



PLANAS

UAB GREN TRAKAI
DEŠIMTIES METŲ ŠILUMOS ŪKIO PLĖTROS INVESTICIJŲ

2025-09-05

UŽSAKOVAS	UAB Gren Trakai		
SUTARTIES NUMERIS			
PROJEKTO NUMERIS			
PAVADINIMAS	UAB Gren Trakai šilumos tinklai dešimties metų šilumos ūkio plėtros investicijų planas		
ATASKAITOS TIPAS	Planas	PUSLAPIŲ SKAIČIUS	92
VERSIJOS NUMERIS	6	LEIDIMO DATA	2025 m. rugsėjo 5 d.
PROJEKTO VADOVAI	Robertas Puodžius, Jurij Astafjev		
RENGĖJAI	Karolis Dmuchovskis Jurij Astafjev Robertas Puodžius Titas Sereika		
TVIRTINA	Robertas Puodžius		

TURINYS

1.	IVADAS.....	9
2.	SANTRAUKA.....	10
3.	APLINKA IR ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA.....	13
3.1.	Trakų CŠT tinklo šilumos poreikis	13
3.2.	Lentvario CŠT tinklo šilumos poreikis	14
3.3.	Bendrovės valdomų CŠT sistemų poreikis.....	16
3.4.	Pastatų renovacijos įtaka šilumos poreikiui	18
3.5.	Naujų vartotojų prijungimo prie šilumos tiekimo tinklų įtaka šilumos poreikiui	21
3.6.	UAB Gren Trakai CŠT sistemos	23
3.7.	Šilumos gamybos šaltiniai.....	26
4.	SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMOS PRIELAIIDOS	31
4.1.	Energijos resursų kainos	31
4.1.1.	Elektros energijos kaina.....	31
4.1.2.	Biokuro ir jo granulių kaina	34
4.1.3.	Gamtinių dujų kaina	36
4.2.	Bendrosios skaičiavimuose taikomos prielaidos investicijoms	40
5.	FINANSINĖS – EKONOMINĖS NAGRINĖJAMŲ TECHNOLOGIJŲ PRIELAIIDOS	43
5.1.	Šilumos siurblys	43
5.1.1.	Šilumos siurblio ciklo efektyvumas	45
5.1.2.	Elektros energetikos sistemos lankstumo - balansavimo paslaugos naudojant šilumos siurblius	46
5.2.	Biokuro granulių vandens šildymo katilas	48
5.3.	Įprastas biokurą (SM2) deginantis katilas	49
5.4.	ORC technologijos įrengimo tikslingumo vertinimas	51
5.4.1.	Technologijos aprašymas ir parametų parinkimas	51
6.	INVESTICIJOS EFEKTYVUMO DIDINIMUI, AEI GAMYBOS ŠALTINIŲ IR SISTEMOS PLĖTRAII ..	53
6.1.	Trakų miesto CŠT tinklo poreikio kitimas	53
6.2.	Lentvario miesto CŠT poreikio kitimas	54
6.3.	UAB Gren trakai pagaminamos šilumos energijos balansas esamoje situacijoje	55
6.4.	Iškastinio kuro naudojimą mažinančios ir AEI pajėgumų efektyvumą didinančios investicijos Trakų T01 katilinėje	56
6.4.1.	Kompresorinio šilumos siurblio įrengimas Trakų katilinėje	56
6.4.2.	Biokuro katilinės įrengimas Trakų mieste	58

6.4.3.	Granulinių katilų įrengimas Trakų katilinėje.....	61
6.5.	Iškastinio kuro naudojimą mažinančios ir AEI pajėgumų efektyvumą didinančios investicijos Lentvario T02 katilinėje	61
6.5.1.	Kompresorinio šilumos siurblio įrengimas Lentvario katilinėje	62
6.5.2.	Vasarinio biokuro skiedros katilo įrengimas Lentvario T02 katilinėje.....	62
6.5.3.	ORC įrenginys nuosavam elektros energijos poreikiui padengti.....	63
7.	KAŠTŲ IR NAUDOS ANALIZĖ PAGRĮSTOS ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMOS PLĖTROS PLANUOJAMOS INVESTICIJOS.....	65
7.1.	Investicijos į šilumos tiekimo sistemos plėtrą ir rekonstrukciją Trakų ir Lentvario CŠT sistemose	65
7.1.1.	Karaimų g. vartotojų decentralizacija.....	67
7.1.2.	Inžinerinės infrastruktūros valdymas ir situacijos suvokimas	68
7.2.	IA alternatyva: Biokuro pajėgumų plėtra naujoje lokacijoje	70
7.3.	IB alternatyva: Biokuro pajėgumų plėtra ir T01 katilinės demontavimas.....	73
7.4.	IC alternatyva: Biokuro pajėgumų plėtra	76
7.5.	II alternatyva: Granulinių katilų Trakų T01 katilinėje įrengimas	80
7.6.	III alternatyva: Kompresorinių šilumos siurblių įrengimas	83
7.7.	IV alternatyva: Kompresorinių šilumos siurblių įrengimas Trakų CŠT sistemoje ir Lentvario biokuro pajėgumų plėtra.....	87
8.	APIBENDRINIMAS	91
8.1.	Alternatyvų suvestinė.....	91
8.2.	Alternatyvų suvestinė neatliekant investicijų į gamybą Lentvario CŠT sistemoje.....	92

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. UAB Gren trakai veikiantys šilumos energijos šaltiniai	27
2 lentelė. Biokuro skiedrų katilų kintami eksploataciniai kaštai	50
3 lentelė. Biokuro skiedrų katilų Fiksuoti eksploataciniai kaštai	50
4 lentelė. Prognozuojamas Trakų miesto centralizuoto šilumos tiekimo sistemos poreikis.....	53
5 lentelė. Prognozuojamas Lentvario miesto centralizuoto šilumos tiekimo sistemos poreikis	54
6 lentelė. Prielaidos taikomos Kompresorinio šilumos siurblio įrengimui Trakų T01 katilinėje	57
7 lentelė. Prielaidos taikomos Naujos biokuro katilinės įrengimui T01 teritorijoje	58
8 lentelė. Prielaidos taikomos Naujos biokuro katilinės įrengimui	59
9 lentelė. Prielaidos taikomos Naujos biokuro katilinės įrengimui kai demontuojama T01 katilinė	61
10 lentelė. Prielaidos taikomos biokuro katilų įrengimui Trakų T01 katilinėje	61
11 lentelė. Prielaidos taikomos Kompresorinio šilumos siurblio įrengimui Lentvario T02 katilinėje ...	62
12 lentelė. Prielaidos taikomos biokuro katilų įrengimui Trakų T01 katilinėje	62
13 lentelė. Prielaidos ORC įrengimui	63
14 lentelė. Numatomos investicijos į Trakų ir Lentvario centralizuoto šilumos tiekimo sistemą	65
15 lentelė. Numatomos investicijos (Ia alternatyva).....	70
16 lentelė. Ia alternatyvos įtakos vertinimo rezultatai.....	71
17 lentelė. Numatomos investicijos (IB alternatyva)	73
18 lentelė. IB alternatyvos įtakos vertinimo rezultatai	75
19 lentelė. Numatomos investicijos (IC alternatyva)	77
20 lentelė. IC alternatyvos įtakos vertinimo rezultatai	78
21 lentelė. Numatomos investicijos (II alternatyva).....	80
22 lentelė. II alternatyvos įtakos vertinimo rezultatai	81
23 lentelė. Numatomos investicijos (III alternatyva).....	84
24 lentelė. III alternatyvos įtakos vertinimo rezultatai	85
25 lentelė. Numatomos investicijos (IV alternatyva)	87
26 lentelė. IV alternatyvos įtakos vertinimo rezultatai	89
27 lentelė. Investicijų alternatyvų suvestinė	91
28 lentelė. Investicijų alternatyvų suvestinė neatliekant investicijų į gamybą lentvario CŠT sistemoje	92

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Trakų miesto CŠT sistemos poreikio svyravimas	13
2 pav. Trakų miesto CŠT Tinklo šilumos poreikio priklausomybė nuo lauko oro temperatūros.....	14
3 pav. Lentvario miesto CŠT sistemos poreikio svyravimas	15
4 pav. Lentvario miesto CŠT Tinklo šilumos poreikio priklausomybė nuo lauko oro temperatūros.....	16
5 pav. Centralizuotai tiekiamos šilumos energijos vartojimas UAB Gren Trakai CŠT sistemose.....	17
6 pav. Šilumos energijos vartojimo tankis Takuose ir Lentvaryje	17
7 pav. Renovuotų daugiabučių kiekiai pagal metus trakų rajono savivaldybėje.....	18
8 pav. Faktinio sutaupymo reikšmės, proc.....	19
9 pav. UAB Gren Trakai CŠT vartotojų renovacijos statusas	20
10 pav. potencialus renovuotinių daugiabučių šilumos energijos sutaupymas.....	20
11 pav. Realizuojamos šilumos taupymo potencialas.....	21
12 pav. Naujai planuojamų baseino kompleksų plėtra	22
13 pav. Trakų ir Lentvario CŠT sistemų planas	23
14 pav. Bekanalių vamzdinių dalis įmonėse	24
15 pav. Technologinių perdavimo nuostolių palyginimas su šalies vidurkiu.....	24
16 pav. Vamzdinių ilgiai pagal diametrą ir paklojimo tipą Trakuose ir Lentvaryje.....	25
17 pav. Tinklų paklojimo metai	25
18 pav. UAB Gren Trakai eksploatuojami šilumos energijos šaltiniai	27
19 pav. 2023 UAB Gren Trakai tinklo energijos balansas	28
20 pav. Trakų miesto CŠT tinklo šilumos energijos poreikis ir apkrovos lygis.....	29
21 pav. Lentvario miesto CŠT tinklo šilumos energijos poreikis ir apkrovos lygis.....	29
22 pav. Elektros energijos faktinės biržos kainos	31
23 pav. Prognozuojami elektros energijos biržos kainos sezoniniai svyravimai	32
24 pav. ESO tarifai už elektros energijos persiuntimą pastarųjų 10 metų laikotarpiui	32
25 pav. Viešuosius interesus atitinkančios paslaugos (VIAP) tarifai nuo 2016 metų.....	33
26 pav. Numatoma suminė elektros energijos kaina vartojimo taške	33
27 pav. Faktinės biokuro kainos Vilniaus apskrityje nuo 2016 iki 2024 metų.....	34
28 pav. Prognozuojama biokuro kaina	34
29 pav. Biokuro ir biokuro granulių faktinės kainos	35
30 pav. Biokuro ir biokuro granulių kainų tarpusavio palyginimas	35
31 pav. Gamtinių dujų kaip žaliavos kaina ir prognozė	36
32 pav. Prognozuojama gamtinių dujų žaliavos kaina	37
33 pav. ESO mokami tarifai už Gamtinių dujų persiuntimą	37

34 pav. Amber Grid perdavimo paslaugos kaina.....	38
35 pav. Apyvartinių taršos leidimų rinkos kaina ir prognozė	39
36 pav. Numatoma suminė gamtinių dujų kaina	40
37 pav. Galutinės gamtinių dujų kainos prognozė	40
38 pav. Galima projekto įgyvendinimo kainos paklaida atsižvelgiant į biudžeto išdirbtumą.....	41
39 pav. Skaičiavimuose vertinama investicija į šilumos siurblių technologiją.....	44
40 pav. Šilumos siurblio pastovių kaštų priklausomybė nuo įrengtos šiluminės galios	45
41 pav. Elektros balansavimo rinklos Norpool ir „Upward“ kainos skirtumas.....	47
42 pav. Skaičiavimuose vertinama investicija į granulinių katilų technologiją.....	48
43 pav. Biokuro granulinių katilų pastovių kaštų priklausomybė nuo įrengtos šiluminės galios	49
44 pav. Biokuro katilų technologijos įdiegimo kaštai	50
45 pav. ORC technologijos maksimalus teorinis efektyvumas priklausomai nuo temperatūrų	51
46 pav. Skaičiavimuose vertinama investicija į ORC technologiją.....	52
47 pav. Skaičiavimuose priimtas sumodeliuotas 10 metų trakų miesto CŠT tinklo poreikis	54
48 pav. Skaičiavimuose priimtas sumodeliuotas 10 metų Lentvario miesto CŠT tinklo poreikis.....	54
49 pav. Pagaminamos šilumos balansas, kai nėra investuojama į efektyvumo didinimo arba iškastinį kurą mažinančius sprendinius	55
50 pav. PRognozuojamas pagaminamos šilumos balansas 10 metų laikotarpyje kas mėnesį.....	56
51 pav. Šilumos siurblio darbas šildymo sezono metu.....	57
52 pav. Šilumos siurblio darbas balansuojant elektros tinklą	57
53 pav. PRognozuojamas pagaminamos šilumos balansas 10 metų laikotarpyje kas mėnesį įrengus biokuro katilus	58
54 pav. Potenciali katilinės ir naujos trasos Trakų miesto CŠT sistemoje lokacija	59
55 pav. Nauja biokuro katilinė ir reikalingi trasų pokyčiai.....	60
56 pav. Atliekamų rekonstrukcijų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu.....	66
57 pav. Galimas investicijos į šilumos perdavimo sistemą nukrypimas nuo numatytos reikšmės	66
58 pav. CŠT trasa tiekianti šilumą Karaimų g. vartotojams	67
59 pav. gyvavimo ciklas ir procesai	68
60 pav. Aptarnavimo procesų lygiai	69
61 pav. Numatomų investicijų pasiskirstymas per nagrinėjamą laikotarpį (Ia investicinė alternatyva).....	70
62 pav. Atliekamų projektų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu (Ia investicinė alternatyva)	71
63 pav. Galimas investicijos į šilumos tinklą valdomą ūkį nukrypimas nuo numatytos reikšmės (Ia investicinė alternatyva)	72
64 pav. Šilumos gamybos balansas įgyvendinus numatytus projektus (Ia investicinė alternatyva)	72
65 pav. Šilumos gamybos balansas kas mėnesį įgyvendinus numatytus projektus (Ia investicinė alternatyva)	73

66 pav. Numatomų investicijų pasiskirstymas per nagrinėjamą laikotarpį (IB investicinė alternatyva)	74
67 pav. Atliekamų projektų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu (IB investicinė alternatyva)	74
68 pav. Galimas investicijos į šilumos tinklų valdomą ūkį nukrypimas nuo numatytos reikšmės (IB investicinė alternatyva)	75
69 pav. Šilumos gamybos balansas įgyvendinus numatytus projektus (IB investicinė alternatyva)	76
70 pav. Šilumos gamybos balansas kas mėnesį įgyvendinus numatytus projektus (IB investicinė alternatyva)	76
71 pav. Numatomų investicijų pasiskirstymas per nagrinėjamą laikotarpį (IC investicinė alternatyva)	77
72 pav. Atliekamų projektų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu (IC investicinė alternatyva)	78
73 pav. Galimas investicijos į šilumos tinklų valdomą ūkį nukrypimas nuo numatytos reikšmės (IC investicinė alternatyva)	79
74 pav. Šilumos gamybos balansas įgyvendinus numatytus projektus (IC investicinė alternatyva)	79
75 pav. Šilumos gamybos balansas kas mėnesį įgyvendinus numatytus projektus (IC investicinė alternatyva)	80
76 pav. Numatomų investicijų pasiskirstymas per nagrinėjamą laikotarpį (II investicinė alternatyva)	81
77 pav. Atliekamų projektų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu (II investicinė alternatyva)	81
78 pav. Galimas investicijos į šilumos tinklų valdomą ūkį nukrypimas nuo numatytos reikšmės (II investicinė alternatyva)	82
79 pav. Šilumos gamybos balansas įgyvendinus numatytus projektus (II investicinė alternatyva)	83
80 pav. Šilumos gamybos balansas kas mėnesį įgyvendinus numatytus projektus (II investicinė alternatyva)	83
81 pav. Numatomų investicijų pasiskirstymas per nagrinėjamą laikotarpį (III investicinė alternatyva)	84
82 pav. Atliekamų projektų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu (III investicinė alternatyva)	85
83 pav. Galimas investicijos į šilumos tinklų valdomą ūkį nukrypimas nuo numatytos reikšmės (III investicinė alternatyva)	86
84 pav. Šilumos gamybos balansas įgyvendinus numatytus projektus (III investicinė alternatyva)	86
85 pav. Šilumos gamybos balansas kas mėnesį įgyvendinus numatytus projektus (III investicinė alternatyva)	87
86 pav. Numatomų investicijų pasiskirstymas per nagrinėjamą laikotarpį (IV investicinė alternatyva)	88
87 pav. Atliekamų projektų įtaka šilumos vartotojų atžvilgiu (IV investicinė alternatyva)	88
88 pav. Galimas investicijos į šilumos tinklų valdomą ūkį nukrypimas nuo numatytos reikšmės (IV investicinė alternatyva)	89
89 pav. Šilumos gamybos balansas įgyvendinus numatytus projektus (IV investicinė alternatyva)	90
90 pav. Šilumos gamybos balansas kas mėnesį įgyvendinus numatytus projektus (IV investicinė alternatyva)	90

1. ĮVADAS

Ataskaita parengta UAB Gren Trakai užsakymu, siekiant išanalizuoti ir įvertinti Bendrovės investicinius tikslus į šilumos ūkį ir parengti dešimties metų šilumos ūkio plėtros investicijų planą (toliau – planas). Planas rengiamas atsižvelgiant į esamas ir prognozuojamas energetikos sektoriaus tendencijas, taip pat įvertinant technologinius pokyčius ir jų įtaką šilumos tiekimo sistemos veiklai. Rengiant planą analizuojama, pastatų renovacija ir šilumos vartojimo ir tiekimo efektyvumo didinimo poveikis.

Dokumente atliekant analizes remiamasi išsamiais duomenimis apie šilumos suvartojimą, šilumos gamybos galimybes, esamus ir potencialius energijos išteklius, taip pat įtraukiamos finansinės prognozės ir scenarijai, siekiant apibrėžti optimalias investicijų kryptis. Ataskaita atspindi UAB Gren Trakai strateginius tikslus, susijusius su tvarumu, energijos efektyvumu ir šilumos tiekimo patikimumu.

Pagrindinis šios ataskaitos tikslas – pateikti rekomendacijas ir strategines gaires, kurios padėtų įmonei efektyviau planuoti ir įgyvendinti būsimas investicijas, šilumos gamybos šaltinių diversifikaciją, atsinaujinančios energijos integraciją ir naujų technologijų taikymo galimybes. Taip pat numatyti rizikos veiksnius, kurie gali turėti įtakos planų įgyvendinimui.

Ataskaita sudaroma remiantis ne tik įmonės pateikta informacija, bet ir išorinių duomenų analize, apimančia valstybinius reguliavimo dokumentus ir rinkos duomenis, užtikrinant, kad planas būtų realistiškas ir atsparus išorės pokyčiams.

2. SANTRAUKA

Parengtas dokumentas numato UAB Gren Trakai dešimties metų šilumos ūkio plėtros investicijų planus, apima šilumos tiekimo sistemos analizę ir pateikia investicinius pasiūlymus atsižvelgiant į sektoriuje taikomų šilumos gamybos technologijų tendencijas.

UAB Gren Trakai valdo šilumos gamybos objektus 7 objektus. Svarbiausi jų yra Trakų ir Lentvario miesto CŠT sistemos. Juose yra gerai išvystyta centralizuoto šilumos tiekimo sistema. Trakų miesto ir Lentvario miesto CŠT sistemų poreikis, remiantis atliktomis hidraulikos studijomis, gali siekti 6,2 ir 9,6 MW atitinkamai, tačiau dėl numatomų tinklų ir pastatų renovacijų prognozuojama, kad abiejų sistemų šilumos energijos poreikis mažės. Visą Trakų miesto CŠT sistemos šilumos energijos poreikį užtikrina dujiniai katilai įrengti Trakų T01 katilinėje, tuo tarpu Lentvario CŠT sistemoje, didžioji dalis šilumos energijos yra pagaminama Lentvario T02 katilinėje deginant biokuro skiedrą.

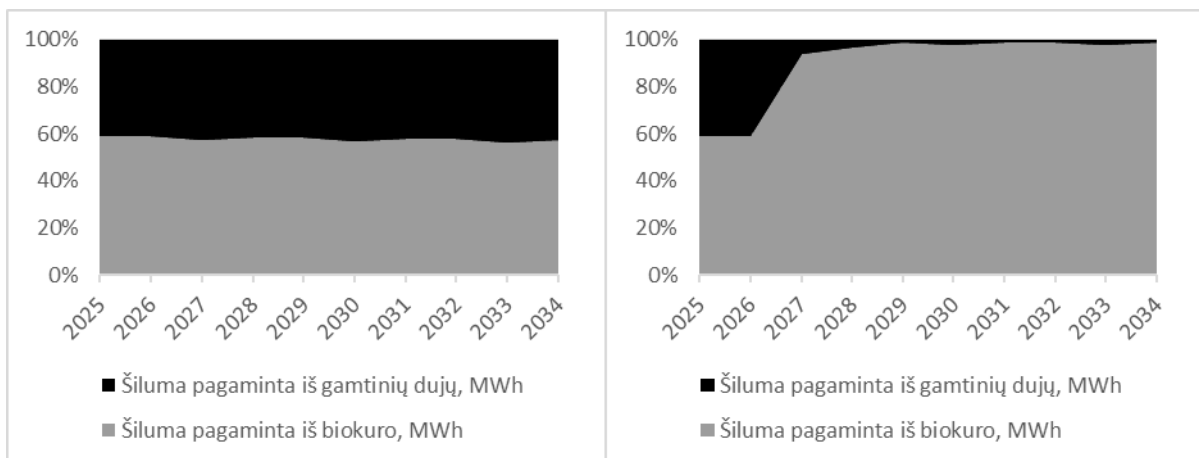
Trakų miesto CŠT tinklo trasų ilgis sudaro apie 5 km, tuo tarpu Lentvario CŠT sistemą sudaro 9,1 km tinklų ilgiai. Be šių tinklų, bendrovė taip pat eksploatuoja ir Senkelio CŠT sistemą, kurią sudaro 127 m ilgio bekanalės trasos. Vertinant CŠT tinklų duomenis, šiai dienai yra pakeista ~50 proc. trasų ilgio arba 56 proc. vertinant pagal sąlyginį trasų ilgį. Tiesa faktiniai šilumos energijos nuotoliai tinkluose rodo, kad šilumos tinklų būklė, ypač Trakuose yra blogesnė nei Lietuvos vidurkis ar teoriniai skaičiavimai.

Vertinama, kad per metus abiejuose tinkluose bus pakeista 640 m sąlyginio ilgio trasų, o tai leis sumažinti šilumos energijos nuostolius apie 308 MWh/metus. Rekonstrukcijų tempai mažės kiekvienais metais, tačiau leis išlaikyti tinklų amžių pastovų.

Atlikus galimų pritaikyti technologijų analizę bei jų įtakos šilumos gamybos struktūrai vertinimą, sudarytas ilgalaikis investicijų planas šilumos ūkio vystymui. Numatytos investicijos šilumos tiekimo tinklų rekonstrukcijai ir plėtrai bei investicijos į naujų šilumos gamybos šaltinių plėtrą ir esamų efektyvumo didinimą. Atlikus kompleksinę technologijų vertinimą į planą įtrauktos šios investicijos:

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
1 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	0,8 MW	2027 metai
2 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	2 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas	-	2027 metai
Biokuro katilo įrengimas vasarai (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

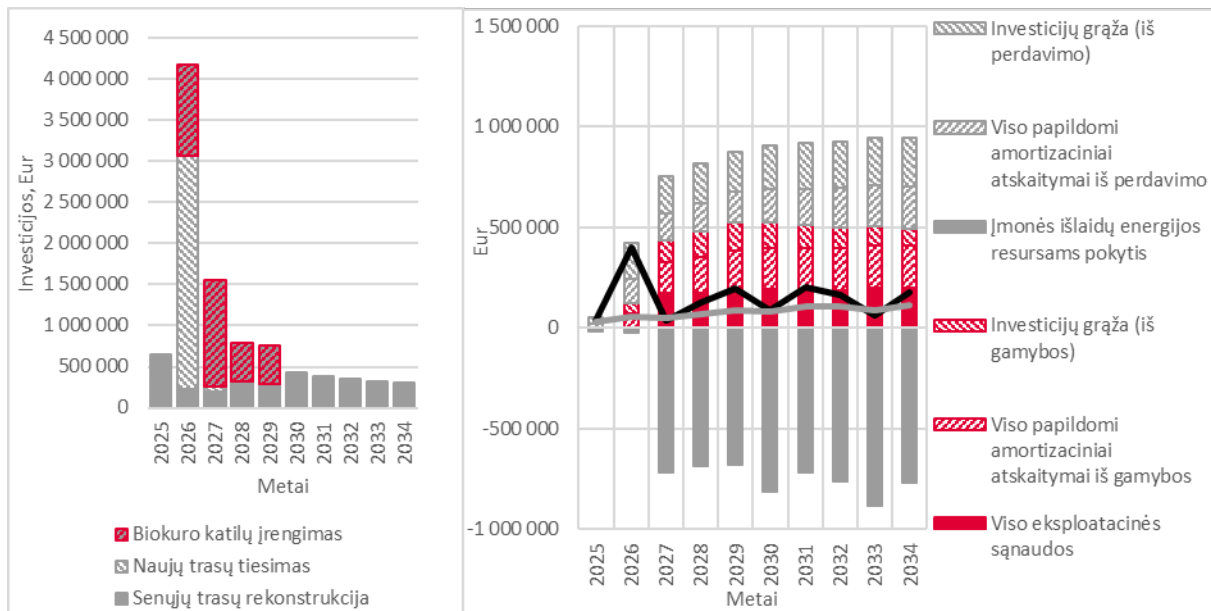
Numatoma, kad pagal planą įgyvendinus numatytas technologijas, UAB Gren Trakai pagaminamos AEI šilumos dalis išaugs, o šilumos gamybos balanse beveik neliks iškastinio kuro naudojimo.



Gamybos balansas esamoje situacijoje

Gamybos balansas įgyvendinus planą

Numatoma, kad per 10 metų investicijos sieks apie 9,7 mln. Eur., iš kurių didžiausia dalis (**apie 3,5 mln. Eur**) bus skirta būtinosioms investicijoms – tinklų rekonstrukcijoms. Taip pat ženkli dalis investicijų, apie **2,9 mln. Eur** bus skirta naujų trasų tiesimui, siekiant šilumą į Trakų CŠT sistemą tiekti iš naujos lokacijos.

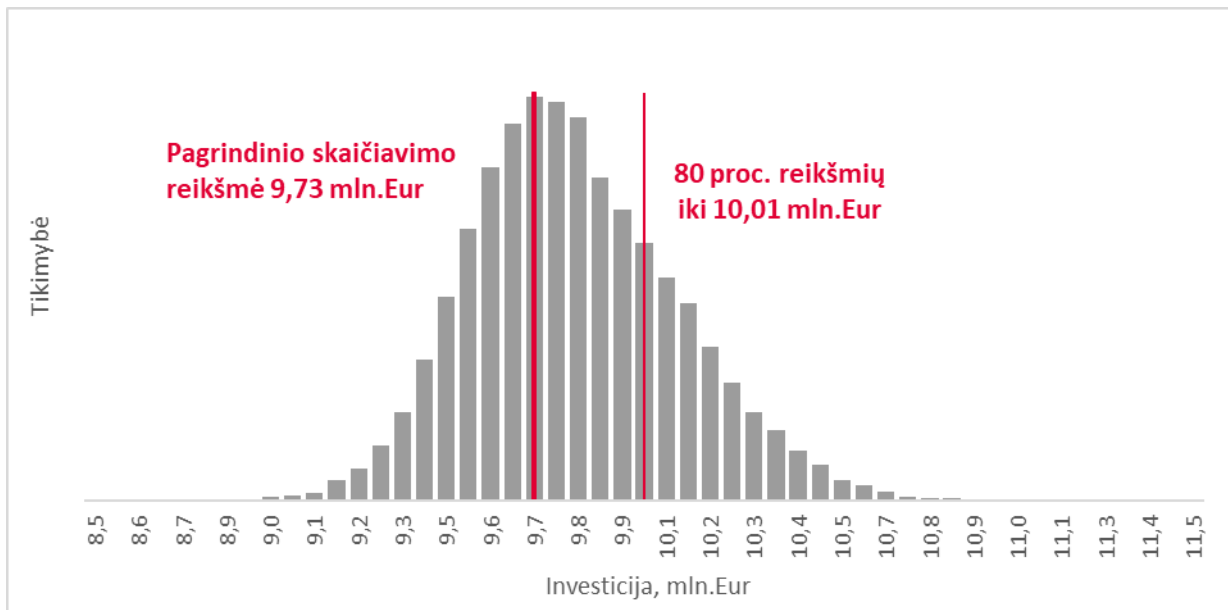


Įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir praktiškai visiškai atsisakyti iškastinio kuro.

Numatomų investicijų poveikis šilumos ūkiui per 10 artimiausių metų (nuo 2025 iki 2034) pateikiamas lentelėje apačioje.

Rodiklis		10 metų suminis rezultatas
1.	UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	9 728 074 Eur
1.1	Investicijos į trasų rekonstrukciją	, 496 490 Eur
1.2	Investicija į naujų trasų tiesimą	2 899 963 Eur
1.3	Investicijos į biokuro katilus	3 331 621 Eur
2.	Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	1 492 466 Eur
3.	UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	2 593 327 Eur
4.	CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-25 539 tCO₂
5.	Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	+1,97 Eur/MWh

Vertinant diegiamas technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas investicijos išdirbimo laipsnis, t.y. kai kurių projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų biudžetas remiasi tik panašių projektų kainomis.

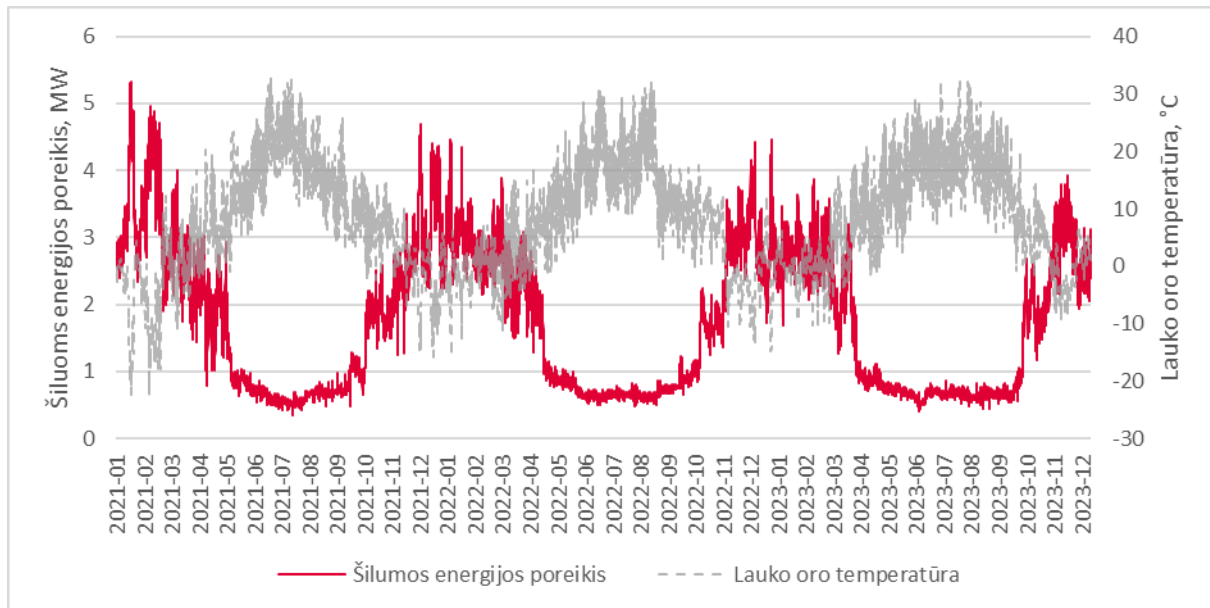


Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 9,0 mln. Eur iki apie 10,9 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **10 mln. Eur**.

3. APLINKA IR ESAMOS SITUACIJOS APŽVALGA

3.1. TRAKŲ ČŠT TINKLO ŠILUMOS POREIKIS

Nustatant esamų Trakų miesto centralizuotos šilumos energijos vartotojų šilumos energijos poreikius, buvo įvertintas faktinis paskutinių 3 metų (2021-2023 m.) šilumos energijos suvartojimas tinkle. Faktiniai mėnesiniai šilumos sunaudojimai pritaikant korekcijos koeficientus ir tipinį šilumos poreikio grafiką buvo išdalinti padieniui. Šis sumodeliuotas valandinis šilumos energijos poreikio grafikas bus naudojamas tolimesniuose skaičiavimuose. Atlikto vertinimo rezultatas pateikiamas 1 paveiksle.



1 PAV. TRAKŲ MIESTO ČŠT SISTEMOS POREIKIO SVYRAVIMAS

Analizuojant faktinius duomenis, gaunama, kad didžiausia pasiekta tinklo poreikio galia yra fiksuota 2021 sausio 17 dieną ir sudarė **5,3 MW**.

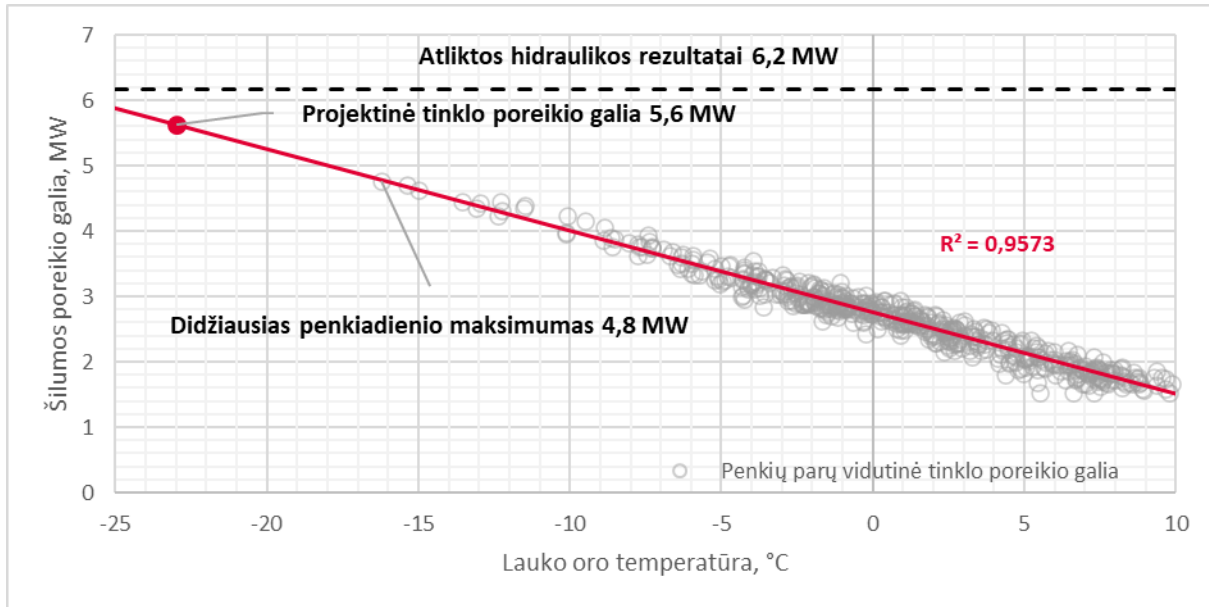
Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad maksimalus tinklo poreikis buvo pasiektas tą parą, kai lauko oro temperatūra siekė -20°C , tuo tarpu projektinė temperatūra Trakų miestui laikoma šalčiausio penkiadienio temperatūra, kuri yra -23°C ¹.

Projektinės tinklo galios nustatomos pagal šalčiausio penkiadienio temperatūras, todėl iš pradžių surandama didžiausia penkių parų vidutinė galia. Ji atitinka **4,8 MW**, prie penkių dienų vidutinės lauko oro temperatūros **$-16,2^{\circ}\text{C}$** .

Tinklo šilumos poreikis didžiąja dalimi priklauso ir geriausiai koreliuoja su lauko oro temperatūra. Jeigu grafiškai pavaizduoti tinklo poreikio priklausomybę nuo lauko oro temperatūros, visos reikšmės išsidėsto į liniją, kurioje reikšmių išsibarstymas yra nežymus, determinacijos koeficientas (R kvadratas) siekia 0,96, kas reiškia, kad apie 96 proc. visų šilumos poreikio svyravimų gali būti paaiškinta lauko oro temperatūros pokyčiu. Tiesa, toks vertinimas labai priklauso nuo duomenų imties ir neįvertina kiekvieno šilumos energijos vartotojo šilumos vartojimo tendencijų atskirai. Toks vertinimas buvo atliktas 2023 metais atliktuose skaičiavimuose². Rezultatų palyginimas pateiktas 2 paveikslėlyje.

¹ RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ (Žin., 1994, Nr. 24-394) 2.11 lentelė

² Trakų miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklo hidraulinis skaičiavimas ir vamzdinių optimizavimas



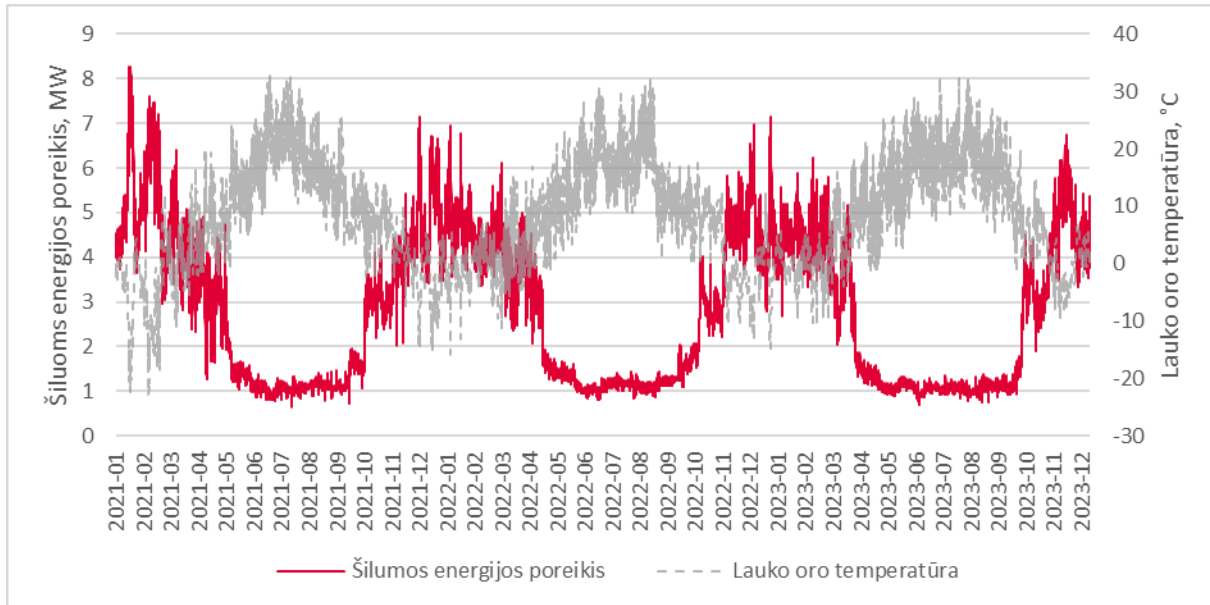
2 PAV. TRAKŲ MIESTO CŠT TINKLO ŠILUMOS POREIKIO PRIKLAUSOMYBĖ NUO LAUKO ORO TEMPERATŪROS

Iš pateikto grafiko matyti, kad nors faktiškai per pastaruosius 3 metus fiksuotas tinklo poreikio maksimumas siekia 4,8 MW, vertinant tinklo šilumos energijos poreikio priklausomybę nuo temperatūros tinklo poreikio galia gali pasiekti 5,6 MW esant projektinėms aplinkos sąlygoms. Visgi atlikti hidrauliniai skaičiavimai geriausiai numato galimą maksimalų projektinį tinklo poreikį.

1. Per pastaruosius trejus metus **didžiausia fiksuota** (2021 sausio 17 dieną) Trakų m. CŠT sistemos poreikio galia siekė **5,3 MW**.
2. **Maksimali penkiadienio poreikio galia** siekė **4,8 MW**.
3. Įvertinta, kad Trakų miesto CŠT sistemos galia esant projektinei šalčiausio penkiadienio temperatūrai (-23 °C) gali siekti apie 5,6 MW, o remiantis atliktais hidraulikos skaičiavimais ir išsamia vartotojų analize, projektinis šilumos energijos poreikis gali siekti iki **6,2 MW**.

3.2. LENTVARIO CŠT TINKLO ŠILUMOS POREIKIS

Analogiškas vertinimas buvo atliktas ir Lentvario miesto CŠT tinklui. Sumodeliuotas valandinis šilumos energijos poreikio grafikas bus naudojamas tolimesniuose skaičiavimuose. Atlikto vertinimo rezultatas pateikiamas 3 paveiksle.



3 PAV. LENTVARIO MIESTO CŠT SISTEMOS POREIKIO SVYRAVIMAS

Analizuojant faktinius duomenis, gaunama, kad didžiausia pasiekta tinklo poreikio galia yra fiksuota 2021 sausio 17 dieną ir sudarė **8,3 MW**.

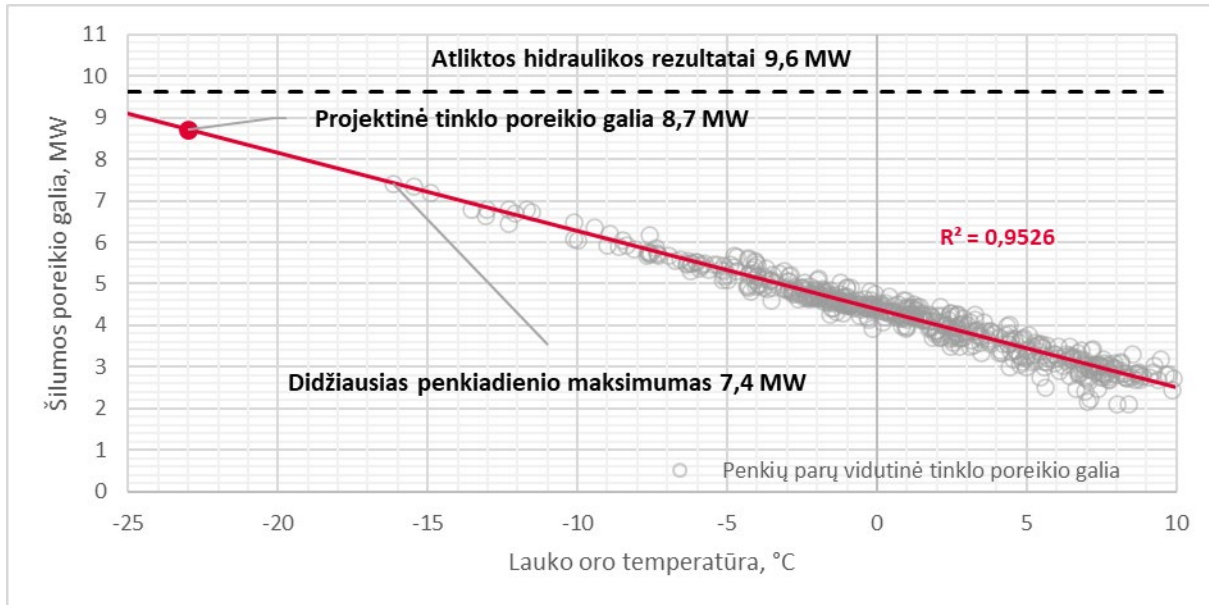
Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad maksimalus tinklo poreikis buvo pasiektas tą parą, kai lauko oro temperatūra siekė -20°C , tuo tarpu projektinė temperatūra Trakų miestui laikoma šalčiausio penkiadienio temperatūra, kuri yra -23°C ³.

Projektinės tinklo galios nustatomos pagal šalčiausio penkiadienio temperatūras, todėl iš pradžių surandama didžiausia penkių parų vidutinė galia. Ji atitinka **7,4 MW**, prie penkių dienų vidutinės lauko oro temperatūros **$-16,2^{\circ}\text{C}$** .

Tinklo šilumos poreikis didžiąja dalimi priklauso ir geriausiai koreliuoja su lauko oro temperatūra. Jeigu grafiškai pavaizduoti tinklo poreikio priklausomybę nuo lauko oro temperatūros, visos reikšmės išsidėsto į liniją, kurioje reikšmių išsibarstymas yra nežymus, determinacijos koeficientas (R kvadratas) siekia 0,95, kas reiškia, kad apie 95 proc. visų šilumos poreikio svyravimų gali būti paaiškinta lauko oro temperatūros pokyčiu. Tiesa, toks vertinimas labai priklauso nuo duomenų imties ir neįvertina kiekvieno šilumos energijos vartotojo šilumos vartojimo tendencijų atskirai. Toks vertinimas buvo atliktas 2024 metais atliktuose skaičiavimuose⁴. Rezultatų palyginimas pateiktas 2 paveikslėlyje.

³ RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ (Žin., 1994, Nr. 24-394) 2.11 lentelė

⁴ Lentvario miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklo hidraulinis skaičiavimas ir vamzdynų optimizavimas



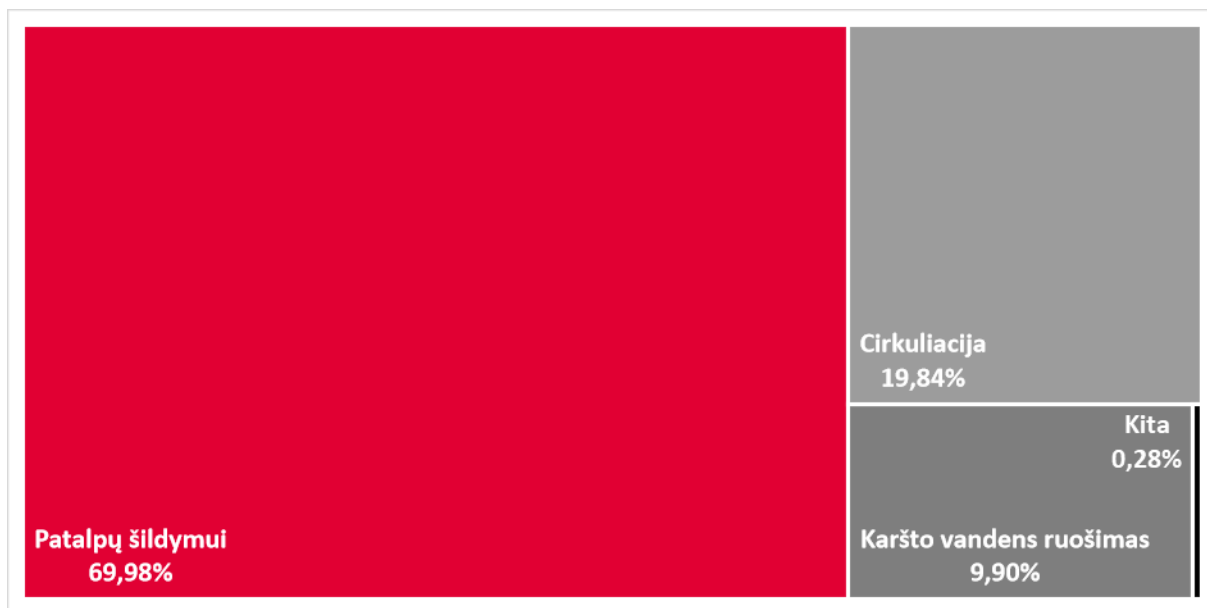
4 PAV. LENTVARIO MIESTO CŠT TINKLO ŠILUMOS POREIKIO PRIKLAUSOMYBĖ NUO LAUKO ORO TEMPERATŪROS

Iš pateikto grafiko matyti, kad nors faktiškai per pastaruosius 3 metus fiksuotas tinklo poreikio maksimumas siekia 7,4 MW, vertinant tinklo šilumos energijos poreikio priklausomybę nuo temperatūros tinklo poreikio galia gali pasiekti 8,7 MW esant projektinėms aplinkos sąlygoms. Visgi atlikti hidrauliniai skaičiavimai geriausiai numato galimą maksimalų projektinį tinklo poreikį.

1. Per pastaruosius trejus metus **didžiausia fiksuota** (2021 sausio 17 dieną) Lentvario m. CŠT sistemos poreikio galia siekė **8,3 MW**.
2. **Maksimali penkiadienio poreikio galia** siekė **7,4 MW**.
3. Įvertinta, kad Lentvario miesto CŠT sistemos galia esant projektinei šalčiausio penkiadienio temperatūrai (-23 °C) gali siekti apie 8,7 MW, o remiantis atliktais hidraulikos skaičiavimais ir išsamia vartotojų analize, projektinis šilumos energijos poreikis gali siekti iki **9,6 MW**.

3.3. BENDROVĖS VALDOMŲ CŠT SISTEMŲ POREIKIS

Šiuo metu UAB Gren Trakai šilumos energiją tiekia 173 vartotojų, iš viso 2023 metais buvo realizuota 29 651 MWh šilumos energijos. Didžioji dalis šilumos energijos yra suvartojama patalpų šildymui kaip parodyta 5 paveiksle.



5 PAV. CENTRALIZUOTAI TIEKIAMOS ŠILUMOS ENERGIJOS VARTOJIMAS UAB GREN TRAKAI ČŠT SISTEMOSE

Vertinant centralizuotos šilumos vartojimo tankį Trakų ir Lentvario miestuose iš žemiau pateikiamo 6 paveikslą matyti, kad šilumos vartojimas mieste yra netolygus ir didžiausi šilumos energijos suvartojimai yra sukonzentruoti daugiabučių kvartaluose.



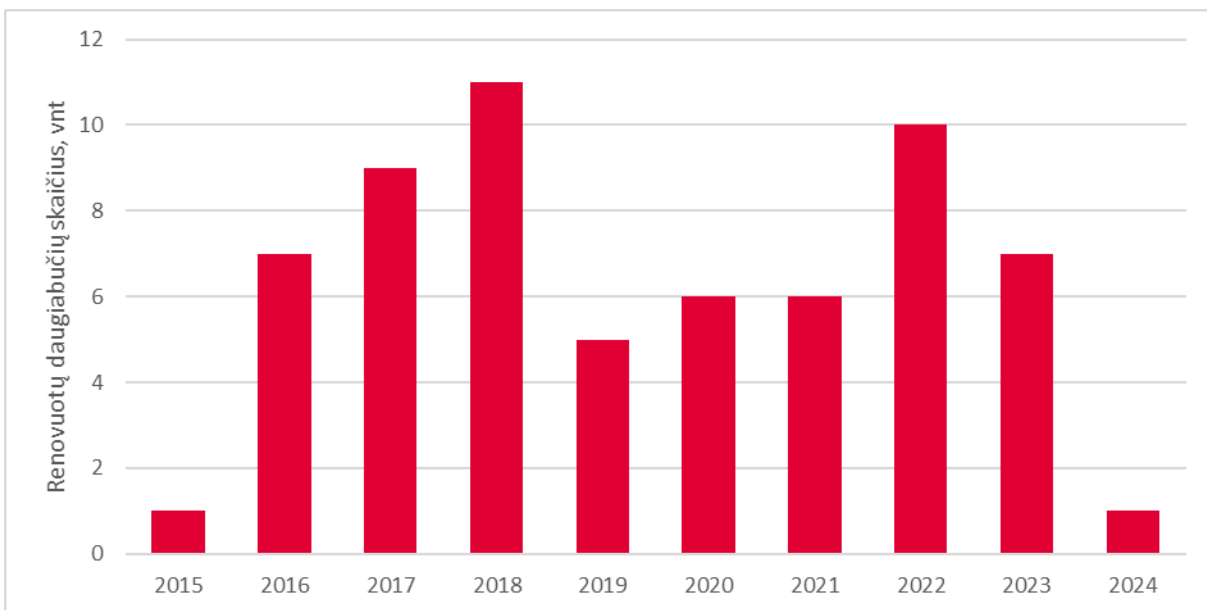
6 PAV. ŠILUMOS ENERGIJOS VARTOJIMO TANKIS TAKUOSE IR LENTVARIJE

Iš viso UAB Gren Trakai sistemose yra realizuota apie 29 651 MWh/metus centralizuotai tiekiamos šilumos energijos. Didžioji dalis – 70 proc. šilumos energijos yra suvartojama patalpų šildymui.

Centralizuotos šilumos vartojimas Trakų ir Lentvario miestuose yra netolygus ir didžiausi šilumos energijos vartotojai yra sukoncentruoti daugiabučių kvartaluose.

3.4. PASTATŲ RENOVACIJOS ĮTAKA ŠILUMOS POREIKIUI

Nagrinėjant miesto šilumos poreikį būtina atsižvelgti į vykstantį daugiabučių pastatų renovacijos procesą. Trakų rajono savivaldybėje yra apie 415 vnt. daugiabučių, kurie vertinami kaip potencialūs renovacijai⁵, iš kurių šiai dienai renovuota tik 63 vnt. (apie 15,2 proc.) ir dar apie 40 vnt. ruošiasi renovacijos procesui (yra pritarta projekto finansavimui). Trakų rajono savivaldybės renovacijų tempai pateikti paveiksle:

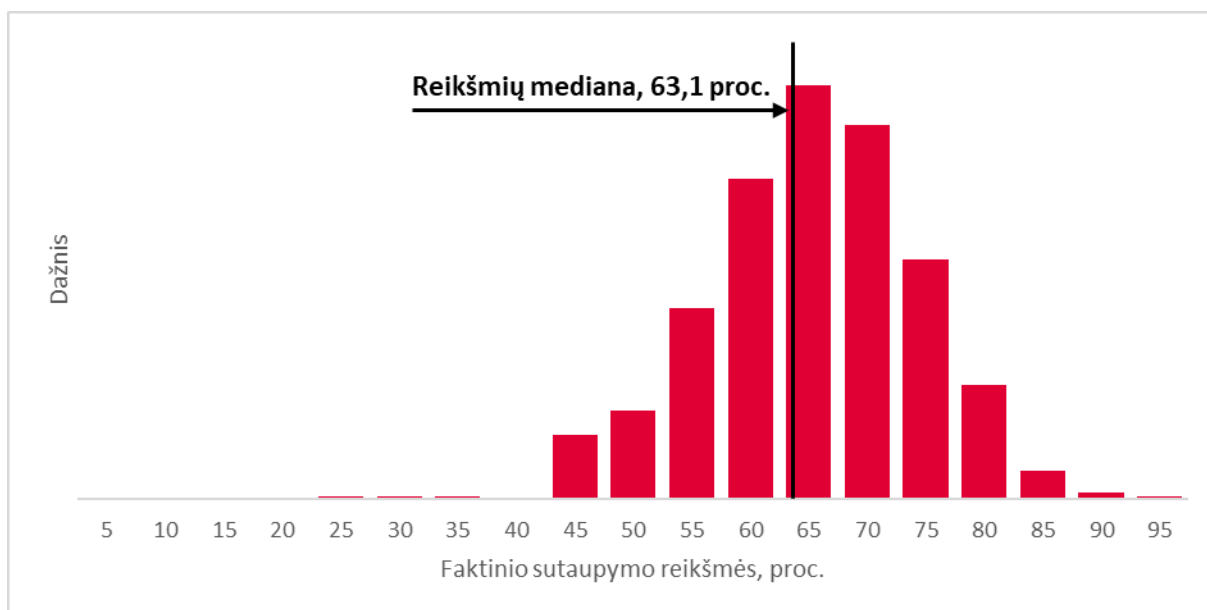


7 PAV. RENOVUOTŲ DAUGIABUČIŲ KIEKIAI PAGAL METUS TRAKŲ RAJONO SAVIVALDYBĖJE

Kaip rodo duomenys, Trakų miesto savivaldybėje kasmet renovuojama apie 7 pastatus. Verta pabrėžti, kad praktiška visi renovuoti pastatai yra Trakų arba Lentvario miestuose ir didžioji dalis jų prijungti prie CŠT sistemos. Vertinant UAB Gren Trakai šilumos energijos vartotojus (šilumos punktus), situacija yra geresnė ir apie 35 proc. pastatų yra renovuoti.

Analizuojant jau įvykusias daugiabučių pastatų renovacijas (visoje Lietuvoje), galima tikėtis, kad renovavus namą, jo poreikis patalpų šildymui sumažės per 63,1 proc. Faktiškai atliktų renovacijų sutaupymai pateikiami grafiškai paveiksle žemiau.

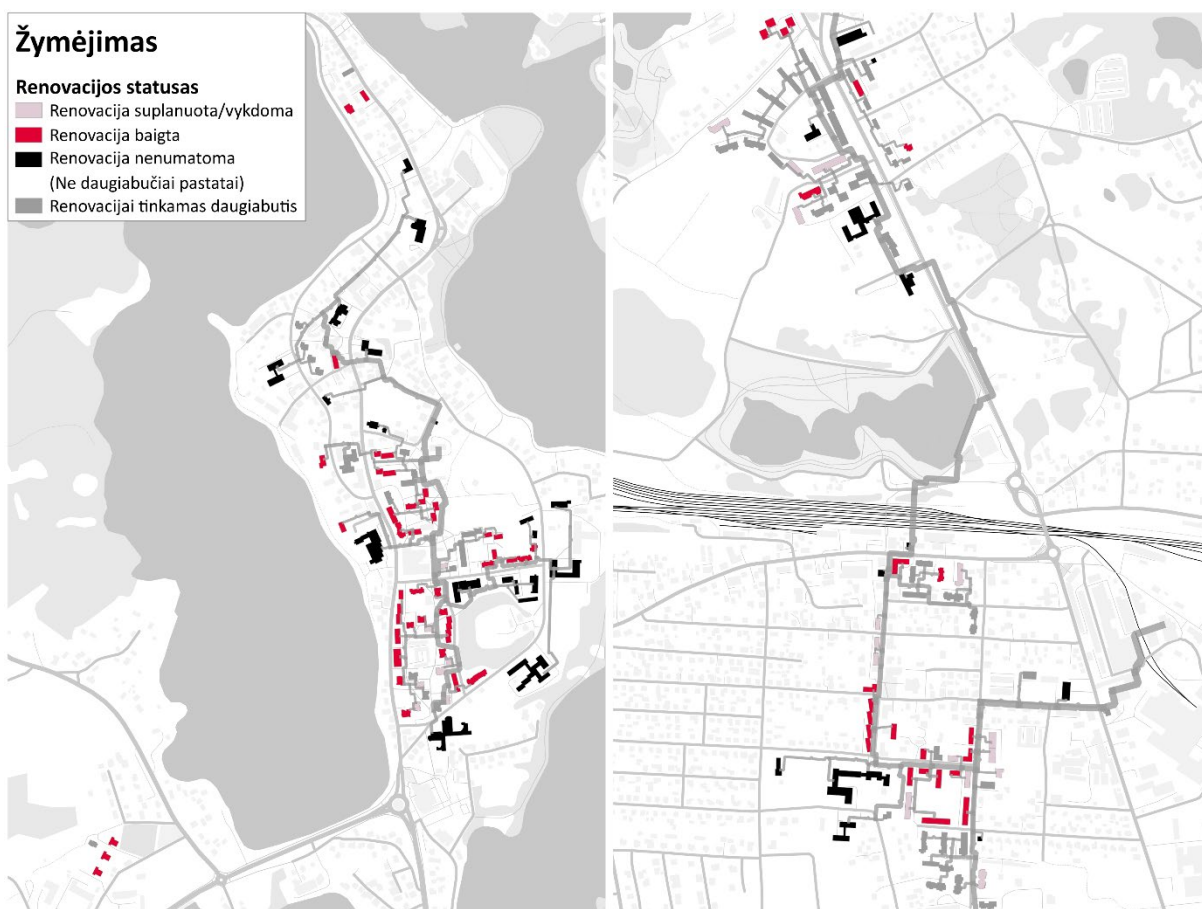
⁵ Pateikiamas visų renovacijos tinkamų daugiabučių skaičius, neatsižvelgiant į tai ar jis vartoja centralizuotą šilumos energiją.



8 PAV. FAKTINIO SUTAUPYMO REIKŠMĖS, PROC.

Iš pateiktų duomenų matyti, kad renovavus daugiabutį, gali būti pasiekiamas įvairus taupymo efektas, kuris paprastai svyruoja nuo 45 iki 85 proc. sutaupomos energijos. Visgi vidutinė (mediana) reikšmė yra 63 proc. sutaupymas. Tačiau tuo pačiu reikia suprasti, kad skelbiamas sutaupymas paliečia tik šilumos energiją patalpų šildymui, be to, ne visi centralizuotos šilumos vartotojai yra tinkami renovacijai atlikti, todėl sutaupymai bus pasiekiami tik dalyje pastatų.

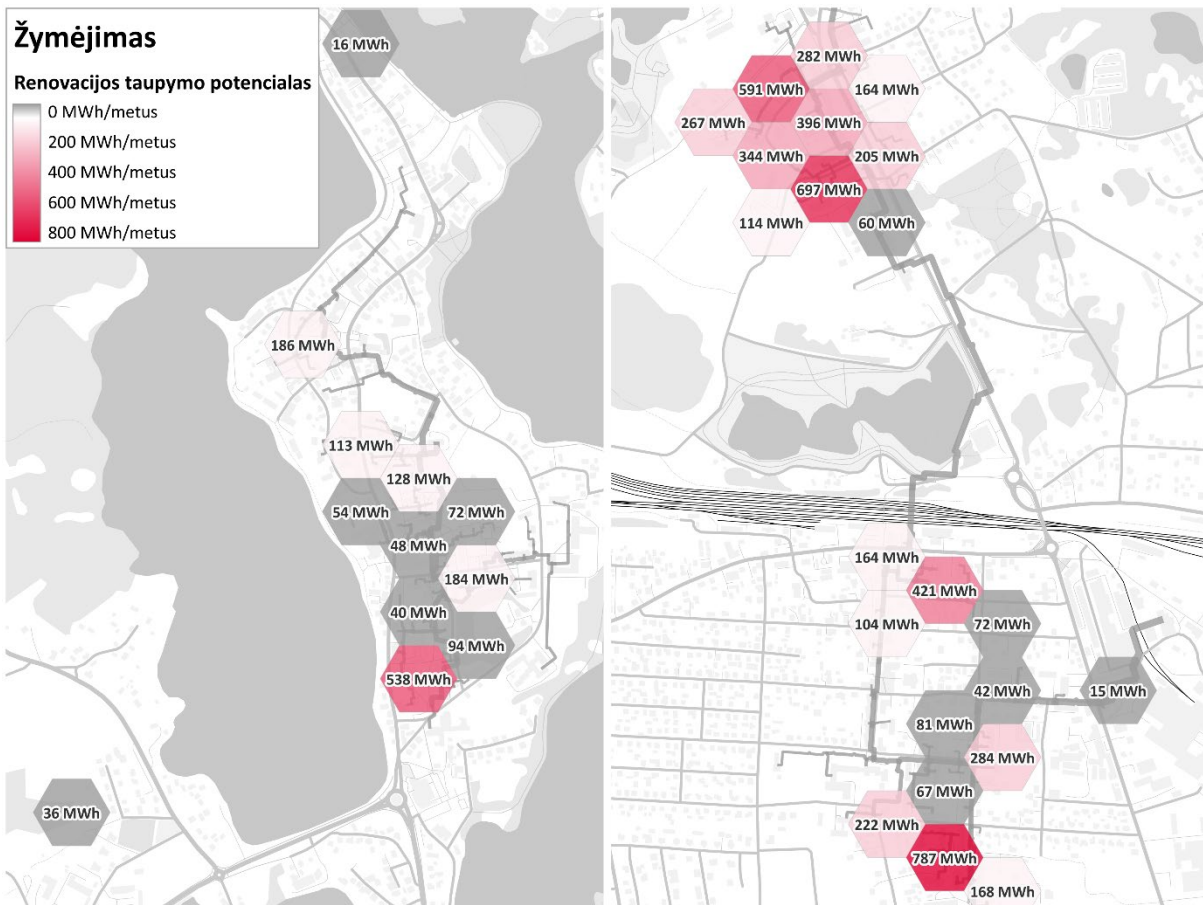
UAB Gren Trakai vartotojų pastatų renovacijos statusas pateikiamas žemiau:



9 PAV. UAB GREN TRAKAI ČŠT VARTOTOJŲ RENOVACIJOS STATUSAS

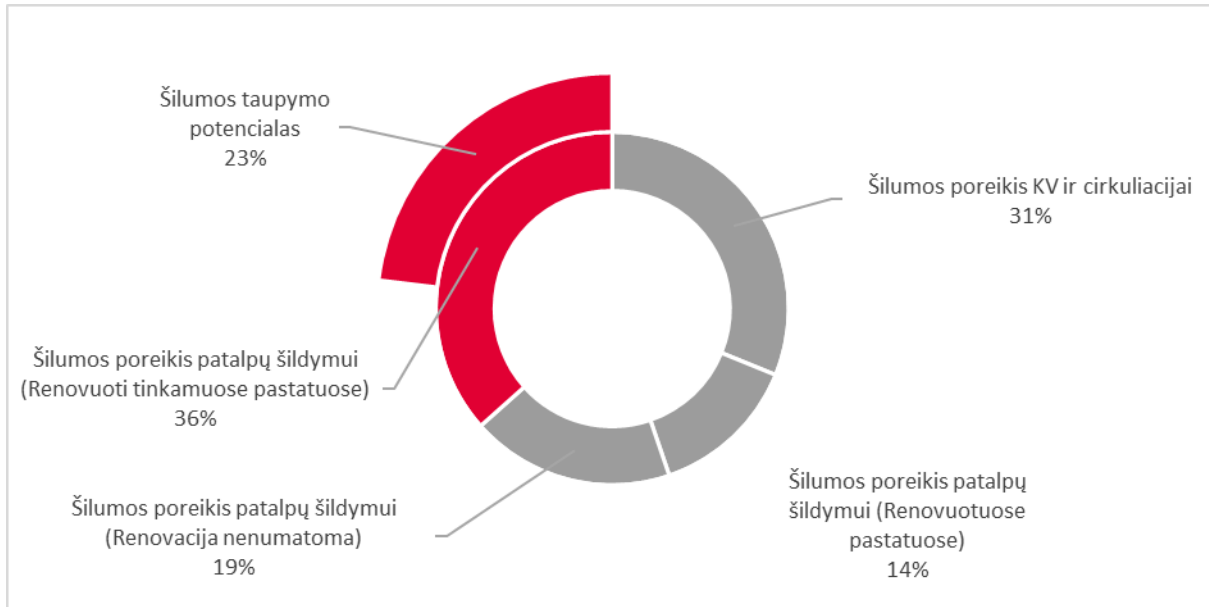
Kaip matoma iš renovacijų statuso žemėlapio, nemaža dalis, pastatų yra jau renovuoti. Taip pat vertinama, kad 22 pastatuose renovacija šiuo metu yra vykdoma arba planuojama. 35 pastatų renovaciją yra sunku prognozuoti, kadangi tai ne daugiabučiai, dažniausiai privatūs pastatai arba biudžetinės įstaigos. Galiausiai likusi dalis, yra 62 daugiabučiai pastatai, kurie galėtų renovotis, tačiau artimiausioje ateityje tai nėra numatyta.

Siekiant nustatyti, šilumos energijos taupymo potencialą, buvo išnagrinėti bendrovės pateikti vartotojų duomenys. Gauti rezultatai pateikti žemiau paveikslėliuose:



10 PAV. POTENCIALUS RENOVUOTINŲ DAUGIABUČIŲ ŠILUMOS ENERGIJOS SUTAUPYMAS

Realizuojamos šilumos taupymo potencialas yra pateikiamas 11 paveiksle:



11 PAV. REALIZUOJAMOS ŠILUMOS TAUPYMO POTENCIALAS

Vertinama, kad renovavus visus tam sąlygas turinčius daugiabučius, būtų galima šilumos energijos poreikį patalpų šildymui sumažinti apie 7,05 GWh/metus. Didžiausias taupymo potencialas yra pagrindiniame Lentvario miesto CŠT tinkle ir sudaro 5,54 GWh/metus. Renovavus visus galimus Trakų miesto CŠT tinklo vartotojus, šilumos energijos poreikis patalpų šildymui mažėtų apie 1,46 GWh/metus. Remiantis gautais rezultatais, vertinama, kad renovavus vieną pastatą Trakuose, vidutiniškai būtų sutaupoma apie 63,48 MWh/metus šilumos energijos, o Lentvaryje – 93,90 MWh/metus.

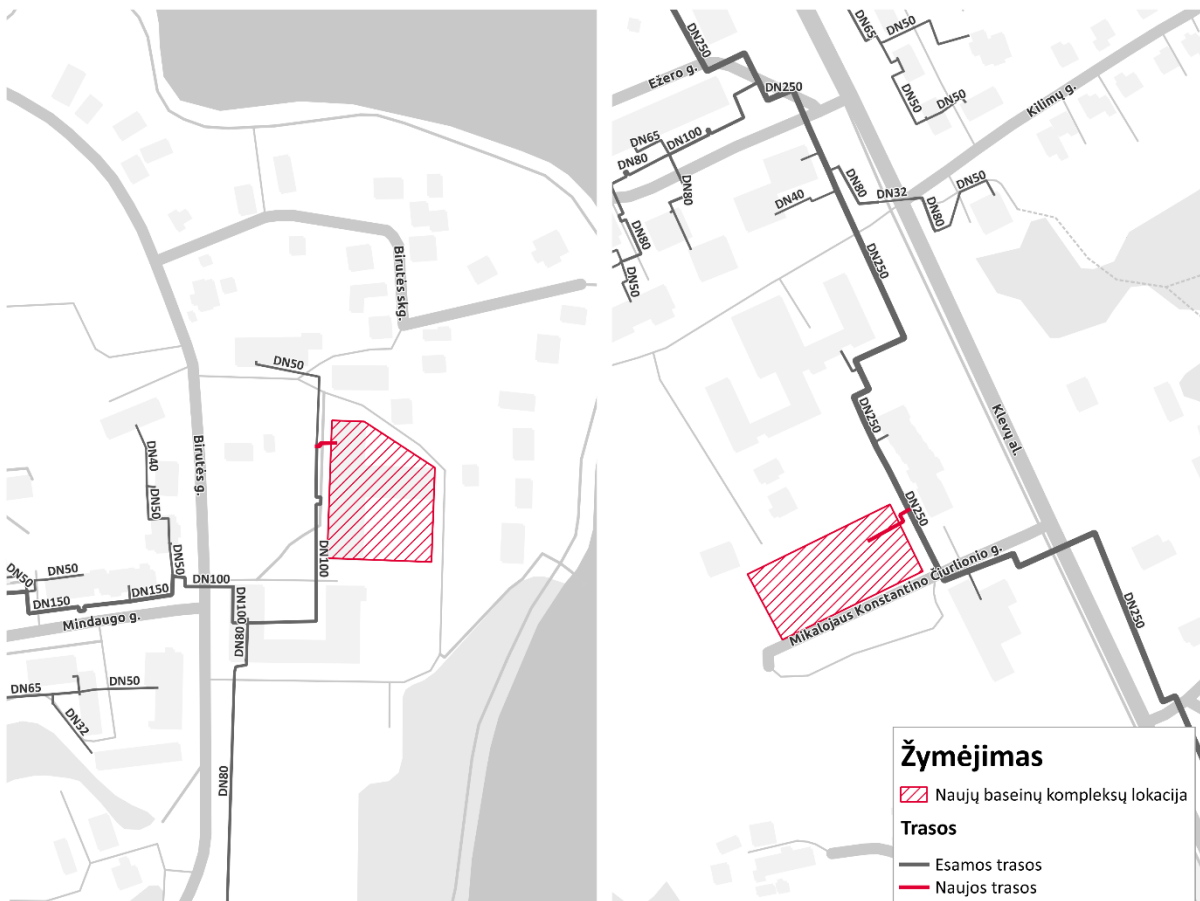
Vertinama, kad renovavus visus galimus prie UAB Gren Trakai CŠT tinklų prijungtus daugiabučius galima tikėtis apie 7,05 GWh/metus šilumos energijos sutaupymo, o vidutiniškai renovavus vieną daugiabutį pastatą galima tikėtis apie 63,4 MWh/metus šilumos energijos sutaupymo Trakų mieste, o Lentvaryje 93,90 MWh/metus.

Darant prielaidą, kad per metus Trakų rajono savivaldybėje renovacijų tempai išliks panašūs ir sudarys 7 prie šilumos tinklų prijungtus pastatus. Pagal likusius renovuotinus pastatus, proporščikais vertinama, kad Trakų mieste kasmet bus renovuojami 2 pastatai, o Lentvaryje 5.

Remiantis šios analizės rezultatais, daroma prielaida, kad Trakų miesto CŠT šilumos energijos poreikis dėl pastatų renovacijos mažės apie 126,8 MWh/metus, o Lentvario – 469,5 MWh/metus.

3.5. NAUJŲ VARTOTOJŲ PRIJUNGIMO PRIE ŠILUMOS TIEKIMO TINKLŲ ĮTAKA ŠILUMOS POREIKIUI

Nei Lentvario nei Trakų mieste nėra numatoma gyvenamųjų namų plėtra, tačiau vertinama, kad abėjuose miestuose turėtų atsirasti baseinų kompleksai, kurie padidins miestų šilumos energijos poreikį. Potencialios baseinų lokacijos pavaizduotos 12 paveiksle.



12 PAV. NAUJAI PLANUOJAMŲ BASEINO KOMPLEKSŲ PLĖTRA

Lentvario atveju, baseino statyba numatyta M.K. Čiurlionio g. 1 sklype, remiantis šio baseino projektu⁶, baseino bendras plotas užims ~4 657 m², o jo bendras šilumos energijos poreikis sudarys apie 1 490 MWh/metus. Šalia potencialios baseino lokacijos, yra įrengta DN250 magistralinė trasa, todėl, nors tai taps didžiausiu šilumos energijos vartotoju Lentvario mieste, CŠT tinklo hidraulikai tai reikšmingos įtakos nedarys. Vertinama, kad tokiam baseinui prijungti reiks nutiesti apie 40 m DN125 trasą, kuri papildomai didins tinklo šilumos energijos poreikį apie 14 MWh/metus. Numatoma, kad baseinas bus įrengtas 2027 metais.

Trakų miesto baseinas turėtų būti įrengtas Birutės g. 42A. Čia turėtų būti renovuotas senasis pastatas ir pastatytas papildomas. Deja, daug informacijos apie šį kompleksą nėra, todėl vertinama, kad jo metinis poreikis sudarys ~500 MWh/metus. Šis pastatas jau ankščiau buvo prijungtas prie CŠT tinklo, todėl vertinama, kad pavyktų išvengti papildomų prijungimo išlaidų. Be to, šalia esančio DN100 tinklo pralaidumas yra pakankamas tokiam pastatui. Preliminariai vertinama, kad toks kompleksas galėtų būti įrengtas ir prijungtas prie tinklų apie 2028 metais.

Abiejuose miestuose – Lentvario ir Trakų – planuojami nauji baseinų kompleksai, kurie padidins miestų šilumos energijos poreikį, nors gyvenamųjų namų plėtra neplanuojama. Lentvario mieste numatytas baseinas M.K. Čiurlionio g. 1 sklype, kurio plotas sieks apie 4 657 m², o jo metinis šilumos energijos poreikis – apie **1 490 MWh**. Prijungimui reikės nutiesti maždaug 40 m DN125 trasą, kas papildomai padidins poreikį 14 MWh/metus, o įrengimo laikotarpis numatytas 2027 metams.

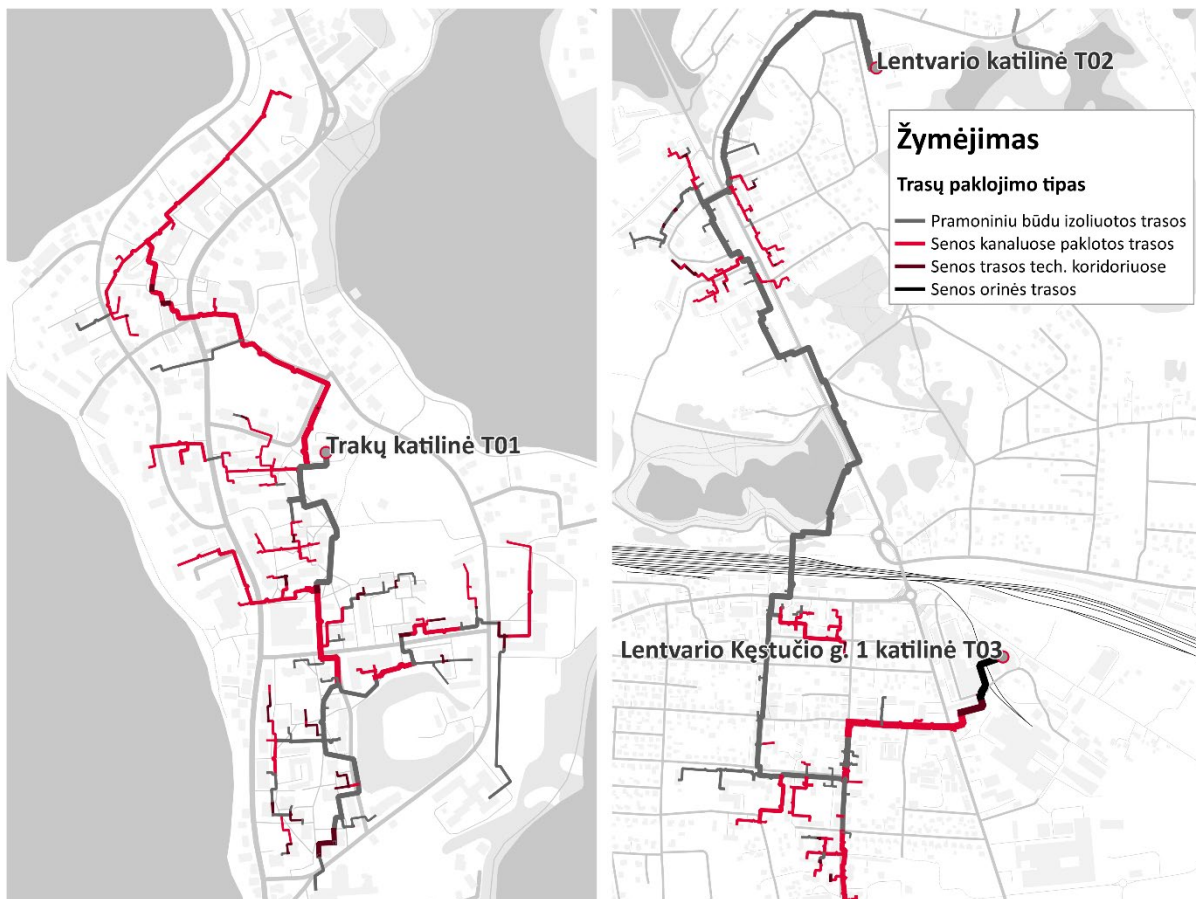
⁶ <https://www.trakai.lt/data/public/uploads/2025/02/ip-baseino-statyba-lentvario-mieste.pdf>

Trakų mieste baseinas planuojamas Birutės g. 42A, kur bus renovuotas senasis pastatas ir statytas papildomas, o metinis šilumos energijos poreikis – apie **500 MWh**. Kadangi objektas jau anksčiau buvo prijungtas prie CŠT tinklo ir DN100 tinklo pralaidumas yra pakankamas, papildomų prijungimo išlaidų išvengta. Įrengimas numatytas 2028 metams.

3.6. UAB GREN TRAKAI CŠT SISTEMOS

UAB Gren Trakai eksploatuoja 2 pagrindines CŠT sistemas – Trakų ir Lentvario miesto. Abi šios CŠT sistemos yra šakotinės be sužiedinimų. Trakų miesto CŠT sistemoje šilumos energija yra tiekiama iš 1 katilinės, esančios centrinėje miesto dalyje. Tuo tarpu Lentvario CŠT tinkle šilumos energija pagrinde yra tiekiama iš šiaurinėje miesto dalyje, Ryto g. esančios biokuro katilinės, o esant didžiausiems šalčiams kartu pradeda veikti ir pietinėje miesto dalyje, Kęstučio g. 1 esanti gamtinių dujų katilinė.

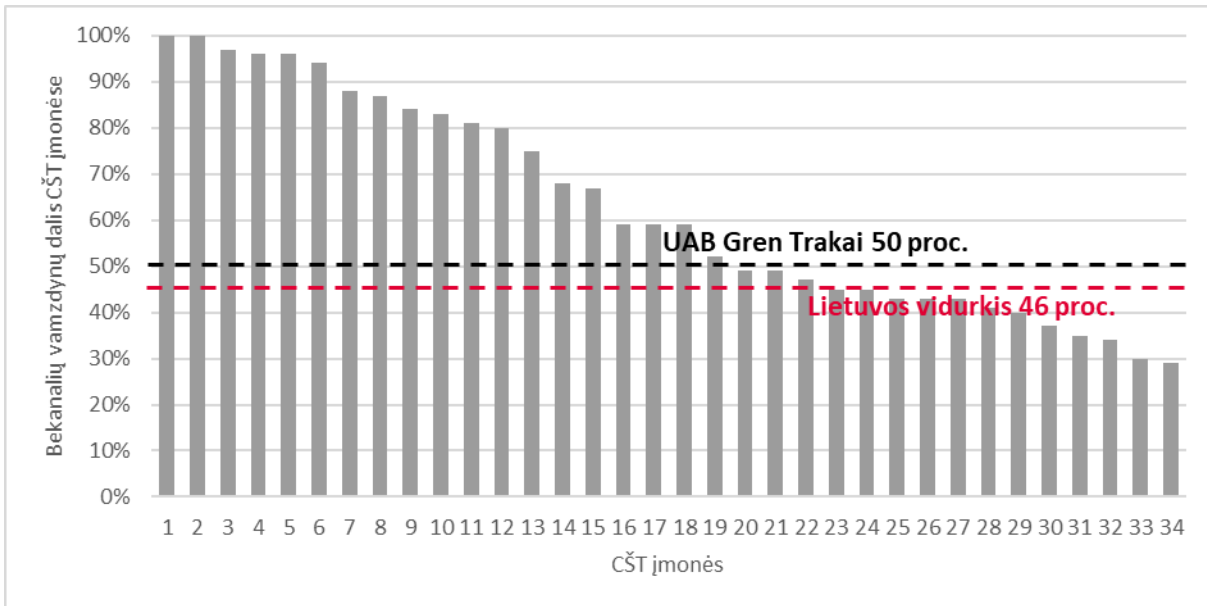
CŠT sistemų tinklų planas pavaizduotas 13 paveiksle.



13 PAV. TRAKŲ IR LENTVARIO CŠT SISTEMŲ PLANAS

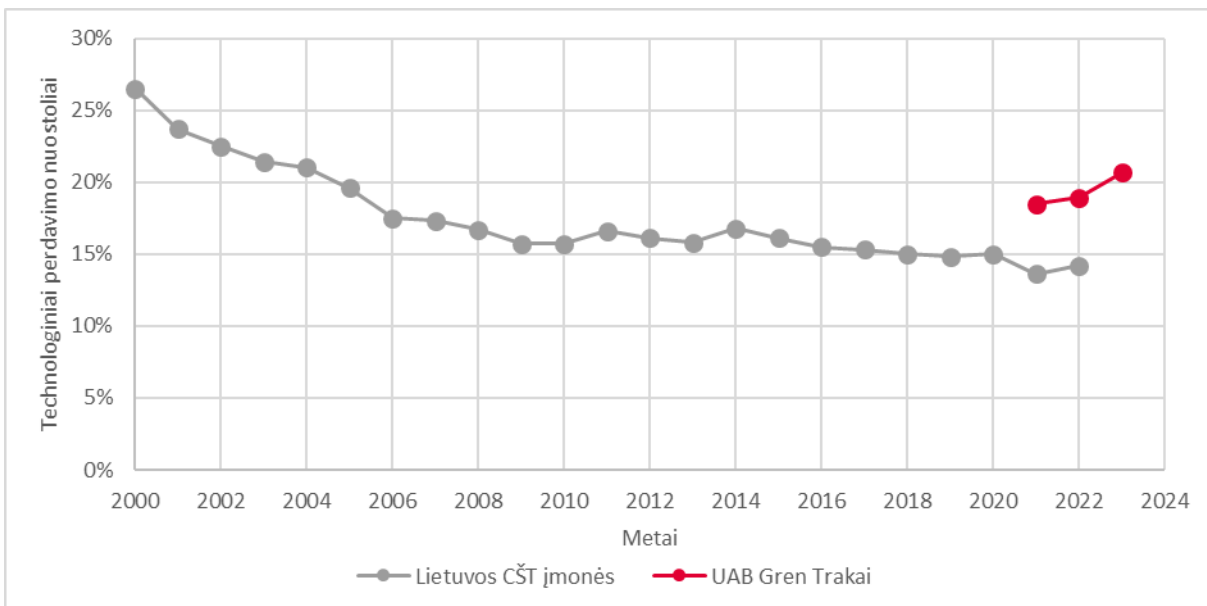
Trakų miesto CŠT tinklo trasų ilgis sudaro apie 5 km, tuo tarpu Lentvario CŠT sistemą sudaro 9,1 km tinklų ilgiai. Be šių tinklų, bendrovė taip pat eksploatuoja ir Senkelio CŠT sistemą, kurią sudaro 127 m ilgio bekanalės trastos.

Vertinant CŠT tinklų duomenis, šiai dienai yra pakeista ~50 proc. trasų ilgio arba 56 proc. vertinant pagal sąlyginį trasų ilgį. Nagrinėjant LŠTA viešinus duomenis⁷ Lietuvos CŠT įmonių bekanalių vamzdinių dalis tinkluose sudaro 46 proc.



14 PAV. BEKANALIŲ VAMZDYNŲ DALIS ĮMONĖSE

Nors rekonstruotų vamzdinių dalis yra didesnė nei šalies vidurkis, technologiniai šilumos energijos nuostoliai to neparodo. Kaip atrodo UAB Gren Trakai šilumos tinklų metiniai šilumos energijos nuostoliai Lietuvos kontekste pateikta 15 paveiksle:



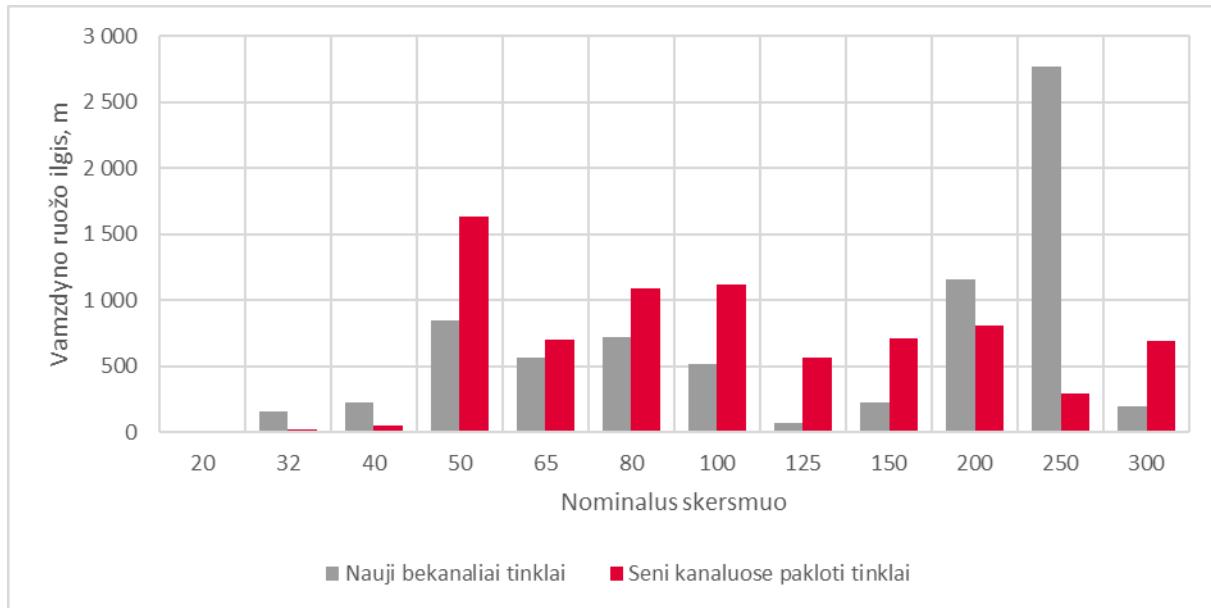
15 PAV. TECHNOLOGINIŲ PERDAVIMO NUOSTOLIŲ PALYGINIMAS SU ŠALIES VIDURKIU

Kaip matoma iš palyginamų duomenų, UAB Gren Trakai šilumos tinklų technologiniai nuostoliai yra gerokai didesni nei šalies vidurkis. Vertinant teorinius skaičiuotinus šilumos energijos nuostolius, jie

⁷ Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija. 2022 metų CŠT sektoriaus apžvalga: <https://lsta.lt/wp-content/uploads/2023/10/LSTA-Silumine-technika-2023-Nr-2-88-dragged.pdf>

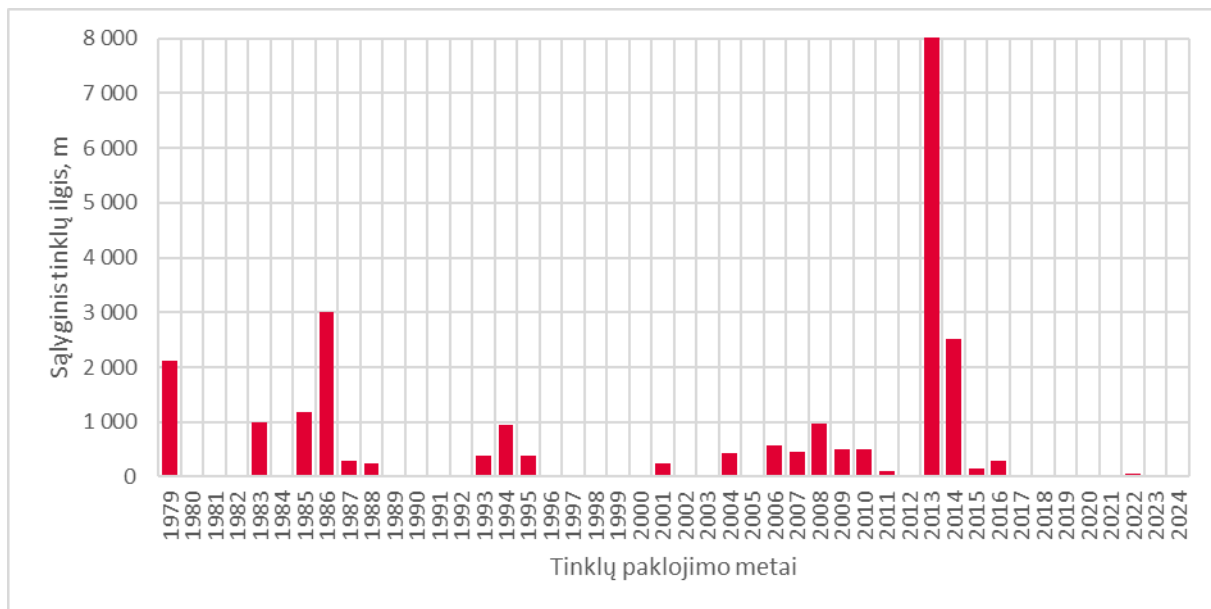
taip pat rodo, kad faktiniai šilumos energijos nuostoliai yra apie 20 proc. didesni. Šie rodikliai rodo, kad UAB Gren Trakai valdomų CŠT sistemų technologiniai perdavimo nuostoliai yra didesni nei įprastai.

Didžioji dalis CŠT sistemų magistralinių tinklų yra jau rekonstruoti. Vamzdynų pasiskirstymas pagal diametrą pateiktas 16 paveiksle:



16 PAV. VAMZDYNŲ ILGIAI PAGAL DIAMETRĄ IR PAKLOJIMO TIPĄ TRAKUOSE IR LENTVARYJE

Vertinant įmonės pateikta informaciją, seniausių tinklų amžius siekia 45 metus, jie buvo pakloti 1979 m Lentvaryje. Seniausi tinklai Trakuose pakloti 1983 m. Tinklų sąlyginis ilgis pagal jų paklojimo metus pateiktas 17 paveiksle:



17 PAV. TINKLŲ PAKLOJIMO METAI

Matoma, kad nuo 2000 metų CŠT tinklai buvo nuosekliai rekonstruojami ir didžiausia dalis rekonstrukcijų buvo įvykdyta 2013 – 2014 metais. Remiantis duomenimis, vertinama, kad bendras tinklų amžius pagal sąlyginį ilgį, sudaro apie 24 metus.

Siekiant didinti tinklų patikimumą ir mažinti nuostolius juose, yra numatyta investuoti apie ~490 tūkst. Eur per metus. Tam, kad investicijos būtų panaudojamos teisingiausiai, įmonė Trakų ir Lentvario CŠT sistemoms atliko hidraulinio skaičiavimo ir tinklų skersmens optimizavimo studijas⁸.

Atlikti tinklo hidrauliniai skaičiavimai įvertino realių maksimalų šilumos energijos poreikį tinkluose po pastatų rekonstrukcijų ir senus vamzdynus optimizavo iki galimo mažiausio skersmens. Tai kartu su galimais konfigūracijos pakeitimais, sumažinant bendrą tinklų ilgį, leido bendrovei sumažinti galimą investiciją į tinklų rekonstrukciją apie 22 proc.

Vertinama, kad bendrovei visų senų tipo tinklų rekonstrukcija įvertinus optimizuotus skersmenis ir konfigūracijos pakeitimus iš viso pareikalautų 6 695 tūkst. Eur. Lyginant faktinius šilumos energijos nuostolius su apskaičiuotais teoriniais, vertinama, kad šilumos energijos nuostolius būtų galima sumažinti apie 3 142 MWh/metus arba techninius perdavimo nuostolius sumažinti iki ~13 proc.

Remiantis tuo, kad Trakų miesto CŠT sistemos tinklų būklė yra žymiai blogesnė nei Lentvario, didesnė dalis investicijų – 60 proc. būtų nukreipiama rekonstruoti Trakų miesto CŠT sistemą. Prie nurodytų investicijų, kas metus, Trakuose bus rekonstruojama ~390 m sąlyginio tinklo ilgio, tai vidutiniškai leistų sumažinti šilumos energijos nuostolius 209 MWh/metus. Lentvario atveju numatoma, kad per metus būtų rekonstruojama apie 250 m sąlyginio tinklo ilgio, o tai vidutiniškai sumažintų CŠT nuostolius apie 99 MWh/metus. Vertinimo laikotarpiu rekonstruojamų trasų kiekis palaipsniui mažės, tačiau leis išlaikyti pastovų tinklų amžių.

Trakų ir Lentvario miestuose CŠT tinklai yra gerai išvystyti, o kartu su Senkelio tinklai, bendras eksploatuojamų tinklų ilgis sudaro apie 14,1 km ilgio. Vertinant pagal sąlyginį tinklo ilgį, šiuo metu bendrovė yra rekonstravus 56 proc. tinklų, o vidutinis šilumos tinklų amžius siekia 24 m.

Nors daugiau nei pusė CŠT tinklų yra rekonstruoti, faktiniai šilumos nuostoliai sudaro apie 20 proc. nuo į tinklus patiektus šilumos. Tai yra apie 20 proc. prastesnis rezultatas nei rodo teoriniai skaičiavimai.

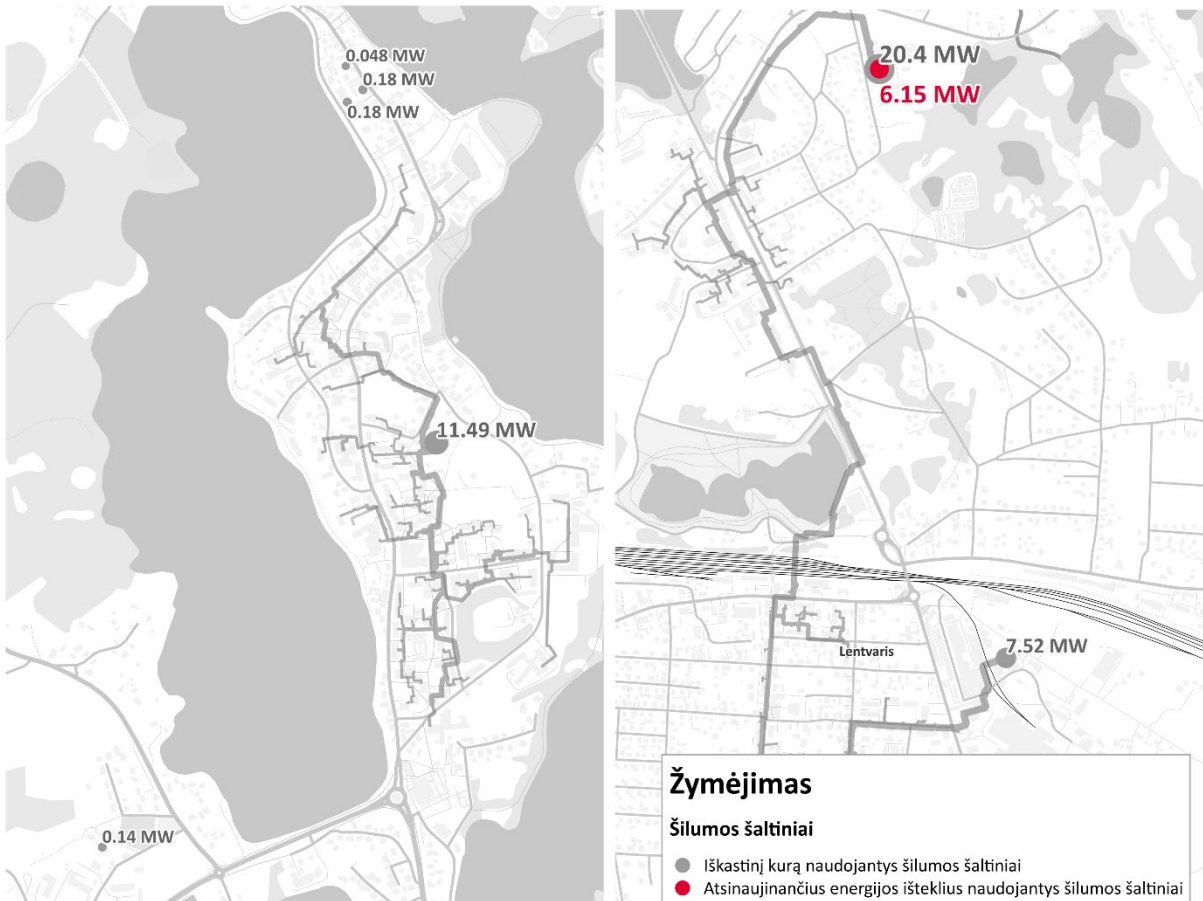
Bendrovė yra numačiusi investuoti apie 490 tūkst. Eur į metus, yra pasirengusi hidraulinio skaičiavimo ir skersmenų optimizavimo studijas, kurios leidžia sumažinti bendras investicijas kartu su šilumos energijos nuostoliais.

Vertinama, kad per metus abiejuose tinkluose bus pakeista 640 m sąlyginio ilgio trasų, o tai leis sumažinti šilumos energijos nuostolius apie 308 MWh/metus. Rekonstrukcijų tempai mažės kiekvienais metais, tačiau leis išlaikyti tinklų amžių pastovų.

3.7. ŠILUMOS GAMYBOS ŠALTINIAI

UAB Gren Trakai valdo 7 objektus. Žemiau esančiame žemėlapyje atvaizduojami visi eksploatuojami šilumos gamybos šaltiniai.

⁸ Trakų miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklo hidraulinis skaičiavimas ir vamzdynų optimizavimas 2023 m.
Lentvario miesto centralizuoto šilumos tiekimo tinklo hidraulinis skaičiavimas ir vamzdynų optimizavimas 2024 m.



18 PAV. UAB GREN TRAKAI EKSPLOATUOJAMI ŠILUMOS ENERGIJOS ŠALTINIAI

Kaip matoma iš paveikslo, didžiausios galių koncentracijos yra Trakų ir Lentvario CŠT sistemose. UAB Gren Trakai valdomų objektų įrenginių galia sudaro apie 26 MW, 6,15 MW iš jų biokuro katilas su DKE, kurie įrengti Lentvario T02 katilinėje.

Šilumos gamybos šaltinių suvestinė pateikiama pateikiami žemiau 1 lentelėje.

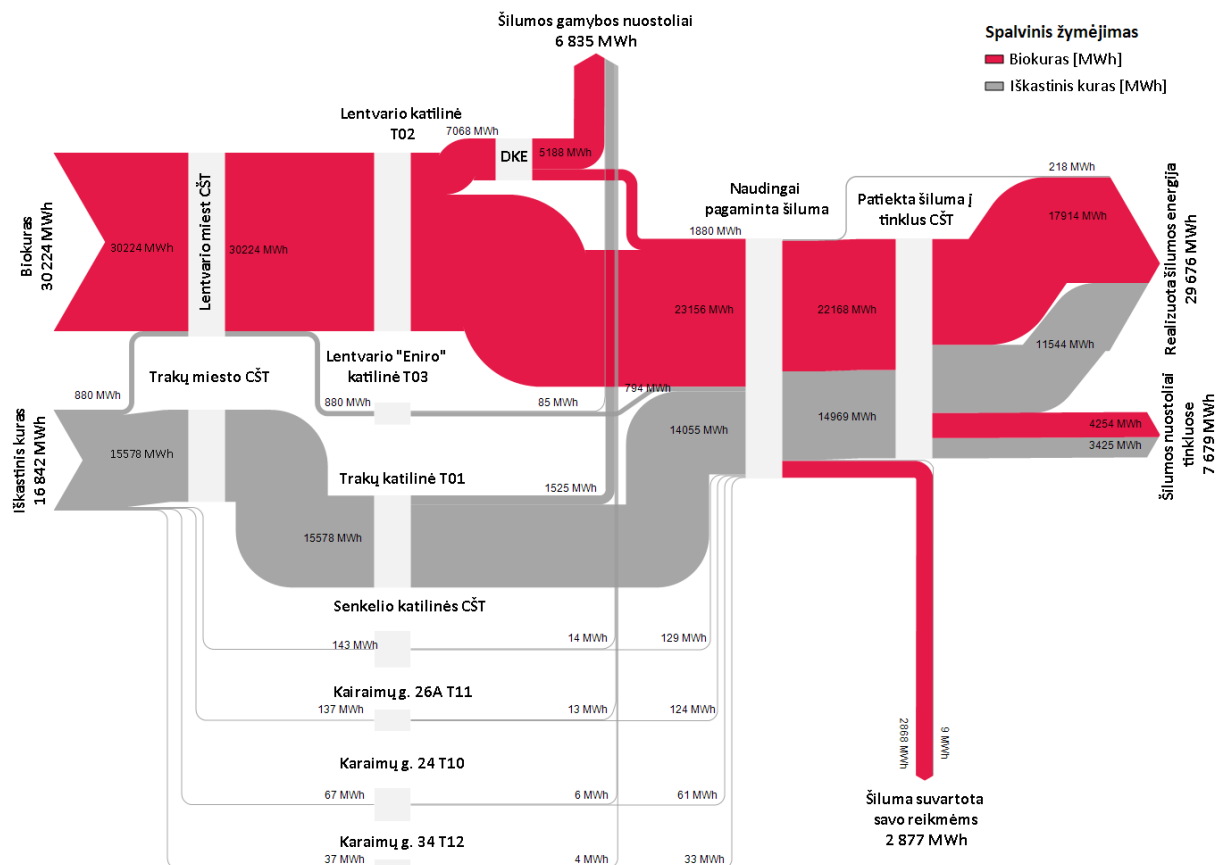
1 LENTELĖ. UAB GREN TRAKAI VEIKIANTYS ŠILUMOS ENERGIJOS ŠALTINIAI

Katilinės pavadinimas	Šilumos gamybos įrenginys	Įrengimo metai	Įrenginio šiluminė galia, MW	Pajėgumai iš biokuro, MW	Pajėgumai iš iškastinio kuro, MW
Trakų katilinė T01	VITOMAX200	2010	4,50		4,50
	VITOMAX200	2010	4,50		4,50
	VITOPLEX200	2010	1,60		1,60
	KDE Nr. 1	2010	0,35		0,35
	KDE Nr. 2	2010	0,35		0,35
	KDE Nr. 3	2010	0,30		0,30
Lentvario katilinė T02	KVV.05.08	2014	4,95	4,95	
	KDE Nr. 4	2014	1,20	1,20	
Lentvario Kęstučio g.1 katilinė T03	M343(VISSMAN)	2004	3,51		3,51
	M343(VISSMAN)	2004	2,34		2,34
	TX3(VISSMAN)	2004	0,94		0,94
	KDE Nr. 1	2012	0,40		0,40
	KDE Nr. 2	2012	0,23		0,23
	KDE Nr. 3	2004	0,10		0,10
	ALKON-70	2017	0,07		0,07

Katilinės pavadinimas	Šilumos gamybos įrenginys	Įrengimo metai	Įrenginio šiluminė galia, MW	Pajėgumai iš biokuro, MW	Pajėgumai iš iškastinio kuro, MW
Senkelio katilinė T05	ALKON-70	2017	0,07		0,07
Karaimų g. 34 katilinė T12	VITOPED-100WH	2010	0,024		0,024
	VITOPED-100WH	2010	0,024		0,024
Karaimų g. 24 katilinė T10	VITOPLEX-200S	2010	0,09		0,09
	VITOPLEX-200S	2010	0,09		0,09
Karaimų g. 26A katilinė T11	VITOPLEX-200S	2010	0,09		0,09
	VITOPLEX-200S	2010	0,09		0,09
Iš viso:			25,82	6,15	19,67

Nors biokuro pajėgumai sudaro tik ketvirtadalį aktyvios šiluminės galios bendrovėje, jie pagamina apie 62 proc. šilumos energijos. Kita didžioji dalis – 35 proc. šilumos energijos yra pagaminama Trakų m. katilinėje T01.

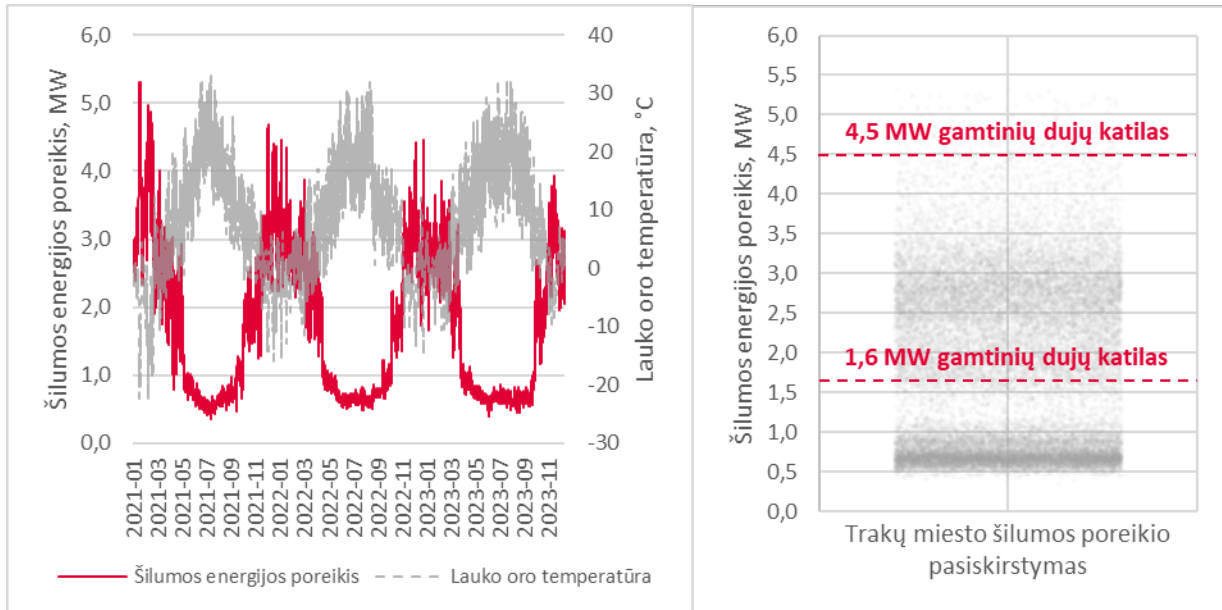
Detalus UAB Gren Trakai šilumos energijos balansas yra pateiktas 19 paveiksle:



19 PAV. 2023 UAB GREN TRAKAI TINKLO ENERGIJOS BALANSAS

Vertinant pagrindinių šilumos šaltinių efektyvumą matoma, kad Trakų katilinės T01 gamtinių dujų katilų efektyvumas siekia 90,2 proc. pagal aukštutinį šilumingumą. Tai yra gana įprasta vertė gamtinių dujų katilams įrengtiems su DKE.

Gamtinių dujų katilai pasižymi geromis galios moduliavimo galimybėmis, todėl gerai reaguoja į šilumos poreikio pokyčius. To iliustraciją galima pamatyti 20 paveiksle.

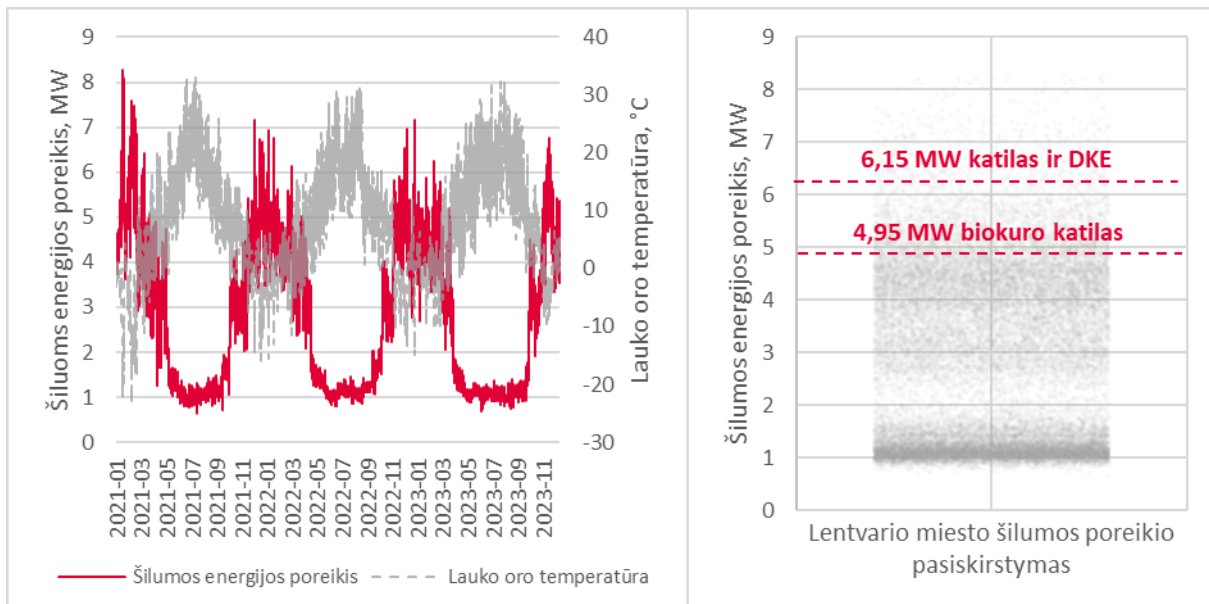


20 PAV. TRAKŲ Miesto CŠT TINKLO ŠILUMOS ENERGIJOS POREIKIS IR APKROVOS LYGIS

Nešildymo sezono metu Trakų CŠT sistemos šilumos energijos poreikis gali nukristi iki 0,5 MW ir svyruoja tarp 0,5 – 1,2 MW. Katilinėje įrengtas 1,6 MW galios gamtinių dujų katilas geba efektyviai užtikrinti tokį šilumos energijos poreikį.

Vertinant Lentvario CŠT sistemą, 4,95 MW biokuro katilas kartu su 1,2 MW DKE ekonomizeriu užtikrina pratiškai visą Lentvario CŠT sistemos šilumos energijos poreikį, tačiau kitaip nei dujinių katilų atveju, biokuro katilai ne taip greitai reaguoja į šilumos energijos poreikio pokyčius, be to, biokuro katilų galios nusikrovimo lygis yra ribotas ir įprastai siekia iki 30 proc. Esant gerokai mažesniai poreikiui, katilo efektyvumas mažėja, taip pat nėra išnaudojamas DKE dėl per mažos galios.

Lentvario miesto CŠT sistemos apkrovos grafikas pateiktas 21 paveiksle.



21 PAV. LENTVARIO Miesto CŠT TINKLO ŠILUMOS ENERGIJOS POREIKIS IR APKROVOS LYGIS

Kaip rodo Lentvario apkrovimo grafikas, nešildymo sezono metu šilumos energijos poreikis svyruoja nuo 1 iki 1,5 MW galios. Tai yra apatinė katilo nusikrovimo riba, todėl katilas nedirba savo nominalaus

efektyvumo režimu. Vertinant 2023 metų duomenis, Lentvario katilinės T02 biokuro katilas kartu su DKE pasiekė 97,8 proc. metinį efektyvumą⁹.

Kiti UAB Gren Trakai eksploatuojami dujiniai įrenginiai pagamina palyginti mažą kiekį šilumos energijos, o visų jų efektyvumas siekia apie ~90 proc. Jų efektyvumas yra pakankamas, o pagaminama šilumos energijos dalis bendrame balanse yra labai maža, todėl detalai jie nėra nagrinėjami.

UAB Gren Trakai savo balanse turi 7 katilines. Didžioji dalis šilumos energijos yra pagaminama Trakų T01 ir Lentvario T02 katilinėse. Biokuro dalis įmonės pagaminamos šilumos energijos balanse sudaro ~62 proc.

Vertinant pagrindinius šilumos gamybos įrenginius, matoma, kad dujinių katilų galios yra parinktos teisingai ir bendras jų efektyvumas atitinka tipines vertes.

Lentvario T02 katilinėje esantis biokuro katilas su DKE nešildymo sezono metu turi nusikrauti iki apatinės savo galios ribos, tai mažina bendrą metinį katilinės efektyvumą, kuris siekia 97,8 proc.

⁹ Vertinant pagal žemutinį šilumingumą.

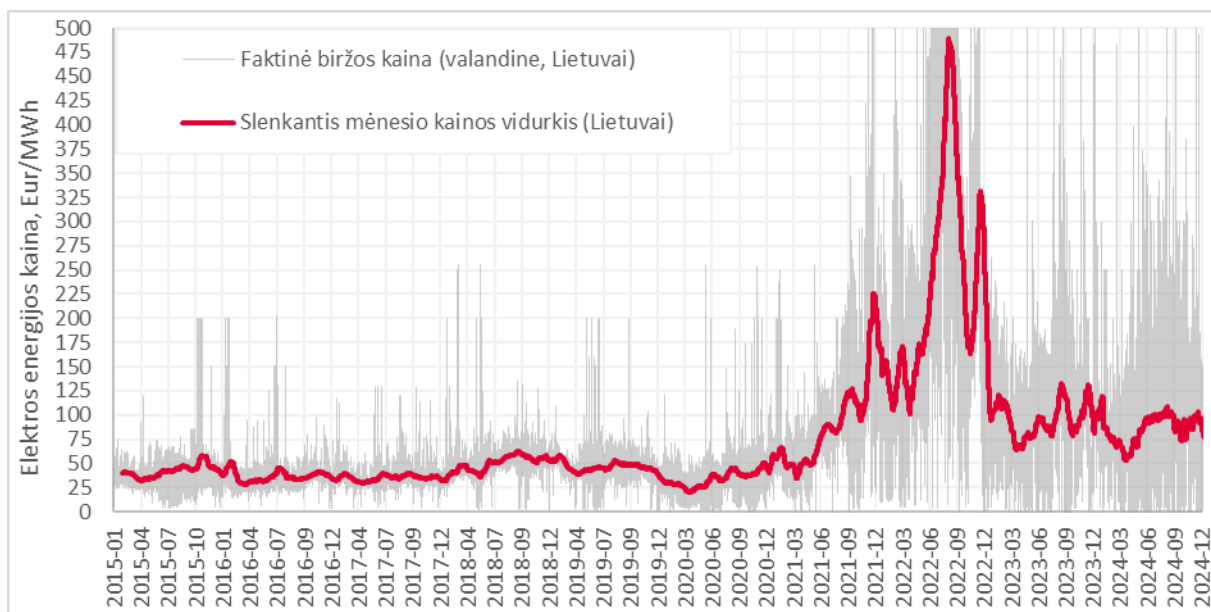
4. SKAIČIAVIMUOSE NAUDOJAMOS PRIELAIIDOS

4.1. ENERGIJOS RESURSŲ KAINOS

4.1.1. ELEKTROS ENERGIJOS KAINA

Elektros energijos kainą įtakoja daugybę įvairių vienas nuo kito nepriklausančių faktorių, todėl tiksliai suprognozuoti elektros energijos kainos yra neįmanoma. Taip niekas nebuvo numatęs 2022 metais įvykusios energetinės krizės, kai elektros energijos kainos trumpu laikotarpiu šoktelėjo iki vidutinių reikšmių viršijančių 400 Eur/MWh.

Pilna elektros energijos kaina susidaro iš kelių dedamųjų. Pagrindinę dedamąją sudaro pačios elektros energijos biržos kaina. Šios kainos kitimas vaizduojamas grafiškai 22 paveiksle.



22 PAV. ELEKTROS ENERGIJOS FAKTINĖS BIRŽOS KAINOS¹⁰

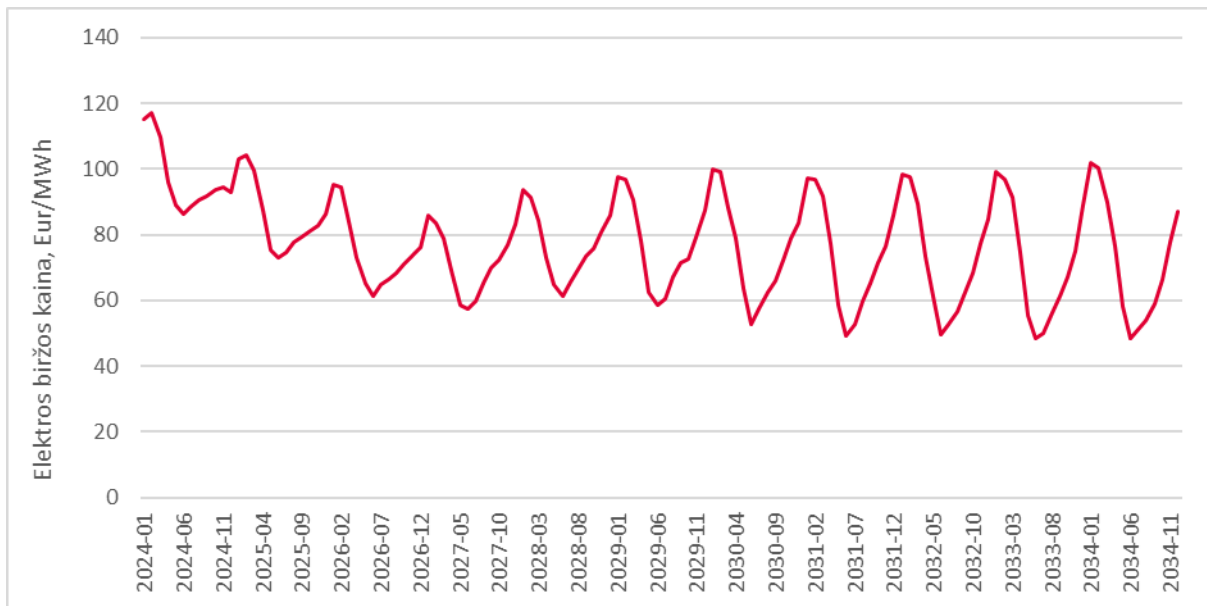
Nuo 2021 metų elektros energijos kaina rinkoje nuolat augo ir 2022 metų rugpjūčio mėnesį pasiekė iki tol neregėtas aukštumas, kuomet vidutinė mėnesio elektros energijos kaina biržoje siekė 480 Eur/MWh, tačiau nuo to laikotarpio, elektros energijos kaina pradėjo sparčiai mažėti ir 2023 metų III ketvirčio elektros kainos vidurkis sudaro apie 100 Eur/MWh.

Nors šios dienos elektros energijos kainos vis dar nesugrįžo į ankstesnįjį (prieš krizinį) lygį, vis tik jų lygis pastaraisiais metais ženkliai krito. O analitinių kompanijų atliekami tyrimai¹¹ numato, kad ateityje vystantis atsinaujinančiai energetikai bendras elektros kainų lygis dar labiau sumažės. Tačiau tuo pačiu numatoma, kad dėl augančio elektros poreikio šaltuoju metų laikotarpiu (pagrindė dėl šilumos siurblių platesnio naudojimo) ir tuo pačiu dėl žiemos metu sumažėjusios saulės elektrinių gamybos, vis labiau jausis sezoniniai elektros kainos svyravimai. Kai elektra atpinga vasaros metu ir brangsta žiemos metu.

¹⁰ Informacijos šaltinis Nordpool <https://www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/>

ACER https://documents.acer.europa.eu/en/The_agency/Organisation/Documents/Energy%20Prices_Final.pdf

¹¹ Energy Brainpool, 2023 Prospects for the European electricity market: The EU Energy Outlook 2060 <https://blog.energybrainpool.com/en/prospects-for-the-european-electricity-market/>

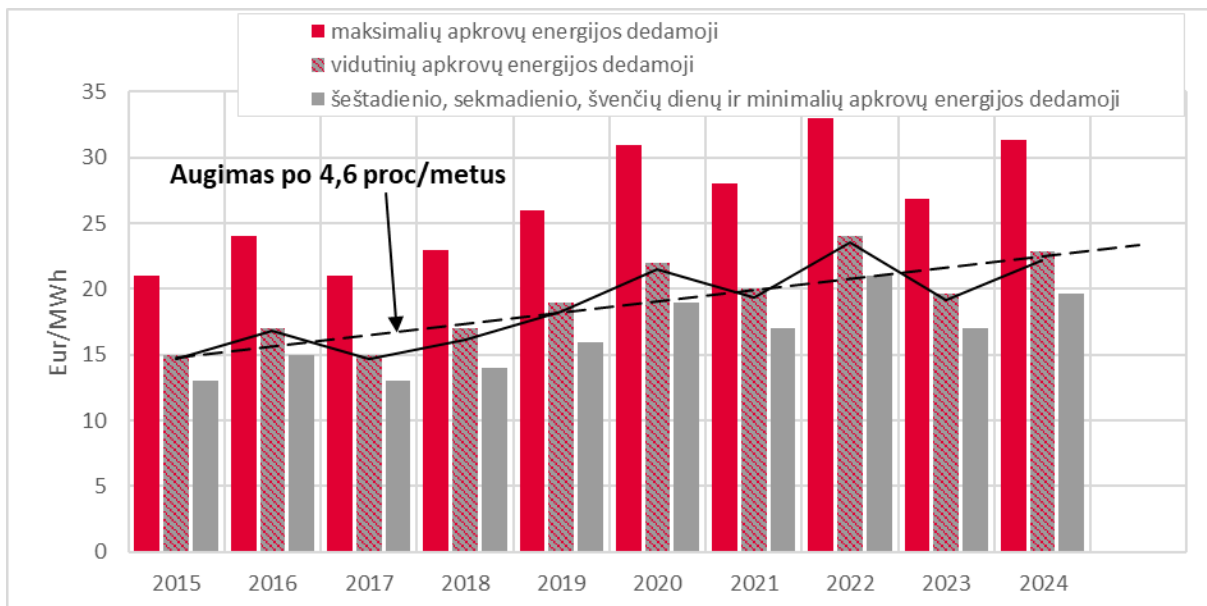


23 PAV. PROGNOZUOJAMI ELEKTROS ENERGIJOS BIRŽOS KAINOS SEZONINIAI SVYRAVIMAI

Pagal pateikiama informacija, tikimasi, kad bendras elektros energijos kainų lygis nuo esamų kainų artimų 100 Eur/MWh palaipsniui mažės iki maždaug 70 Eur/MWh, tačiau priklausomai nuo metų laiko elektros energijos biržos kaina gali nukrypti nuo vidutinės reikšmės ir prie vidutinių metinių reikšmių apie 70 Eur/MWh, šaltuoju laikotarpiu kaina gali kilti iki 100 Eur/MWh, tuo tarpu vasaros sezono metu leistis iki 60 Eur/MWh.

Be kitų ko, įsigydamą elektros energiją, įmonė moka persiuntimo, viešuosius interesus atitinkančios paslaugos (toliau VIAP) bei kitus mokesčius UAB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau ESO). Mokėjimai atliekami diferencijuotai pagal laiko intervalus.

Atliekamose skaičiavimuose taikomas 2024 metų faktinis ESO tarifai, kiekvieniems vėlesniems metams numatant tipinį šių tarifų brangimą.



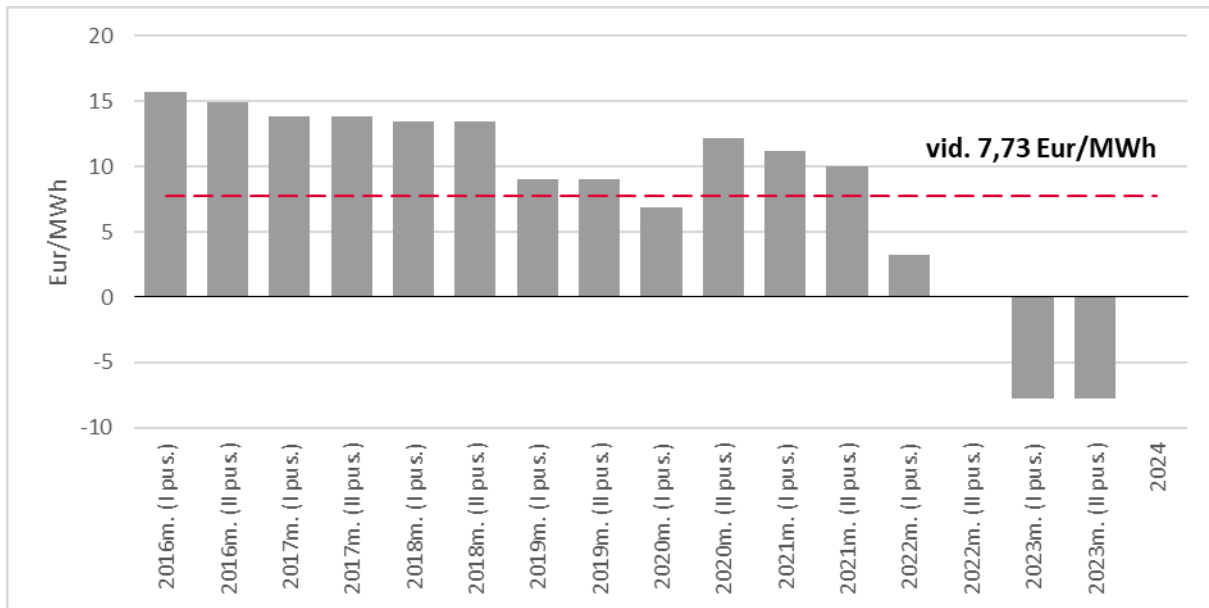
24 PAV. ESO TARIFAI UŽ ELEKTROS ENERGIJOS PERSIUNTIMĄ PASTARŲJŲ 10 METŲ LAIKOTARPIUI

Atsižvelgiant į pastarųjų 10 metų laikotarpį, nustatoma, kad tarifų brangimas sudarė apie 4,6 proc./metus.

Kadangi skaičiavimai atliekami valandos tikslumu, ESO elektros tarifas kiekvienai valandai parinktas pagal ESO nustatytas dedamąsias.

Dar vienas mokestis, kuris turėtų būti įvertintas skaičiavimuose yra VIAP mokestis. Pastaruosius kelis metus, šis mokestis sumažėjo iki 0 Eur/kWh, o visus 2023 metus jis išliko neigiamas.

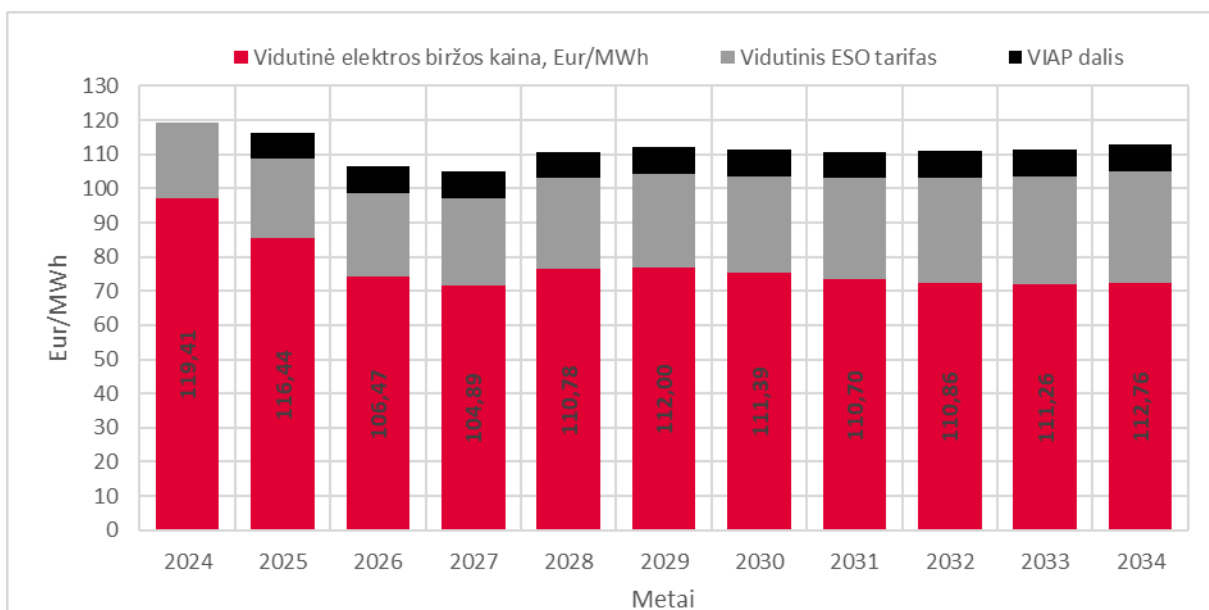
Sunku tikėtis, kad ateityje VIAP paslauga išliks neigiama arba lygi 0. Tačiau ir prognozuoti ateities reikšmę yra pernelyg sudėtinga. Todėl atliekant elektros kainos skaičiavimus, priimama, kad nuo 2025 metų, VIAP dedamoji sieks vidutinę reikšmę nuo faktinių reikšmių tarp 2016 metų (kuomet iš VIAP dedamosios buvo išimtos gamybos kvotos iškastinį kurą naudojančioms TE) ir 2024 metų imtinai.



25 PAV. VIEŠUOSIUS INTERESUS ATITINKANČIOS PASLAUGOS (VIAP) TARIFAI NUO 2016 METŲ

Visam vertinamam laikotarpiui VIAP dedamoji elektros energijos kainoje yra priimama nekintanti ir lygi 0,00773 Eur/kWh.

Atsižvelgiant į šiame skyriuje padarytas prielaidas ir vertinimus, sudaryta kiekvienos dienos prognozuojamos elektros energijos grafikas. Žemiau pateikiami agreguoti duomenys.

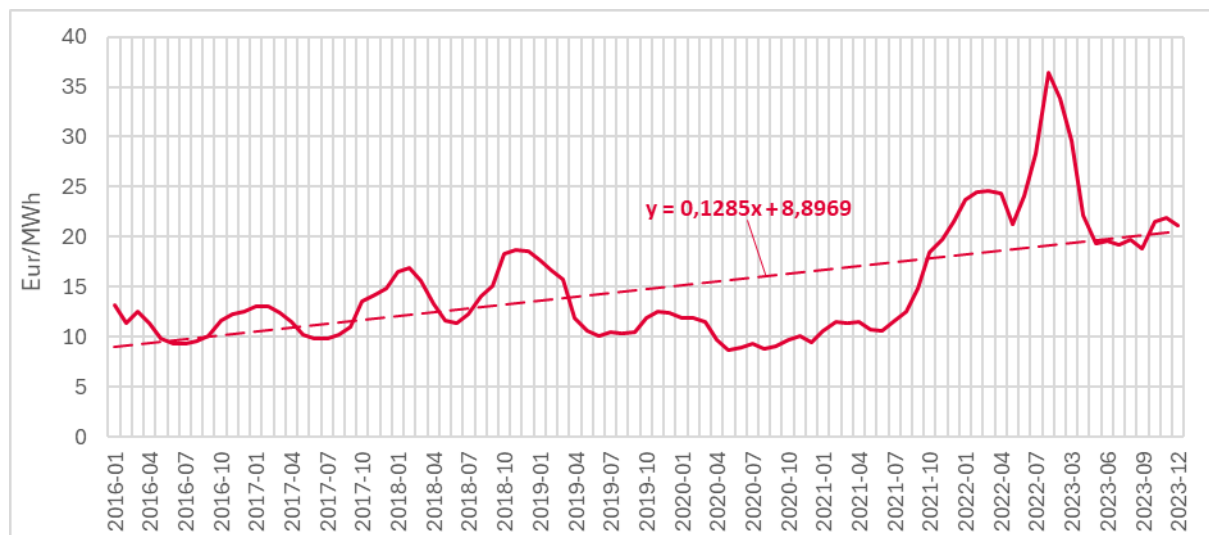


26 PAV. NUMATOMA SUMINĖ ELEKTROS ENERGIJOS KAINA VARTOJIMO TAŠKE

Iš pateiktų duomenų matyti, kad elektros kaina palaipsniui pils iki 2027 metų, vėliau bus stebimas elektros kainos laipsninis brangimas.

4.1.2. BOKURO IR JO GRANULIŲ KAINA

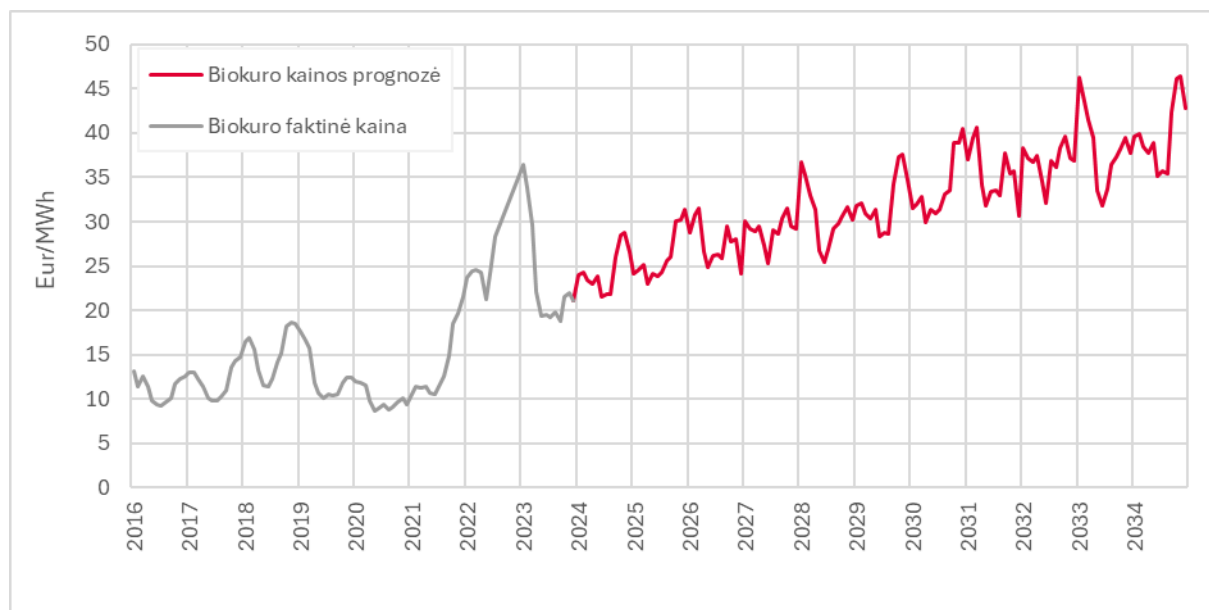
Biokuras šiai dienai yra pagrindinis įmonėje naudojamas kuras. Visas biokuras yra nuperkamas per „Baltpool“ biokuro biržą. Žemiau grafike pavaizduojama vidutinė biokuro kaina, kurią periodiškai skelbia biokuro birža.



27 PAV. FAKTINĖS BOKURO KAINOS VILNIAUS APSKRITYJE NUO 2016 IKI 2024 METŲ

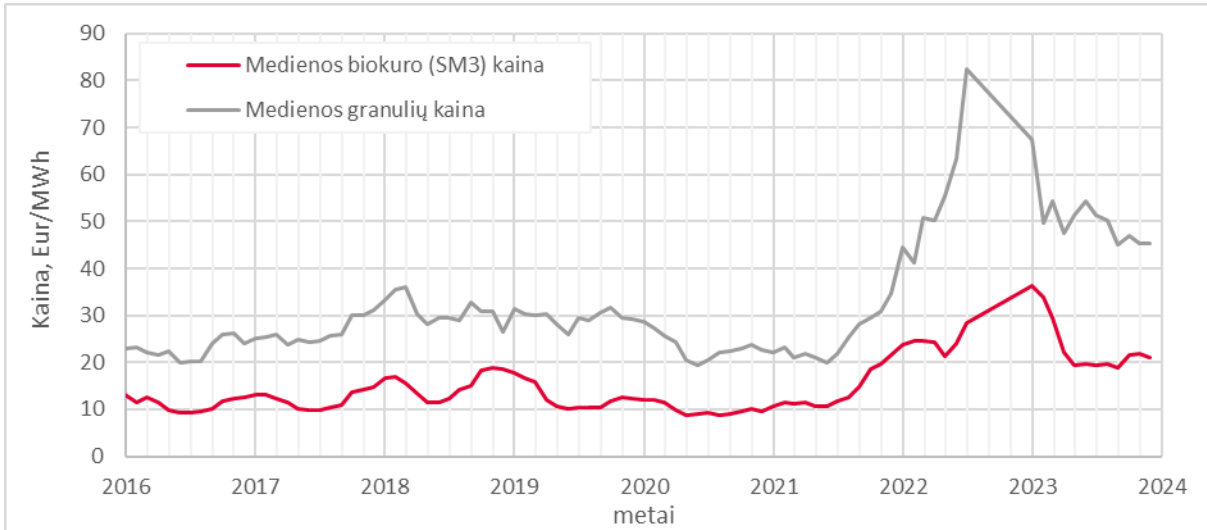
Iš pateiktų duomenų matyti, kad iki pat 2020 metų biokuro kainos svyravo priklausomai nuo sezono ir palaipsniui brango. Vėliau, įvykus pandemijai, biokuro kainos sumažėjo ir laikėsi žemame lygyje iki pat energetinės krizės įvykusios 2021 metų vasarą. Po 2022-2023 metų šildymo sezono biokuro kainos vėl sumažėjo, nors ir nepasiekė ankstesnio lygio. Interpoliuojant reikšmes per 2016-2023 metų laikotarpius (imtinai) nustatyta, kad biokuro kainos brangimas sudarydavo apie 12,85 ct/MWh/mėn.

Taikant tokį kainos augimą, bei parinkus sezoninio svyravimo koeficientus atitinkančius 2016-2020 biokuro kainų svyravimus, atliekama biokuro kainos prognozė iki 2035 metų.



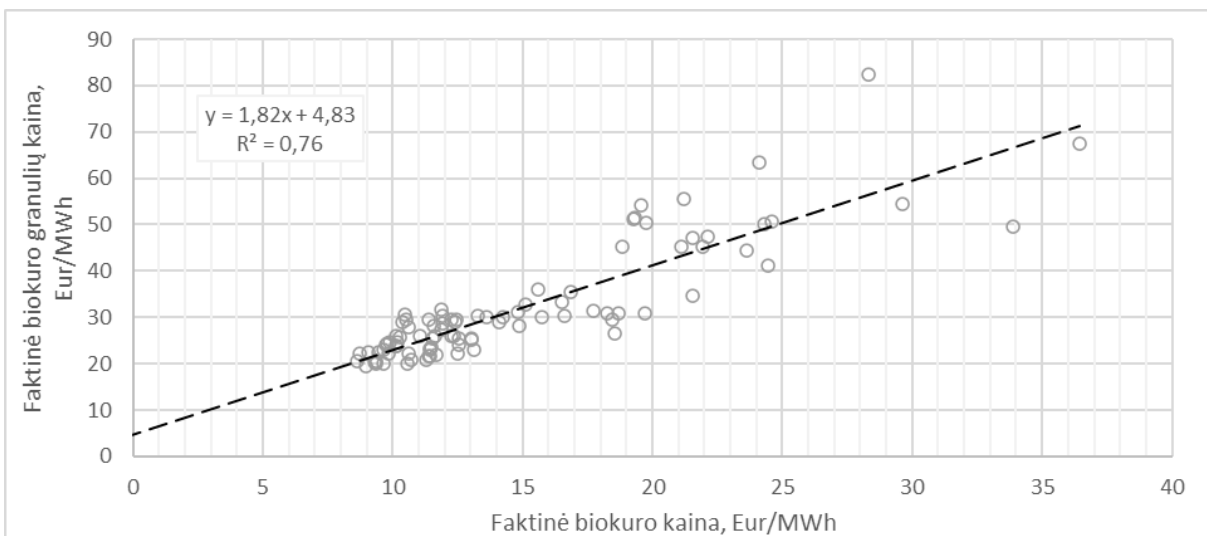
28 PAV. PROGNOZUOJAMA BOKURO KAINA

Remiantis pateiktais duomenimis tikimasi, kad biokuras augs vidutiniškai po 4,9 proc./metus. Ir laikotarpio pabaigoje sieks 39,8 Eur/MWh. Grafike pateiktos kainos ir jų svyravimas naudojami vėlesniuose skaičiavimuose vertinant technologijų ekonominį-finansinį pagrįstumą. Tuo tarpu stebint biokuro granulių kainos svyravimus pastebima, kad kainos pikai ir sumažėjimai atkartoja biokuro kainos pokyčius.



29 PAV. BOKURO IR BOKURO GRANULIŲ FAKTINĖS KAINOS

Vidutinis santykis tarp biokuro granulių kainos ir biokuro skiedrų (SM3) per vertinamą laikotarpį sudarė apie 2,18 kartų. Siekiant tiksliau įvertinti kainos priklausomybę, atlikta papildoma analizė ir sulyginata šių energijos resursų kainų priklausomybė tarpusavyje.



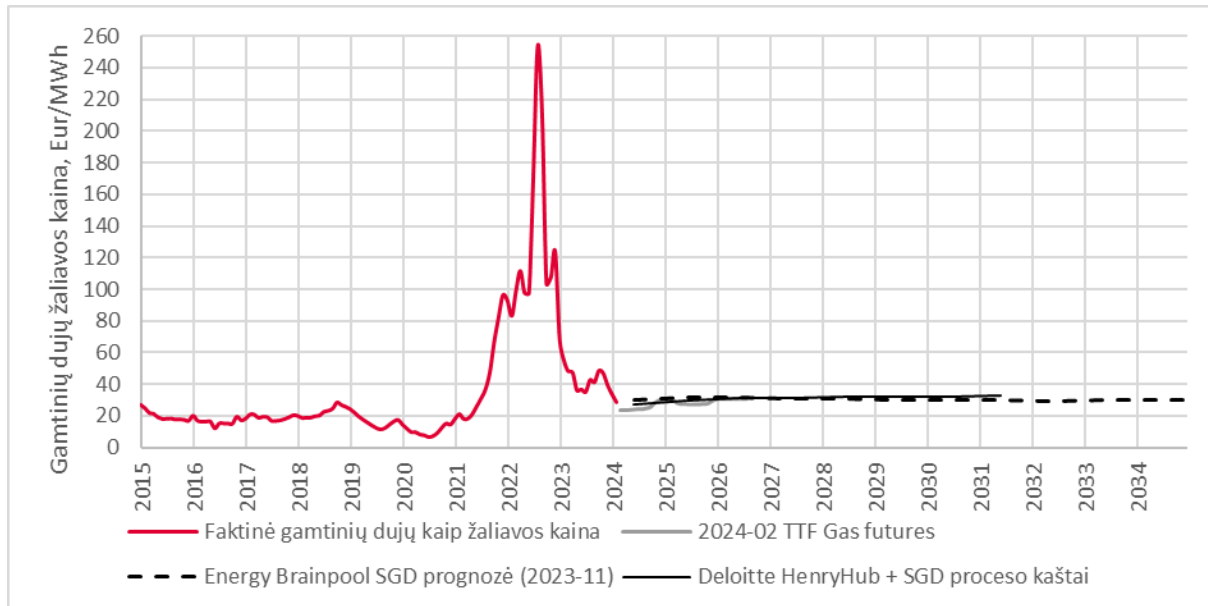
30 PAV. BOKURO IR BOKURO GRANULIŲ KAINŲ TARPUSAVIO PALYGINIMAS

Sudėliojus reikšmes taip kaip pateikta 30 paveiksle, nustatoma, kad kainų tarpusavio priklausomybė yra tiesinė ir tokia priklausomybė gali paaiškinti apie 76 proc. visų kainos svyravimų. Tuo pačiu nustatoma, kad biokuro granulių kainos priklausomybė turi pastoviąją dedamąją kuri siekia 4,83 Eur/MWh, ir nepriklauso nuo biokuro kainos. Vėlesniuose skaičiavimuose vertinant biokuro granulių kainą taikoma nustatyta priklausomybė:

$$(\text{Biokuro granulių kaina}) = 1,82 \times (\text{SM3 biokuro kaina}) + 4,83 \text{ [Eur/MWh]}$$

4.1.3. GAMTINIŲ DUJŲ KAINA

Nuo 2021 metų pradžios stebimas nuolatinis ir greitas gamtinių dujų (žaliavos) kainos augimas.



31 PAV. GAMTINIŲ DUJŲ KAIP ŽALIAVOS KAINA¹² IR PROGNOZĖ

2022 metų viduryje gamtinių dujų kainos visoje Europoje pasiekė istorines aukštumas. O jau nuo 2023 metų pradžios stebimas staigus gamtinių dujų kainos kritimas, kuri yra artimesnė laikotarpiui, kuomet gamtinių dujų kaina buvo pastovi, o svyravimai – neženklūs.

Nagrinėjant 2024 metų TTF ateities sandorius¹³, matoma, kad gamtinių dujų kaina 2023 - 2026 metų laikotarpyje turėtų išlikti tarp ~40 – 60 Eur/MWh. Vokietijos konsultacinė bendrovė Energy Brainpool GmbH¹⁴ numato, kad Europos gamtinių dujų kaina bus orientuota į pasaulinės rinkos SGD kainą. Pats didžiausias SGD tiekėjas Europai yra JAV, kurių gamtinių dujų eksporto kainą istoriškai nustatoma pagal Henry Hub. Remiantis Energy Brainpool prognozėmis, SGD kaina kartu su visais SGD kaštais 10 metų laikotarpyje išliks panaši ir sudarys ~30 Eur/MWh.

Panašių Henry Hub gamtinių dujų kainą prognozuoja ir tarptautinė konsultacijų bendrovė Deloitte 2022 pabaigoje išleistame leidinyje¹⁵. Prie prognozės pridėjus SGD proceso kaštus, gaunama kainos prognozė faktiškai sutampa su Energy Brainpool prognoze.

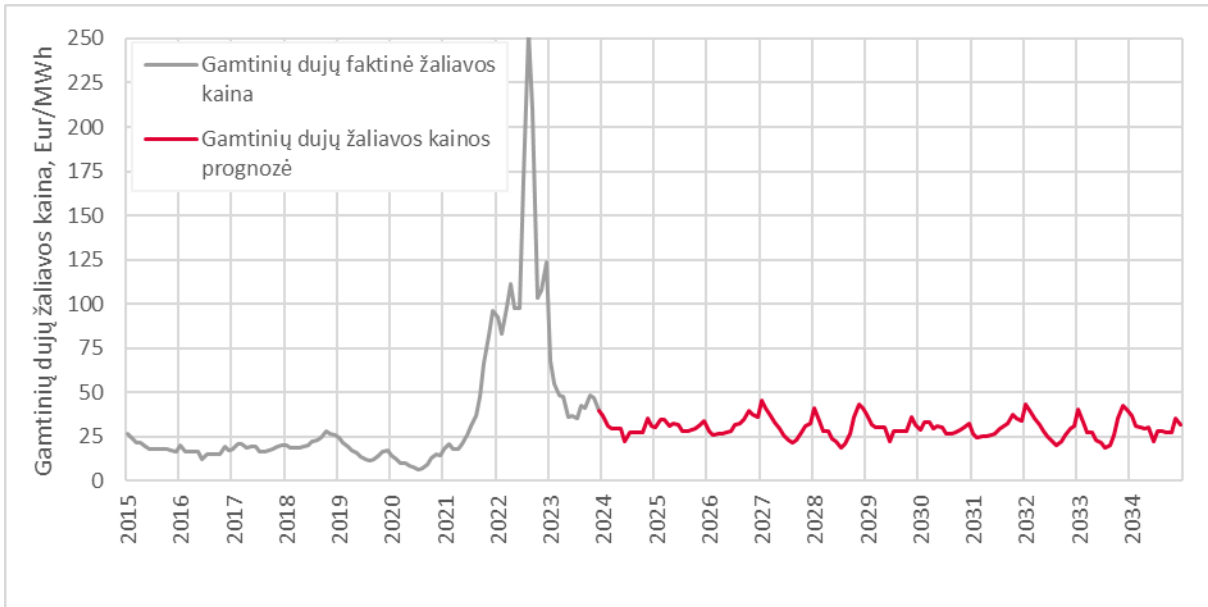
Prognozuojant gamtinių dujų kainą, taip pat įvertinami ir sezoniniai gamtinių dujų kainų svyravimai, kai dėl žiemą išaugančio energijos poreikio padidėja ir gamtinių dujų kaina. Parinkus sezoninio svyravimo koeficientus atitinkančius 2016-2020 gamtinių kainų svyravimus, atliekama gamtinių dujų žaliavos kainos prognozė iki 2035 metų.

¹² Informacijos šaltinis: VERT <https://www.regula.lt/siluma/Puslapiai/kuro-ir-perkamos-silumos-kainos/vidutine-salies-kuro-zaliavos-kaina.aspx>

¹³ Informacijos šaltinis: <https://www.barchart.com/futures/quotes/TGL23/futures-prices?timeFrame=daily&viewName=main>

¹⁴ Informacijos šaltinis: <https://blog.energybrainpool.com/en/prospects-for-the-european-electricity-market/>

¹⁵ Informacijos šaltinis: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ca/Documents/resource-evaluation-and-advisory/ca-energy-oil-gas-price-forecast-2023-q4-en-aoda.pdf?icid=ec-en>

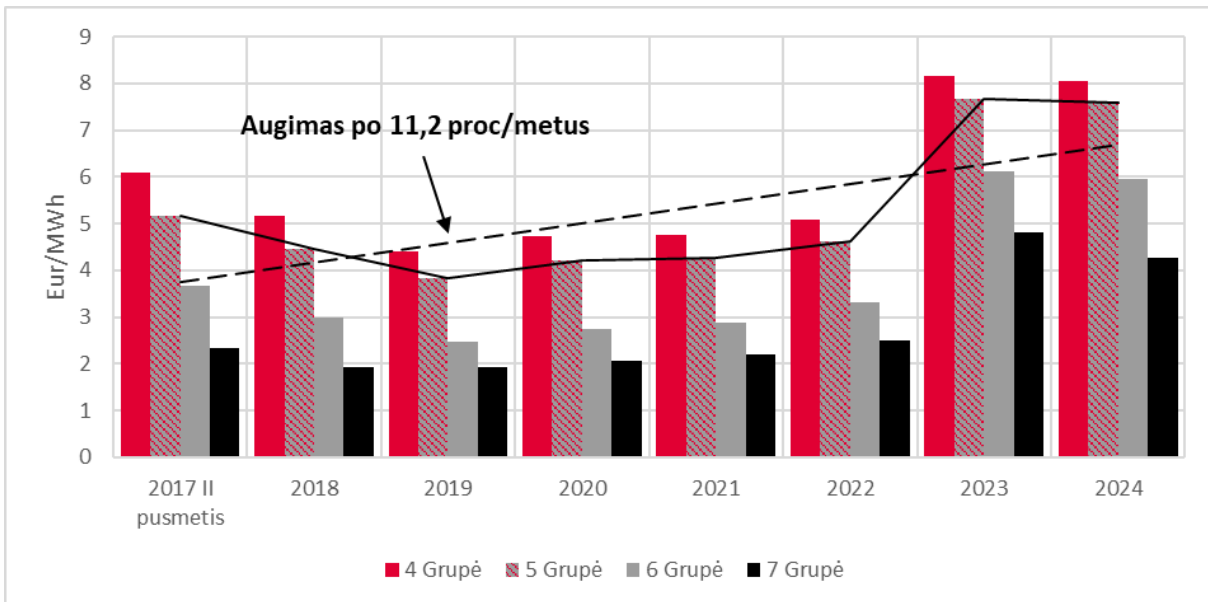


32 PAV. PROGNOZUOJAMA GAMTINIŲ DUJŲ ŽALIAVOS KAINA

Pagal pateikiamą informaciją, vidutinė metinė gamtinių dujų kaina išliks panaši visu laikotarpiu, tačiau įvertinus sezoninius svyravimus, ji kis nuo ~18 iki ~45 MWh/metus.

Įsigydami gamtines dujas, įmonė taip pat moka persiuntimo mokesčius UAB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau ESO). Mokėjimai atliekami priklausomai nuo per metus suvartojamo gamtinių dujų kiekio.

Atliekamose skaičiavimuose taikomas 2024 metų faktinis ESO tarifai, kiekvieniems vėlesniems metams numatant tipinį šių tarifų brangimą.

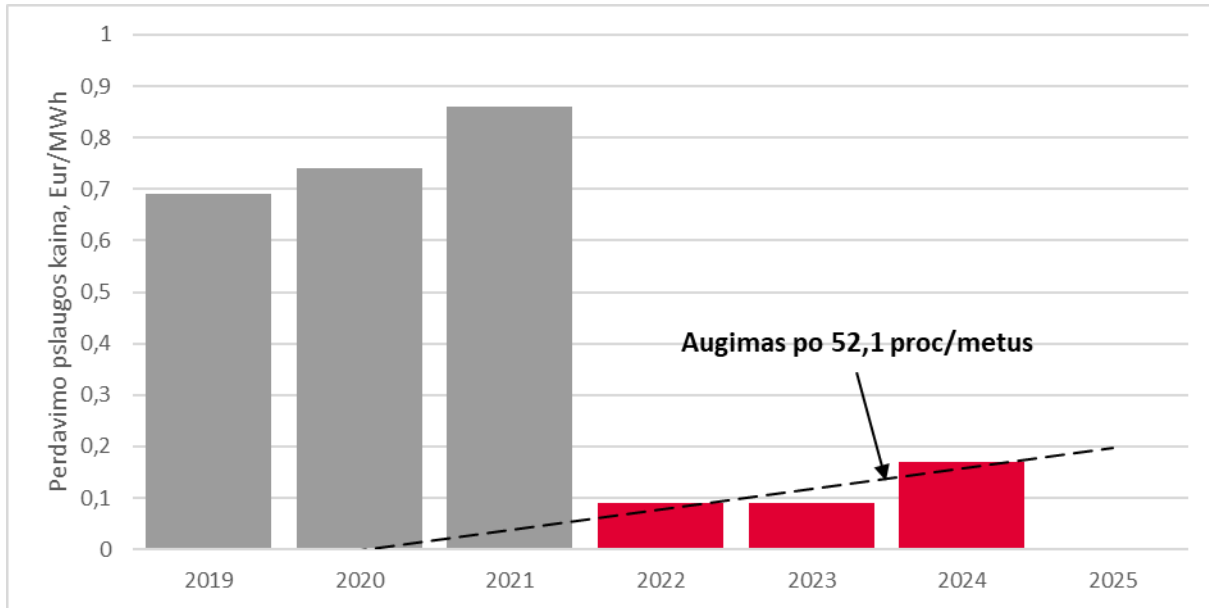


33 PAV. ESO MOKAMI TARIFAI UŽ GAMTINIŲ DUJŲ PERSIUNTIMĄ

Atsižvelgiant į pastarųjų 8 metų laikotarpį, nustatoma, kad tarifų brangimas sudarė apie 11,2 proc./metus.

Deginant gamtines dujas taip pat turi būti sumokėtas akcizas 0,54 Eur/MWh, kuris priimamas toks pat viso vertinimo laikotarpiu.

Už perduodamą dujų kiekį taip įmonė taip pat moka mokesčius AB „Amber Grid“, kuris 2024 metais sudaro 0,17 Eur/MWh.



34 PAV. AMBER GRID PERDAVIMO PASLAUGOS KAINA

Vertinant pastarųjų 3 metų tarifo kitimo tendencijas, numatomas 52,1 proc./metus augimas.

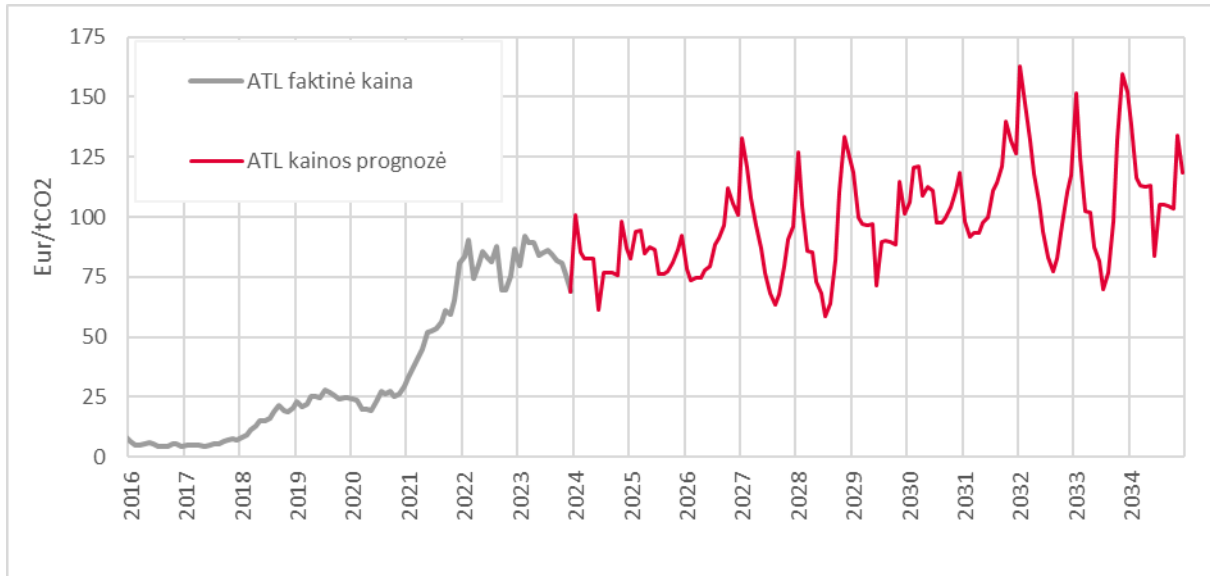
Kitas svarbus faktorius vertinant gamtinių dujų kainą yra jų deginimo metu susidariusių CO₂ emisijų apmokestinimas per apyvartinių taršos leidimų (toliau – ATL) sistemą.

2024 metų pradžioje, ATL rinkos kaina nukrito iki 55 Eur/t, tačiau stebint istorinius duomenis, matoma ženklus kainos nepastovumas ir tendencija didėti. Prognozuoti tolimesnį ATL kainų kitimą yra problematiška, nes visa Europos Sąjunga spartina savo atsinaujinančių išteklių naudojimo programas, todėl tikėtina, kad ATL paklausa nebeaugs taip sparčiai kaip anksčiau, visgi įvairūs šaltiniai prognozuoja, kad ATL kaina kils ir sugrįš į buvusias aukštumas.

Lietuvos respublikos nacionalinio energetikos ir klimato srities veiksmų planas¹⁶, iki 2030 metų ATL kaina turėtų vėl pasiekti 99 Eur/t. Tuo tarpu International Energy Agency kasmet publikuojamame World Energy Outlook 2023¹⁷ leidinyje yra numatoma, kad iki 2030 metų ATL kaina sieks 109 Eur/t, o 2024 metais pakils iki 117 Eur/t. Kaip ir gamtinių dujų atveju, taip pat įvertinami ir sezoniniai ATL kainų svyravimai. Parinkus sezoninio svyravimo koeficientus atitinkančius 2016-2020 gamtinių kainų svyravimus, atliekama gamtinių dujų žaliavos kainos prognozė iki 2035 metų.

¹⁶ Šaltinis: https://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Atnaujinamo%20NEKSV%20projektas.pdf?fbclid=IwAR0H9W0VtCVA0OHFO_Mqw9hU9u-FvZJudSw31SAVG2zT3Q9o_NYBnpc9k1k

¹⁷ Šaltinis: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>



35 PAV. APYVARTINIŲ TARŠOS LEIDIMŲ RINKOS KAINA IR PROGNOZĖ¹⁸

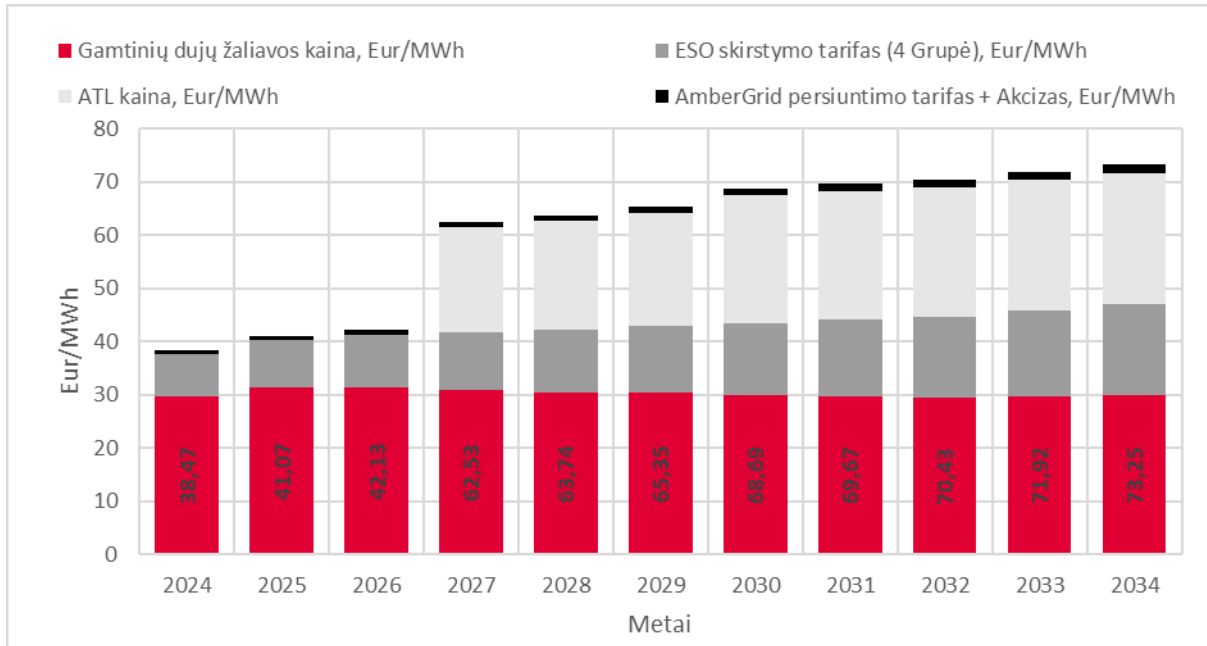
Sudeginant 1 MWh gamtinių dujų išsiskiria 0,22 tCO₂, todėl atsižvelgiant į ATL kainos svyravimus, skaičiuojama, kad deginant gamtines dujas ATL kaina, gali svyruoti nuo ~13 iki ~36 Eur/MWh.

Šiuo metu ATL mokestis UAB Gren Trakai šilumos tinklams nėra taikomas, tačiau, jau anksčiau minėtame veiksmų plane, numatoma, jog nuo 2024 m. įvairių sektorių, tarp kurių yra ir mažoji energetika, degalų ir kuro tiekėjai pradės vykdyti stebėseną už tiekiamo kuro išmetamą anglies dioksido kiekį. Nuo 2027 m. atskaitingi kuro ir degalų tiekėjai turės atsiskaityti ATL, įsigytais rinkoje. Kadangi nemokamų ATL šios sistemos dalyviams skiriama nebus, sistema turės įtakos kuro ir degalų kainų augimui. Dėl šios priežasties, skaičiavimuose, bendrovės katilinėms prie dujų kainos yra taikoma ir papildoma ATL dedamoji.

Vien tik šiame darbe apžvelgiamomis technologijomis visiškai atsisakyti iškastinio kuro naudojimo nepavyks, nes tinkle veikiantys piko pajėgumai (naudojantys gamtines dujas) ir toliau turės dengti retais atvejais bet vis atsirandančius poreikius.

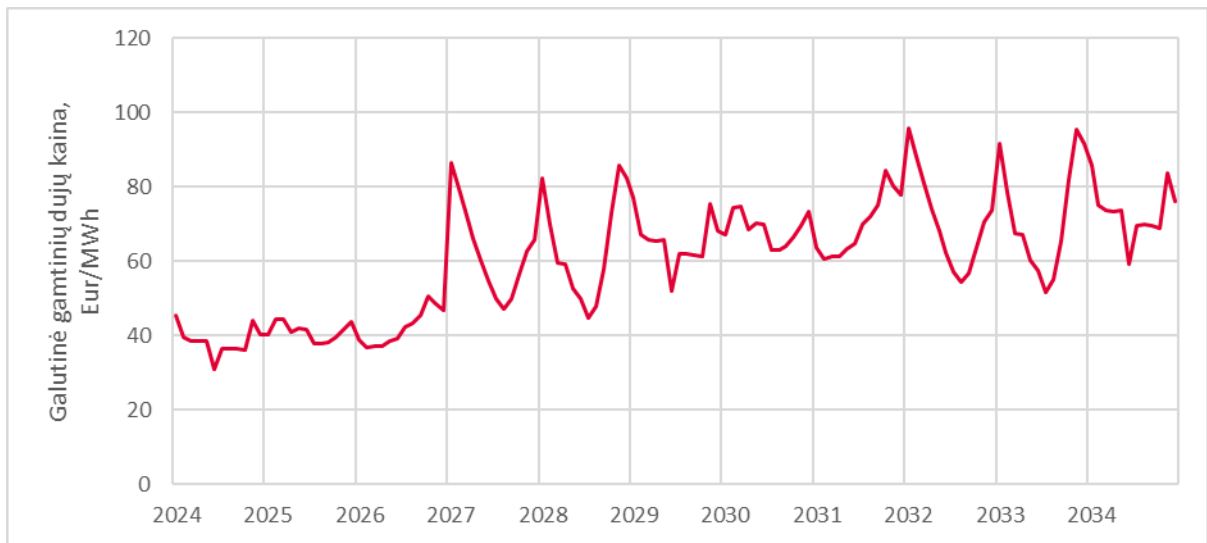
Atsižvelgiant į šiame skyriuje padarytas prielaidas ir vertinimus, sudaryta kiekvieno mėnesio, deginamų gamtinių dujų kainos grafikas.

¹⁸ Šaltinis: <https://www.eex.com/en/market-data/environmentals/eu-ets-auctions>



36 PAV. NUMATOMA SUMINĖ GAMTINIŲ DUJŲ KAINA

Iš pateiktų duomenų matyti, kad gamtinių dujų kaina palaipsniui brangs. Galutinė gamtinių dujų kainos prognozė laike pateikta žemiau:



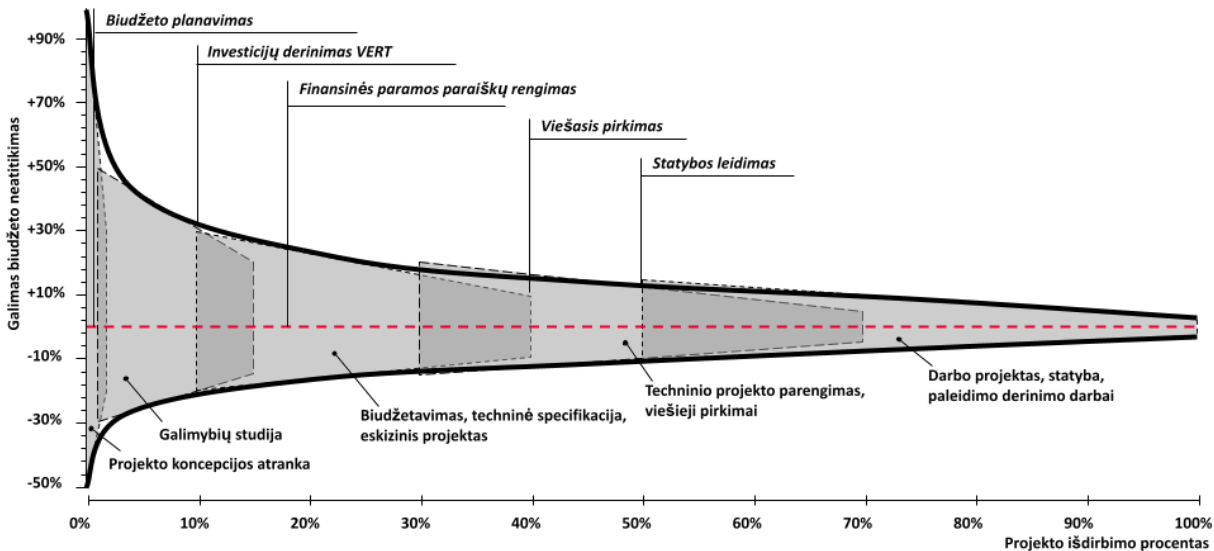
37 PAV. GALUTINĖS GAMTINIŲ DUJŲ KAINOS PROGNOZĖ

4.2. BENDROSIOS SKAIČIAVIMUOSE TAIKOMOS PRIELAUDOS INVESTICIJOMS

Galimas investicijų lygio nuokrypis. Vėlesniuose skyriuose atliekant technologijų vertinimą, jų įrengimo kaina priimama naudojant skirtingo detalumo ir tikslumo šaltinius, todėl ataskaitoje nurodomos technologijų investicijos gali skirtis nuo galutinio rezultato, o galimas nuokrypis nustatomas atsižvelgiant į projekto išdėbimo laipsnio pasinaudojant AACE standarto ¹⁹

¹⁹ AACE International, the Cost Estimate Classification System provides guidelines for applying the general principles of estimate classification to project cost estimates

rekomendacijomis. Standarto rekomendacijos, papildytas šio darbo autorių interpretacijomis pateikiamas grafiškai 38 paveiksle.



38 PAV. GALIMA PROJEKTO ĮGYVENDINIMO KAINOS PAKLAIDA ATSIŽVELGIANT Į BIUDŽETO IŠDIRBTUMĄ

Kainos perskaičiavimas parenkant kitą įrenginių galia. Parenkant technologijas, vertinamas galimas šių technologijų įrengiamos galios svyravimas, siekiant parinkti optimalaus dydžio įrenginius. Natūralu, kad kintant įrenginio našumui, pasikeičia ir jo kaina. Tačiau kaip rodo praktika, ši priklausomybė nėra tiesiška ir paprastai paklusta masto ekonomijos dėsniams. Todėl perskaičiuojant technologijos pradinę investiciją (kai technologijos galia skiriasi nuo turimo komercinio pasiūlymo galios), taikoma tokia priklausomybė:

$$\frac{C_1}{C_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^a$$

C_1 – žinoma pradine investicija, Eur

C_2 – ieškoma investicija, Eur

P_1 – šiluminė galia prie kurios yra žinoma investicija, MW

P_2 – šiluminė galia kurios investicijos ieškoma, MW

a – proporcijos koeficientas (skaičiavimuose priimamas 0,65)

Laikoma, kad aukščiau aprašytos proporcijos taikymas yra tinkamas tik tuo atveju, jei vertinamo objekto galia nesiskiria daugiau kaip ± 30 proc. nuo galios prie kurios žinoma investicija objektui.

Nurodytos prielaidos taikomos visoms skaičiavime dalyvaujančioms technologijoms ir naudojamos vėlesniuose investicijų rizikų vertinime.

Inflacijos vertinimas atidedant investicijas į vėlesnius laikotarpius. Kadangi investicijos į technologijas nustatomos šios dienos kainomis, o faktiškai bus atliekamos 10 metų laikotarpyje, skaičiavimuose vertinama infliacija ir būsimų investicijų pabrangimas. Šiai dienai Lietuvos bankas yra nustatęs infliacijos prognozę iki 2026 metų²⁰. Numatoma, kad 2024 metais ji sudarys 1,6 proc., o 2 vėlesnius metus sieks 2,4 proc. Vėlesniems metams infliacijos prognozės nėra nustatomos, bet daroma konservatyvi prielaida, kad infliacijos lygis laikysis ties 2 proc. riba, kas atitinka Europos centrinio banko

²⁰ Lietuvos bankas Makroekonominės prognozės (2024 m. kovo mėn.)

https://www.lb.lt/uploads/publications/docs/44649_d517e1b788d0657a78d3375721645d22.pdf

siekis²¹. Tokiu būdu, gaunama, kad investicija atlikta paskutiniais projekto vertinimo metais (2034 metais) bus pabrangus apie 22,4 proc. lyginant su šios dienos kaina.

Investicijų trukmė

Planuojant šilumos gamybos įrenginių investicijas, numatoma, kad didesni projektai trunka ilgiau nei metus, kadangi investicijos būna atliekamos gerokai ankščiau nei prasideda statybos darbai ar projektas pradeda generuoti naudą. Numatomų investicijų apimtyje vertinama, kad investicijos yra paskirstomos 2 metų laikotarpyje.

²¹ European Central Bank Two per cent inflation target
<https://www.ecb.europa.eu/mopo/strategy/pricestab/html/index.en.html>

5. FINANSINĖS – EKONOMINĖS NAGRINĖJAMŲ TECHNOLOGIJŲ PRIELAIIDOS

5.1. ŠILUMOS SIURBLYS

Kompresorinis šilumos siurblys tai įrenginys, galintis perkelti šilumą iš žemo temperatūros lygio į aukštesnį temperatūros lygį. Paprastai šilumos siurbliai gali naudoti įvairias šilumos šaltinių rūšis, tačiau šioje ataskaitoje daugiausiai aptariami elektra varomi kompresoriaus šilumos siurbliai, kaip šilumos šaltinį naudojantis aplinkos orą.

Nors kompresorinių šiluminių variklių technologijos daugiausiai naudojamos šaldymui bei oro kondicionavime, Skandinavijos šalyse yra susiformavusi praktika šią technologiją taikyti ir centralizuoto šilumos tiekimo sistemose.

Vertinama technologija turi visą eilę pranašumų, tokių kaip aukštas automatizavimo lygis ir dėl to ypatingai maži eksploatacijos kaštai, veikiant šilumos siurbliui neišsiskiria degimo produktai, todėl šilumos šaltinis atrodo geriau iš estetinės pusės. Taip pat, kadangi šilumos siurbliai apjungia šilumos ir elektros tiekimo sistemas, atsiranda platesnės galimybės dalyvauti elektros rinkos balansavimo mechanizmuose.

Vienas iš neigiamų aspektų yra santykinai didelės pradinės investicijos, todėl įrenginiai paprastai naudojami bazinio tinklo šilumos poreikio užtikrinimui. O kadangi jų efektyvumas priklauso nuo disponuojamo temperatūrų skirtumo, iš dalies atsiranda techniniai apribojimai naudoti įrenginį visus metus.

Paprastai nuo lauko oro temperatūros artimos 7 °C ir žemiau ant šilumos siurblio garintuvo (šaltojo kontūro) pradeda formotis ledo sluoksnis kuris blogina šilumos mainų procesą, todėl įrenginiui veikiant prie žemesnių temperatūrų periodiškai turi būti paleidžiamas energijai imlus defrostacijos procesas.

Šilumos siurbliai Lietuvos centralizuoto šilumos tiekimo sistemose beveik nėra naudojami. Iš dalies šilumos siurbliai (absorbciniai) šilumos gamybai naudojami kaip katilo efektyvumą (per DKE) didinantys įrenginiai (šilumos siurbliai papildomai aušina kondensatą iš degimo produktų).

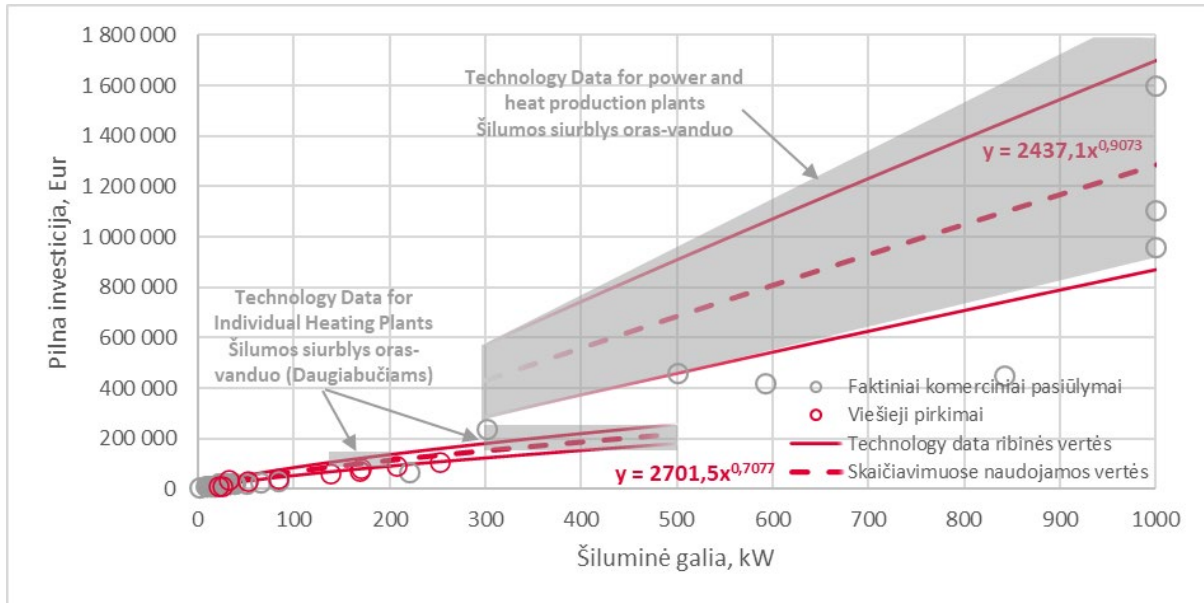
Siekiant korektiškai įvertinti šilumos siurblių pradines investicijas buvo pasinaudota keliais prieinamų kainų šaltiniais – faktiniais komerciniais pasiūlymais, įvykusiais viešaisiais pirkimais ir pasirašytomis sutartimis²². Taip pat Danų energetikos agentūros periodiniais leidiniais individualiems šilumos šaltiniams²³ ir CŠT sistemų šilumos šaltiniams²⁴.

²² Viešųjų pirkimų sutarčių registras:

https://eviesiejipirkimai.lt/index.php?option=com_vptpublic&task=sutartys&Itemid=109

²³ Technology Data for Individual Heating Plants Data Sheets for Individual Heating Plants - Latest update June 2021 <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data/technology-data-individual-heating-plants>

²⁴ Technology Data Catalogue for Electricity and district heating production - Updated February 2023: <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data/technology-data-generation-electricity-and>



39 PAV. SKAIČIAVIMUOSE VERTINAMA INVESTICIJA Į ŠILUMOS SIURBLIŲ TECHNOLOGIJĄ

Siekiant kaip įmanoma tiksliau nustatyti investicijų, buvo sudaryti du kainų režiai pagal įrenginių galią: pirmas režis, kai įrenginio ar bendra instaliuota įrenginių šiluminė galia nesiekia 300 kW, ir antras režis, kuomet šilumos siurblio galia siekia daugiau nei 500 kW.

Darbe vertinama, kad katilinėse mažos galios šilumos siurblio investicija bus vertinama pagal šią formulę:

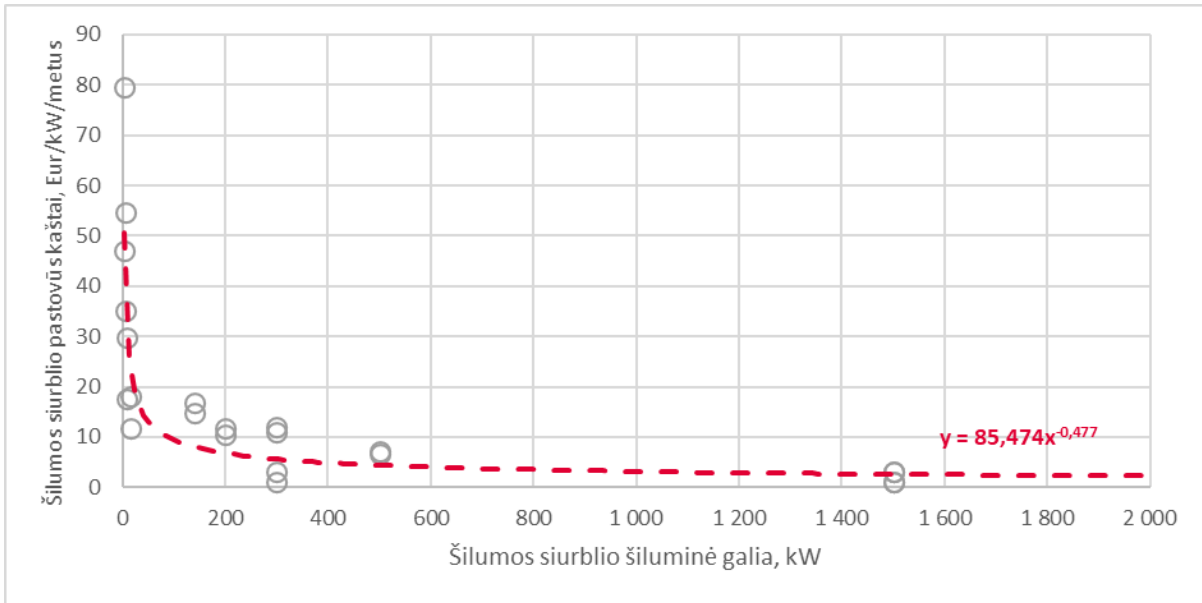
$$\text{Investicija} = 2701,5 \cdot G_{\text{ss}}^{0,7077} \text{ Eur}$$

Šilumos siurbliai, kurių galia yra didesnė nei 500 kW, nėra masiškai gaminami ir yra labiau pritaikomi pagal situaciją individualiai. Taip pat didesnės galios šilumos siurbliai yra labiau pritaikyti CŠT sistemoms ir gali išvystyti geresnius parametrus, tačiau taip pat dėl šių priežasčių, tokių šilumos siurblių kaina yra gerokai didesnė nei komercinių. Priimama, kad šilumos siurblių, kurių galia didesnė nei 500 kW investicija bus vertinama pagal šią formulę:

$$\text{Investicija} = 2437,1 \cdot G_{\text{ss}}^{0,9073} \text{ Eur}$$

Šilumos siurblių eksploataciniai kaštai

Šilumos siurblys gali veikti pilnai automatiniu režimu, todėl jo priežiūrai, kaip ir gamtinių dujų katilo atveju, nereikia nuolatos budinčio personalo, o tai savo ruožtu ženkliai mažina šios technologijos eksploataavimo kaštus. Atliekamuose skaičiavimuose įrenginio eksploatacijos kaštai vertinami pagal priklausomybę nuo įrangos galios, kuri išvesta pagal Technology data pateiktą leidinių informaciją:



40 PAV. ŠILUMOS SIURBLIO PASTOVIŲ KAŠTŲ PRIKLAUSOMYBĖ NUO ĮRENGTOS ŠILUMINĖS GALIOS

Kaip rodo Technology data duomenys, šilumos siurblio pastovūs santykiniai kaštai mažėja įrengiant didesnės šiluminės galios šilumos siurblius. Remiantis šiais duomenimis šilumos siurblių pastovūs kaštai darbe vertinami pagal šią formulę:

$$\text{Šilumos siurblių pastovūs kaštai} = 85,474 \cdot G_{\text{ss}}^{-0,477}, \text{ Eur/kW/metus}$$

Vertinant šilumos siurblių kintamus eksploatacinius kaštus, leidinyje nėra pateikti duomenys nerodo jokios ženklios priklausomybės, todėl šie kaštai priimama, kad šie kaštai nepriklauso nuo šilumos siurblio galios:

Įrangos kintami kaštai susiejami su šilumos gamybos apimtimis ir sudaro **2,69 Eur/MWh_{šil}**.

Taip pat vertinama, kad kiekvienas šilumos siurblio paleidimas kainuoja **10,63 Eur/MW**

5.1.1. ŠILUMOS SIURBLIO CIKLO EFEKTYVUMAS

Šilumos siurblio darbo efektyvumas didžiąja dalimi priklauso nuo disponuojamų temperatūrų, ku aukštesnė yra šilumos šaltinio temperatūra ir į kuo mažesnę temperatūros lygį reikia pakelti pernešamą šilumos energiją, tuo įrenginys yra efektyvesnis. Žemiau pateikiamas pavyzdys kaip preliminarai įvertinamas šilumos siurblio efektyvumas kai žinomos aplinkos sąlygos kuriomis jis veiks.

Teorinė šilumos siurblio ciklo efektyvumo reikšmė gali būti apskaičiuojama panaudojant Karno arba dažniau Lorencio ciklą. Šie ciklai susieja atliekamą arba išgaunamą darbą su disponuojamų temperatūrų skirtumu. Lorencio ciklo efektyvumas apskaičiuojamas taikant tokias formules:

$$COP_{Lorenz} = \frac{T_{lm \text{ karšt}}}{T_{lm \text{ karšt}} - T_{lm \text{ šalt}}}$$

Šioje formulėje

$T_{lm \text{ karšt}}$ – karštosios pusės logaritminis temperatūros vidurkis

$T_{lm \text{ šalt}}$ – šaltosios pusės logaritminis temperatūros vidurkis

logaritminis temperatūros vidurkis kuris apskaičiuojamas taikant tokią formulę:

$$T_{lm} = \frac{T_{in} - T_{out}}{\ln\left(\frac{T_{in}}{T_{out}}\right)}$$

Šioje formulėje

T_{in} – į šilumokaitį įtekančio srauto temperatūra

T_{out} – iš šilumokaičio ištekančio srauto temperatūra

Aukščiau aprašytos formulės leidžia įvertinti teorinį ciklo efektyvumą kurį apribuoja fizikos dėsniai, tuo tarpu siekiant gauti realųjį efektyvumą, gauta reikšmė yra dauginama iš tipinio ciklo efektyvumo. Taip šiuo metu rinkoje sutinkamiems šilumos siurbliams, Lorenzo ciklo efektyvumas gali svyruoti nuo maždaug 42 proc. mažiems įrenginiams iki beveik 60 proc. stambiems pramoniniams šilumos siurbliams.

Šioje ataskaitoje šilumos siurblio ciklo efektyvumas vertinamas kiekvienam objektui individualiai išvedant tiesinę priklausomybę tarp įrengiamos šilumos siurblio galios ir jo ciklo efektyvumu. Esant minimaliai šilumos siurblio galiai taikomas 42 proc. efektyvumas, o maksimalią reikšmę 60 proc. efektyvumas pasiekia šilumos siurbliams kurių galia siekia 6 MW ir daugiau.

5.1.2. ELEKTROS ENERGETIKOS SISTEMOS LANKSTUMO - BALANSAVIMO PASLAUGOS NAUDOJANT ŠILUMOS SIURBLIUS

Elektros energetikos sistemos lankstumas ir balansavimo paslaugos yra svarbūs veiksniai užtikrinant elektros tiekimo patikimumą ir efektyvumą. Jie ypač aktualūs Baltijos šalyse – Lietuvoje, Latvijoje ir Estijoje, kurios siekia integruotis į bendrą Europos elektros rinką ir užtikrinti sklandų elektros energijos srautą tarp šalių.

Balansavimo paslaugos yra ypač svarbios atsižvelgiant į augantį atsinaujinančių energijos šaltinių, pavyzdžiui, vėjo ir saulės parkų, indėlį. Šie šaltiniai gamina nepastovią ir ne visuomet gerai prognozuojamą elektros energiją, todėl elektros energetikos sistemos lankstumas ir gebėjimas greitai ją balansuoti tampa vis svarbesni.

Elektros perdavimo sistemos operatoriai aktyviai bendradarbiauja, siekdami užtikrinti, kad disbalansai tarp planuojamos ir realios elektros energijos gamybos bei suvartojimo būtų kuo mažesni. Jie taip pat organizuoja balansavimo pajėgumų aukcionus, per kuriuos galima įsigyti papildomos gamybos arba suvartojimo pajėgumų, reikalingų sistemos balansui išlaikyti.

Artimiausioje ateityje Lietuvos elektros energijos balansavimo sistema patirs esminių pokyčių, prisijungiant prie Europos mFRR energijos mainų platformos (MARI ir PICASSO). Tai leis efektyviau valdyti elektros energijos balansavimą per atskirą balansavimo kontrolę kiekvienai kontrolės zonai (Estija, Latvija, Lietuva) ir pereinant prie 15 minučių balansavimo laiko vienetų. Šie pokyčiai, įgyvendinant Europos reglamentų reikalavimus, ne tik sustiprins Lietuvos elektros sistemos saugumą, bet ir leis dalyvauti vietiniams balansavimo paslaugų teikėjams Europos mFRR rinkoje, padidinant balansavimo pajėgumų likvidumą ir energijos rezervų prieinamumą.

Elektros balansavimo sistemoje pagrinde susidaro dvi situacijos – elektros energijos perteklius ir trūkumas tinkle ir su jais susijusios balansavimo „Upward“ bei „Downward“ kainos.

Perteklius

Elektros energijos perteklius atsiranda, kai elektros energijos gamyba viršija suvartojimą. Tai dažniausiai nutinka dėl sudėtingiau prognozuojamo atsinaujinančių energijos šaltinių, pavyzdžiui, vėjo ar saulės elektrinių, gamybos padidėjimo arba dėl mažesnio nei įprastai suvartojimo. Perteklinė energija gali kelti iššūkių elektros energetikos sistemai, kadangi būtina išlaikyti gamybos ir suvartojimo pusiausvyrą, siekiant išvengti sistemos perkrovos ar netgi gedimų.

Trūkumas

Trūkumas yra situacija, kai elektros energijos suvartojimas viršija gamybą. Tai gali įvykti dėl staigaus suvartojimo padidėjimo, pavyzdžiui, šaltuoju metų laiku, arba dėl gamybos mažėjimo, susijusio su atsinaujinančių energijos šaltinių nepastovumu ar techninėmis problemomis elektros gamybos objektuose. Tokiu atveju būtina mobilizuoti papildomas gamybos pajėgumų arba sumažinti suvartojimą, kad būtų užtikrintas sistemos stabilumas.

„Upward“ ir „Downward“ balansavimo kainos

"Upward" balansavimo kaina yra susijusi su elektros energijos trūkumo situacija. Tai yra kaina, kurią elektros energijos gamintojai gauna už papildomai pagamintą energiją, reikalingą elektros energetikos sistemos balansavimui. Tai skatina gamintojus padidinti gamybą arba mobilizuoti rezervinius pajėgumus, siekiant patenkinti didėjantį energijos poreikį. Analogiškai, vartotojai gali pasirinkti nesuvartoti elektros energijos ir už tai gauti kompensaciją.

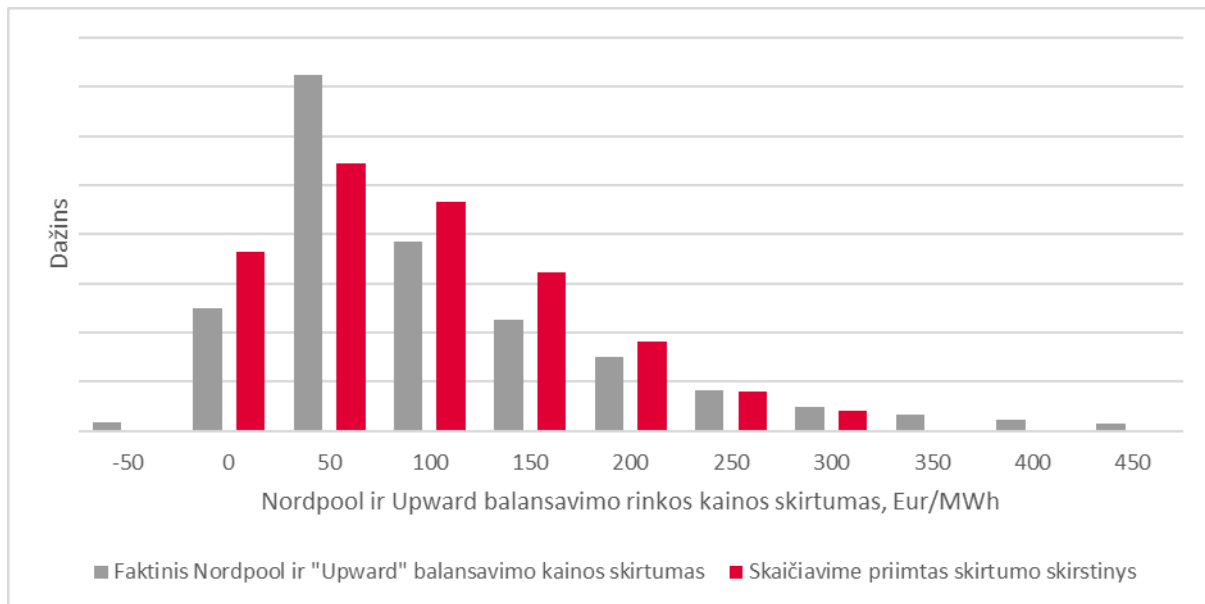
"Downward" kainos, priešingai, susijusios su elektros energijos pertekliaus situacija. Tai reiškia, kad vartotojai gali suvartoti elektros energiją už mažesnę kainą nei Nordpool biržoje arba netgi gauti kompensaciją, kurią elektros energijos gamintojai gauna, sutikę sumažinti savo gamybą.

Abiejų tipų kainos yra svarbios priemonės elektros energetikos sistemos valdymui realiuoju laiku, leidžiančios lanksčiai reaguoti į gamybos ir suvartojimo svyravimus, užtikrinant tiekimo patikimumą ir sistemos stabilumą.

Šilumos siurblių technologija yra pakankamai lanksti, kad galėtų dalyvauti elektros tinklo balansavime ir esant elektros energijos trūkumui ir palankiai kainai, nedirbti ir už tai gauti papildomų pajamų.

Modeliavimo metu, yra remiamasi istoriniais faktiniais elektros balansavimo rinkos duomenimis. Priimta, kad kaip ir realybėje, 50 proc. laikotarpio tinkle būna elektros energijos perteklius arba trūkumas.

Įvertinant galimą kompensaciją dalyvaujant elektros balansavimo tinkle, buvo įvertinamas faktinis, elektros energijos trūkumo metu susidarantis „Upward“ balansavimo ir Nordpool elektros kainos skirtumas:



41 PAV. ELEKTROS BALANSAVIMO RINKLOS NORPOOL IR „UPWARD“ KAINOS SKIRTUMAS

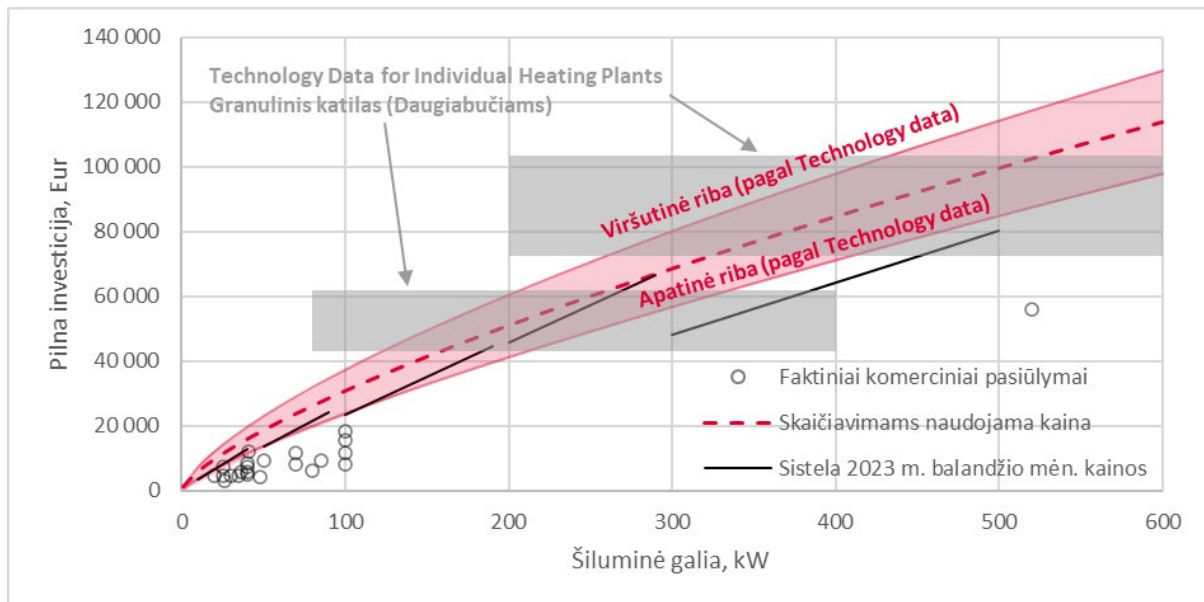
Kaip rodo istoriniai duomenys, Nordpool biržos ir „Upward“ balansavimo kainos skirtumas gali svyruoti nuo -50 iki 450 Eur/MWh. Vertinant, kad balansavimo paslaugos populiarumas tik didės darbe skaičiavimams, yra naudojamas konservatyvesnis skirstinys neturintis tiek daug ekstremumų.

Skaičiavime, šios vertės atsitiktinai pridedamos prie esamos valandinės elektros energijos kainos. Dirbant šilumos siurbliui ši kaina yra palyginama su antrinio energijos šaltinio šilumos gamybos savikaina, jeigu ji yra mažesnė, negu tuo metu balansavimo rinkoje esanti kompensacija, šilumos siurblys tą valandą yra išjungiamas, o jo gamybą pakeičia antrinis šaltinis.

Vertinama, kad balansavimo paslauga būtų atliekama naudojantis išorinio biržos tarpininko paslaugomis, kurių įkainis, būtų 20 proc. nuo viso balansavimo metu gauto pelno.

5.2. BOKURO GRANULIŲ VANDENS ŠILDYMO KATILAS

Biokuro granulėmis kūrenami katilai paprastai naudojami tik mažuose CŠT tinkluose. Lietuvoje didžiausias toks katilas yra įrengtas Biržų miesto CŠT tinkle, jo galia siekia 1 MW, ir jis naudojamas tik vasaros metu. Kituose tinkluose granulėmis kūrenamų katilų galia paprastai siekia vos 100÷200 kW. Nustatant šios technologijos kainą, buvo nagrinėjami įvairūs informacijos šaltiniai. Apžvelgti pastaruoju metu vykdyti viešieji pirkimai, SISTELA katalogas²⁵ bei jau minėtas „Technology data“ leidinys. Apžvelgtos technologijos kainos ir jos kitimo režiai pateikiami grafiškai 42 paveiksle.



42 PAV. SKAIČIAVIMUOSE VERTINAMA INVESTICIJA Į GRANULINIŲ KATILŲ TECHNOLOGIJĄ

Apibendrinant analizuojamų informacijos šaltinių rezultatus išvesta priklausomybė tarp įrenginio nominalios galios ir jo įrengimo kainos. Ši priklausomybė 42 paveiksle žymima raudona punktyrine linija. Kadangi gauta priklausomybės kreivė visais atvejais yra didesnė už faktiškai įvykdytus pirkimus, daroma prielaida, kad skaičiavimams pasirenkama įrenginio kaina saugiai įvertina busimą investiciją.

$$\text{Investicija} = 1070,2 \cdot G_{\text{GK}}^{0,7291} \text{ Eur}$$

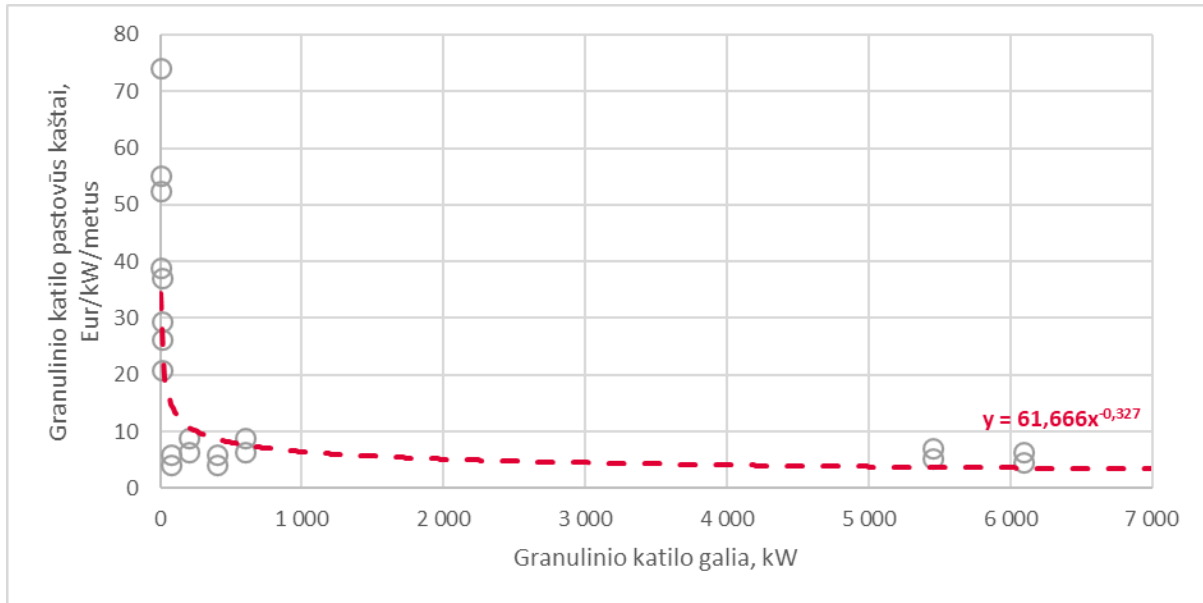
Granulėmis kūrenamo katilo **efektyvumas** visais atvejais priimamas **lygiu 90 proc.**

Biokuro granulinių katilų eksploataciniai kaštai

Biokuro granulėmis kūrenami katilai pasižymi aukštu automatizavimo lygiu ir gali veikti be budinčio personalo, dėl šios priežasties jų eksploatavimo kaštai yra santykinai maži, kas daro šią technologiją patrauklia mažose sistemose. Atliekamuose skaičiavimuose įrenginio metiniai eksploatacijos kaštai

²⁵ Pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbų skaičiuojamųjų kainų rekomendacijos XIX pagal 2023 m. balandžio mėn. statybos resursų skaičiuojamąsias kainas

vertinami pagal priklausomybę nuo įrenginio ir priimami tokio dydžio kaip numato „Technology data“ leidinys²⁶:



43 PAV. BIOKURO GRANULIŲ KATILO PASTOVŲ KĄŠTŲ PRIKLAUSOMYBĖ NUO ĮRENGTOS ŠILUMINĖS GALIOS

Kaip rodo Technology data duomenys, biokuro granulėmis kūrenamo katilo pastovūs santykiniai kaštai mažėja įrengiant didesnės galios biokuro granulinių katilų. Remiantis šiais duomenimis šių katilų pastovūs kaštai darbe vertinami pagal šią formulę:

$$\text{Pastovūs kaštai} = 61,666 \cdot G_{\text{GK}}^{-0,327}, \text{ Eur/kW/metus}$$

Vertinant biokuro granulinių katilų kintamus eksploatacinius kaštus, leidinyje nurodoma, kad didelės galios 6 MW granulinuose katiluose kintami eksploatacijos kaštai priklauso nuo gamybos apimčių ir sudaro **0,57 Eur/MWh_{šil}** ir **2 proc.** elektros nuo pagamintos šilumos.

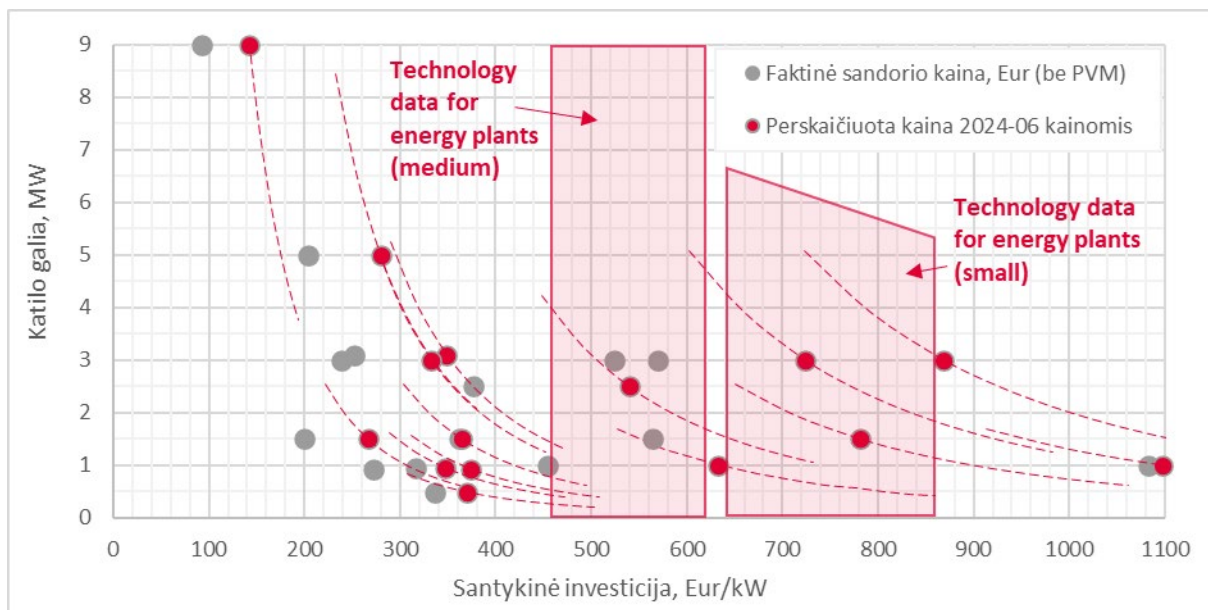
5.3. ĮPRASTAS BIOKURĄ (SM2) DEGINANTIS KATILAS

Šiame skyriuje apžvelgiama Lietuvoje viena labiausiai paplitusių biokuro katilų rūšių. Tai biokuro skiedras (atitinkantis SM2 kodą²⁷) deginantis vandens šildymo katilas.

Šie katilai yra populiarūs, nes atitinka žalumo kriterijus (jų išmetamas CO₂ laikomas neutraliu gamtai) bei jų deginamas kuras yra sąlyginai pigus, ką patvirtina 4.1.2 skyriuje atlikta analizė. Tačiau tuo pačiu, šių katilų eksploatacija yra sudėtinga. Jie negali dirbti pilnai automatiniu režimu, todėl reikalauja nuolatinio juos prižiūrinčio personalo ne tik jų darbui, tačiau ir periodiniams valymams. Tai įtakoja aukštas pastoviąsias sąnaudas, kurios nepriklauso (arba mažai priklauso) nuo pagaminamos šilumos kiekio ar įrenginio galios.

Kadangi biokuro katilai yra paplitę Lietuvoje, nustatant investicijas į biokuro katilus, galima pasinaudoti pastaruoju metu vykdytų viešųjų pirkimų informacija.

²⁷ Baltpool klasifikacija <https://www.baltpool.eu/biokuro-birza/birzoje-prekiaujami-produktai/>



44 PAV. BOKURO KATILŲ TECHNOLOGIJOS ĮDIEGIMO KĄŠTAI

Vertinant viešųjų pirkimų informaciją, galima matyti, kad įvykdytų biokuro katilų keitimo, plėtos projektų santykinės investicijos yra paplitusios labai plačiame diapazone. Įvertinus technologijų diegimo laikotarpį ir jų kainos pokytį dėl infliacijos, kartu su masto ekonomikos dėsniais, matoma, kad 2 MW katilo santykinė investicija gali svyruoti nuo 220 iki 1 000 Eur/kW. Vertinama, kad šiandienos kainomis, toks projektas galėtų kainuoti apie 500 Eur/kW.

$$\text{Investicija} = 636\,942 \cdot G_{BK}^{0,65} \text{ Eur}$$

Įrengiant biokuro katilinę naujoje lokacijoje su biokuro saugojimo aikšte ir pastatu, ši kaina yra gerokai didesnė ir ~2 MW katilinei galėtų siekti apie 720 Eur/kW.

$$\text{Investicija} = 1\,057\,609 \cdot G_{BK}^{0,65} \text{ Eur}$$

Biokuro skiedros VŠK katilų kintami eksploataciniai kaštai

Biokuro skiedrų katilų iki <20 MW galios eksploatacinius kaštus be kuro dedamosios sudaro šie rodikliai:

2 LENTELĖ. BOKURO SKIEDRŲ KATILŲ KINTAMI EKSPLOATACINIAI KĄŠTAI²⁸

Rodiklis	Vertė
Elektros energijos sąnaudos	0,02 MWh _{el} /MWh _{šil}
Vandens suvartojimas ²⁹	0,019 m ³ /MWh _{šil}
Kitos sąnaudos (pelenų tvarkymas ir t.t.)	0,3 Eur/MWh _{šil}

Biokuro skiedros VŠK katilų fiksuoti eksploataciniai kaštai

Pagrindinės biokuro VŠK katilų eksploatacijos sąnaudos yra patiriamos dėl personalo sąnaudų. Fiksuoti kaštai pateikti lentelėje žemiau:

3 LENTELĖ. BOKURO SKIEDRŲ KATILŲ FIKSUOTI EKSPLOATACINIAI KĄŠTAI³⁰

²⁸ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.383246/asr>

²⁹ Vandens kaina priimama 3,14 Eur/m³ be PVM

³⁰ <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.383246/asr>

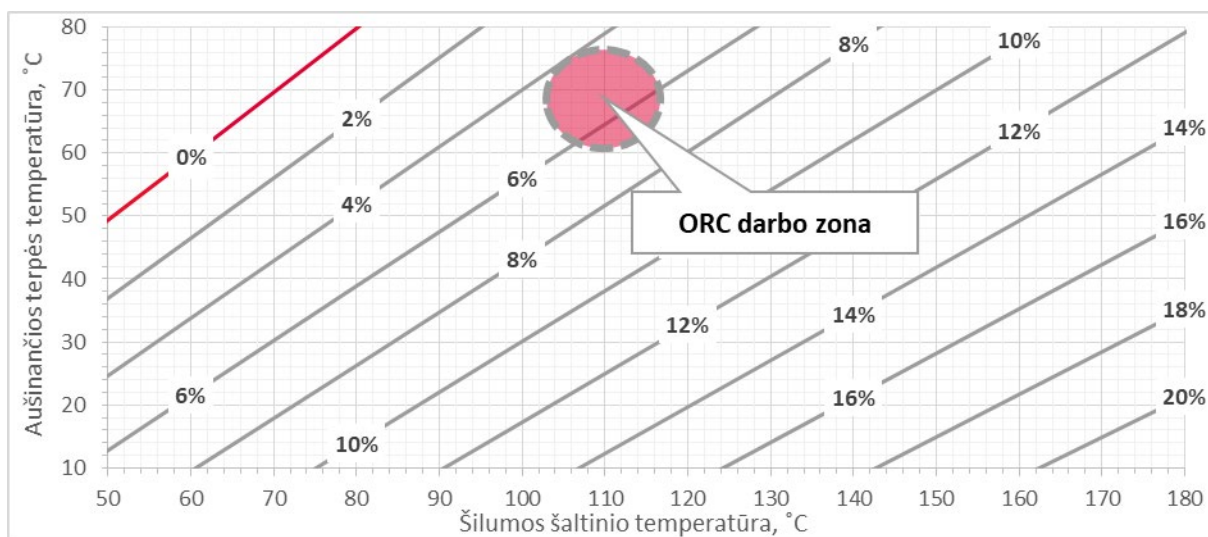
Rodiklis	Vertė
Vidutinis darbuotojų etatų skaičius	0,944 darb./MW
Vidutinis administracijos darbuotojų etatų skaičius tenkantis darbuotojui	0,252 adm./darb.
Pastoviosios sąnaudos šilumos gamybos veikloje, tenkančios pagamintai šilumos energijos MWh	3,516 Eur/MWh

5.4. ORC TECHNOLOGIJOS ĮRENGIMO TIKSLINGUMO VERTINIMAS

5.4.1. TECHNOLOGIJOS APRAŠYMAS IR PARAMETRŲ PARINKIMAS

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.

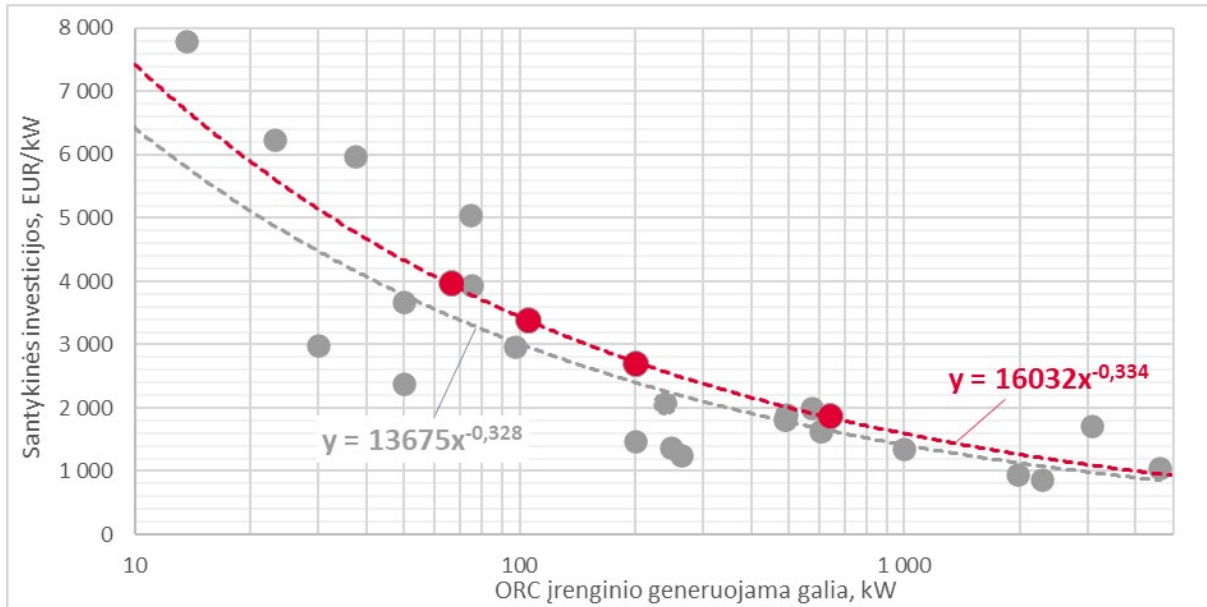
ORC technologija, tai bene vienintelė elektros gamybos technologija, kuri gali būti panaudota, kai šilumos šaltinio temperatūra žemesnė nei 300 °C. Visų šiluminių variklių efektyvumas apsprendžiamas „šiltojo“ ir „šaltojo“ kontūrų temperatūrų skirtumu. Teorinis Renkino ciklo efektyvumas prie skirtingų temperatūrinių režimų pateikiamas 45 paveiksle.



45 PAV. ORC TECHNOLOGIJOS MAKSIMALUS TEORINIS EFEKTYVUMAS PRIKLAUSOMAI NUO TEMPERATŪRŲ

Iš 45 paveikslo matyti, kad esant kondensacijos temperatūrai artimai 70 °C, o šilumos šaltinio temperatūrai artimai 110 °C, maksimalus teorinis įrenginio efektyvumas gali siekti vos 5÷6 proc. Įvertinus tai, kad realus įrenginys visuomet turi vidinius nuostolius, realus efektyvumas neviršys **3÷4 proc.** reikšmės.

Fiksuojant ORC įrenginio kainą, apžvelgti faktiniai įvykdyti projektai, jų informacija apibendrinta ir pateikiama grafiškai 46 paveiksle.



46 PAV. SKAIČIAVIMUOSE VERTINAMA INVESTICIJA Į ORC TECHNOLOGIJĄ

Paveiksle pilkos spalvos taškais pažymėti bevardžiai projektai, apie kuriuos informacija rasta internete. Raudona spalva pažymėti faktiniai komerciniai pasiūlymai, kuriais disponuoja studijos rengėjai. Iš pateiktų duomenų matyti, kad kaina į ORC įrenginius gali svyruoti palyginti plačiose ribose. Pagrindiniam vertinimui išvesta kainos priklausomybės kreivė 46 paveiksle žymima raudona punktyrine linija.

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 vamzdinių, vertinama, kad įrangos aprišimo kaštai viršys 150 tūkst. Eur.

ORC įrenginiai dirba pilnai automatizuotu režimu ir darbo metu nereikalauja įsikišimo iš išorės. Tačiau atskirų detalių keitimui ir kasmetinei techninei apžiūrai numatomas 6 Eur/MWh įkainis (už pagamintos elektros energijos kiekį), tačiau ne mažesnis kaip 10 tūkst.Eur/metų³¹.

Taip pat dalis, apie **12 proc.** sugeneruojamos elektros energijos yra suvartojama pačiame ORC įrenginyje.

³¹ Faktinė informacija iš panašių objektų aptarnavimo sutarčių, kuriuose ORC veikia garo turbinos pagrindu.

6. INVESTICIJOS EFEKTYVUMO DIDINIMUI, AEI GAMYBOS ŠALTINIŲ IR SISTEMOS PLĖTRAI

6.1. TRAKŲ MIESTO CŠT TINKLO POREIKIO KITIMAS

Atsižvelgiant į ankstesniuose skyriuose pateiktą medžiagą, atliktas CŠT tinklo poreikio modeliavimo skaičiavimas siekiant nustatyti būsimą CŠT sistemos poreikį. Vertinant poreikio kitimą yra vertinamos šios dedamosios:

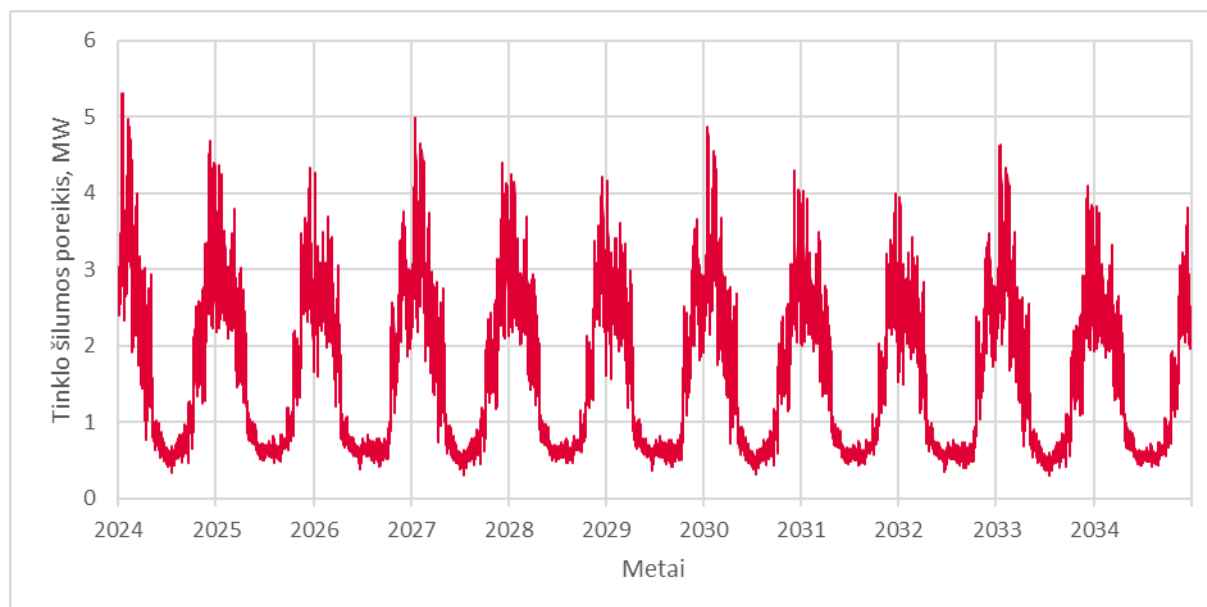
- Pastatų rekonstrukcijos įtaka šildymo poreikio mažėjimui;
- Naujai prijungiamų vartotojų įtaka šilumos poreikio didėjimui;
- Rekonstruojamų tinklų įtaka šilumos nuostolių mažėjimui;

Atlikto modeliavimo rezultatai pateikiami 4 lentelėje ir 47 paveiksle.

4 LENTELĖ. PROGNOZUOJAMAS TRAKŲ MIESTO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMOS POREIKIS

Metai	Numatomas poreikio pokytis dėl pastatų renovacijos, MWh/metus	Naujai prijungiamų vartotojų poreikio pokytis, MWh/metus	Numatomas poreikio pokytis dėl tinklų rekonstrukcijos, MWh/metus	Šilumos poreikio pokytis proc.
2025	-127	0	-211	-2,22%
2026	-127	0	-190	-2,08%
2027	-127	0	-171	-1,96%
2028	-127	500	-154	-1,85%
2029	-127	0	-138	-1,75%
2030	-127	0	-124	-1,66%
2031	-127	0	-112	-1,57%
2032	-127	0	-101	-1,50%
2033	-127	0	-91	-1,43%
2034	-127	0	-82	-1,37%
Viso:	-1 268	500	-1 372	-14,10%

Vertinama, kad prie užsiduotų prielaidų ir toliau tęsiantis pastatų bei tinklų rekonstrukcijoms, šilumos energijos poreikis ženkliai mažės, kol 10 metų bėgyje sumažės 14,10 proc.



47 PAV. SKAIČIAVIMUOSE PRIIMTAS SUMODELIUOTAS 10 METŲ TRAKŲ MIESTO CŠT TINKLO POREIKIS

Galiojant priimtoms prielaidoms, prognozuojama, kad per ateinančius 10 metų tinklo šilumos energijos poreikis ženkliai sumažės. To pagrindinė priežastis yra pastatų ir tinklų renovacijos.

6.2. LENTVARIO MIESTO CŠT POREIKIO KITIMAS

Atsižvelgiant į ankstesniuose skyriuose pateiktą medžiagą, atliktas CŠT tinklo poreikio modeliavimo skaičiavimas siekiant nustatyti būsimą CŠT sistemos poreikį. Vertinant poreikio kitimą yra vertinamos šios dedamosios:

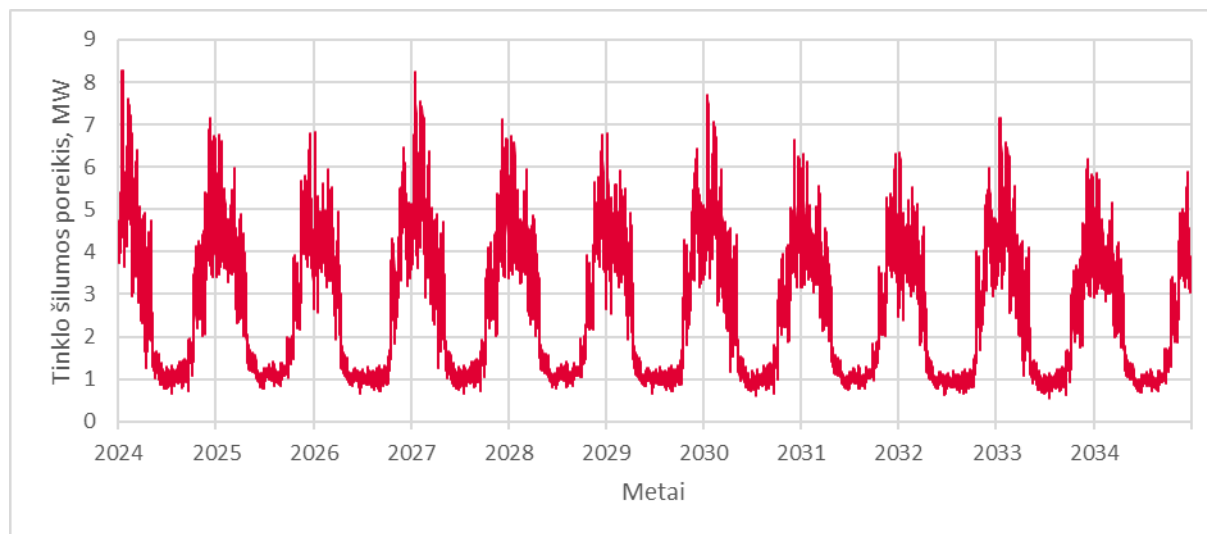
- Pastatų rekonstrukcijos įtaka šildymo poreikio mažėjimui;
- Naujai prijungiamų vartotojų įtaka šilumos poreikio didėjimui;
- Rekonstruojamų tinklų įtaka šilumos nuostolių mažėjimui;

Atlikto modeliavimo rezultatai pateikiami 5 lentelėje ir 48 paveiksle.

5 LENTELĖ. PROGNOZUOJAMAS LENTVARIO MIESTO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMOS POREIKIS

Metai	Numatomas poreikio pokytis dėl pastatų renovacijos, MWh/metus	Naujai prijungiamų vartotojų poreikio pokytis, MWh/metus	Numatomas poreikio pokytis dėl tinklų rekonstrukcijos, MWh/metus	Šilumos poreikio pokytis proc.
2025	-469,5	0	-94	-2,32%
2026	-469,5	0	-84	-2,28%
2027	-469,5	1 490	-76	+4,00%
2028	-469,5	0	-68	-2,21%
2029	-469,5	0	-61	-2,18%
2030	-469,5	0	-55	-2,16%
2031	-469,5	0	-50	-2,13%
2032	-469,5	0	-45	-2,11%
2033	-469,5	0	-40	-2,09%
2034	-469,5	0	-36	-2,08%
Viso:	-4 695	1 490	-596	-15,56%

Numatomas poreikio grafikas pateiktas 48 paveiksle:



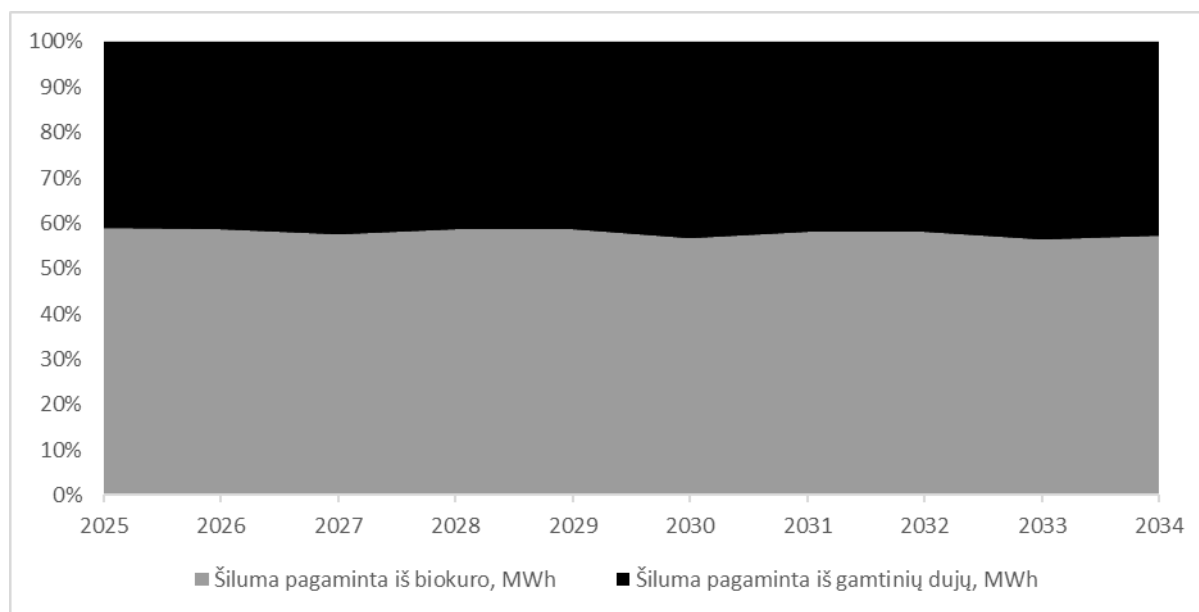
48 PAV. SKAIČIAVIMUOSE PRIIMTAS SUMODELIUOTAS 10 METŲ LENTVARIO MIESTO CŠT TINKLO POREIKIS

Lentvario atveju vertinama, kad šilumos energijos poreikis dėl planuojamų pastatų ir tinklų rekonstrukcijų 10 metų laikotarpyje gali mažėti apie 15,56 proc.

Galiojant priimtoms prielaidoms, prognozuojama, kad per ateinančius 10 metų tinklo šilumos energijos poreikis ženkliai sumažės. To pagrindinė priežastis yra pastatų ir tinklų renovacijos.

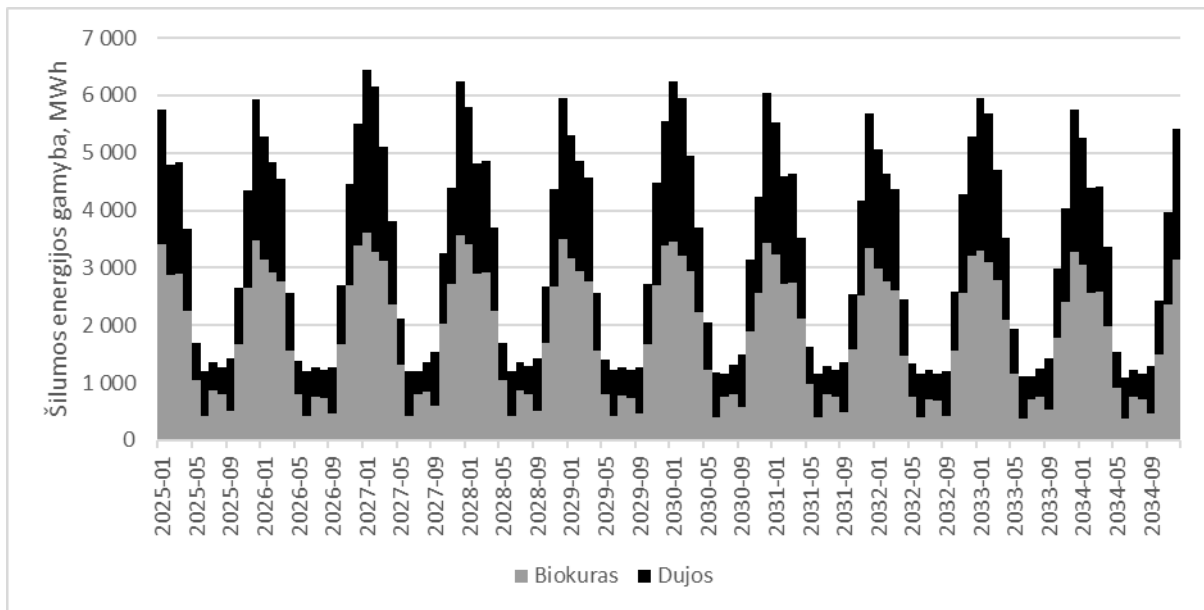
6.3. UAB GREN TRAKAI PAGAMINAMOS ŠILUMOS ENERGIJOS BALANSAS ESAMOJE SITUACIJOJE

Darant prielaidą, kad kitų eksploatuojamų katilinių šilumos energijos poreikis nekis, buvo sudarytas bendras esamos situacijos šilumos energijos balansas, kuris parodo, kaip AEI ir iškastinio kuro dalis kis tinkle atliekant investicijas tik į šilumos tinklų rekonstrukcijas.



49 PAV. PAGAMINAMOS ŠILUMOS BALANSAS, KAI NĖRA INVESTUOJAMA Į EFEKTYVUMO DIDINIMO ARBA IŠKASTINĮ KURĄ MAŽINANANČIUS SPRENDINIUS

Atliktas modeliavimas rodo, kad dėl prognozuojamo panašaus Lentvario ir Trakų šilumos energijos poreikio kitimo, bendrovės AEI pagamintos šilumos energijos dalis gamybos balanse išliks panaši, apie 58 proc. Prognozuojamas mėnesinis šilumos energijos gamybos grafikas pateiktas 50 paveiksle, žemiau.



50 PAV. PROGNOZUOJAMAS PAGAMINAMOS ŠILUMOS BALANSAS 10 METŲ LAIKOTARPYJE KAS MĖNESĮ

Siekiant mažinti iškastinio kuro dalį bendrame įmonės šilumos energijos balanse reikalingos papildomos investicijos į AEI šilumos gamybos šaltinius.

Vertinant, kad šilumos energijos gamybos balansas išliks panašus, neatliekant jokių investicijų į AEI įrenginių plėtrą, iškastinio kuro santykinis naudojimas tinkle išliks toks pat. Siekiant mažinti šilumos energijos gamybą naudojant iškastinį kurą, reikalingos investicijos į naujus AEI šaltinius arba į esamų šaltinių efektyvumo didinimą.

6.4. IŠKASTINIO KURO NAUDOJIMĄ MAŽINANČIOS IR AEI PAJĖGUMŲ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIOS INVESTICIJOS TRAKŲ T01 KATILINĖJE

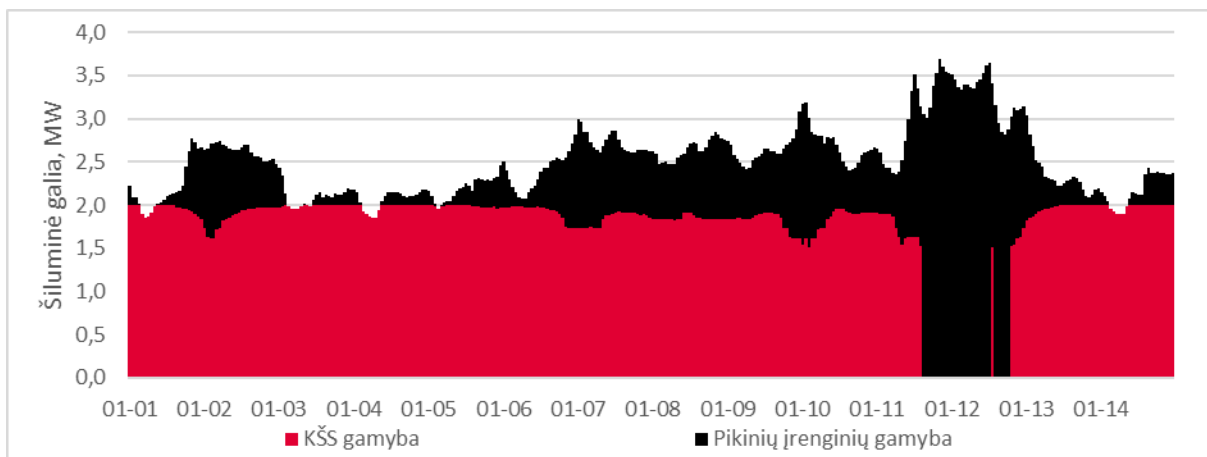
Trakų miesto CŠT sistemos visas šilumos energijos poreikis yra padengiamas deginant gamtines dujas, siekiant sumažinti priklausomybę nuo iškastinio kuro ir padidinti bendrą AEI pagaminamos šilumos energijos dalį, Trakų miesto katilinėje T01 yra vertinamos šios alternatyvos:

- Kompresorinis šilumos siurblys ORAS-VANDUO;
- Biokuro skiedros katilai;
- Granuliniai katilai.

6.4.1. KOMPRESORINIO ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS TRAKŲ KATILINĖJE

Vertinime numatoma, kad šilumos siurblys Trakų T01 katilinėje, būtų įrengtas 2 MW galios šilumos siurblys, kuris padengtų visą nešildymo sezono šilumos energijos poreikį, šildymo sezono metu dirbtų kartu su katilinėje esančiais dujiniais katilais ir taip pagamintų ženkliai dalį šilumos energijos.

Praktikoje, didelės galios šilumos siurbliai dažnu atveju pasižymi geresnėmis eksploatacinėmis savybėmis ir gali dirbti prie žemesnių lauko oro temperatūrų ir į tinklą paduoti didesnio potencialo šilumos energiją. Tiesa, žiemą tolstant nuo šilumos siurblio nominalaus darbo taško, mažėja jo COP, o tuo pačiu ir galimas atiduoti šilumos energijos kiekis:

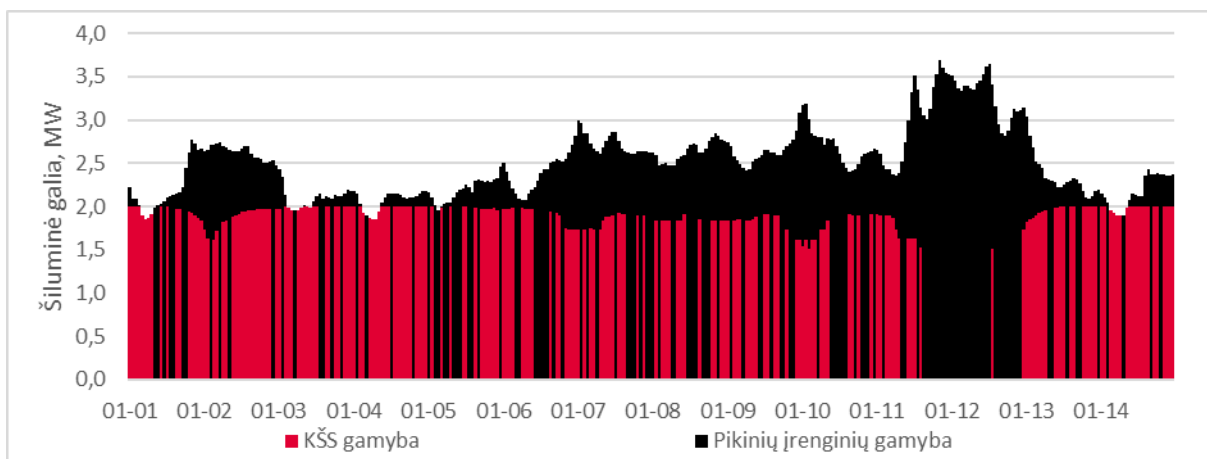


51 PAV. ŠILUMOS SIURBLIO DARBAS ŠILDYMO SEZONO METU

Kaip matoma, šildymo sezono metu, šilumos siurblio gebama sugeneruoti šilumos energija mažėja, o pasiekus kritines lauko oro temperatūras, šilumos siurblys iš viso nebedirba.

Kartu su įprastiniu šilumos siurblio darbu taip pat yra vertinamas ir variantas, kuomet šilumos siurblys dirba kartu dalyvaujant elektros energijos balansavimo rinkoje.

Šilumos siurblio darbas dalyvaujant elektros energijos sistemos balansavimo biržoje pateiktas 52 paveiksle.



52 PAV. ŠILUMOS SIURBLIO DARBAS BALANSUOJANT ELEKTROS TINKLĄ

Kaip matoma iš modeliavimo rezultatų, šilumos siurblys nemažą laiko dalį praleistų balansuojant sistemą. Kuomet šilumos siurblys nedirbtų, jo gaminamą šilumą pakeistų katilinėje esantys dujiniai įrenginiai, kurie geba greitai reaguoti į tokius šilumos energijos poreikio svyravimus.

6 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS KOMPRESORINIO ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMUI TRAKŲ T01 KATILINĖJE

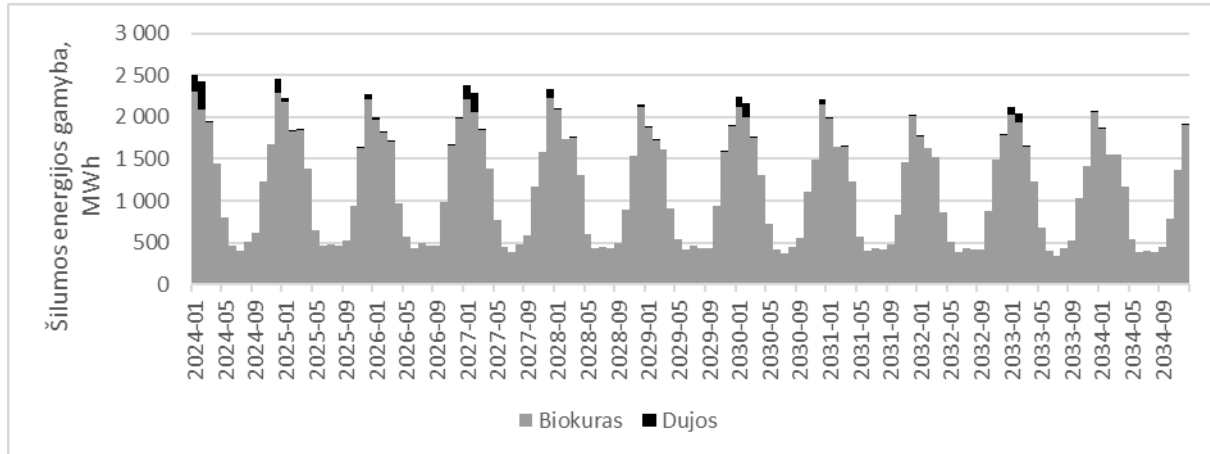
Rodiklis	Vertė
Įrengiama šiluminė galia	1x2 MW
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	2 409 939 Eur
Numatoma pradinė investicija į galios didinimą	59 788 Eur
Ekspluatacinių kaštai (pastovios sąnaudos)	2 276 Eur/MW/metus
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	2,5 Eur/MWh
Galios mokestis	25 272 Eur/metus

Vertinama, kad šilumos siurblio projekto biudžeto išdirbimas siekia maždaug 10 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo-21 proc. iki +33 proc.

Šilumos siurblio įrenginio ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

6.4.2. BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMAS TRAKŲ MIESTE

Kita vertinama alternatyva yra biokuro skiedrų katilinės įrengimas Trakų mieste. Vertinama, kad katilinėje reiktų įdiegti 0,8 ir 2 MW biokuro VŠK porą.



53 PAV. PROGNOZUOJAMAS PAGAMINAMOS ŠILUMOS BALANSAS 10 METŲ LAIKOTARPYJE KAS MĖNESĮ ĮRENGUS BIOKURO KATILUS

Tokių katilų pora gebėtų padengti didžiąją dalį šilumos energijos poreikio, o mažėjant šilumos energijos poreikiui, ta dalis didėtų. T01 katilinėje likę gamtinių dujų katilai veiktų kaip rezerviniai ir piko įrenginiai ir tiektų šilumos energiją šalčiausiu metų laikotarpiu, kuomet biokuro katilų galios nepakanka.

BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMAS T01 KATILINĖS TERITORIJOJE

Vertinama, kad esamoje T01 katilinės teritorijoje yra pakankamai vietos įrengti naujus biokuro katilus su biokuro ūkiu, tačiau tokio objekto statybos yra sudėtingos kadangi katilinė patenka į Trakų istorinio nacionalinio parko teritoriją. Taip pat, katilinė yra pačiame Trakų miesto centre, todėl biokuro tiekimas į katilinę, siauromis miesto gatvėmis būtų komplikuotas. Be to, biokuro ūkis sukurtų tiek vizualinę ir triukšmo taršą.

Visgi biokuro ūkio įrengimas esamoje katilinėje leistų išvengti papildomų investicijų į žemės sklypus ar naujų trasų klojimą.

Skaičiavime naudojamos prielaidos pateikiamos žemiau:

7 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS NAUJOS BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMUI T01 TERITORIJOJE

Rodiklis	Vertė
Įrengiama šiluminė galia	0,8 ir 2MW (3,36 MW su DKE)
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	2 065 275 Eur
Ekspluataciniai kaštai (pastovios sąnaudos)	
Pastovios sąnaudos	3,52 Eur/MWh
Vidutinis reikalingas darbuotojų ir administratorių etatų sk.	3,31 etatų
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	
Vandens technologinės sąnaudos	0,02 Eur/m ³
Kitos sąnaudos (pelenų tvarkymas ir kt.)	0,3 Eur/MWh
Elektros energijos sąnaudos	0,02 MWh _{el} /MWh _{šil}

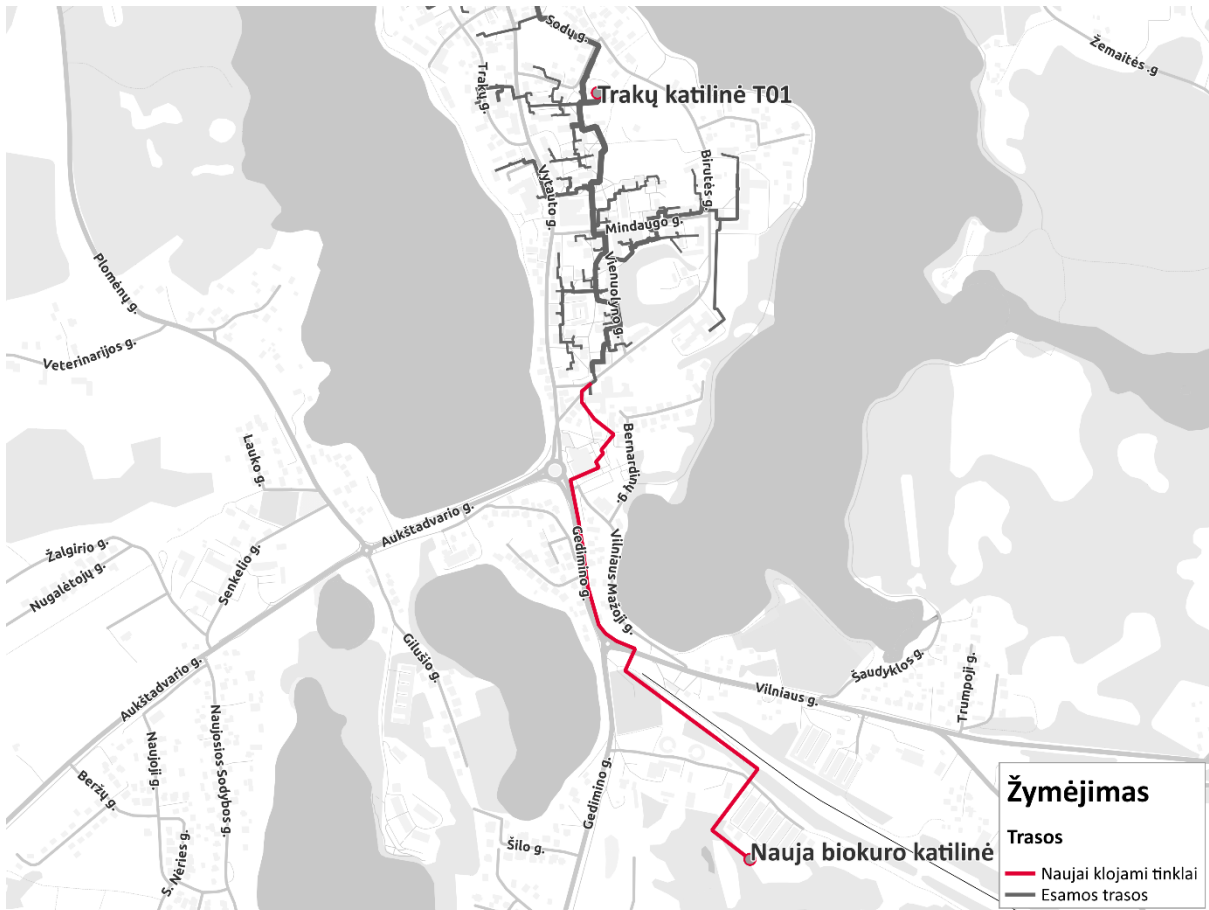
Vertinama, kad naujo biokuro katilo išdirbimas siekia maždaug 20 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo-16 proc. iki +24 proc.

Biokuro katilo ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMAS PALIEKANT T01 KATILINĘ REZERVE

Preliminariai vertinama, kad nauja katilinė galėtų atsirasti šalia Gedimino g. 1 esančiame laisvame plote. Tokiam projektui reiktų papildomai pakloti apie 1 364 m DN200 tinklų, kurie kainuotų apie 1 893 tūkst. Eur ir papildomai sugeneruos 502 MWh/metus šilumos energijos nuostolių tinkluose.

Preliminari katilinės lokacija ir trasos maršrutas pateikiamas 54 paveiksle.



54 PAV. POTENCIALI KATILINĖS IR NAUJOS TRASOS TRAKŲ MIESTO ČŠT SISTEMOJE LOKACIJA

Nauja katilinės teritorija yra patogi privežti ir sandėliuoti biokurą, be to šalia yra ir dujų magistralinis vamzdynas, todėl yra galimybė įrengti ir dujinius katilus.

Skaičiavime naudojamos prielaidos pateikiamos žemiau:

8 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS NAUJOS BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMUI

Rodiklis	Vertė
Įrengiama šiluminė galia	0,8 ir 2MW (3,36 MW su DKE)
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	2 065 275 Eur
Numatoma pradinė investicija į šilumos trasas	1 893 000 Eur
Ekspluataciniai kaštai (pastovios sąnaudos)	
Pastovios sąnaudos	3,52 Eur/MWh
Vidutinis reikalingas darbuotojų ir administratorių etatų sk.	3,31 etatų
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	
Vandens technologinės sąnaudos	0,02 Eur/m ³
Kitos sąnaudos (pelenų tvarkymas ir kt.)	0,3 Eur/MWh
Elektros energijos sąnaudos	0,02 MWh _e /MWh _{šil}

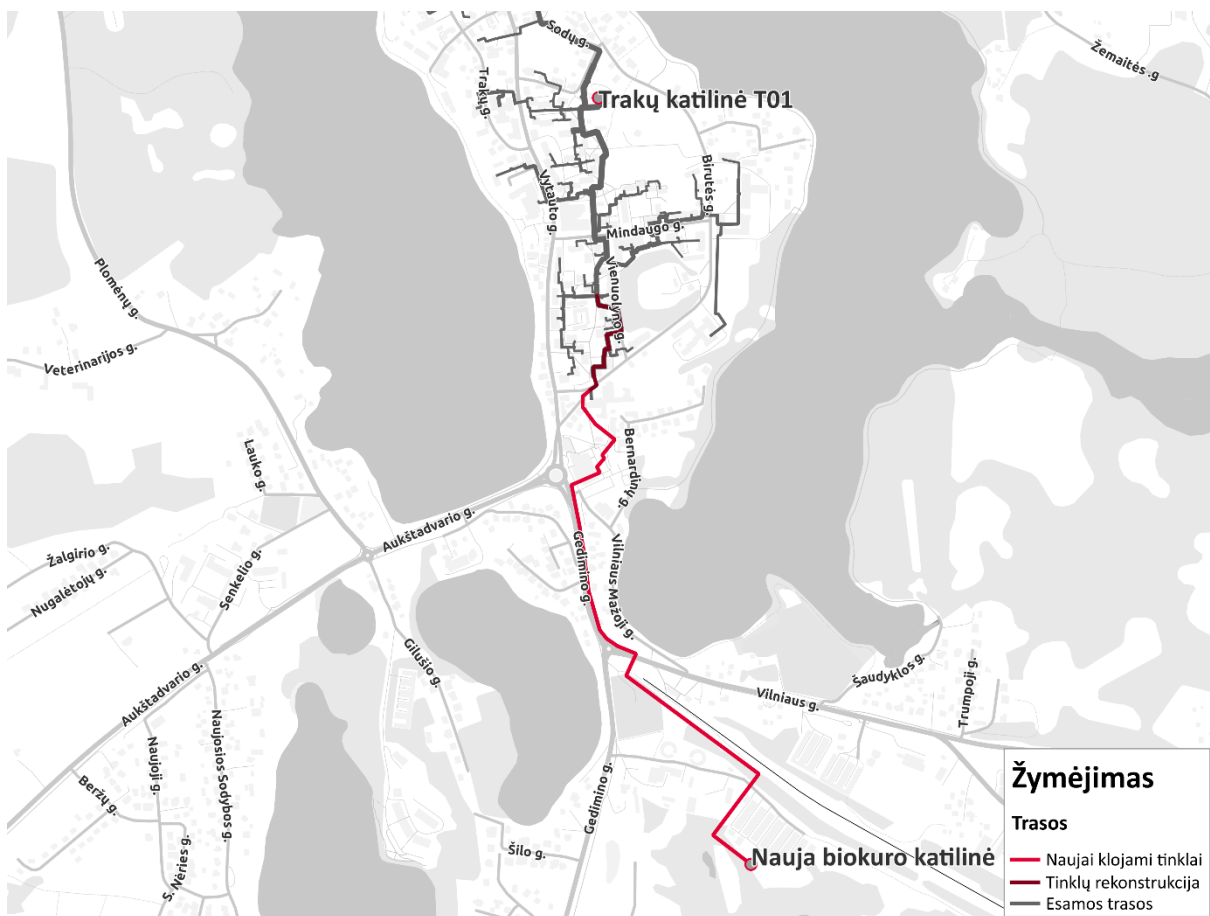
Vertinama, kad naujos biokuro katilinės išdirbimas siekia maždaug 20 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo -16 proc. iki +24 proc.

Biokuro katilo ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMAS IR T01 KATILINĖS DEMONTAVIMAS

Nagrinėjant alternatyvą, kuomet T01 katilinė yra demontuojama reikia įsivertinti papildomas dedamąsias. Siekiant, kad katilinė patenkintų visą Trakų miesto CŠT šilumos energijos poreikį projektinių sąlygų metu, turi būti užtikrinta, kad nauja katilinė galės patikimai pateikti bent 6,2 MW šilumos energijos. Tam, šį šilumos energijos poreikį būtų galima patenkinti, reikės papildomai įrengti 6,2 MW galios gamtinių dujų katilą, kuris taip pat atliktų rezervinio katilo funkciją.

Taip pat siekiant užtikrinti visą tinklų pralaidumą, bus būtina atlikti papildomas, jau anksčiau rekonstruotų šilumos tinklų rekonstrukcijas kaip pateikta paveikslėlyje:



55 PAV. NAUJA BIOKURO KATILINĖ IR REIKALINGI TRASŲ POKYČIAI

Vertinama, kad siekiant demontuoti Trakų T01 katilinę, reiktų papildomai pakloti ir rekonstruoti ~1 622 m DN250 ilgio trasų. Tai pareikalautų papildomų 2 675 tūkst. Eur investicijų. Taip pat būtų reikalinga demontuoti ir perkelti katilinėje esančius dujinius katilus ir jų įrangą, kad būtų galima užtikrinti rezervinius pajėgumus naujoje katilinėje.

Preliminariai vertinama, kad tai galėtų kainuoti apie 700 – 800 tūkst. Eur, tačiau tuo pačiu numatoma, kad esamas katilinės pastatas ir sklypas būtų parduodamas ir tai padengtų dujinių katilų relokacijos kaštus.

Skaičiavime naudojamos prielaidos pateikiamos žemiau:

9 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS NAUJOS BIOKURO KATILINĖS ĮRENGIMUI KAI DEMONTUOJAMA T01 KATILINĖ

Rodiklis	Vertė
Įrengiama biokuro šiluminė galia	0,8 ir 2MW (3,36 MW su DKE)
Numatoma pradinė investicija į biokuro katilus	2 065 275 Eur
Numatoma pradinė investicija į šilumos trasas	2 675 000 Eur
Ekspluataciniai kaštai (pastovios sąnaudos)	
Pastovios sąnaudos	3,52 Eur/MWh
Vidutinis reikalingas darbuotojų ir administratorių etatų sk.	3,31 etatų
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	
Vandens technologinės sąnaudos	0,02 Eur/m ³
Kitos sąnaudos (pelenų tvarkymas ir kt.)	0,3 Eur/MWh
Elektros energijos sąnaudos	0,02 MWh _{el} /MWh _{šil}

Vertinama, kad naujos biokuro katilinės išdirbimas siekia maždaug 20 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo -16 proc. iki +24 proc.

Biokuro katilo ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

6.4.3. GRANULINIŲ KATILŲ ĮRENGIMAS TRAKŲ KATILINĖJE

Kaip paskutinė iš alternatyvų Trakų miesto T01 katilinėje yra nagrinėjama granulinių katilų pora užtikrinti šilumos energijos poreikį tiek vasarą tiek žiemą. Kaip ir biokuro skiedrų katilų atveju vertinama, kad reiktų įrengti tokių katilų porą, tam, kad katilų galios šildymo ir nešildymo sezono metu būtų efektyviai išnaudojamos.

Granuliniais katilams vertinamos prielaidos pateiktos 10 lentelėje:

10 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS BIOKURO KATILŲ ĮRENGIMUI TRAKŲ T01 KATILINĖJE

Rodiklis	Vertė
Įrengiama šiluminė galia	1 ir 2,4 MW
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	476 599 Eur
Ekspluataciniai kaštai (pastovios sąnaudos)	5 310,3 Eur/MW
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	
Kitos sąnaudos (pelenų tvarkymas ir kt.)	0,6Eur/MWh
Elektros energijos sąnaudos	0,02 MWh _{el} /MWh _{šil}

Vertinama, kad naujo biokuro katilo išdirbimas siekia maždaug 50 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo -10 proc. iki +13 proc.

Biokuro katilo ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

6.5. IŠKASTINIO KURO NAUDOJIMĄ MAŽINANČIOS IR AEI PAJĖGUMŲ EFEKTYVUMĄ DIDINANČIOS INVESTICIJOS LENTVARIO T02 KATILINĖJE

Lentvario CŠT sistemoje, didžioji dalis šilumos energijos poreikio yra užtikrinama Lentvario T02 katilinėje naudojant biokuro pajėgumus. Katilas kartu su DKE yra įrengti 2014 metais, todėl vertinama, kad 10 metų laikotarpyje, šis įrenginys ir toliau išliks pagrindinis Lentvario CŠT sistemos šilumos gamybos įrenginys. Siekiant pratęsti kokybišką šio įrenginio eksploataciją, įmonė 2027 m. yra nusimačiusi katilo vidinių vamzdelių keitimą, tam numatyta 170 tūkst. Eur.

Tiesa kaip minėta ankstesniame skyriuje, biokuro katilas nešildymo sezono metu dirba neefektyviai, kadangi turi būti eksploatuojamas apatiniame savo galios diapazono lygyje. Taip pat, nešildymo sezono

metu, katilas 2 kartus yra stabdomas, profilaktiniams darbams, o vietoje jo yra naudojami dujinio kuro pajėgumai.

Siekiant padidinti šilumos gamybos efektyvumą nešildymo sezono metu ir išvengti nereikalingo dujinio kuro deginimo, kuomet yra stabdomas pagrindinis biokuro katilas, nagrinėjamos dvi alternatyvos:

- Kompresorinis šilumos siurblys ORAS-VANDUO;
- Vasarinio biokuro skiedros katilo ir ORC įrengimas.

6.5.1. KOMPRESORINIO ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS LENTVARIO KATILINĖJE

Vertinama, kad nešildymo sezono šilumos energijos poreikiui užtikrinti Lentvario T02 katilinėje reiktų įrengti 1,5 MW galios šilumos siurbį. Jis vasarą padengtų visą šilumos energijos poreikį, o nešildymo sezono metu dirbtų kartu su pagrindiniu biokuro katilu.

11 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS KOMPRESORINIO ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMUI LENTVARIO T02 KATILINĖJE

Rodiklis	Vertė
Įrengiama šiluminė galia	1x1,5 MW
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	1 855 842 Eur
Numatoma pradinė investicija į galios didinimą	45 430 Eur
Ekspluatacinių kaštai (pastovios sąnaudos)	2 611 Eur/MW/metus
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	2,65 Eur/MWh
Galios mokestis	19 020 Eur/metus

Vertinama, kad šilumos siurblio projekto biudžeto išdirbimas siekia maždaug 10 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo-21 proc. iki +33 proc.

Šilumos siurblio įrenginio ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

6.5.2. VASARINIO BIOKURO SKIEDROS KATILO ĮRENGIMAS LENTVARIO T02 KATILINĖJE

Kaip kita alternatyva yra vertinamas mažos galios didelio efektyvumo biokuro katilo įrengimas. Tikslingai išnaudoti katilo galią reiktų apie 1,5 MW, tai padengtų visą vasaros šilumos energijos poreikį. Vertinama, kad tokiam katilui nereiktų skirti papildomų darbuotojų etatų, o eksploatacinių sąnaudų pokytis būtų neženklaus.

12 LENTELĖ. PRIELAIIDOS TAIKOMOS BIOKURO KATILŲ ĮRENGIMUI TRAKŲ T01 KATILINĖJE

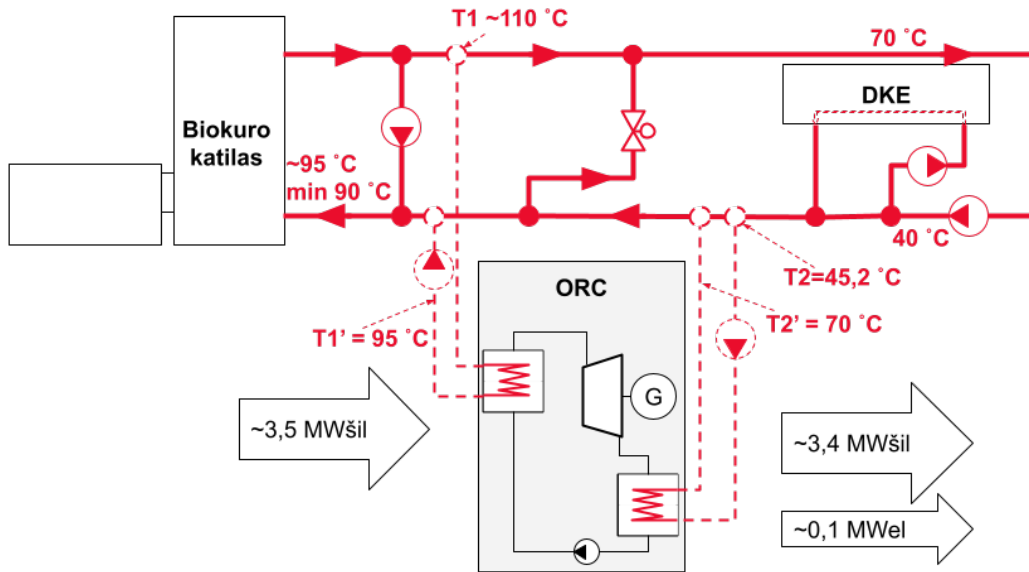
Rodiklis	Vertė
Įrengiama šiluminė galia	1,5 MW (1,8 MW su DKE)
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	829 009 Eur
Ekspluataciniai kaštai (pastovios sąnaudos)	
Pastovios sąnaudos	3,52 Eur/MWh
Vidutinis reikalingas darbuotojų ir administratorių etatų sk.	-
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	
Vandens technologinės sąnaudos	0,02 Eur/m ³
Kitos sąnaudos (pelenų tvarkymas ir kt.)	0,3 Eur/MWh
Elektros energijos sąnaudos	0,02 MWh _{el} /MWh _{šil}

Vertinama, kad naujo biokuro katilo išdirbimas siekia maždaug 20 proc., todėl galimas nesutapimas su galutine investicija gali sudaryti nuo-16 proc. iki +24 proc.

Biokuro katilo ir kitų technologijų sąveika su ja bei ekonominis vertinimas yra pateiktas 7 skyriuje.

6.5.3. ORC ĮRENGINYS NUOSAVAM ELEKTROS ENERGIJOS POREIKIUI PADENGTI

Numatoma, kad ORC įrenginys, kaip aukšto potencialo šilumos šaltinį (darbo agento išgarinimui) naudos katilo recirkuliacijos linijoje cirkuliuojantį vandens srautą. Tuo tarpu aušinimui (darbo agento kondensacijai) bus naudojama iš CŠT tinklų grįžtančio vandens linija už DKE.



1 PAV. ORC ĮRENGINIO PAJUNGIMO PRINCIPINĖ SCHEMA

ORC įrenginio išmatavimai sudarys apie 3,25x2,00 m (aukštis apie 2,15 m). Numatomos galios įrenginio pajungimui reikės praveisti DN150÷DN200 skersmens vamzdžius³². Siekiant sumažinti aprišimo kaštus rekomenduojama ORC įrenginį diegti kuo arčiau katilo recirkuliacijos ir grįžtamo vandens (už DKE) linijų.

Gamintojai rekomenduoja, kad siekiant geresnio temperatūrinio reguliavimo į ORC įrenginį būtų nukreipiama ne daugiau kaip 2/3 katilo šilumos srauto. Tokiu būdu skaičiuojama, kad maksimali ORC įrenginio galia gali siekti 100 kW. Preliminariai vertinama, kad tokios galios ORC įrenginys kartu su katilinėje veikiančia saulės jėgaine visiškai padengtų elektros energijos poreikį. Ir per metus pagamintų apie 540 MWh/metus. Perteklinis elektros energijos kiekis būtų parduodamas į tinklą, už tuo metu biržoje esančią elektros energijos kainą.

13 LENTELĖ. PRIELAIIDOS ORC ĮRENGIMUI

Rodiklis	Vertė
ORC įrenginio galia (gross)	100 kW
ORC įrenginio galia (net)	88 kW
Numatoma pradinė investicija į įrenginį	494 340 Eur
Ekspluatacinių kaštai (pastovios sąnaudos)	6 Eur/MWh _{el} /metus (ne mažiau 10 000 Eur/metus)
Ekspluataciniai kaštai (kintamos sąnaudos)	-

³² Turi būti tikslinama projektavimo metu

Kaip rodo lentelės informacija ir ankščiau 5.4.1 skyriuje pateikta ORC kainos priklausomybė mažos galios ORC įrenginys reikalauja labai didelių santykinų investicijų ir eksploatacinių kaštų, o jo generuojama nauda prie prognozuojamų elektros energijos kainų, neduotų ženklios naudos trumpajame laikotarpyje. Dėl šių priežasčių, vėlesniuose skaičiavimuose ORC įrenginys nėra vertinamas, tačiau rekomenduojama sekti rinkos tendencijas bei paramos mechanizmus ir atsiradus palankioms sąlygoms peržiūrėti šios technologijos pritaikymą bendrovėje.

7. KAŠTŲ IR NAUDOS ANALIZĖ PAGRĮSTOS ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMOS PLĖTROS PLANUOJAMOS INVESTICIJOS

Planuojant artimiausių 10-ies metų investicijas į UAB Gren Trakai valdomą ūkį, nagrinėjama aukščiau aprašytų technologijų plėtros ir jų integravimo į valdomas centralizuoto šilumos tiekimo sistemas poveikis Bendrovei bei šilumos energijos vartotojams.

Siekiant apžvelgti ilgesnį laikotarpį nei 10 metų, fiksuojami paskutiniųjų metų rodikliai ir pritaikoma vidutinė 2 proc. infliacijos prognozė.

Investiciniame plane vertinama, kad investicijoms finansuoti bus naudojamos bendrovės lėšos.

7.1. INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMOS PLĖTRĄ IR REKONSTRUKCIJĄ TRAKŲ IR LENTVARIO CŠT SISTEMOSE

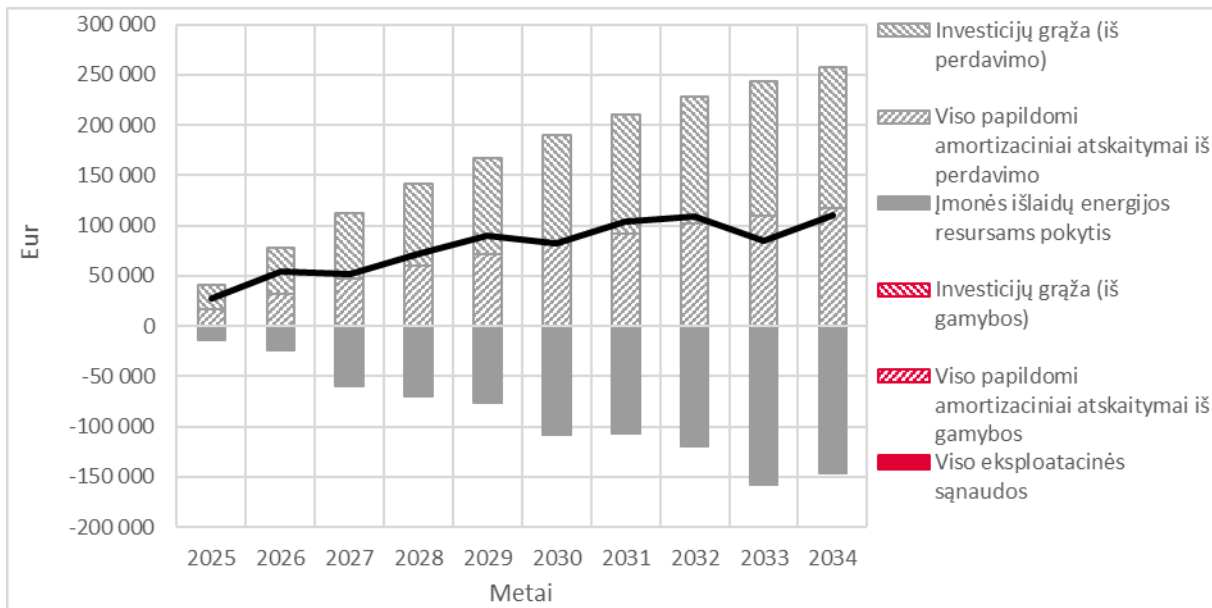
Bendrovė šilumos tinklų rekonstrukcijoms yra numčiusi apie 490 tūkst. Eur/metus. Vertinama, kad norint išlaikyti šilumos tinklų amžių nekintantį, kas metus reiktų rekonstruoti apie 640 sąlyginio ilgio trasų (žr. 3.5 skyrių).

Baziniame scenarijuje investicijų pasiskirstymas pagal metus numatomas toks, kaip pateikiama lentelėje žemiau. Nagrinėjant kitas investicijas, į tinklus bus rekonstruojama tiek pat, tačiau siekiant išlyginti investicijų pasiskirstymą laike, metinės investicijos į tinklų rekonstrukcijas bus pergrupuojamos siekiant sumažinti trumpojo laikotarpio finansinę naštą.

14 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS Į TRAKŲ IR LENTVARIO CENTRALIZUOTO ŠILUMOS TIEKIMO SISTEMĄ

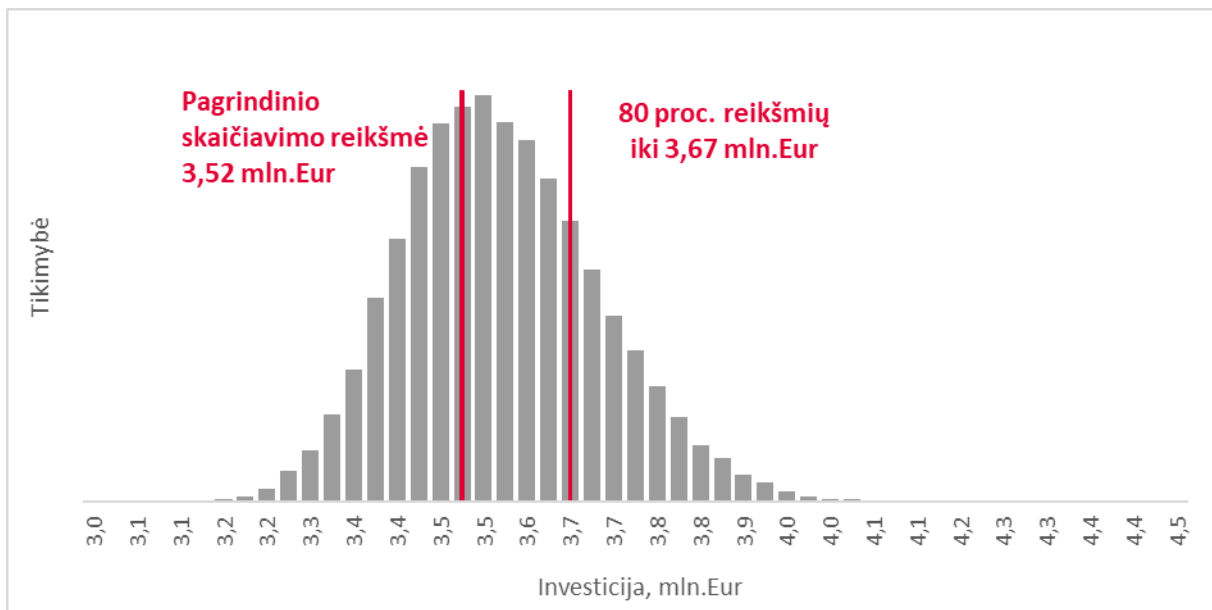
Metai	Senujų trasų rekonstrukcija ir naujų trasų klojimas, Eur
2025	502 712
2026	462 882
2027	431 638
2028	389 030
2029	356 469
2030	326 531
2031	299 016
2032	273 738
2033	250 526
2034	229 219
Viso:	3 521 761

Bendra investicijų suma į šilumos perdavimo ūkį per visą nagrinėjamą laikotarpį sudarys apie 3,52 mln.Eur. Vertinama, kad investicijos į šilumos tinklų rekonstrukcijas palaipsniui mažės. Tokių investicijų įtaka galutinio vartotojų atžvilgiu didins šilumos energijos kainą, tačiau tai yra būtinosios investicijos užtikrinančios sklandų CŠT sistemos darbą. Jos taip pat suteikia naudos didinant tinklo patikimumą taip sumažinant galimų avarijų riziką tinkluose.



56 PAV. ATLIEKAMŲ REKONSTRUKCIJŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU

Atsižvelgiant į tai, kad šilumos tinklų rekonstrukcijos įkainiai per ilgą tinklų eksploatacijos laikotarpį yra gana gerai išdirbti ir žinomi šilumos tiekėjui. Rangovai gali atlikti tokius darbus su mažesniu rizikos faktorių, nes gerai supranta atliekamų darbų apimtį ir galimas problemas vykdant projektus. Todėl tinklų rekonstrukcijos ir naujų trasų tiesimo atveju, laikoma, kad numatyta investicija išdirbta apie 30 proc. (žiūrėti 38 paveikslą).



57 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS PERDAVIMO SISTEMĄ NUKRYPTIMAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS

Atsižvelgiant į biudžeto išdirbimo laipsnį, gaunamas rezultatas, kad investicijos į šilumos tiekimo sistemą gali susvyruoti nuo 3,1 mln. Eur iki 4,0 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atveju per 10 metų investicija neturėtų viršyti 3,67 mln. Eur.

Vertinama, kad tinklų rekonstrukcijos ir naujų tinklų tiesimas per vertinamą laikotarpį pareikalaus apie 3,52 mln. Eur. Vertinama, kad per šį laikotarpį būtų rekonstruota 4 100 m sąlyginio ilgio trasų.

7.1.1. KARAIMŲ G. VARTOTOJŲ DECENTRALIZACIJA

Trakų miesto CŠT tinklas jo įkūrimo metu apėmė didesnę šiaurinę miesto dalį, dėl šios priežasties šiaurinėje miesto dalyje yra pakloti didelio pralaidumo vamzdynai. Esamoje situacijoje, atsijungus daliai ir tinklo ir vartotojų, šiais didelio pralaidumo vamzdynais, kurie šilumą tiekia tik dviem vartotojams susidaro ženklūs šilumos energijos nuostoliai. Ruožo vizualizacija pateikta žemiau:



58 PAV. CŠT TRASA TIEKIANČI ŠILUMĄ KARAIMŲ G. VARTOTOJAMS

Vertinama, kad nuo kameros ŠK-52 iki abiejų vartotojų paklotos ~295 m ilgio trasos. Šie vartotojai šilumos energiją vartoja tik šildymo sezono metu, jų metinis šilumos energijos poreikis sudaro 112 MWh/metų, tuo tarpu šildymo sezono metu, trasose yra prarandama 70 MWh/metų. Esamoje situacijoje toks CŠT šilumos energijos tiekimas nėra naudingiausias galutiniams vartotojams.

Preliminariai vertinama, kad Karaimų g. 80 kW galios dujinį katilą būtų galima atjungti šią trasą. Numatoma, kad tokiame projektui reikėtų apie 12 tūkst. Eur investicijos, o lyginant su esama situacija Trakų mieste, tai leistų Trakų miesto CŠT sistemos atžvilgiu šilumos energijos kainą sumažinti apie -0,29 Eur/MWh. Tačiau vertinant situaciją, kuomet Trakų miesto CŠT sistemoje atsirastų biokuro pajėgumai, patiriami šilumos energijos nuostoliai nedarytų tokios didelės įtakos galutiniams vartotojų kainai ir tinklų atjungimas su papildomai dujiniais katilais neduotų ekonominės naudos.

Ši investicija nėra esminė ir nėra įtraukiama į alternatyvų sąrašą, kadangi bendrovė turi pati nuspręsti kokia kryptis šilumos vartotojams yra naudingiausia.

Šildymo sezono metu šiaurinėje CŠT sistemos dalyje, šilumos poreikis mažas, o nuostoliai trasose dideli. Vertinant vartotojų atjungimą nuo CŠT įrengiant vietinius dujinius katilus, esamoje situacijoje duotų naudos ir leistų sumažinti pagamintos šilumos energijos kainą apie -0,29 Eur/MWh Trakų miesto CŠT sistemoje.

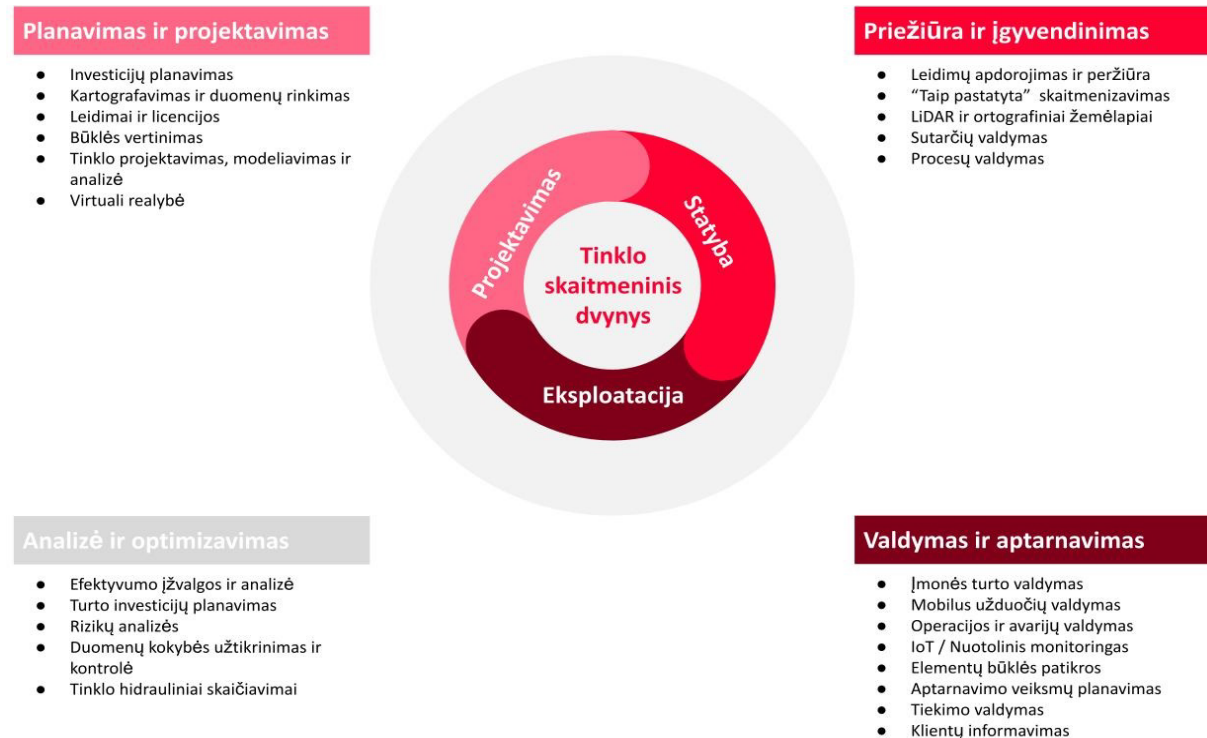
Visgi, įrengus biokuro pajėgumus Trakuose, vartotojų decentralizacija neduotų apčiuopiamos naudos ir užkirstų kelią ateityje, šalia trasos esančius vartotojus.

7.1.2. INŽINERINĖS INFRASTRUKTŪROS VALDYMAS IR SITUACIJOS SUVOKIMAS

Siekiant padidinti valdomos inžinerinės infrastruktūros patikimumą ir palengvinti jos valdymą, su jos priežiūra ir aptarnavimu susijusių procesų bei veiksmų planavimą, rekomenduojama įmonėje vystyti inžinerinių turto vienetų skaitmenizavimą ir jų gyvavimo ciklo palaikymą vieningoje sistemoje.

Šiuo metu įmonė jau yra pradėjusi tinklo infrastruktūros skaitmenizavimo procesą, tačiau vis dar stinga turto valdymo aspekto, hidraulinio modeliavimo ir situacijos suvokimo funkcionalumų.

Turto vienetų inventorizacija, jų lokacijos žinojimas ir tarpusavio sąsaja, yra daugiau nei tinklo dokumentavimas. Tai įrankis, suteikiantis galimybę sukurti tinklo „skaitmeninio dvynio“ modelį, kuris leidžia efektyviai analizuoti būklę ir atlikti veiksmus kiekviename turto gyvavimo ciklo etape. Infrastruktūros gyvavimo ciklas ir su juo susiję procesai pateikiami 59 paveiksle.



59 PAV. GYVAVIMO CIKLAS IR PROCESAI

PLANAVIMAS IR PROJEKTAVIMAS

Tvarus tinklo duomenų modelis pasitarnauja jau naujų inžinerinių tinklų planavimo ir projektavimo stadijoje. Kokybiškų turto objektų duomenų visuma įgalina analizes, kurių metu identifikuojami prasčiausi ar didžiausią riziką keliantys tinklo objektai. Tinklo skaitmeninis dvynys leidžia įsivertinti ir simuliuoti alternatyvius sprendimo būdus iš techninės, ekonominės ir patikimumo pusės.

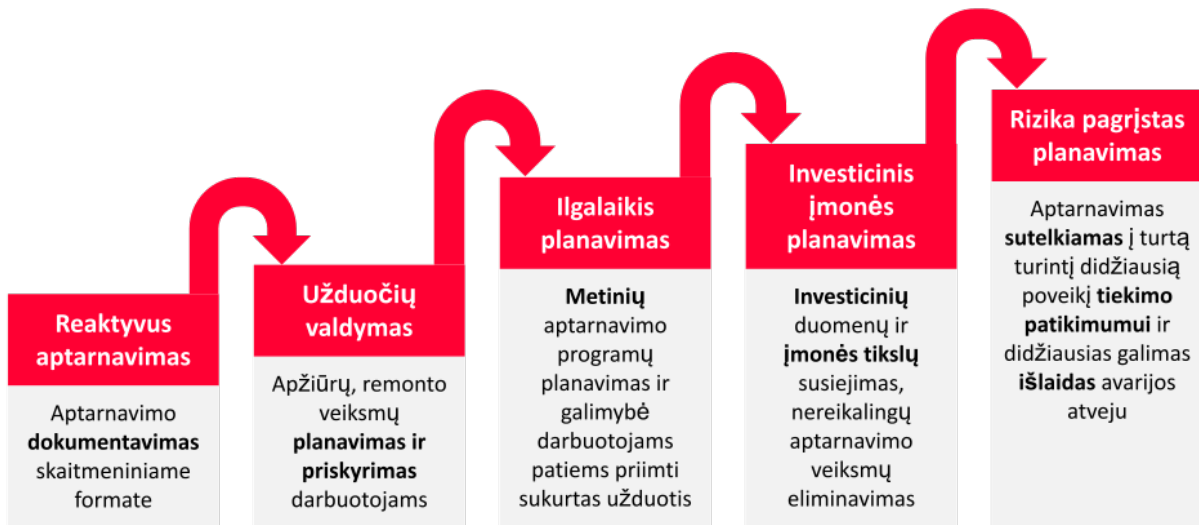
Tinklo **hidraulinio modelio** skaičiavimo galimybė vienoje sistemoje yra taip pat didelis privalumas, kuris leidžia greitai ir tiksliai įsivertinti kelis galimos plėtros modelius, vertinti žematemperatūros plėtros galimybes ir naudas, optimizuoti išlaidas, valdomo turto vertę, patikimumą ir darnumą.

INŽINERIJA IR STATYBA

Vieninga GIS pagrindu veikianti turto valdymo sistema leidžia ne tik panaudoti geografinius duomenis infrastruktūros projektavimui, bet ir suteikti informaciją visose projekto stadijose. Baigus tinklų statybos darbus, projekto metu atlikti pokyčiai gali būti dokumentuojami naudojant GPS sprendimus.

VALDYMAS IR APTARNAVIMAS

Tikslus turto objektų dokumentavimas įgalina turto valdymo ir priežiūros/aplarnavimo procesus. Aplarnavimo duomenų pildymas turto elementams ilgainiui leidžia suvokti realią valdomo turto būklę. Paprastai turto aplarnavimo procesas susideda iš kelių lygių, kurie priklauso nuo turimų duomenų apie įmonės valdomą turtą kiekį ir kokybę. Aplarnavimo procesų lygiai pateikiami 60 paveiksle.



60 PAV. APTARNAVIMO PROCESŲ LYGIAI

Pirminiai valdomos inžinerinės infrastruktūros aptarnavimo etapai susideda iš paprasto dokumentavimo apie jau atliktus veiksmus. Kitaip sakant, tai sudaro informacija, kuri gaunama reaguojant į gedimus tinkle juos pašalinant ir dokumentuojant atliktus veiksmus. Kitas aptarnavimo proceso lygmuo yra toks, kuriame jau yra planuojamos ir priskiriamos konkrečios užduotys brigadoms. Trečiajame lygmenyje prisideda ir laiko dedamoji, kurioje išsikeliami metiniai įmonės aptarnavimo programos tikslai. Tai padeda periodiškai atlikti eksploatuojamų objektų apžiūras ir kaupti duomenis apie juos. Tolimesniuose etapuose įvertinamos ir racionaliausios investicijos į aptarnaujamus objektus bei rizika pagrįstas planavimas, kuriame įsivertinus įvairius veiksnus siekiama užkirsti kelią galimiems avarijų padariniams tinkle.

ANALIZĖ IR OPTIMIZAVIMAS

Visus ciklo procesus, viso turto gyvavimo laikotarpiu turi apjungti analizės ir optimizavimo procesai. Vienas tokių, jau minėtas tinklo hidraulinio modelio skaičiavimas, kuris įgalina ne tik geriau planuoti tinklų plėtrą, tačiau yra ir labai svarbus įrankis valdant tinklą.

Į GIS pagrindu veikiančią turto valdymo sistemą **integruotas hidraulinio skaičiavimo modulis** įgalina tinklo valdytojus analizuoti tinklą ir parinkti racionaliausias šilumos tiekimo schemas. Taip pat avarijos atveju darbuotojai lengvai ir greitai gali patikrinti, kurie vartotojai bus atjungti izoliavus avarijos ruožą ir kaip tai paveiks kitus tinklo vartotojus. Tokiu būdu sistema leidžia iš anksto pasiruošti avarinėms situacijoms ir parengti veiksmų planą minimizuojant šilumos tiekimo sutrikdymo tikimybę vartotojams.

Geroji praktika rodo, jog tvarus infrastruktūros skaitmenizavimas ir turto valdymas elemento gyvavimo laikotarpiu leidžia optimizuoti investicijas, gerinti tiekiamų paslaugų kokybę ir sumažinti patiriamus nuostolius, gerina bendrovės specialistų reakcijos laiką ir užtikrina savalaikį klientų informavimą bei sumažina darbuotojų darbo krūvį ir padaro jį efektyvesniu.

Įprastai tokia programinė įranga yra teikiama nuomos pagrindu, preliminariai vertinama, kad UAB Gren Trakai pradiniam diegimui ir konfigūracijai reikės ~20 tūkst. Eur pradinės investicijos. Taip pat programinės įrangos nuoma pareikalaus apie 10 tūkst. Eur/metus.

Bendrovei rekomenduojama pasirengti skaitmenizavimo strategiją. Preliminariai vertinama, kad pradinės įrangos diegimas galėtų pareikalauti apie 20 tūkst. Eur, o programinės įrangos nuoma apie 10 tūkst. Eur/metus.

7.2. IA ALTERNATYVA: BIOKURO PAJĖGUMŲ PLĖTRA NAUJOJE LOKACIJOJE

Atliekant investicijų poveikio analizę yra priimama, kad investicijos į šilumos perdavimo sistemos atnaujinimą ir plėtrą yra būtinosios investicijos, užtikrinančios šilumos tiekimo veiklos tęstinumą, t. y. šios investicijos neturi alternatyvų ir būtų atliekamos bet koku atveju. Jų poveikis nevertinamas kompleksiskai su investicijų į šilumos gamybą poveikiu, siekiant aiškiau iliustruoti šilumos gamybos ūkio modernizavimo efektą.

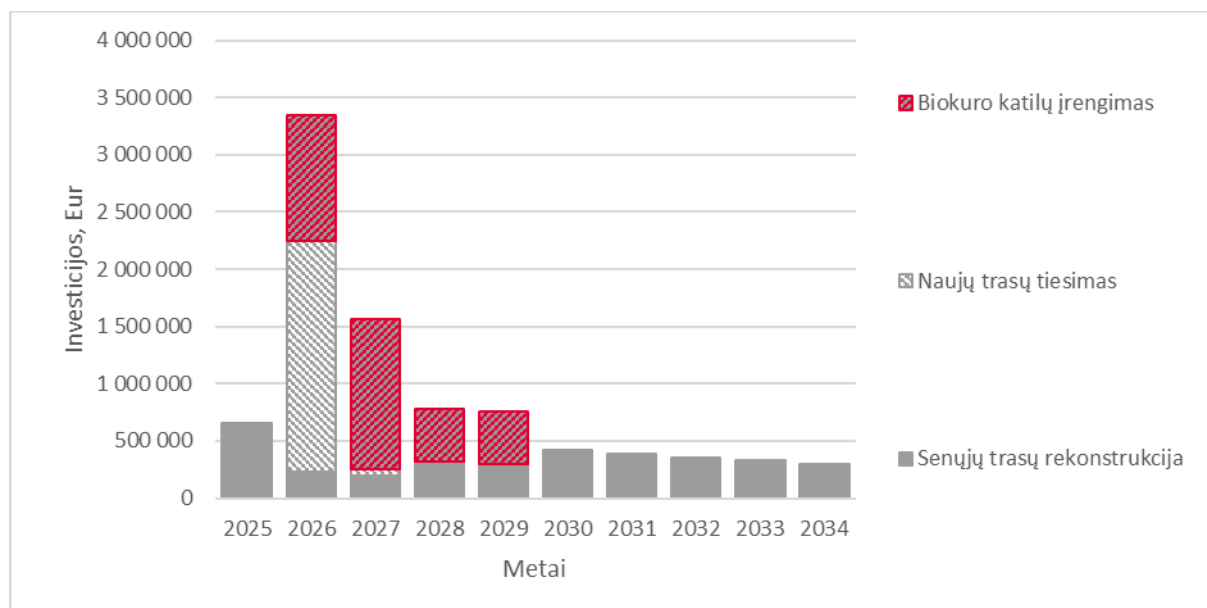
Šiame variante nagrinėjama galimybė maksimizuoti biokuro skiedros įrenginių pajėgumus, Lentvario katilinėje įrengiant papildomą katilą, kuris padengtų visą nešildymo sezono poreikį. Taip pat šioje alternatyvoje nagrinėjama galimybė įrengti naują biokuro katilinę Trakų m. CŠT sistemoje, paliekant esamą katilinę rezerve.

Nagrinėjamo varianto numatomi atlikti darbai ir jų atlikimo terminas:

15 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS (IA ALTERNATYVA)

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
1 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	0,8 MW	2027 metai
2 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	2 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas (Lentvaris)	-	2027 metai
Biokuro katilo įrengimas vasarai (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

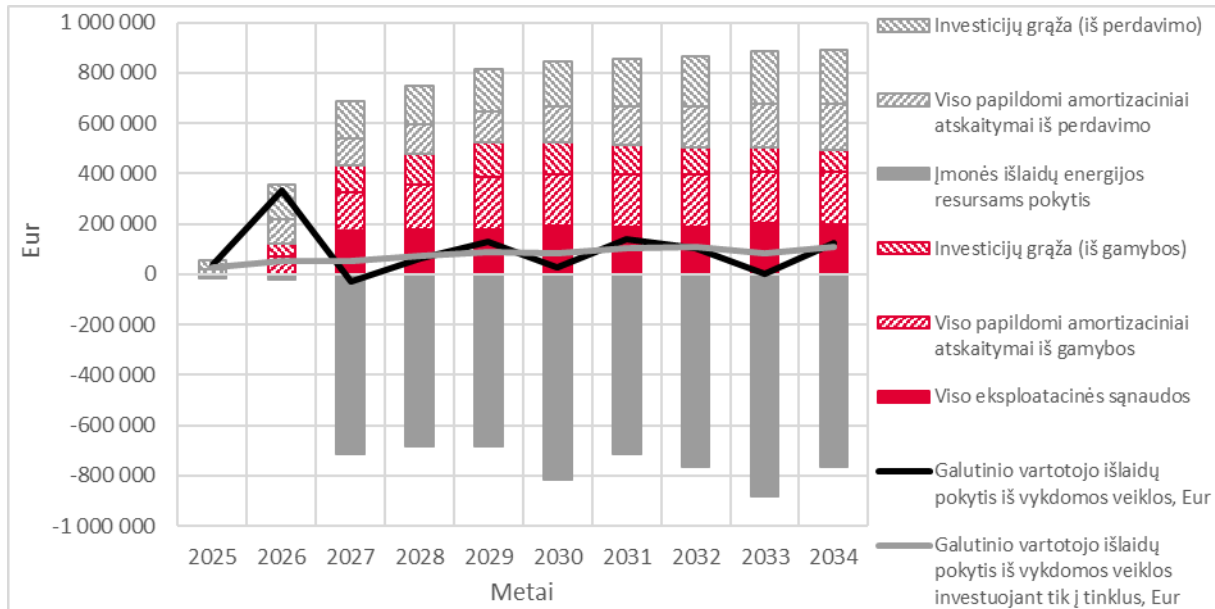
Turi būti atkreipiamas dėmesys, kad investicijos į numatytus projektus trunka ne vienerius metus, todėl pirmos investicijos padaromos metais anksčiau nei projektas pradeda generuoti naudą. Grafike žemiau pateikiamas tik sugrupuotos investicijos per laikotarpį nuo 2025 iki 2034 metų.



61 PAV. NUMATOMŲ INVESTICIJŲ PASISKIRSTYMAS PER NAGRINĖJAMĄ LAIKOTARPĮ (IA INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikto paveikslo matyti, visos investicijos į biokuro pajėgumų didinimą numatomos atlikti iki 2030 metų. Numatoma, kad įgyvendinant visus 15 lentelėje nurodytus projektus (kartu su investicijomis į šilumos tiekimo sistemą) iki 2034 metų reikės išleisti apie **8,89 mln. Eur**.

Atlikta analizė rodo, kad naujos katilinės statyba kartu su naujos trasos klojimu, didintų galutinę kainą vartotojui, kuomet yra lyginama situacija, kai investuojama tik į tinklų rekonstrukciją, vertinant priimtų prielaidų ir šiuo metu taikomo šilumos kainų reguliavimo kontekste.



62 PAV. ATLIEKAMŲ PROJEKTŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU (IA INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos iki 2027 metų didintų vartotojų išlaidas už šilumos energiją, lyginant su alternatyvą kai atliekamos tik būtinosios investicijos. Nuo 2027 metų pradėjus veikti biokuro katilams Trakų CŠT sistemoje, ženkliai sumažėtų įmonės išlaidos energijos resursams.

Visgi, iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos 10 metų laikotarpyje, galutinio vartotojo atžvilgiu didintų šilumos energijos kainos vertinant scenarijų kartu su būtinosiomis tinklų investicijomis, ir vidutiniškai 10 metų laikotarpyje didintų šilumos energijos kainą 0,44 Eur/MWh.

Žemiau pateikiami suvestiniai skaičiai 10 metų laikotarpiui.

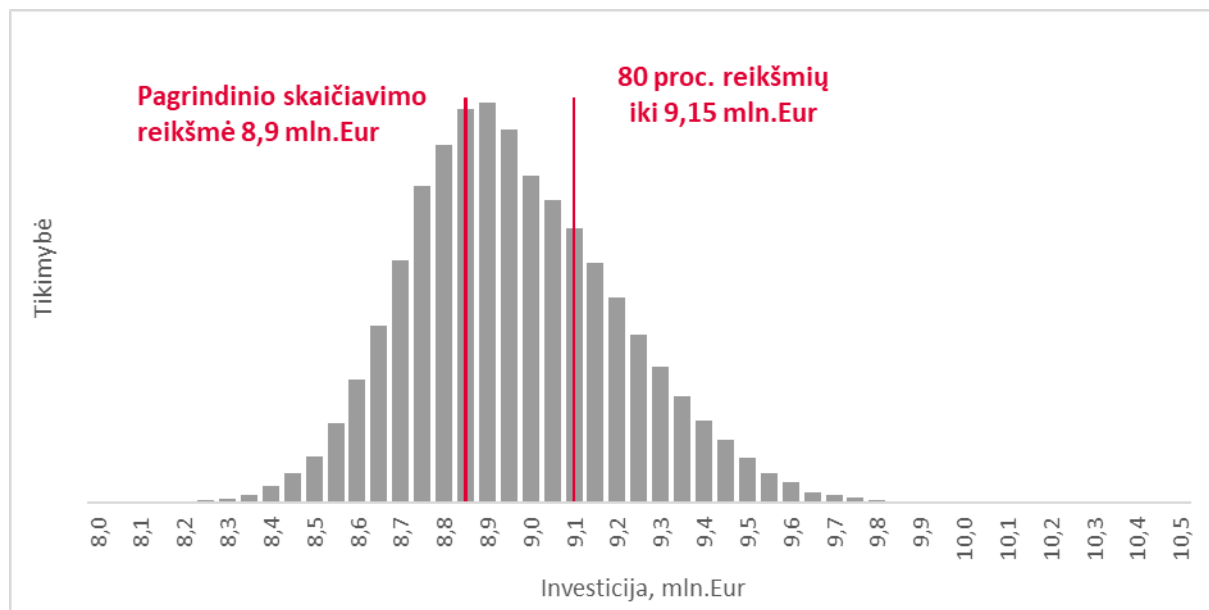
16 LENTELĖ. IA ALTERNATYVOS ĮTAKOS VERTINIMO REZULTATAI

Rodiklis	10 metų suminis rezultatas
1. UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	8 896 026 Eur
1.1 Investicijos į trasų rekonstrukciją	3 496 490 Eur
1.2 Investicija į naujų trasų tiesimą	2 067 915 Eur
1.3 Investicijos į biokuro katilus	3 331 621 Eur
2. Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	930 090 Eur
3. UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	2 593 327 Eur
4. CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-25 540 tCO₂
5. Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	+0,44 Eur/MWh

Ši alternatyva demontuojant Trakų T01 katilinę, neduotų ekonominės naudos galutiniam vartotojui, dėl papildomų trasų rekonstrukcijų ir rezervinių dujinių katilų įrengimo.

Įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir taip pat mažintų bendrovės priklausomybę nuo iškastinio kuro.

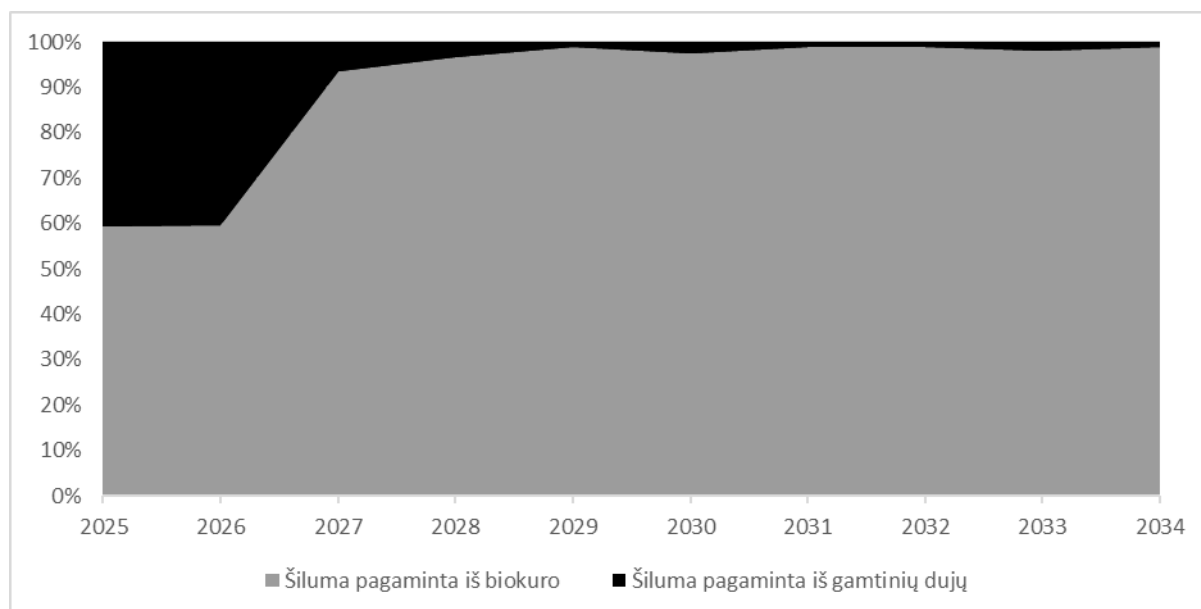
Aprašant technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas jos investicijos išdirbimo laipsnis, vienu projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų atvirkščiai remiasi tik panašių projektų atliktų kituose objektuose kainomis.



63 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TINKLŲ VALDOMĄ ŪKĮ NUKRYPIMAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS (IA INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

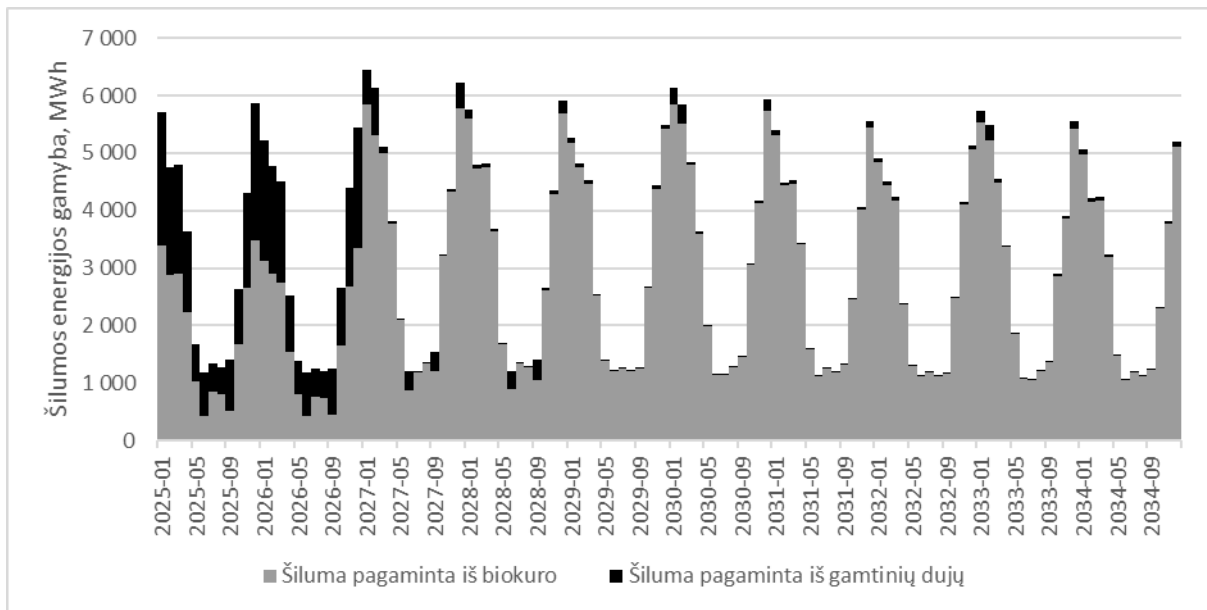
Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 8,2 mln. Eur iki apie 9,8 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **9,15 mln. Eur**.

Įgyvendinus šiame skyriuje numatomus projektus, pasikeis šilumos gamybos struktūra ir lyginant su 64 paveiksle pateiktu esamos situacijos balansu, atrodys taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



64 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IA INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš 64 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad įgyvendinus projektus, bus praktiškai eliminuojamas iškastinio kuro vartojimas tinkle, o to pagrindinė priežastis, biokuro skiedrų katilų įrengimas Trakų naujoje katilinėje.



65 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS KAS MĖNESĮ ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IA INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Kaip rodo mėnesinis šilumos energijos poreikio grafikas įrengus biokuro katilus Trakų CŠT sistemoje, iškastinio kuro poreikis būtų praktiškai eliminuotas, papildomai įrengus vasarinį biokuro katilą Lentvario katilinėje, būtų išvengta iškastinio kuro vartojimo vasarą, kuomet valymo darbams yra stabdomas dabartinis Lentvario T02 katilinėje esantis biokuro katilas.

7.3. IB ALTERNATYVA: BIOKURO PAJĖGUMŲ PLĖTRA IR T01 KATILINĖS DEMONTAVIMAS

Atliekant investicijų poveikio analizę yra priimama, kad investicijos į šilumos perdavimo sistemos atnaujinimą ir plėtrą yra būtinosios investicijos, užtikrinančios šilumos tiekimo veiklos tęstinumą, t. y. šios investicijos neturi alternatyvų ir būtų atliekamos bet kokių atveju. Jų poveikis nevertinamas kompleksiskai su investicijų į šilumos gamybą poveikiu, siekiant aiškiau iliustruoti šilumos gamybos ūkio modernizavimo efektą.

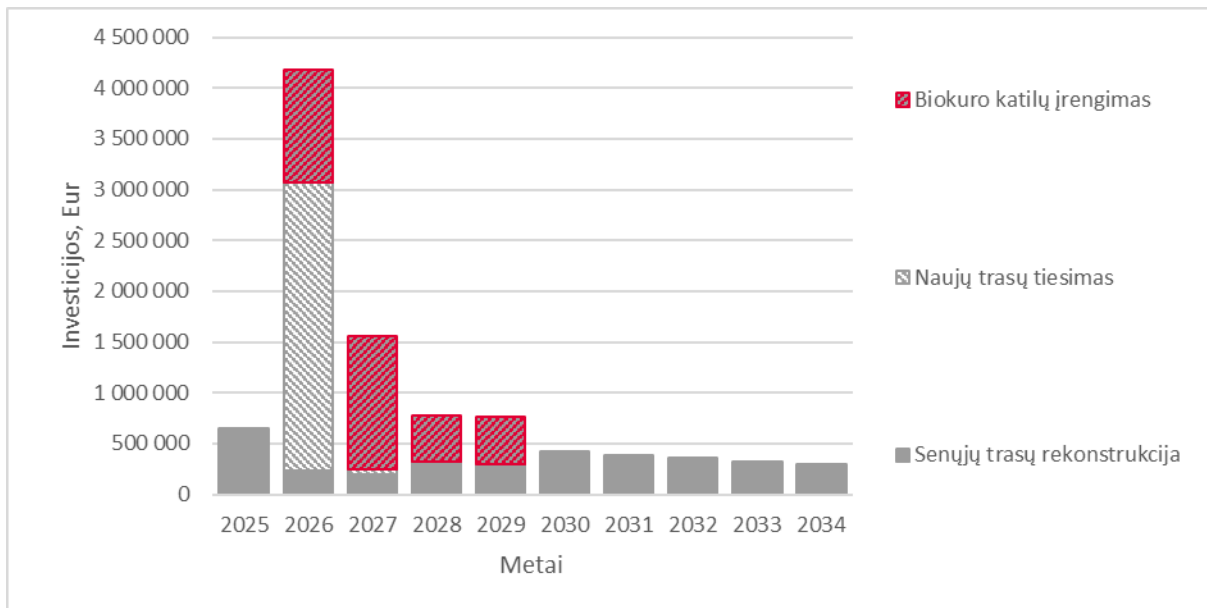
Šiame variante nagrinėjama galimybė maksimizuoti biokuro skiedros įrenginių pajėgumus, Lentvario katilinėje įrengiant papildomą katilą, kuris padengtų visą nešildymo sezono poreikį. Taip pat šioje alternatyvoje nagrinėjama galimybė įrengti naują biokuro katilinę Trakų m. CŠT sistemoje, nebeeksplatuojant T01 katilinės.

Nagrinėjamo varianto numatomi atlikti darbai ir jų atlikimo terminas:

17 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS (IB ALTERNATYVA)

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
1 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	0,8 MW	2027 metai
2 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	2 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas (Lentvaris)	-	2027 metai
Biokuro katilo įrengimas vasarai (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

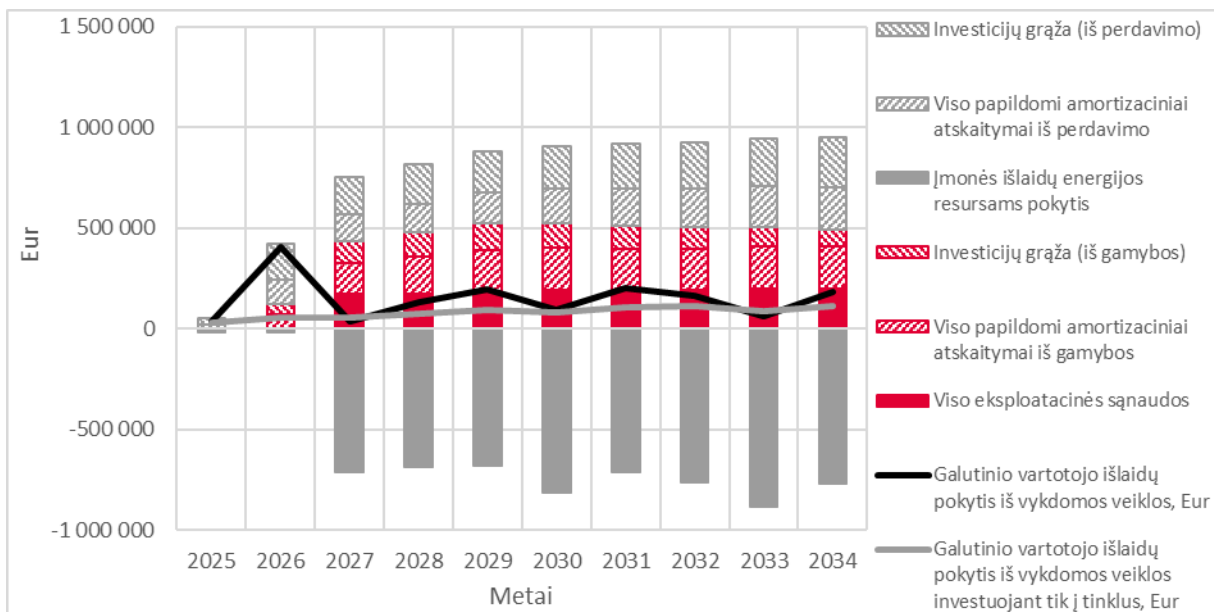
Turi būti atkreipiamas dėmesys, kad investicijos į numatytus projektus trunka ne vienerius metus, todėl pirmos investicijos padaromos metais anksčiau nei projektas pradeda generuoti naudą. Grafike žemiau pateikiamas tik sugrupuotos investicijos per laikotarpį nuo 2025 iki 2034 metų.



66 PAV. NUMATOMŲ INVESTICIJŲ PASISKIRSTYMAS PER NAGRINĖJAMĄ LAIKOTARPĮ (IB INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikto paveikslo matyti, visos investicijos į biokuro pajėgumų didinimą numatomos atlikti iki 2030 metų. Numatoma, kad įgyvendinant visus 17 lentelėje nurodytus projektus (kartu su investicijomis į šilumos tiekimo sistemą) iki 2034 metų reikės išleisti apie **9,7 mln. Eur**.

Atlikta analizė rodo, kad naujos katilinės statyba kartu su naujos trasos klojimu, didintų galutinę kainą vartotojui, kuomet yra lyginama situacija, kai investuojama tik į tinklų rekonstrukciją, vertinant priimtų prielaidų ir šiuo metu taikomo šilumos kainų reguliavimo kontekste.



67 PAV. ATLIEKAMŲ PROJEKTŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU (IB INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos iki 2027 metų didintų vartotojų išlaidas už šilumos energiją, lyginant su alternatyva kai atliekamos tik būtiniosios investicijos. Nuo 2027 metų pradėjus veikti biokuro katilams Trakų CŠT sistemoje, ženkliai sumažėtų įmonės išlaidos energijos resursams.

Visgi, iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos 10 metų laikotarpyje, galutinio vartotojo atžvilgiu didintų šilumos energijos kainos vertinant scenarijų kartu su būtinosiomis tinklų investicijomis, ir vidutiniškai 10 metų laikotarpyje didintų šilumos energijos kainą 1,97 Eur/MWh.

Žemiau pateikiami suvestiniai skaičiai 10 metų laikotarpiui.

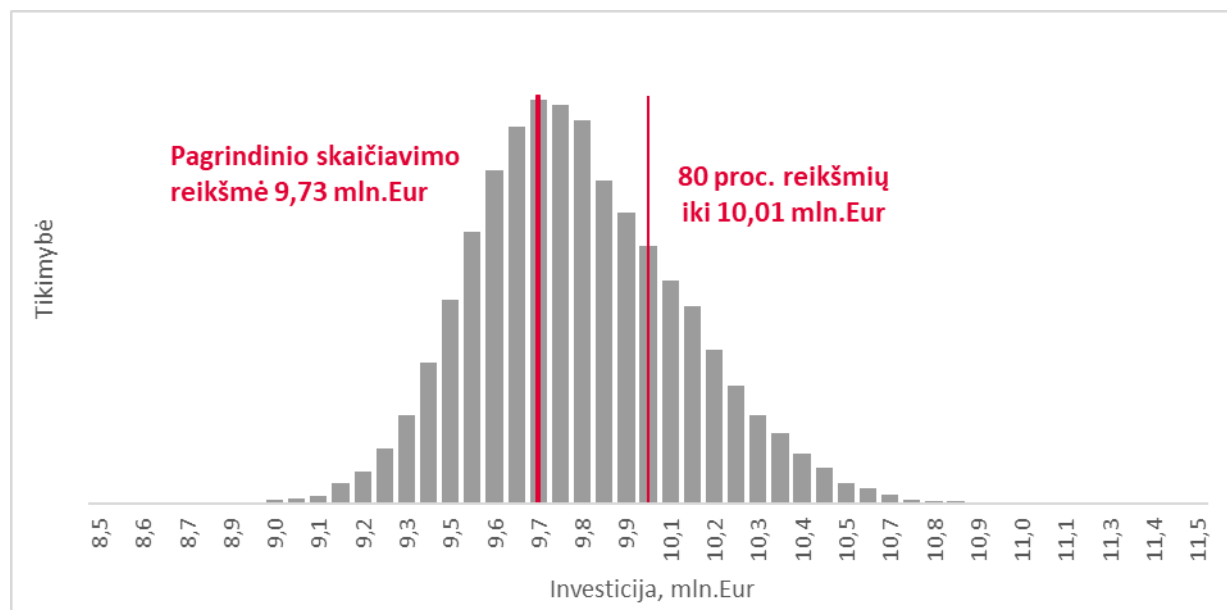
18 LENTELĖ. IB ALTERNATYVOS ĮTAKOS VERTINIMO REZULTATAI

Rodiklis	10 metų suminis rezultatas
1. UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	9 728 074 Eur
1.1 <i>Investicijos į trasų rekonstrukciją</i>	3, 496 490 Eur
1.2 <i>Investicija į naujų trasų tiesimą</i>	2 899 963 Eur
1.3 <i>Investicijos į biokuro katilus</i>	3 331 621 Eur
2. Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	1 492 466 Eur
3. UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	2 593 327 Eur
4. CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-25 539 tCO₂
5. Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	+1,97 Eur/MWh

Ši alternatyva demontuojant Trakų T01 katilinę, neduotų ekonominės naudos galutiniam vartotojui, dėl papildomų trasų rekonstrukcijų trumpuoju periodu, tačiau ilguoju periodu atsižvelgiant į Trakų miesto plėtrą buvusio Vilniaus karjero vietoje, kurią pradedant 2030 m. planuojama urbanizuoti potencialiais šilumos vartotojais, pradedant gyvenamosios paskirties bei rekreacinės paskirties pastatais.

Įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir taip pat mažintų bendrovės priklausomybę nuo iškastinio kuro.

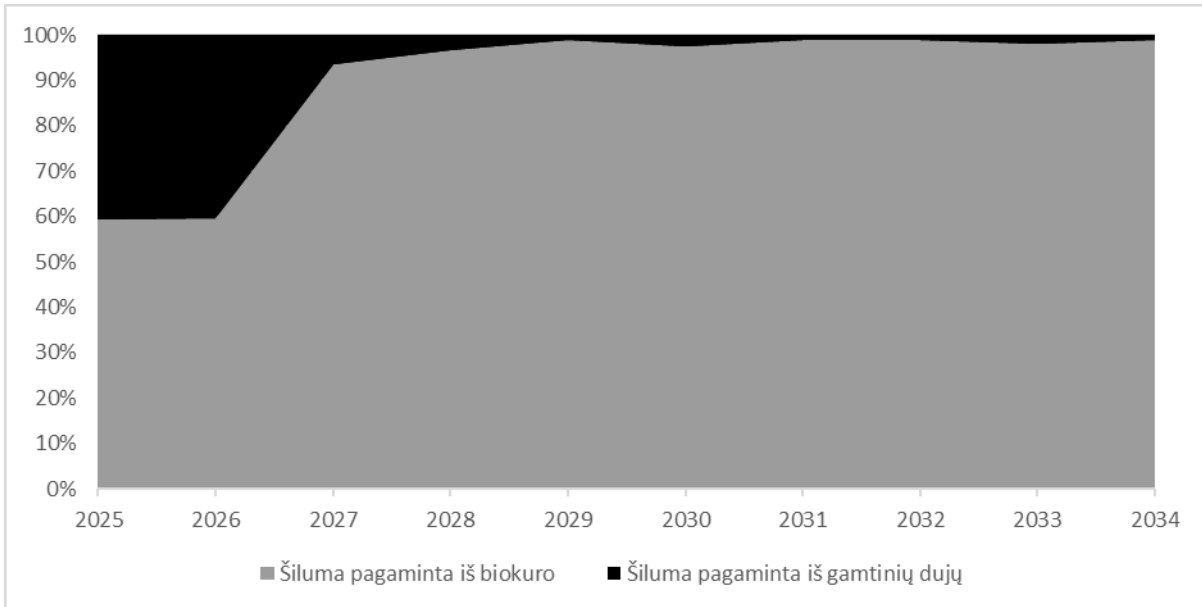
Aprašant technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas jos investicijos išdirbimo laipsnis, vieno projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų atvirkščiai remiasi tik panašių projektų atliktų kituose objektuose kainomis.



68 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TINKLŲ VALDOMĄ ŪKĮ NUKRYPTAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS (IB INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

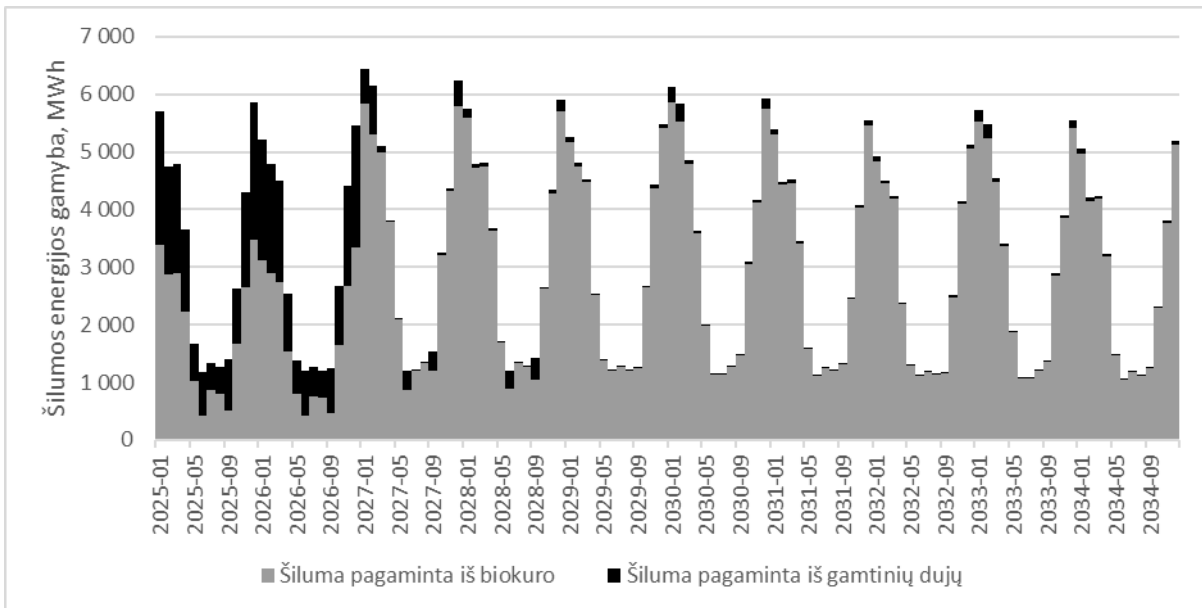
Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 9,0 mln. Eur iki apie 10,9 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **10 mln. Eur**.

Įgyvendinus šiame skyriuje numatomus projektus, pasikeis šilumos gamybos struktūra ir lyginant esamos situacijos balansu, atrodys taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



69 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IB INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš 69 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad įgyvendinus projektus, bus praktiškai eliminuojamas iškastinio kuro vartojimas tinkle, o to pagrindinė priežastis, biokuro skiedrų katilų įrengimas Trakų katilinėje.



70 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS KAS MĖNESĮ ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IB INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Kaip rodo mėnesinis šilumos energijos poreikio grafikas įrengus biokuro katilus Trakų CŠT sistemoje, iškastinio kuro poreikis būtų praktiškai eliminuotas, papildomai įrengus vasarinį biokuro katilą Lentvario katilinėje, būtų išvengta iškastinio kuro vartojimo vasarą, kuomet valymo darbams yra stabdomas dabartinis Lentvario T02 katilinėje esantis biokuro katilas.

7.4. IC ALTERNATYVA: BIOKURO PAJĖGUMŲ PLĖTRA

Atliekant investicijų poveikio analizę yra priimama, kad investicijos į šilumos perdavimo sistemos atnaujinimą ir plėtrą yra būtinosios investicijos, užtikrinančios šilumos tiekimo veiklos tęstinumą, t. y.

šios investicijos neturi alternatyvų ir būtų atliekamos bet koku atveju. Jų poveikis nevertinamas kompleksškai su investicijų į šilumos gamybą poveikiu, siekiant aiškiau iliustruoti šilumos gamybos ūkio modernizavimo efektą.

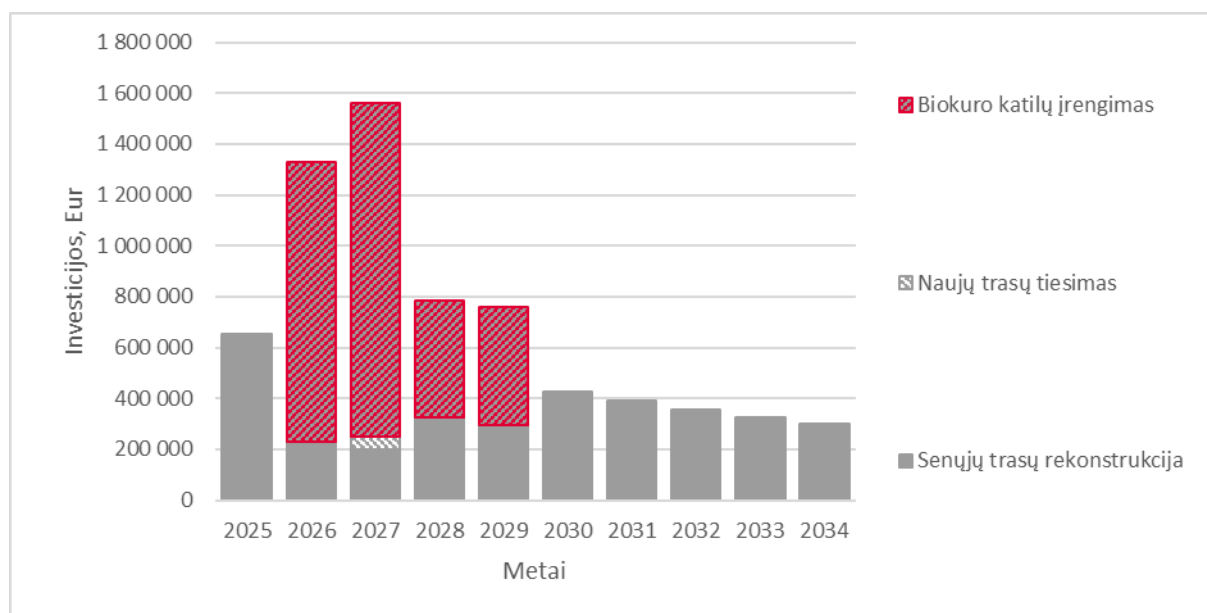
Šiame variante nagrinėjama galimybė maksimizuoti biokuro skiedros įrenginių pajėgumus, Lentvario katilinėje įrengiant papildomą katilą, kuris padengtų visą nešildymo sezono poreikį. Taip pat šioje alternatyvoje nagrinėjama galimybė įrengti naujus biokuro katilus ir biokuro ūkį esamoje T01 katilinėje.

Nagrinėjamo varianto numatomi atlikti darbai ir jų atlikimo terminas:

19 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS (IC ALTERNATYVA)

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
1 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	0,8 MW	2027 metai
2 Biokuro skiedros katilas (Trakai)	2 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas (Lentvaris)	-	2027 metai
Biokuro katilo įrengimas vasarai (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

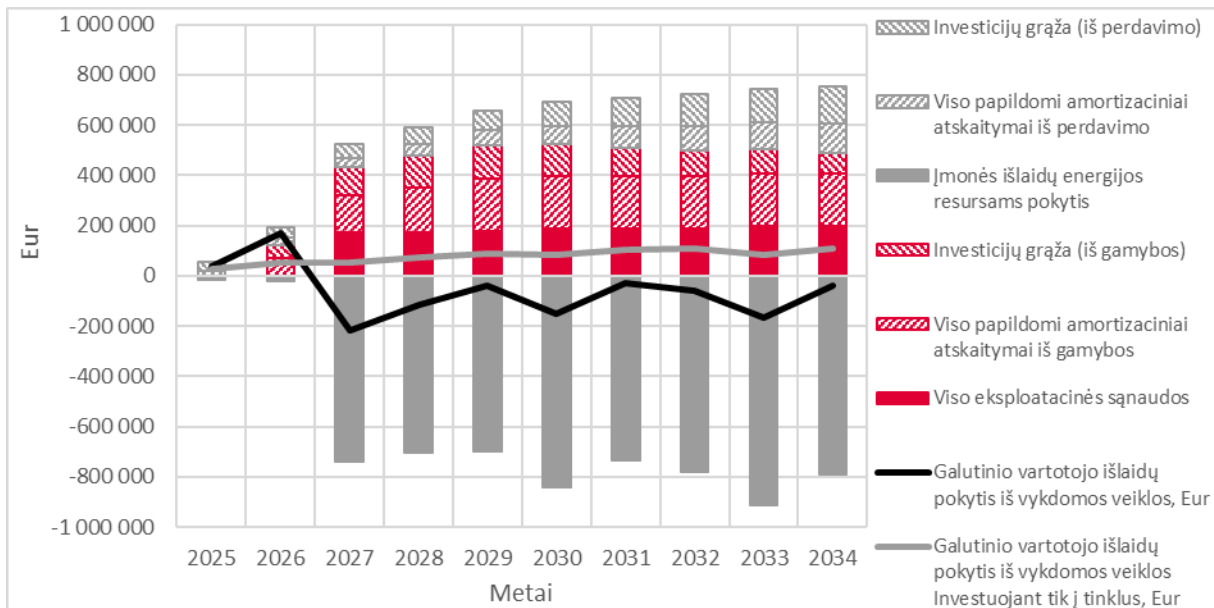
Turi būti atkreipiamas dėmesys, kad investicijos į numatytus projektus trunka ne vienerius metus, todėl pirmos investicijos padaromos metais anksčiau nei projektas pradeda generuoti naudą. Grafike žemiau pateikiamas tik sugrupuotos investicijos per laikotarpį nuo 2025 iki 2034 metų.



71 PAV. NUMATOMŲ INVESTICIJŲ PASISKIRSTYMAS PER NAGRINĖJAMĄ LAIKOTARPĮ (IC INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikto paveikslo matyti, visos investicijos į biokuro pajėgumų didinimą numatomos atlikti iki 2030 metų. Numatoma, kad įgyvendinant visus 15 lentelėje nurodytus projektus (kartu su investicijomis į šilumos tiekimo sistemą) iki 2034 metų reikės išleisti apie **6,9 mln. Eur**.

Atlikta analizė rodo, kad tokios investicijos į biokuro ūkio plėtra mažintų šilumos energijos kainą, kuomet yra lyginama situacija, kai investuojama tik į tinklų rekonstrukciją, vertinant priimtų prielaidų ir šiuo metu taikomo šilumos kainų reguliavimo kontekste.



72 PAV. ATLIEKAMŲ PROJEKTŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU (IC INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos iki 2027 metų didintų vartotojų išlaidas už šilumos energiją, lyginant su alternatyvą kai atliekamos tik būtinosios investicijos. Nuo 2027 metų pradėjus veikti biokuro katilams Trakų CŠT sistemoje, ženkliai sumažėtų įmonės išlaidos energijos resursams.

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos 10 metų laikotarpyje, galutinio vartotojo atžvilgiu nedidintų šilumos energijos kainos vertinant scenarijų kartu su būtinosiomis tinklų investicijomis, ir vidutiniškai 10 metų laikotarpyje sumažintų šilumos energijos kainą 3,77 Eur/MWh.

Žemiau pateikiami suvestiniai skaičiai 10 metų laikotarpiui.

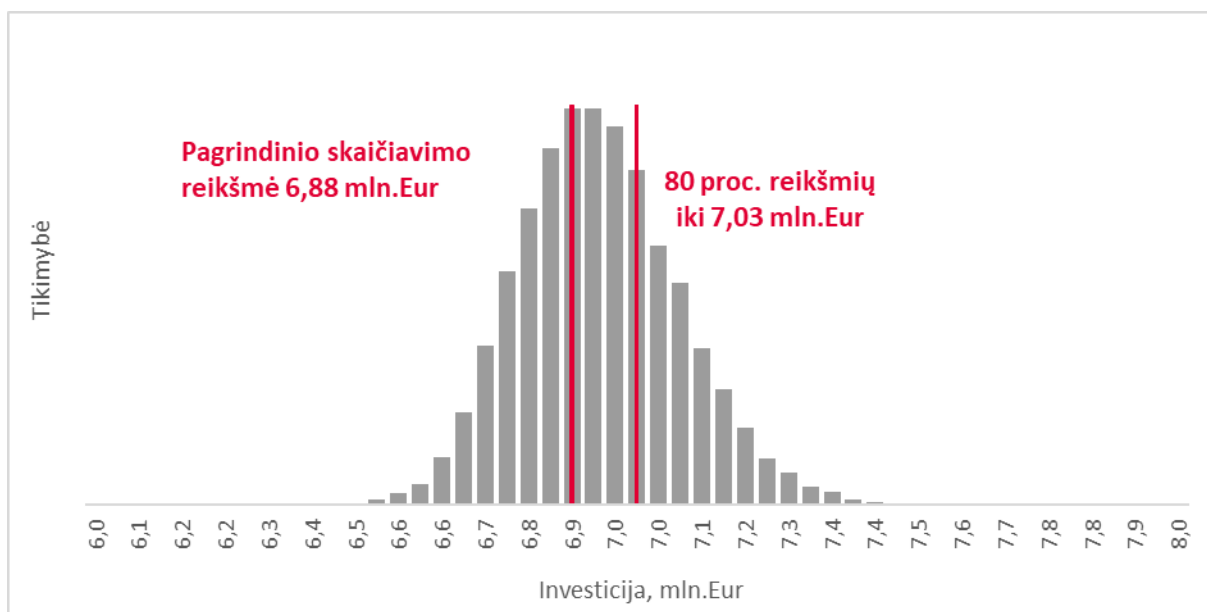
20 LENTELĖ. IC ALTERNATYVOS ĮTAKOS VERTINIMO REZULTATAI

Rodiklis	10 metų suminis rezultatas
1. UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	6 881 874 Eur
1.1 Investicijos į trasų rekonstrukciją	3 496 490 Eur
1.2 Investicija į naujų trasų tiesimą	53 763 Eur
1.3 Investicijos į biokuro katilus	3 331 621 Eur
2. Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	-613 453 Eur
3. UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	2 593 327 Eur
4. CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-25 818 tCO₂
5. Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	-3,77 Eur/MWh

Šios investicinės priemonės nešų ekonominę naudą galutinio vartotojo atžvilgiu, sumažinant išlaidų pokytį lyginant su scenarijumi, kuomet nėra atliekamos investicijos į gamybos įrenginius ir jų efektyvumą.

Įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir taip pat mažintų bendrovės priklausomybę nuo iškastinio kuro.

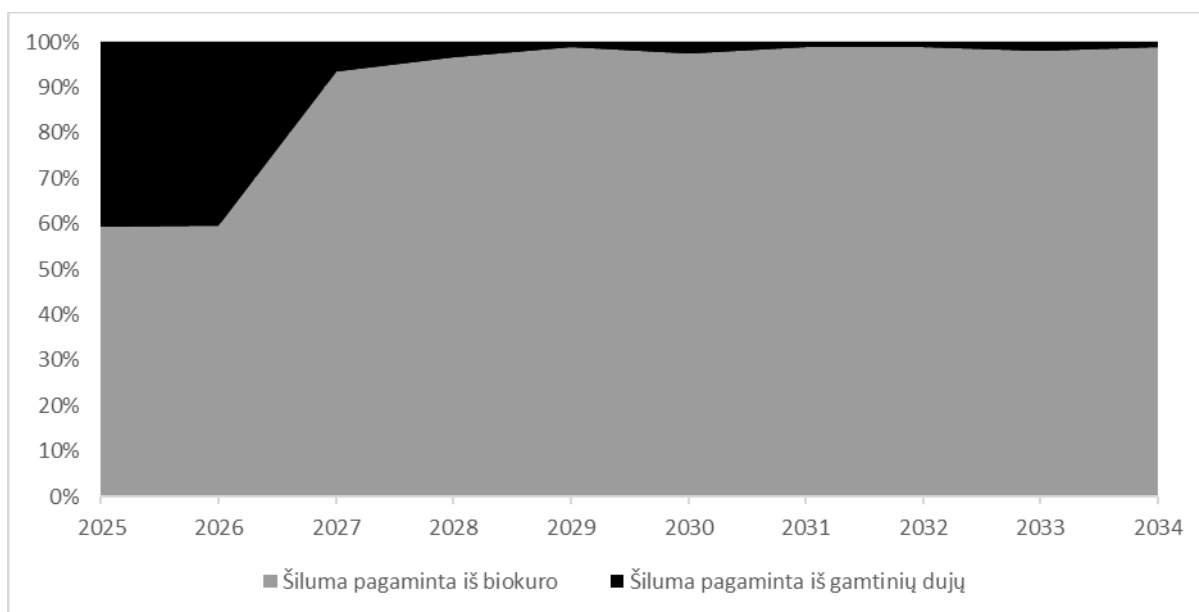
Aprašant technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas jos investicijos išdirbimo laipsnis, vienu projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų atvirkščiai remiasi tik panašių projektų atliktų kituose objektuose kainomis.



73 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TINKLŲ VALDOMĄ ŪKĮ NUKRYPIMAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS (IC INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

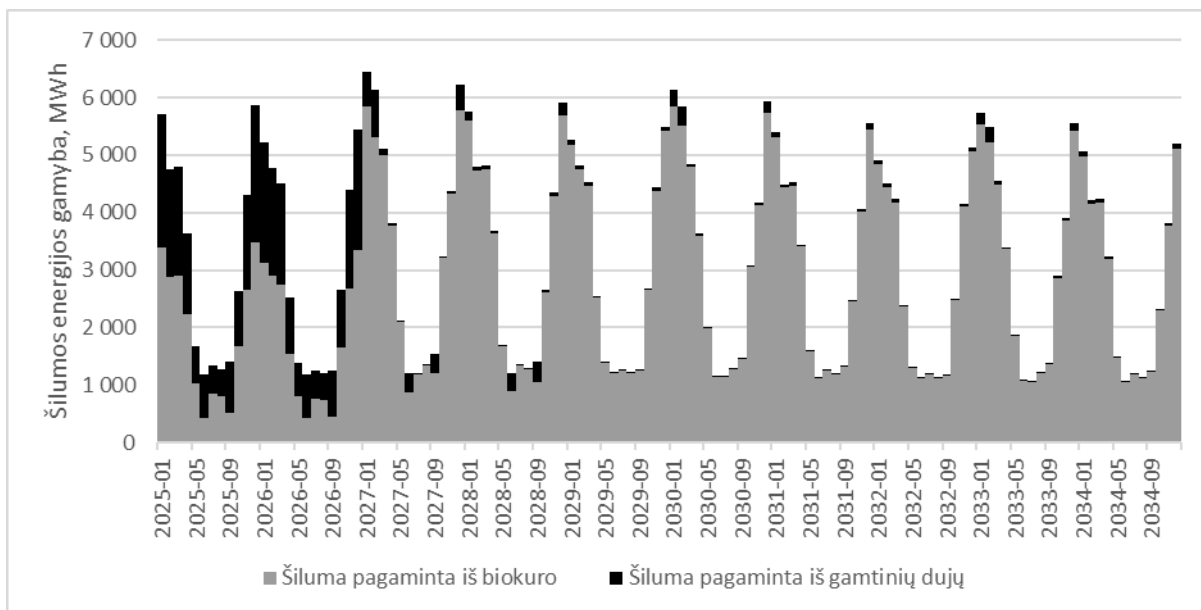
Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 6,5 mln. Eur iki apie 7,5 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **7,03 mln. Eur**.

Įgyvendinus šiame skyriuje numatomus projektus, pasikeis šilumos gamybos struktūra ir lyginant su 64 paveiksle pateiktu esamos situacijos balansu, atrodys taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



74 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IC INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš 64 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad įgyvendinus projektus, bus praktiškai eliminuojamas iškastinio kuro vartojimas tinkle, o to pagrindinė priežastis, biokuro skiedrų katilų įrengimas Trakų naujoje katilinėje.



75 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS KAS MĖNESĮ ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (II INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Kaip rodo mėnesinis šilumos energijos poreikio grafikas įrengus biokuro katilus Trakų CŠT sistemoje, iškastinio kuro poreikis būtų praktiškai eliminuotas, papildomai įrengus vasarinį biokuro katilą Lentvario katilinėje, būtų išvengta iškastinio kuro vartojimo vasarą, kuomet valymo darbams yra stabdomas dabartinis Lentvario T02 katilinėje esantis biokuro katilas.

7.5. II ALTERNATYVA: GRANULINIŲ KATILŲ TRAKŲ T01 KATILINĖJE ĮRENGIMAS

Atliekant investicijų poveikio analizę yra priimama, kad investicijos į šilumos perdavimo sistemos atnaujinimą ir plėtrą yra būtinosios investicijos, užtikrinančios šilumos tiekimo veiklos tęstinumą, t. y. šios investicijos neturi alternatyvų ir būtų atliekamos bet koku atveju. Jų poveikis nevertinamas kompleksškai su investicijų į šilumos gamybą poveikiu, siekiant aiškiau iliustruoti šilumos gamybos ūkio modernizavimo efektą.

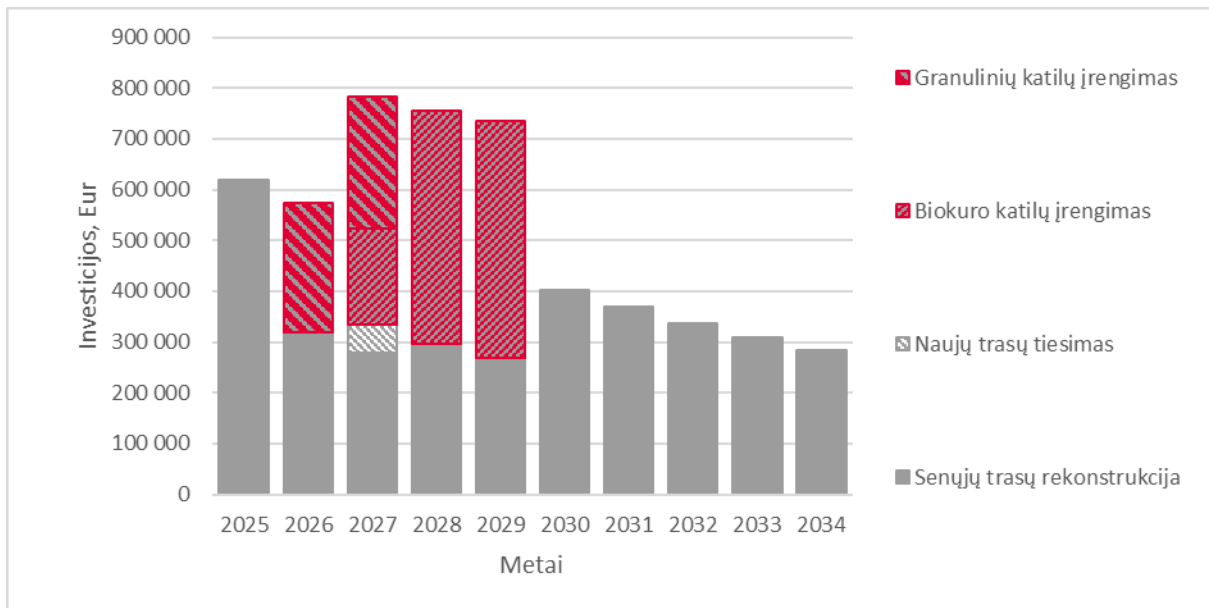
Šiame variante nagrinėjama galimybė įrengti biokuro granulių katilus Trakų miesto CŠT sistemoje. Ši technologija pasižymi mažesne investicija ir eksploatacinėmis sąnaudomis nei biokuro katilai, tačiau reikalauja brangesnio kuro naudojimo.

Nagrinėjamo varianto numatomi atlikti darbai ir jų atlikimo terminas:

21 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS (II ALTERNATYVA)

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
1 Biokuro granulių katilas (Trakai)	1 MW	2027 metai
2 Biokuro granulių katilas (Trakai)	2,4 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas (Lentvaris)	-	2027 metai
Biokuro katilo įrengimas vasarai (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

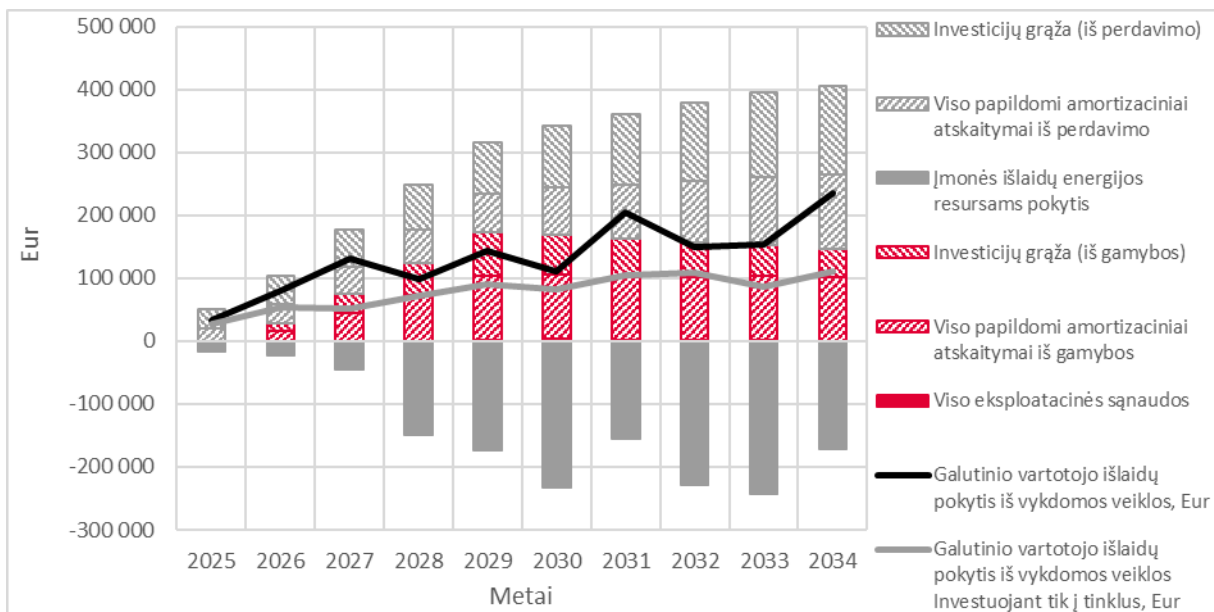
Turi būti atkreipiamas dėmesys, kad investicijos į numatytus projektus trunka ne vienerius metus, todėl pirmos investicijos padaromos metais anksčiau nei projektas pradeda generuoti naudą. Grafike žemiau pateikiamas tik sugrupuotos investicijos per laikotarpį nuo 2025 iki 2034 metų.



76 PAV. NUMATOMŲ INVESTICIJŲ PASISKIRSTYMAS PER NAGRINĖJAMĄ LAIKOTARPĮ (II INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikto paveikslo matyti, visos investicijos į biokuro pajėgumų didinimą numatomos atlikti iki 2030 metų. Numatoma, kad įgyvendinant visus 21 lentelėje nurodytus projektus (kartu su investicijomis į šilumos tiekimo sistemą) iki 2034 metų reikės išleisti apie **5,2 mln. Eur**.

Atlikta analizė rodo, kad šilumos gamybos investicijos turėtų sumažinti galutinių vartotojų išlaidas šilumos energijai ir leisti sušvelninti investicijų į šilumos perdavimo sistemos rekonstrukciją ir plėtrą įtaką tarifui, vertinant priimtų prielaidų ir šiuo metu taikomo šilumos kainų reguliavimo kontekste.



77 PAV. ATLIEKAMŲ PROJEKTŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU (II INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos 10 metų laikotarpyje, galutinio vartotojo atžvilgiu didintų šilumos energijos kainą vertinant scenarijų kartu su būtinosiomis tinklų investicijomis, ir vidutiniškai didintų šilumos energijos kainą 1,54 Eur/MWh.

Žemiau pateikiami suvestiniai skaičiai 10 metų laikotarpiui.

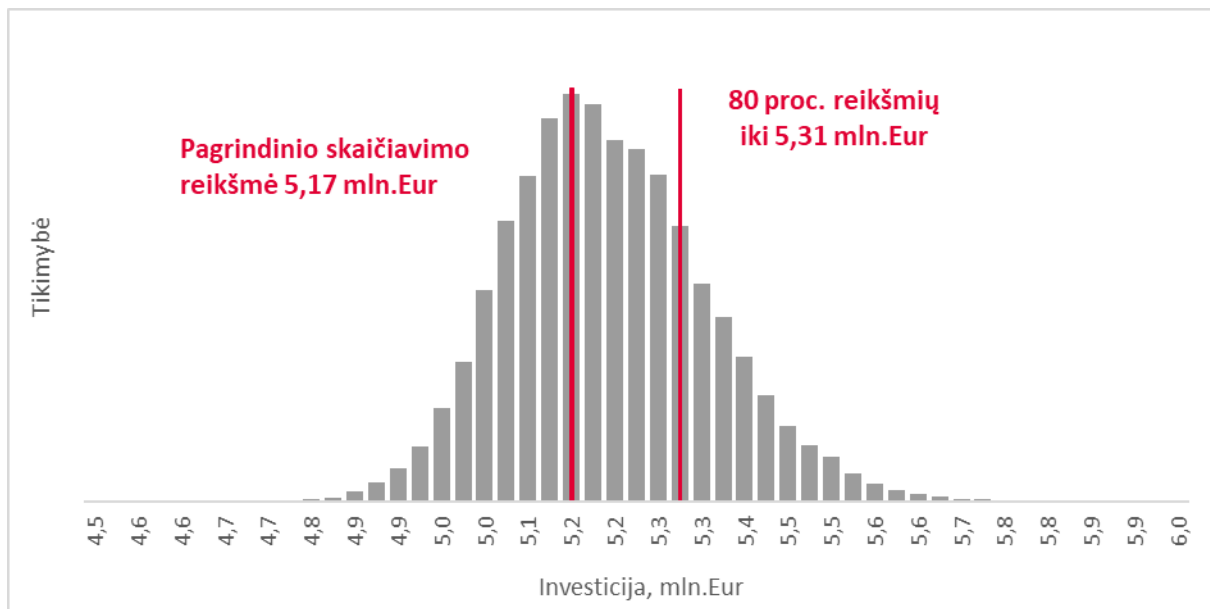
22 LENTELĖ. II ALTERNATYVOS ĮTAKOS VERTINIMO REZULTATAI

Rodiklis	10 metų suminis rezultatas
1. UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	5 166 255 Eur
1.1 <i>Investicijos į trasų rekonstrukciją</i>	<i>3 487 108 Eur</i>
1.2 <i>Investicijos į tinklų plėtrą</i>	<i>53 763 Eur</i>
1.3 <i>Investicijos į biokuro katilus</i>	<i>1 113 516 Eur</i>
1.4 <i>Investicijos į granulinius katilus</i>	<i>511 868 Eur</i>
2. Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	1 340 020 Eur
3. UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	1 178 353 Eur
4. CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-23 636 tCO₂
5. Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	+1,54 Eur/MWh

Šios investicinės priemonės neduotų ekonominės naudos galutinio vartotojo atžvilgiu, ir didintų išlaidas lyginant su scenarijumi, kuomet nėra atliekamos investicijos į gamybos įrenginius ir jų efektyvumą.

Visgi įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir taip pat mažintų bendrovės priklausomybę nuo iškastinio kuro.

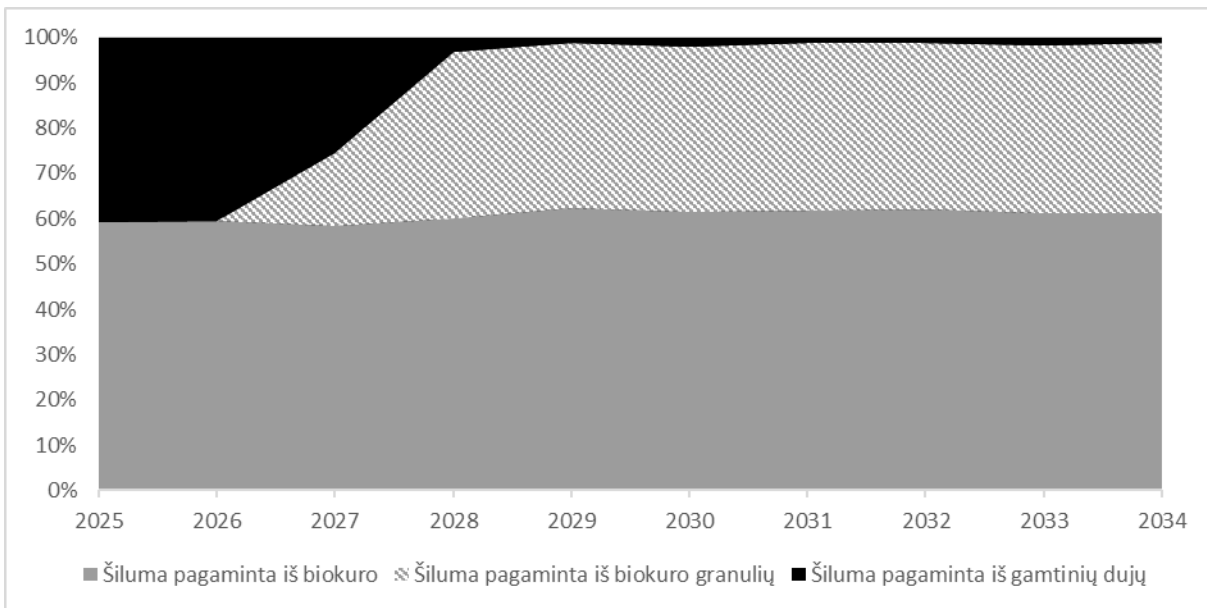
Aprašant technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas jos investicijos išdirbimo laipsnis, vieno projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų atvirkščiai remiasi tik panašių projektų atliktų kituose objektuose kainomis.



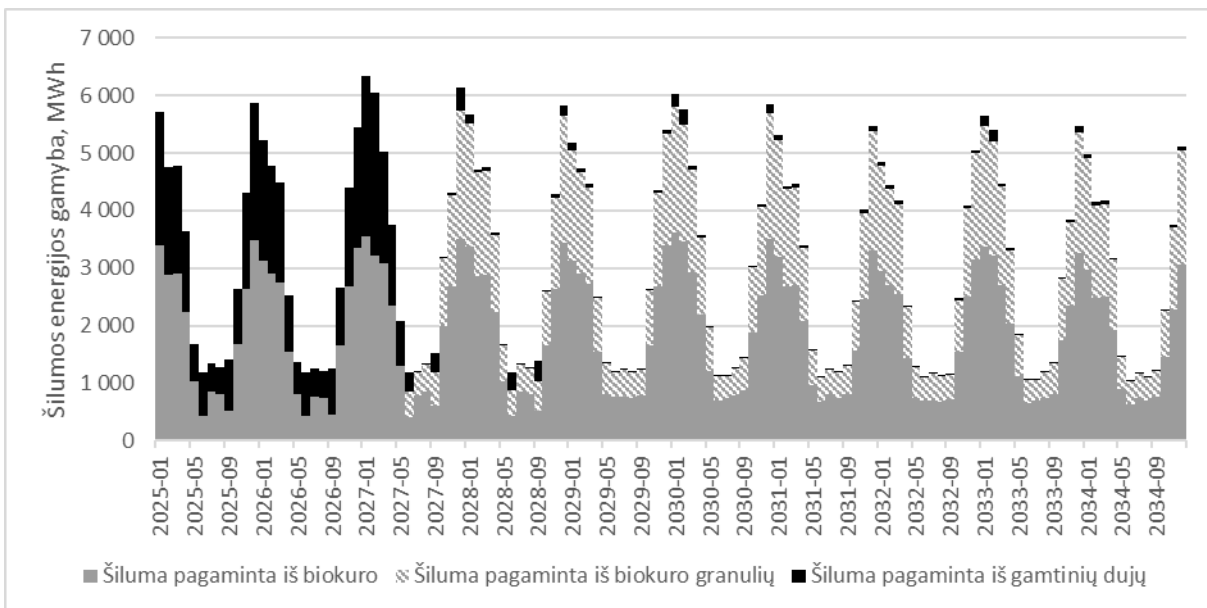
78 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TINKLŲ VALDOMĄ ŪKĮ NUKRYPIMAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS (II INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 4,8 mln. Eur iki apie 5,8 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **5,31 mln. Eur**.

Įgyvendinus šiame skyriuje numatomus projektus, pasikeis šilumos gamybos struktūra ir lyginant su esamos situacijos balansu, atrodys taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



Iš 79 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad įgyvendinus projektus, bus praktiškai eliminuojamas iškastinio kuro vartojimas tinkle, o to pagrindinė priežastis granulinių katilų įrengimas Trakų katilinėje, taip išstumiant dujinio kuro pajėgumus iš galutinio balanso.



Kaip rodo mėnesinis šilumos energijos poreikio grafikas įrengus granulinius katilus Trakų CŠT sistemoje, iškastinio kuro poreikis būtų praktiškai eliminuotas, papildomai įrengus vasarinį biokuro katilą Lentvario katilinėje, būtų išvengta iškastinio kuro vartojimo vasarą, kuomet valymo darbams yra stabdomas dabartinis Lentvario T02 katilinėje esantis biokuro katilas.

7.6. III ALTERNATYVA: KOMPRESORINIŲ ŠILUMOS SIURBLIŲ ĮRENGIMAS

Atliekant investicijų poveikio analizę yra priimama, kad investicijos į šilumos perdavimo sistemos atnaujinimą ir plėtrą yra būtinosios investicijos, užtikrinančios šilumos tiekimo veiklos tęstinumą, t. y.

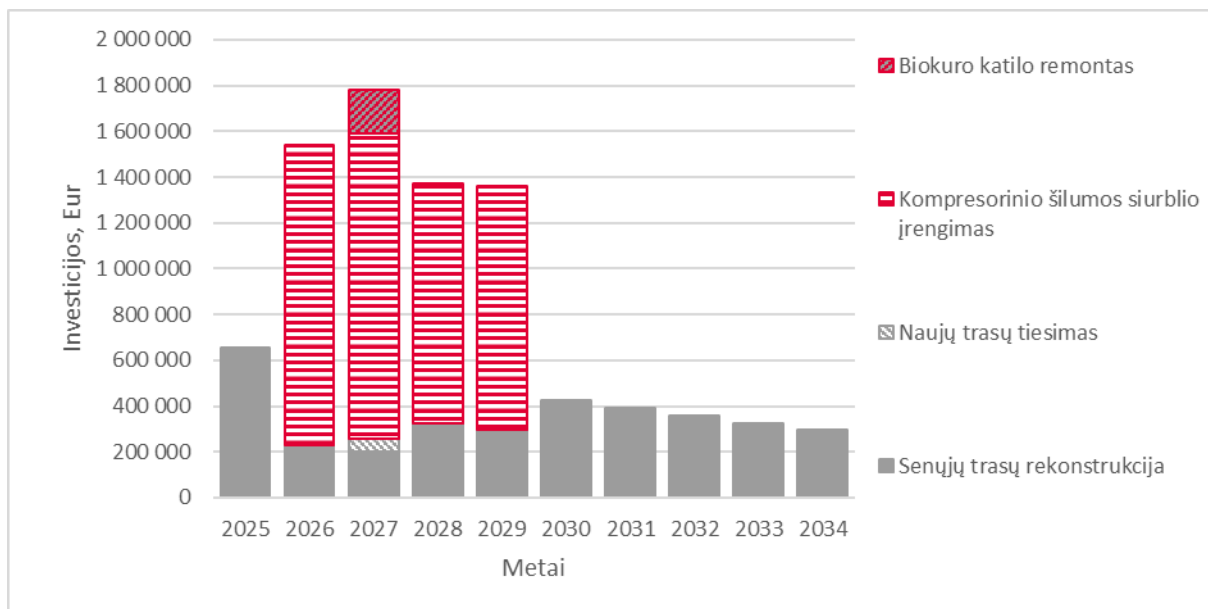
šios investicijos neturi alternatyvų ir būtų atliekamos bet koku atveju. Jų poveikis nevertinamas kompleksškai su investicijų į šilumos gamybą poveikiu, siekiant aiškiau iliustruoti šilumos gamybos ūkio modernizavimo efektą.

Šioje alternatyvoje yra susitelkiama ties investicijomis į kompresorinius šilumos siurblius siekiant užtikrinti dalį šilumos energijos poreikio Trakų miesto CŠT sistemoje ir vasaros poreikį Lentvario CŠT sistemoje.

23 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS (III ALTERNATYVA)

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
Kompresorinis šilumos siurblys (Trakai)	2 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas (Lentvaris)	-	2027 metai
Kompresorinis šilumos siurblys (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

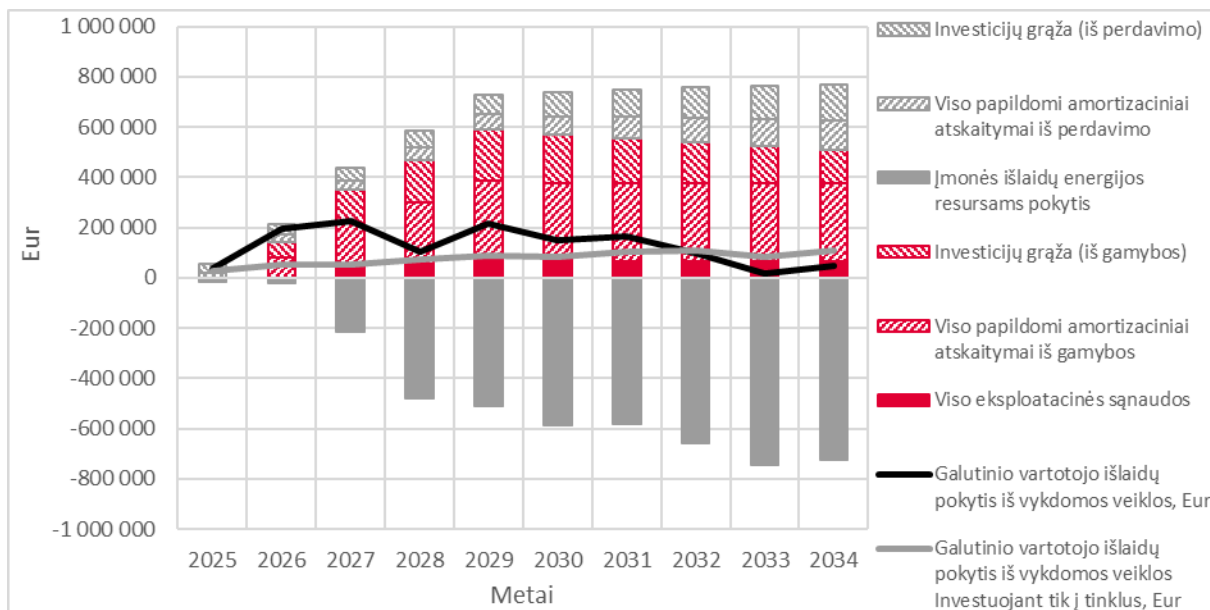
Turi būti atkreipiamas dėmesys, kad investicijos į numatytus projektus trunka ne vienerius metus, todėl pirmos investicijos padaromos metais ankščiau nei projektas pradeda generuoti naudą. Grafike žemiau pateikiamas tik sugrupuotos investicijos per laikotarpį nuo 2025 iki 2034 metų.



81 PAV. NUMATOMŲ INVESTICIJŲ PASISKIRSTYMAS PER NAGRINĖJAMĄ LAIKOTARPĮ (III INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikto paveikslo matyti, visos investicijos į šilumos siurblius bus atliktos iki 2030 metų. Numatoma, kad įgyvendinant visus 23 lentelėje nurodytus projektus (kartu su investicijomis į šilumos tiekimo sistemą) iki 2034 metų reikės išleisti apie **8,5 mln. Eur**.

Atlikta analizė rodo, kad šilumos gamybos investicijos turėtų sumažinti galutinių vartotojų išlaidas šilumos energijai ir leisti sušvelninti investicijų į šilumos perdavimo sistemos rekonstrukciją ir plėtrą įtaką tarifui, vertinant priimtų prielaidų ir šiuo metu taikomo šilumos kainų reguliavimo kontekste.



82 PAV. ATLIEKAMŲ PROJEKTŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU (III INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos po 2031 metų mažintų vartotojų išlaidas už šilumos energiją, lyginant su alternatyvą kai atliekamos tik būtinosios investicijos.

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos 10 metų laikotarpyje, galutinio vartotojo atžvilgiu didintų šilumos energijos kainą vertinant scenarijų kartu su būtinosiomis tinklų investicijomis, ir vidutiniškai didintų šilumos energijos kainą 1,20 Eur/MWh.

Žemiau pateikiami suvestiniai skaičiai 10 metų laikotarpiui.

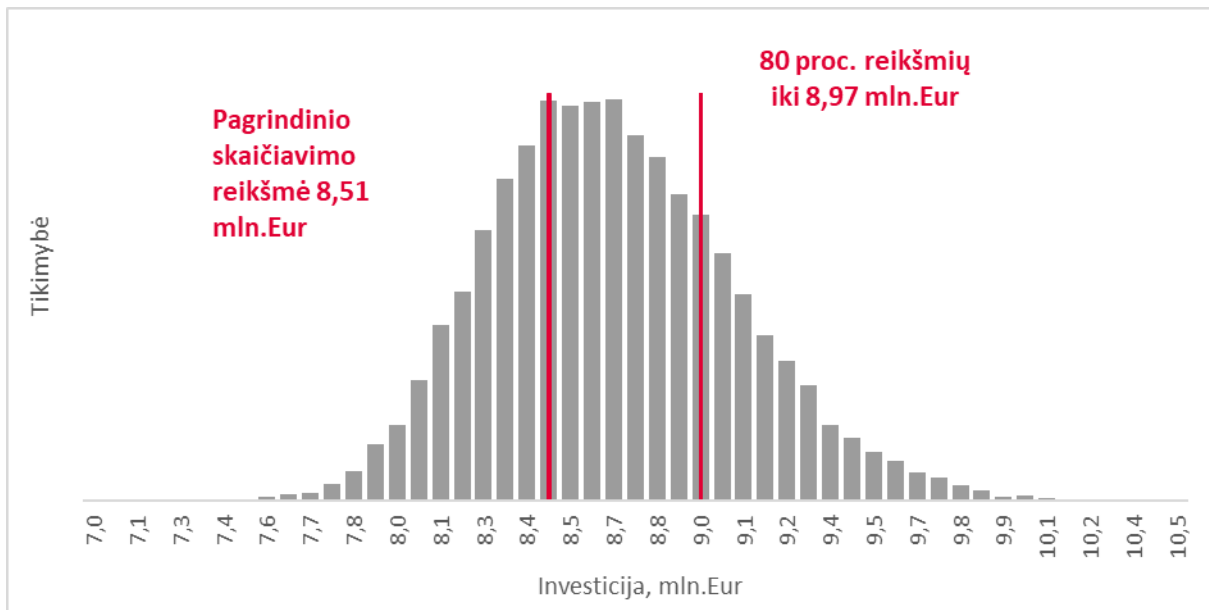
24 LENTELĖ. III ALTERNATYVOS ĮTAKOS VERTINIMO REZULTATAI

Rodiklis	10 metų suminis rezultatas
1. UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	8 508 909 Eur
1.1 Investicijos į trasų rekonstrukciją	3 496 396 Eur
1.2 Investicijos į tinklų plėtrą	53 763 Eur
1.3 Investicijos į biokuro katilus	190 000 Eur
1.4 Investicijos į kompresorinius šilumos siurblius	4 768 749 Eur
2. Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	1 251 339 Eur
3. UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	3 733 641 Eur
4. CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-23 997 tCO₂
5. Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	+1,20 Eur/MWh

Šios investicinės priemonės neduotų ekonominės naudos galutinio vartotojo atžvilgiu, ir didintų išlaidas lyginant su scenarijumi, kuomet nėra atliekamos investicijos į gamybos įrenginius ir jų efektyvumą.

Įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir taip pat mažintų bendrovės priklausomybę nuo iškastinio kuro.

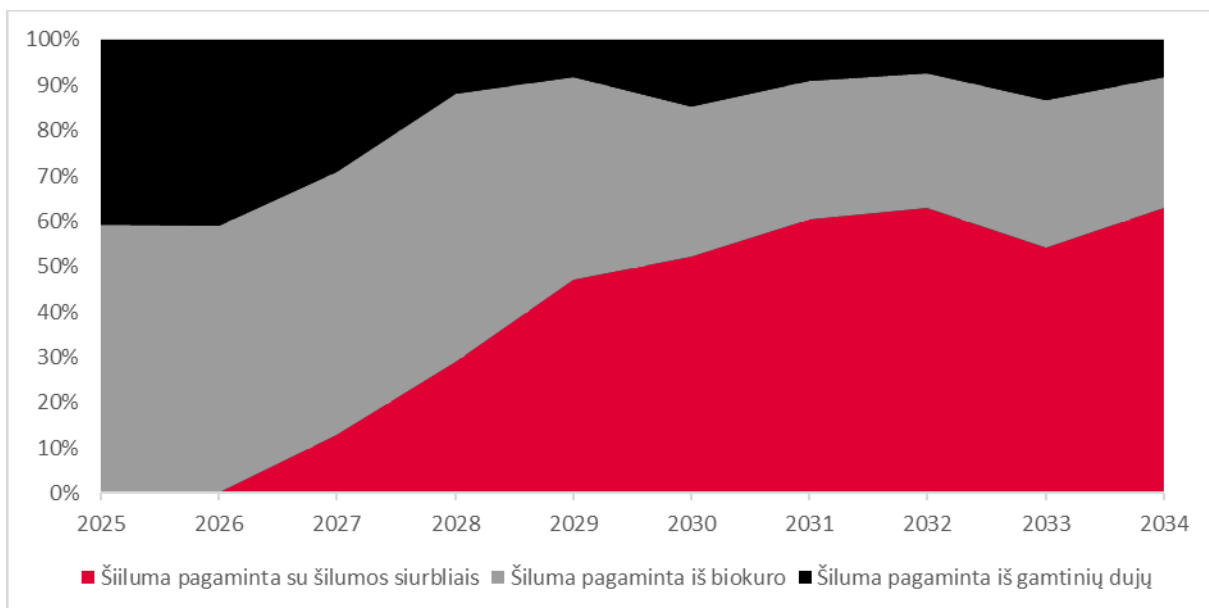
Aprašant technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas jos investicijos išdirbimo laipsnis, vieno projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų atvirkščiai remiasi tik panašių projektų atliktų kituose objektuose kainomis.



83 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TINKLŲ VALDOMĄ ŪKĮ NUKRYPIMAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS (III INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

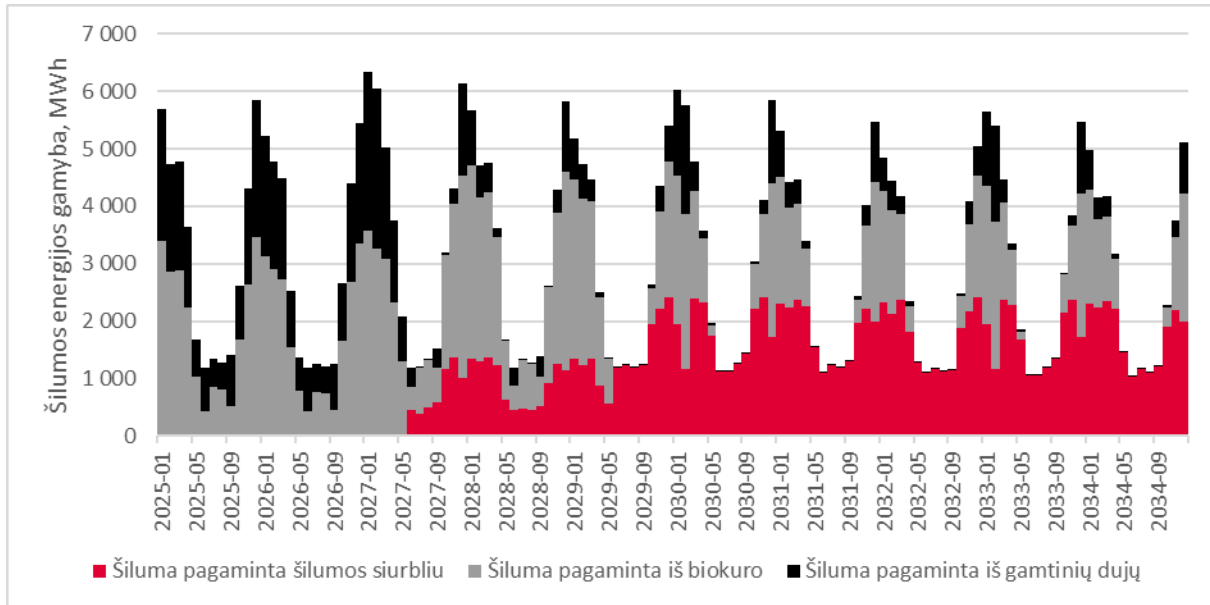
Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 7,5 mln. Eur iki apie 10 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **8,97 mln. Eur**.

Įgyvendinus šiame skyriuje numatomus projektus, pasikeis šilumos gamybos struktūra ir lyginant su esamos situacijos balansu, atrodys taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



84 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (III INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš 84 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad įgyvendinus projektus, būtų pasiekta 90 proc. AEI proc. pagaminamos šilumos energijos iš AEI šaltinių.



85 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS KAS MĖNESĮ ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (III INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Kaip rodo mėnesinis šilumos energijos poreikio grafikas įrengus šilumos siurblius Trakų T01 ir Lentvario T02 katilinėse, būtų praktiškai eliminuojamas iškastinio kuro vartojimas nešildymo sezono metu. Tiesa dėl šilumos siurblių techninių ir finansinių limitacijų šilumos siurblio įrengimas visam Trakų miesto CŠT tinklo šilumos energijos poreikiui užtikrinti nėra galimas, dėl šios priežasties šildymo sezono metu, esant poreikio pikams, Trakų m. CŠT sistemoje dalis šilumos energijos ir toliau bus pagaminama deginant iškastinį kurą.

7.7. IV ALTERNATYVA: KOMPRESORINIŲ ŠILUMOS SIURBLIŲ ĮRENGIMAS TRAKŲ CŠT SISTEMOJE IR LENTVARIO BOKURO PAJĖGUMŲ PLĖTRA

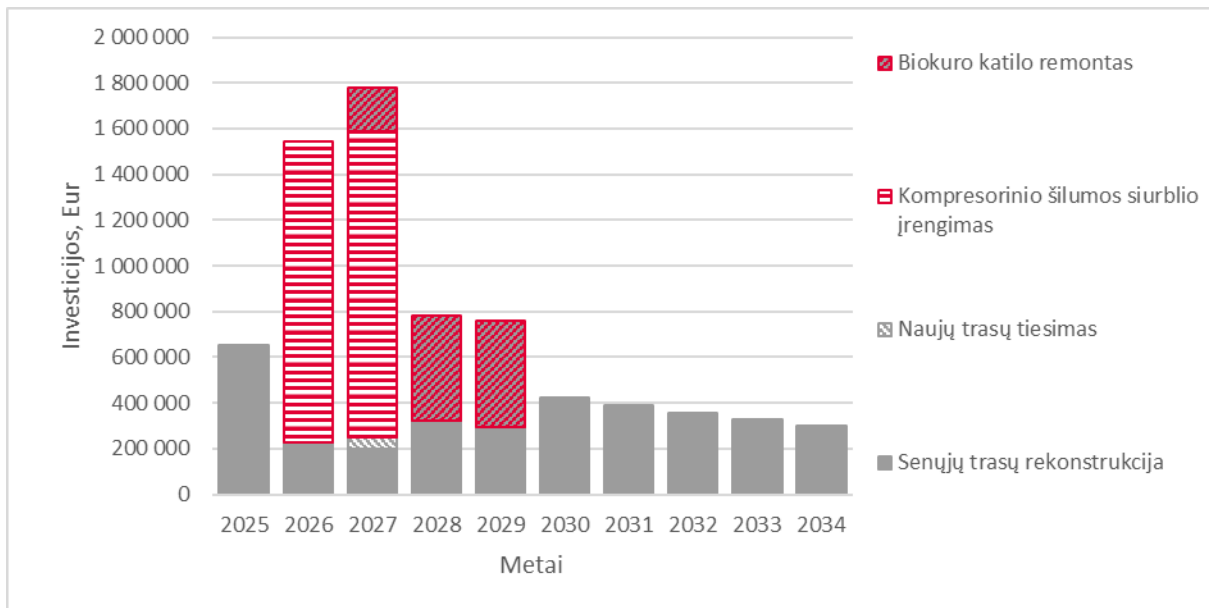
Atliekant investicijų poveikio analizę yra priimama, kad investicijos į šilumos perdavimo sistemos atnaujinimą ir plėtrą yra būtinosios investicijos, užtikrinančios šilumos tiekimo veiklos tęstinumą, t. y. šios investicijos neturi alternatyvų ir būtų atliekamos bet koku atveju. Jų poveikis nevertinamas kompleksškai su investicijų į šilumos gamybą poveikiu, siekiant aiškiau iliustruoti šilumos gamybos ūkio modernizavimo efektą.

Šioje alternatyvoje yra susitelkiama į kompresorinio šilumos siurblio investiciją Trakų miesto T01 katilinėje ir Lentvario biokuro pajėgumų plėtrą.

25 LENTELĖ. NUMATOMOS INVESTICIJOS (IV ALTERNATYVA)

Metai	Siekiami parametrai	Įrengimo ir paleidimo data
Kompresorinis šilumos siurblys (Trakai)	2 MW	2027 metai
Biokuro katilo kapitalinis remontas (Lentvaris)	-	2027 metai
Biokuro katilo įrengimas vasarai (Lentvaris)	1,5 MW	2029 metai

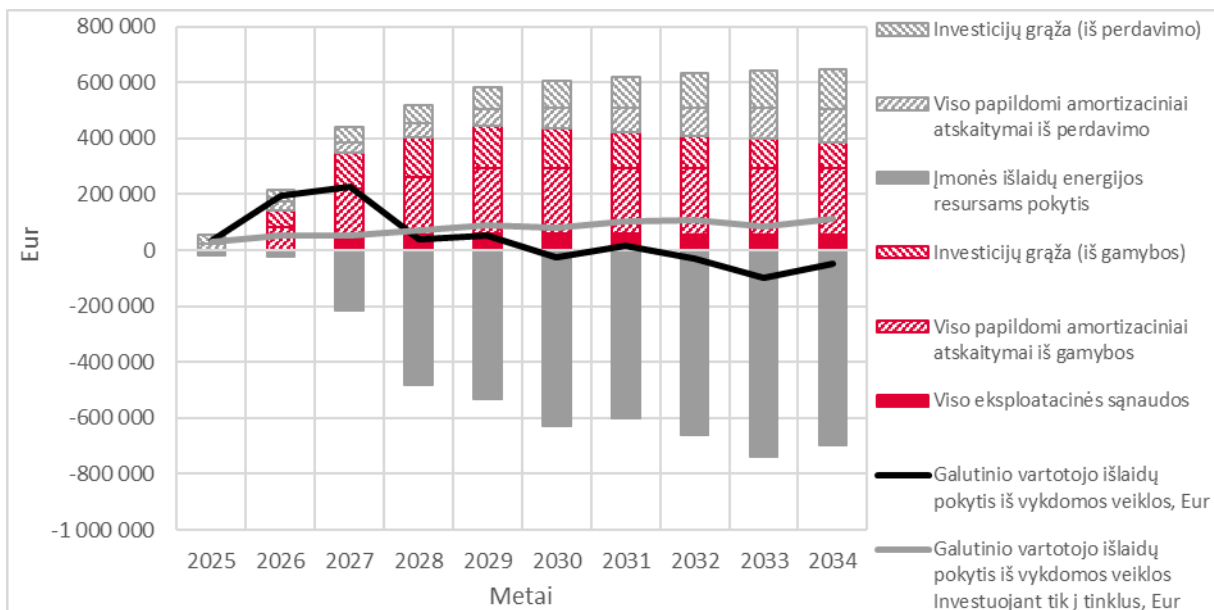
Turi būti atkreipiamas dėmesys, kad investicijos į numatytus projektus trunka ne vienerius metus, todėl pirmos investicijos padaromos metais ankščiau nei projektas pradeda generuoti naudą. Grafike žemiau pateikiamas tik sugrupuotos investicijos per laikotarpį nuo 2025 iki 2034 metus.



86 PAV. NUMATOMŲ INVESTICIJŲ PASISKIRSTYMAS PER NAGRINĖJAMĄ LAIKOTARPĮ (IV INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikto paveikslo matyti, visos investicijos į šilumos siurblius bus atliktos iki 2030 metų. Numatoma, kad įgyvendinant visus 25 lentelėje nurodytus projektus (kartu su investicijomis į šilumos tiekimo sistemą) iki 2034 metų reikės išleisti apie **7,31 mln. Eur**.

Atlikta analizė rodo, kad šilumos gamybos investicijos turėtų sumažinti galutinių vartotojų išlaidas šilumos energijai ir leisti sušvelninti investicijų į šilumos perdavimo sistemos rekonstrukciją ir plėtrą įtaką tarifui, vertinant priimtų prielaidų ir šiuo metu taikomo šilumos kainų reguliavimo kontekste.



87 PAV. ATLIEKAMŲ PROJEKTŲ ĮTAKA ŠILUMOS VARTOTOJŲ ATŽVILGIU (IV INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos po 2028 metų mažintų vartotojų išlaidas už šilumos energiją, lyginant su alternatyvą kai atliekamos tik būtinosios investicijos.

Iš pateikiamo paveikslo matyti, kad atliekamos investicijos 10 metų laikotarpyje, galutinio vartotojo atžvilgiu mažintų šilumos energijos kainą vertinant scenarijų kartu su būtinosiomis tinklų investicijomis, ir vidutiniškai mažintų šilumos energijos kainą 1,29 Eur/MWh.

Žemiau pateikiami suvestiniai skaičiai 10 metų laikotarpiui.

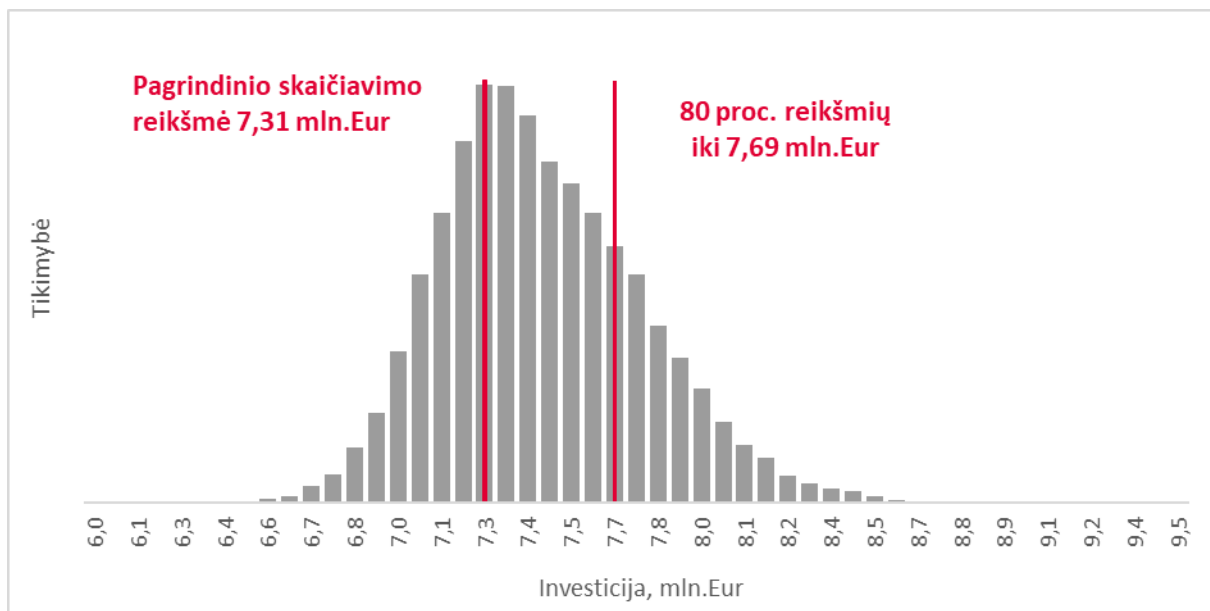
26 LENTELĖ. IV ALTERNATYVOS ĮTAKOS VERTINIMO REZULTATAI

Rodiklis	10 metų suminis rezultatas
1. UAB Gren Trakai investicijos per 10 metų	7 314 501 Eur
1.1 <i>Investicijos į trasų rekonstrukciją</i>	3 496 490 Eur
1.2 <i>Investicijos į tinklų plėtrą</i>	53 763 Eur
1.3 <i>Investicijos į biokuro katilus</i>	1 113 516 Eur
1.4 <i>Investicijos į kompresorinius šilumos siurblius</i>	2 650 732 Eur
2. Galutinių vartotojų išlaidų pokytis	358 428 Eur
3. UAB Gren Trakai pajamos iš šilumos gamybos projektų	2 952 102 Eur
4. CO₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus	-22 305 tCO₂
5. Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis	-1,29 Eur/MWh

Šios investicinės priemonės suteiktų ekonominės naudos galutinio vartotojo atžvilgiu, ir mažintų išlaidas lyginant su scenarijumi, kuomet nėra atliekamos investicijos į gamybos įrenginius ir jų efektyvumą.

Įdiegtos technologijos per vertinimą laikotarpį leistų sumažinti CO₂ išmetimus ir taip pat mažintų bendrovės priklausomybę nuo iškastinio kuro.

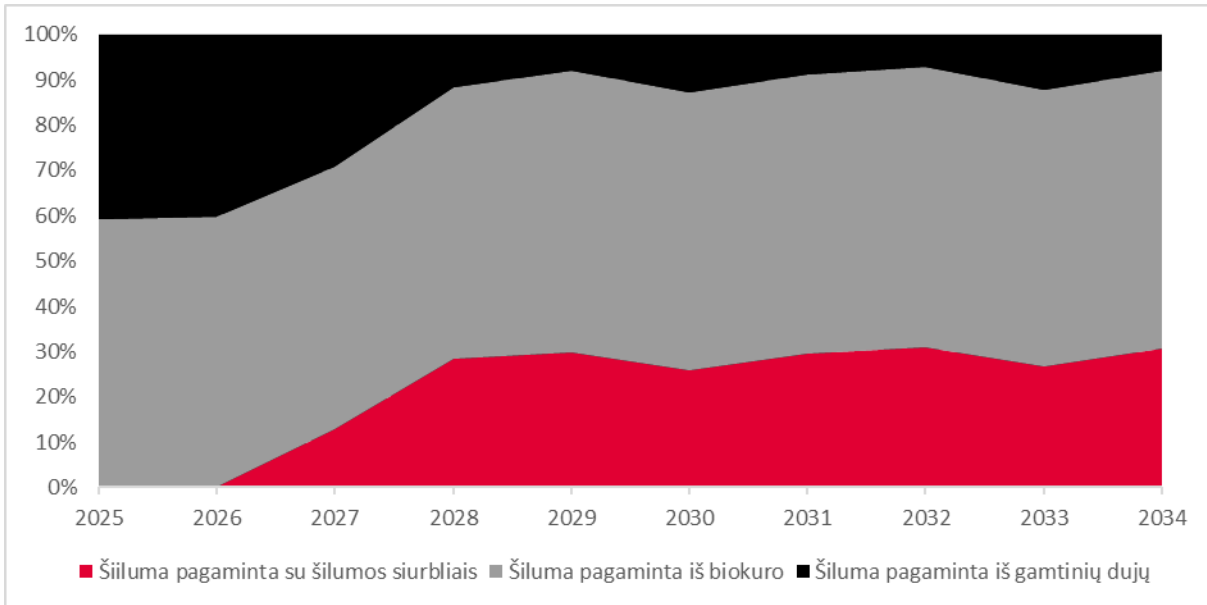
Aprašant technologijas, kiekvienai iš jų buvo nustatomas jos investicijos išdirbimo laipsnis, vieno projektų parengimo detalumas yra didesnis, kitų atvirkščiai remiasi tik panašių projektų atliktų kituose objektuose kainomis.



88 PAV. GALIMAS INVESTICIJOS Į ŠILUMOS TINKLŲ VALDOMĄ ŪKĮ NUKRYPIMAS NUO NUMATYTOS REIKŠMĖS (IV INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

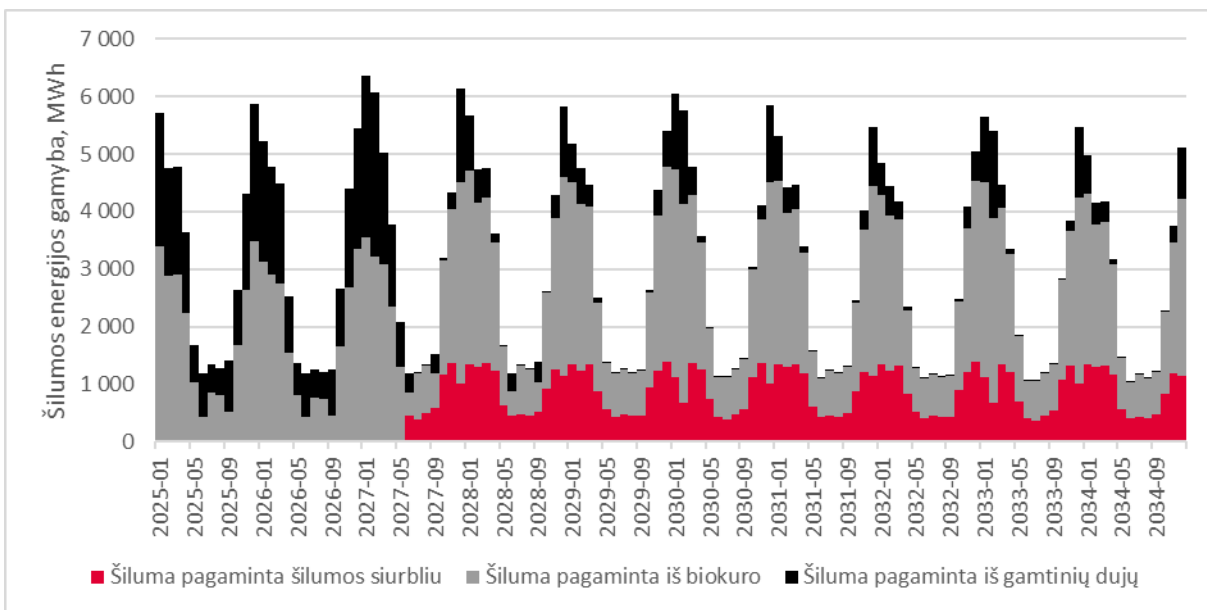
Kompleksiškai įvertinus visų projektų pradinės investicijos galimą svyravimą, gaunamas rezultatas, kad investicinio plano nuokrypis nuo pagrindinės reikšmės gali kisti nuo maždaug 6,6 mln. Eur iki apie 8,5 mln. Eur, tačiau 80 proc. vertinamų atvejų per 10 metų investicija neturėtų viršyti **7,69 mln. Eur**.

Įgyvendinus šiame skyriuje numatomus projektus, pasikeis šilumos gamybos struktūra ir lyginant su esamos situacijos balansu, atrodys taip kaip pateikiama paveiksle žemiau.



89 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IV INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Iš 89 paveiksle pateiktų duomenų matyti, kad įgyvendinus projektus, būtų pasiekta 90 proc. AEI proc. pagaminamos šilumos energijos iš AEI šaltinių.



90 PAV. ŠILUMOS GAMYBOS BALANSAS KAS MĖNESĮ ĮGYVENDINUS NUMATYTUS PROJEKTUS (IV INVESTICINĖ ALTERNATYVA)

Kaip rodo mėnesinis šilumos energijos poreikio grafikas įrengus šilumos siurblius Trakų T01 ir vystant biokuro pajėgumus Lentvaro T02 katilinėje, būtų praktiškai eliminuojamas iškastinio kuro vartojimas nešildymo sezono metu. Tiesa dėl šilumos siurblių techninių ir finansinių limitacijų šilumos siurblio įrengimas visam Trakų miesto CŠT tinklo šilumos energijos poreikiui užtikrinti nėra galimas, dėl šios priežasties šildymo sezono metu, esant poreikio pikams, Trakų m. CŠT sistemoje dalis šilumos energijos ir toliau bus pagaminama deginant iškastinį kurą.

8. APIBENDRINIMAS

8.1. ALTERNATYVŲ SUVESTINĖ

Visos alternatyvos ir jų pagrindiniai rodikliai pateikti 27 lentelėje.

27 LENTELĖ. INVESTICIJŲ ALTERNATYVŲ SUVESTINĖ

10 metų suminiai rodikliai	IA. Biokuro pajėgumų plėtra naujoje lokacijoje	IB. Biokuro pajėgumų plėtra ir T01 katilinės demontavimas	IC. Biokuro pajėgumų plėtra	II. Granuliniai katilai Trakų T01 katilinėje	III. Kompresoriniai šilumos siurbliai	IV. Kompresoriniai šilumos siurbliai T01 ir biokuro pajėgumų plėtra T02
UAB Gren Trakai investicijos, Eur	8 896 026	9 728 074	6 881 874	5 166 255	8 508 909	7 314 501
Galutinio vartotojo išlaidų pokytis, Eur	930 090	1 492 466	-613 453	1 340 020	1 251 339	358 428
UAB Gren Trakai pajamos iš gamybos projektų, Eur	2 593 327	2 593 327	2 593 327	1 178 353	3 733 641	2 952 102
CO ₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus, tCO ₂	-25 540	-25 539	-25 818	-23 636	-23 997	-22 305
Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis, Eur/MWh	+0,44	+1,97	-3,77	+1,54	+1,20	-1,29

Vertinant visas pateiktas alternatyvas geriausius ekonominius rodiklius gali pasiūlyti IC alternatyva, kuomet esamoje Trakų katilinėje yra įrengiami nauji biokuro katilai ir biokuro ūkis. Tai leistų išvengti papildomų investicijų į naujų trasų tiesimą, tačiau tai yra nesuderinama su istorinio ir nacionalinio parko bei kurorto statusu.

Kitus geriausius rezultatus pasiūlo IV alternatyva, kuomet Trakų miesto T01 katilinėje yra įrengiamas šilumos siurblys, kuris dirba kartu su esamais dujiniais katilais, o Lentvario CŠT sistemoje papildomas biokuro katilas vasaros šilumos energijos poreikiui. Visgi šiai alternatyvai reiktų atlikti papildomas studijas, siekiant įvertinti ar Trakų mieste, tokio objekto statybos yra galimos.

Nenorint įrenginėti biokuro ūkio Trakų esamoje katilinėje T01 IA alternatyva rodo, kad kuomet naujoje lokacijoje Bernardinų g. 2, Trakai Trakų CŠT sistemoje yra įrengiama nauja biokuro katilinė ir esama T01 katilinė paliekama rezerve, o Lentvario CŠT sistemoje papildomas biokuro katilas vasaros šilumos energijos poreikiui užtikrinti, tokia alternatyva (kartu su investicijomis į tinklus) prie užsiduotų prielaidų galėtų siekti iki 8,9 mln. Eur., tačiau papildomai statoma dar viena katilinė, kuri nėra suderinama su istorinio ir nacionalinio parko statusu.

Lyginant IA alternatyvą su IB, kuomet būtų demontuojama T01 Trakų katilinė, būtų gaunamas tas pats poveikis, tačiau papildomai reiktų investuoti apie 0,8 mln. Eur tam, kad būtų rekonstruojami šilumos tinklai papildomai pralaidumui užtikrinti. Vertinama, kad dujinės katilinės perkėlimo kaštai galimai bus padengti pardavus katilinės pastatą ir sklypą. Ši alternatyva demontuojant Trakų T01 katilinę, trumpuoju periodu neduotų ekonominės naudos galutiniam vartotojui dėl papildomų trasų rekonstrukcijų, tačiau ilguoju periodu atsižvelgiant į Trakų miesto plėtrą buvusio Vilniaus karjero vietoje, kurią pradedant 2030 m. planuojama urbanizuoti potencialiais šilumos vartotojais, pradedant gyvenamosios paskirties bei rekreacinės paskirties pastatais, duotų naudą Trakų miesto gyventojams, išvengiant sunkiojo transporto judėjimo mieste, triukšmo ir vizualinės bei akustinės taršos.

Vertinant kitas alternatyvas, blogiausias scenarijus atrodo įrengus granulinius katilus Trakų miesto CŠT sistemoje. Nors granulinių katilų investicijos ir eksploataciniai kaštai yra gerokai mažesni lyginant su kitomis alternatyvomis, gerokai didesnė granulio kuro kaina lyginant su kitomis alternatyvomis, neduotų ekonominės naudos galutiniam vartotojui ir didintų šilumos energijos kainą užsiduotų prielaidų fone.

Kompresorinių šilumos siurblių technologija pareikalautų didžiausių investicijų tačiau nemažintų kainos galutiniam vartotojui dėl to, kad Lentvario sistemoje keistų dalį, sąlyginai pigiai biokuro katilu pagaminamos šilumos energijos. Be to, kompresorinių šilumos siurblių technologija negali visiškai padengti sistemų šilumos energijos poreikio dėl savo techninių apribojimų ir Trakų miesto katilinėje turėtų veikti kartu su gamtinių dujų katilais. Taip pat, tai gana nauja technologija Lietuvos CŠT sektoriuje, todėl investicijas į tokią technologiją kartu su elektros tinklų galios didinimo kaštais sunku apibrėžti, dėl šios priežasties ši alternatyva turi didžiausią riziką ir galutinė 10 metų suminė investicija gali viršyti 10 mln. Eur.

Dėl aukščiau išvardintų priežasčių, bendrovei rekomenduojama **IB alternatyva**.

8.2. ALTERNATYVŲ SUVESTINĖ NEATLIEKANT INVESTICIJŲ Į GAMYBĄ LENTVARIO CŠT SISTEMOJE

Žemiau pateikta lentelė, kaip atrodo visų alternatyvų rodikliai, kuomet yra atliekamos tik būtinosios investicijos į tinklų rekonstrukcijas bei gamybos investicijos Trakų miesto CŠT sistemoje.

28 LENTELĖ. INVESTICIJŲ ALTERNATYVŲ SUVESTINĖ NEATLIEKANT INVESTICIJŲ Į GAMYBĄ LENTVARIO CŠT SISTEMOJE

10 metų suminiai rodikliai	IA. Biokuro pajėgumų plėtra naujoje lokacijoje	IB. Biokuro pajėgumų plėtra ir T01 katilinės demontavimas	IC. Biokuro pajėgumų plėtra	II. Granuliniai katilai Trakų T01 katilinėje	III. Kompresoriniai šilumos siurbLIAI	IV. Kompresoriniai šilumos siurbLIAI T01
UAB Gren Trakai investicijos, Eur	7 782 893	8 614 941	5 768 741	4 053 121	6 201 368	6 201 368
Galutinio vartotojo išlaidų pokytis, Eur	690 943	1 253 319	-852 600	1 100 873	119 281	119 281
UAB Gren Trakai pajamos iš gamybos projektų, Eur	1 839 463	1 839 463	1 839 463	424 489	2 198 238	2 198 238
CO ₂ išmetimų pokytis įgyvendinus projektus, tCO ₂	-24 192	-24 191	-24 470	-22 288	-20 957	-20 957
Įtaka šilumos energijos kainai lyginant su būtinosiomis investicijomis, Eur/MWh	-0,21	+1,32	-4,43	+0,88	-1,94	-1,94

Vertinant investicijas tik į Trakų miesto CŠT sistemos gamybos įrenginius, alternatyvų ekonominiai rodikliai ir įtaka galutiniam vartotojui yra geresnė, kadangi, Lentvario investicijos pagrinde susidaro iš tokių, kurios skirtos biokuro šaltinių darbo patikimumui didinti. Vasarinio biokuro katilo įrengimas Lentvario CŠT katilinėje leistų padidinti šilumos gamybos efektyvumą ir sumažintų iškastinio kuro vartojimą, tačiau pagrindinė tokio katilo nauda yra pagrindinio esamo biokuro katilo eksploatacijos laiko prailginimas, kadangi šiam įrenginiui nebereikėtų dirbti ne projektinių režimų ribose.