



ATASKAITA

ŠILUMOS GAMYBOS IR TIEKIMO EFEKTYVUMO
ĮVERTINIMO BEI INVESTICIJŲ NUSTATYMO
TRUMPALAIKĖJE IR ILGALAIKĖJE PERSPEKTYVOJE BIRŽŲ IR
VABALNINKO MIESTUOSE STUDIJA

2022-07-14

UŽSAKOVAS	Biržų rajono savivaldybės administracija		
SUTARTIES NUMERIS			
PROJEKTO NUMERIS			
PAVADINIMAS	ŠILUMOS GAMYBOS IR TIEKIMO EFEKTYVUMO ĮVERTINIMO BEI INVESTICIJŲ NUSTATYMO TRUMPALAIKĖJE IR ILGALAIKĖJE PERSPEKTYVOJE BIRŽŲ IR VABALNINKO MIESTUOSE STUDIJA		
ATASKAITOS TIPAS	Strategija	PUSLAPIŲ SKAIČIUS	49
VERSIJOS NUMERIS	1	LEIDIMO DATA	2022 m. liepos 14 d.
PROJEKTO VADOVAI	Robertas Puodžius, Jurij Astafjev		
RENGĖJAI	Jurij Astafjev Robertas Puodžius Karolis Dmuhovskis Titas Sereika		
TVIRTINA	Robertas Puodžius		

TURINYS

1.	ĮVADAS	6
2.	ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA	7
2.1.	Šilumos gamyba	7
2.2.	Šilumos vartotojai	8
2.2.1.	Biržų miesto CŠT sistema	8
2.3.	Šilumos tiekimas	10
2.4.	Šilumos poreikio kitimo prognozė	12
2.4.1.	Pastatų renovacijos įtaka	12
2.4.2.	Karšto vandens poreikio prognozė	14
2.4.3.	Šilumos nuostolių pasikeitimas nuo CŠT tinklo.....	15
2.4.4.	Šilumos poreikio kitimo analizės apibendrinimas.....	16
2.5.	Vabalninko CŠT sistemos informacija	17
2.6.	Energijos išlaidų kainos analizė	18
2.6.1.	Gamtinės dujos	18
2.6.2.	Elektros energijos kaina	20
2.6.3.	Biokuro ir biokuro granulių kaina.....	23
2.7.	Įmonės veiklos sąnaudų analizė.....	25
3.	ŠILUMOS ŪKIO MODERNIZAVIMUI GALIMŲ TECHNOLOGIJŲ VERTINIMAS IR APŽVALGA..	29
3.1.	Akumuliacinių talpų panaudojimo tikslingumo vertinimas	30
3.1.1.	Akumuliacinės talpos panaudojimas rytinio ir vakarinio tinklo poreikio valdymui	31
3.2.	Saulės kolektorių įrengimo vertinimas	33
3.3.	Kompresorinio šilumos siurblio įrengimo įvertinimas	36
3.3.1.	Preliminari pradinė investicija.....	36
3.3.2.	Šilumos siurblio darbo efektyvumas.....	37
3.3.3.	Kitos prielaidos.....	37
3.4.	ORC įrengimo įvertinimas	38
3.4.1.	ORC įrenginio įsigijimo ir įrengimo sąnaudų nustatymas	39
3.4.2.	Techninis - finansinis vertinimas	40
3.5.	Vabalninko CŠT tinklo rekonstrukcija	41
3.6.	Naujų vartotojų pajungimas Biržų CŠT tinkle.....	43

3.7.	Investicijų į Biržų CŠT sistemos gamybos šaltinių modernizavimą apibendrinimas	45
3.8.	Išvados ir rekomendacijos. Investicijų planas šilumos ūkio modernizavimui.....	48

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė.	Biokuro katilo nuostoliai	8
2 lentelė.	Centralizuotų šilumos tinklų ilgiai (metrai sąlyginio ilgio trasos)	11
3 lentelė.	Skaičiavimuose naudojamas tinklo šilumos poreikis	16
4 lentelė.	Skaičiavimuose naudojama gamtinių dujų kainos kintamoji dedamoji.....	20
5 lentelė.	Skaičiavimuose naudojama elektros energijos kaina	22
6 lentelė.	Skaičiavimuose naudojama biokuro skiedrų ir granulių kaina.....	24
7 lentelė.	Skaičiavimuose naudojama biokuro granulių kaina.....	24
8 lentelė.	Skaičiavimuose naudojamos pastoviosios sąnaudos.....	26
9 lentelė.	Saulės kolektorių įrengimo projekto techninis ekonominis vertinimas	33
10 lentelė.	Preliminari šilumos siurblių įrengimo kainos struktūra	36
11 lentelė.	Kompresorinių šilumos siurblių įrengimo projekto techninis ekonominis vertinimas	37
12 lentelė.	ORC įrengimo projekto techninis ekonominis vertinimas	40
13 lentelė.	Šilumos gamybos iš įvairaus kuro struktūra (2025 metais)	45
14 lentelė.	Investicijų planas iki 2030 m.	48

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav.	Šilumos gamybos grafikas Biržų miesto CŠT sistemoje.....	7
2 pav.	Prie CŠT tinklo prijungti šilumos vartotojai Biržų mieste	9
3 pav.	Biržų miesto CŠT tinklas	11
4 pav.	Šilumos suvartojimas nerenovuotuose pastatuose	13
5 pav.	Renovacijos įtaka gyvenamųjų pastatų šilumos poreikiui.....	14
6 pav.	Faktinis gyventojų kitimas Biržų savivaldybėje (miesto teritorijose)	15
7 pav.	Biržų CŠT sistemos šilumos poreikio kitimo prognozė	16
8 pav.	Prie CŠT tinklo prijungti šilumos vartotojai Vabalninko mieste	17
9 pav.	Gamtinių dujų (žaliavos) kainų kitimas	19
10 pav.	Gamtinių dujų (žaliavos) kainų prognozė.....	19
11 pav.	Elektros energijos faktinės biržos kainos	21
12 pav.	Elektros energijos faktinės ir prognozuojamos kainos.....	22

13 pav. Smulkintos medienos ir medienos granulių faktinės kainos	23
14 pav. Smulkintos medienos ir medienos granulių vidutinės svertinės kainos	23
15 pav. Bendrovės sąnaudų pasiskirstymas.....	25
16 pav. Šilumos kainos Biržų sistemos vartotojams kitimo prognozė	26
17 pav. Akumuliacinės talpos principinė aprašymo schema	31
18 pav. Akumuliacinės talpos darbo modeliavimas	32
19 pav. Saulės kolektorių metinė šilumos energijos gamyba Biržų CŠT sistemoje.....	34
20 pav. Saulės kolektorių ir akumuliacinės talpos darbas pirmąją liepos savaitę Biržų CŠT sistemoje	34
21 pav. Saulės kolektorių įrengimo projekto įtaka šilumos tarifui	35
22 pav. Santykinės investicijos į šilumos siurblio įrengimą.....	36
23 pav. Šilumos siurblio įrengimo projekto įtaka šilumos tarifui.....	38
24 pav. ORC technologijos maksimalus teorinis efektyvumas priklausomai nuo temperatūrų	39
25 pav. Santykinės investicijos į ORC technologiją	40
26 pav. ORC įrengimo projekto įtaka šilumos tarifui	41
27 pav. Vabalninko miesto optimalūs trasų skersmenys.....	42
28 pav. Naujų vartotojų prijungimo įtaka šilumos tarifui	44
29 pav. Santykinės investicijos į biokuro katilus	47
30 pav. Šilumos kainos kitimo prognozė atlikus gamybos modernizavimą.....	47
31 pav. Projekto biudžeto paklaida atsižvelgiant į pasirengimo/vystymo etapo lygį.....	49

1. ĮVADAS

Biržų rajono savivaldybės administracija (toliau – BRSA) atsižvelgdama į tai, kad šiuo metu nėra parengtos ilgalaikės šilumos ūkio vystymo strategijos ir siekdama suderinti veiklos efektyvumą bei geriausiai patenkinti šilumos energijos vartotojų poreikius bei lūkesčius, rengia studiją, kurios tikslas yra įvertinti kokių veiksmų reikia imtis siekiant mažiausiomis sąnaudomis užtikrinti patikimą ir kokybišką šilumos tiekimą šilumos vartotojams.

Šios ataskaitos tikslas yra išnagrinėti UAB „Litesko“ filialo „Biržų šiluma“ (toliau – Bendrovė) veiklos aplinką bei esamą situaciją ir, atsižvelgiant į aplinkybes, pristatyti Bendrovės investicijų planą pagal veiklos sritis iki 2030 m. ar ilgesniam laikotarpiui.

Dokumentas parengtas pagal jo rengimo metu buvusią energetikos kainodaros normatyvinę bazę, atsižvelgiant faktinę situaciją elektros, šilumos, biokuro ir gamtinių dujų rinkose.

Autorius nėra ir negali būti laikomas atsakingu už tinkamą ataskaitoje pateiktų rezultatų panaudojimą ir dėl tokio panaudojimo kilusių teisinių ar finansinių pasekmių.

Ataskaita parengta atsižvelgiant į BRSA pateiktus išėities duomenis, taip pat duomenis, kurie yra viešai skelbiami BRSA, Bendrovės, Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos ir kituose internetiniuose LR institucijų tinklalapiuose.

Ataskaita remiasi toliau pateikiamomis išlygomis ir prielaidomis:

- (a) Ataskaitoje vertinami tie aktualūs teisės aktų pakeitimai, apie kurių įsigaliojimą paskelbta ne vėliau kaip 2022 m. sausio 1 d.;
- (b) Ataskaita yra parengta pagal dokumentus bei duomenis, kuriuos Bendrovė pateikė iki 2022 m. birželio 1 d.
- (c) visa Vykdytojui pateikta informacija yra tiksli, pilna ir aktuali ir nėra klaidinanti tame kontekste ar tuo būdu, kuriuo ji buvo pateikta.

Ataskaitoje pateiktas vertinimas ir išvados bei rekomendacijos turi būti periodiškai peržiūrimos atsižvelgiant į pokyčius teisės aktuose, energijos išteklių rinkose ir kt.

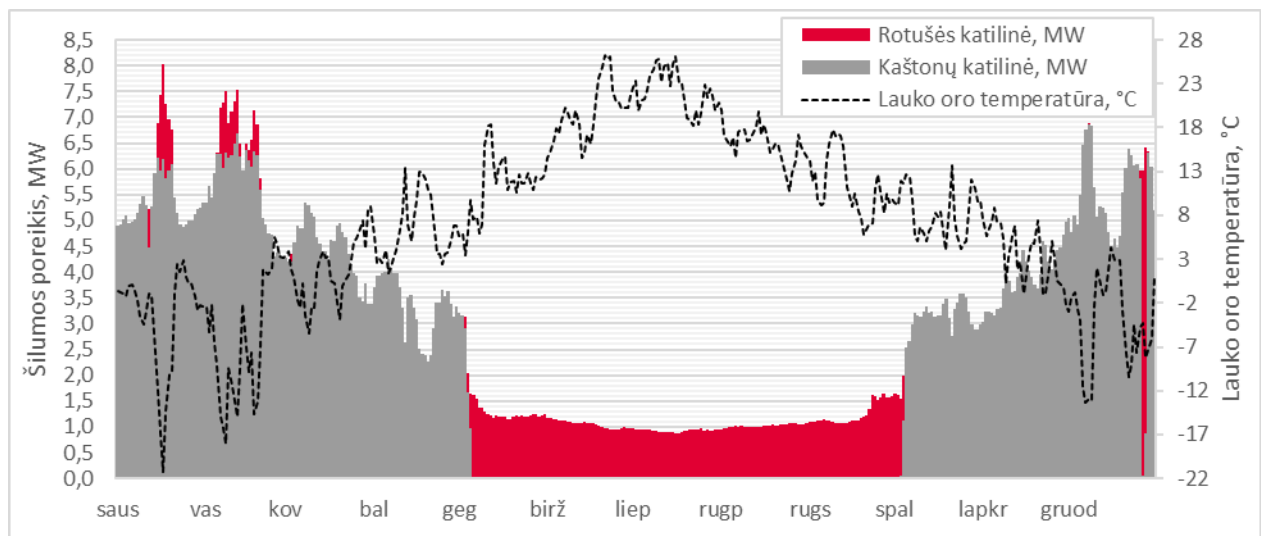
Ataskaitos rezultatai gali skirtis nuo faktinių, priklausomai nuo to, kaip pasikeis situacija investicijų, energijos rinkose, taip pat dėl teisės aktų, reglamentuojančių šilumos ūkio subjektų veiklą, pakeitimų.

2. ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA

2.1. ŠILUMOS GAMYBA

Šilumos energija Bendrovėje gaminama keliuose katilinėse. Pagrindinis šilumos kiekis Biržų miestui gaminamas Kaštonų katilinėje (adresas: Vėjo g. 25, 41163 Biržai), o vasaros sezono metu poreikį karštam vandeniui ir cirkuliacijai užtikrina Rotušės katilinė (adresas Rotušės g. 22A, 41137 Biržai).

Faktinis Biržų miesto centralizuoto šilumos tiekimo (toliau – CŠT) gamybos grafikas (2021 metų) atrodo taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



1 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS GRAFIKAS BIRŽŲ MIESTO CŠT SISTEMOJE

Maksimali Biržų miesto CŠT tinklo poreikio galia 2021 metais buvo pakilusi iki 8 MW, tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad nors temperatūra ir buvo nusileidusi iki reikšmių artimų projektinėms, žema lauko oro temperatūra išsilaikė ne ilgai. Vidutine šalčiausio penkiadienio temperatūra 2021 metais sudarė tik -14,9 °C. Tuo tarpu iš temperatūrinio grafiko gaunama, kad esant projektinei lauko oro temperatūrai, tinklo šilumos poreikis gali siekti 10,3 MW.

Iš grafiko matyti, kad Rotušės katilinė užtikrina ne tik vasaros šilumos poreikį, tačiau ir padengia šildymo sezono pikinius poreikius, o taip pat veikia kaip rezervas, kai neplanuotai sutrinka kaštonų katilinės darbas.

Kaštonų katilinėje kaip kuras yra naudojamas biokuras. Katilinėje yra įrengtas tik vienas 6 MW biokuro katilas (DEV6-110). Šis katilas rekonstruotas iš garo katilo DE 16-14 GM (Bijsko katilų gamykla Rusija), kuris buvo įrengtas dar 1988 metais, paskutinis kapitalinis remontas atliktas 2019 metais. Remiantis katilo režimine kortele, minimalus katilo nusikrovimas siekia 2,1 MW, kas yra ženkliai daugiau nei CŠT tinklo vasaros poreikis, todėl katilas neturi techninių galimybių veikti nešildymo sezono metu. Katilo naudingo veikimo koeficientas, priklausomai nuo apkrovimo svyruoja nuo 82,3 iki 82,9 proc., kas yra prastesnis rodiklis lyginant su kitais šalyje veikiančiais biokuro katilais, kuriuose gamybos efektyvumas paprastai siekia apie 85 proc. Tipinės biokuro katilų ir faktinės Kaštonų katilinės katilo nuostolių reikšmės pateikiamos lentelėje žemiau.

1 LENTELĖ. BOKURO KATILO NUOSTOLIAI

Šilumos nuostoliai	Kaštonų katilinė ¹	Tipinė reikšmė
Katilo naudingai atleidžiamos šilumos dalis (q1)	82,3÷82,9 proc.	84÷86 proc.
Šilumos nuostoliai dėl išeinančių degimo produktų (q2)	7,07÷9,63 proc.	10÷20 proc.
Šilumos nuostoliai dėl cheminio nesudegimo (q3)	1,0 proc.	0,2÷0,5 proc.
Šilumos nuostoliai dėl mechaninio nesudegimo (q4)	2,5 proc.	>0,5 proc.
Šilumos nuostoliai nuo karštų paviršių (q5)	2,97÷5,75 proc.	2,0÷3,5 proc.
Šilumos nuostoliai su šalinamais pelenais (q6)	1,4 proc.	0,02÷0,10 proc.

Iš lentelėje pateikiamų duomenų matosi, kad nuostoliai dėl nepilno mechaninio bei cheminio nesudegimo² (tai rodo ir didesnės kietųjų dalelių koncentracijos) ženkliai viršija tipines reikšmes, tai gali būti įtakojama tiek prastai veikiančios katilo pakuros, tiek prastos deginamo kuro kokybės. Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad nuo katilo paviršių patiriami šilumos nuostoliai labiau atitinka aukštais parametrais veikiančio garo katilo nei tipinio vandens šildymo katilo nuostolius.

Visi likusieji Biržų miesto CŠT sistemos šilumos šaltiniai yra įrengti Rotušės katilinėje. Čia įrengti 2 vnt. rezervinių dujinių katilų (Vitomax 200), kurių galia sudaro 6,6 MW ir 11,2 MW, bei 2 MW granulėmis kūrenamas katilas „Linka - HE 2000“, kuris naudojamas tinklo vasaros poreikiui tenkinti.

Į Biržų CŠT sistemą kasmet pateikiama apie 27,3 GWh šilumos energijos.

Maksimalus šilumos energijos poreikis esant projektinei lauko oro temperatūrai siekia apie 10,3 MW.

Bazinis šilumos energijos poreikis šildymo sezono metu užtikrinamas iš biokurą naudojančio katilo, kuris pastatytas 1988 m. ir yra prastos būklės. Katilo vidutinis efektyvumas siekia apie 82-83 proc. ir yra bent 2-3 proc. mažesnis nei įprastai. Naujų įrenginių efektyvumas paprastai siekia apie 89-115 proc.³ priklausomai nuo sistemos konfigūracijos ir darbo aplinkos sąlygų⁴.

Bendras šilumos gamybos efektyvumas (vertinant visus sistemoje veikiančius įrenginius) siekia apie 84 proc., kai tuo tarpu įmonių grupės vidurkis siekia apie 87 proc. [2.7 skyrius].

2.2. ŠILUMOS VARTOTOJAI

2.2.1. BIRŽŲ MIESTO CŠT SISTEMA

Biržų mieste šilumos energija centralizuotu būdu tiekama į 144 pastatus.

¹ Informacija iš katilo režiminės kortelės

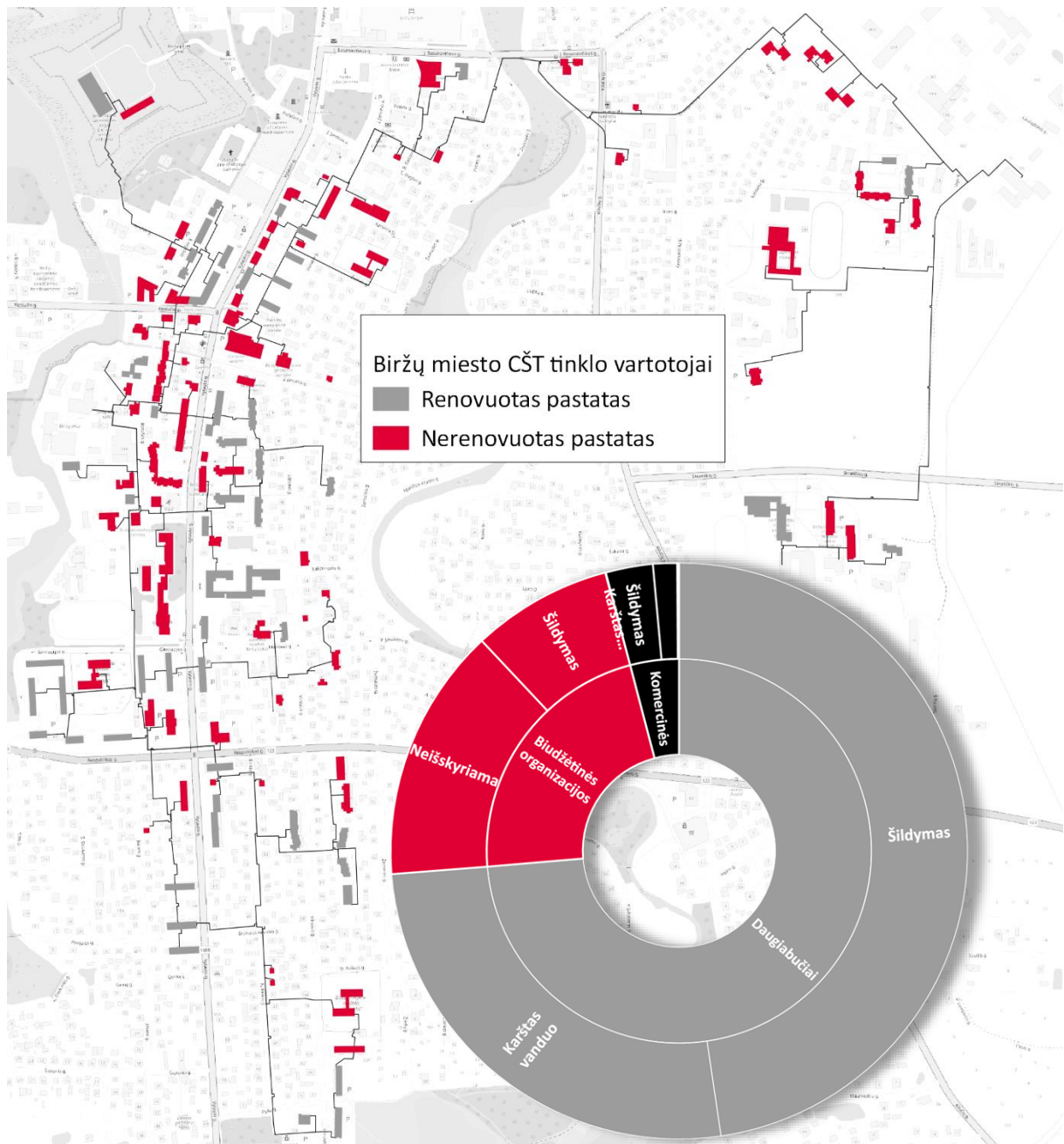
² Informacija iš šaltinis Kaštonų katilinės katilo DEV6-10 Nr. suvestinių parametų lentelė.

³ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_el_and_dh.pdf, 179 psl.

⁴ Efektyvumas priklauso nuo to, ar yra įrengtas DKE, absorbcinis šilumos siurblys, kokia grįžtama temperatūra į katilinę iš CŠT sistemos ir kitų veiksnių.

Didžioji dalis šilumos vartotojų yra daugiabučiai gyvenamieji namai (viso 91 vnt.), juose sunaudojama apie 73 proc. visos tinkle realizuojamos šilumos energijos. Taip pat stambūs šilumos vartotojai yra 27 biudžetinės organizacijos, mokyklos, darželiai bei įvairios tarnybos. Šiems vartotojams tenka apie 22 proc. vartojamos šilumos. Likusi šiluma suvartojama privačių namų (34 vnt.) ir komercinių organizacijų (16 vnt.).

Pastaruoju metu mieste įsibėgėja pastatų renovacijos procesai. Remiantis gautais duomenimis, mieste renovuota daugiau nei pusė daugiabučių pastatų (52 iš 91). Renovuotų ir nerenovuotų pastatų (prijungtų prie CŠT sistemos) išsidėstymas miesto plane pateikiamas 2 paveiksle.



2 PAV. PRIE CŠT TINKLO PRIJUNGTI ŠILUMOS VARTOTOJAI BIRŽŲ MIESTE

Iš viso Biržų miesto CŠT tinkle renovuota 57 pastatai (kai vertinami ne tik daugiabučiai, bet ir kiti pastatai). Visiems renovuotiems pastatams tenka 6 948 MWh/metus arba 30 proc. realizuojamos šilumos.

Būsimos pastatų renovacijos įtaka šilumos poreikiui vertinama vėlesniuose skyriuose.

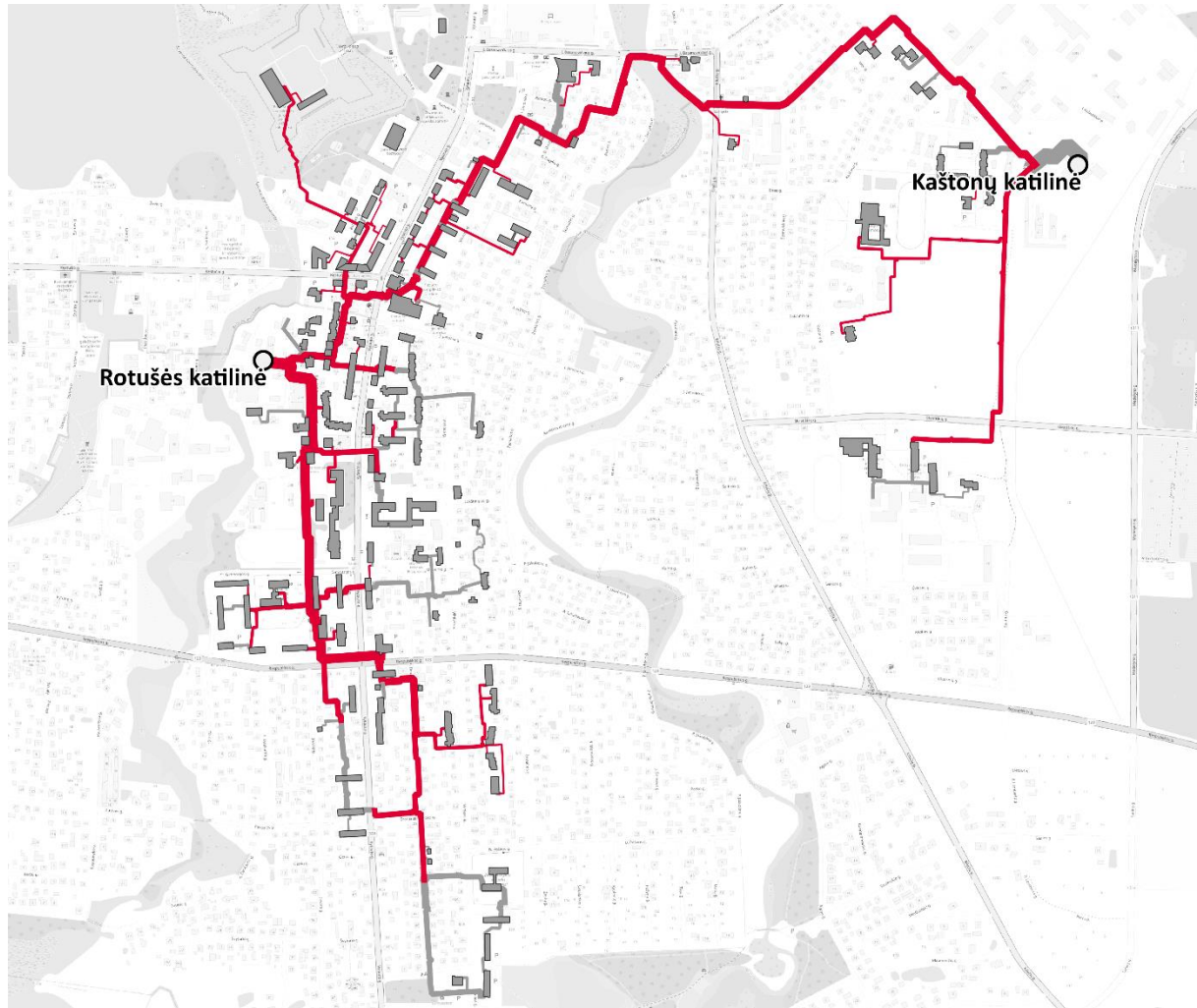
Iš viso Biržų mieste centralizuotai šiluma tiekama 144 pastatams: 91 daugiabutis (iš kurių **52 renovuoti**), 27 biudžetinės organizacijos, 10 privatūs pastatai, 16 komercinių objektų.

Renovuotiems pastatams tiekama šilumos energija sudaro apie 30 proc. realizuojamos šilumos.

Renovacijos įtaka šilumos poreikio mažėjimui nagrinėjamoje CŠT sistemoje turi būti įvertinta, kadangi gali daryti poveikį nagrinėjamų technologinių alternatyvų techniniams ir finansiniams rodikliams. Ši įtaka vertinama ir apibendrinama 2.4 skyriuje.

2.3. ŠILUMOS TIEKIMAS

Didžioji dalis Biržų CŠT sistemos šiai dienai yra rekonstruota. Vertinama, kad laikotarpyje nuo 2010 metų iki šios dienos pakeista apie 45 proc. visų CŠT tinklų, o jeigu vertinti bekanaliu būdu paklotus vamzdynus, jų absoliutus ilgis sudaro apie 63 proc. viso vamzdyno ilgio. Biržų miesto CŠT tinklų schema pateikiama paveiksle žemiau.



3 PAV. BIRŽŲ Miesto CŠT TINKLAS

Vertinant centralizuotus šilumos tinklus, yra priimta skaičiuoti tinklų ilgį pagal sąlyginį DN100 skersmens vamzdį⁵. Toliau šiame skyriuje duomenys pateikiami perskaičiuojant į sąlyginį šilumos tinklų ilgį.

lentelėje žemiau pateikiami šiluminių trasų ilgiai išskaidant juos pagal amžių ir paklojimo būdą.

2 LENTELĖ. CENTRALIZUOTŲ ŠILUMOS TINKLŲ ILGIAI (METRAI SĄLYGINIO ILGIO TRASOS)

Paklojimo tipas	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2022	Viso
Bekanaliu būdu	15			4 047	7 883	11 945
Nepraeinami kanalai	368	2 751	578			3 697

⁵ Sąlyginis šilumos tinklų ilgis – faktinis šilumos tinklus sudarančių skirtingo skersmens vamzdžių ilgis, perskaičiuotas į 100 mm skersmens vamzdžius (t. y. $(\text{km}_{\text{vamzd}} \times \text{skersmuo}) / (100 \times 2)$ (skaičiuojant sąlyginį šilumos tinklų ilgį iš dviejų dalijama tik tuo atveju, kai šilumos tinklus sudaro trasos iš dviejų lygiagrečiai paklotų vamzdžių (grįžtamo šilumnešio vamzdžio ir paduodamo šilumnešio vamzdžio)).

Orinės trasos		264				264
Techniniai koridoriai	419	918	121		127	1 584
Iš viso:	803	3 933	698	4 047	8 010	17 491

Iš pateiktų duomenų matyti, kad CŠT tinkle lieka mažiau kaip 5 km_s trasų paklotų dar iki 1990 metų. Tai savo ruožtu atsispindi ženkliai sumažėjusiuose šilumos nuostoliuose nuo tinklo. 2021 metais šilumos nuostoliai nuo visų CŠT tinklų sudarė 16,5 proc., kas yra artima reikšmė Lietuvos šilumos tiekimo įmonių vidurkiui (2020 metais Lietuvos vidurkis sudarė 15 proc.).

Atkreiptinas dėmesys, kad šilumos tinklų rekonstrukcijos procesą ženkliai spartino iki 2020 metų taikyti Europos Sąjungos struktūrinių fondų finansinės paramos mechanizmai. Pastaruoju metu numatoma, kad parama tinklų rekonstrukcijai nebebus skiriama, todėl tikėtina, kad vėliau renovacijos tempai ženkliai lėtės.

Atliktų techninių skaičiavimų rezultatai parodė, kad net tuo atveju, jeigu visas tinklas būtų pilnai rekonstruotas į naujo tipo tinklus su kokybiška šilumine izoliacija, šilumos nuostoliai nuo jo sumažėtų vos 100÷150 MWh/metus. Tai leistų tik neženkliai pagerinti santykinius šilumos nuostolius, todėl daroma prielaida, kad artimiausioje ateityje šilumos nuostolių sumažėjimo nuo tinklo nenumatoma. Tinklų tolimesnės rekonstrukcijos pagal poreikį bus vykdomos tik trumpesnėmis atkarpomis atsižvelgiant į padažnėjusias avarijas atskiruose tinklo mazguose.

Bekalniu būdu pakloti vamzdiniai sudaro apie 63 proc. Biržų CŠT sistemoje. Tai leidžia išlaikyti pakankamai žemą šilumos nuostolių šilumos tiekimo sistemoje lygį, kuris 2021 m. siekė apie 16,5 proc. ir buvo artimas Lietuvos vidurkiui (2020 m. 15 proc.).

Atliktų skaičiavimų rezultatai rodo, kad net tuo atveju, jeigu visas tinklas būtų pilnai rekonstruotas į naujo tipo tinklus su kokybiška šilumine izoliacija, šilumos nuostoliai nuo jo sumažėtų 100÷150 MWh/metus. Ankstesnius sistemos renovacijos tempus diktavo galimybė gauti ES subsidijas šiems projektams, tačiau ateityje nėra numatoma ES finansinė parama inžinerinės infrastruktūros modernizavimui.

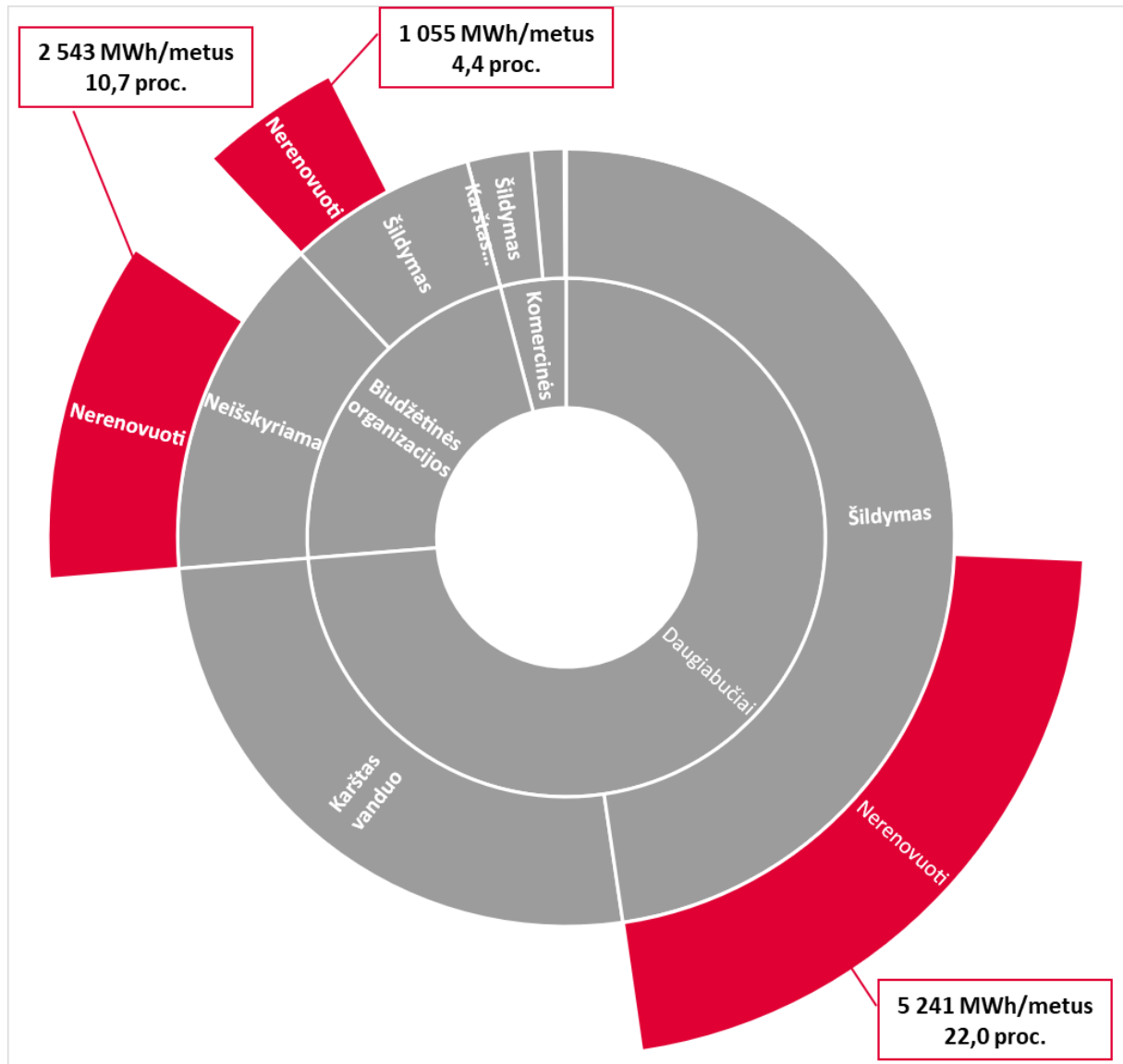
Atsižvelgiant į tai, kad ženkliai dalis vamzdinių yra renovuoti, o likusiųjų renovacijai nenumatomos ES finansavimo iniciatyvos, laikoma, kad toliau aktyviai vykdyti sistemos renovaciją netikslinga.

2.4. ŠILUMOS POREIKIO KITIMO PROGNOZĖ

Planuojant šilumos gamybos šaltinių plėtrą labai svarbus veiksnys yra šilumos poreikio kitimas ateityje. Todėl šiame skyriuje atliekamas vertinimas šio kitimo galimoms riboms nustatyti.

2.4.1. PASTATŲ RENOVACIJOS ĮTAKA

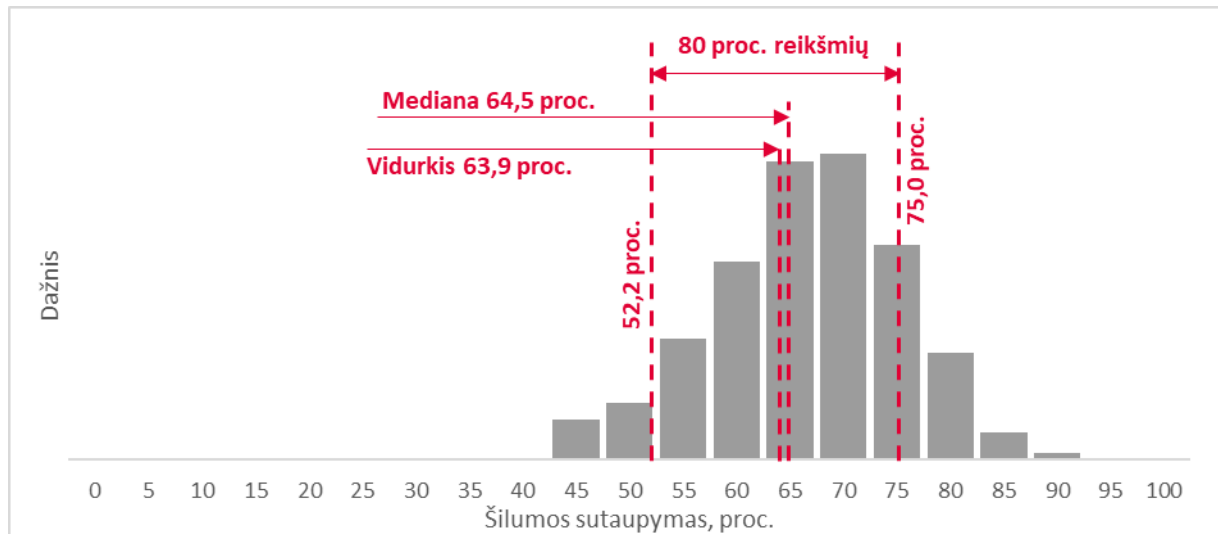
Atsižvelgiant į 2.2 skyriuje pateiktą informaciją, didelė dalis pagrindinių šilumos vartotojų pastatų jau yra renovuota, taip pat reikia atsižvelgti, kad dalis šilumos vartojimo, tokio kaip karšto vandens poreikis ir cirkuliacijos užtikrinimas nepriklauso nuo atliekamų renovacijų ir išliks tame pačiame lygyje net ir renovavus pastatą. Apačioje grafiškai pateikiamas potencialas sumažinti šilumos vartojimą renovuojant pastatus.



4 PAV. ŠILUMOS SUVARTOJIMAS NERENOVUOTUOSE PASTATUOSE

Iš pateiktų duomenų matyti, kad potencialą sumažinti šilumos vartojimą turi tik dalis nerenovuotų pastatų ir tik ta šilumos dalimi, kurią naudoja patalpų šildymo tikslais. Iš viso šilumos sąnaudos šildymui tokiuose pastatuose sudaro 8 839 MWh/metus arba apie 37,1 proc. nuo realizuojamos šilumos energijos. Kitas svarbus aspektas yra tai, kad net ir renovavus pastatą, jo šilumos poreikis sumažėja tik iš dalies.

Vertinant šilumos poreikio galimą sumažėjimą išanalizuota daugiabučių pastatų renovacijos duomenų bazė (<https://map.betalt.lt/>), kuri apima 3 854 renovuotus pastatus visoje Lietuvoje. Vertinant šių renovacijų rezultatus išvesti tikėtini sutaupymai atlikus renovaciją. Rezultatai pateikiami grafiškai 5 paveiksle.



5 PAV. RENOVACIJOS ĮTAKA GYVENAMŪJŲ PASTATŲ ŠILUMOS POREIKIUI

Iš pateikto grafiko matyti, kad tipiškai atlikus pastato renovaciją, patalpų šildymui galima tikėtis apie 64 proc. šilumos sutaupymo. Darant prielaidą, kad labiausiai šilumos poreikiui imlūs pastatai jau yra renovuoti, tikėtinas šilumos sutaupymas likusiems pastatams sumažinamas iki 60 proc. Tokiu būdu gaunama, kad pilnai renovavus visus pastatus Biržų CŠT tinkle, šilumos poreikį galima būtų sumažinti apie 3 536 MWh/metus.

Mažai tikėtina, kad bus pasiekama situacija, kai absoliučiai visi pastatai CŠT tinkle bus renovuoti, greičiausiai dalis pastatų taip ir liks nerenovuotais. Tam, kad įvertinti galimus būsimos pastatų renovacijos tempus, pasinaudota „Lietuvos ilgalaikė pastatų renovacijos strategija“⁶, joje numatomi renovacijos strategijos siekiami rodikliai, kuriuose numatoma, kad šalies mastu nuo 2020 iki 2030 metų bus renovuota apie 16 proc. šiai dienai dar nerenovuotų pastatų. Jeigu priimti panašų renovacijos tempą ir Biržų miesto CŠT tinklui, galima tikėtis, kad iki 2030 metų papildomai bus renovuota dar apie 14 pastatų, o juos renovavus bus sutaupyta apie 565,8 MWh/metus šilumos energijos.

Atlikus renovacijos statistikos Biržuose ir Lietuvoje analizę, darytina išvada, kad iki 2030 metų Biržų CŠT sistemoje bus papildomai renovuota dar apie 14 pastatų, o juos renovavus bus sutaupoma apie 565,8 MWh/metus šilumos energijos.

2.4.2. KARŠTO VANDENS POREIKIO PROGNOZĖ

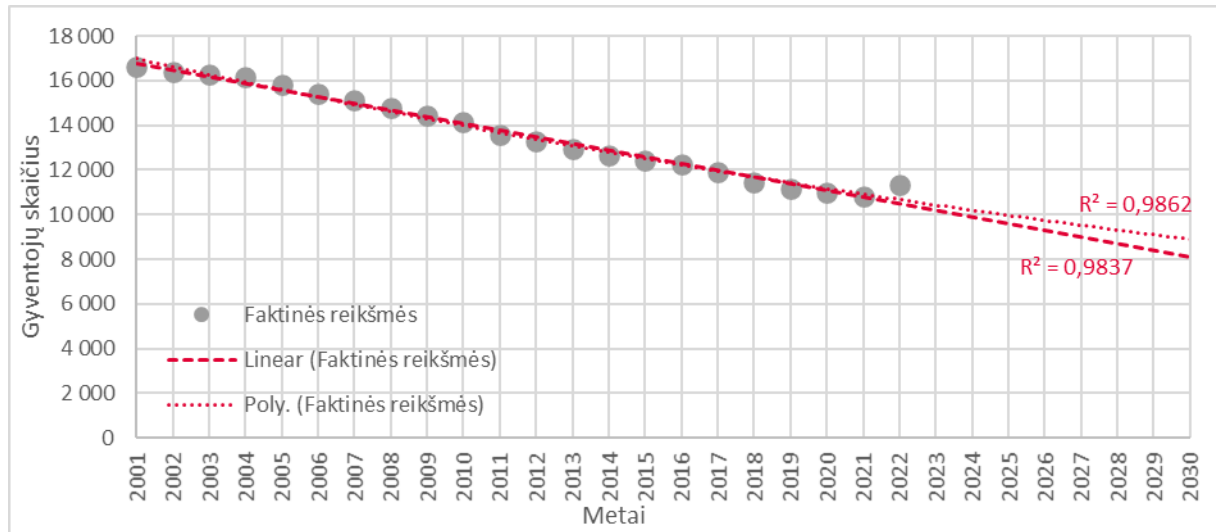
Remiantis pateiktais duomenimis per pastaruosius 3 metus vidutinis karštam vandeniui ruošti sunaudojamas šilumos kiekis CŠT tinkle sudarė 6 260 MWh/metus. Tikrai dalis šio kiekio sunaudojama tiesiogiai vandens pašildymui (2 158 MWh/metus), o didesnę dalis šilumos sunaudojama cirkuliacijai arba temperatūros palaikymui (4 102 MWh/metus). Karštam vandeniui sunaudojamas šilumos kiekis

⁶ Ataskaita prieinama internete:

<https://epilietis.lrv.lt/uploads/epilietis/documents/images/Lietuvos%20ilgalaik%C4%97%20pastat%C5%B3%20renovacijos%20strategija.pdf>

beveik nepriklauso nuo atliekamos pastatų renovacijos, tačiau tiesiogiai priklauso nuo žmonių naudojančių paslaugą skaičiaus.

Tam, kad įvertinti karšto vandens poreikio kitimą, nagrinėjamas gyventojų skaičiaus kitimo dinamika Biržų rajone (miestų teritorijoje).



6 PAV. FAKTINIS GYVENTOJŲ KITIMAS BIRŽŲ SAVIVALDYBĖJE (MIESTO TERITORIJOSE)⁷

Analizuojant gyventojų kitimo statistiką nagrinėjamoje teritorijoje, stebimas nuolatinis gyventojų mažėjimas. Tuo atveju, jeigu išsilaikys esamos (2001-2021 metų) tendencijos, gyventojų skaičius iki 2030 metų gali sumažėti apie 16÷23 proc. priklausomai nuo to, kokio tipo kitimo tendencija naudojama reikšmių ekstrapoliacijai.

Iš kitos pusės, atkreiptinas dėmesys, kad nuo 2018 metų gyventojų mažėjimo tempai ženkliai sulėtėjo ir galima tikėtis, kad artimiausioje ateityje gyventojų skaičius nors ir mažės, tačiau tempai bus lėtesni. Pagrindiniame skaičiavime priimama konservatyvi prielaida, kad iki 2030 metų gyventojų skaičius nagrinėjamoje sistemoje sumažės ne daugiau kaip 10 proc., kas atitinka šilumos poreikio mažėjimą apie 216 MWh.

Atlikus gyventojų fondo kaitos analizę, šiame darbe priimama konservatyvi prielaida, kad iki 2030 metų gyventojų skaičius nagrinėjamoje sistemoje sumažės ne daugiau kaip 10 proc., kas atitiktų šilumos poreikio metinį sumažėjimą karšto vandens reikmėms apie 216 MWh.

2.4.3. ŠILUMOS NUOSTOLIŲ PASIKEITIMAS NUO ČŠT TINKLO.

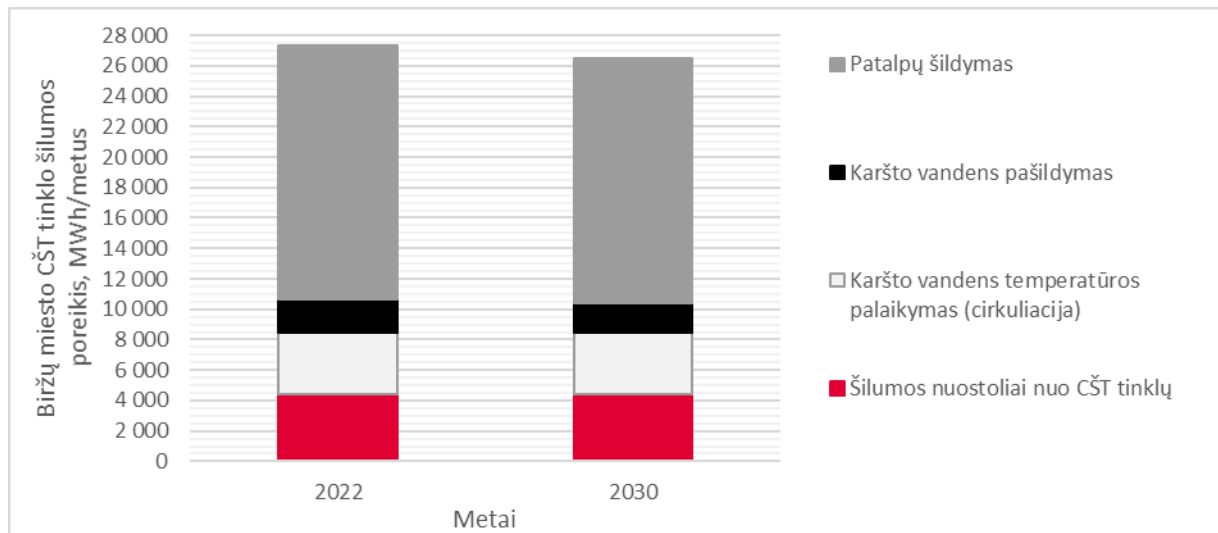
Kaip aprašyta 2.3 skyriuje, šiai dienai didžioji dalis šilumos tinklų jau yra rekonstruota, o likusių tinklų rekonstrukcija visų pirma užsitęs laike dėl sustabdyto finansavimo, antra neišsaus didesnių sutaupymų. Labiau tikėtina, kad keičiant tinklus, šilumos nuostolių nuo tinklų sumažėjimas bus kompensuojamas jau pakeistų vamzdinių šiluminės izoliacijos savybių degradavimu. Todėl busimuose

⁷ Informacijos šaltinis statistikos departamentas Gyventojai ir socialinė statistika. Nuolatinių gyventojų skaičius metų pradžioje <https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?hash=5b7fa09d-7ace-4909-89d9-b8a8897da5ba#/>

skaičiavimuose vertinama, kad šilumos nuostoliai nuo vertinamo CŠT tinklo iki pat 2030 metų išliks esamame lygyje.

2.4.4. ŠILUMOS POREIKIO KITIMO ANALIZĖS APIBENDRINIMAS

Atsižvelgiant į ankstesniuose skyriuose pateiktą informaciją ir analizių rezultatus, konstatuojama, kad nagrinėjamame tinkle nėra prielaidų tikėtis drastiško šilumos poreikio mažėjimo. Studijos rengėjų nuomone, metinio šilumos poreikio sumažėjimas 2030 metais gali sudaryti apie 782 MWh/metus (lyginant su einamaisiais metais).



7 PAV. BIRŽŲ CŠT SISTEMOS ŠILUMOS POREIKIO KITIMO PROGNOZĖ

Iš viso numatoma, kad dėl vykdomų renovacijos darbų bei gyventojų laispsinio mažėjimo, į tinklą atleidžiamos energijos kiekis sumažės apie 2,9 proc. Jeigu vertinti tik realizuojamą šilumos kiekį, sumažėjimas sieks apie 3,4 proc.

Toks šilumos poreikio sumažėjimas yra pernelyg mažas, kad galėtų įtakoti priimamus sprendimus dėl šilumos ūkyje įrengimų šilumos gamybos šaltinių galių ar pasirinkamų technologijų, tačiau vis tik darytų įtaką šilumos kainai, todėl tolimesniuose skaičiavimuose šis poveikis yra vertinamas.

3 LENTELĖ. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMAS TINKLO ŠILUMOS POREIKIS

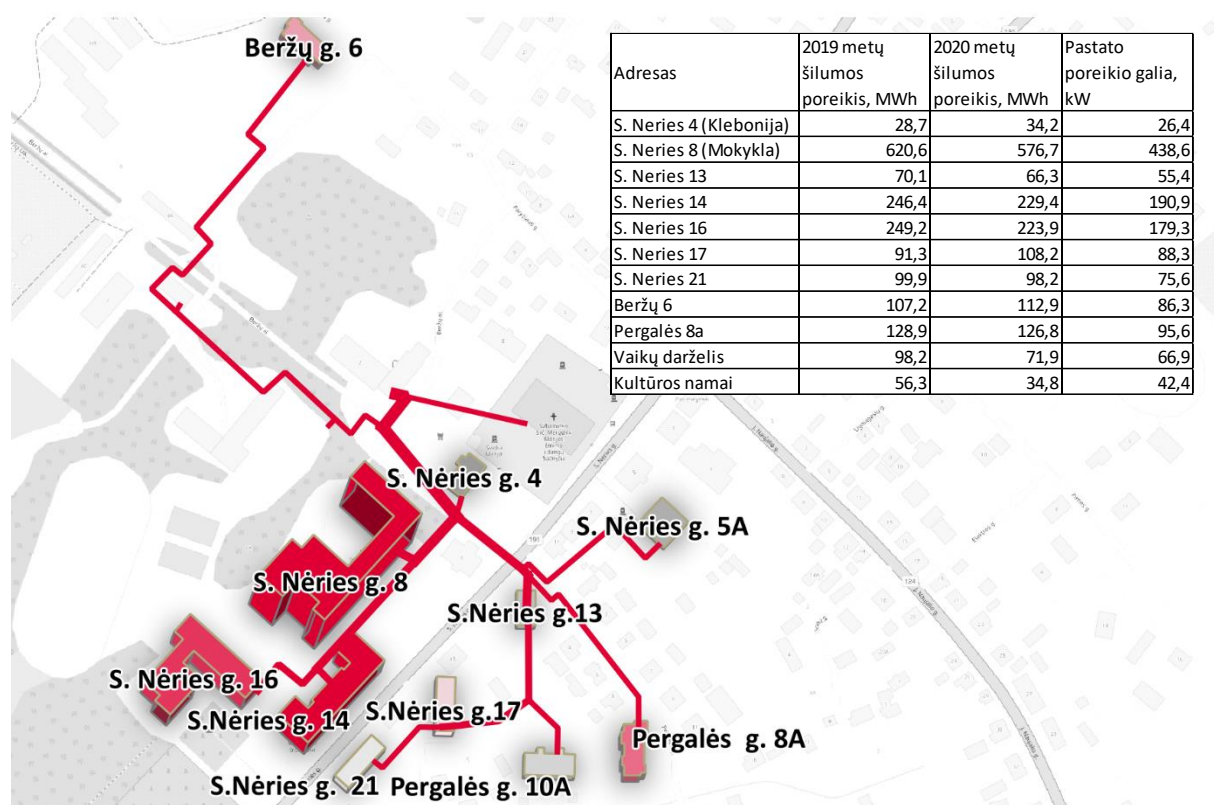
Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
CŠT tinklo poreikis, MWh	27 208	27 110	27 011	26 912	26 813	26 714	26 615	26 516	26 417	26 318
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	26 219	26 120	26 021	25 922	25 824	25 725	25 626	25 527	25 428	25 329
Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Realizuojamos šilumos kiekis, MWh	23 744	23 645	23 546	23 447	23 348	23 249	23 151	23 052	22 953	22 854
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	22 755	22 656	22 557	22 458	22 359	22 260	22 161	22 062	21 963	21 865

Atliekant vėlesnius techninius-ekonominius vertinimus, tinklo šilumos poreikis priimamas toks kaip pateikiama 3 lentelėje.

Apibendrinant galimą **pastatų renovacijos įtaką šilumos poreikiui sistemoje** numatoma, kad dėl vykdomų renovacijos darbų bei gyventojų laispsinio mažėjimo, į tinklą atleidžiamos (gaminamos) energijos kiekis sumažės apie 2,9 proc. arba 3,4 proc. sumažės šilumos realizavimas vartotojams.

2.5. VABALNINKO CŠT SISTEMOS INFORMACIJA

Vabalninko mieste šiluma tiekama tik 11 šilumos vartotojų, vartotojų išsidėstymas miesto plane pateikiamas 8 paveiksle.



8 PAV. PRIE CŠT TINKLO PRIJUNGTI ŠILUMOS VARTOTOJAI VABALNINKO MIESTE

Iš viso Vabalninko CŠT sistemoje suvartojama apie 1,6÷1,8 GWh/metus. Iš pateiktų duomenų nėra galimybės tiksliai nustatyti tinklo šilumos nuostolių, tačiau pagal faktiškai suvartojamą kuro kiekį, daroma prielaida, kad nuostoliai nuo CŠT tinklo siekia apie 20 proc., o maksimali tinklo poreikio galia siekia apie 1,4 MW.

Rengiant šį darbą nebuvo gauta pakankamai informacijos, kad galima būtų įvertinti šilumos tiekimo sistemos vamzdinių būklę ir faktinius skersmenis. Tačiau įvertinta, kad bendras CŠT sistemos ilgis (trasų) siekia apie 1,2 km.

Iš viso Vabalninko CŠT sistemoje sunaudojama apie 1,6÷1,8 GWh/metus. Iš pateiktų duomenų nėra galimybės tiksliai nustatyti tinklo šilumos nuostolių, tačiau pagal faktiškai suvartojamą kuro kiekį, daroma prielaida, kad nuostoliai nuo CŠT tinklo siekia apie 20 proc., o maksimali tinklo poreikio galia siekia apie 1,4 MW.

Rengiant šį darbą nebuvo gauta pakankamai informacijos, kad galima būtų įvertinti šilumos tiekimo sistemos vamzdynų būklę ir faktinius skersmenis. Tačiau įvertinta, kad bendras CŠT sistemos ilgis (trasų) siekia apie 1,2 km.

2.6. ENERGIJOS IŠLAIDŲ KAINOS ANALIZĖ

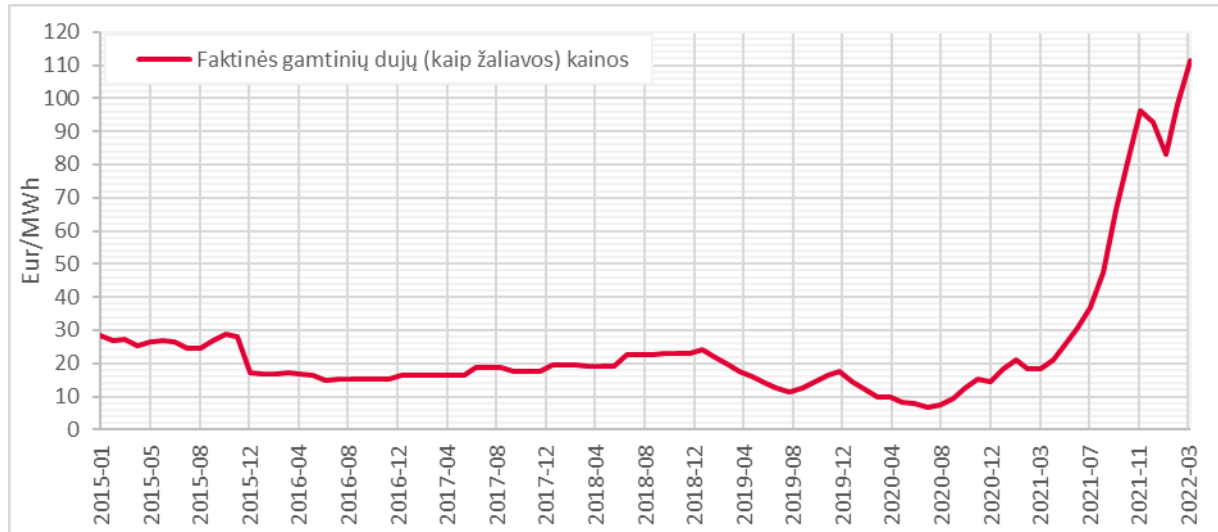
Pagrindiniai Biržų miesto šilumos ūkyje naudojami energetiniai resursai yra gamtinės dujos, biokuras ir biokuro granulės. Taip pat verta išskirti šilumos ūkyje sunaudojamą elektros energiją, nes šis energetinis resursas taip pat sudaro juntamą gaminamos šilumos kainos dedamąją. Toliau pateikiamas šių gamyboje naudojamų išteklių kainodaros aprašymas ir nustatoma pagrindiniuose skaičiavimuose naudojama reikšmė.

2.6.1. GAMTINĖS DUJOS

Šiuo metu Rotušės katilinėje, šilumos gamybos rezervavimui naudojamos gamtinės dujos.

Vertinama, kad nežiūrint koks projektas būtų įgyvendinamas, gamtinės dujos ir toliau būtų naudojamos kaip rezervinis kuras pikiniuose ir rezerviniuose katiluose. Dėl šios priežasties, nustatant gamtinių dujų tarifus, vertinama tik **kintamoji dedamoji**, o tokios dedamosios kaip galios dedamoji, saugumo dedamoji ir panašiai nėra įtraukiamos, nes jos turėtų būti mokamos net tuo atveju, jeigu gamtinių dujų vartojimo neliktų.

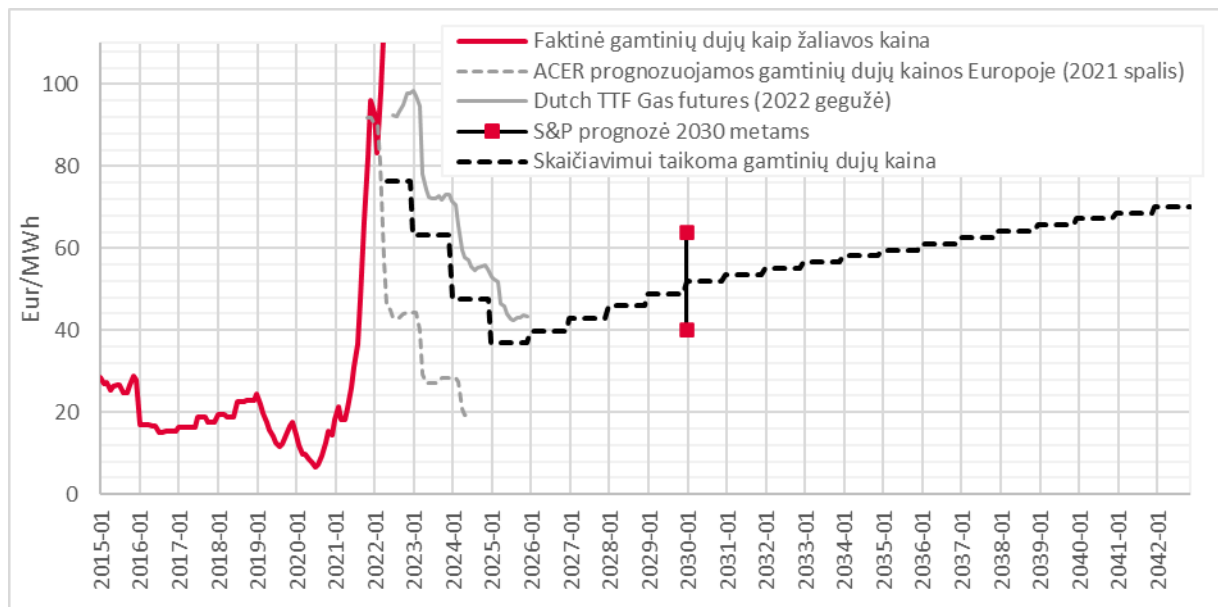
Pastaruoju metu, nuo 2021 metų pradžios stebimas nuolatinis ir staigus gamtinių dujų kaip žaliavos kainos augimas. Karo veiksmai Ukrainoje suteikė papildomą stimulą augti gamtinių dujų kainoms, (kurios iki karo veiksmų jau buvo pradėjusios mažėti). Pastaraisiais mėnesiais gamtinių dujų kainos visoje Europoje pasiekė istorines aukštumas.



9 PAV. GAMTINIŲ DUJŲ (ŽALIAVOS) KAINŲ KITIMAS

Dar 2021 metų rudenį atliktame ACER (The European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators) vertinime, buvo numatyta, kad kaina gamtinėms dujoms įsigyti 2022 metais turi sumažėti iki 40÷50 Eur/MWh, o vėlesniais laikotarpiais dar šiek tiek mažėti. Tačiau akivaizdu, kad pastaruju metu pritaikytos sankcijos iš Rusijos gaunamiems energetiniams resursams negalėjo būti įvertintos ankstesniame vertinime. Atsižvelgiant į tai nagrinėjami FFT biržos ateities sandoriai gamtinėms dujoms įsigyti.

2022 metų gegužės 31 dieną fiksuotas ateities sandorių projekcija pateikiama 10 paveiksle (pilka ištisine linija)



10 PAV. GAMTINIŲ DUJŲ (ŽALIAVOS) KAINŲ PROGNOZĖ

Stebint gana ženklių skirtumą tarp 2021 metų spalio mėnesį prognozuojamos kainos ir 2022 metų gegužę sudaromų ateities sandorių kainos⁸, dujų kaina skaičiavimams priimama pagal ateities sandorių kainodarą, tačiau konservatyviai sumažinant ją 20 proc.

Ateities sandoriai yra fiksuojami tik iki 2025 metų, vėlesnei perspektyvai, gamtinių dujų kainai prognozuoti pasinaudojama dar viena prognoze, kurią atliko S&P Global. Joje numatoma⁹, kad iki 2030 metų gamtinių dujų kaina Europoje gali siekti apie 40÷64 Eur/MWh. Atsižvelgiant į šiuos skaičius, priimama, kad nuo 2025 metų gamtinės dujos nuosekliai brangs iki pat 2030 metų, kol pasieks 52 Eur/MWh kainą, o vėliau augimas sulėtės perpus.

Be kita ko, deginant dujas turi būti sumokėtas akcizas 0,54 Eur/MWh, ESO gamtinių dujų skirstymo mokestis 2,88 Eur/MWh ir Ambergrid mokestis už perduodamą dujų kiekį 0,09 Eur/MWh. Kartu sudėjus šie mokesčiai sudaro apie **3,51 Eur/MWh**. Daroma prielaida, kad augant atlyginimams bei šalies ekonomikai, ši gamtinių dujų dedamoji taip pat augs, o jos augimas sudarys apie **2 proc./metus** per visą nagrinėjamą laikotarpį.

4 LENTELE. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMA GAMTINIŲ DUJŲ KAINOS KINTAMOJI DEDAMOJI

Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Gamtinių dujų kainos kintamoji dedamoji, Eur/MWh	66,91	51,28	40,55	43,66	46,77	49,88	53,00	56,11	57,71	59,31
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	60,92	62,52	64,13	65,73	67,34	68,96	70,57	72,18	73,80	75,42

Nustatant gamtinių dujų tarifus, vertinama tik **kintamoji dedamoji**, o tokios dedamosios kaip galios dedamoji, saugumo dedamoji ir panašiai nėra įtraukiamos, nes jos turėtų būti mokamos net tuo atveju, jeigu gamtinių dujų vartojimo neliktų (rezervui ir pikiniuose įrenginiuose).

Atliekant projektų įgyvendinimo tikslingumo analizę priimama, kad gamtinių dujų žaliavos kaina kis pagal 10 pav. pateiktą kreivę.

2.6.2. ELEKTROS ENERGIJOS KAINA

Pilna elektros energijos kaina susidaro iš kelių dedamųjų. Pagrindinę dedamąją sudaro pačios elektros energijos biržos kaina. Šios kainos kitimas vaizduojamas grafiškai žemiau.

⁸ <https://www.barchart.com/futures/quotes/TGN22/futures-prices?page=1>

⁹ spglobal.com/commodity-insights/en/market-insights/latest-news/electric-power/040522-europes-gas-bridge-to-energy-transition-is-crumbling-s-p-global-report



11 PAV. ELEKTROS ENERGIJOS FAKTINĖS BIRŽOS KAINOS ¹⁰

Pastaruosius metus rinkos elektros energijos kaina nuolat auga, šiai dienai pasiekiamos vidutinės reikšmės siekia 200 Eur/MWh, tačiau vertinant ilgesnį laikotarpį, stebimas kainos stabilus svyravimas ties 30-60 Eur/MWh riba. Tikėtina, kad artimiausioje ateityje elektros energijos kainos vėl sumažės ir nusistovės lygyje panašiam kaip ir ankstesniais laikotarpiais.

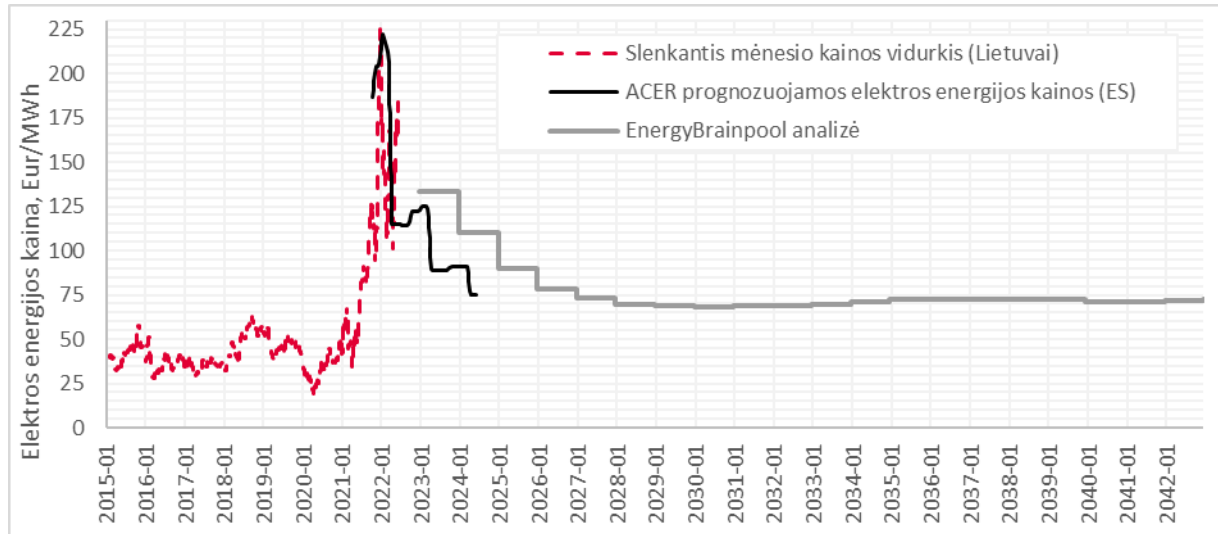
Tokia tendenciją numato 2021 metų rudenį atliktas ACER (The European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators) vertinimas. Šio vertinimo rezultatai pateikiami 11 paveiksle juoda punktyrine linija. Tačiau taip pat kaip ir gamtinių dujų atveju, atliekamas vertinimas negalėjo atsižvelgti į žiemos pabaigoje prasidėjusį karą Ukrainoje ir po jo sekusią energetinių išteklių krizę.

Kita analizė, kurią atliko Vokietijos konsultacinė bendrovė Energy Brainpool GmbH, jau atsižvelgia į pastaruosius įvykius ir numato panašaus intensyvumo elektros kainos mažėjimą kaip ir ACER agentūra, tik nuo aukštesnio kainų lygio ir su maždaug 10 mėnesių vėlavimu. Faktinių duomenų ir prognozuojamų kainų grafikas pateikiamas 12 paveiksle.

Energy Brainpool GmbH atlikta prognozė pasirinkta kaip pagrindinė atliekamuose skaičiavimuose nustatant elektros energijos kainą.

¹⁰ Informacijos šaltinis Nordpool <https://www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/>
https://documents.acer.europa.eu/en/The_agency/Organisation/Documents/Energy%20Prices_Final.pdf

ACER



12 PAV. ELEKTROS ENERGIJOS FAKTINĖS IR PROGNOZUOJAMOS KAINOS

Be pačios elektros energijos dedamosios, prie galutinės elektros kainos dar prisideda ir ESO mokami skirstymo ir perdavimo tarifai, bei viešuosius interesus atitinkančios paslaugos (toliau – VIAP) dedamoji. Vertinamos vidutinės ESO skelbiamos dedamosios¹¹ (objektams vartojantiems elektrą iš vidutinės įtampos tinklo), kurios sudaro 37,82 Eur/MWh. Daroma prielaida, kad augant atlyginimams bei šalies ekonomikai, šį elektros energijos skirstymo tiekimo dedamoji taip pat augs, o jos augimas sudarys apie **2 proc./metus** per visą nagrinėjamą laikotarpį.

5 LENTELĖ. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMA ELEKTROS ENERGIJOS KAINA

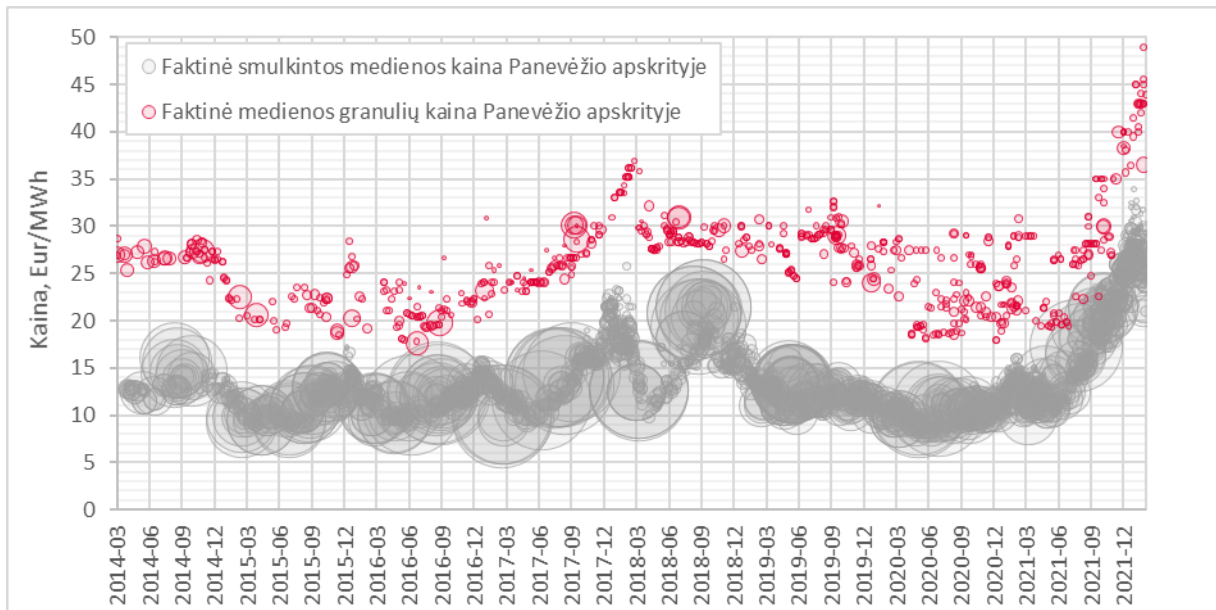
Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Elektros kaina, Eur/MWh	171,6	148,9	129,8	119,0	114,2	111,3	111,4	111,8	113,5	114,6
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	116,2	118,3	120,5	121,9	122,5	123,7	124,9	124,4	125,5	127,2

Atliekamuose skaičiavimuose pilna elektros energijos kaina nagrinėjamam laikotarpiui vertinama tokia kaip nurodoma 5 lentelėje, t.y. sudėjus elektros energijos ir skirstymo perdavimo dedamųjų kainas.

¹¹ Informacijos šaltinis https://www.eso.lt/lt/verslui/elektra_99/tarifai-kainos-atsiskaitymai-ir-skolos/kas-sudaro-elektros-kaina_1876.html

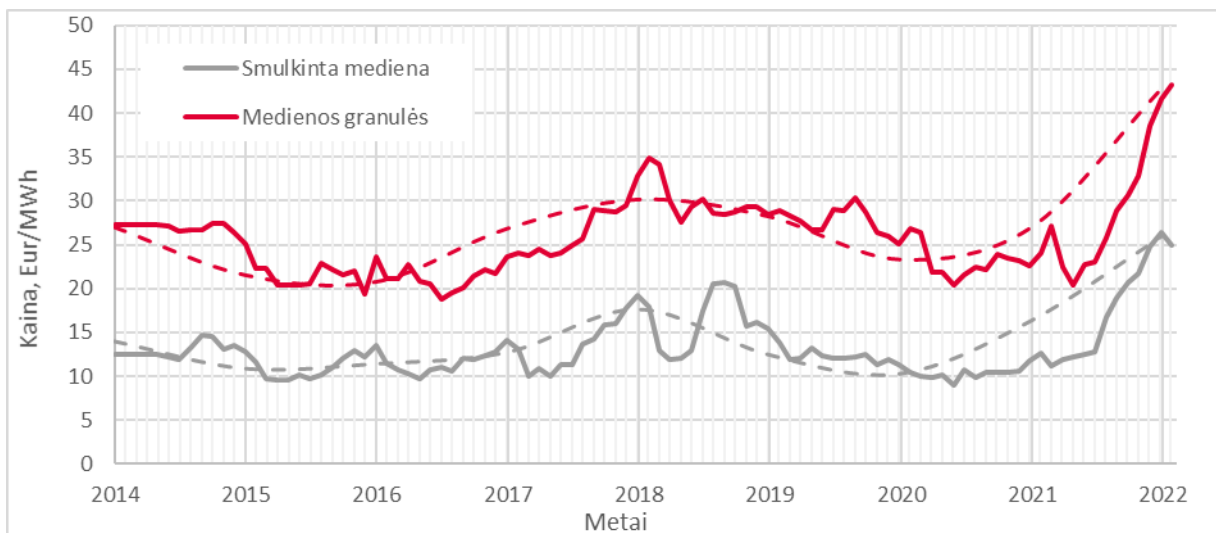
2.6.3. BOKURO IR BOKURO GRANULIŲ KAINA

Biokuras šiai dienai yra pagrindinis įmonėje naudojamas kuras. Visas biokuras yra nuperkamas per „Baltpool“ biokuro biržą. Žemiau grafike pateikiami faktiniai biokuro pirkimai Panevėžio apskrityje per laikotarpį nuo 2014 metų iki 2022 metų.



13 PAV. SMULKINTOS MEDIENOS IR MEDIENOS GRANULIŲ FAKTINĖS KAINOS

Iš pateiktos informacijos matyti, kad medienos granuliu ir smulkintos medienos biokuro kainų svyravimai koreliuoja tarpusavyje, o vertinant ilgajame laikotarpyje, medienos granulės vidutiniškai apie 2 kartus brangesnės už smulkintos medienos kainą (energijos kiekio atžvilgiu).



14 PAV. SMULKINTOS MEDIENOS IR MEDIENOS GRANULIŲ VIDUTINĖS SVERTINĖS KAINOS

Vertinimo patogumui buvo išvestas kuro svertinis vidurkis (ištinė linija žymi mėnesio vidurkį, punktyrinė - metinį vidurkį). Atvaizdavus informaciją taip kaip parodyta 14 paveiksle, dar geriau

išryškėja tendencija, kad skirtingo biokuro rūšių kainos glaudžiai susijusios tarpusavyje. Gautų rezultatų matematinė analizė parodė, kad reikšmių koreliacija siekia apie 90 proc.

Atkreipiamas dėmesys, kad kaip ir visoje energetikos rinkoje, nuo 2021 metų ir iki šių dienų buvo stebimas biokuro kainų augimas. Tačiau kaip ir ankstesniais atvejais, nėra pagrindo manyti, kad ši tendencija išliks ir ateityje. Daroma prielaida, kad pastarojo meto kainų augimas iššauktas užsidarančiomis Rusijos bei Baltarusijos rinkomis bei neaiškia ekonomine situacija, tačiau tikimasi, kad po staigaus kainų šuolio situacija turi normalizuotis ir grįžti į padėtį artimą ankstesnei. Atliekant pagrindinius ekonominius/finansinius skaičiavimus, daroma prielaida, kad biokuro smulkintos medienos kaina (vidutinė metinė) ateityje sieks apie **16 Eur/MWh**, ir tuo pačiu granulių kuro kaina bus dvigubai didesnė ir sieks **32 Eur/MWh**.

Kadangi biokuro kainų priklausomybė nuo atlyginimų ir Lietuvos vidinės ekonominės situacijos yra stipresnė, metinis biokuro (tiek skiedrų, tiek ir granulių) kainų augimas iki 2030 metų priimamas spartesnis ir sudaro 3 proc. o vėlesniu laikotarpiu augimas konservatyviai sumažinamas iki 2 proc.

6 LENTELĖ. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMA BOKURO SKIEDRŲ IR GRANULIŲ KAINA

Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Biokuro skiedrų kaina, Eur/MWh	16,48	16,97	17,48	18,01	18,55	19,10	19,68	20,27	20,67	21,09
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	21,51	21,94	22,38	22,83	23,28	23,75	24,22	24,71	25,20	25,71

7 LENTELĖ. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMA BOKURO GRANULIŲ KAINA

Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Biokuro granulių kaina, Eur/MWh	32,96	33,95	34,97	36,02	37,10	38,21	39,36	40,54	41,35	42,17
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	43,02	43,88	44,76	45,65	46,56	47,50	48,45	49,41	50,40	51,41

Lentelėje nurodytos biokuro kainos naudojamos vėlesniuose skaičiavimuose lyginant pasirenkamų technologijų galimą ekonomine naudą.

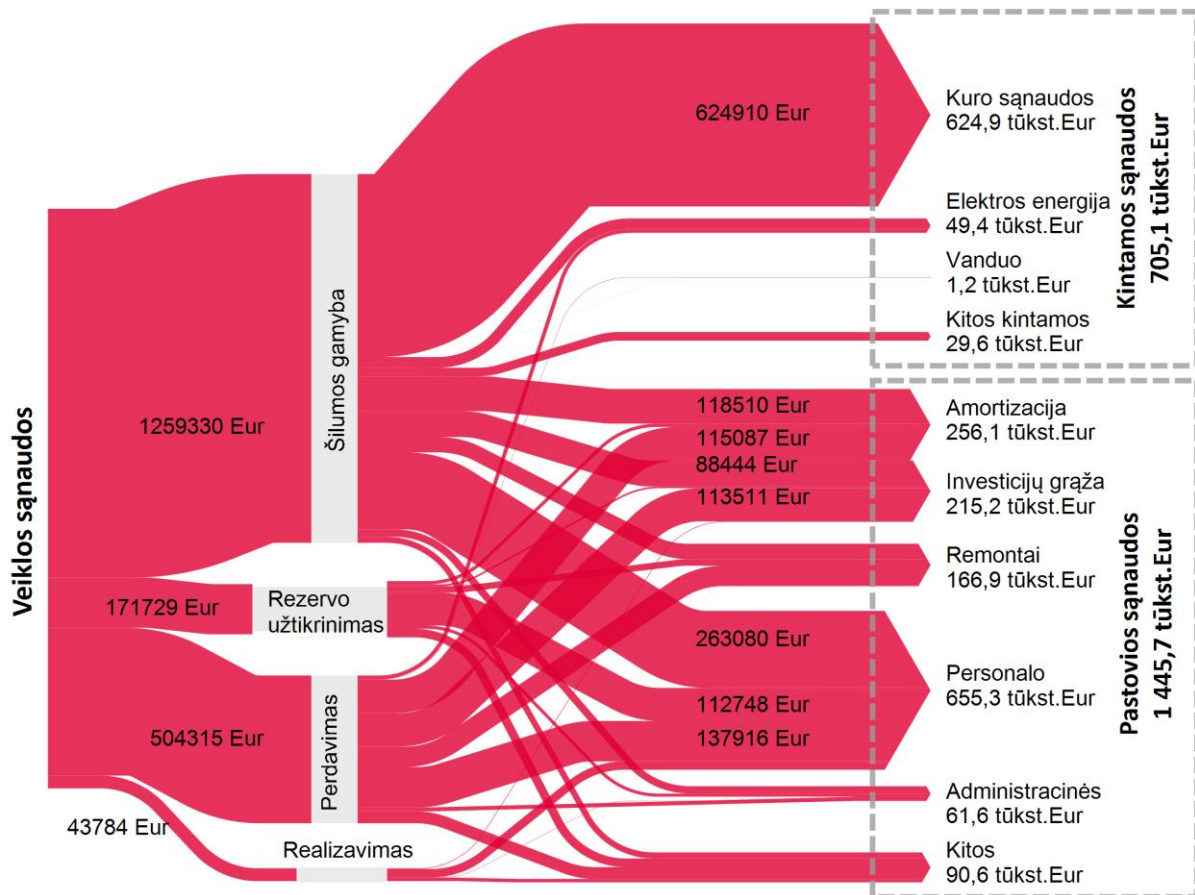
Atliekant pagrindinius ekonominius/finansinius skaičiavimus, daroma prielaida, kad biokuro smulkintos medienos kaina (**vidutinė metinė**) ateityje sieks apie **16 Eur/MWh**, ir tuo pačiu granulių kuro kaina bus dvigubai didesnė ir sieks **32 Eur/MWh**.

Kadangi biokuro kainų priklausomybė nuo atlyginimų ir Lietuvos vidinės ekonominės situacijos yra stipresnė, metinis biokuro (tiek skiedrų, tiek ir granulių) kainų augimas iki 2030 metų priimamas spartesnis ir sudaro 3 proc., o vėlesniu laikotarpiu augimas konservatyviai sumažinamas iki 2 proc.

Alternatyvų techniniuose ir finansiniuose vertinimuose toliau naudojamos 7 lentelėje pateikiamos kuro kainos.

2.7. ĮMONĖS VEIKLOS SĄNAUDŲ ANALIZĖ

Nagrinėjant Bendrovės sąnaudas ir jų dedamąsias buvo nagrinėjamos faktinės 2019 metų sąnaudos. Šių sąnaudų pasiskirstymas absoliučiais dydžiais pateikiamas 13 paveiksle.



15 PAV. BENDROVĖS SĄNAUDŲ PASISKIRSTYMAS

Iš pateiktų duomenų matyti, kad didžioji dalis išlaidų yra patiriama šilumos energijos gamyboje kuro bei personalo sąnaudoms. Šioms dviems sąnaudų eilutėms tenka apie 60 proc. visų veiklos sąnaudų. Verta atkreipti dėmesį, kad kuro sąnaudų eilutė yra skaičiuota taikant 2019 metų kovo mėnesio kuro kainas, todėl vertinant šios dienos kuro kainomis (šiai dienai naudojamas kuras juntamai pabrango) kuro sąnaudų eilutė būtų didesnė.

Taip pat ženklų sąnaudų dalį sudaro turto amortizacijos ir investicijų grąžos sąnaudų eilutės. Šios sąnaudos sudaro apie 23 proc. visų įmonės veiklos sąnaudų.

Sudarant atskirų sąnaudų eilučių kitimo prognozes, už bazinį (lyginamąjį) scenarijų¹² priimamas atvejis, kai į CŠT tinklo gamybos šaltinių vystymą nebedaromos papildomos investicijos, tinklas toliau dirba taip kaip dabar atliekant tik remontus ir palaipsniui visiškai suamortizuojamas.

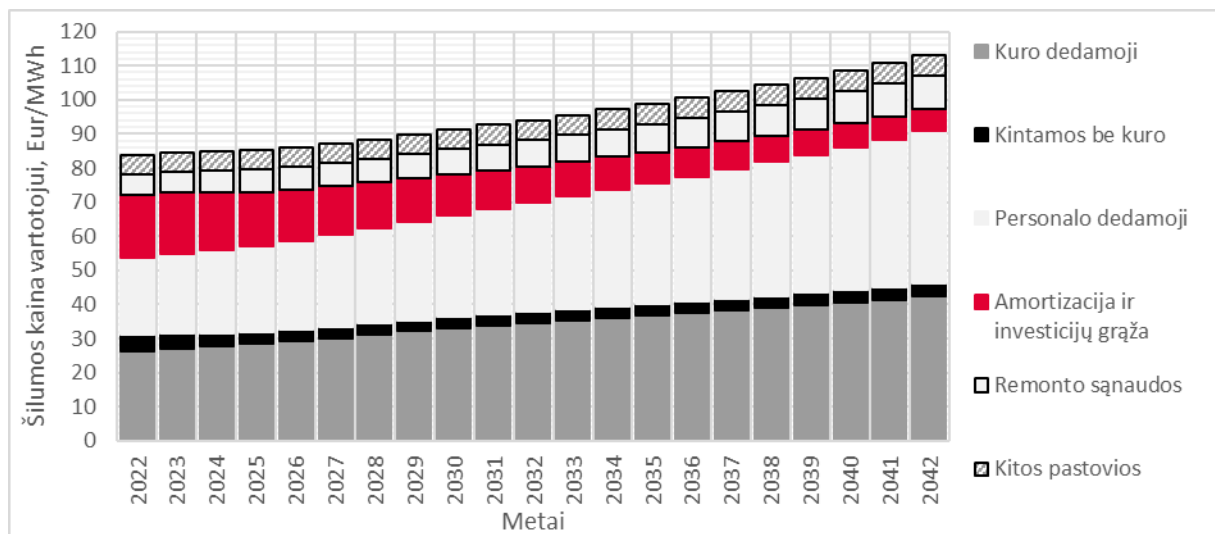
Bazinio scenarijaus išlaidų eilutės nuo 2023 iki 2030 metų numatomos tokios kaip pateikiama 8 lentelėje.

8 LENTELĖ. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMOS PASTOVIOSIOS SĄNAUDOS

Metai	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Personalo sąnaudos, tūkst.Eur	558,8	575,6	592,9	610,7	629,0	647,8	667,3	687,3
Įrangos amortizacija, tūkst.Eur	230,4	216,7	204,0	191,9	180,7	170,1	160,1	150,8
Investicijų grąža, tūkst.Eur	190,4	179,5	169,3	159,6	150,6	142,0	134,0	126,4
Remontas ir aptarnavimas, tūkst.Eur	147,4	150,4	153,4	156,4	159,6	162,8	166,0	169,3
Kitos pastovios sąnaudos, tūkst.Eur	132,6	132,6	132,6	132,6	132,6	132,6	132,6	132,6

Vertinant personalo sąnaudas daroma prielaida, kad augant atlyginimams personalo sąnaudos taip pat palaipsniui augs. Daroma prielaida, kad augimas sudarys apie 3 proc./metus. Įrangos amortizacijos ir investicijų grąža atitinka bazinės šilumos kainos projekte numatytą intensyvumą. Remonto ir aptarnavimo sąnaudų augimas priimtas po 2 proc./metus.

Nustačius pagrindines šilumos gamybos sąnaudų eilutes, bei turint šilumos realizavimo prognozę, skaičiuojama kaip gali keistis šilumos kaina (ir atskiros kainos dedamosios) bazinio scenarijaus atveju, kai į CŠT sistemą ir įrenginius neinvestuojama, o turtas palaipsniui amortizuojamas.



16 PAV. ŠILUMOS KAINOS BIRŽŲ SISTEMOS VARTOTOJAMS KITIMO PROGNOZĖ

Iš pateikto grafiko matyti, kad nevykdant naujų investicijų į šilumos ūkio vystymą, šilumos kaina palaipsniui augs. Didžiąja dalimi šilumos kainos augimą įtakos augančios energijos resursų kainos bei laipsnis atlyginimų augimas.

¹² Scenarijus „Veikti kaip įprasta“

Šilumos ūkio vystymo alternatyvų palyginimui formuojama bazinio scenarijaus arba „Veikti kaip įprasta“ alternatyva. Alternatyva formuojama ir ateities sąnaudos prognozuojamos pagal ankstesniuose skyriuose priimtas kuro kainų kitimo prognozes, remontų ir aptarnavimo sąnaudų didėjimą bei numatant atlyginimų augimą.

Prognozuojamos šilumos kainos dedamųjų kitimo grafikas pateikiamas 16 pav.

Vertinant įmonės sąnaudų dydžio adekvatumą, pravartu palyginti šias sąnaudas su kitomis Lietuvos šilumos ūkio įmonėmis. Valstybinė energetikos reguliavimo tarnyba (toliau – VERT) visus šilumos gamintojus skirsto į atskiras grupes ir pogrupius atsižvelgiant į nustatytus lyginamuosius (panašumo) rodiklius.

Bendrovė patenka į V grupės (mažiau kaip 25 tūkst. MWh/metus šilumos pardavimai), B pogrupį (gamtinių dujų kuro struktūroje mažiau už 50 proc.)¹³ kartu su UAB „Birštono šiluma“, UAB „GREN Joniškis“, UAB „Ignalinos šilumos tinklai“, UAB „Kazlų Rūdos šilumos tinklai“, UAB „Lazdijų šiluma“, UAB „Litesko“ fil. „Biržų šiluma“, UAB „Litesko“ fil. „Kelmės šiluma“, UAB „Molėtų šiluma“, UAB „Pakruojo šiluma“, AB „Prienų šilumos tinklai“, UAB „Skuodo šiluma“, UAB „Šakių šilumos tinklai“, UAB „Šilalės šilumos tinklai“, UAB „Širvintų šiluma“, VŠĮ „Velžio komunalinis ūkis“ ir kt.

Žemiau esančioje lentelėje pateikiamas Bendrovės šilumos gamybos ir perdavimo pagrindinių veiklos rodiklių palyginimas su **V B grupės** įmonių lyginamųjų rodiklių reikšmėmis¹⁴.

EIL. NR.	RODIKLIS	MATAVIMO VIENETAS	V B GRUPĖS RODIKLIO REIŠMĖ (2020 M.)	NUSTATYTA REIŠMĖ BAZINĖJE KAINOJE	BENDROVĖS FAKTINIS RODIKLIS (BK nustatymo metu)
1	Šilumos nuostoliai perdavimo tinkluose	MWh/km _s	312,81 ¹⁵	279,30	279,30 ¹⁶
2	Lyginamosios kuro sąnaudos	kg _{ne} /MWh	98,691	101,72	102,12
3	Lyginamosios elektros sąnaudos šilumos gamyboje	kWh/MWh	13,446	11,37	11,37
4	Lyginamosios elektros sąnaudos šilumos perdavime	kWh/MWh	5,539	4,03	4,03
5	Šilumos gamybos įrenginių galia, tenkanti vienam darbuotojui	MW/darb.	0,705	1,465	1,465
6	Sąlyginis šilumos perdavimo tinklo ilgis tenkantis vienam darbuotojui	kms/darb.	4,729	2,611	2,611
7	Einamojo remonto ir aptarnavimo sąnaudos šilumos gamybos veikloje	EUR/MW	5013,801	2139,73	3225,39

¹³ Šilumos tiekėjų suskirstymas į grupes ir pogrupius 2020 metais

<https://vert.lt/SiteAssets/siluma/%C5%A0ilumos%20tiek%C4%97j%C5%B3%20ir%20reguliuojam%C5%B3%20N%C5%A0G%20suskirstymas%20%C4%AF%20grupes..pdf>

¹⁴ Šilumos tiekėjų lyginamosios analizės rodikliai už 2020 metus:

<https://www.vert.lt/SiteAssets/siluma/2020%20%C5%A0ilumos%20lyginamieji.pdf>

¹⁵ https://www.vert.lt/SiteAssets/posedziai/2019-05-24/1_birzai_pazyma.pdf, 6 psl.

¹⁶ 2015-2017 m. vidurkis.

EIL. NR.	RODIKLIS	MATAVIMO VIENETAS	V B GRUPĖS RODIKLIO REIŠMĖ (2020 M.)	NUSTATYTA REIŠMĖ BAZINĖJE KAINOJE	BENDROVĖS FAKTINIS RODIKLIS (BK nustatymo metu)
8	Einamojo remonto ir aptarnavimo sąnaudos šilumos perdavimo veikloje	EUR/kms	750,358	1118,93	1458,47

Lyginamųjų rodiklių analizė rodo, kad šilumos tiekėjo gamybos ir perdavimo veikla yra (pakankamai) efektyvi, t.y. iš šių rodiklių negalima identifikuoti priežasčių aukštai šilumos kainai.

Gali būti atkreiptas dėmesys į kuro sąnaudas šilumos gamybai, kurios lyginant su grupės vidurkiu yra šiek tiek didesnės, tačiau tai pagrinde sąlygoja naudojamo kuro rūšis – medienos granulės – ir tai, kad objektuose deginančiuose granules nenaudojami dūmų kondensaciniai ekonomizeriai.

Kaštonų katilinėje biokuras deginamas 1988 m. statybos katile ir šio seno katilo efektyvumas žemesnis lyginant su naujos statybos katilais. Didesnėse bendrovėse šilumos gamybos iš biokuro kuro norma ne retai siekia mažiau kaip 85 kg n.e./MWh.

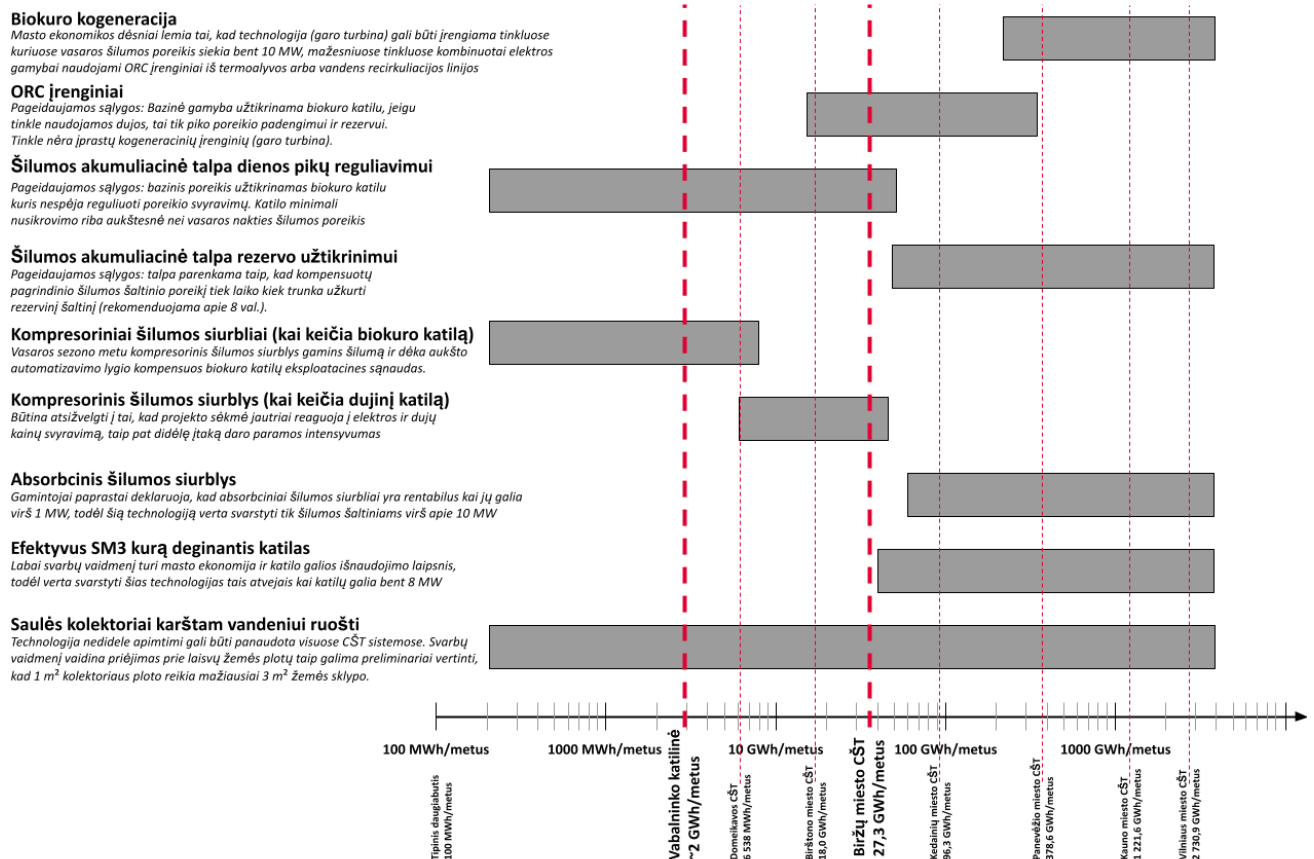
Peržiūrėjus bazinės kainos dedamąsias galima pastebėti, kad nustatytos **sąlygiškai aukštos pastoviosios dedamosios šilumos gamybai ir perdavimui – atitinkamai 2,85 ct/kWh ir 2,37 ct/kWh¹⁷**.

Šias dedamąsias nustato VERT, todėl galima daryti išvadą, kad šiose dedamosiose nėra įtraukta nepagrįstų sąnaudų ar investicijų, kurios pagrinde, kartu su DU ir kitomis sąnaudomis, sudaro pastoviųjų sąnaudų krepšelį.

¹⁷ https://www.litesko.lt/sites/default/files/2021-11-03_vert_nutarimas_brz_sil_o3e-1638_vienasaliskas_iip.pdf

3. ŠILUMOS ŪKIO MODERNIZAVIMUI GALIMŲ TECHNOLOGIJŲ VERTINIMAS IR APŽVALGA

Vertinant Biržų ir Vabalninko šilumos ūkių modernizavimą, apžvelgtos galimos įdiegti technologijos. Buvo nagrinėjamos visos pagrindinės Lietuvoje paplitusios energijos gamybos technologijos. Žemiau esančiame paveiksle pateikiamas šių technologijų sąrašas nurodant jų tipinius šilumos gamybos režimus ir sąlygas, kuriomis jos dažniausiai taikomos.



Iš aukščiau pateikto paveiklo matyti, kad nagrinėjamu atveju svarstyti diegti technologijos yra:

- Akumuliacinių talpų diegimas;
- Kompresorinis šilumos siurblys;
- Organinio Renkino ciklo (ORC) technologija;
- Saulės kolektorių diegimas

Žemiau apžvelgiamos techninės-ekonominės galimybės diegti šias technologijas.

Atsižvelgiant į CŠT sistemų dydį, taip pat į įžvalgas, gautas atlikus esamos situacijos šilumos gamybos ūkyje analizę, toliau darbe nagrinėjamas šių technologijų diegimo tikslingumas:

- Akumuliacinių talpų diegimas;
- Kompresorinio šilumos siurblio panaudojimas;

- Organinio Renkino ciklo (ORC) technologijos panaudojimas nuosavos elektros gamybai;
- Saulės kolektorių su akumuliacine talpa diegimas;
- Optimalios galios naujo biokurą naudojančio katilo įrengimas Kaštonų katilinėje.

Pažymėtina, kad nei viena vertinama alternatyva neleis išvengti investicijų ar sumažinti ilgalaikio turto, įtraukto į bazinę šilumos kainą, vertės.

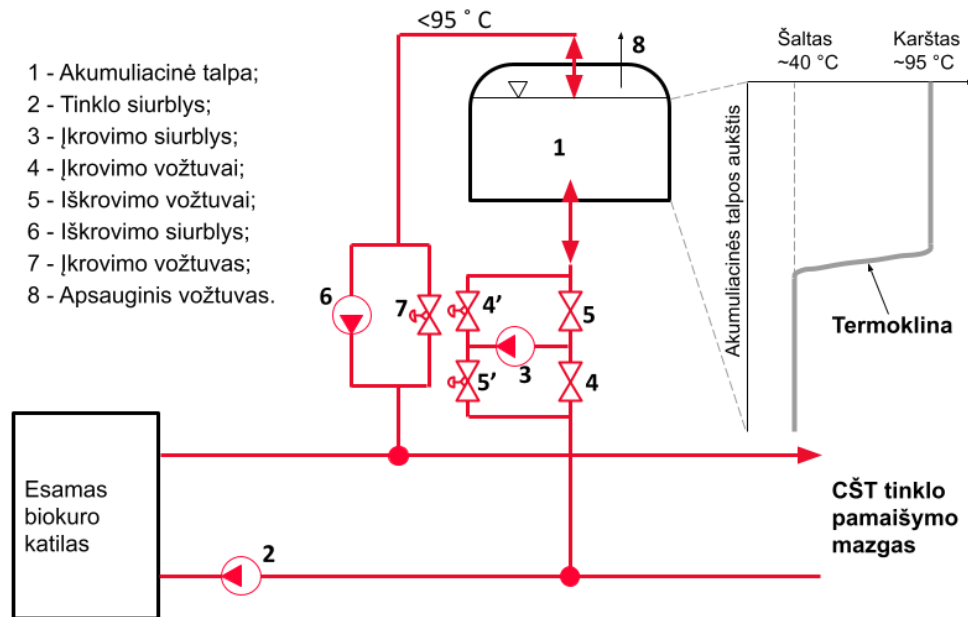
3.1. AKUMULIACINIŲ TALPŲ PANAUDOJIMO TIKSLINGUMO VERTINIMAS

Akumuliacinių talpų technologijos principas susiveda į tai, kad šilumos energija perduodama vandeniui keliant jo temperatūrą ir, esant poreikiui, ši sukaupta energija gali būti nesudėtingai panaudojama. Šilumos akumuliacinių talpų įrengimas katilinėse sprendžia keletą šilumos tinkluose kylančių problemų:

1. Valdo valandinius CŠT sistemos poreikio pikus. Tokiu atveju rytinis ir vakariniai pikai užtikrinami iš talpos, o talpa įkraunama dienos ir nakties metu. Ši problema yra aktuali mažesnėms CŠT sistemoms, kuriose vasaros poreikį dažnai užtikrina vienas biokuro katilas, o dėl nedidelio vartotojų skaičiaus, šilumos poreikis yra mažiau tolygus;
2. Reaguoja į staigų šilumos poreikio šuolį, kai gamybos įrenginių galia yra reguliuojama per lėtai. Tokios situacijos būdingos didesnėms CŠT sistemoms. Pavyzdžiui, kur be pačių šilumos tinklų valdomų gamybos šaltinių į tinklą šilumą tiekia ir nepriklausomi šilumos gamintojai, bent vienam iš šių šaltinių dėl vienokių ar kitokių priežasčių staiga nutraukus gamybą, tinkle gali atsirasti staigus ir netikėtas šilumos gamybos pajėgumų trūkumas, siekiantis dešimtis megavatų. Tokį staigų poreikio trūkumą gali kompensuoti akumuliacinė talpa, kuri užtikrintų reikiamą šilumos srautą pakankamai ilgai, kad būtų paruošti rezerviniai pajėgumai;
3. Užtikrina nepertraukiamą šilumos šaltinio darbą ir taip išvengiama katilo paleidimo ir stabdymo nuostolių. Tokios problemos būdingos visai mažiems CŠT tinklams, kai šiluma tiekama vos keliems vartotojams. Tokiuose tinkluose, ypač jei tinklas pilnai modernizuotas, šilumos poreikis nakties metu sumažėja tiek, kad katilą naktį tenka gesinti. Dažni biokuro katilų paleidimai/stabdymai ne tik mažina bendrą šilumos gamybos efektyvumą, bet ir ženkliai trumpina katilo gyvavimo laiką;
4. Akumuliacinės talpos, kombinacijoje su garo turbina, užtikrina ženkliai didesnę termofikacinės elektrinės greಿತaveiką. Dažniausiai, kai kogeneracinė elektrinė dirba be akumuliacinės talpos ir tinkle atsiranda papildomas elektros energijos poreikis, perteklinė šiluma nukreipiama į aušykles ir prarandama. Tokiai elektrinei įrengus akumuliacinę talpą, šis šilumos kiekis galėtų būti nukreipiamas į talpą ir naudingai realizuojamas atsiradus didesniam šilumos poreikiui.

Biržų CŠT tinklo atveju, yra poreikis spręsti 1 ir 3 punktuose išvardintas problemas bei iš dalies gali būti sprendžiama 2 punkte įvardinta situacija.

Akumuliacinėje talpoje išnaudojama vandens termoklinos savybė (Termoklina – siauras sluoksnis dideliame vandens tūryje, pasižymintis staigesne vandens temperatūros kaita). Žemiau aprašomas preliminarus akumuliacinės talpos (1) veikimo principas bei viena iš galimų pajungimo schemų.



17 PAV. AKUMULIACINĖS TALPOS PRINCIPINĖ APRIŠIMO SCHEMA

Įkrovimo siurblys (3) vožtuvai (4, 4') ir iškrovimo vožtuvai (5, 5') yra išdėstyti lygiagrečiai ir jungiasi iš akumuliacinės talpos dugno į grįžtamą šilumos tinklą liniją prieš tinklo siurblius (2), o talpos iškrovimo siurblys (6) ir įkrovimo vožtuvas (7) įrengti lygiagrečiai ant vamzdžio, jungiančio tiekiamą liniją su talpos viršutine dalimi.

Įkraunant talpą paleidžiamas siurblys (3) ir atidaroma sklendė (7), o iškraunant talpą atidaromos sklendės (4, 5) ir paleidžiamas siurblys (6). Tuo atveju, jeigu CŠT tinklo grįžtamoje linijoje slėgis yra nepakankamas palaikyti talpos statinį slėgį, (5 ir 5') vožtuvai laikomi uždarytais, atidaromi vožtuvai (4 ir 4'), o statinį slėgį padeda palaikyti siurblys (3).

Kadangi talpa visuomet yra pilnai užpildyta vandeniu, turi būti užtikrinama sąlyga, kad į talpą tiekiamo ir iš talpos pašalinamo vandens kiekis būtų vienodas ar labai artimas.

Kad tokio tipo talpa veiktų, vandens lygis joje gali svyruoti tik minimaliose ribose. Tokios talpos paprastai yra neslėgiminės, tačiau dėl to, kad jos užpildytos paruoštu termofikaciniu vandeniu, turi būti užtikrinta, kad į talpos vidų iš aplinkos oro nepatektų deguonis. Tam tikslui, nežymus viršslėgis palaikomas su ant akumuliacinės talpos įrengtu apsauginiu vožtuvu (8). Pačiam viršslėgiui sukurti naudojamos inertinės dujos (paprastai azotas) arba vandens garas.

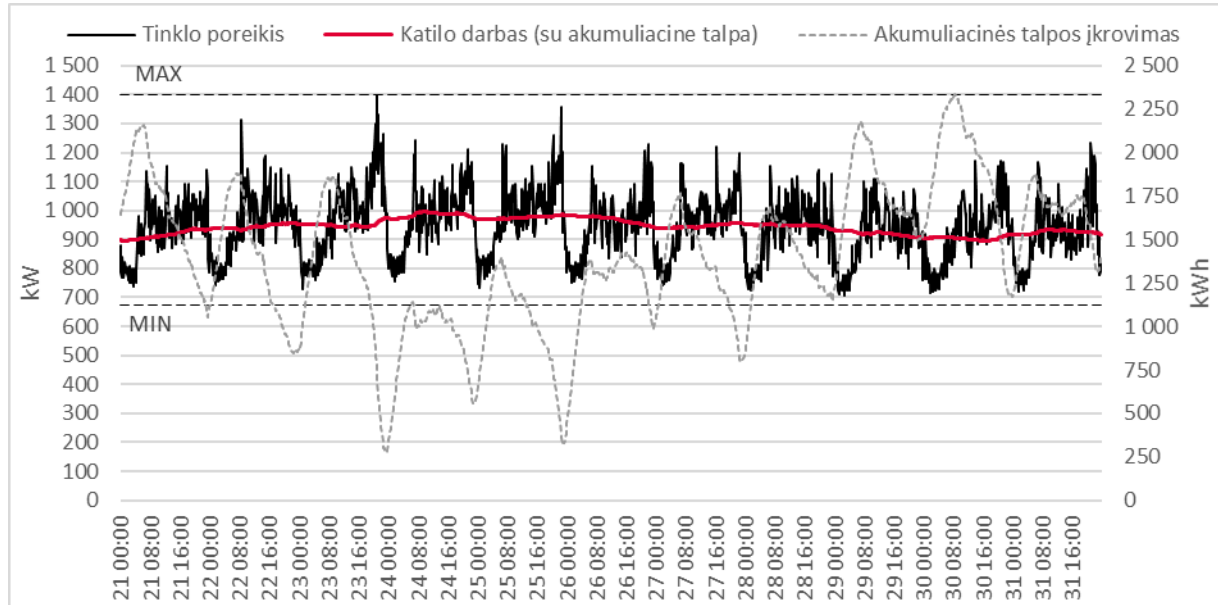
Aukščiau aprašyta tik viena iš galimų schemų. Akumuliacinė talpa taip pat gali būti pajungiamą taip, kad esant poreikiui atsirastų galimybė papildyti CŠT tinklą ženkliai paruošto vandens kiekiu.

3.1.1. AKUMULIACINĖS TALPOS PANAUDOJIMAS RYTINIO IR VAKARINIO TINKLO POREIKIO VALDYMUI

Kaip jau apžvelgta pradinuose ataskaitos skyriuose, vidutinis šilumos poreikis Birštono CŠT tinkle vasaros laikotarpiais siekia apie 1 MW, tačiau šis poreikis ženkliai svyruoja paros bėgyje ir per vieną parą gali nusileisti iki reikšmės apie 670 kW nakties metu ir pakilti iki 1400 kW rytinio ar vakarinio piko metu. Esamoje situacijoje šios tinklo poreikio svyravimus kompensuoja rotušės katilinėje įrengtas medienos granuliu katilas, kuris nuolat keičiant apkrovą seka tinklo poreikį. Susidaro situacija, kai

katilui po kelis kartus per parą tenka apsikrauti iki ~70 proc. savo nominalaus našumo ir nusikrauti iki reikšmių apie 30 proc. našumo. Tokie nuolatiniai svyravimai neigiamai įtakoja katilo efektyvumą, be to susidaro situacija kai katilo pakura „tampoma“ besikeičiančių temperatūrinių laukų. Visa tai trumpina technologijos gyvavimo laikotarpį ir mažina katilų ilgaamžiškumą bei efektyvumą.

Biržų CŠT sistemos tipinio vasaros poreikio grafikas, kartu su modeliuojamu šiluminės talpos darbu vaizduojamas grafiškai 18 paveiksle.



18 PAV. AKUMULIACINĖS TALPOS DARBO MODELIAVIMAS

Atlikus modeliavimą, numatoma, kad katilui veikiant kartu su 50 m³ akumuliacine talpa, jo darbas pasidarys daug stabilesnis, vasaros laikotarpio metu, jo išvystamos galios svyravimas sieks vos 100 kW (arba apie 5 proc. nominalios galios). Tai sąlygos ilgesnį katilo eksploatavimo laikotarpį, bei sudarys sąlygas suderinti katilo režimą taip, kad pasiekti maksimalų efektyvumą.

Preliminariai vertinama, kad 50 m³ akumuliacinė talpa (kartu su įrengimu) gali kainuoti apie 40 tūkst. Eur.

Atlikus akumuliacinės talpos darbo modeliavimą prie esamos įrenginių konfigūracijos nustatyta, kad optimaliausio tūrio talpa turėtų būti apie 50 m³. Tačiau atsižvelgiant į tai, kad granules naudojančių įrenginių galios reguliavimas vyksta pakankamai sklandžiai, reikšmingos įtakos energijos gamybos efektyvumui talpos įrengimas neturėtų. Veikia tai turėtų įtakos įrenginių ilgaamžiškumui ir remonto bei aptarnavimo sąnaudoms.

Kituose skyriuose akumuliacinių talpų įrengimas nagrinėjamas kartu su kitų technologijų diegimu, keičiant esamą šilumos gamybos organizavimą/konfigūraciją.

3.2. SAULĖS KOLEKTORIŲ ĮRENGIMO VERTINIMAS

Lietuvoje saulės kolektorių panaudojimas centralizuotoje šilumos gamyboje nėra paplitęs ir naudojamas tik labai retais atvejais (dažniausiai kaip eksperimentinis stendas). Pati saulės kolektorių technologija pasaulyje yra gerai žinoma ir išdirbta¹⁸, todėl neverta tikėtis, kad ateityje pradinės investicijos į šią technologiją galėtų ženkliai mažėti.

Europoje saulės kolektorių įrengimas CŠT sektoriuje yra plačiai naudojamas Danijoje. Šioje šalyje saulės kolektorius turi apie 100 atskirų šildymo sistemų¹⁹, o bendras kolektorių plotas siekia apie 1,3 mln.m², todėl Danija yra sukaupusi solidžią patirtį diegiant šią technologiją.

Danų energetikos agentūra²⁰ viešina periodinį leidinį, kuriame aprašo pagrindinių energijos gamybos šaltinių techninius rodiklius²¹, tarp kurių minimi ir saulės kolektoriai. Preliminariai vertinant šios technologijos panaudojimo galimybes Biržų miesto CŠT tinkle, pasinaudojama šiame leidinyje pateikiamais duomenimis.

Modeliuojant saulės kolektorių darbą pasinaudota faktinėmis saulės spinduliuotės ir klimatologinėmis sąlygomis laikotarpyje nuo 2019 iki 2020 metų imtinai. Atliekant modeliavimą parinkti 7 000 m² aktyvaus ploto saulės kolektoriai ir 500 m³ akumuliacinė talpa. Tokie parametrai užtikrina, kad vasaros metu beveik visa šilumos tinklui reikalinga šilumos energija būtų pagaminama saulės kolektoriuose.

Pagrindinės skaičiavimo metu daromos prielaidos ir gauti skaičiavimo rezultatai pateikiami 9 lentelėje ir 19, 20 grafikuose. Su detalesniais skaičiavimais galima susipažinti prie ataskaitos pridedamame MS Excel faile.

9 LENTELĖ. SAULĖS KOLEKTORIŲ ĮRENGIMO PROJEKTO TECHNINIS EKONOMINIS VERTINIMAS

Rodiklis	Reikšmės Biržų miesto CŠT sistemai	Reikšmės Vabalninko miesto CŠT sistemai
Įrengiamų saulės kolektorių aktyvus plotas	7 000 m ²	500 m ²
Įrengiamos akumuliacinės talpos aktyvus tūris	500 m ³	100 m ³
n ₀ (optinis naudingos veikos koeficientas)	0,777	
a ₁ (šilumos nuostolių koeficientas k ₁)	2,41 W/m ² K	
a ₂ (šilumos nuostolių koeficientas k ₂)	0,015 W/m ² K	
Numatoma projekto pradine investicija	1 359 421 Eur	162 405 Eur
Santykinis saulės kolektorių našumas	565 kWh/m ²	477 kWh/m ²
Saulės kolektorių į tinklą pateikiamas šilumos kiekis	3 958 MWh/metus	238,4 MWh/metus

¹⁸ Šiai dienai pasaulyje yra įrengta virš 480 GWh saulės kolektorių, kurių bendras plotas siekia 686 mln.m² <https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2019.pdf>

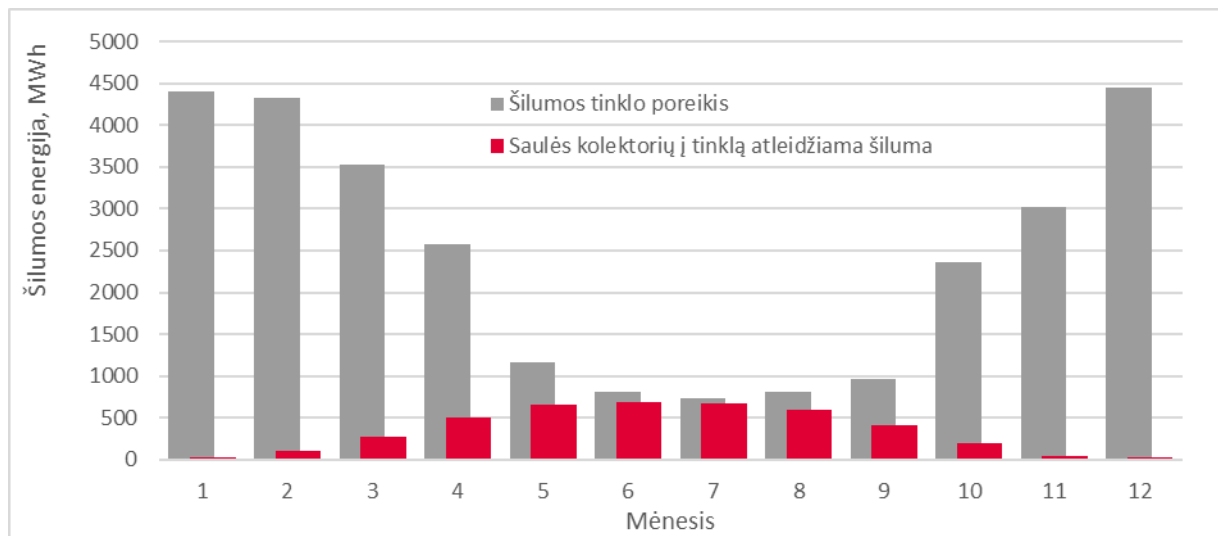
¹⁹ Detali informacija apie kiekvieną sistemą pateikiama internetiniame puslapyje: <http://solarheatdata.eu/>

²⁰ <https://ens.dk/en>

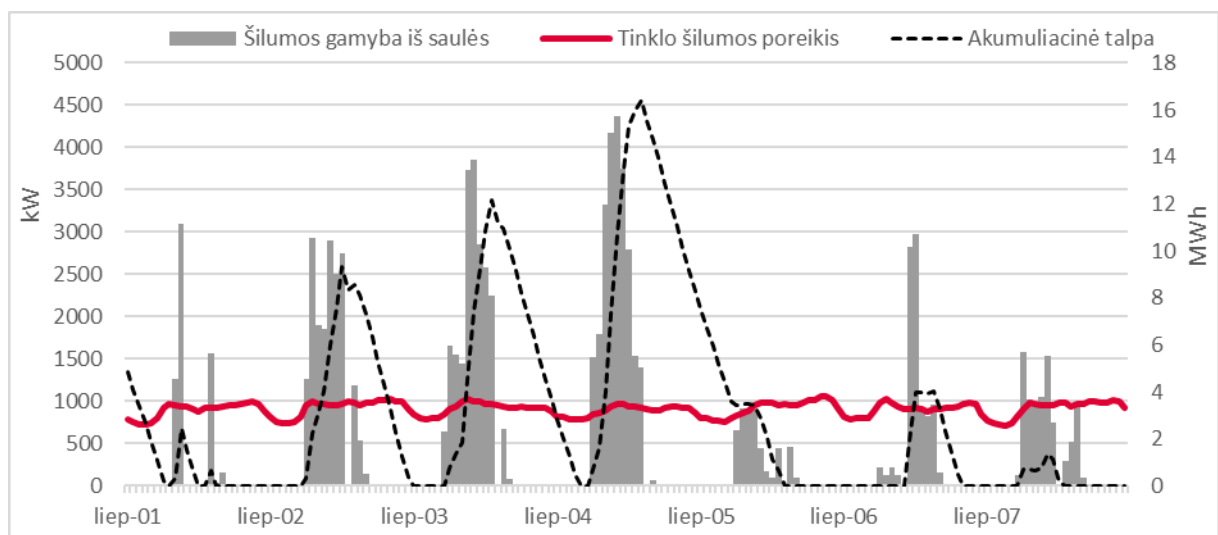
²¹ Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_el_and_dh_-_0003.pdf

Tinklo šilumos poreikio dalis pagaminta saulės kolektoriuose	14,5 proc.	11,4 proc.
Saulės kolektorių eksploatacinės sąnaudos	1 392 Eur/metus	83 Eur/metus
Technologijos gyvavimo ciklo (30 metų) šilumos gamybos savikaina	15,4 Eur/MWh	23,1 Eur/MWh

Nustatant pradines investicijas į technologijas pritaikytos kainos iš „*Technology Data for Energy Plants*“ leidinio, tačiau atkreiptas dėmesys, kad leidinyje pateiktos saulės kolektorių kainos paskutinį kartą buvo peržiūrimos 2018 metų rudenį, todėl nurodytoms kainoms pritaikomas infliacijos koeficientas 1,256 atitinkantis bendrą infliaciją²² Lietuvoje per šį laikotarpį.



19 PAV. SAULĖS KOLEKTORIŲ METINĖ ŠILUMOS ENERGIJOS GAMYBA BIRŽŲ ČŠT SISTEMOJE



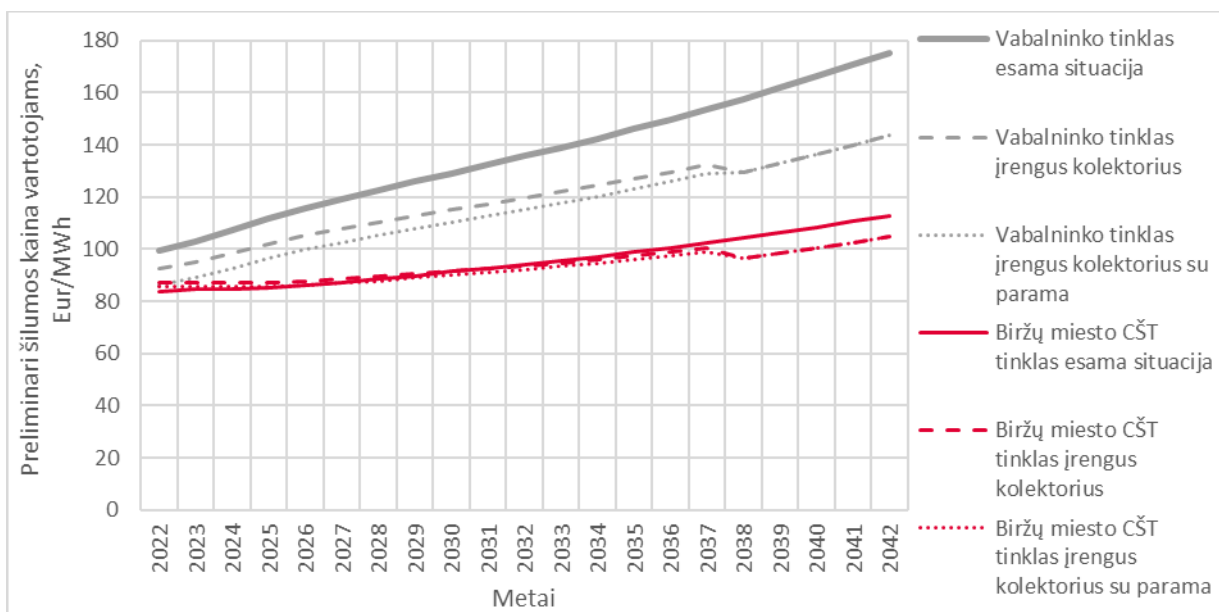
20 PAV. SAULĖS KOLEKTORIŲ IR AKUMULIACINĖS TALPOS DARBAS PIRMAJĄ LIEPOS SAVAITĘ BIRŽŲ ČŠT SISTEMOJE

²² Informacijos šaltinis <http://estatistika.stat.gov.lt/skaiciuokle/>

Numatyto dydžio saulės kolektoriams Biržuose reikėtų skirti apie 211 arų žemės plotą. Preliminariai galima svarstyti, kad saulės kolektorai galėtų būti įrengiami šalia Kaštonų katilinės esančiame sklype Nr. 44/2031487, adresas Skratiškių g. 9. Šį žemės sklypą valdo Biržų rajono savivaldybė, o jo plotas siekia 14,2 hektaro, todėl šio sklypo ploto pilnai pakaktų projekto vystymui.

Vabalninko mieste, saulės kolektoriams reikėtų skirti apie 15 arų žemės ploto. Šiam tikslui galėtų būti panaudojama valstybinė žemė tarp esamos katilinės ir sklypo adresu Paryžiaus g. 11 (pilnas adresas Biržų r. sav., Vabalninkas, Paryžiaus g. 11, LT-41318; Kodas 155-269-094).

Atkreiptinas dėmesys, kad nagrinėjamai technologijai gali būti gauta valstybės parama. Todėl vertinant technologijos įtaka vartotojų šilumos kainai, įvertinama ne tik įprastos projekto kainos įtaka šilumos tarifui, bet ir įtaka gavus valstybės paramą.



21 PAV. SAULĖS KOLEKTORIŲ ĮRENGIMO PROJEKTO ĮTAKA ŠILUMOS TARIFUI

Iš pateiktų duomenų matyti, kad ženklėnę įtaką šilumos kainai saulės kolektorai daro Vabalninko mieste. Didžiąją dalimi tai susiejama su tuo, kad įrengus saulės kolektorius, jie dirba automatinu režimu ir nereikalauja priežiūros, todėl sutaupo 5 mėnesius atlyginimų aptarnaujančio personalo išlaikymui. Vertinama, kad įrengus saulės kolektorius, šilumos sąnaudos Vabalninko CŠT sistemos vartotojams sumažės apie 12 proc. ir apie 15 proc. gavus finansinę paramą projektui.

Biržų miesto CŠT tinklo atveju vidutinis šilumos sąnaudų sumažėjimas siektų vos 1,2 proc. ir apie 2,5 proc. gavus valstybės paramą.

Saulės kolektorių (su akumuliacine talpa) diegimas sudaro prielaidas šilumos kainos mažinimui tiek Biržų CŠT sistemos vartotojams, tiek šilumos vartotojams, prijungtiems prie Vabalninko CŠT sistemos.

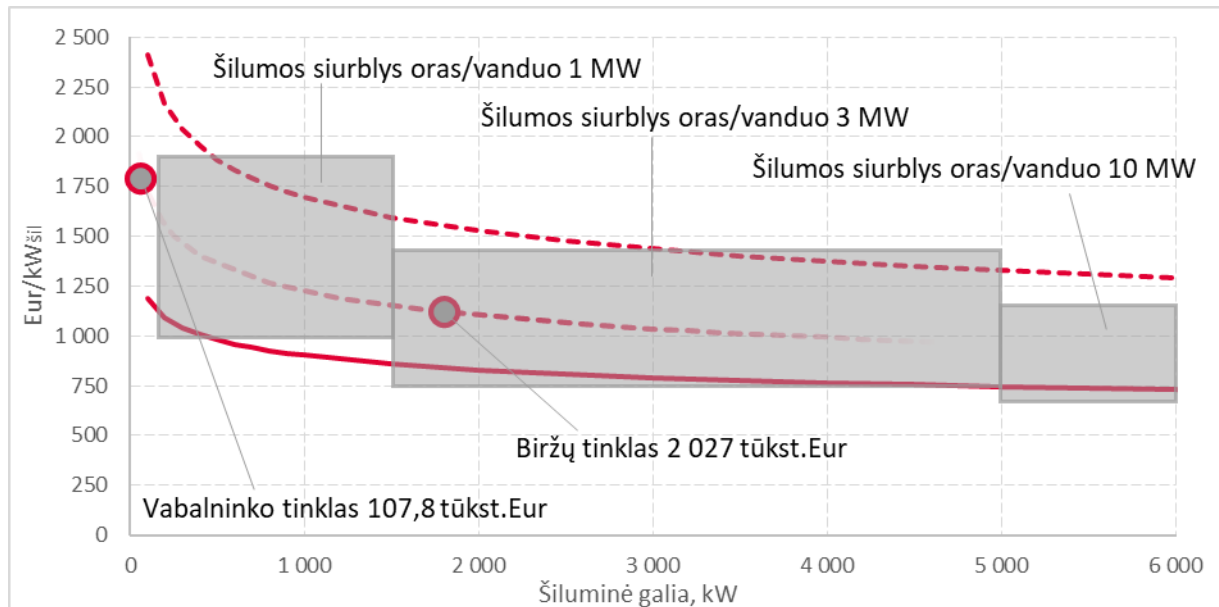
Ši technologija toliau vertinama kaip perspektyvi analizuojant Bendrovės šilumos gamybos vystymo scenarijus.

3.3. KOMPRESORINIO ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMO ĮVERTINIMAS

Parenkant kompresorinių šilumos siurbių dydį, jų galios parenkamos taip, kad būtų garantuotai užtikrinamas visas vasaros tinklo šilumos poreikis. Biržų miesto atveju parenkamas 1800 kW šiluminės galios siurblys, o Vabalninko atveju 60 kW šiluminės galios siurblys.

3.3.1. PRELIMINARI PRADINĖ INVESTICIJA

Planuojamo dydžio šilumos siurbių, kurie gamintų šilumą CŠT sistemoms Lietuvoje šiai dienai nėra. Dėl šios priežasties nėra pakankamo kiekio viešai skelbiamų projektų, kad patikimai įvertinti tokio įrenginio kainą su pilnu aprašimu. Nustatant preliminarią pradinę investiciją, pasinaudota „Technology Data for Generation of Electricity and District Heating“ katalogu. Šiame kataloge pateikiamos preliminarios santykinės investicijos ir investicijų rėžiai skirtingos galios (1 MW, 3 MW ir 10 MW) šilumos siurbiams.



22 PAV. SANTYKINĖS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMĄ

Preliminari išlaidų struktūra įrenginėjant kompresorinį šilumos siurblį atrodo taip, kaip pateikiama 10 lentelėje

10 LENTELĖ. PRELIMINARI ŠILUMOS SIURBLIŲ ĮRENGIMO KAINOS STRUKTŪRA

Rodiklis	Reikšmės Biržų miesto CŠT sistemai	Reikšmės Vabalninko miesto CŠT sistemai
Šilumos siurblio kaina (pilna), Eur	2 026 915	107 778
Įrenginio kaina, Eur	1 317 495	70 056
Sausų aušyklių kaina, Eur	304 037	16 167
Elektros automatikos dalis, Eur	40 538	2 156

Prisijungimas prie šilumos tinklų, Eur	60 807	3 233
Pastatas, Eur	202 691	10 778
Projekto administravimas, Eur	101 346	5 389

3.3.2. ŠILUMOS SIURBLIO DARBO EFEKTYVUMAS

Vertinant šilumos siurblio darbą labai svarbu koku efektyvumu jis kels aplinkos oro potencialą, arba kiek šilumos energijos jis atgaus iš aplinkos, sunaudojęs 1 kWh elektros energijos. Maksimalų teorinį šilumos siurblio efektyvumą apsprendžia teorinis Lorencio ciklas, kuris priklauso nuo aplinkos temperatūrų ir gaminamos šilumos temperatūros. Pavyzdžiui, lauko oro temperatūrai esant apie 0 °C, o gaminamo šilumnešio temperatūrai apie 70 °C, teorinis COP (našumo koeficientas *angl. coefficient of performance*) įgauną reikšmę 5,93, tuo tarpu faktinio COP reikšmė prie tokių sąlygų siekia vos 2,74. Tokiu būdu apskaičiuojama, kad Lorencio ciklo efektyvumas sudaro apie 46,1 proc. Esant skirtingoms sąlygoms, šis efektyvumas gali svyruoti nuo 41 iki 47 proc. Tai apytikriai atitinka rinkoje sutinkamų įrenginių efektyvumą. Nagrinėjamu atveju, Biržų miesto CŠT tinklui parinktas 49,6 proc. efektyvumas, Vabalninko miesto tinklui 43,6 proc. Modeliuojant kompresorinių šilumos siurblių darbą, dėl aukštesnio ciklo efektyvumo, gaunamas rezultatas, kad Biržų miesto CŠT tinkle šilumos siurblys veiks ne tik vasaros laikotarpiu, tačiau kartais įsijungs ir šildymo sezono metu.

3.3.3. KITOS PRIELAIDOS

Aukščiau aprašytų prielaidų apibendrinimas bei kitos skaičiavimuose naudojamos prielaidos pateikiamos lentelėje apačioje.

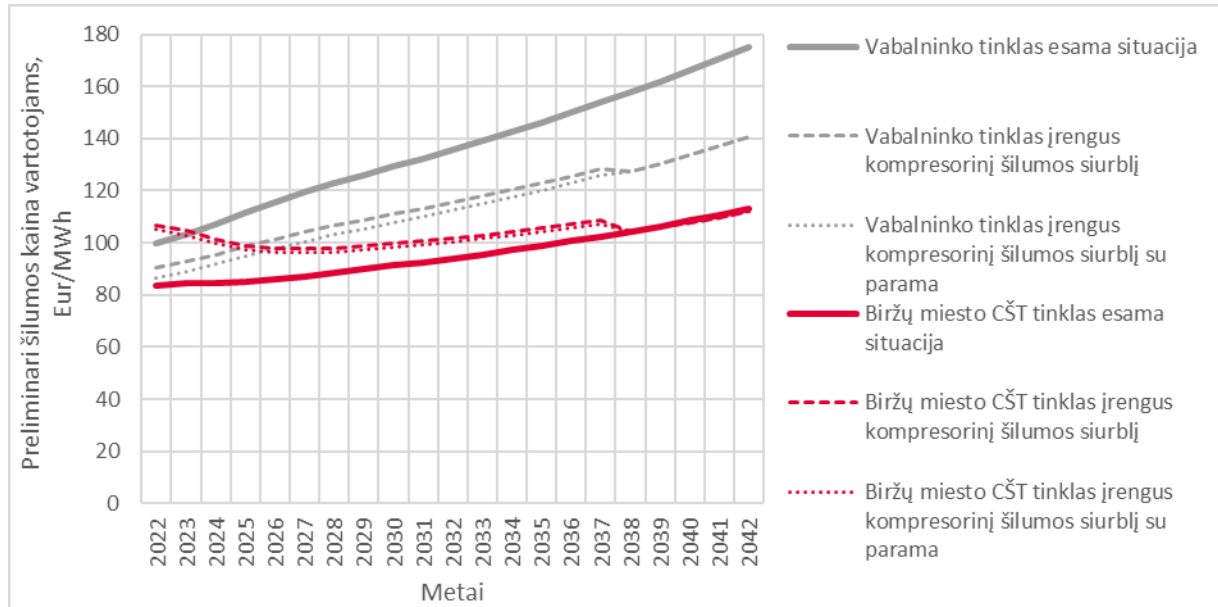
11 LENTELĖ. KOMPRESORINIŲ ŠILUMOS SIURBLIŲ ĮRENGIMO PROJEKTO TECHNINIS EKONOMINIS VERTINIMAS

Rodiklis	Reikšmės Biržų miesto CŠT sistemai	Reikšmės Vabalninko miesto CŠT sistemai
Šilumos siurblio įrengiama šiluminė galia	1 800 kW	60 kW
Lorencio ciklo efektyvumas	49,6 proc.	43,6 proc.
Kompresorinio siurblio pastoviosios sąnaudos	2000 Eur/MW/metus	
Kompresorinio siurblio kintamos sąnaudos	2,41 Eur/MWh	3,17 Eur/MWh
Šilumos siurblio pagaminamas šilumos kiekis	9 618 MWh/metus	154 MWh/metus
Šilumos siurblio sunaudojamas elektros energijos kiekis	3 009 MWh/metus	48 MWh/metus
Vidutinė COP reikšmė	3,20	3,22
Numatoma projekto pradine investicija	2 026 915 Eur	107 778 Eur
Technologijos gyvavimo ciklo (20 metų) šilumos gamybos savikaina	50,5 Eur/MWh	77,4 Eur/MWh

Gauti rezultatai rodo, kad šilumos gamybos savikaina kompresoriniame šilumos siurblyje yra aukštesnės už esamas kintamas sąnaudas gaminant šilumos energiją. Tačiau atliekant vertinimą reikia

įvertinti ir esamų pastoviųjų išlaidos dalies pasikeitimą, nes dėl aukšto kompresorinio šilumos siurblio automatizavimo lygio atsiras galimybė sumažinti kūrinių etatus šiltojo sezono metu.

Papildomai buvo įvertinta projekto įtaka šilumos kainai ir numatyta kainos kitimo prognozė.



23 PAV. ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMO PROJEKTO ĮTAKA ŠILUMOS TARIFUI

Iš pateiktų rezultatų matyti, kad nors Vabalninko CŠT sistemoje įrengiamo šilumos siurblio šilumos savikaina yra didesnė (dėl aukštesnių santykinų įrangos kainų bei mažesnio šilumos siurblio efektyvumo), šilumos siurblio įrengimas sumažina tiekiamų paslaugų kainą dėl aukšto automatizacijos lygio ir galimybės sumažinti etatus. Tuo tarpu Biržų miesto CŠT sistemoje jau dabar įrengtas biokuro granulėmis kūrenamas katilas kuris reikalauja minimalaus žmogaus įsikišimo, todėl galimybės sutaupyti lėšas yra ženkliai mažesnės.

Kompresorinio šilumos siurblio technologija paprastai taikoma tose situacijose, kai nėra galimybės naudoti kitas AEI naudojančias technologijas, siekiant atsakyti gamtinių dujų naudojimo arba, atsižvelgiant į situaciją ir gamybos įrenginių konfigūraciją, mažinti personalo sąnaudas nešildymo sezono metu katilinėse, kuriose yra žemas automatizavimo lygis (taip kaip vertinta Vabalninko atveju).

Tačiau šios technologijos pritaikymas yra pakankami rizikingas, kadangi šilumos gamybos savikaina yra labai jautri elektros energijos kainai, kuri (ypač šiuo metu) yra sunkiai prognozuojama ir yra istorinėse aukštumose.

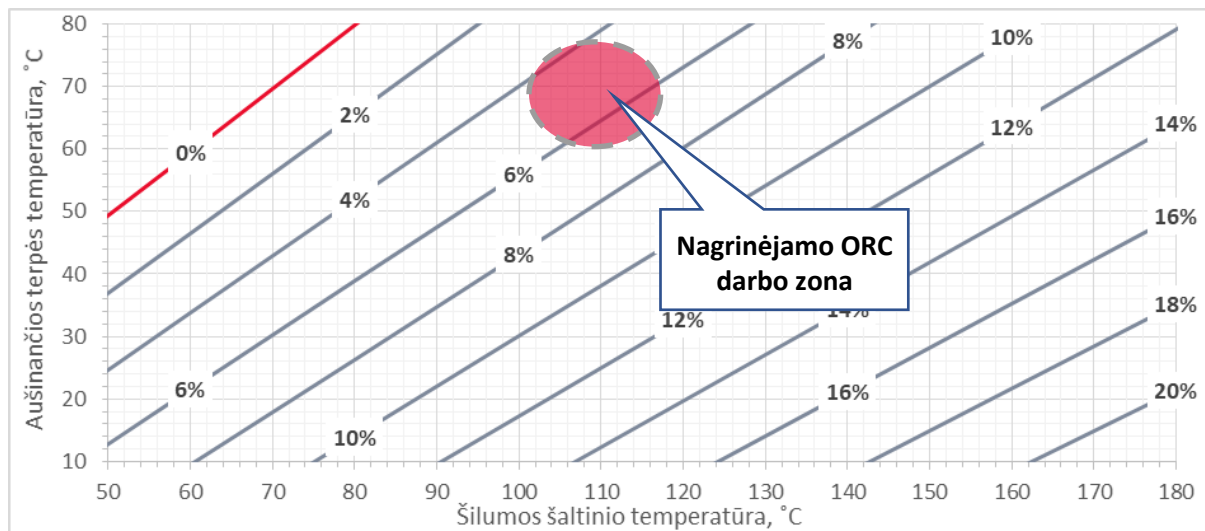
3.4. ORC ĮRENGIMO ĮVERTINIMAS

Biržų CŠT tinklo atveju yra vertinama galimybė įrengti ORC įrenginį prie šildymo sezono metu veikiančio biokuro katilo, o pagaminta elektros energiją naudoti nuosavoms reikmėms.

Technologiškai ORC turi mažai skirtumų lyginant su įprastu energetikoje plačiai naudojamu Renkino ciklu (vandens garo turbina). Pagrindinis technologijos skirtumas yra tas, kad ORC vietoje vandens

naudojamos sunkiosios organinės molekulės. Naudojamos organinės medžiagos užverda prie žemesnių temperatūrų, kas įgalina gaminti elektros energiją naudojant žemesnio potencialo šilumos šaltinį. ORC technologija, tai bene vienintelė elektros gamybos technologija, kuri gali būti panaudota, kai šilumos šaltinio temperatūra žemesnė nei 300 °C.

ORC įrenginio efektyvumas, kaip ir kitų šiluminių variklių priklauso nuo šilumos šaltinio temperatūros, bei nuo aplinkos į kurią nuvedama šilumos energija temperatūros. Šiuo atveju, šilumos energija būtų gaunama iš katilo recirkuliacijos linijos ir grąžinama į tinklą, pašildant grįždamos linijos vandenį. Preliminarų ORC įrenginio efektyvumą galima nustatyti pagal žemiau pateikiamą grafiką.



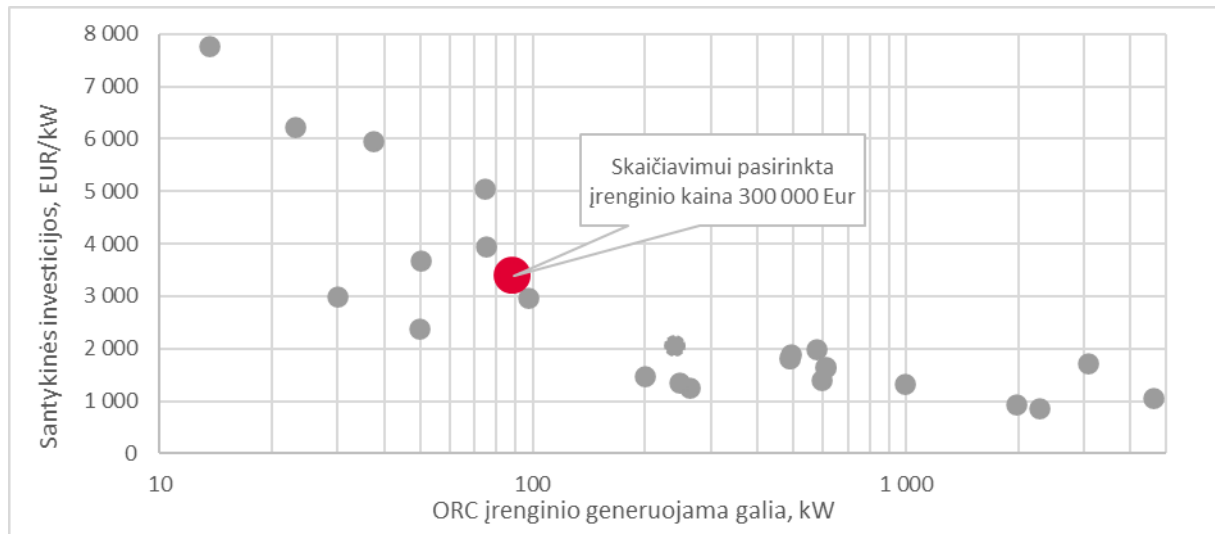
24 PAV. ORC TECHNOLOGIJOS MAKSIMALUS TEORINIS EFEKTYVUMAS PRIKLAUSOMAI NUO TEMPERATŪRŲ

Iš 24 paveikslą matyti, kad esant kondensacijos temperatūrai artimai 70 °C, o šilumos šaltinio temperatūrai artimai 110 °C, maksimalus teorinis įrenginio efektyvumas gali siekti vos 5 proc. Įvertinus tai, kad realus įrenginys visuomet turi vidinius nuostolius, realus efektyvumas neviršys 3÷4 proc. reikšmės.

Atsižvelgiant į esamą šilumos poreikio grafiką numatoma, kad šildymo sezono metu įmanoma užtikrinti apie 2,5 MW pastovų šilumos srautą pro ORC įrenginį, atsižvelgiant, kad įrenginio faktinis efektyvumas sudaro apie 3,5 proc., parenkamas 80 kW įrenginys. Skaičiuojama, kad tokios galios ORC įrenginio pakaks, kad užtikrinti beveik visą katilinės bei tinklo siurblių elektros energijos poreikį.

3.4.1. ORC ĮRENGINIO ĮSIGIJIMO IR ĮRENGIMO SĄNAUDŲ NUSTATYMAS

Lietuvoje ORC technologija nėra paplitusi, todėl nėra galimybės nustatyti apytikslės ORC elektrinės įrengimo kainos lyginant su panašiais Lietuvoje įgyvendintais projektais. Vertinant ORC įrenginio tikėtiną kainą, išanalizuoti faktiškai įvykdyti projektai ir techniniai-ekonominiai tyrimai, kurie atlikti už šalies ribų. Apdoroti vertinimo rezultatai pateikiami 25 paveiksle.



25 PAV. SANTYKINĖS INVESTICIJOS Į ORC TECHNOLOGIJĄ

Iš pateikto paveikslo stebima ryški tendencija, kad didėjant įrenginio galiai, mažėja santykinės investicijos į patį įrenginį. Tuo pačiu atkreiptinas dėmesys, kad ORC įrenginių kainos reikšmių išsibarstymas yra gana platus ir dažnai būna ženkliai nutolęs nuo vidutinės reikšmės, todėl būtina įvertinti, kad faktinė kaina gali skirtis nuo užduotos skaičiavime.

Pagrindiniam skaičiavimui užduodama vertinamo įrenginio kaina 300 tūkst.Eur. Įrangos aprišimo kaštus sudėtinga įvertinti kol nėra paruoštas techninis projektas. Tačiau įvertinus, kad nagrinėjamas ORC įrenginys turi visą reikiamą automatiką ir apsaugas, o taip pat tai, kad jo įrengimas numatomas sąlyginai arti jo darbui reikalingų vamzdynų, vertinama, kad įrangos aprišimo kaštai neviršys 100 tūkst. Eur

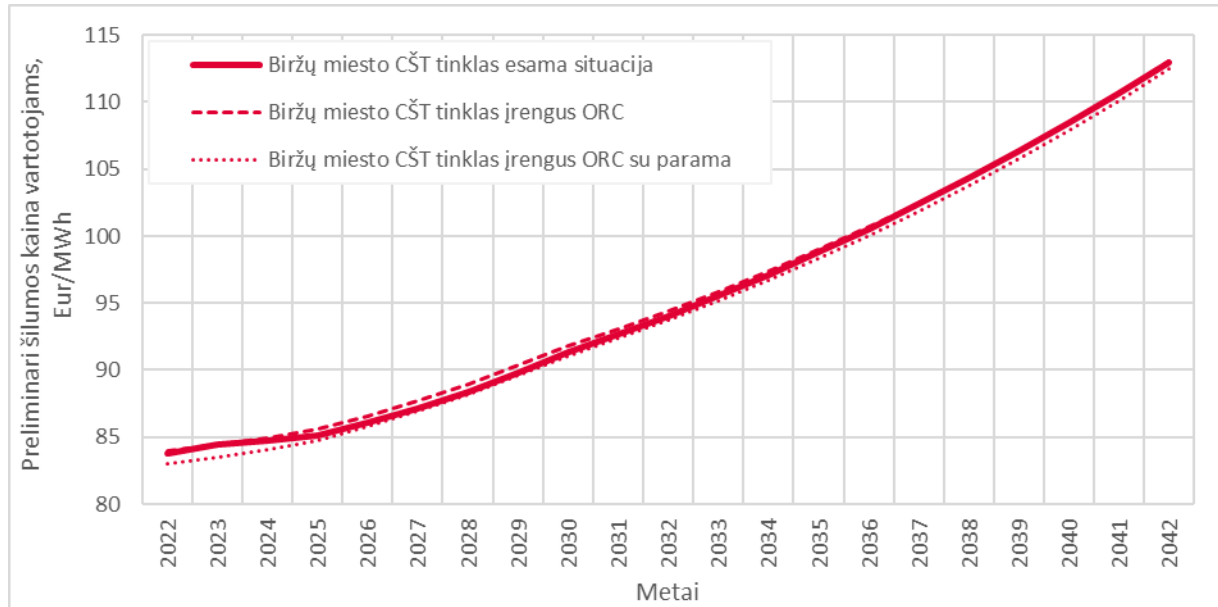
3.4.2. TECHNINIS - FINANSINIS VERTINIMAS

Atliekamo techninio-finansinio vertinimo metu numatoma, kad nagrinėjamas įrenginys pagamins didžiąją dalį elektros energijos nuosavoms reikmėm. Taip pat vertinama, kad gaminant elektros energiją, bus sunaudojamas didesnis biokuro kiekis. Pagrindinės skaičiavimo metu naudojamos prielaidos pateikiamos 12 lentelėje.

12 LENTELĖ. ORC ĮRENGIMO PROJEKTO TECHNINIS EKONOMINIS VERTINIMAS

Rodiklis	Reikšmė
ORC įrenginio galia (gross)	89 kW
ORC įrenginio galia (net)	80 kW
Numatomas ORC įrenginio efektyvumas	3,56 proc.
Įrenginio aptarnavimo kaštai	1 850 Eur/metus
Numatoma pradine investicija	400 tūkst.Eur
Pagaminamos elektros energijos kiekis	307,9 MWh/metus
Technologijos gyvavimo ciklo (20 metų) elektros energijos gamybos savikaina	88,6 Eur/MWh

Kaip ir ankščiau apžvelgtų technologijų atveju, įvertinama numatomos investicijos įtaka vartotojų šilumos kainai. Atlikto skaičiavimo rezultatai atvaizduojami grafiškai 26 paveiksle.



26 PAV. ORC ĮRENGIMO PROJEKTO ĮTAKA ŠILUMOS TARIFUI

Iš pateiktų rezultatų matyti, kad ORC įrengimas nedaro didelės įtakos šilumos kainai, tačiau tuo pačiu atkreipiamas dėmesys, kad ir investicija į ORC įrenginį yra ženkliai mažesnė nei į ankščiau apžvelgtas technologijas. Tuo atveju, jeigu įrenginys statomas pritaikant paramos mechanizmus, jis jau pirmais metais neženkliai sumažina kainą vartotojams ir ši kainą mažinanti įtaka turėtų išlikti vertinamu laikotarpiu.

ORC technologijos pritaikymas biokurą naudojančiose katilinėse elektros gamybai savoms reikmėms yra perspektyvus sprendimas, tačiau šios technologijos diegimo kaštai labai stipriai priklauso nuo masto ekonomijos. T.y. mažos galios įrenginiai santykinai yra labai brangūs, todėl dažniausiai šios technologijos pritaikymas yra tikslingas didesnėse katilinėse, kuriose yra galimybė įrengti bent 150kW ir didesnius įrenginius, kas leidžia užtikrinti mažesnę ir konkurencingą elektros energijos gamybos savikainą.

Tačiau Biržų CŠT sistemos atveju, net ir vertinant aukščiau aprašytus aspektus, matome, kad esant priimtoms prielaidoms ir finansinei paramai technologijos diegimui, tikėtinas teigiamas efektas šilumos kainos mažinimui.

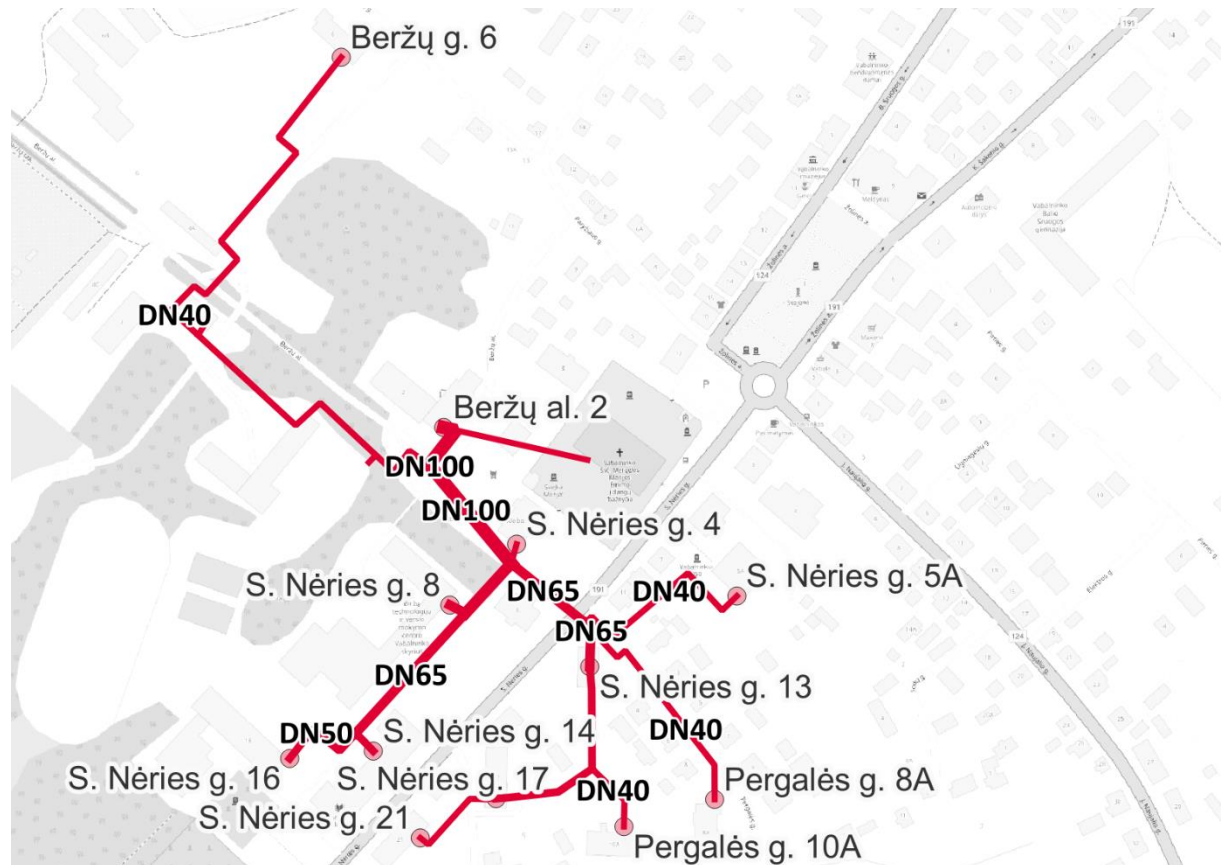
Ši technologija toliau vertinama kaip perspektyvi analizuojant Bendrovės šilumos gamybos vystymo scenarijus.

3.5. VABALNINKO CŠT TINKLO REKONSTRUKCIJA

Siekiant įvertinti Vabalninko miesto CŠT tinklo rekonstrukciją buvo atliktas tinklo hidraulinis modeliavimas. Atlikto skaičiavimo pagrindu nustatyta, kad siekiant rekonstruoti visą CŠT tinklą ir

rekonstrukcijos metu įrengiant optimalaus skersmens vamzdžius, reikalinga investicija apie 540 tūkst.Eur.

Atlikto skersmenų optimizavimo skaičiavimo rezultatai grafiškai pateikiami 27 paveiksle.



27 PAV. VABALNINKO MIESTO OPTIMALŪS TRASŲ SKERSMENYS

Vertinama, kad pilnai rekonstravus visą CŠT sistemą, šilumos energijos nuostoliai nuo jos siektų apie 270 MWh/metus, kas atitiktų santykinius šilumos nuostolius nuo tinklo apie 15÷16 proc.

Alternatyva esamam CŠT tinklui galėtų būti pilna Vabalninko CŠT tinklo decentralizacija.

Vertinama, kad decentralizacijos atveju prie visų esamų šilumos vartotojų reikėtų įrengti naujus šilumos siurblius oras/oras. Skaičiuojama, kad 11 naujų šilumos siurblių įrengimas galėtų kainuoti apie 2 112 tūkst.Eur. Kitaip tariant tik įrangos amortizacijos dedamoji būsimoje šilumos kainoje sudarytų nuo 73 iki 78 Eur/MWh, o elektros energijos sąnaudos pridėtų papildomai nuo 37 iki 62 Eur/MWh²³.

Tokiu būdu jau vien tik šios dvi šilumos kainos dedamosios yra didesnės už dabar mokama kainą iš CŠT. Todėl CŠT tinklo **decentralizavimas nevertinamas kaip svarstyтина alternatyva Vabalninko CŠT tinkle.**

²³ Vertinama, kad vidutis šilumos siurblio COP, per metus sudarys apie 3,0

Kitas aspektas į kurį atkreiptinas dėmesys vertinant Vabalninko CŠT tinklą yra mažas šilumos vartojimas vasaros sezono metu.

Skaičiuojama, kad vien katilinę prižiūrinčio personalo atlyginimų dedamoji vasaros sezono metu siekia 3000÷4000 Eur/MWh. Tokia situacija susidaro dėl to, kad esant labai neženkliam vartojimui, siekiančiam vos 1-2 MWh/mėn., tenka išlaikyti visą katilinę prižiūrintį personalą. Dėl šios priežasties galima svarstyti įrengti tiesiogiai pas vartotojus elektrinius boilerius, kurie gamintų šilumos energiją karštam vandeniui vasaros sezono metu.

Vertinama, kad Vabalninko CŠT tinkle, karštas vanduo tiekiamas į 108 butus. Preliminariai vertinant, kad vieno elektrinio boilerio kaina kartu su įrengimu gali kainuoti apie 400 Eur, gaunama, kad pradinė investicija į boilerių įrengimą gali siekti 43,2 tūkst.Eur. Karšto vandens ruošimui sunaudojama elektros energija vertinant visus vartotojus kainuotų nuo 200 iki 350 Eur/mėn. Tokiu būdu gaunama, kad šilumos savikaina elektriniame boileriuje įvertinus pradinę investiciją viso tinklo mastu sudarytų apie 1900÷2300 Eur/MWh. Gaunamos išlaidos yra mažesnės vien tik už katilinės personalo atlyginimų dedamąją, todėl toks tinklo rekonstrukcijos scenarijus vertinamas kaip svarstytinas.

Preliminariai vertinant situaciją Vabalninko CŠT sistemoje daroma išvada, kad decentralizacijos variantas netikslingas. Todėl toliau vertinama, kad turėtų būti numatomos investicijos į CŠT sistemos rekonstrukciją atnaujinant vamzdinius, o taip pat gali būti svarstomas individualių karšto vandens įrenginių įrengimas pas vartotojus vasaros sezonui, kas leistų mažinti personalo išlaidas.

Iš kitos pusės reikia įvertinti riziką, kad situacija gali drastiškai pasikeisti atsijungus stambiausiam vartotojui – **Vabalninko žemės ūkio mokyklai**. Studijos rengimo metu konsultantui buvo užsiminta, kad būtent šios įstaigos ateitis nėra aiški ir rizika dėl mokyklos iškėlimo gali būti reali.

Prieš priimant sprendimą dėl investicijų į Vabalninko CŠT sistemą rekomenduojama detaliau išnagrinėti mokyklos ateities planus ir CŠT sistemos rekonstrukciją atlikti tik esant įsitikinimui, kad mokyklos veikla nebus iškelta ir tik esant galimybei pasinaudoti finansine subsidija projekto/projektų įgyvendinimui.

3.6. NAUJŲ VARTOTOJŲ PAJUNGIMAS BIRŽŲ CŠT TINKLE

Biržų miesto CŠT tinkle yra potencialas prijungti prie tinklo du stambesnius vartotojus: naujai statomą sporto centrą adresu J. Basanavičiaus g. 69A ir Biržų ligoninę adresu Vilniaus g. 115.

Sporto komplekso prijungimas prie CŠT

Pagal pateiktą sporto komplekso techninio projekto dokumentaciją, pilnai įrengtas sporto kompleksas vartos apie 1122 MWh/metus, o šilumos vartojimo piko pajėgumas sieks 1,7 MW. Tam, kad pajungti tokį kompleksą prie esamo CŠT tinklo, reikės nutiesti apie 580 m ilgio DN100 skersmens trasą. Tokios trasos paklojimo kaina sudarys apie 377,9 tūkst.Eur., o šilumos nuostoliai nuo jos sieks 168 MWh/metus.

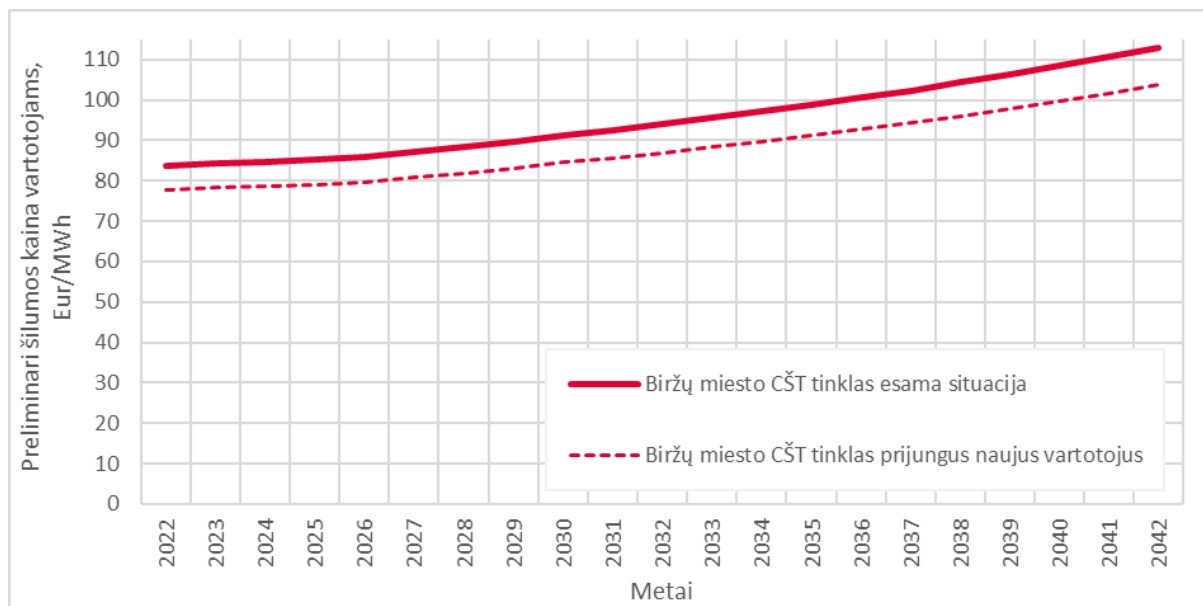
Biržų ligoninės prijungimas prie CŠT

Šis pastatas jau ankščiau buvo prijungtas prie šilumos tinklų, todėl yra išlikę komunikacijų prijungimo koridoriai, o tinklų pralaidumui yra numatyti pakankami rezervai. Gavus faktinius ligoninės gamtinių dujų suvartojimus, nustatyta, kad jos vidutinis metinis šilumos poreikis siekia apie 1 442 MWh/metus. Tokio vartotojo projektinis šilumos poreikio srautas vertinamas šiek tiek didesnis nei 1 MW, todėl ligoninės pajungimui turi būti numatyta DN100 skersmens trasa, kurios ilgis siektų apie 170 m. Tokios

trasos paklojimo kaina sudarys apie 119,6 tūkst.Eur., o šilumos nuostoliai nuo jos sieks 49,2 MWh/metus.

Apibendrinant gaunama, kad abiejų vartotojų pajungimui reikia numatyti apie 497,5 tūkst.Eur investiciją. Nutiesus naujas šilumines trasas, nuostoliai nuo tinklo išaugtų apie 217,2 MWh/metus. Tuo tarpu šilumos realizacija padidėtų apie 3 213 MWh/metus.

Vertinama, kad investicija į naują šilumos trasą sumažins šilumos savikaina visiems tinklo vartotojams apie 7÷8 proc. Prognozuojama šilumos kaina prieš ir po naujų vartotojų pajungimo pateikiama 28 paveiksle.



28 PAV. NAUJŲ VARTOTOJŲ PRIJUNGIMO ĮTAKA ŠILUMOS TARIFUI

Prijungus naujus vartotojus, išaugs į tarifą įskaičiuojami amortizaciniai atskaitymai ir investicijų grąža, taip pat padidės išlaidos energijos resursams įsigyti bei šilumos nuostoliai nuo trasų, tačiau tuo pačiu išaugs realizacijos apimtys, todėl, išdalinus išlaidas didesniai šilumos kiekiui, būtų mažinamas tarifas visiems CŠT tinklo vartotojams.

Naujų vartotojų prijungimas prie esamos CŠT sistemos didina šilumos paklausą. Padidėjusi realizacija leidžia mažinti santykinę pastoviąsias sąnaudas šilumos kainoje, o tai teigiamai atsiliepia šilumos vartotojų išlaidoms už šildymą.

Dažniausiai vertinant naujų vartotojų prijungimo projektus siekiama, kad prijungimo išlaidos nedidintų šilumos kainos. Sporto komplekso prijungimo atveju matome, kad nors prijungimo kaina yra sąlygiškai didelė, tačiau tokio dydžio objekto prijungimas vis vien leistų mažinti šilumos kainą visiems Biržų CŠT sistemos vartotojams.

Kadangi Sporto komplekso statytojas yra Biržų rajono savivaldybės administracija, komplekso prijungimo prie CŠT atveju būtų išvengiama investicijų į autonominius šilumos gamybos įrenginius (pavyzdžiui, šilumos siurblius), todėl gali būti svarstoma dalį išvengtų investicijų nukreipti jungiamosios trasos statybai ir taip dar labiau mažinant šilumos kainą vartotojams.

Biržų ligininės prijungimas prie CŠT sistemos taip pat neabejotinai naudingas miesto CŠT sistemos vartotojams.

Naujų vartotojų prijungimas prie CŠT iš naudojant esamą gamybos infrastruktūrą ne tik leidžia mažinti šilumos tarifą, tačiau taip pat leidžia vengti iškastinio kuro deginimo ir didina energetinę nepriklausomybę.

3.7. INVESTICIJŲ Į BIRŽŲ CŠT SISTEMOS GAMYBOS ŠALTINIŲ MODERNIZAVIMĄ APIBENDRINIMAS

Atlikta analizė rodo, kad įvairūs techniniai sprendimai gali sumažinti šilumos kainą bei padidinti šilumos gamybos efektyvumą, tačiau nedaro reikšmingos įtakos galutinių šilumos vartotojų išlaidoms šilumai. Šiame skyriuje apibendrinama kompleksinė ilgalaikė Kaštonų gatvės katilinės modernizavimo alternatyva ir jos poveikis šilumos kainai.

Šios katilinės modernizavimą rekomenduojama atlikti tokiais etapais:

1. Šalia Kaštonų katilinės įrengti naujus 7 000 m² saulės kolektorius su šilumos akumuliacine talpa 500 m³ [3.2 skyrius]
2. Iš Rotušės katilinės į Kaštonų katilinę perkelti biokuro granulėmis kūrenamą katilą. Numatyti katilo pajungimą darbui kartu su akumuliacine talpa;
3. Rotušės katilinę pervesti į rezervinę-pikinę gamybą gamtinėmis dujomis;
4. Kaštonų katilinėje įrengti naują ~4 MW šiluminės galios su ~1 MW dūmų kondensaciniu ekonomizeriu biokuro katilą;
5. Įrengiant biokuro katilinę, rekomenduojama joje numatyti galimybę įrengti ORC įrenginį nuosavai elektros gamybai [3.4 skyrius], kuris galėtų būti įrengtas atsiradus galimybei gauti subsidiją.

Saulės kolektorių ir akumuliacinės talpos įrengimo projektą įgyvendinti rekomenduojama pirmiausia, kadangi tokio tipo projektams numatomas finansavimas pagal Karo komunikato 2.4 skirsnį, todėl tikėtina, kad netrukus bus galimybė gauti subsidiją šio projekto įgyvendinimui. Be to, prie katilinės įrengta akumuliacinė talpa padėtų ne tik veikti saulės kolektoriams, bet būtų pakankama ir trumpalaikio šilumos piko poreikio padengimui šildymo sezono metu.

Šios kompleksinio modernizavimo alternatyvos modeliavimas atliktas specializuotu EnergyPRO²⁴ programiniu paketu. Modeliavimo rezultatai pateikiami ataskaitos MS Excel priedo darbalapyje „Pagrindinė alternatyva EPRO“. 13 lentelėje pateikiama šilumos gamybos struktūra prieš ir po tinklo rekonstrukcijos (projekcijoje į 2025 metus).

13 LENTELĖ. ŠILUMOS GAMYBOS IŠ ĮVAIRIAUS KURO STRUKTŪRA (2025 METAIS)

Šilumos gamyba	Scenarijus veikti kaip įprasta	Po Biržų CŠT rekonstrukcijos
Šilumos iš biokuro (skiedros) gamyba	21 947 MWh	20 328 MWh
Skiedros poreikis	26 442 MWh	19 929 MWh
Šilumos iš biokuro (granulių) gamyba	4 814 MWh	2 920 MWh
Šilumos iš gamtinių dujų gamyba	250 MWh	
Saulės kolektorių pagaminta šiluma		3 762 MWh

²⁴ Nuoroda į programų paketą sukūrusią kompaniją <https://www.emd-international.com/energypro/>

Modeliavimo rezultatai rodo, kad akumuliacinės talpos naudojimas leis visiškai išvengti gamtinių dujų naudojimo. Tačiau tuo pačiu atkreiptinas dėmesys, kad saulės kolektoriai parinkti taip, kad negalės visiškai užtikrinti viso vasaros šilumos poreikio, todėl kartais (remiantis modeliavimo rezultatais apie 9 kartus/metus) turės būti kuriamas biokuro granulėmis kūrenamas katilas. Tam, kad šis katilas veiktų maksimaliai efektyviai reikia, kad jis galėtų tiekti šilumos energiją tiesiai į akumuliacinę talpą, todėl prie saulės kolektorių įrengimo, numatomas ir granulinio katilo perkėlimas į Kaštonų gatvės katilinę.

Paskutiniuoju etapu numatoma, kad katilinėje bus įrengiamas naujas efektyvus biokuro katilas, kurio galia parinkta taip, kad jis dirbtų visą šildymo sezoną, o dėka šalia įrengtos akumuliacinės talpos, jo galios išnaudojimas siektų net 95 proc. Atkreiptinas dėmesys, kad kaip buvo apžvelgiama 2.1 skyriuje, esamas biokuro katilas gamina šilumos energiją 83 proc. efektyvumu. Tuo tarpu naujas biokuro katilas dėka dūmų kondensacinio ekonomizerio darbo ir gero galios išnaudojimo koeficiento turėtų pasiekti apie 102 proc. vidutinį efektyvumą. Dėl šios priežasties bus ženkliai taupoma ir pirmine kuro energija.

Aukščiau šiame skyriuje pateikti sprendimai suteiktų galimybę sumažinti personalo sąnaudas, nes visa faktinė šilumos gamyba būtų perkelta į Kaštonų katilinę, be to saulės kolektoriai ir akumuliacinė talpa veikia aukšto automatizavimo režime, todėl beveik nereikalauja darbuotojų įsikišimo. Taip pat šiuo metu didelė dalis lėšų skiriama periodiniam biokuro katilo remontui. Tikėtina, kad atlikus modernizavimą ir atnaujinus katilinės šilumos šaltinius, remontų išlaidos sumažės. Daroma prielaida, kad po rekonstrukcijos, tiek personalo, tiek ir remonto sąnaudos sumažės apie 25 proc.

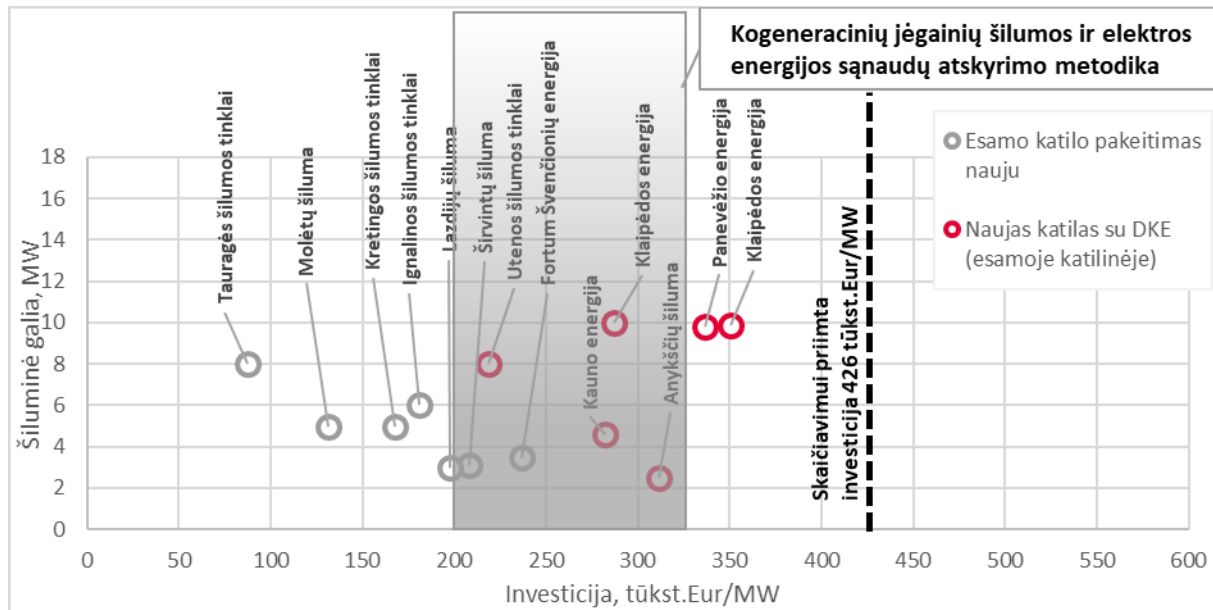
Iš 13 lentelės matome, kad atlikus šilumos gamybos rekonstrukciją, pirminio kuro energijos balansas sumažės ir visiškai bus eliminuotas iškastinio kuro poreikis.

Vertinant pradinę investiciją į biokuro katilo pakeitimą, buvo priimta santykinė investicija 336 tūkst.Eur/MW, kuri atitinka investiciją nustatyta „Šilumos gamybos ir (ar) supirkimo tvarkos ir sąlygų apraše“²⁵. Tuo pačiu buvo atsižvelgta į tai, kad nuo to laiko, kai 2018 metais apraše buvo nustatytas šis įkainis, darbų ir medžiagų kainos pabrango, todėl ankstesnis rodiklis dauginamas iš koeficiento 1,268, kuris atitinka šalies infliaciją nuo 2018 metų gegužės iki 2022 metų gegužės mėnesio²⁶. Tokiu būdu vertinime naudojama santykinė investicija į naujų biokurą naudojančių šilumos gamybos įrenginių statybą yra **426 tūkst.Eur/MW**.

Vertinant pasirinkto rodiklio atitikimą faktinei situacijai rinkoje, buvo išnagrinėti pastaruosiu metu Lietuvoje atlikti viešieji pirkimai, o šių pirkimų statistika atvaizduota 29 paveiksle.

²⁵ Informacijos šaltinis: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.383246/asr>

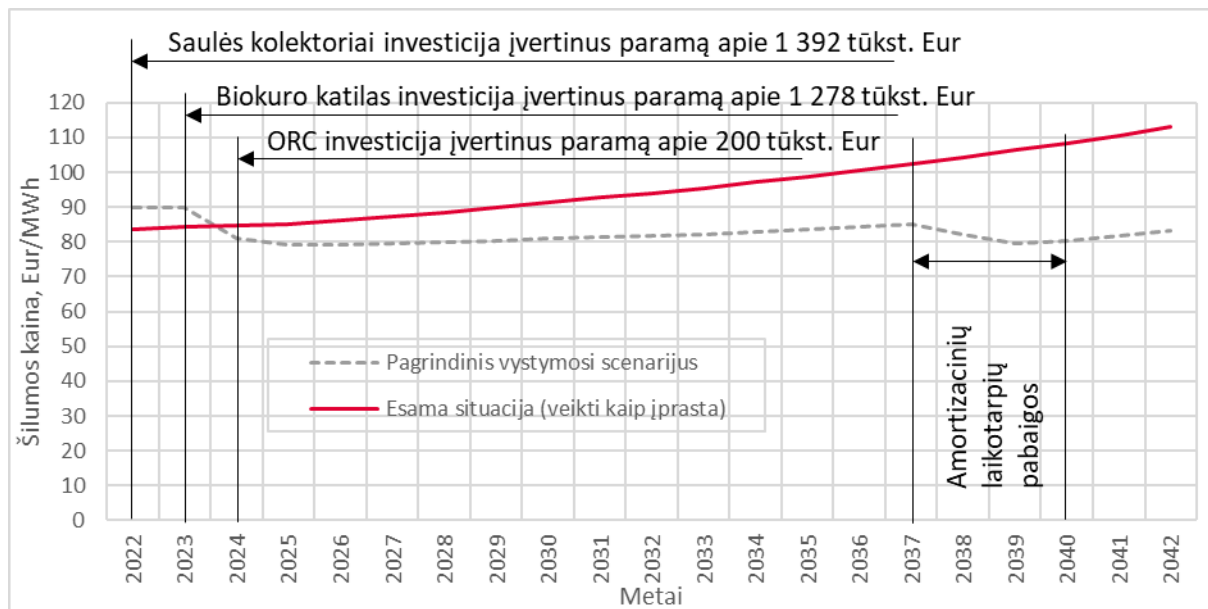
²⁶ Informacijos šaltinis: <http://estatistika.stat.gov.lt/skaiciuokle/>



29 PAV. SANTYKINĖS INVESTICIJOS Į BIOKURO KATILUS

Iš pateiktų duomenų matyti, kad skaičiavimui priimta santykinų investicijų reikšmė visais atvejais yra didesnė už faktines investicijas į biokuro katilus kituose Lietuvos šilumos tinkluose, todėl galima pagrįstai tikėtis, kad numatytos investicijos bus pakankamos Kaštonų katilinės rekonstrukcijai.

Atsižvelgiant į atlikto šilumos gamybos modeliavimo rezultatus, aprašytas investicijas bei į kitas šiame skyriuje pateikiamas prielaidas, atliekamas finansinis ekonominis skaičiavimas, kuris numato šilumos kainos vartotojams kitimą atlikus kompleksinę šilumos gamybos ūkio modernizavimą. Atlikto skaičiavimo rezultatai pateikiami 30 paveiksle.



30 PAV. ŠILUMOS KAINOS KITIMO PROGNOZĖ ATLIKUS GAMYBOS MODERNIZAVIMĄ

Iš pateiktų rezultatų matosi, kad pirmais metais po investicijų atlikimo, šilumos kaina vartotojams gali neženkiai padidėti. Didžiąją dalimi taip atsitinka dėl to, kad atliktų investicijų efektas yra uždelstas.

Bet kokių atveju ilgesnėje perspektyvoje stebimas teigiamas efektas šilumos kainoms, kuris ženkliai pagerėja po 2037 metų, tai yra po to, kai numatomos investicijos visiškai amortizuojamos.

Atkreipiamas dėmesys, kad šiuo metu nėra tiksliai žinoma, kokiais subsidijavimo mechanizmais bus galimybė pasinaudoti įgyvendinant konkrečius projektus ir koks bus galimas finansavimo intensyvumas, todėl grafike pateikti skaičiavimo rezultatai gali skirtis.

3.8. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS. INVESTICIJŲ PLANAS ŠILUMOS ŪKIO MODERNIZAVIMUI

Atlikus Bendrovės šilumos gamybos ir perdavimo sistemos apžvalgą, preliminariai identifikuotos prioritetinės investicijų kryptys. Žemiau pateikiamas investicijų planas, kuris yra parengtas atsižvelgiant į konsultanto patirtį įgyvendinant panašius projektus, bendrovei taikytiną viešųjų pirkimų praktiką ir kitus veiksnius.

14 LENTELĖ. INVESTICIJŲ PLANAS IKI 2030 M.

Investicija	Investicijų dydis, tūkst. EUR be PVM (neatskaičius galimos finansinės paramos)				
	2022	2023	2024	2025	2026-2030
Saulės kolektorių su akumuliacine talpa įrengimas šalia Kaštonų katilinės	1 792				
Naujo biokuro vandens šildymo katilo įrengimas Kaštonų katilinėje		2 130			
Granules naudojančių šilumos gamybos įrenginių perkėlimas į Kaštonų katilinę		n.d. ²⁷			
ORC įrenginio įrengimas Kaštonų katilinėje				400	
Sporto komplekso prijungimas prie Biržų CŠT sistemos		380			
Biržų ligoninės prijungimas prie Biržų CŠT sistemos		120			
Vabalninko CŠT (perdavimo) sistemos efektyvumo didinimas ²⁸		50	100	100	100

Investicijos prisidėtų prie šilumos energijos gamybos efektyvumo didinimo, perdavimo nuostolių mažinimo. Be abejonės, be aukščiau išvardintų prioritetinių kryptų, apimančių gamybos ir perdavimo inžinerines sistemas, ne mažiau svarbu atkreipti dėmesį ir į kitas aktualijas ir reikalavimus, keliamus CŠT bendrovėms. Lygiagrečiai turi būti vystomi išmaniosios apskaitos ir nuotolinio duomenų nuskaitymo projektai, diegiamos CŠT išmaniosios valdymo sistemos, kurios taip pat prisideda prie ne

²⁷ Investicijų nustatymui rekomenduojama atlikti viešą rinkos konsultaciją

²⁸ Esant sprendimui išlaikyti esamą CŠT sistemą

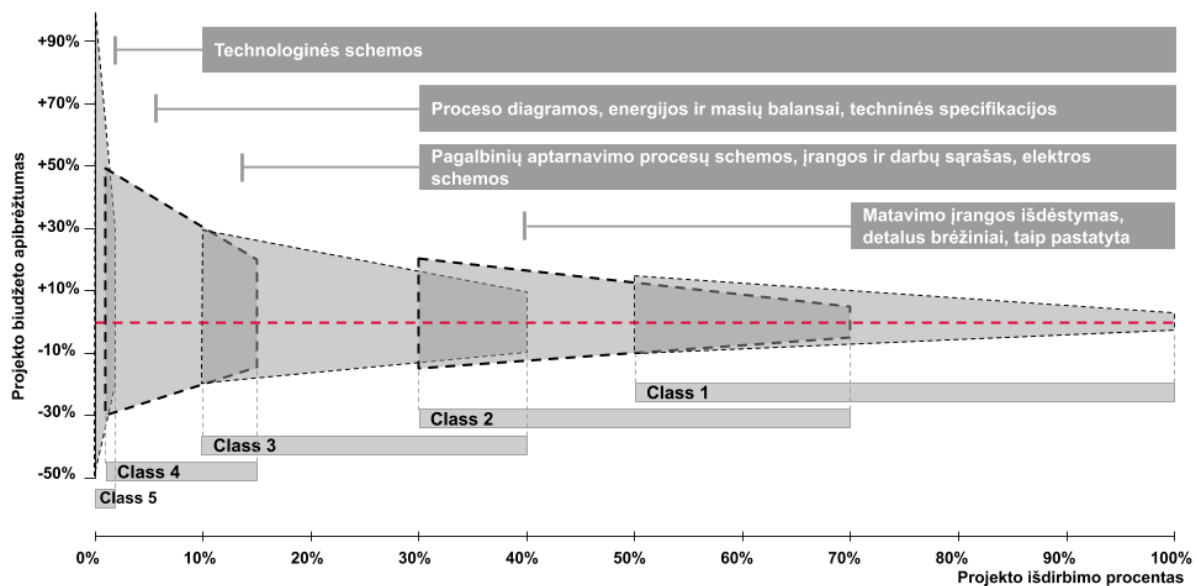
tik prie išlaidų mažinimo bendrovėje, bet padeda efektyviau vertinti situaciją sistemoje, išvengti neefektyvaus lėšų panaudojimo remontams, inžinerinio tinklo rekonstrukcijoms ir pan.

Taip pat, planuojant investicinius projektus, rekomenduojama atsižvelgti į galimybę pasinaudoti ES finansine parama arba valstybės pagalba. Šiuo metu nėra tiksliai žinoma kokios tiksliai priemonės bus finansuojamos naujuoju ES paramos periodu, Klimato kaitos programos ar Karo komunikato, tačiau tikėtina, kad (iš pateikto sąrašo) artimiausiu metu gali būti finansuojami saulės kolektorių įrengimo, ORC statybos projektai, vėliau – biokuro katilų modernizavimas.

Pasirengimo konkreto projekto įgyvendinimui stadijoje rekomenduojama papildomai patikrinti ar nepasikeitė sąlygos energijos rinkose, atlikti rinkos tyrimus tikslesniam biudžeto nustatymui ir kitus susijusius veiksmus, leidžiančius efektyviai įgyvendinti projektus.

Pažymėtina, kad lentelėje pateikiamos biudžetinės eilutės yra preliminarios²⁹ ir nurodytos be PVM bei be galimos finansinės paramos. Žaliavų ir paslaugų kainos ženkliai keičiasi, todėl planuojant projektų įgyvendinimą rekomenduojama vadovautis *AACE International Recommended Practices Cost Estimate Classification System* standartu.

Standarte naudojamos klasifikacijos paklaidos ribos yra pateikiamos žemiau esančiame paveiksle.



31 PAV. PROJEKTO BIUDŽETO PAKLAIDA ATSIŽVELGIANT Į PASIRENGIMO/VYSTYMO ETAPO LYGĮ

Pažymėtina, kad ataskaitos rengimo metu vystomi projektai planuojami pakankamai ilgam laikotarpiui, o priklausomai nuo nagrinėjamos technologijos, projekto išbaigtumą galima priskirti 5, 4 ar 3 klasei, t. y. biudžeto paklaida gali svyruoti gana plačiose ribose, todėl tiksliau planuojant planuojamų vystyti projektų investicijas rekomenduojama atlikti gilesnį projektų planavimą parengiant tam būdingą techninę dokumentaciją, techninius projektus ir kt.

29

<https://www.linkedin.com/pulse/projekto-biud%25C5%25BEeto-tikslumo-lygiai-jurij-astafjev/?trackingId=3tdEU%2BZ05Kj04Zfd%2FLCfig%3D%3D>