībnieku apkopotie piemērotākie risinājumi pilsētplānošanā, lai ieviestu zemas temperatūras siltumtīklus	5
2.	Zemas temperatūras CSA attīstība	7
2.1.	Stratēģiskā plānošana	7
2.1.1.	Priekšnosacījumu analīze	8
2.1.2.	Ieinteresēto pušu iesaistes un lomu izvērtējums	9
2.1.3.	Institucionālās un organizatoriskās struktūras novērtējums.....	10
2.1.4.	Pārejas stratēģisko virzienu izstrāde	11
2.1.5.	Sākotnējā piemēroto apkaimju (rajonu) identificēšana	12
2.1.6.	Datu vākšana un attīstības scenāriju izvērtēšana	13
2.1.7.	SVID analīze.....	14
2.1.8.	Ieviešanas nosacījumu un potenciālo sinerģiju novērtēšana.....	14
2.1.9.	Uzraudzība un izvērtēšana	15
2.2.	Ieteikumi politikas veidotājiem	15
2.2.1.	Tiesiskā un normatīvā ietvara stiprināšana	15
2.2.2.	Finansiālie stimuli un investīciju atbalsts.....	15
2.2.3.	Iesaistīto pušu iesaiste un pašvaldību atbalsts	16
2.2.4.	Atjaunojamās enerģijas un atlikumsiltuma integrācija	16
2.2.5.	Standartizēti uzraudzības un novērtēšanas mehānismi	16
2.3.	Finansējuma piesaiste.....	17

1. Semināra par zemas temperatūras siltumtīkliem rezultāti

1.1. Dalībnieku apkopotie labās prakses piemēri par zemas temperatūras siltumtīkliem

Šis kopsavilkuma ziņojums apkopo galvenos rezultātus no 2025. gada 5. februārī notikušās Green4HEAT projekta starptautiskās darba grupas sanāksmes un semināra par zemas temperatūras centralizētās siltumapgādes (ZTCSA) tīkliem. Seminārs pulcēja **Green4HEAT projekta partnerus**, kā arī pārstāvjus no pašvaldībām, pētniecības iestādēm, nozares ekspertiem un enerģētikas profesionāļiem, lai dalītos pieredzē, labās prakses piemēros un apspriestu ilgtspējīgas siltumapgādes attīstības iespējas Eiropas reģionos. Tā mērķis bija veicināt zināšanu apmaiņu par LTDH tīklu ieviešanu, atkritumsiltuma (jeb siltuma pārpalikumu) izmantošanu, pilsētplānošanas risinājumiem un iespējām finansējuma piesaistei.

Lai papildinātu kvalitatīvo informāciju, pēc semināra tika veikta dalībnieku aptauja, kuras rezultāti ir iekļauti šajā kopsavilkuma ziņojumā. Aptaujā piedalījās 17 respondenti no dažādām ieinteresētajām pusēm, tostarp Green4HEAT partnerorganizācijām, pašvaldību iestādēm, siltumapgādes uzņēmumiem, inženieriem, nevalstiskajām organizācijām un akadēmiskās vides pārstāvjiem. Aptaujas mērķis bija novērtēt dalībnieku zināšanas par LTDH sistēmām, identificēt galvenos izaicinājumus un iespējas to ieviešanā, kā arī apkopot viedokļus par nozīmīgākajiem pārmaiņu virzītājiem un šķēršļiem.

Šis kopsavilkuma ziņojums balstās gan uz seminārā prezentētajiem piemēriem un diskusijām, gan uz kvantitatīvajiem datiem no dalībnieku aptaujas, sniedzot daudzpusīgu ieskatu par zemas temperatūras siltumtīklu attīstības iespējām dažādos reģionos.

Green4HEAT projekta ietvaros tika apkopoti vairāki gadījuma izpētes piemēri, kuros dažādos Eiropas reģionos veiksmīgi ieviesti ZTCSA. Šie piemēri sniedz vērtīgas atziņas par inovatīvu sistēmu dizainu, atjaunīgo energoresursu (AER) integrāciju un ilgtspējīgu pieeju pilsētu apkurei. Apskatītie risinājumi atšķiras gan pēc mēroga — tie var būt liela, vidēja vai lokāla līmeņa projekti, gan pēc siltumapgādes elementiem, kas iekļauti modernizācijā vai pārbūvē: siltuma ražošanas avoti, siltuma sadales tīkli un siltuma patēriņa pusē esošās sistēmas. Tāpat šajos piemēros dažādā mērā ir integrēti AER, piemēram, ģeotermālā enerģija, siltums no ūdens objektiem vai industriālais atlikumsiltums. Vienlaikus visus piemērus vieno tas, ka tika samazināta temperatūra siltumtīklos. Labās prakses piemēri ir apkopoti 1. tabulā, piedāvājot strukturētu pārskatu par veiksmīgākajiem ZTCSA tīklu ieviešanas risinājumiem.

Tabula 1. Labās prakses piemēru kopsavilkuma tabula

Labās prakses piemērs	Galvenās iezīmes	ZTCSA mērogs	Izmantotas AER tehnoloģijas
Latvija , Gulbenes novads	Vieda datu uzskaitē, modernizēta siltuma ražošana, sadale un patēriņš	Mazs	Granulu katls
Latvija , Salaspils siltumtīkli	Siltumtīkla modernizācija, saules kolektoru integrācija, siltuma akumulācija un atlikuma siltuma izmantošana	Liels	Saules kolektori, siltuma akumulācija, atlikumsiltuma izmantošana
Lietuva , Viļņa	Veco cauruļvadu modernizācija, jaunu energoefektīvu tehnoloģiju ieviešana	Liels	Siltuma uzglabāšana, biomasas un saules enerģija
Polija , Rietumpomožes vojevodiste	Pasīvo ēku attīstība ar ģeotermālajām siltumsūkņu sistēmām, samazināts enerģijas patēriņš ekspluatācijā	Vietējs	Ģeotermālie siltumsūkņi
Polija , Jabłoń siltumtīkli	Ēku energoefektivitātes uzlabošana, siltuma padeves temperatūras samazināšana	Vidējs	Siltumsūkņi ar saules paneļu sistēmu
Ungārija , Hódmezővásárhely siltumapgāde	Viena no vecākajām ģeotermālajām CSA sistēmām, apkalpo dzīvojamās un sabiedriskās ēkas	Liels	Ģeotermālā sistēma, akumulācijas tvertnes
Beļģija , Kortrijk pasīvo ēku kopiena	Zemas temperatūras centralizētās siltumapgādes (ZTCSA) ieviešana augstas energoefektivitātes dzīvojamajā rajonā	Vidējs	Koksnes šķeldu katls ar akumulācijas tvertni
Beļģija , Brasschaat Slimnīca	Jauns ūdens termālās enerģijas avots pašvaldības ēkai	Vidējs	
Slovēnija , Ļubļanas siltumtīkli	Siltumtīklu paplašināšana ar atjaunojamo enerģijas avotu izmantošanu un efektivitātes uzlabošanu	Vidējs	AER īpatsvara palielināšana
Spānija Barselona	Pārpalikuma siltuma izmantošana no rūpnieciskām darbībām, integrēta siltumtīklā	Liels	Atlikuma siltuma izmantošana
Grieķija , Kozani siltumtīkli	Siltumapgāde no biomasas un ģeotermālajiem avotiem	Vidējs	Biomasas un ģeotermālie avoti
Dānija , Albertslunda	Liela mēroga renovācija, ZTCSA integrācija	Liels	Biomasas sadedzināšana, koģenerācijas stacija
Dānija , Kalundborga	Liela mēroga atlikumsiltuma izmantošana vairāk nekā no 20 km attālumā	Liels	Siltumsūkņi un atlikumsiltuma integrācija

1.2. Dalībnieku apkopotie piemēri ES par zemas kvalitātes enerģijas un siltuma avotu integrāciju zemas temperatūras siltumapgādē

Vairāki piemēri ilustrē veiksmīgu zemas kvalitātes jeb atlikumsiltuma integrāciju ZTCSA tīklos. Šie piemēri parāda rūpniecisko atlikuma siltuma un ģeotermālās enerģijas

izmantošanas iespējamību ilgtspējīgiem apkures risinājumiem. Tika identificētas vairākas priekšrocības, kas saistītas ar zemas kvalitātes enerģijas integrēšanu ZTCSA tīklos: oglekļa emisiju samazinājums, augsta energoefektivitāte, mazāka atkarība no importētajiem kurināmajiem un līdz ar to arī zemākas izmaksas.

Vienlaikus tika konstatēti arī vairāki izaicinājumi, kas ierobežo šo risinājumu plašāku pielietojumu. Tehniskās grūtības saistās ar esošās siltumapgādes infrastruktūras pielāgošanu zemas kvalitātes siltuma avotiem. Tāpat normatīvās prasības un sarežģīts saskaņošanas process kavē atlikuma siltuma atgūšanu un izmantošanu. Augstās sākotnējās investīciju izmaksas bieži prasa valsts atbalstu vai privātā kapitāla piesaisti. Turklāt sabiedrībā joprojām trūkst izpratnes par šīm tehnoloģijām, un dažās kopienās pastāv bažas par zemas temperatūras apkures sistēmu efektivitāti un uzticamību. Šīs bažas varētu kļūst ar mērķētām sabiedrības informēšanas un izglītošanas kampaņām.

Lai pārvarētu šos šķēršļus, turpmākā ieviešana būtu jāvirza uz atbalsta mehānismu uzlabošanu — jāsaīsina saskaņošanas laiks un jāveicina stimuli tiem, kas piegādā siltumenerģiju ZTCSA tīkliem. Būtiska nozīme būs arī infrastruktūras pilnveidošanai, piemēram, modernāku siltummaiņu un labi izolētu cauruļvadu ieviešanai, kas ļautu efektīvāk integrēt zemas temperatūras siltuma avotus. Šie uzlabojumi būs īpaši svarīgi, veidojot sadarbību starp publisko un privāto sektoru. Tāpat ļoti nozīmīga būs arī regulāra pieredzes apmaiņa un labās prakses piemēru popularizēšana — ar semināru, pilotprojektu un pētniecības sadarbību palīdzību. Šie ieteikumi cieši saskan ar Green4HEAT projekta plašāko mērķi – veicināt ilgtspējīgu zemas temperatūras siltumapgādes tīklu attīstību visā Eiropā.

1.3. Dalībnieku apkopotie piemērotākie risinājumi pilsētplānošanā, lai ieviestu zemas temperatūras siltumtīklus

Pilsētplānošana spēlē nozīmīgu lomu ZTCSA sistēmu ieviešanā. Starptautiskā darba grupas seminārā tika apspriesti dažādi risinājumi un pieejas, kā pilsētplānošana var sekmēt šādu sistēmu attīstību. Diskusiju gaitā tika izcelti vairāki būtiski aspekti: zemes izmantošanas stratēģiju pielāgošana un plānošana; būvniecības normatīvi un tehniskie standarti; piemēroti finansēšanas modeļi ZTCSA projektu īstenošanai; nākotnes attīstības virzieni un potenciālie risinājumi ZTCSA jomā. Kopējais koncepts ietver 5 nozīmīgākus virzienus:

Diskusijās ar projekta dalībniekiem tika izstrādātas vairākas stratēģijas, kas veicina efektīvāku zemes izmantošanu ZTCSA ieviešanai Green4HEAT projekta teritorijās. Pašvaldības tiek aicinātas savos teritorijas attīstības plānos ieviest zonējuma politiku, kurā prioritāte tiek piešķirta centralizētās siltumapgādes infrastruktūrai. Šādu plānošanu būtiski atvieglo siltumapgādes zonējuma kartes, kādas, piemēram, tiek izmantotas Antverpenes provincē — tās sniedz skaidras norādes par piemērotākajām vietām kolektīvu ZTCSA projektu īstenošanai. Starp efektīvākajām pieejām tika izcelta arī ZTCSA tīklu savlaicīga integrēšana jaunajos pilsētu attīstības un paplašināšanās rajonos.

Būvniecības regulējumi un standarti: Lai veicinātu efektīvu enerģijas izmantošanu, būtiski ir saskaņot būvnormatīvus ar ZTCSA sistēmu prasībām. Darba grupas dalībnieki īpaši uzsvēra nepieciešamību ieviest politikas, kas nosaka obligātus zema enerģijas patēriņa ēku standartus un paredz, ka jaunie apbūves projekti jau sākotnēji ir tehniski gatavi pieslēgšanai ZTCSA tīkliem. Pašvaldību noteikumos būtu jāiekļauj prasība par obligātu pieslēgumu ZTCSA sistēmām gadījumos, kad tās ir pieejamas. Pārliecinošu piemēru sniedz Albertslunda Dānijā, kur plaša mēroga ēku renovācijas projektos veiksmīgi integrētas ZTCSA sistēmas, apliecinot, ka arī esošo ēku pielāgošana zemas temperatūras apkurei ir gan iespējama, gan ilgtspējīga.

Finansēšanas modeļi ZTCSA ieviešanai: būtiska nozīme ir ilgtspējīgiem un efektīviem finansēšanas modeļiem. Darba grupas diskusiju laikā dalībnieki kā galvenos atbalsta mehānismus izcēla valsts subsīdijas, Eiropas Savienības finansējuma programmas un privātā sektora investīcijas. Piemēram, Flandrijā (Beļģijā) publiskā un privātā sektora partnerības ir veiksmīgi palīdzējušas pārvarēt izaicinājumus, kas saistīti ar augstām sākotnējām izmaksām, padarot projektus finansiāli dzīvotspējīgus. Savukārt Latvijā un Polijā siltumapgādes infrastruktūras modernizāciju veicina īpašas investīciju atbalsta programmas, kas nodrošina finansiālus stimulus. Kā papildus iespējas tika minētas arī zaļās obligācijas un aizdevumi ar pazeminātām procentu likmēm, kas varētu veicināt ieguldījumus ZTCSA tīklu attīstībā.

Nākotnes attīstības virzieni: Lai paātrinātu ZTCSA tīklu ieviešanu, pašvaldībām ir svarīgi iekļaut siltumapgādes plānošanu kopējās pilsētas attīstības stratēģijās. Papildus tam, politikas instrumenti — piemēram, nekustamā īpašuma nodokļa atvieglojumi ēkām, kas pieslēgtas ZTCSA tīkliem — var kalpot kā efektīvs stimuls gan attīstītājiem, gan iedzīvotājiem. Ne mazāk nozīmīga ir arī informētības veicināšana — īpaši būvniecības nozares pārstāvju un sabiedrības vidū — par ZTCSA priekšrocībām, to ilgtspējību un ekonomisko lietderību.

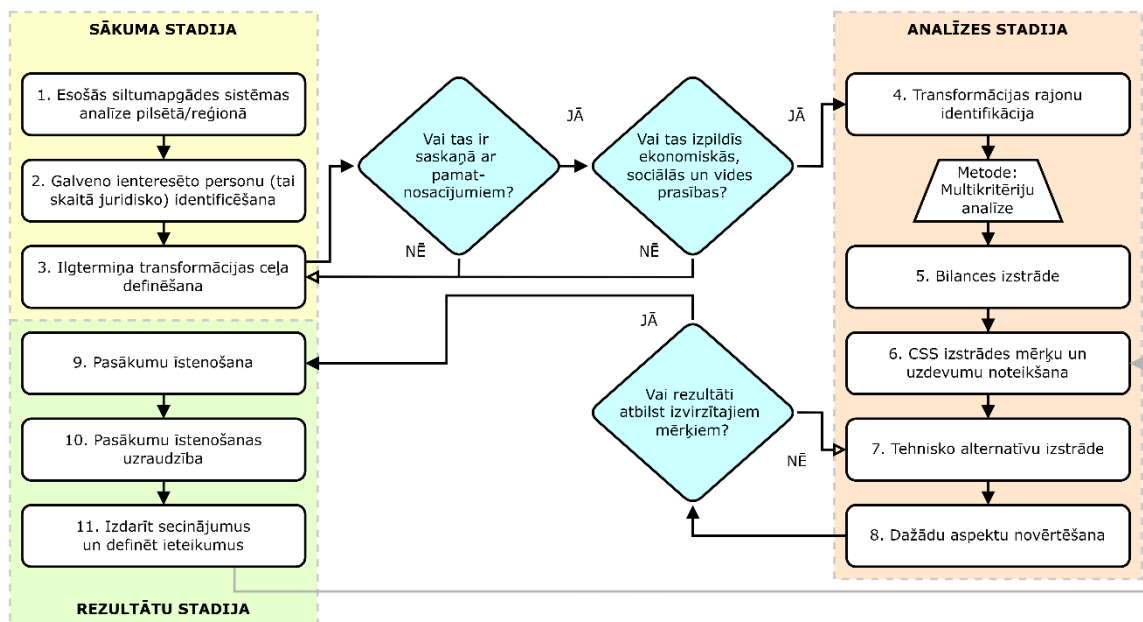
Green4HEAT projekts turpinās atbalstīt šos centienus, sekmējot zināšanu un pieredzes apmaiņu starp iesaistītajām pusēm, kā arī sniedzot tehnisku atbalstu pašvaldībām siltumtīklu integrācijā pilsētplānošanā.

Informācijas izplatīšana: identificētajiem labās prakses piemēriem ZTCSA ieviešanā; atlikuma siltuma avotu integrēšanas iespējām un pilsētplānošanas risinājumiem ZTCSA ieviešanai ir pieejama iepriekšējā pārskatā "*Low-temperature heat networks in Green4HEAT territories*", kā arī starptautiskās darba grupas sanāksmes prezentācijās, kas apkopotas 1. pielikumā.

2. Zemas temperatūras CSA attīstība

2.1. Stratēģiskā plānošana

Nepieciešamība pielāgot CSA sistēmas darbības apstākļus saistīta ar būtisku siltumenerģijas patēriņa samazinājumu dzīvojamās ēkās, ko veicina to renovācija, pārbūve un energoefektivitātes pasākumu ieviešana. Rezultātā jaunās ēkas ir energoefektīvākas un tām ir mazāks siltuma pieprasījums, kas noved pie zema siltuma blīvuma jaunajos attīstības rajonos. Šī situācija prasa CSA sistēmas darbības režīmu pielāgošanu un vienlaikus uzdod jautājumu, kā nodrošināt konsekvētāku atjaunojamo energoresursu izmantošanu, lai garantētu siltumražošanas ilgtspēju un mazinātu kopējo ietekmi uz vidi¹. Viena no jaunākajām stratēģijām, ko ieteicams izmantot CSA uzņēmumiem, lai pielāgotos mainīgajiem apstākļiem, ir ūdens temperatūras pazemināšana tīklā. ZTCSA sistēmas koncepcija piedāvā inovatīvas pieejas visiem trim CSA sistēmas pamatelementiem – siltuma avotam, siltumtīklam un galalietotājam². Nav vienas universālas pieejas, kas derētu visām CSA sistēmām siltumnesēja temperatūras samazināšanai un kopējās efektivitātes uzlabošanai. Tāpēc ir nepieciešama pārdomāta, uz pierādījumiem balstīta stratēģija jaunās paaudzes CSA sistēmu attīstībai. Šī attīstība būtu cieši jāintegrē pašvaldību enerģētikas plānošanas procesos. Pašvaldībām ir būtiska loma virzības noteikšanā un stratēģisko mērķu formulēšanā ceļā uz efektīvu un CO₂ neitrālu siltumapgādi³.



¹ Rämä M., Sipilä K., 2017. Transition to low temperature distribution in existing systems. Energy Procedia, 116,:58-68.

² Schmidt D., Ballert A., Blesl M., Svendsen S., Li H., Nord N., Sipilä K., 2017. Low Temperature District Heating for Future Energy Systems. Energy Procedia 116; 26-38.

³ Neves D., Baptista P., Simões M., Silva C.A., Figueira J.R., 2018. Designing a municipal sustainable energy strategy using multi-criteria decision analysis. Journal of Cleaner Production, , 176;251-60

Attēls.1. Pārmaiņu procesa dinamika⁴

Pārmaiņu procesa gaitā ir būtiski regulāri pārskatīt gan iesaistīto pušu lomas un atbildību, gan izmantotās metodes un rīkus katrā posmā. Pašvaldību pārmaiņu vadības modelis ceļā uz ZTCSA balstās uz savstarpēju mijiedarbību starp dažādiem optimizācijas līmeņiem — no atsevišķiem rajoniem vai pagastiem līdz visas pilsētas mērogam (skat. 1. attēlu). Pilsētas līmenī galvenā uzmanība tiek pievērsta jaunu nākotnes redzējumu veidošanai un kopīgai iespējamo tehnisko un organizatorisko risinājumu meklēšanai. Tāpēc būtiski ir veidot tādas risinājumus, kas sekmē CSA transformāciju, nevis balstīties uz gataviem un vienveidīgiem risinājumiem. Šis process jābalsta sistēmiskā pieejā un ieinteresēto pušu analīzē.

Metodoloģija paredz nepārtrauktu posmu izvērtēšanu, mērķu pārskatīšanu, pielāgošanu un konkretizēšanu, lai nodrošinātu vispārējo pārmaiņu mērķu sasniegšanu. Tādējādi stratēģijas izstrādes process var ietvert papildu posmus vai, gluži pretēji, ļaut izlaist dažus no tiem, pielāgojoties konkrētajai situācijai. Ja stratēģiju un pasākumu izstrādes gaitā kļūst skaidrs, ka tehniskie vai ekonomiskie nosacījumi nav izpildāmi vai trūkst ieinteresētības to ieviešanā, jāapsver alternatīvi transformācijas ceļi. Citiem vārdiem sakot — pārmaiņu procesam jābūt atvērtam, elastīgam un pielāgojamam mainīgajiem apstākļiem.

Stratēģiskā enerģētikas plānošana ZTCSA vajadzībām norit vairākos posmos, lai nodrošinātu pārejas iespējamību, efektivitāti un ekonomisko ilgtspēju. Šie posmi veido strukturētu pieeju, kas palīdz mērķtiecīgi virzīties uz ZTCSA ieviešanu. Galvenie stratēģijas izstrādes soļi ir šādi: priekšnosacījumu analīze, ieinteresēto pušu iesaistes un lomu izvērtējums, institucionālās un organizatoriskās struktūras novērtējums, pārejas stratēģisko virzienu izstrāde, sākotnējā piemēroto apkaimju (rajonu) identificēšana, datu vākšana un attīstības scenāriju izvērtēšana, SVID analīze (stiprās un vājās puses, iespējas un draudi), ieviešanas nosacījumu un potenciālo sinerģiju novērtēšana, uzraudzības un izvērtēšanas sistēmas izveide.

2.1.1. Priekšnosacījumu analīze

Esošās CSA sistēmas izvērtēšana un tehnisko, ekonomisko un vides nosacījumu, kas ietekmē pārveides iespējas, identificēšana

Enerģētikas plānošanas dokumentu, siltumenerģijas pieprasījuma blīvuma, kā arī nākotnes dzīvojamo teritoriju iespējamās apbūves vai nojaukšanas scenāriju izvērtēšana

Tehnisko priekšnosacījumu izvērtēšana, tostarp siltumavotu darbības rādītāji, tīkla efektivitāte un AER integrācijas iespējas

Veiksmīga pāreja no esošās CSA uz ZTCSA prasa visaptverošu CSA parametru analīzi gan reģionālā, gan vietējā līmenī. Īpaši nozīmīga šajā procesā ir ēku un siltumtīklu savstarpējās mijiedarbības izvērtēšana, kas ļauj optimizēt siltuma sadali un identificēt nepilnības, kuras nepieciešams novērst transformācijas gaitā. Svarīgs atskaites punkts ir esošo enerģētikas un attīstības plānošanas dokumentu analīze. Šiem dokumentiem jābūt saskaņotiem ar

⁴ Methodology of Development of Energy Strategies. LowTEMP project training package

nacionālajām enerģētikas stratēģijām un ilgtermiņa ilgtspējas mērķiem. Vienlaikus jāvērtē iepriekš īstenoto stratēģiju efektivitāte un jāidentificē galvenie ieviešanas izaicinājumi, lai nodrošinātu nākotnes plānošanas elastību un pielāgojamību.

Ne mazāk svarīga ir CSA tehnisko priekšnosacījumu izvērtēšana — siltuma ražošanas avotu izvietojums, jauda un efektivitāte. Jāanalizē izmantotais kurināmais, katlu tehniskie rādītāji un atgūtā siltuma tehnoloģiju, piemēram, dūmgāzu kondensācijas sistēmu, integrācijas iespējas. Zemas temperatūras tīklos ļauj būtiski uzlabot sistēmas efektivitāti un padara iespējamu siltumsūkņu un atlikumsiltuma izmantošanu plašākā mērogā.

Būtiska ir siltuma sadales tīklu izvērtēšana, kas tieši ietekmē kopējo CSA sistēmas darbību. Tīklu stāvoklis, siltummaiņu efektivitāte un pieslēguma blīvums dažādos apgabalos ir galvenie faktori, kas nosaka sistēmas veiktspēju. Kā papildus siltuma avoti var kalpot arī notekūdeņu attīrīšanas iekārtas.

ZTCSA koncepcija paredz arī elastīgu un viedu enerģētikas sistēmu attīstību, kur siltumapgādes tīkli integrēti ar elektroenerģijas un gāzes infrastruktūru. Tas prasa detalizētu elektroapgādes un gāzes tīklu, kā arī enerģijas pārveides staciju izvērtēšanu, lai maksimāli izmantotu sinerģiju starp dažādiem enerģijas nesējiem un veicinātu efektīvu sektoru savienošanu.

Svarīgi ir arī pilsētplānošanas aspekti — apdzīvojuma struktūra, siltuma pieprasījuma blīvums un ēku funkciju dažādība (dzīvojamās, komerciālās, industriālās ēkas), kas ietekmē CSA sistēmas darbību un projektēšanu. Potenciālo atlikumsiltuma avotu, piemēram, datu centru vai attīrīšanas iekārtu, kartēšana, kā arī gaidāmo infrastruktūras investīciju apzināšana rajonu līmenī palīdz veidot efektīvākus un ilgtspējīgākus CSA risinājumus.

Būtiski ir savlaicīgi plānot arī jauno apbūvi un esošo teritoriju pārveidi. Energoefektīvās jaunbūves ir labi piemērotas ZTCSA, jo to sistēmas paredz zemtemperatūras apkuri. Savukārt esošajiem CSA rajoniem pāreja uz ZTCSA būs pakāpeniska un ilgtermiņa process. Stratēģiskajai attīstībai jābalstās uz jaunu dzīvojamo teritoriju integrāciju, vienlaikus risinot siltumapgādes samazinājuma vai apbūves demontāžas jautājumus noteiktos apgabalos. Integrējot tehniskos, plānošanas un stratēģiskos aspektus, pašvaldības var izveidot elastīgu, efektīvu un klimatneitrālu siltumapgādes sistēmu, kas atbilst ilgtermiņa enerģētikas un vides mērķiem.

2.1.2. Ieinteresēto pušu iesaistes un lomu izvērtējums

Galveno iesaistīto pušu identificēšana CSA sistēmas transformācijas procesā, tostarp enerģijas piegādātāji, pašvaldības, nekustamo īpašumu attīstītāji un sabiedrisko pakalpojumu sniedzēji

Ieinteresēto pušu ietekmes un ieinteresētības izvērtēšana pārejas procesā

Ieinteresēto pušu iesaiste sadarbīgā lēmumu pieņemšanā, lai nodrošinātu plašu atbalstu transformācijas stratēģijām

Visaptveroša iesaistīto pušu analīze ir būtisks priekšnoteikums, lai identificētu galvenos dalībniekus CSA sistēmas transformācijas procesā konkrētā reģionā vai pilsētā. Šajā

procesā nozīmīga loma ir enerģijas piegādātājiem, mājokļu apsaimniekotājiem, privātajiem investoriem, kā arī publiskajām institūcijām, piemēram, kanalizācijas un atkritumu apsaimniekošanas uzņēmumiem. Viņu lēmumi būtiski ietekmē pārejas tempu un virzienu.

Analīzē jāvērtē ne tikai iesaistīto pušu funkcijas, bet arī to individuālā ietekme, īpaši izceļot atsevišķus līderus, kuri spēj virzīt inovācijas un veicināt pārmaiņas. Tajā pašā laikā jāņem vērā arī potenciālie interešu konflikti, organizatoriskie šķēršļi un atšķirīgās prioritātes, kas var radīt spriedzi. Tikai padziļināta izpratne par šiem faktoriem ļauj nodrošināt līdzsvarotu, sadarbībā balstītu un ilgtspējīgu pārejas procesu uz ZTCSA.

Ieinteresēto pušu iesaiste apvieno dažādas perspektīvas un kompetences, vienlaikus veidojot caurspīdīgu lēmumu pieņemšanas procesu, kurā katrs dalībnieks saprot stratēģisko izvēļu pamatotību. Aktīva līdzdalība palīdz noteikt kopīgus mērķus, lai gan panākt vienošanos dažādo interešu dēļ var būt izaicinoši. Taču sadarbības patiesā vērtība slēpjas ne tikai pašas stratēģijas izstrādē, bet arī diskusiju, sarunu un zināšanu apmaiņas procesā.

Lai nodrošinātu sekmīgu stratēģijas īstenošanu, pašvaldībām ir jādefinē skaidri ieguvumi katrai iesaistītajai pusei. Tikai tad, ja visi aktori redz pievienoto vērtību savai līdzdalībai, iespējams panākt noturīgu apņemšanos un veidot efektīvu, iekļaujošu un stratēģiski pārdomātu pāreju uz ZTCSA.

2.1.3. Institucionālās un organizatoriskās struktūras novērtējums

Nacionālo un vietējo normatīvo regulējumu pārskatīšana, kas ietekmē CSA sistēmas transformāciju

Institucionālo lomu un atbildību noteikšana plānošanas, finansēšanas un ieviešanas procesos

Pārvaldības struktūru izstrāde, kas nodrošina efektīvu politikas īstenošanu un uzraudzību

CSA sistēmas institucionālajai un organizatoriskajai struktūrai ir nozīmīga loma tās transformācijas procesā. Uzņēmējdarbības modeļi, īpašumstruktūras un normatīvais regulējums tieši ietekmē motivāciju īstenot pārmaiņas. CSA uzņēmumi var specializēties siltuma ražošanā, sadalē vai abās jomās vienlaikus, un šī specializācija lielā mērā nosaka to pieeju pārveides procesam. Īpašumtiesību modeļi dažādās valstīs atšķiras — CSA sistēmas var pārvaldīt gan privātie komersanti, gan pašvaldības vai valsts institūcijas.

Lai transformācija būtu veiksmīga, tai jābūt arī ekonomiski ilgtspējīgai, īpaši, ja tā ietver ZTCSA principu un AER integrāciju. Jaunie tehnoloģiskie risinājumi vai nu jāspēj konkurēt ar tradicionālajām siltumapgādes metodēm, vai arī tiem jāsaņem atbalsts. Ekonomiskās un vides ilgtspējas nodrošināšana ir viens no būtiskākajiem priekšnosacījumiem veiksmīgai CSA sistēmas modernizācijai un pārejai uz nākotnes siltumapgādes modeli.

2.1.4. Pārejas stratēģisko virzienu izstrāde

Dažādu transformācijas scenāriju identificēšana siltuma sadalījuma temperatūras pazemināšanai

Salīdzinot dažādu risinājumu iespējamību, ieskaitot AER integrēšanu un viedo rajona apkures sistēmu ieviešanu

Riska novērtējums dažādiem transformācijas ceļiem

ZTCSA ieviešana prasa inovatīvus risinājumus un visaptverošu izpratni par esošo situāciju. Tādēļ attīstības scenārijiem jāiekļauj jauni siltumapgādes risinājumi. Scenārijs ir iespējamās nākotnes situācijas apraksts, ietverot arī attīstības ceļu, kas uz to ved. Tas nav pilnīgs nākotnes prognozējums, bet drīzāk veids, kā izcelt būtiskākos faktorus un pievērst uzmanību attīstību noteicošajiem aspektiem.

Viens no svarīgākajiem faktoriem ir siltuma pieprasījuma blīvums konkrētā teritorijā. Ja tas ir zems, tīkla siltuma zudumi un ekspluatācijas izmaksas kļūst nesamērīgi augstas, padarot individuālos risinājumus izdevīgākus. CSA sistēmas efektivitāte ir atkarīga no zudumu līmeņa, ekspluatācijas izmaksām un alternatīvo risinājumu investīciju apjoma.

Mūsdienu energoapgādes attīstība aizvien vairāk balstās uz integrētu pieeju, apvienojot siltuma, elektroenerģijas un transporta degvielas tīklus, lai virzītos uz CO₂-neitrālu ekonomiku. Siltuma patēriņa samazināšana ēkās ir būtisks solis energoefektivitātes veicināšanā. Transformācijas procesā prioritāte tiek piešķirta esošo un jauno siltumapgādes sistēmu pārveidei par zemas temperatūras tīkliem, nodrošinot pietiekamu siltuma blīvumu, lai saglabātu ekonomisko dzīvotspēju. Pārejas iespējamību nosaka virkne faktoru — ēku siltumenerģijas patēriņš, tīkla temperatūras režīms, izmantotie siltuma avoti un tehnoloģijas.

Pieejas atšķiras atkarībā no ēku tipa. Ēkās ar augstu siltuma pieprasījumu un tradicionālām radiatoru sistēmām temperatūras samazināšana var būt izaicinoša, taču tā ir iespējama, pielāgojot siltummezglus vai optimizējot siltumapgādes režīmus. Šajās ēkās atjaunojamo energoresursu izmantošanas potenciāls ir ierobežots, un dominējošie CO₂-neitrālie risinājumi ir biomasas un biogāzes koģenerācijā vai katlumājās.

Zemas temperatūras risinājumu ieviešana ir ievērojami vienkāršāka ēkās ar modernām apkures sistēmām, piemēram, grīdas vai sienu apsildi, vai piespiedu gaisa radiatoriem, īpaši apbūvē ar jauktu ēku fondu. Šeit iespējams izmantot kaskādes principu, kur atgaitas ūdens energoefektīvās ēkās kalpo kā pievade. Ja pieejami augsta potenciāla atlikumsiltuma avoti, tiem būtu jādod prioritāte integrācijā.

Augsts potenciāls temperatūras samazināšanai ir zema enerģijas patēriņa ēku apkaimēs, kur piegādes temperatūra zem 60 °C ļauj izmantot plastmasas cauruļvadus un plašāk integrēt atjaunojamos resursus. Šajās teritorijās temperatūru iespējams vēl vairāk samazināt, taču karstā ūdens apgāde saglabājas kā izaicinājums — drošības apsvērumu dēļ nepieciešama temperatūra virs 60 °C, kas prasa papildu tehniskus risinājumus. Turklāt energoefektīvās ēkās un pasīvajās mājās būtiski pieaug karstā ūdens īpatsvars kopējā siltuma patēriņā.

Esošās ēkas rada gan izaicinājumus, gan iespējas. Jaunbūves atbilst augstiem energoefektivitātes standartiem, taču vecāku ēku renovācijas potenciāls ir atkarīgs no to tipoloģijas, vecuma un finansiālajiem resursiem. Dažas no tām iespējams pielāgot pasīvās ēkas prasībām, taču jāņem vērā arī kultūrvēsturiskie ierobežojumi, īpašnieku budžeti un tehniskie šķēršļi. Būtiska ir ēkas iekšējās siltuma sadales sistēmas pielāgojamība — zemāka tīkla temperatūra būs efektīva tikai tad, ja radiatori tiks nomainīti vai modernizēti, piemēram, aizstājot tos ar grīdas apsildi.

Ceļā uz ilgtspējīgu energoapgādi vietējo pušu iesaiste ir izšķiroša. Iesaistot pašvaldības, enerģijas piegādātājus un iedzīvotājus, iespējams izstrādāt kopīgus principus siltumapgādes pārveidei. Šāda sadarbībā balstīta pieeja kalpo kā stratēģisks ceļvedis, nodrošinot tehnoloģisko, organizatorisko un institucionālo saskaņotību virzībā uz zemas oglekļa emisijas un energoefektīvu siltumapgādes infrastruktūru.

2.1.5. Sākotnējā piemēroto apkaimju (rajonu) identificēšana

Pilotteritoriju izvēle ZTCSA ieviešanai, balstoties uz siltuma pieprasījuma blīvumu, esošās infrastruktūras stāvokli un alternatīvo enerģijas avotu integrācijas potenciālu

Ēku un industriālo objektu identificēšana, kas piemēroti zemas temperatūras apkures agrīnai ieviešanai

Tādu apkaimju prioritizēšana, kurās pārejas izmaksas un riski ir pārvaldāmi

Lai veiksmīgi transformētu CSA sistēmu, ir būtiski identificēt teritorijas, kurās konkrēti pasākumi, inovatīvas tehnoloģijas un modernizācijas risinājumi var tikt efektīvi īstenoti. Viens no būtiskākajiem kritērijiem ir energoefektivitātes un AER integrācijas potenciāls. Izvērtējot dažādas apkaimes, svarīgi ņemt vērā ēku blīvumu un kopējo siltuma patēriņu, lai noteiktu, vai centralizētas siltumapgādes tīkla izveide vai modernizācija būtu tehniski un ekonomiski pamatota. Ja siltuma pieprasījuma blīvums ir nepietiekams, jāapsver iespēja piesaistīt papildu siltumenerģijas patērētājus vai izmantot atlikuma siltumu, piemēram, no rūpnieciskām iekārtām vai neizmantotiem apjaunīgiem resursiem.

Prioritāri būtu jāizvēlas CSA, kurām nepieciešama renovācija, jo ZTCSA ieviešana ir īpaši efektīva, ja to apvieno ar plānotiem būvniecības vai infrastruktūras uzlabošanas darbiem. Lēmuma pieņemšanā nozīme ir arī ēku tipam un īpašumtiesību struktūrai — vienvērtīgas apbūves teritorijās ar vienu īpašnieku koordinācija ir vienkāršāka, savukārt apkaimēs ar daudziem individuāliem īpašniekiem ieviešanas process var būt sarežģītāks.

Svarīgs izvērtēšanas aspekts ir arī demogrāfiskās tendences. Augošām pilsētām ar palielinātu siltuma pieprasījumu būs nepieciešamas citas pieejas nekā reģioniem ar iedzīvotāju skaita samazinājumu. Sociālie faktori būtiski ietekmē iedzīvotāju līdzdalību transformācijas procesā. Lai veicinātu pārmaiņas, bieži nepieciešams arī pašvaldību finansiālais atbalsts vai citi motivējoši instrumenti.

2.1.6. Datu vākšana un attīstības scenāriju izvērtēšana

Atbilstošu enerģijas patēriņa datu, siltuma ražošanas efektivitātes rādītāju un nepieciešamo finanšu ieguldījumu apjoma apkopošana

Veikt modelēšanu, lai salīdzinātu energoefektivitātes uzlabojumus dažādos transformācijas scenārijos

Ilgtermiņa vides un finanšu ietekmes izvērtēšana, ieviešot ZTCSA

CSA sistēmas transformācija uz ZTCSA prasa detalizētu dažādu tehnoloģisko alternatīvu izvērtēšanu, lai identificētu ekonomiski un videi visizdevīgākos risinājumus. Lai nodrošinātu, ka pārmaiņu process atbilst konkrētās teritorijas vajadzībām un specifikai, nepieciešama strukturēta un pārdomāta attīstības scenāriju izvērtēšanas metodoloģija.

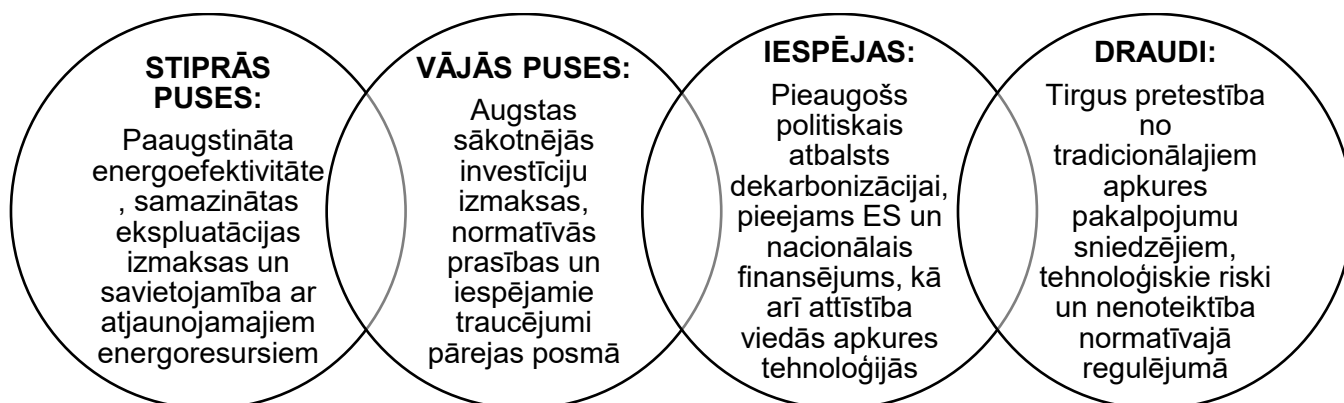
Process sākas ar padziļinātu esošās sistēmas analīzi — tajā iekļauj siltuma ražošanu, kurināmā patēriņu, siltuma zudumus, tīkla parametrus un temperatūras režīmus. Šī informācija kalpo kā pamats kopīgu mērķu definēšanai un stratēģisko virzienu izstrādei, nodrošinot iespēju salīdzināt dažādus transformācijas scenārijus. Izvērtējumā jāiekļauj tehniskie, ekonomiskie un vides rādītāji, kas ļauj noteikt katra risinājuma dzīvotspēju.

Scenāriju izvērtēšanai nepieciešama precīza ievaddatu apkopošana un analīze — gada siltumenerģijas ražošanas apjoms, kurināmā izmantošanas efektivitāte, siltuma zudumi un siltumtīkla tehniskās īpašības. Datu kvalitātei ir izšķiroša nozīme lēmumu pieņemšanā, tāpēc procesā jāiesaista galvenās ieinteresētās puses — enerģijas piegādātāji, mājokļu apsaimniekotāji, ēku īpašnieki un sabiedrisko pakalpojumu sniedzēji.

Attīstības scenāriju izstrādei nepieciešama CSA sistēmas tehniskā un strukturālā pārveide: jaunu apkaimju pieslēgšanu siltumtīklam, temperatūras pazemināšanu modernizētās zonās un siltumražošanas iekārtu pielāgošanu darbam zemās temperatūrās. Stratēģiskajā rīcības plānā jāiekļauj arī tehnoloģiju efektivitātes un ekonomiskās dzīvotspējas izvērtējums — piemēram, elektroenerģijas pārvēršana siltumā (power-to-heat), elektroenerģijas pārvēršana gāzē (power-to-gas) vai siltuma uzkrāšanas risinājumi.

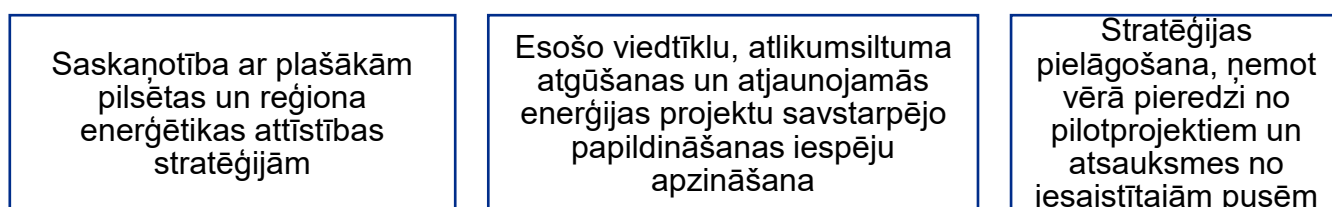
Plānošanā jāņem vērā arī sociālie un ekonomiskie faktori. Īpašumtiesību struktūra, iedzīvotāju un uzņēmēju investīciju gatavība, modernizācijas cikli un demogrāfiskās tendences būtiski ietekmē ZTCSA risinājumu ieviešanas iespējas. Ja šie aspekti netiek pienācīgi ņemti vērā, inovatīvi risinājumi var sastapties ar pretestību. Skaidri definēta rīcības stratēģija ir būtiska priekšnoteikuma veiksmīgai pārejai uz ilgtspējīgu, efektīvu un finansiāli pamatotu centralizētās siltumapgādes sistēmu.

2.1.7. SVID analīze



ZTCSA transformācijas kontekstā SVID analīze tiek veikta pēc padziļinātas tehnoloģisko, ekonomisko un vides faktoru izpēti. Tā kalpo kā strukturēts instruments rezultātu analīzei un ļauj identificēt arī tādus izaicinājumus, kurus nav iespējams vienkārši izmērīt. Analīzes process balstās uz iepriekš veikto izvērtējumu rezultātu apkopošanu, kas tiek sistemātiski sadalīti četrās kategorijās: stiprās un vājās puses (iekšējie faktori) un iespējas un draudi (ārējie faktori). Strukturēta pieeja palīdz identificēt energoapgādes attīstības plāna nepilnības un savlaicīgi veikt korekcijas. Katrai tehnoloģiskajai alternatīvai tiek izstrādāta atsevišķa SWOT matrica, kas nodrošina vispusīgu izvērtējumu un atvieglo salīdzinošo analīzi. Integrējot SWOT analīzi stratēģijas izstrādē, organizācijām ir iespēja identificēt dzīvotspējīgākos, ilgtspējīgākos un konkrētajai teritorijai piemērotākos risinājumus.

2.1.8. Ieviešanas nosacījumu un potenciālo sinerģiju novērtēšana



Pilotprojektu ieviešana ir būtiska, lai praksē pārbaudītu jaunas tehniskās un organizatoriskās pieejas CSA sistēmu transformācijai. Veiksmīga īstenošana ir atkarīga no rūpīgi izstrādātiem nosacījumiem un dažādu atbalsta instrumentu kopuma, tostarp stratēģiskās plānošanas, komunikācijas pasākumiem, finanšu stimuliem un pašvaldību normatīvā regulējuma. Stratēģiskajiem konceptiem jābūt saskaņotiem ar esošajām politikas nostādnēm un jāietver skaidri ieteikumi attiecībā uz energoefektivitāti, AER integrāciju un infrastruktūras attīstības prioritātēm. Atbildības jomas un lēmumu pieņemšanas pilnvaras jānosaka jau procesa sākumā, nodrošinot strukturētu un caurskatāmu pieeju. Rīcības plāniem jābūt pietiekami elastīgiem, lai tos varētu pielāgot mainīgajiem apstākļiem un jaunai informācijai.

2.1.9. Uzraudzība un izvērtēšana

Uzraudzība un izvērtēšana ir būtiski instrumenti, lai nodrošinātu, ka CSA transformācijas process norit atbilstoši plānotajam. Nepārtraukta izvērtēšana ļauj novērtēt, vai ieviestie pasākumi atbilst stratēģiskajiem mērķiem un vai nepieciešami pielāgojumi. Pilotprojektu rezultāti sniedz vērtīgu pieredzi un var kalpot kā pamats veiksmīgu risinājumu paplašināšanai pilsētas vai reģiona mērogā. Progresu uzraudzība veicina caurskatāmību un kalpo kā vadības instruments vietējo siltumapgādes izmaiņu pārvaldībā. Strukturēts monitoringa plāns ļauj regulāri uzraudzīt galvenos rādītājus. Datu vākšanai jābūt konsekventai un izsekojamai, lai iespējams veikt ilgtermiņa salīdzinājumus un precīzi noteikt vietējo pasākumu ietekmi, nošķirot to no nacionālajiem faktoriem. Uzraudzības rīki var nodrošināt būtisku ieskatu. Galvenie novērtēšanas rādītāji ietver siltuma pieprasījumu, piegādes efektivitāti, enerģijas avotu struktūru, modernizācijas progresu un infrastruktūras paplašināšanu.

2.2. Ieteikumi politikas veidotājiem

Pāreja uz ZTCSA prasa stabilu un saskaņotu politikas ietvaru Eiropas Savienības līmenī, lai visās dalībvalstīs nodrošinātu vienlīdzīgu un atbalstošu regulējumu. Lai veicinātu plašu ZTCSA ieviešanu, politikas veidotājiem jāvirzās vairākos virzienos:

2.2.1. Tiesiskā un normatīvā ietvara stiprināšana

ES politikas veidotājiem jānodrošina, ka energoefektivitātes direktīvas un klimata politikas stratēģijas skaidri prioritizē ZTCSA integrāciju dalībvalstu nacionālajās enerģētikas politikās. Lai to panāktu, spēkā esošais normatīvais regulējums būtu jāpilnveido šādos virzienos:

- Dalībvalstīm jāveic esošo enerģijas ražošanas avotu un tīklu efektivitātes izvērtējums, pirms tiek apstiprināti jauni siltumapgādes projekti.
- Jānosaka pienākums izvērtēt un prioritizēt rūpniecības atlikumsiltuma izmantošanu kā galveno siltuma avotu, kur tas ir tehniski un ekonomiski pamatoti.
- Jāatbalsta pašvaldību regulējumi, kas veicina ZTCSA attīstību, kā arī jāievieš zonējuma prasības obligātai pieslēgšanai CSA tīkliem augsta blīvuma apkaimēs.
- Jāizstrādā standartizētas vadlīnijas siltumapgādes veikspējas novērtēšanai un efektivitātes prasībām, lai nodrošinātu godīgu konkurenci starp centralizētajiem un individuālajiem apkures risinājumiem.

2.2.2. Finansiālie stimuli un investīciju atbalsts

Lai veicinātu ZTCSA paplašināšanu, nepieciešams stiprināt un saskaņot finanšu atbalsta mehānismus. Politikas veidotājiem jāapsver šādu instrumentu ieviešana:

- Kapitāla ieguldījumu atbalsts CSA infrastruktūras modernizācijai un AER integrācijai.

- Valsts garantēti aizdevumi privātajām un pašvaldību investīcijām ZTCSA projektos.
- Nodokļu atvieglojumi un samazinātas akcīzes likmes AER, ko izmanto ZTCSA sistēmās.
- Subsīdijas vai finansiāls atbalsts uzņēmumiem, kas nodod atlikumsiltumu CSA tīkliem.
- Oglekļa cenu noteikšana un CO₂ nodokļi kā stimuls pārejai uz tīrākiem apkures risinājumiem.
- Zaļās obligācijas un ES fondu programmas, kas veicina lielapjoma investīcijas ZTCSA infrastruktūrā.

2.2.3. Iesaistīto pušu iesaiste un pašvaldību atbalsts

Pašvaldībām ir izšķiroša loma ZTCSA ieviešanā, taču bieži vien tām trūkst nepieciešamo finanšu un administratīvo resursu. Lai nodrošinātu šo institūciju aktīvu iesaisti, ES un nacionālajām valdībām būtu jā:

- Nodrošina finansējums un tehniskais atbalsts vietējai siltumapgādes plānošanai.
- Veicina publiskā un privātā sektora partnerības ZTCSA infrastruktūras attīstībā.
- Izveido dialoga platformas starp politikas veidotājiem, industrijas pārstāvjiem un pašvaldībām, lai saskaņotu mērķus un veicinātu zināšanu apmaiņu.
- Ievieš obligātu ieinteresēto pušu konsultāciju kārtību CSA tīklu paplašināšanas plānu izstrādē.
- Veicina vietējo enerģijas plānošanu, kas sasaistīta ar pilsētvides attīstības stratēģijām.

2.2.4. Atjaunojamās enerģijas un atlikumsiltuma integrācija

Politikas veidotājiem jāveido stimuli atlikumsiltuma un AER integrācijai ZTCSA tīklos, nodrošinot efektīvu un izmaksu ziņā izdevīgu enerģijas izmantošanu:

- Obligāts atlikumsiltuma integrācijas princips teritorijās, kur tas ir pieejams un ekonomiski pamatots.
- Finanšu atbalsts AER tehnoloģiju ieviešanai siltumapgādē.
- Starpsektoru enerģētikas tīklu attīstīšana, sasaistot siltumapgādi ar elektroenerģijas, gāzes un rūpniecisko avotu izmantošanu.
- Atbalsts CSA sistēmām, kas paredz zemtemperatūras režīmu un zemas kvalitātes siltuma avotu izmantošanu.
- Pilsētu blīvi apdzīvotās teritorijās veicināt centralizētās dzesēšanas sistēmu ieviešanu.

2.2.5. Standartizēti uzraudzības un novērtēšanas mehānismi

Lai uzraudzītu progresu un nodrošinātu pastāvīgus uzlabojumus, visā ES būtu jāievieš vienots monitoringa ietvars:

- Regulāra ZTCSA ieviešanas izvērtēšana nacionālajā un reģionālajā līmenī.

- Galveno veikspējas rādītāju (KPI) izstrāde, piemēram, SEG emisiju samazinājums, efektivitātes pieaugums un finansiālā ilgtspēja.
- Atbalsts digitāliem rīkiem reāllaika energoapgādes sistēmu uzraudzībai, kas uzlabo darbības efektivitāti un caurspīdīgumu.
- Datu koplietošanas platformu izveide sadarbībai starp pašvaldībām, komunālajiem uzņēmumiem un politikas veidotājiem.

Izveidojot saskaņotu politikas sistēmu, stiprinot finanšu atbalsta mehānismus un veicinot aktīvu iesaisti no visām ieinteresētajām pusēm. Stratēģiju saskaņošana ar ilgtermiņa klimata un enerģētikas mērķiem ļaus sasniegt augstāku energoefektivitāti, mazākas oglekļa emisijas un izveidot izturīgāku, nākotnes izaicinājumiem gatavu siltumapgādes infrastruktūru.

2.3. Finansējuma piesaiste

CSA infrastruktūras modernizācija vai jaunas sistēmas izveide ir kapitālintensīvs process. Tomēr Eiropas Savienības pašvaldībām ir pieejams plašs finansējuma avotu un inovatīvu finanšu mehānismu klāsts, kas var būtiski atvieglot un paātrināt šo pāreju:

ES struktūrfondi un atveseļošanās programmas: Eiropas Savienības Kohēzijas politikas ietvaros, izmantojot Eiropas Reģionālās attīstības fondu (ERAF) un Kohēzijas fondu, ir paredzēts būtisks finansējums pārejai uz zemu oglekļa emisiju saimniecību. Šis atbalsts īpaši vērsts uz centralizētās siltumapgādes tīklu modernizāciju, īpaši Centrālās un Austrumeiropas reģionos. 2021.–2027. gada plānošanas periodā daudzu dalībvalstu Nacionālajās operacionālajās programmās ir iekļautas iespējas saņemt grantus siltumtīklu uzlabošanai ar mērķi samazināt siltuma zudumus un veicināt atjaunojamo energoresursu integrāciju. Papildu iespēju sniedz Taisnīgas pārejas fonds, kas paredzēts, lai atbalstītu siltumapgādes projektus reģionos ar lielu atkarību no fosilā kurināmā, tādējādi veicinot pakāpenisku ekonomikas pārstrukturēšanu. Arī Atveseļošanas un noturības mehānisms (RRF), kas izveidots pēc COVID-19 pandēmijas kā daļa no iniciatīvas NextGenerationEU, piedāvā finansējumu zaļās pārkārtošanās projektiem. Vairākas dalībvalstis, piemēram, Čehija un Lietuva, RRF ietvaros ir piešķirušas grantus vai aizdevumus siltumapgādes dekarbonizācijai. Šie līdzekļi tiek izmantoti, lai aizstātu ogļu katlumājas ar biomasas katlus vai lieljaudas siltumsūkņus, kā arī paplašinātu pieslēgumu skaitu CSA tīkliem.

Modernizācijas fonds (ETS finansējums): Desmit Eiropas Savienības dalībvalstīm ar zemākiem ienākumiem Modernizācijas fonds, kuru finansē no ES emisiju kvotu tirdzniecības sistēmas (ETS), ir viens no nozīmīgākajiem kapitāla avotiem enerģētikas modernizācijai. Šis fonds tieši atbalsta enerģijas tīklu atjaunošanu un attīstību, tostarp arī centralizētās siltumapgādes jomā. Pēdējā finansēšanas kārtā fonds piešķir 2,4 miljardus eiro dažādiem projektiem, piemēram, siltumtīklu renovācijai un paplašināšanai Slovēnijā, pārejai no ogļu katlumājām uz biomasas risinājumiem Čehijā. Pašvaldības valstīs, kurām ir piekļuve šim finansējumam, tiek aicinātas aktīvi sadarboties ar savām nacionālajām institūcijām, lai iesniegtu ZTCSA projektu pieteikumus. Fonds var līdzfinansēt būtisku daļu no projekta izmaksām — piemēram, tīklu modernizāciju, jaunu katlu vai siltumsūkņu uzstādīšanu,

automatizētu vadības sistēmu ieviešanu u.c. Tas ļauj būtiski samazināt slogu vietējiem budžetiem un iedzīvotājiem. Modernizācijas fonds ir lielisks papildinājums citiem ES finanšu instrumentiem, un to iespējams kombinēt ar aizdevumiem vai nacionālo līdzfinansējumu, īpaši lielāka mēroga projektiem.

Horizon Europe, LIFE un Interreg programmas: Šīs Eiropas Savienības programmas sniedz grantus inovatīvu un atkārtojamu risinājumu izstrādei, kapacitātes stiprināšanai un priekšizpētes veikšanai. Programma *Horizon Europe* (un tās priekšgājējs *Horizon 2020*) finansē pilotprojektus — piemēram, projekti *RELaTED* un *TEMPO* ir būtiski sekmējuši ultra-zemas temperatūras siltumapgādes konceptu attīstību. Programmas *LIFE Clean Energy Transition* ietvaros tiek atbalstīti pasākumi apkures un dzesēšanas sektorā, tostarp siltumsūkņu integrācija, profesionālo prasmju pilnveide un investīciju plānošana. Savukārt *Interreg* (Eiropas teritoriālās sadarbības programma) veicina reģionālo sadarbību — piemēram, *LowTEMP* projekts Baltijas jūras reģionā izstrādāja rīkus un īstenoja pilotinvestīcijas ZTCSA attīstībai. Lai arī šīs programmas parasti nesedz pilnas infrastruktūras izbūves izmaksas, tās finansē kritiski svarīgos sagatavošanās posmus — tehnisko palīdzību, biznesa modeļu izstrādi un zināšanu pārneši. Šie elementi ir īpaši vērtīgi pašvaldībām, kas plāno vērienīgus ieguldījumus tuvākajā nākotnē.

Eiropas Investīciju banka (EIB) un nacionālās attīstības bankas: EIB un citas publiskās finanšu iestādes piedāvā zemu procentu aizdevumus un garantijas energoefektivitātes un atjaunojamās enerģijas infrastruktūras projektiem, tostarp arī centralizētās siltumapgādes attīstībai. Iniciatīva ELENA (European Local Energy Assistance) nodrošina grantus pašvaldībām projektu sagatavošanas posmiem — priekšizpētei, inženiertehniskajam projektējumam un iepirkumu dokumentācijas izstrādei. Šis atbalsts ir būtisks, lai ZTCSA projekti būtu tehniski pamatoti un finansiāli gatavi realizācijai. Daudzās valstīs nacionālās attīstības bankas, piemēram, KfW (Vācijā) un BGK (Polijā), piedāvā īpašas aizdevumu programmas vai grantus siltumtīklu modernizācijai. Piemēram, Vācija 2022. gadā uzsāka programmu Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) — vairāku miljardu eiro iniciatīvu, kas līdzfinansē jaunu siltumtīklu izbūvi (ja vismaz 75 % siltuma nāk no atjaunojamajiem vai atlikuma siltuma avotiem), kā arī esošo tīklu pāreju uz klimatneitrālu darbību. Pašvaldībām ir ieteicams rūpīgi izpētīt pieejamās nacionālā finansējuma iespējas un, ja iespējams, apvienot vairākus projektus, lai panāktu izdevīgākus aizdevuma nosacījumus un efektīvāk izmantotu pieejamos resursus.

Privātās investīcijas un jauni biznesa modeļi: Papildus publiskajam finansējumam arvien pieaug arī privāto investoru un enerģētikas pakalpojumu uzņēmumu interese par siltumapgādes infrastruktūru — īpaši gadījumos, kad pastāv stabils un prognozējams normatīvais regulējums. Strauji popularitāti gūst koncesijas modeļi, kuros privāts uzņēmums būvē un/vai apsaimnieko siltumtīklu ilgtermiņa līguma ietvaros, kā arī sabiedrības īpašumā esoši apkures kooperatīvi. Vairākas pilsētas jau izmanto zaļās vai klimata obligācijas, lai piesaistītu finansējumu enerģētikas projektiem, tostarp arī siltumapgādes attīstībai. Tiek attīstīts arī princips “siltums kā pakalpojums” (heat-as-a-service), kur patērētājs maksā

fiksētu maksu par komfortu, savukārt pakalpojumu sniedzējs uzņemas atbildību par enerģijas avotu izvēli un sistēmas efektivitāti. Šāda pieeja piesaista privātos partnerus, kuri gūst peļņu no zemtemperatūras režīmu un viedo vadības sistēmu radītajiem ietaupījumiem. Lai izstrādātu finansiāli dzīvotspējīgus projektus, pašvaldības var izmantot arī ES atbalsta mehānismus, piemēram, vienas pieturas aģentūras (one-stop shops) un tehnisko palīdzību. Ieteicams kombinēt dažādus finansējuma avotus: izmantot ES grantus, piemēram, siltuma akumulācijas sistēmām vai tīklu digitalizācijai, aizdevumus infrastruktūras izbūvei, kā arī pieslēguma maksas kā ilgtermiņa ieņēmumu avotu.