UAB „Plungės šilumos tinklai“ dešimties metų šilumos ūkio plėtros investicijų planas Plungės mieste ir rajone

2024-09-16
Ataskaita

Dr. Vytautas Šiožinys (atestato Nr. 0090, 0116)

Mantas Kaminickas

Turinys

1. Įvadas 4

2. Esamos situacijos aprašymas 5

3. Kuro kainų analizė 14

4. CŠT sistemos plėtros ir modernizavimo planas 15

4.1. Šilumos suvartojimo prognozė 15

4.2. Energijos išteklių ir šilumos gamybos šaltinių prognozė 20

4.2.1. Prasto energetinio efektyvumo katilų keitimas naujais 21

4.2.2. Iškastinį kurą naudojančių katilų keitimas į AEI naudojančius katilus 24

4.2.3. Saulės elektrinių įrengimas įmonės katilinėse 25

4.2.3.1. Saulės elektrinės įrengimas Mačernio katilinėje 26

4.2.3.2. Saulės elektrinės įrengimas Lentpjūvės katilinėje 27

4.2.4. Nutolusių saulės arba vėjo elektrinių įrengimas 29

4.2.5. Šilumos gamyba naudojant šilumos siurblius oras/vanduo 31

4.2.6. Saulės kolektorių įrengimas 34

4.2.7. Alternatyvaus šilumos gamybos būdo Narvaišių km. katilinėje pasirinkimas 35

4.2.8. Atliekinės šilumos panaudojimo galimybės 38

4.2.9. Naujo biokuro katilo įrengimas Lentpjūvės k. 40

4.3. Energijos vartojimo efektyvumo didinimo ir šilumos suvartojimo paklausos mažinimo planas 42

4.3.1.1. Termofikato temperatūros optimizavimas 42

4.3.1.2. Biokuro katilo darbo režimų optimizavimas 43

4.3.1.3. Dažnio keitiklių įrengimas tinklo siurbliams 45

4.4. Šilumos tiekėjo teikiamų naujų paslaugų plėtra ir šių paslaugų kokybės gerinimo planas 46

4.4.1. Šilumos akumuliavimo įrenginių integravimas ir panaudojimas šilumos gamybos šaltinių efektyvesniam darbui 46

4.4.2. Šilumos akumuliavimo įrenginių integravimas ir panaudojimas elektros energetikos sistemos balansavimo paslaugos teikimui 48

4.4.3. Nuotolinio šilumos skaitiklių nuskaitymo įrengimas 50

4.4.4. Šilumos punktų priežiūros paslaugų tobulinimas 50

4.4.5. Energetinio efektyvumo paslaugos 54

4.4.6. Šilumos tinklų plėtra 55

5. CŠT sistemos plėtros ir modernizacijos plano apibendrinimas 57

5.1. Įgyvendinimo terminų ir finansavimo šaltinių planas 60

Priedas 1 Pastabų derinimo pažyma 2024-05-28 63

Priedas 2 Pastabų derinimo pažyma 2024-06-10 67

1. ĮVADAS

Objektas: UAB „Plungės šilumos tinklai“ dešimties metų šilumos ūkio plėtros investicijų plano Plungės mieste ir rajone parengimas.

Rengimo pagrindas: 2023 spalio 01 d**.** LR Šilumos ūkio įstatymas Nr. IX-1565 8 straipsnio 1 dalis.

Plano organizatorius: UAB „Plungės šilumos tinklai“, V. Mačernio g. 19, 90142 Plungė, +37044872077, info@plungessiluma.lt

Plano rengėjas: UAB „Energy advice“, Žemaičių g. 31-233 LT-44175 Kaunas, +370 635 16380, info@energyadvice.lt

Planuojama teritorija: Plungės rajono savivaldybė;

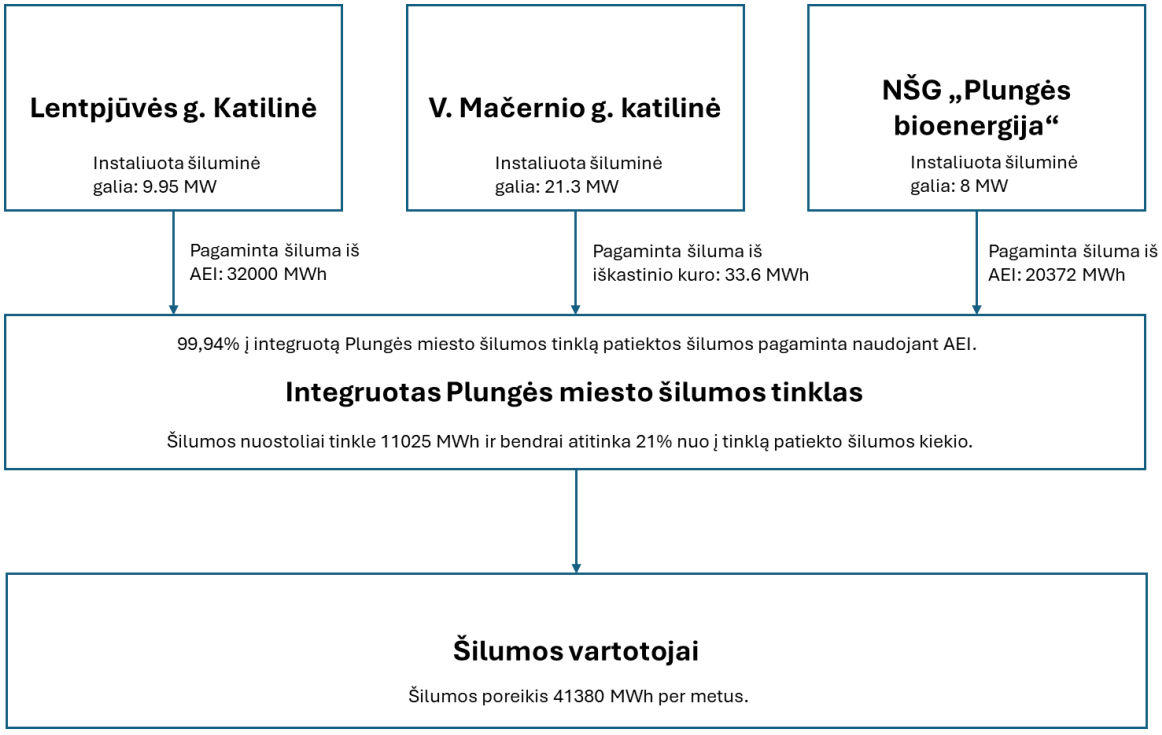
Planavimo tikslai: Numatyti tvarias priemones reikalingas įgyvendinti Plungės rajono savivaldybės šilumos ūkio specialiojo plano tikslus.

Planavimo uždaviniai:

- Įgyvendinti Plungės rajono savivaldybės šilumos ūkio specialiojo plano tikslus ir
- priemones.
- Įvykdyti ilgalaikį investicijų į centralizuoto šilumos tiekimo sistemas planavimą.
- Gaminant šilumą išnaudoti vietinių ir alternatyvių atsinaujinančių energijos išteklių potencialą.
- Vykdyti alternatyvių atsinaujinančių energijos šaltinių plėtrą.
- Vykdyti šilumos punktų ir šildymo sistemų modernizavimą.
- Plėsti ir vystyti naujas tvarias energetikos paslaugas.

2. ESAMOS SITUACIJOS APRAŠYMAS

Įmonė UAB „Plungės šilumos tinklai“ vykdo centralizuoto šilumos tiekimo veiklą Plungės savivaldybėje. Įmonė tiekia šilumą Plungės m., Alsėdžių mstl., Šydeikių km., Kalvarijos mstl., Stalgina km., Kurių km., Stanelių km., Prūselių km., Platelių km., Platelių mstl., Gegrėnų km Plungės rajone gyvenvietėse. Daugiausiai pagamintos ir nupirktos šilumos (apie 92%) parduodama integruotame Plungės m. šilumos tinkle. Pagrindinių rodiklių informacija šiame tinkle pagal 2023 metų duomenis pateikiama Pav. 1.



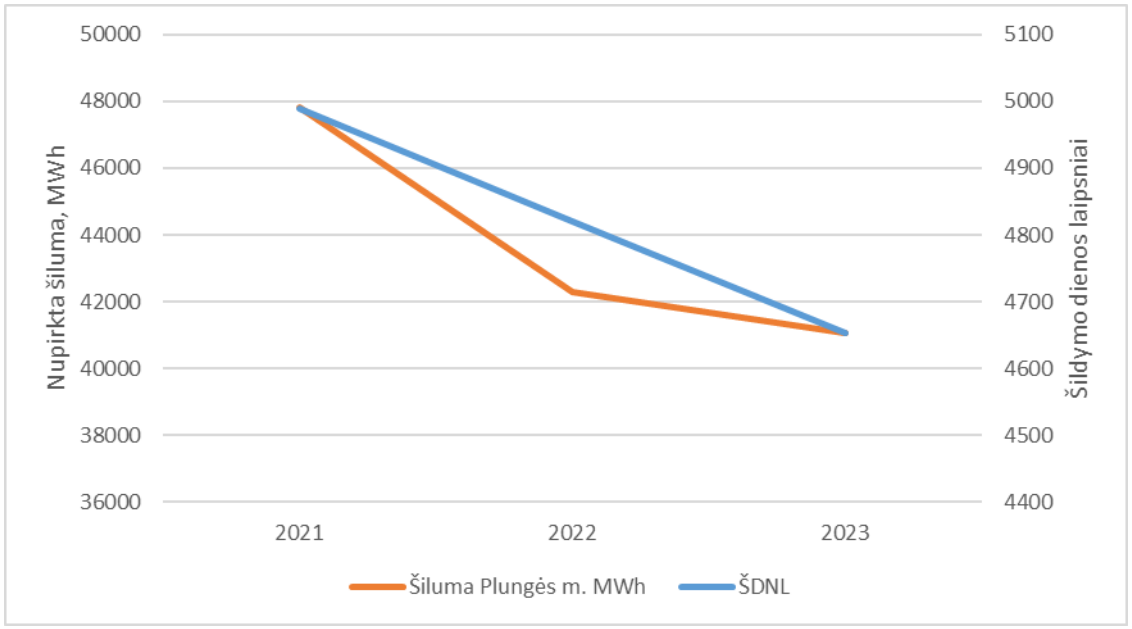
Pav. 1 Integruoto Plungės miesto šilumos tinklo struktūrinė schema ir pagrindiniai rodikliai

Pagal 2023 metų duomenis, beveik 100% šiame tinkle parduotos šilumos buvo pagaminta naudojant atsinaujinančius energijos išteklius. Palyginimui 2021 metais, AEI šilumos gamybai sudarė tik apie 46%, kadangi nedirbo „Plungės bioenergija“.

Šilumos nuostoliai tinkle sudaro apie 21% nuo patiekto šilumos kiekio. Šilumos nuostoliai tinkle apytiksliai apskaičiuoti priėmus, jog jie sudaro 98% nuo „Kintamųjų sąnaudų, faktiškai priskirtų reguliuojamų kainų paslaugai (produktui), ir kitų rodiklių suvestinė“ deklaruotų šilumos nuostolių tinkle. Per analizuojamą laikotarpį šilumos nuostoliai tinkle šiek tiek sumažėjo, pavyzdžiui 2023 metais nuostoliai buvo 0,22% mažesni negu 2021 metais, nepaisant net 13%

mažesnio patiektos energijos kiekio. Daroma išvada, jog sumažėjimas reikšmingas, kadangi santykiniai nuostoliai didėja, kai parduodamas mažesnis šilumos kiekis.

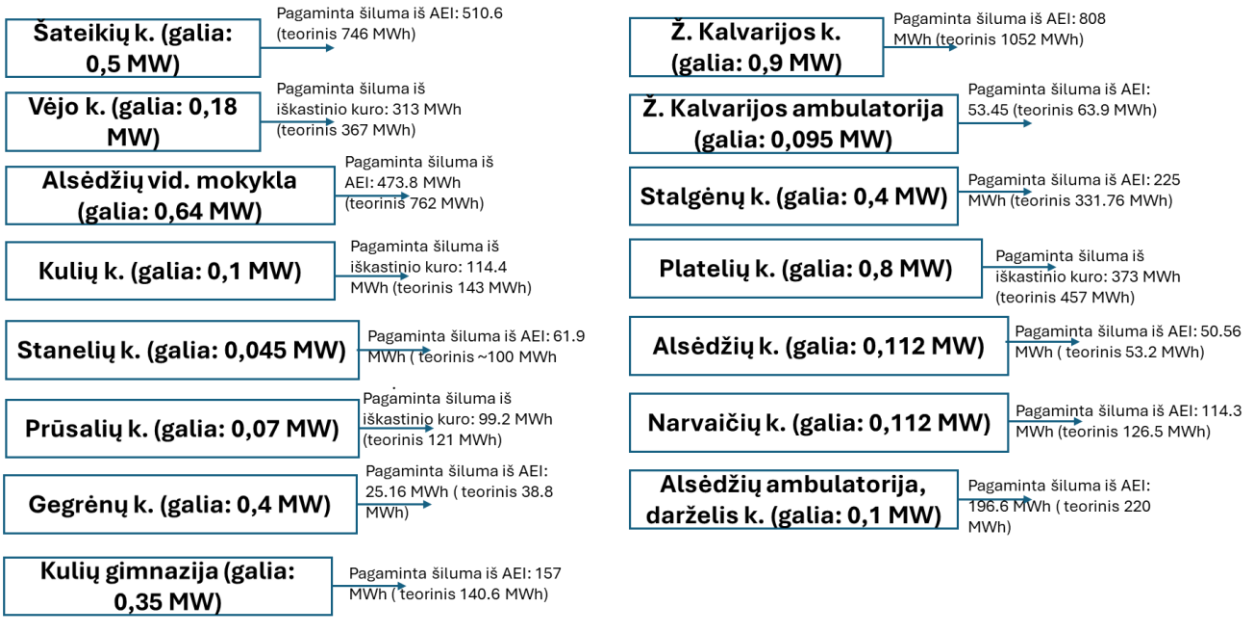
Analizuojant 2021-2023 metų duomenis taip pat matomas tendencingas šilumos vartojimo mažėjimas Plungės mieste. Šilumos poreikis Plungės mieste ir metiniai šildymo dienolaipsniai pateikiami Pav. 2.



Pav. 2 Šildymo dienoslaipsniai ir šilumos suvartojimas Plungės m.

Pagal grafiką matome, jog analizuojamu laikotarpiu šilumos suvartojimo mažėjimą įtakojo mažesnis šilumos poreikis dėl šiltesnių žiemų (mažesni metiniai šildymo dienos laipsniai).

Kitos UAB „Plungės šilumos tinklai“ eksploatuojamos katilinės daugiausiai tiekia šilumą biudžetinių įstaigų (mokyklų, seniūnijų, bendruomenės centrų, kultūros centrų, abulatorijų ir kitos) pastatų šildymui. Šiluma tiekiama daugiausiai lokaliai – viena katilinė aptarnauja vieną arba kelis objektus. Dėl to susidaro ženkliai mažesni nuostoliai šilumos tiekimo tinkluose. Pavyzdžiui, 2023 metais susidarę nuostoliai priimti 225 MWh, kas atitinka apie 6,6% nuo patiekto šilumos kiekio. Pagrindinių rodiklių informacija šiuose tinkluose pagal 2023 metų duomenis pateikiama Pav. 3.



Pav. 3 Kaimų katilinių sąrašas ir pagamintas energijos kiekis

Mažesnėse katilinėse naudojant AEI pagamintas šilumos kiekis siekia 2676 MWh, o naudojant iškastinį kurą 900 MWh. Atitinkamai daroma išvada, jog mažose katilinėse iki 73% šilumos pagaminama naudojant AEI. Vertinant pagal teorinį kuro suvartojimą ir projektinį naudojamos įrangos NVK, pagamintas šilumos kiekis turėtų siektų apie 3577 MWh biokurą deginančiose katilinėse ir 1088 MWh iškastinį kurą deginančiose elektrinėse. Tai rodo, jog faktinis NVK biokurą deginančiose katilinėse yra vidutiniškai 25% prastesnis, negu projektinis, o iškastinį kurą deginančiose katilinėse apie 17% prastesnis. Prastesnį už projektinį NVK įtakoja katilų nusidėvėjimas bei neoptimalūs darbo režimai.

Įmonė eksploatuoja 17 katilinių, kurių sąrašas ir detalizuota techninė informacija pateikiama Lentelė 1.

Lentelė 1 Įmonės katilinių sąrašas

Katilinė	Katilo galia, MW	Katilo eksploatacijos pradžia	Katilo kapitalinio remonto metai	Katilo projektinis naudingo veiksmo koeficientas, %	Katilo faktinis NVK 2023, %	Kuro rūšis	Ar šilumos gamybai naudojamas atsinaujinantis energijos išteklius?	Ar kūrimas automatizuotas?	Dedikuotų etatų skaičius
Šateikių k.(mokykla, kultūros centras, seniūnija)	0,25	2000	2010	84	57.3	Biokuras SM1	Taip	Ne	4
	0,25	2000	2010	84					
Alsėdžių k. Nr. 1(mokykla, bendrabutis)	0,32	2000	2010	84	52	Biokuras SM1	Taip	Ne	4
	0,32	2000	2010	84					
Alsėdžių k. Nr. 2 (ambulatorija, vaikų darželis)	0,05	2005		82	72.9	Biokuras MG1	Taip	Taip	0.4
	0,05	2005		82					
Ž. Kalvarijos k.(gyventojai, seniūnija, mokykla)	0,45	2004		80	61.3	Biokuras SM1	Taip	Ne	4
	0,45	2004		80					
Ž. Kalvarijos k. (ambulatorija)	0,06	2000	2010	81	67.7	Biokuras MG1	Taip	Taip	0.4
	0,035	2011		82					
Stalgėnų k. (kultūros centras, seniūnija)	0,2	2006		80	54.2	Biokuras SM1	Taip	Ne	4
	0,2	2006		80					
Kulių k. (kultūros centras, seniūnija)	0,05	2004		90	71.9	Skystas kuras(Dyzelinis krosnių kuras)	Ne	Taip	0.4
	0,05	2021	2022	91					
Vėjo k. (gyventojai)	0,09	2003	2021	90	76.7	Gamtinės dujos	Ne	Taip	0.4
	0,09	2003		90					

Katilinė	Katilo galia, MW	Katilo eksploatacijos pradžia	Katilo kapitalinio remonto metai	Katilo projektinis naudingo veiksmo koeficientas, %	Katilo faktinis NVK 2023, %	Kuro rūšis	Ar šilumos gamybai naudojamas atsinaujinantis energijos išteklius?	Ar kūrimas automatizuotas?	Dedikuotų etatų skaičius
Stanelių k. (bendruomenės namai)	0,015	2023		4[1]	-	Šilumos siurbliai	Priklausomai nuo naudojamos elektros energijos rūšies	Taip	0.4
	0,015	2023		4					
	0,015	2023		4					
Prūsalių k. (vaikų darželis)	0,035	2011		90	73.5	Gamtinės dujos	Ne	Taip	0.4
	0,035	2011		90					
Platelių k. (mokykla, vaikų darželis)	0,4	1998		92	75	Skystas kuras(Suskystintos naftos dujos)	Ne	Taip	1
	0,4	1998		92					
Gegrėnų k. (biblioteka, kultūros centras)	0,4	2011		78	50.4	Biokuras MG1	Taip	Taip	0.4
Narvaišių k. (gyventojai)	0,056	2018		83	74.8	Biokuras MG1	Taip	Taip	0.4
	0,056	2018		83					
Alsėdžių k. (seniūnija)	0,056	2021		83	78.6	Biokuras MG1	Taip	Taip	0.4
	0,056	2021		83					
Kulių gimnazija	0,1	2015		82	91.5	Biokuras MG2	Taip	Taip	0.4
	0,25	2015		82					
Lentpjūvės katilinė	3.0	2004	2011	81	87.2[2]	Biokuras SM2	Taip	Ne	6
	1,95	2005	2011	78					
	5,0	2013	2021	86					
	0,98[3]	2013		-					
	4,8	2022		96	-	Gamtinės dujos	Ne	Taip	4

[1] Pateikiamas vardinis COP rodiklis
[2] Vidutinis katilinės NVK.
[3] Kondensacinis ekonomaizeris.

Katilinė	Katilo galia, MW	Katilo eksploatacijos pradžia	Katilo kapitalinio remonto metai	Katilo projektinis naudingo veiksmo koeficientas, %	Katilo faktinis NVK 2023, %	Kuro rūšis	Ar šilumos gamybai naudojamas atsinaujinantis energijos išteklius?	Ar kūrimas automatizuotas?	Dedikuotų etatų skaičius
V. Mačernio katilinė	4,8	2022		96					
	4,5	2005		100					
	7,2	1990		79					

Pagal personalo pateiktą informaciją, katilinių įranga eksploatuojama iki faktinio nusidėvėjimo, nemaža dalis katilų eksploatuojami jau daugiau, kaip 20 metų ir viršija teorinį savo tarnavimo laiką, o remontai atliekami pagal poreikį. Katilų NVK analizė pateikiama Lentelė 2.

Lentelė 2 Katilų efektyvumų suvestinė

Katilinė	Kuras 2021, MWh	Kuras 2022, MWh	Kuras 2023, MWh	Energija 2021, MWh	Energija 2022, MWh	Energija 2023, MWh	NVK 2021	NVK 2022	NVK 2023	NVK siektinas [4]	NVK nuokrypis	Metai	Patiriamas kuro nuostolis, MWh
Šateikių k.(mokykla, kultūros centras, seniūnija)	1045.48	852	890.72	654.45	521.43	510.66	62.6%	61.2%	57.3%	84%	-26.67%	2000	283
Alsėdžių k. Nr. 1(mokykla, bendrabutis)	1045.3	915.3	910.34	616.4	531	473.76	59.0%	58.0%	52.0%	84%	-31.96%	2000	346
Alsėdžių k. Nr. 2 (ambulatorija, vaikų darželis)	243.4	242	269.78	172	176.84	196.62	70.7%	73.1%	72.9%	82%	-9.12%	2005	30
Ž. Kalvarijos k.(gyventojai, seniūnija, mokykla)	1421.17	1284.3	1318.72	1031.6	803.5	808.03	72.6%	62.6%	61.3%	80%	-18.73%	2004	309
Ž. Kalvarijos k. (ambulatorija)	94.97	86.98	79	65.39	56.5	53.45	68.9%	65.0%	67.7%	81%	-13.34%	2000	13
Stalgėnų k. (kultūros centras, seniūnija)	547.65	464.34	415.82	304.42	263.8	225.24	55.6%	56.8%	54.2%	80%	-25.83%	2006	134
Kulių k. (kultūros centras, seniūnija)	172.48	154.57	159.08	121.36	127.3	114.4	70.4%	82.4%	71.9%	90%	-18.09%	2004	32
Vėjo k. (gyventojai)	433	418.06	408.2	333.37	325.52	313	77.0%	77.9%	76.7%	90%	-13.32%	2003	60

[4] Būtų pasiektas įdiegus ataskaitoje pasiūlytas investicijas.

Katilinė	Kuras 2021, MWh	Kuras 2022, MWh	Kuras 2023, MWh	Energija 2021, MWh	Energija 2022, MWh	Energija 2023, MWh	NVK 2021	NVK 2022	NVK 2023	NVK siektinas [4]	NVK nuokrypis	Metai	Patiriamas kuro nuostolis, MWh
Stanelių k. (bendruomenės namai)	131.5	113.22	81.37	66.2	55.31	61.88	50.3%	48.9%	76.0%	-	-	-	-
Prūsalių k. (vaikų darželis)	141.83	149.98	134.93	103.09	99.91	99.22	72.7%	66.6%	73.5%	90%	-16.47%	2011	25
Platelių k. (mokykla, vaikų darželis)	551.5	495.34	498.16	432.56	378.91	373.73	78.4%	76.5%	75.0%	92%	-16.98%	1998	92
Gegrėnų k. (biblioteka, kultūros centras)	51.26	46.87	49.89	28.08	24.89	25.16	54.8%	53.1%	50.4%	78%	-27.57%	2011	18
Narvaišių k. (gyventojai)	144.4	150.6	152.81	108.55	109.33	114.27	75.2%	72.6%	74.8%	83%	-8.22%	2018	15
Alsėdžių k. (seniūnija)	28.34	80.84	64.36	21.89	61.72	50.56	77.2%	76.3%	78.6%	83%	-4.44%	2021	3
Kulių gimnazija	172.48	154.57	171.92	121.36	127.27	157.26	70.4%	82.3%	91.5%	82%	9.47%	2015	0
Lentpjūvės katilinė	19613	27107.3	36617	16887	24807	31926	86.1%	91.5%	87.2%[5]	98%	-10.81%	2013	4039
V. Mačernio katilinė	35831	744.8	35	33154	705		92.5%	94.7%	0.0%	96%	-	-	-

[5] Remiantis personalo pateikta informacija, prastas katilinės NVK fiksuotas dėl 5 MW katilo gedimų.

Atlikus katilų NVK analizę nustatyta, jog didžiosios dalies katilų faktinis NVK ženkliai prastesnis už siektiną. Dėl to per metus susidaro iki 5400 MWh šilumos nuostolio, kuris atitinka virš 15.2% nuo viso įmonės pagaminto energijos kiekio. Ypač prasti rodikliai Šateikių k., Alsėdžių k. vid. mokyklos, Stalgėnų k. bei Gegrėnų k katilinėse, kur faktinis NVK daugiau, kaip 25% prastesnis negu teorinis. Tačiau absoliučiai didžiausi nuostoliai susidaro Lentpjūvės katilinėje, kur esamos įrangos efektyvumas 2023 siekė tik apie 87%, o dėl to susidarė virš 4000 MWh energijos nuostolių (lyginant su siektinu 98% NVK, kuris būtų pasiektas įgyvendinus šios ataskaitos 4.2.8, 4.3.1.2 ir 4.4.1 skyriuose pateiktas priemones). Pagal personalo pateiktą informaciją, prastą katilinės NVK 2023 metais įtakojo didžiausio 5 MW katilo gedimai. Palyginimui 2022 metais, šis katilas buvo po kapitalinio remonto ir pavyko pasiekti 91,5% efektyvumą. Remiantis Lietuvoje veikiančių šilumos tiekėjų lyginamaisiais rodikliais, 20 geriausiai dirbančių šilumos gamybos įmonių biokuro katilų NVK siekia 96,7%, o 10 geriausiai dirbančių – 98%. Dėl to galima daryti išvadą, jog esamas katilinės efektyvumas yra prastas, o darbo režimai, kuriais įranga dirba, įtakoja ypač spartų įrangos nusidėvėjimą.

Atlikus kuro sąnaudų ir patiektos šilumos analizę nustatyta, jog virš 36% pirminės kuro energijos virsta nuostoliais. Susidaro nemaži nuostoliai, todėl būtina imtis priemonių šiems nuostoliams sumažinti.

Prie Plungės m. centralizuoto šilumos tiekimo tinklo taip pat prijungtas ir šilumą gamina vienas nepriklausomas šilumos gamintojas – UAB „Plungės bioenergija“. Ši įmonė šilumą gamina kogeneracijos būdu, o naudojama kuro rūšis – biokuras. Minimalus įmonės šilumos gamybos pajėgumas 1,2 MW, o maksimalus 8 MW.

3. KURO KAINŲ ANALIZĖ

Virš 70% įmonės sąnaudų sudaro išlaidos kurui bei elektros energijai įsigyti. Todėl sudarant investicijų planą, būtina atsižvelgti į katilinėse naudojamo kuro kainas. Kuro kainų suvestinė 2021-2023 metų laikotarpyje pateikiama Lentelė 3.

Lentelė 3 Kuro kainų suvestinė (pagal įmonės pirkimo dokumentus)

Kuro rūšis	Vid. kaina 2021, Eur/MWh	Vid. kaina 2022, Eur/MWh	Vid. kaina 2023, Eur/MWh
Biokuras SM1	20,9	39,9	43,95
Granulės MG1 ir MG2	27,6	65	49,64

Kuro rūšis	Vid. kaina 2021, Eur/MWh	Vid. kaina 2022, Eur/MWh	Vid. kaina 2023, Eur/MWh
Krosnių dyzelinas	47	218,5	76,6
Gamtinės dujos	40,4	142,5	50,6
Suskystintos naftos dujos	40,8	112,8	96,9
Biokuras SM2	12,8	34	34,6
Elektra	101,4	174	143,9

Sudarant investicijų planą, reikalinga energijos kainų prognozė planuojamam laikotarpiui. Tokios prognozės sudarymas yra sudėtingas, kadangi energijos išteklių kainos tiek trumpalaikėje, tiek ilgalaikėje perspektyvoje priklauso nuo didelio kiekio veiksnių. Todėl investicijų planas vertinamas kelių energijos kainų scenarijų atveju. Energijos kainų scenarijai sudaryti prognozuojant gamtinių dujų kainą pesimistiniu, optimistiniu bei realistiniu atveju. Pesimistinio scenarijaus atveju kitų išteklių kainos apskaičiuojamos naudojant 2022 metų santykį tarp gamtinių dujų ir kitų išteklių kainos, realistinio ir optimistinio scenarijaus atveju taikomas 2023 metų kainų santykis. Rezultatai pateikiami Lentelė 4.

Lentelė 4 Prognozuojamos energijos kainos pesimistinio, optimistinio ir realistinio scenarijaus atveju

Kuro rūšis	Optimistinis, Eur/MWh	Realistinis, Eur/MWh	Pesimistinis, Eur/MWh
Biokuras SM1	21.7	39.1	45.0
Granulės MG1 ir MG2	24.5	44.1	63.0
Krosnių dyzelinas	37.8	68.1	138.0
Gamtinės dujos	25.0	45.0	90.0
Suskystintos naftos dujos	47.9	86.2	135.0
Biokuras SM2	17.1	30.8	36.0
Elektra	45.0	81.0	162.0

Lentelėje pateiktos kainos toliau ataskaitoje naudojamos investicinių priemonių ekonominių rodiklių skaičiavimui.

4. CŠT SISTEMOS PLĖTROS IR MODERNIZAVIMO PLANAS

4.1. Šilumos suvartojimo prognozė

Sudarant šilumos poreikių prognozę, vertinamos šios aplinkybės:

- Esamų objektų šilumos poreikio mažėjimas dėl modernizacijos;

- Šilumos nuostolių mažėjimas šilumos tiekimo tinkluose dėl vamzdynų modernizacijos ir termofikato temperatūros optimizavimo;
- Šilumos tinklo poreikio kitimas dėl naujų objektų prijungimo;
- Žemos temperatūros termofikato tiekimas naujai prijungiamiems objektams.

Remiantis įmonės pateikta informacija, nuo 2024 metų šilumos pirkimo sutartį su įmone nutraukė UAB „Norfos mažmena“, dėl ko šilumos suvartojimas tinkle sumažės apie 60 MWh per metus. 2025 planuojama prie tinklų prijungti naujai statomą Plungės sporto areną, kurios projektinis įvado galingumas 840 kW, o preliminarus šilumos poreikis sieks 350 MWh per metus.

Pagal 2024 metų duomenis, įmonės tiekiamos šilumos kaina siekė apie 90 Eur/MWh su PVM. Virš 70% šilumos kainos sudarė kintamieji kaštai (kuras, elektra, vanduo). Palyginimui 2024 metais būstą šildytis šilumos siurbliu (oras-vanduo) vartotojams kainavo apie 100-120 Eur/MWh (be saulės elektrinės, įvertinus įrangos ir energijos kaštus), o granuliniu katilu apie 80-90 Eur/MWh (įvertinus įrangos ir kuro kaštus), gamtinėmis dujomis 100 Eur/MWh (įvertinus įrangos ir kuro kaštus). Šie skaičiai rodo, jog įmonės tiekiama paslauga yra gana konkurencinga lyginant su kitomis šilumos gamybos alternatyvomis, netgi įvertinus didelius šilumos nuostolius šilumos tiekimo trasose ir katiluose. Tačiau centralizuoti šilumos tiekimo tinklai nėra pakankamai išplėtoti (pvz.: nepasiekia LEZ teritorijos bei naujai statomų namų kvartalų aplink Plungės miestą), prie tinklų prijungta mažai privačių namų, kurie yra arti šiluminių trasų, vartotojai nėra susipažinę su šilumos kainos skaičiavimo metodika bei centralizuoto šilumos tiekimo naudomis. Dėl šių priežasčių naujų vartotojų prijungimas prie šilumos tinklų beveik nevyksta. Dėl to vertinant realistinį naujų vartotojų prijungimo/atsijungimo scenarijų priimama, jog išliks esamas vartotojų skaičius. Pesimistinio scenarijaus atveju priimama, jog per metus šilumos poreikis mažės vidutiniškai apie 100 MWh dėl esamų vartotojų atsijungimo ir perėjimo prie kitų šildymo būdų (pvz.: šilumos siurblių). O optimistinio scenarijaus atveju priimama, jog šilumos suvartojimas kasmet didės po 200 MWh dėl naujų objektų prijungimo. Visų scenarijų atveju įvertinamas papildomas šilumos poreikis Plungės sporto arenai.

Šilumos poreikių kitimo prognozės pateikiamos Lentelė 5.

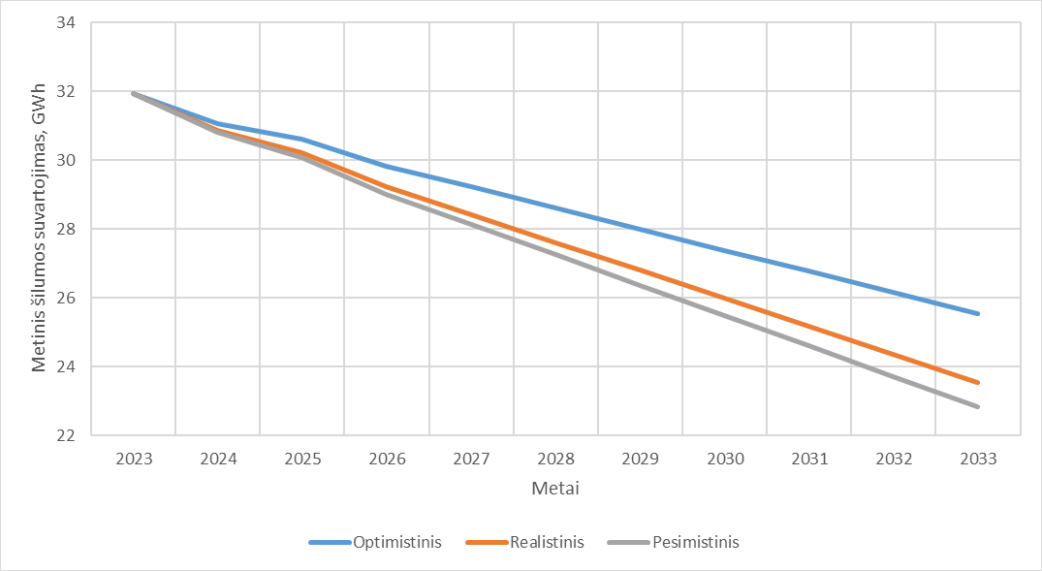
Lentelė 5 Šilumos poreikio kitimo potencialas 10 metų perspektyvoje

Katilinė	Vidutinis renovuotų gyvenamų pastatų šilumos suvartojimas per sezoną, kWh/m^2	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus daugiabučius, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus individualius namus, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus verslo ir biudžetinių įmonių pastatus, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusias nemodernizuotas šilumines trasas, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas optimizavus tiekiamo termofikato temperatūrinius grafikus, MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (optimistinis), MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (realistinis), MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (pesimistinis), MWh
Šateikių k.(mokykla, kultūros centras, seniūnija)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Alsėdžių k. Nr. 1(mokykla, bendrabutis)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Alsėdžių k. Nr. 2 (ambulatorija, vaikų darželis)	90	0	0	-60	0	0	0	0	0
Ž. Kalvarijos k.(gyventojai, seniūnija, mokykla)	90	-23,9	0	-150	0	0	0	0	0

Katilinė	Vidutinis renovuotų gyvenamų pastatų šilumos suvartojimas per sezoną, kWh/m^2	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus daugiabučius, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus individualius namus, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus verslo ir biudžetinių įmonių pastatus, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusias nemodernizuotas šilumines trasas, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas optimizavus tiekiamo termofikato temperatūrinius grafikus, MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (optimistinis), MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (realistinis), MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (pesimistinis), MWh
Ž. Kalvarijos (ambulatorija)	90	0	0	-14	0	0	0	0	0
Stalgėnų k. (kultūros centras, seniūnija)	90	0	0	-100	0	0	0	0	0
Kulių k. (kultūros centras, seniūnija)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Vėjo k. (gyventojai)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Stanelių k. (bendruomenės namai)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Prūsalių k. (vaikų darželis)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Platelių k. (mokykla,	90	0	0	0	0	0	0	0	0

Katilinė	Vidutinis renovuotų gyvenamų pastatų šilumos suvartojimas per sezoną, kWh/m^2	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus daugiabučius, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus individualius namus, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusius nemodernizuotus verslo ir biudžetinių įmonių pastatus, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas modernizavus likusias nemodernizuotas šilumines trasas, MWh	Šilumos sąnaudų mažinimo potencialas optimizavus tiekiamo termofikato temperatūrinius grafikus, MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (optimistinis), MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (realistinis), MWh	Šilumos sąnaudų pokytis dėl vartotojų prijungimo/atjungimo (pesimistinis), MWh
vaikų darželis)									
Gegrėnų k. (biblioteka, kultūros centras)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Narvaišių k. (gyventojai)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Alsėdžių k. (seniūnija)	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Kulių gimnazija	90	0	0	0	0	0	0	0	0
Lentpjūvės ir V. Mačernio katilinės	90	-7508,6	-41,96	-572	0	-550	2290	290	-710

Lentelėje aptartas šilumos kitimo potencialas tolygiai išdėstomas prognozuojamam 10 metų laikotarpiui. Pagal tai apskaičiuojamas prognozuojamas šilumos poreikis kiekvienoje katilinėje 10 metų laikotarpyje. Bazinis suvartojimas priimamas 2023 metų. Pateikiamas tik šilumos suvartojimas iš Lentpjūvės – Mačernio katilinės, kadangi kituose objektuose numatomi mažiau reikšmingi pokyčiai. Rezultatai pateikiami Pav. 4.



Pav. 4 Šilumos gamybos Lentpjūvės-Mačernio katilinėje prognozė

Pagal prognozės rezultatus matome, jog visų scenarijų atveju numatomas šilumos suvartojimo mažėjimas. Optimistinio scenarijaus atveju šilumos suvartojimas per 10 metų sumažėtų iki ~25.5 GWh, o pesimistinio iki 23 GWh.

4.2. Energijos išteklių ir šilumos gamybos šaltinių prognozė

Įmonės kuro suvartojimas pagal kuro rūšis 2023 metais bei planuojamas kuro suvartojimas 2033 (toliau eksploatuojant esamo tipo įrangą) ir ŠESD (šiltnamio efektą sukeliančios dujos) emisijos susidariusios deginant kurą pateikiamos Lentelė 6.

Lentelė 6 Kuro poreikio pagal rūšis prognozė

Kuro rūšis	Kiekis 2023, MWh	ŠESD 2023, t	Kiekis 2033, MWh	ŠESD 2033, t
Biokuras SM1	3535.6	0	3067.02	0
Granulės MG1 ir MG2	787.8	0	684.78	0
Krosnių dyzelinas	159.08	41.67896	159.08	41.67896
Gamtinės dujos	578.13	115.04787	578.13	115.04787
Suskystintos naftos dujos	498.16	119.06024	498.16	119.06024

Kuro rūšis	Kiekis 2023, MWh	ŠESD 2023, t	Kiekis 2033, MWh	ŠESD 2033, t
Biokuras SM2	36617	0	27003.45	0
Elektros energija	1136.14	148.83434	1022.53	133.950906
Viso:	**43311.9**	**424.6**	**33013.14**	**409.7**

Pagal lentelėje pateikiamą informaciją matome, jog šiuo metu iki 97% įmonės sunaudojamo kuro yra priskiriama prie atsinaujinančių energijos šaltinių, kurių ŠESD emisijos laikomos lygios nuliui. Tačiau likę 3% naudojamo iškastinio kuro, kartu su elektros energijos sąnaudomis, sudaro 424.6 t ŠESD emisijų per metus. Nesiėmus priemonių pakeisti iškastinį kurą naudojančią įrangą, planuojamos ŠESD emisijos 2033 metais sieks 409.7 t per metus. Emisijos palyginti neženkliai sumažės dėl tikėtino mažesnio šiluminės energijos poreikio.

Siekiant sumažinti įmonės ŠESD emisijas bei sąnaudas, vertinamos šios šilumos gamybos šaltinių modernizavimo ir plėtros galimybės:

- senų, prasto energetinio efektyvumo katilų keitimas naujais;
- iškastinį kurą naudojančių katilų keitimas į AEI naudojančius katilus;
- neautomatizuotų katilų keitimas į automatizuotus, mažinant personalo kiekį;
- saulės elektrinių įrengimas katilinių teritorijoje ar ant katilinių pastatų stogų;
- nutolusių saulės arba vėjo elektrinių įrengimas;
- šilumos gamyba naudojant šilumos siurblius oras/vanduo;
- saulės kolektorių įrengimas;
- atliekinės šilumos panaudojimo galimybės;

4.2.1.Prasto energetinio efektyvumo katilų keitimas naujais

Pagal Lentelė 2 pateiktą katilų efektyvumo suvestinę nustatyta, jog didžiosios dalies katilų faktinis efektyvumas yra prastesnis už siektiną. Priimtinas faktinio efektyvumo nuokrypis nuo teorinio laikomas 15%. Esant didesniam efektyvumo nuokrypiui, ataskaitoje vertinama galimybė įrengti naują, efektyvesnį katilą. Visais atvejais seną katilą siūloma keisti į naudojantį AEI bei automatizuotą. Geras katilo automatizacijos lygis būtinas, norint užtikrinti siektiną katilo efektyvumą. Siūlomo alternatyvaus katilo galia parenkama apytiksliai pagal ankstesnes kuro sąnaudas, tačiau prieš įgyvendinant priemonę, rekomenduojame atlikti detalesnę analizę dėl faktinės

reikalingos katilo galios. Tokia analizė galimai leistų sumažinti pradinę investiciją. Taip pat, kai kuriais atvejais, blogo NVK priežastis gali būti perteklinės galios katilas, dirbantis mažu apkrovimu.

Sąnaudų sumažėjimas įrengus rekomenduojamą naują katilą skaičiuojamas supaprastintai, pagal formulę:

$$\Delta S = (IK_{esamos} - IK_{planuojamos}) + VDU(P_{esamas} - P_{planuojamas}), \quad (1)$$

kur IK – esamos ir planuojamos išlaidos kurui, VDU – vidutinis darbo užmokestis (priimamas 16 tūkst. Eur per metus), P – katilinę aptarnaujantis personalo skaičius.

Apibendrinti analizės rezultatai pateikiami Lentelė 7.

Lentelė 7 Prasto efektyvumo katilų keitimas į naujus efektyvius katilus

Katilinė	Q, MW	Kuras	$P_{esamas\ (personalo\ skaičius)}$	Kuras 2023, MWh	Kuras 2033, MWh	NVK, %	Q_{naujo}, kW	Kuras	NVK naujo, %	$P_{planuojamas}$	Kuras, MWh	Preliminari investicija[6], Eur (be PVM)	Sąnaudų mažėjimas (optimistinis), Eur	Sąnaudų mažėjimas (realistinis), Eur	Sąnaudų mažėjimas (pesimistinis), Eur	Paprastasis atsipirkimo laikas, metais	ŠESD sumažinimas, t
Šateikių k.(mokykla, kultūros centras, seniūnija)	2 x 0,25	SM1	4	890	890	57.3	250	SM1	94.9	1	538	67200	55652	61787	63868	~1	0
Alsėdžių k. Nr. 1(mokykla, bendrabutis)	2 x 0,32	SM1	4	910	910	52.0	250	SM1	94.9	1	499	67200	56921	64075	66500	~1	0
Ž. Kalvarijos k.(gyventojai, seniūnija, mokykla)	2 x 0,45	SM1	4	1318	1034	61.3	400	SM1	94.9	1	851	87600	58140	66270	69027	1.3	0
Stalgėnų k. (kultūros centras, seniūnija)	2 x 0,2	SM1	4	415	231	54.2	150	SM1	94.7	1	238	58800	51862	54959	56009	~1	0
Kulių k. (kultūros centras, seniūnija)	2 x 0,05	D	0.4	159	159	71.9	50	MG1	94	0.4	122	7500	3032	5466	14286	1.3	42
Prūsalių k. (vaikų darželis)	2 x 0,035	GD	0.4	134	134	73.5	35	MG1	94	0.4	106	4920	787	1417	5494	~3,5	27
Platelių k. (mokykla, vaikų darželis)	2 x 0,4	SND	1	498	498	75.0	150	SM1	94.7	1	395	58800	15298	27511	49493	~2	119
Gegrėnų k. (biblioteka, kultūros centras)	0,4	MG1	0.4	49	49	50.4	35	MG1	94	0.4	27	4920	567	1020	1457	~4.8	0

[6] Kaina skaičiuojama remiantis tiekėjo pateiktais pasiūlymais katilams Catfire Hamont (įeina pristatymas, paleidimas derinimas, personalo apmokymas) bei pridėjus 20% katilų įrengimo darbams.

Pagal lentelę matome, jog naujų, pilnai automatizuotų, katilų įrengimas atsiperka per 1-4 metus (realistinio kainų scenarijaus atveju). Keičiant iškastinį kurą deginančius katilus, papildomai sumažinamos ŠESD emisijos.

Nemaža dalis sąnaudų būtų sutaupoma, kadangi rekomenduojamų automatizuotų katilų priežiūrai reikalingas mažesnis personalo skaičius. Lentelė 7 stulpelyje P_{esamas} pateikiamas esamas etatų, priskirtų katilinių priežiūrai skaičius. Šiuo metu Šateikių k., Alsėdžių k., Ž. Kalvarijos k. ir Stalgėnų k. katilinėse priskirta po 4 darbuotojų etatus. Planuojama, jog įrengus automatizuotus katilus, būtų paliekama po 1 etatą šių katilinių priežiūrai. Kitose katilinėse etatų skaičiaus mažinimas nenumatomas.

Katilus kurių galia >150 kW siūloma keisti į pilnai automatizuotus pramoninius biomasės katilus CATfire Hamont ar panašius. Tokio tipo katilų efektyvumas siekia virš 94%, katilai gali deginti SM1, MG1/MG2 bei kito tipo kurą. Katilai turi automatinio kuro uždegimo, savaiminio šilumokaičio išsivalymo, mechanizuoto kuro padavimo bei oro filtravimo funkcijas (turi ekologiškai švaraus produkto ženklą). Leistinas kuro drėgnumas iki 30%. Daugiau informacijos apie šiuos katilus galima rasti ataskaitos prieduose. Mažesnės galios katilus rekomenduojame keisti į 5 klasės granuliniais katilais.

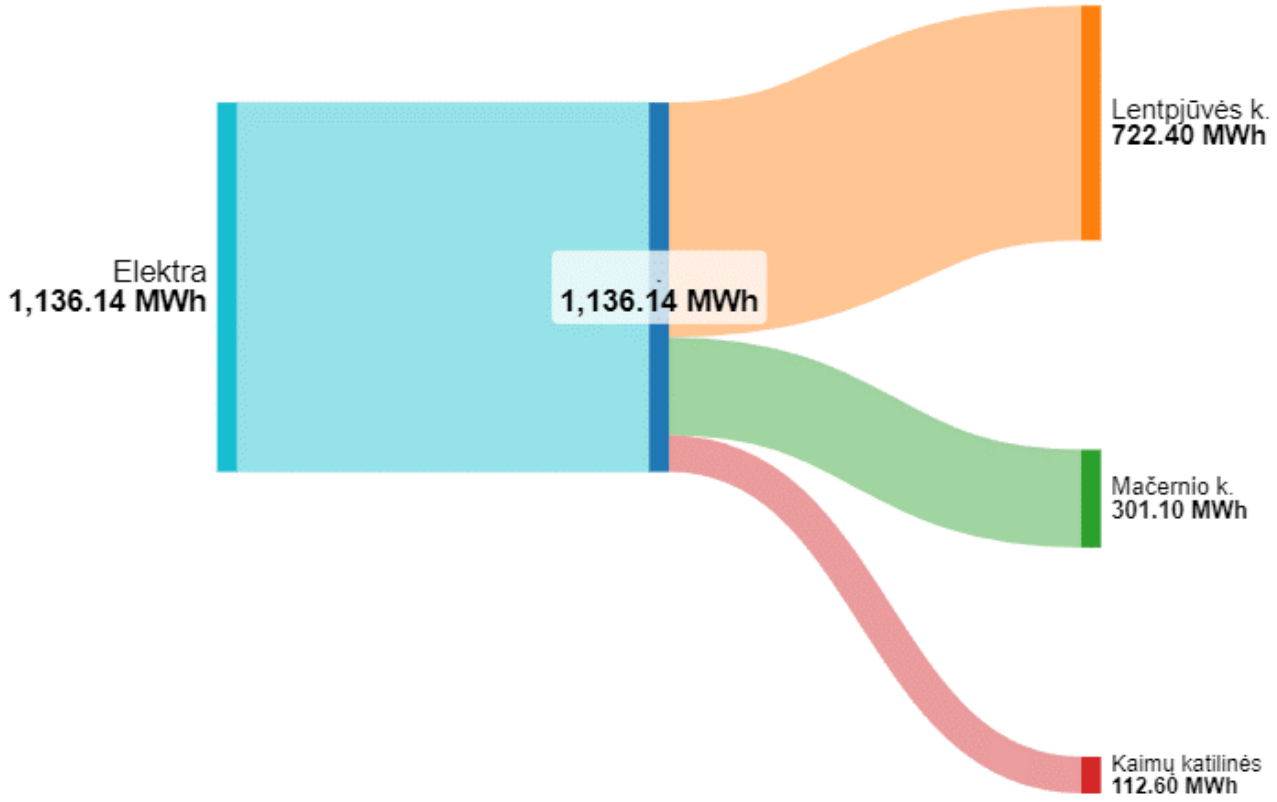
4.2.2.Iškastinį kurą naudojančių katilų keitimas į AEI naudojančius katilus

Siekiant sumažinti įmonės ŠESD emisijas, taip pat siūlome keisti visus iškastinį kurą deginančius katilus į AEI (biokurą) deginančius katilus. Dėl šios priežasties rekomenduojame keisti Vėjų k. katilinėje įrengtą 90 kW galios gamtinėmis dujomis kūrenamą katilą į granulinį biokuro katilą.

Per metus šioje katilinėje sunaudojama apie 410-430 MWh gamtinių dujų, kurių ŠESD emisijų ekvivalentas siekia 86 t. Esamų katilų faktinis efektyvumas sudaro 77%, yra du katilai po 90 kW. Rekomenduojame vietoje šių katilų įrengti vieną 150 kW galios granulinį katilą. Investicija katilo įrengimui siektų 15 tūkst. Eur be PVM. Numatomas naujo katilo efektyvumas 90%. Kuro sąnaudos sumažėtų iki maždaug 356 MWh granulių. Priklausomai nuo energijos kainų scenarijau, investicijos paprastasis atsipirkimo laikas siektų nuo 1 iki 9 metų.

4.2.3.Saulės elektrinių įrengimas įmonės katilinėse

Metinės įmonės katilinių elektros energijos sąnaudos siekia 1136,14 MWh pagal 2023 metų apskaitą. Elektros energijos sąnaudų balansas pateikiamas Pav. 1.



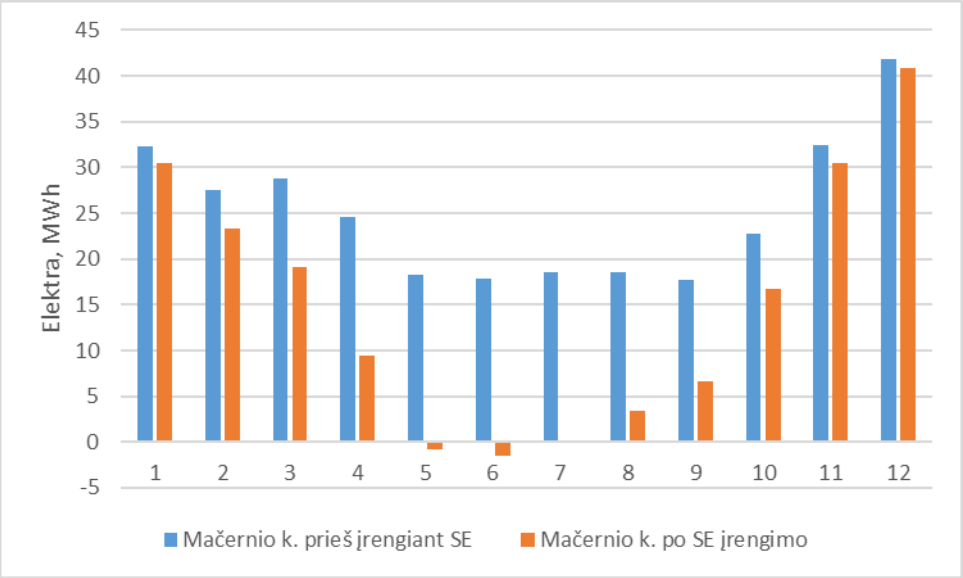
Pav. 5 Elektros energijos sąnaudų balansas

Pagal grafiką matome, jog 64% elektros energijos sunaudojama Lentpjūvės katilinėje, o 26,5% Mačernio katilinėje. Tik 9,5% įmonės elektros energijos sąnaudų susidaro mažesnėse katilinėse. Taip pat mažesnėse katilinėse elektros energija naudojama tik šildymo sezono metu, o Mačernio ir Lentpjūvės katilinėse apie 27% elektros energijos sunaudojama ir šiltojo sezono metu. Saulės elektrinės daugiausiai energijos pagamina pavasarį ir vasarą. Nuo 2024 metų sausio 1d. įrengtose saulės elektrinėse pagaminta perteklinė elektros energija (nesuvartota generacijos momentu), bus parduodama biržos kaina (nebus galimybės rinktis perteklinės energijos pasaugojimo paslaugos). Kadangi visame regione įrengtos saulės elektrinės generacijos maksimumą pasieks beveik tuo pačiu metu, tikėtina, jog biržoje susiklostys situacija, kai elektros kaina bus maža, pikinių saulės elektrinės

generacijų metu. Todėl parenkant saulės elektrinės galią, rekomenduojama įvertinti, jog kuo didesnė joje pagamintos energijos dalis būtų suvartota generacijos momentu.

4.2.3.1. Saulės elektrinės įrengimas Mačernio katilinėje

Pagal mėnesio trukmės generacijos duomenis, Mačernio katilinėje optimali saulės elektrinės galia būtų apie 140 kWp. Tokios galios saulės elektrinė leistų pagaminti iki 40% katilinėje sunaudojamos elektros energijos, kas sudaro apie 122,8 MWh per metus. Įrengus tokios galios elektrinę, ŠESD emisijų sumažinimas siektų 16 t per metus. Katilinės elektros energijos sąnaudų grafikas prieš SE ir po SE įrengimo pateikiamas Pav. 6.



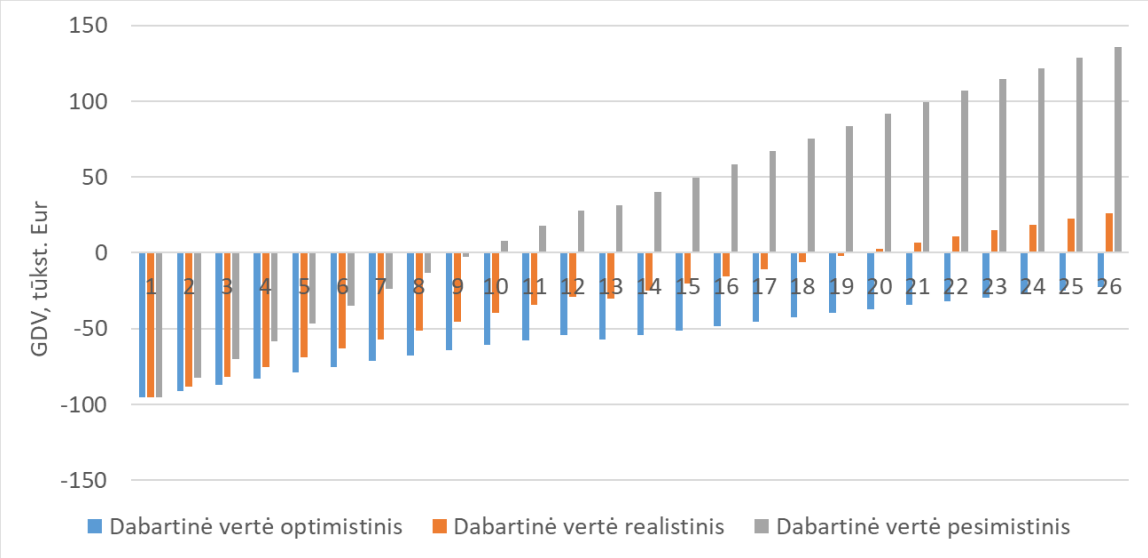
Pav. 6 Katilinės elektros sąnaudų grafikas prieš SE ir po SE įrengimo

Pagal grafiką matome, jog šiltojo sezono metu tokios galios elektrinė pagamintų didžiąją dalį katilinės per mėnesį sunaudojamo elektros energijos kiekio. Žiemos metu elektrinės įtaka būtų minimali. Apskaičiuotas generacijos momentu savosioms reikmėms sunaudotas elektros energijos kiekis sudarytų apie 60%, o eksportuotas energijos kiekis apie 40%.

Pagal ESO teikiamą informaciją, laisvų galių 110 kV transformatorių pastotėse SE prijungimui šiuo metu pakanka, todėl elektrinės prijungimas prie ESO elektros tinklo turėtų būti galimas.

Šiame projekte nevertinamas SE modulių išdėstymas ant pastatų stogų ir pastatų konstrukcijų mechaninis atsparumas. Tačiau sprendžiant pagal esamų stogų plotą, tokios galios saulės elektrinės įrengimas techniškai yra galimas.

Investicija elektrinės įrengimui siektų apie 95 tūkst. Eur. Priėmus, jog perteklinė elektros energija parduodama už 30 Eur/MWh kainą, o projekto diskonto norma 2%, elektrinės grynosios dabartinės vertės grafikas pateikiamas Pav. 7.

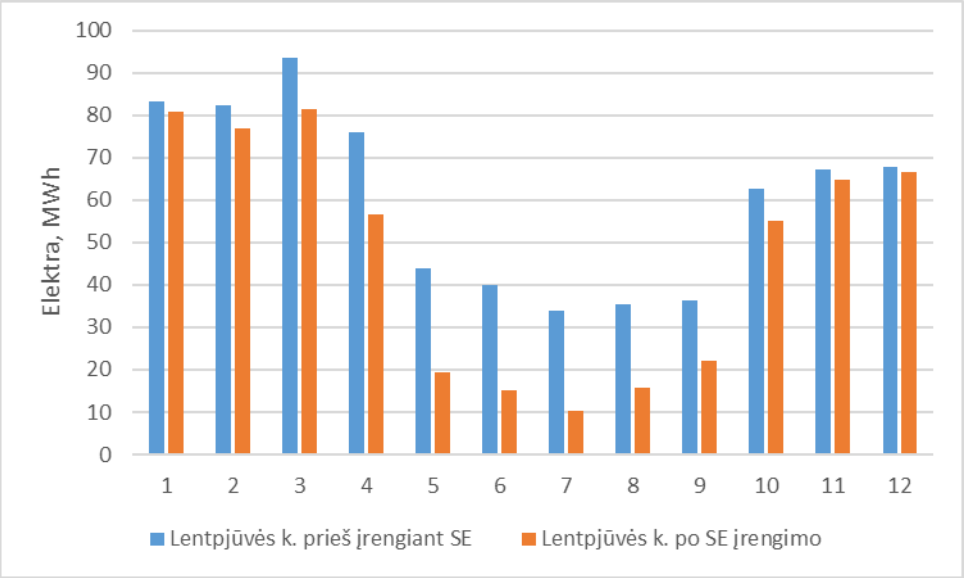


Pav. 7 Grynosios dabartinės vertės grafikai

Pagal grafiką matome, jog optimistinio elektros energijos kainų scenarijaus atveju projektas neatsipirktų, realistinio elektros energijos kainų scenarijaus atveju projektas atsipirktų per 19 metų, o pesimistinio kainų scenarijaus atveju per 10 metų.

4.2.3.2. Saulės elektrinės įrengimas Lentpjūvės katilinėje

Pagal mėnesio trukmės generacijos duomenis, Lentpjūvės katilinėje optimali saulės elektrinės galia būtų apie 290 kWp. Tačiau dėl riboto stogų ploto, galima įrengti iki 180-200 kWp galios saulės elektrinę. Skaičiavimuose priimsime, jog įrengiama 180 kWp galios saulės elektrinė. Tokios galios saulės elektrinė leistų pagaminti iki 21,9% katilinėje sunaudojamos elektros energijos, kas sudaro apie 158 MWh per metus. Įrengus tokios galios elektrinę, ŠESD emisijų sumažinimas siektų 23.5 t per metus. Katilinės elektros energijos sąnaudų grafikas prieš SE ir po SE įrengimo pateikiamas Pav. 8.



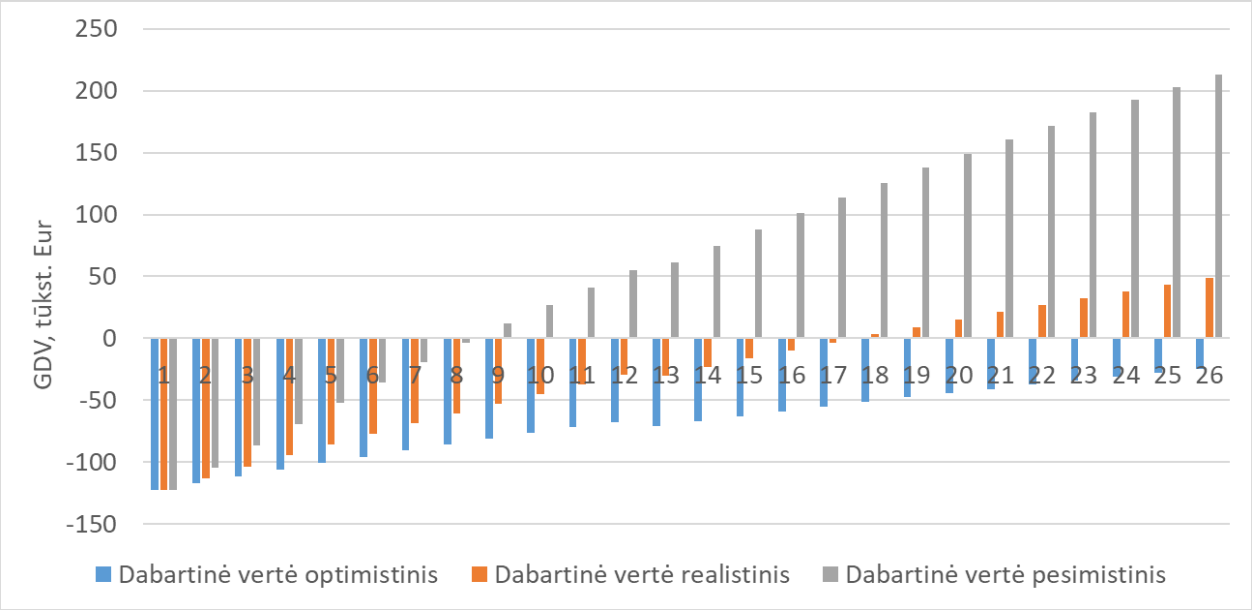
Pav. 8 Katilinės elektros sąnaudų grafikas prieš SE ir po SE įrengimo

Pagal grafiką matome, jog šiltojo sezono metu tokios galios elektrinė pagamintų apie 60% katilinės sunaudojamo elektros energijos kiekio. Žiemos metu elektrinės įtaka būtų minimali. Apskaičiuotas generacijos momentu savosioms reikmėms sunaudotas elektros energijos kiekis sudarytų apie 70%, o eksportuotas energijos kiekis apie 30%.

Pagal ESO teikiamą informaciją, laisvų galių 110 kV transformatorių pastotėse SE prijungimui šiuo metu pakanka, todėl elektrinės prijungimas prie ESO elektros tinklo turėtų būti galimas.

Šiame projekte nevertinamas SE modulių išdėstymas ant pastatų stogų ir pastatų konstrukcijų mechaninis atsparumas.

Elektrinės įrengimas siektų apie 122 tūkst. Eur. Priėmus, jog perteklinė elektros energija parduodama už 30 Eur/MWh kainą, o projekto diskonto norma 2%, elektrinės grynosios dabartinės vertės grafikas pateikiamas Pav. 7.



Pav. 9 Grynosios dabartinės vertės grafikai

Pagal grafiką matome, jog optimistinio elektros energijos kainų scenarijaus atveju projektas neatsipirktų, realistinio elektros energijos kainų scenarijaus atveju projektas atsipirktų per 18 metų, o pesimistinio kainų scenarijaus atveju per 9 metus.

4.2.4.Nutolusių saulės arba vėjo elektrinių įrengimas

Pagal Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo 20 straipsnio 7 dalį: Elektros energija gali būti gaminama gaminančio vartotojo elektrinėje, kuri yra geografiškai nutolusi Lietuvos Respublikos teritorijoje nuo gaminančio vartotojo elektros energijos vartojimo vietos. Elektrinėje, kurios prijungimo prie elektros tinklų taškas nesutampa su elektros energijos vartojimo vietos prijungimo tašku, visas pagamintas elektros energijos kiekis ar atskiram gaminančiam vartotojui priskirta jo dalis laikomi patiektais į elektros tinklus, nepaisant gaminančio vartotojo ar jų grupės elektros energijos vartojimo kiekio. Tokiu atveju su gaminančio vartotojo viena elektros energijos vartojimo vieta gali būti susietos tik to paties gaminančio vartotojo nuosavybės teise ar kitais teisėtais pagrindais valdomos elektrinės arba jų dalys. Vienai elektros energijos vartojimo vietai gaminantis vartotojas gali priskirti kelias elektrines ar elektrinių dalis, nepaisant jų buvimo vietos.

Nuo 2024-01-01 įrengtoms elektrinėms taikomas grynojo atsiskaitymo apskaitos metodas. Tai reiškiasi, jog visa į tinklą tiekiama elektros energija iš AEI elektros generatoriaus būtų parduodama su elektros tiekėju sutartu įkainiu (gali būti kintanti biržos kaina arba fiksuota kaina). Įrengus nutolusią elektrinę, visa joje pagaminta elektros energija būtų laikoma patiekta į elektros

tinklus. Ateityje didėjant instaliuotai AEI elektrinių galiai, visos regione veikiančios elektrinės energiją gamins maždaug vienodu dėsniu, todėl gali formuotis laiko momentai, kai elektros energijos kaina bus labai maža. Tai gali ženkliai pabloginti saulės ar vėjo elektrinės atsiperkamumą.

Elektros energijos kaina, už kurią bus parduodama elektrinėse pagaminta energija, nėra žinoma, todėl skaičiuojant nutolusios saulės ar vėjo elektrinės atsiperkamumą, bus priimtos vidutinės elektros energijos kainos prielaidos. Parduodama kaina mažinama 40% lyginant su energijos pirkimo kaina, kuri buvo pateikta Lentelė 4. Atitinkamai energijos pardavimo kaina bei apskaičiuotas nutolusių SE ir VE elektrinių atsipirkimo laikas pateikiama Lentelė 8.

Lentelė 8 Elektros energijos pardavimo kaina

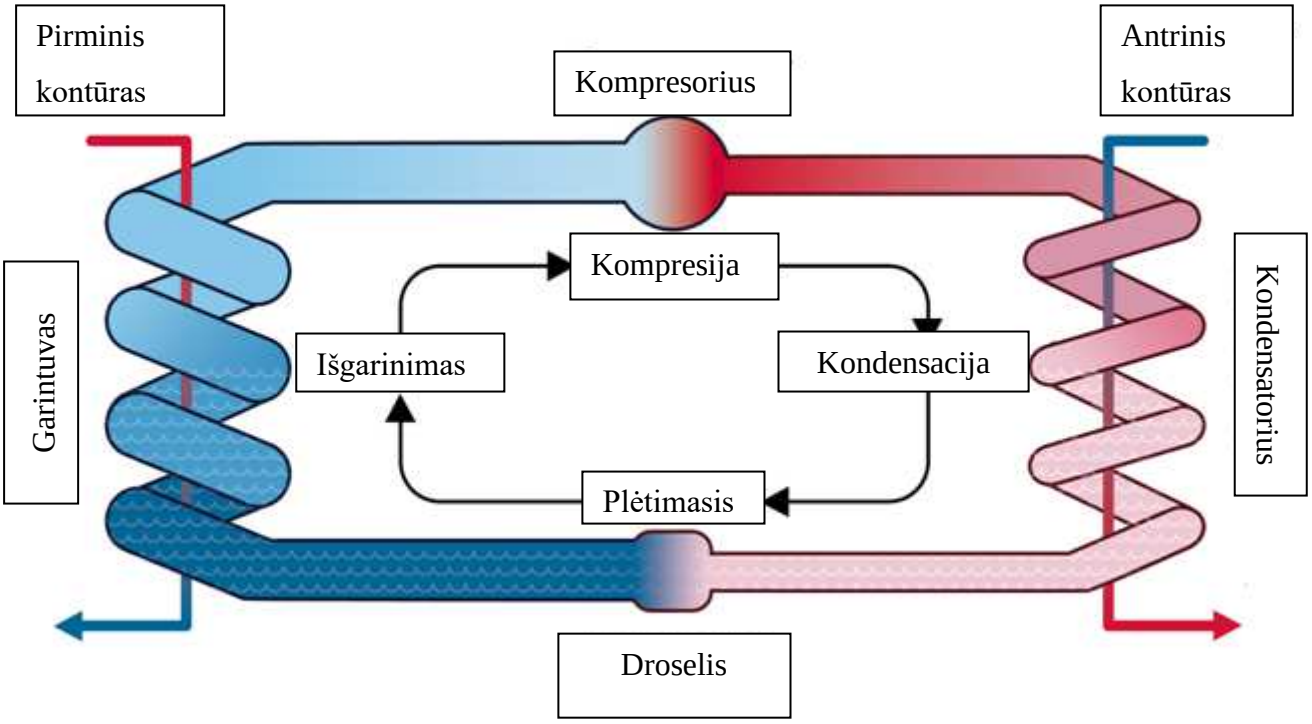
Scenarijus	Pardavimo kaina, Eur/MWh	Nutolusios SE atsipirkimo laikas, metai	Nutolusios didelės galios VE atsipirkimo laikas, metai
Pesimistinis energijos kainų scenarijus	97	10	7
Realistinis energijos kainų scenarijus	49	Neatsiperka	15
Optimistinis energijos kainų scenarijus	27	Neatsiperka	Neatsiperka

Pagal lentelę matome, jog vėjo elektrinė turėtų turėti geresnį atsipirkimo laika, lyginant su saulės elektrine. Realistiniu elektros energijos kainų pardavimo atveju, vėjo elektrinė atsipirktų per maždaug 15 metų laikotarpį, o saulės elektrinė neatsipirktų. Nutolusios vėjo elektrinės ekonominiai rodikliai panašūs į katilinėse įrengtų saulės elektrinių ekonominius rodiklius. Nepaisant to, prioritetas turėtų būti teikiamas katilinėse įrengtoms saulės elektrinėms. Kadangi ateityje būtų investuoti į jose sugeneruotos perteklinės energijos sukaupimą akumuliatorių baterijose ir taip pagerinti atsipirkimo laiką.

Vertinant dabartines įmones elektros energijos sąnaudas bei priimtą prielaidą dėl perkamos ir parduodamos elektros energijos kainų skirtumo, įmonei reikalinga apie 1840 kW instaliuotos galios nutolusi saulės elektrinė arba apie 730 kW galios nutolusi vėjo elektrinė. Dėl geresnių ekonominių rodiklių, rekomenduojama investicija į vėjo elektrinę. Kadangi ekonomiškai efektyviau vystyti didesnės galios 5-7 MW vėjo elektrines, todėl rekomenduojame vertinti galimybę nuomotis elektrinę iš parkų vystytojų.

4.2.5.Šilumos gamyba naudojant šilumos siurblius oras/vanduo

Šilumą galima gaminti naudojant šilumos siurblius oras/vanduo, kurie surenka šilumą iš lauko oro ir panaudoja termofikato šildymui. Šiuo metu tokia šildymo alternatyva populiari tarp buitinių vartotojų, kadangi yra netarši, neužima daug vietos, nereikalingas kuras, paprastai valdoma, o sunaudojamą elektros energiją galima pasigaminti įsirengus saulės elektrinę. Ataskaitoje vertinamas kompresorinio tipo šilumos siurblys. Šilumos siurblyje vyksta šaldymo agento kondensacijos, garavimo, kompresijos bei droseliavimo procesai. Tokio šilumos siurblio struktūrinė schema pateikiama Pav. 10.

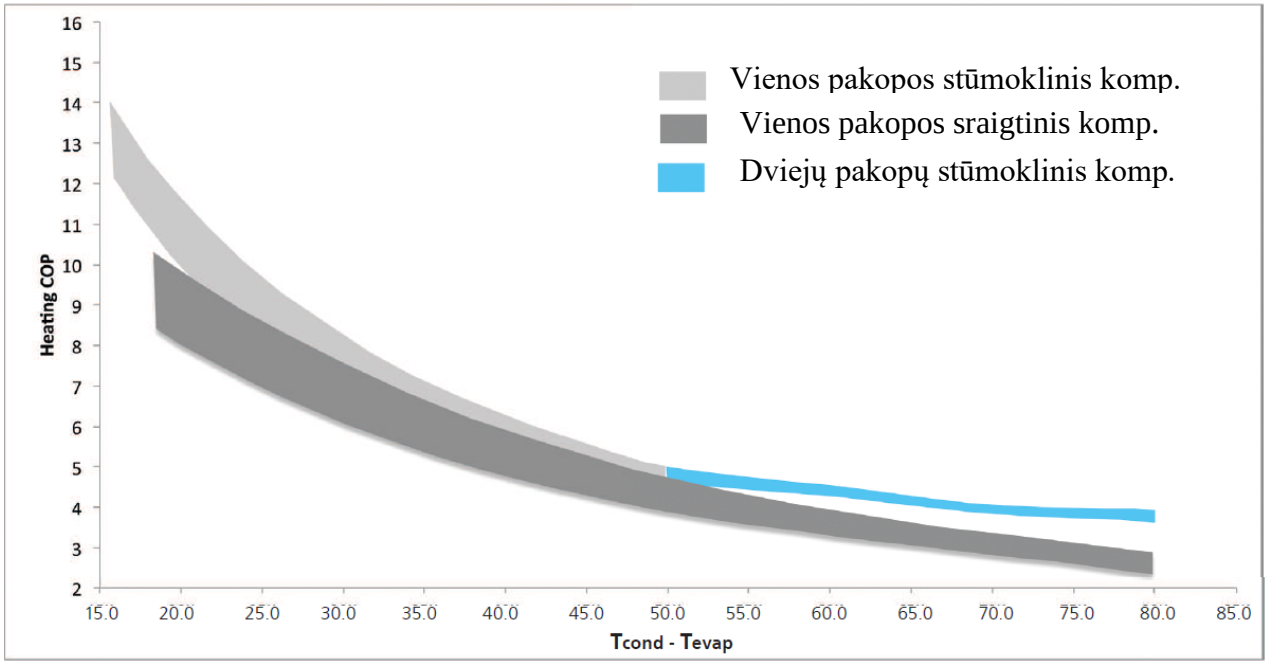


Pav. 10 Kompresorinio šilumos siurblio schema

Pagal schemą matome, jog šaldymo agentas (amoniakas, CO2, freonas ar kitas) garintuve absorbuoja šilumą iš aplinkos, pavyzdžiui, lauko oro ir išgaruoja. Susidarę garai siurbiami kompresoriumi ir spaudžiami iki norimos kondensacijos temperatūros. Pavyzdžiui norint pasiekti 60°C karšto vandens temperatūrą su amoniako garais, jų slėgis turėtų būti pakeliamas iki 26.2 bar. Kondensatoriuje karšti garai atiduoda savo šilumą šildomam termofikatui ir virsta skysčiu. Toliau susidaręs skystis droseliuojamas – mažinamas skysčio slėgis bei temperatūra. Mažesnės temperatūros šaldymo agentas gali absorbuoti šilumą iš aplinkos, tokiu būdu ciklas užsidaro.

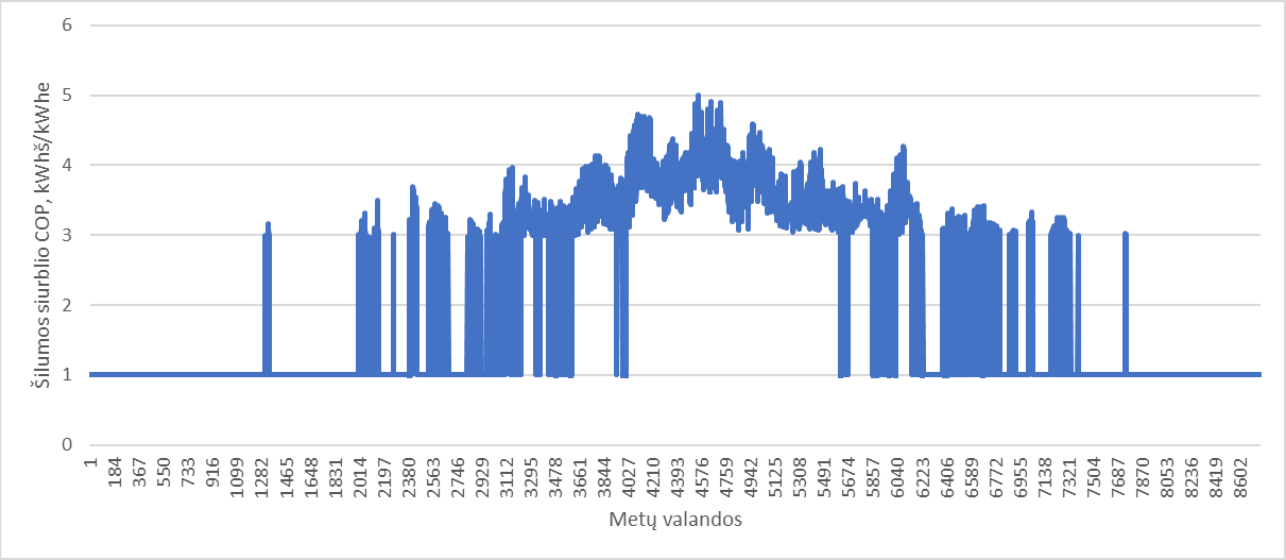
Šilumos siurblio efektyvumas (šilumos kiekis pagaminamas sunaudojus 1 kWh elektros energijos) priklauso nuo kondensacijos ir garavimo temperatūrų skirtumo. Galioja pagrindinė taisyklė, jog kuo aukštesnės temperatūros karštą termofikatą norima paruošti, tuo bus reikalingos didesnės energijos sąnaudos ir brangesnė įrangą.

Pramonėje didelės galios šilumos siurbliams dažniausiai naudojami amoniakiniai šilumos siurbliai, kurie yra efektyvesni negu buityje naudojami freoniniai. Amoniakinio šilumos siurblio efektyvumo kreivės pateikiamos Pav. 11



Pav. 11 Amoniakinio šilumos siurblio efektyvumo charakteristikos

Atliekant šilumos siurblio skaičiavimą, priimamos prielaidos, jog pakankama tiekiamo termofikato temperatūra 75°C šildymo sezono metu ir 65°C šiltojo sezono metu. Temperatūros nuostolis freonas/termofikatas šilumokaityje priimamas 5K, o freonas/lauko oras šilumokaityje 10K. Pagal šias prielaidas apskaičiuotas šilumos siurblio COP (efektyvumo koeficientas parodantis, kiek kWh šilumos pagaminama, sunaudojant 1 kWh elektros energijos) kiekvieną metų valandą pateikiamas Pav. 12.



Pav. 12 Šilumos siurblio oras/vanduo COP rodiklis, kai gaminamas 75°C termofikatas

Pagal grafiką matome, jog dažnu atveju šildymo sezono metu šilumos siurblio COP rodiklis siekia 1-netą. Tai reiškiasi, jog 1 kWh elektros energijos paverčiama 1 kWh šilumos. Geresnis šilumos siurblio efektyvumas pasiekiamas vasaros metu, kada pakanka mažesnės termofikato temperatūros, o lauko oro temperatūra yra aukštesnė.

Šuo metu elektros kaina ženkliai viršija biokuro ar kitų šilumos gamybai naudojamų išteklių kainą, todėl šilumos siurblys oras/vanduo nėra pigiausias sprendimas šilumos gamybai šildymo sezono metu. Dėl to vertinama galimybė šilumos siurblį panaudoti tik šiltojo sezono metu, kai vanduo naudojamas karšto vandens paruošimui.

Šiltojo sezono metu į tinklą patiekiama apie 1800 MWh šilumos per mėnesį. Maksimalus šilumos suvartojimas priimamas 3 MW. Šilumos siurblio kompresorių galia apie 1 MW elektros. Šilumos siurblio tarnavimo laikas priimamas 15 metų. Šilumos, pagamintos naudojant šilumos siurblį, kainos apskaičiavimas pateikiamas Lentelė 9.

Lentelė 9 Šilumos siurblio pagaminto termofikato kainos skaičiavimas

Šilumos siurblio elektrinė (bendra kompresorių) galia	850 kW
Per sezoną pagamintas šilumos kiekis	8250 MWh (gaminamo termofikato temperatūra 65°C)
Elektros energijos sąnaudos	2372 MWh
Šilumos siurblio apytikslė kaina	~2 mln. Eur
Eksploatacinės sąnaudos	5% nuo pradinės investicijos
Šilumos savikaina (šiltojo sezono metu)	75 Eur/MWh (kai elektros kaina 162 Eur/MWh) 52 Eur/ MWh (kai elektros kaina 81 Eur/MWh) 41 Eur/MWh (kai elektros kaina 45 Eur/ MWh)

Pagal skaičiavimų rezultatus matome, jog vasaros metu toks šilumos gamybos būdas būtų konkurencingas, lyginant su esamomis biokuro kainomis. Taip pat šilumos gamyba panaudojant elektros energiją, ateityje leistų išnaudoti mažų elektros energijos kainų momentus bei teikti su elektros tinklo balansavimu susijusias paslaugas. Galima daryti išvadą, jog tokios investicijos įgyvendinimas galimas, tačiau tai nėra pirmo prioriteto investicija ir turėtų būti pasirinkta atsižvelgiant į biokuro bei elektros kainų santykį ateityje.

4.2.6.Saulės kolektorių įrengimas

Saulės kolektorių atsipirkimo laiko įvertinimui, pateikiamas kelių kolektorių šilumos generacijos palyginimas. Rezultatai pateikiami Lentelė 10.

Lentelė 10 Kolektorių generacijos palyginimo lentelė

Gamintojas ir modelis	Kolektoriaus plotas, m^2	Šilumos generacija, kai vidutinė termofikato temperatūra 50°C	Kolektoriaus kaina (pagal internete pateiktą informaciją be PVM)	Elektros sąnaudos vandens cirkuliacijai per kolektorius
Hewalex Sp. z o.o. Sp.k KS2100F TP ACR	2.06	1047 kWh	308 Eur	48 kWh
Ensol ES2V/2,65S	2.6	1181 kWh	513 Eur	48 kWh

Papildomai turi būti įvertinta:

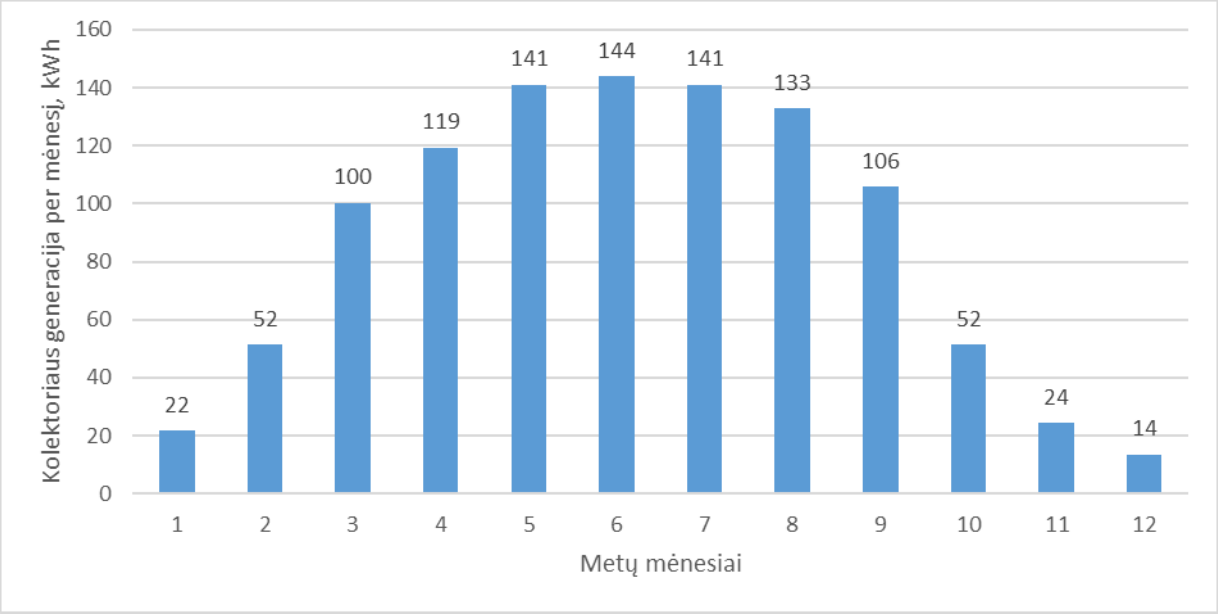
- papildomos įrangos kaina (siurbliai, kolektorių montavimo konstrukcijos, valdikliai, termofikato sukaupimo rezervuaras, glikolis ir kita);
- montavimo darbai,
- eksploatacijos sąnaudos.

Priimama prielaida, jog sistemos su montavimu ir papildomomis medžiagomis kaina yra apie 2 kartus didesnė, negu pačių kolektorių kaina. Metinė eksploatacijos sąnaudų kaina priimama 5% nuo pradinės investicijos kainos. Įrangos eksploatavimo laikas priimamas 15 metų. Apskaičiuota kolektoriuose pagamintos šilumos savikaina pateikiama Lentelė 11.

Lentelė 11 Saulės kolektoriuose pagamintos šilumos savikaina

Rodiklis	Optimistinės el. kainos	Realistinės el. kainos	Pesimistinės el. kainos
Šilumos savikaina, Eur/MWh	107	111	112

Apytikslė saulės kolektoriaus Hewalex KS2100F generacija kas mėnesį pateikiama Pav. 13.



Pav. 13 Saulės kolektoriaus generacija kas mėnesį (vieno Hewalex KS2100F kolektoriaus)

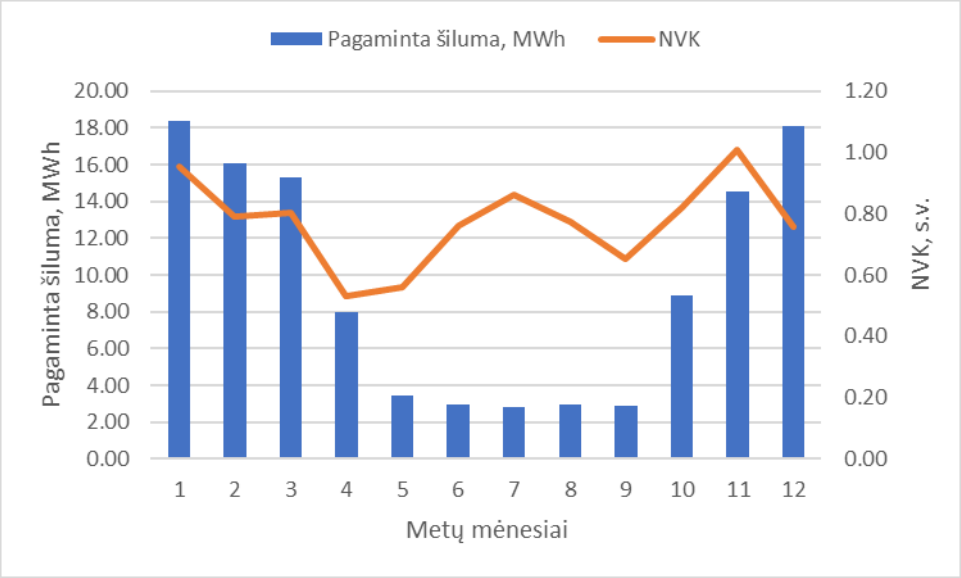
Pagal grafiką matome, jog saulės kolektoriai daugiausiai energijos pagamina vasaros metu, kada šilumos poreikis yra mažiausias ir daugiausiai priklauso nuo karšto vandens poreikio. Karšto vandens poreikis išauga kelis kartus per parą, priklausomai nuo vartotojų įpročių. Tuo metu saulės kolektorių pagamintas šilumos kiekis priklauso nuo saulės apšvietos. Momentinė saulės apšvieta gali reikšmingai pasikeisti kelis kartus per minutę, todėl įrengiant tokio tipo šilumos gamybos įrenginius, taip pat turėtų būti investuojama į šilumos sukaupimo talpas bei šilumos gamybos iš saulės kolektorių prognozės algoritmą, kuris leistų optimaliai valdyti biokuro katilų darbą. Papildomai įvertinus, jog kolektorių įrengimui reikalingas nemažas žemės sklypas arti šilumos tinklų, kurio įsigijimas arba nuoma taip pat pablogintų pagamintos šilumos savikaina, tokia investiciją į investicijų planą neįtraukiama, kaip nerentabili.

4.2.7. Alternatyvaus šilumos gamybos būdo Narvaišių km. katilinėje pasirinkimas

Šiuo metu Narvaišių km. katilinėje šiluma gaminama deginant medienos granules. Tam įrengti 2 x 56 kW granuliniai katilai. Metinis pagamintos šilumos kiekis siekia apie 110 MWh, o sunaudotas kuro kiekis apie 150 MWh. Įmonės vadovybė išreiškė norą šiuos katilus pakeisti

alternatyviomis šilumos gamybos priemonėmis (šilumos siurblys su/be saulės elektrinės ar saulės kolektorius).

Pagamintas šilumos kiekis Narvaišių km. katilinėje ir šilumos gamybos NVK pamėnesiui 2023 metais pateikiama Pav. 14.



Pav. 14 Šilumos gamyba ir katilinės NVK

Pagal grafiką matome, jog balandžio-spalio mėnesį katilinėje šilumos gamybos apimtys siekia apie 32 MWh (apie 30% nuo viso per metus pagaminto šilumos kiekio). Vidutinis NVK šiltaisiais metų mėnesiais yra prastesnis ir siekia apie 65-70%, o šaltaisiais metų mėnesiais virš 80%. Siekiant sumažinti kuro sąnaudų nuostolius šiltojo sezono metu, vertinamos šios alternatyvos:

- Įrengiamas 30 kW galios šilumos siurblys oras/vanduo.
- Įrengiamas 30 kW galios šilumos siurblys oras/vanduo su 10 kW galios saulės elektrine (tokios galios SE leistų pasigaminti vasaros metu šilumos siurblio sunaudojamą energijos kiekį).
- Įrengiamas 46 m^2 bendro ploto galios saulės kolektorius (pakankamas plotas vasaros metu pagaminti karšto vandens ruošimui reikalingą energijos kiekį).

Visų alternatyvų atveju, kartu su įranga turėtų būti statoma akumuliacinė talpa, kuri leistų sukaupti šviesiuoju paros metu pagamintą šilumos kiekį ir panaudoti tamsiuoju paros metu. Akumuliacinės talpos tūris turėtų būti parenkamas atsižvelgiant į valandinį šilumos suvartojimą. Investicijos

akumuliacinės talpos įrengimui neįtrauktos į planą. Šilumos kaina kiekvienos alternatyvos atveju lyginama su biokuro katilinėje (deginant medienos granules) pagaminta šilumos kaina. Priimama, jog įgyvendinus bet kurią iš alternatyvų, personalo poreikis nepasikeistų. Rezultatai apibendrintai pateikiami Lentelė 12.

Lentelė 12 Narvaišių km. šilumos gamybos būdo pakeitimų alternatyvų analizė

	30 kW šilumos siurblys be SE	**30 kW šilumos siurblys su 10 kW SE**	**46 m^2 ploto saulės kolektorius**
Investicija, tūkst. Eur	20	26	21
Metinis pagamintos šilumos kiekis, MWh (gaminamas 60°C termofikatas)	59[7]	59	22
Elektros sąnaudos, MWh	23	14	1,1
Išlaidos elektrai (realistinis kainų atvejis), Eur	1860	1134	90
Metinės eksploatacijos išlaidos nuo pradinės investicijos, %	5	5	5
Preliminari šilumos kaina, Eur/MWh[8]	71 Eur/MWh	70,6 Eur/MWh	111 Eur/MWh

Pagal lentelėje pateiktą informaciją galima daryti išvadą, jog optimaliausia alternatyva įrengti šilumos siurblį su nedidelės galios saulės elektrine, kuri kompensuotų vasaros metu šilumos siurblio suvartojamą energijos kiekį. Su rekomenduojamu 30 kW galios šilumos siurbliu per metus būtų galima pagaminti iki 59 MWh šilumos, kas sudaro kiek daugiau, negu 50% metinio šilumos suvartojimo Narvaišių km. Pagamintos šilumos savikainas siektų vidutiniškai apie 71 Eur/ MWh ir būtų panaši, kaip ir gaminant granuliniuose katiluose (vertinant šių katilų amortizaciją, efektyvumą ir elektros ir eksploatacijos sąnaudas). Vasaros metu dėl geresnio šilumos siurblių efektyvumo, reali kaina siektų apie 52 Eur/MWh

[7]Paskaičiuota įvertinus, jog šilumos siurblys šilumą gamina šiltojo ir šildymo sezono metu, jeigu jo COP > 2 kWhš/kWhe.

[8] Investicijos amortizacija vertinta 15 metų laikotarpiui.

Didesnės galios šilumos siurblys leistų pagaminti šiek tiek daugiau šilumos šildymo sezono metu, tačiau vasaros metu būtų perteklinis. Dėl to tokiame šilumos siurblyje pagamintos šilumos vidutinė kaina būtų taip pat didesnė.

4.2.8.Atliekinės šilumos panaudojimo galimybės

Atliekinės šiluma yra žemų parametrų šilumos šaltinis, kurį galima panaudoti termofikato gamybai. Nepanaudota atliekinė šiluma virsta nuostoliais į aplinką, todėl EU politika skatinti atliekinės šilumos surinkimą ir pakartotinį panaudojimą, siekiant sumažinti pirminio kuro poreikį. Atliekinės šilumos surinkimui įprastai naudojami šilumos siurbliai, veikiantys tuo pačiu principu, kaip buvo aprašyta 4.2.5 skyriuje. Tačiau dėl mažesnio temperatūrų skirtumo tarp garavimo ir kondensacijos procesų, tokie šilumos siurbliai įprastai veikia efektyviau, reikalinga pigesnė įranga, o šilumą galima generuoti visus metus. Šilumos siurbliai taip pat pasižymi dideliu lankstumu, kadangi įrenginio galią galima valdyti greitai (be inercijos) ir gana plačiame diapazone.

Įprasti atliekinės šilumos šaltiniai yra pramonės įmonės, elektros gamintojai, nuotekų valymo įrenginiai (kai turi įsidiegę nuotekų dumblo deginimo technologiją). Lentelė 13 pateikiama Plungės mieste veikiančių didesnių pramonės įmonių vertinimas. Vertinimas atliktas apytiksliai, remiantis įmonių internetinėse svetainėse pateikiama informacija apie vykdomas veiklas.

Lentelė 13 Plungės pramonės įmonių apžvalga

Įmonė	Adresas	Vertinimas
UAB “CONSTRO”	Lentpjūvės g. 7A, Plungė	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro.
UAB “Litspringas”	Salantų g. 8, Plungė	Gamyklos teritorijoje matomos aušyklės, todėl galimai yra atliekinės šilumos šaltinis. Atstumas iki šilumos trasų nedidelis ~250 m.
UAB „Vičiūnai ir partneriai“	Birutės g. 50, Plungė	Technologijoje naudojamas didelis kiekis šaldymo įrenginių, todėl yra atliekinės šilumos šaltinių. Atstumas iki šilumos trasų apie 1,4 km.
UAB “V.Padagas ir Ko”	Birutės g.57b, Plungė	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro.
UAB “Plungės baldai”	Dariaus ir Girėno g. 38c, Plungė	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro.
UAB “Emega”	Salantų g. 11, LT-90117 Plungė	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro.
UAB “Plungės Šaltis”	Stoties g. 9, Plungė	Technologijoje naudojamas didelis kiekis šaldymo įrenginių, todėl yra atliekinės šilumos šaltinių. Atstumas iki šilumos trasų apie 300 m.
UAB “Plungės tekstilė”	Telšių g. 26a, Plungė	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro.

UAB “Plungės vandenys”	Medelyno g. 41, Varkalių k., Plungės raj. LT-90103	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro. Tačiau jeigu įmonė ateityje įrengtų nuotekų dumblo deginimo įrenginį, susidarytų nemažas perteklinės šilumos kiekis, kurį būtų galima tiekti į šilumos tinklus.
UAB “Grindolitas”	Stoties g. 32	Perteklinės atliekinės šilumos nesusidaro.
UAB „Baltic Non-Woven“	Stoties g. 5J, Plungė	Priklausomai nuo naudojamos technologijos gali susidaryti atliekinė šiluma. Atstumas iki šilumos trasų nedidelis ~70 m.
UAB „Gilinis“	Pramonės pr. 4A, LT-90112 Plungė	Yra medžio džiovyklos, todėl susidaro atliekinė šiluma. Atstumas iki šilumos trasų apie 1 km.

Atlikus analizę nustatyta, jog potencialūs atliekinės šilumos šaltiniai netoli šilumos tinklų galimi UAB „Litspringas“, UAB „Plungės šaltis“ ir UAB „Baltic Non-Woven“ gamyklose.

Atlikus įmonės UAB „Plungės šaltis“ technologinių procesų tyrimą nustatyta, jog technologiniame procese susidaro apie 1300 MWh atliekinės šilumos nuo šaldymo kompresorių. Įmonė patalpų šildymui sunaudoja iki 450 MWh. Todėl perteklinės atliekinės šilumos kiekis siekia apie 850 MWh per metus. Šilumos kiekis turėtų būti tikslinamas atliekant detalesnę sistemos darbo režimų analizę.

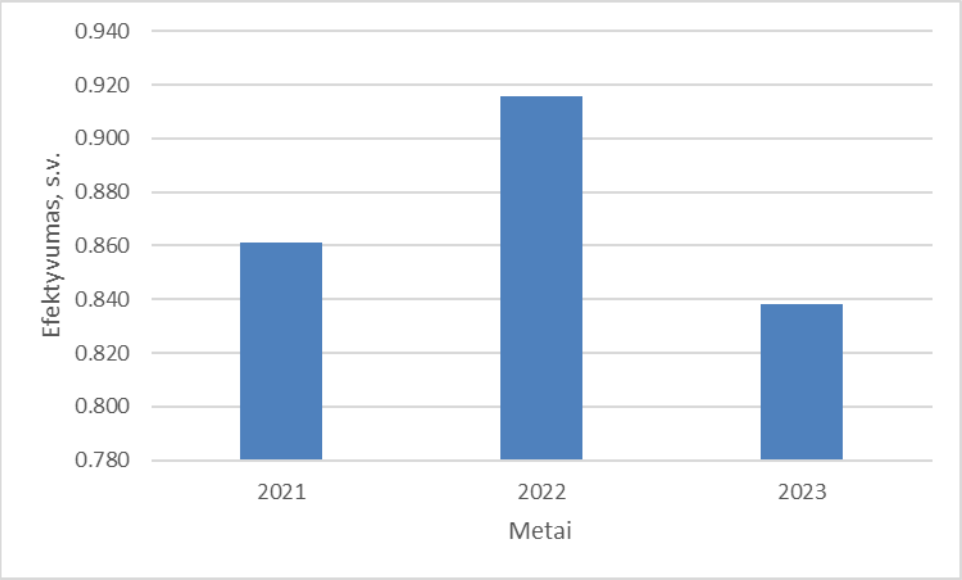
Atlikus įmonės UAB „Litspring“ technologinių procesų tyrimą nustatyta, jog gaminant vielą susidaro iki 1,1 MW atliekinės šilumos, kuri aušyklių pagalbą nuvedamą į aplinką (200 m^3/h vandens srautas, aušinamas nuo 30 iki 25^oC). Faktinis šilumos kiekis mažesnis, preliminariai priimama šilumos potencialas apie 3000 MWh per metus. Šilumos kiekis turėtų būti tikslinamas atliekant detalesnę sistemos darbo režimų analizę.

Įmonė UAB „Baltic Non-Woven“ informacijos nepateikė.

Preliminarus atliekinės šilumos kiekis, kurį galėtų į tinklus patiekti mieste veikiančios pramonės įmonės siekia virš 3500 MWh. Tai sudaro 6,7% nuo į tinklą patiekto šilumos kiekio. Investicijos reikalingos projektų įgyvendinimui nevertintos. Rekomenduojame pateikti ataskaitoje analizuotiems potencialiems šilumos gamintojams prijungimo prie šilumos tinklų sąlygas, kad gamintojai galėtų įsivertinti reikalingas investicijas ir priimti sprendimą dėl tolimesnių žingsnių. Analizuotais atvejais, atliekinės šilumos kaina galėtų siekti apie 50-80 Eur/MWh priklausomai nuo elektros kainos.

4.2.9.Naujo biokuro katilo įrengimas Lentpjūvės k.

Daugiausiai šilumos pagaminama ir kuro sudeginama Lentpjūvės katilinėje. Per 2023 metus katilinėje buvo pagaminta 30688 MWh šilumos ir sudeginta 37152 MWh SM2 klasės biokuro. Katilinės vidutinis efektyvumas analizuojamu laikotarpiui pateikiamas Pav. 15.



Pav. 15 Lentpjūvės katilinė vidutinės efektyvumas

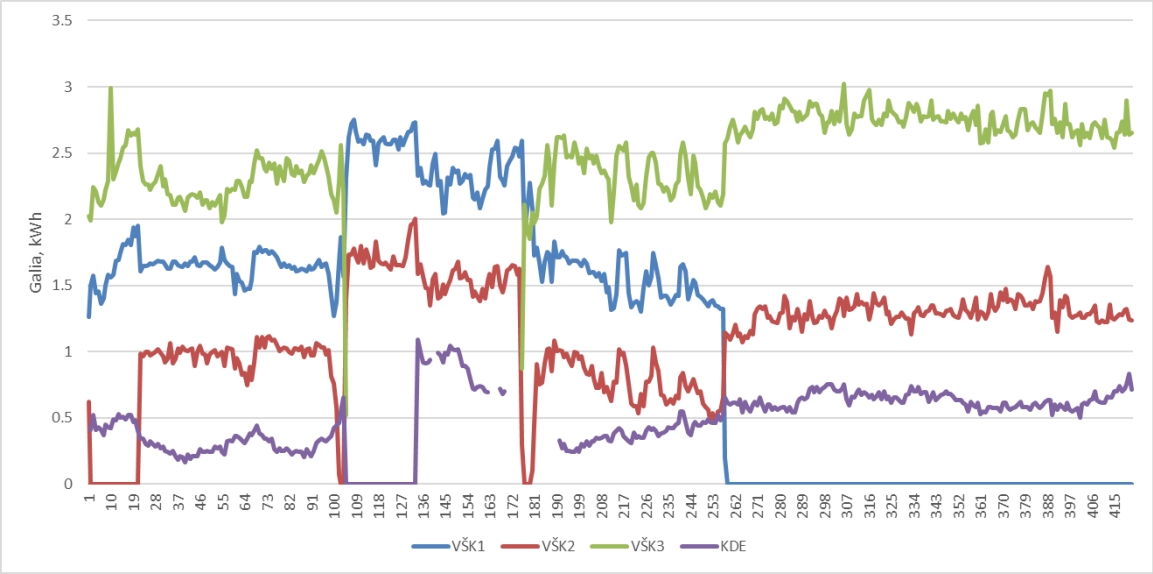
Pagal grafiką matome, jog maksimalus efektyvumas pasiektas 2022 metais – apie 91,5%. Tačiau 2023 metais efektyvumas siekė tik apie 84%. Remiantis pagal personalo pateiktą informaciją, prastą efektyvumą 2023 metais lėmė 5 MW katilo techniniai gedimai. Efektyviausiai dirbančių 10 įmonių rodiklio vidurkis siekia apie 98%, o efektyviausiai dirbančių 20 įmonių – 96,7%. Šie faktai rodo, jog esamas įmonės katilinės efektyvumas yra prastesnis, negu sutinkamas kitose šilumos gamybos įmonėse. Dėl to per metus susidaro iki 4000 MWh kuro nuostolis (lyginant su 98% kuro panaudojimo efektyvumu), kurio vertė siekia 56-144 tūkst. Eur, priklausomai nuo vertintinos biokuro kainos.

Prastą katilinės energetinį efektyvumą gali įtakoti šios priežastys:

- Neoptimalus katilų ir (ar) kondensacinio ekonomaizerio darbo režimų valdymas;
- Apie 40% šilumos katilinėje gaminama 20 metų senumo katiluose, kurių teorinis efektyvumas tik 78-81%;
- Katilų darbas neoptimaliais režimais (nėra akumuliacinės talpos apkrovos stabilizavimui.

Pasiūlymai neoptimaliam katilų darbo režimų valdymui pagerinti pateikiami skyriuje „Biokuro katilo darbo režimų optimizavimas“. O galimybė senus katilus pakeisti į naujesnius ir efektyvesnius, aptariama šiame skyriuje.

Lentpjūvės katilinėje dirbančių katilų ir kondensacinio ekonomaizerio apkrovimas 2024 sausio mėnesį pateikiamas Pav. 16.



Pav. 16 Katilų apkrovimas 2024 metų sausio mėnesį

Pagal grafiką matome, jog VŠK1 ir VŠK2 (senieji katilai) apkrovimas siekė 1,7 MW ir 1 MW atitinkamai. Bendras šių katilų apkrovimas siekė nuo 1MW iki 4.8 MW. Naujausio VŠK3 katilo apkrovimas siekė 2-3 MW. Katilas nedirbo pilnu pajėgumu, kadangi turėjo gedimų. Kondensacinio ekonomaizerio galingumas siekė apie 0.7 MW. Bendras tinklo apkrovimas analizuojamu laikotarpiu sudarė 4-6 MW. Atsižvelgiant į šią informaciją, rekomenduojame Lentpjūvės katilinėje įrengti naują 5 MW biokuro katilą su galimybę jį prijungti prie kondensacinio ekonomaizerio. Šis katilas turėtų pakeisti senuosius VŠK1 ir VŠK2 katilus, kurių apkrovimas analizuojamu laikotarpiu siekė iki 4,8 MW. Katilo įrengimas kainuotų apie 1 mln. Eur. Naujas katilas leistų sutapyti apie 3200 MWh kuro (priimama, jog bendrą katilinės efektyvumą leistų padidinti iki 92%). Investicija atsipirktų per 9-18 metų, priklausomai nuo biokuro kainos. Naujas katilas taip pat leistų padidinti šilumos gamybos patikimumą.

4.3. Energijos vartojimo efektyvumo didinimo ir šilumos suvartojimo paklausos mažinimo planas

Siekiant gerinti įmonės konkurencingumą, būtinos investicijos į energijos vartojimo efektyvumo gerinimą. Ataskaitoje apžvelgiamos šios energijos vartojimo efektyvumo gerinimo priemonės:

- tiekiamo termofikato temperatūros optimizavimas;
- katilų darbo režimų optimizavimas;
- dažnio keitiklių įrengimas tinklo siurbliams.

4.3.1.1. Termofikato temperatūros optimizavimas

Sujungus Lentpjūvės g. ir Mačernio g. centralizuotus šilumos tiekimo tinklus, reikšmingai padidėjo cirkuliacinių siurblių elektros energijos sąnaudos bei išaugo nuostoliai šiluminėse trasose. Taip nutiko dėl aukštesnio palaikomo termofikato slėgio bei temperatūros Lentpjūvės g. katilinėje. Tačiau šilumos poreikis nėra pastovus, todėl atsižvelgiant į faktinį šilumos suvartojimą galima realiu laiku palaikyti optimalų termofikato slėgį ir temperatūrą, taip sumažinant bendras sąnaudas šilumos gamybai ir tiekimui. Tokį funkcionalumą turi EA-SAS Heating sistema, naudojama Lietuvos šilumos tiekimo įmonėse.

EA-SAS Heating informacinė sistema atlieka šilumos sąnaudų prognozę atskirose tinklo zonose kiekvienai valandai. Prognozė sudaroma penkių parų laikotarpiui. Pagal prognozuojamą šilumos suvartojimą, realiu laiku atliekami hidrauliniai ir energetiniai tinklo skaičiavimai bei randama optimali palaikomo slėgio ir temperatūros užduotis. Optimumo kriterijus yra mažiausios išlaidos, kurios susideda iš cirkuliacinių siurblių elektros sąnaudų ir šilumos nuostolių trasose. Apibendrintai pagrindinis programos funkcionalumas:

- Šilumos vartojimo prognozė;
- Šilumos gamybos šaltinių planavimas;
- Šilumos tinklo optimizuotas temperatūrinio grafiko valdymas;
- Ataskaitų generavimas.

Pagrindinės informacinės sistemos naudos:

1. Visi duomenys apie šilumos tinklų infrastruktūrą, gamybos apimtis, šilumos gamybą bei vartojimą saugomi vienoje platformoje EA-SAS Heating;
2. Užtikrinamas efektyvus tinklų valdymas, pagrįstas duomenimis, sumažinami šilumos trasose patiriami šilumos energijos nuostoliai;
3. Sudaromas GIS tinklo modelis, inventorizuojamas turtas;
4. Supaprastinamas techninių sąlygų išdavimas ir projektų derinimas, susijęs su darnia tinklo plėtra;
5. Paprastesnis ir sklandesnis šilumos ūkio remontų planavimas;
6. Didinamas šilumos trasų ilgaamžiškumas;
7. Mažėja šilumos trasų papildymo sąnaudos;
8. Pagreitėja šilumos punktų problemų identifikavimas;
9. Didinamas šilumos punktų karšto vandens šilumokaičių ilgaamžiškumas;
10. Geriau kontroliuojami ir gerinami šilumos tinklo darbo rodikliai pagal reguliuotojo reikalavimus;
11. Mažinamos CO2 emisijos.

Sistemos įdiegimas įmonei kainuotų 27,4 tūkst. Eur. Nuomos mokestis 590 Eur per metus. Pesimistinis kuro sąnaudų mažinimo potencialas 690 MWh per metus už 20,7 tūkst. Eur. Paprastasis priemonės atsipirkimo laikas apie 2 metai.

Papildomai galima užsakyti EA-SAS Heating akumuliacinė talpos valdymo funkcionalumą. Ši funkcija parenka katilų apkrovimą, atsižvelgiant į termofikato temperatūras akumuliacinėje talpoje ir leidžia užtikrinti stabilų biokuro katilų darbą. Taip pat gali atlikti biokuro katilo, akumuliacinės talpos ir šilumos gamybos, naudojant elektrinį įrenginį, valdymą. Pavyzdžiui įvertinus prognozuojamą mažą elektros kainą, sistema leidžia sumažinti termofikato temperatūrą akumuliacinėje talpoje (nukrauti biokuro katilus), kad būtų galimybė maksimaliai išnaudoti mažos elektros kainos potencialą.

4.3.1.2. Biokuro katilo darbo režimų optimizavimas

Lentpjūvės g. katilinės energetinis efektyvumas 2023 metais siekė tik 84%, kai vidutinis efektyviausių šilumos tiekimo įmonių katilų efektyvumas 98%. Pagal faktą matome, jog katilinės efektyvumas nėra geras. Siekiant pagerinti katilų efektyvumą, rekomenduojame pradėti nuo pagrindinių katilų darbo režimų optimizavimo. Per 2023 metus daugiausiai šilumos (virš 18000 MWh) pagaminta 5 MW biokuro katile BHH5000. Šiame katile pagamintas šilumos kiekis sudarė

61,5% nuo katilinėje pagaminto šilumos kiekio (nevertinant kondensacinio ekonomaizerio). Rekomenduojame šiam katilui įdiegti EA-SAS Boiler informacinę sistemą, kuri atlieka katilo stebėseną, matematinį modeliavimą bei valdymą.

Informacinės sistemos EA-SAS Boiler uždaviniai:

- Katilo atskirų komponentų darbo režimų įvertinimas realiu laiku;
- Pagal degimo reakciją apskaičiuoti faktinį kuro kaloringumą ir drėgmės kiekį kure;
- Įvertinti kuro dozavimo procesą tokiu tikslumu, kurio reikia apskaičiuoti katile vykstantį degimo procesą;
- Analizuoti nuostolius per katilo sieneles ir šilumos paviršius;
- Analizuoti ekonomaizerio NVK (toliau NVK – naudingo veiksmo koeficientas);
- Analizuoti šilumos nuostolius su įeinančiu ir išeinančiu oru;
- Analizuoti viso katilo NVK.;
- Apskaičiuoti per parą pagamintos šilumos energijos kiekį MWh;
- Apskaičiuoti per parą katilinėje suvartoto biokuro kiekį tonomis, tne ir eurais;
- Parengti algoritmą, kuris įvertintų šilumos mainų per paviršių prastėjimą kiekybiškai (sumažėjusiu NVK) ir finansiškai. Finansinis įvertinimas atliekamas akumuliuojant papildomas išlaidas kurui dėl prastesnio NVK;
- Parengiama vartotojo sąsaja biokuro ir elektros energijos kainos įvedimui;
- Rodiklių sekimas ir pranešimų teikimas su raginimu veikti personalui, atsakingam už eksploataciją;
- Operatoriui sudaromos prielaidos parinkti ir keisti kuro sudėtį, parenkant optimalią kuro sudėtį.

EA-SAS Boiler naudos:

- Atlikta inventorizacija - informacija apie katilą, susijusią įrangą, technologinį procesą kaupiama EA-SAS Boiler sistemoje.
- Didėja katilo efektyvumas;
- Mažėja žmogiškųjų klaidų – didinamas saugumas;
- Darbuotojai turi galimybę priimti teisingus sprendimus, kurie paremti duomenų analitika;

- Sumažėja priežiūros, remontų kaštai. Remontų planavimas atliekamas remiantis duomenų analize;

Sistemos įdiegimas įmonei kainuotų 12,8 tūkst Eur. Nuomos mokestis 450 Eur per metus. Energijos sąnaudų mažinimo potencialas 600 MWh už 18 tūkst. Eur. Paprastasis priemonės atsipirkimo laikas ~ 1 metai.

4.3.1.3. Dažnio keitiklių įrengimas tinklo siurbliams

Daugiausiai elektros energijos sunaudoja tinklo cirkuliaciniai siurbliai Lentpjūvės g. ir Mačernio g. katilinėse. Cirkuliacinių siurblių sąrašas pateikiamas Lentelė 14.

Lentelė 14 Tinklo cirkuliacinių siurblių sąrašas

Katilinė	Siurblių aprašymas	Kiekis, vnt.
Mačernio g. katilinė	Tinklo siurblys "CN-400-105", Q=400 m³/h, H=105 m v. st., N=200 kW, n=1470 aps./min, Rusija	3
	Tinklo siurblys "HD 3H-4", Q=400 m³/h, H=105 m v. st., N=200 kW, n=2900 aps./min, Rusija	1
	Tinklo siurblys "N 100/250-90/2", Q=350 m³/h, H=78 m v. st. N=90 kW, n=2900 aps./min, Vokietija	1
Lentpjūvės g. katilinė	Tinklo siurblys "WILO NL 100/250-45-2-12-Hz", G=177 m³/h, H=60 m v. st., N=45 kW, n=2900 aps./min, Vokietija	2
	Tinklo siurblys "N 100/250-90/2", Q=350 m³/h, H=78 m v. st. N=90 kW, n=2900 aps./min, Vokietija	1
	Avarini tinklo siurblys "WILO IL 65/140-7,5/2", G=60 m³/h, H=23 m v. st., N=7,5 kW, n=2900 aps./min, Vokietija	1

Tinklo siurbliai sunaudoja apie 500-600 MWh elektros energijos per metus, kas sudaro reikšmingą įmonės sunaudotos elektros energijos dalį (apie 50%). Viena iš efektyviausių priemonių siurblių energijos sąnaudoms mažinti yra našumo valdymas su dažnio keitikliais. Remiantis įmonės personalo pateikta informacija, tinklo siurbliai komplektuoti su dažnio keitikliais, o jų našumas automatiškai valdomas pagal užduotą slėgį. Toks našumo valdymas yra efektyvus, kadangi sumažinus siurblių našumą, energijos sąnaudos sumažėja 2-3 kartus daugiau, negu buvo sumažintas

našumas, pagal siurblių valdymo teoriją ir praktiką. Taip pat dažnio keitikliai būtų naudingi diegiant 4.3.1.1 skyriuje aprašytą energijos taupymo priemonę. Todėl papildomos energijos sąnaudų mažinimo priemonės nesiūlomos.

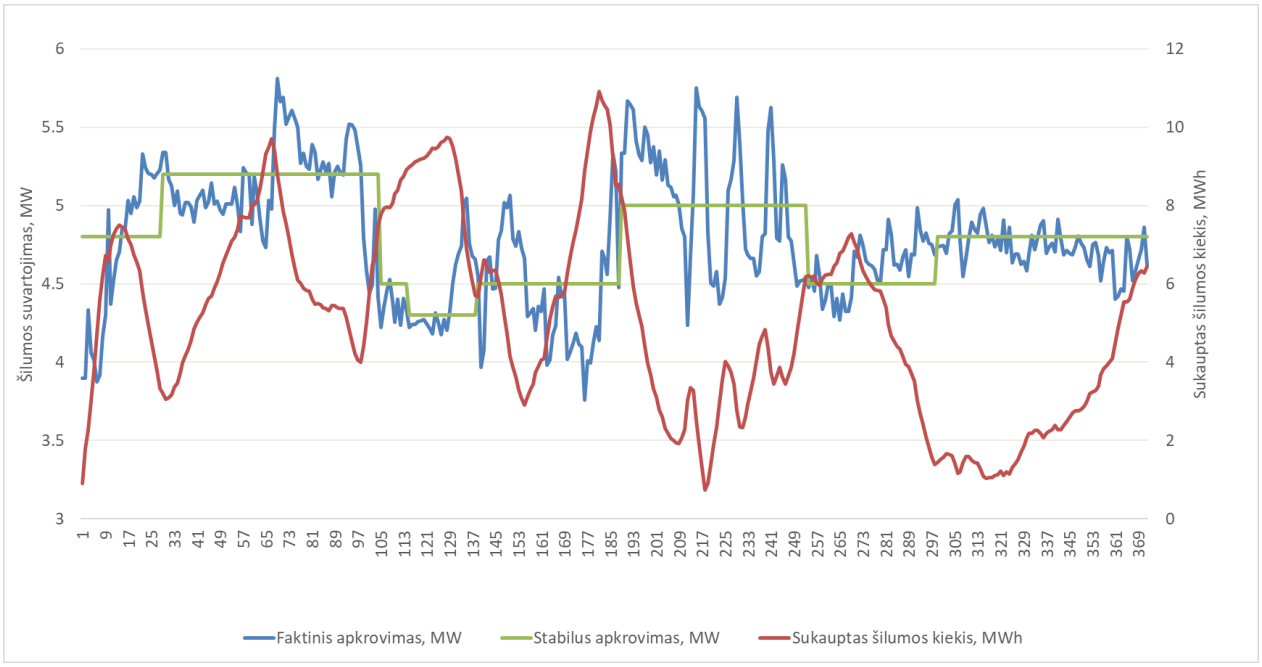
4.4. Šilumos tiekėjo teikiamų naujų paslaugų plėtra ir šių paslaugų kokybės gerinimo planas

Įmonė taip turi galimybę investuoti į kitas veiklas, kurios leistų didinti įmonės gaunamas pajamas bei gerinti teikiamų paslaugų kokybę. Ataskaitoje apžvelgiamos šios galimos investicijos:

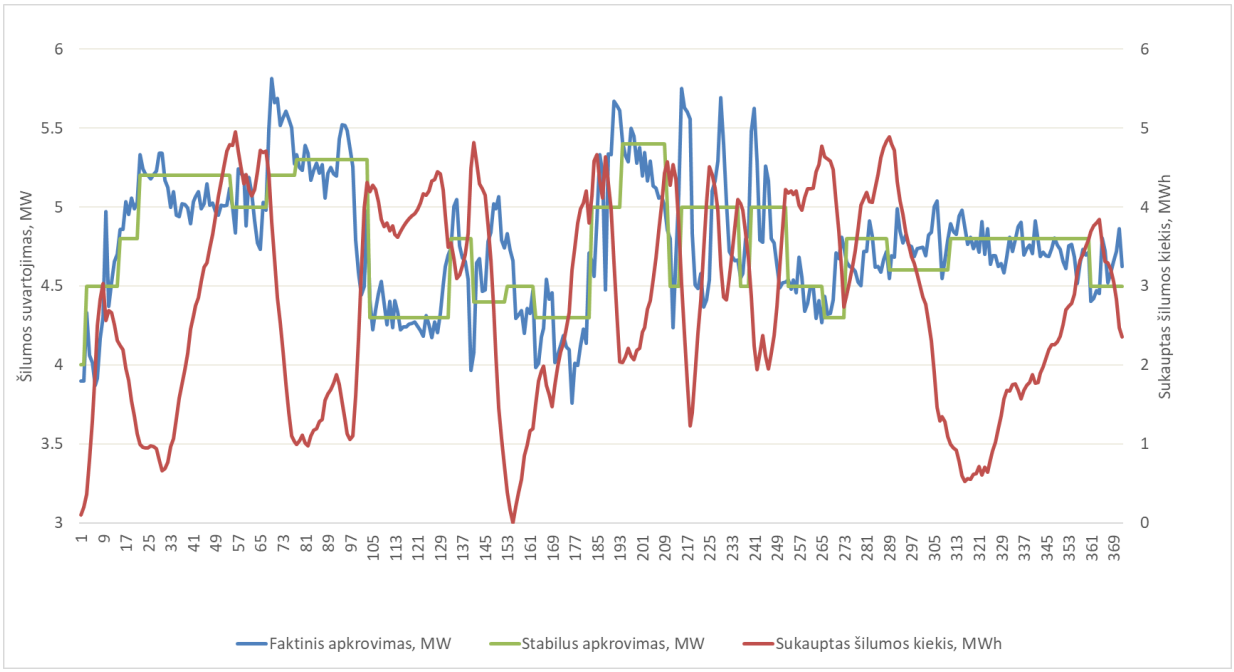
- šilumos akumuliavimo įrenginių integravimas ir panaudojimas šilumos gamybos šaltinių efektyvesniam darbui;
- šilumos akumuliavimo įrenginių integravimas ir panaudojimas elektros energetikos sistemos balansavimo paslaugos teikimui;
- išmaniosios apskaitos diegimas;
- šilumos punktų priežiūros paslaugų tobulinimas;
- energetinio efektyvumo paslaugos;
- šilumos tinklų plėtra, siekiant prijungti individualius namus prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo.

4.4.1. Šilumos akumuliavimo įrenginių integravimas ir panaudojimas šilumos gamybos šaltinių efektyvesniam darbui

Stabilizavus katilų apkrovimą, galima paprasčiau pasiekti didesnį katilų naudingo veiksmo koeficientą, įranga lėčiau dėvisi. Katilų apkrovimas gali būti stabilizuojamas įrengus šilumos akumuliavimo talpas. Kuo didesnio tūrio akumuliacinė talpa įrengiama, tuo stabilesnį apkrovimą galima pasiekti. Skaičiavimai atlikti su 10 MWh (atitinka 250 m^3) ir 5 MWh (atitinka 125 m^3) tūrio akumuliacinėmis talpomis. Katilinės apkrovimas 2024 metų sausio mėnesį, vertinant tokio tūrio šilumos akumuliavimo talpas pateikiamas Pav. 17.



Pav. 17 Katilinės apkrovimas su 10 MWh šilumos akumuliavimo talpa



Pav. 18 Katilinės apkrovimas su 5 MWh šilumos akumuliavimo talpa

Pagal grafikus matome, jog ir vienu ir kitu atveju pasiekiamas ženklus efektas stabilizuojant katilų apkrovimą. Įrengus 10 MWh talpos akumuliacinę talpą, katilo galia per mėnesį buvo keista tik 7 kartus, o mažesnės talpos atveju 23 kartus. Ir vienu ir kitu atveju, būtų pasiekiamas panašus teigiamas efektas katilų NVK pagerėjimui, todėl vertinant šios naudos perspektyvoje, pakankama mažesnio

tūrio (5 MWh) akumuliacinė talpa. Tačiau didesnis akumuliacinės talpos tūris ateityje leistų uždirbti daugiau, pasinaudojant pigia elektros energija šilumos gamybai. Ši galimybė aptariama 4.4.2 skyriuje.

Siekiant optimaliai valdyti katilų apkrovimą su šilumos akumuliavimo įrenginiu, reikalingas šilumos suvartojimo prognozės ir automatinis katilo apkrovimo parinkimo algoritmas. Šis algoritmas leidžia numatyti optimalų katilų apkrovimą kiekvienu laiko momentu ir užtikrinti maksimalų stabilumą. Toks valdymas ypač aktualus pasirinkus mažesnio tūrio akumuliacines talpas arba siekiant pasinaudoti akumuliacinėmis talpomis šilumos gamybai iš pigios elektros energijos. Reikalingą funkcionalumą turi programa EA-SAS Heating, kuri aptariama skyriuje 4.3.1.2.

Priimama prielaida, jo stabilizavus katilų apkrovimą, katilinės efektyvumą pavyktų pagerinti apie 5% lyginant su esamu. Per metus tai leistų sutaupyti apie 2100 MWh šilumos už 27-73 tūkst. Eur priklausomai nuo biokuro kainos. Investicija akumuliacinės talpos įrengimui siektų 170-200 tūkst. Eur, kai įrengiama 250 m^3 akumuliacinė talpa ir apie 90-110 tūkst. Eur, kai įrengiama 125 m^3 akumuliacinė talpa. Paprastasis investicijos atsipirkimo laikas, kai įrengiama mažesnio tūrio akumuliacinė talpa siektų 1,5-4 metus.

4.4.2. Šilumos akumuliavimo įrenginių integravimas ir panaudojimas elektros energetikos sistemos balansavimo paslaugos teikimui

Dėl AEI elektros energijos gamybos pajėgumų plėtros elektros rinkoje formuojasi situacijos, kada esant generacijos pertekliui elektros kaina nukrenta iki nulio ar net būna neigiama. Tokiais laiko momentais būtų galima naudoti pigią elektros energiją šilumos gamybai, tačiau tam turi būti įrengtos akumuliacinės talpos, kuriose ši šiluma būtų sukaupiama.

Galimos dvi pagrindinės šilumos gamybos naudojant elektros energiją technologijos:

- Šilumos siurbliai;
- Elektriniai katilai su tenu.

Pagrindinis šilumos siurblių privalumas yra geras efektyvumas, kuris vidutiniškai 2-2,5 karto lenkia elektrinių katilų efektyvumą. Ypač geras efektyvumas pasiekiamas vasaros metu, kai šilumos siurblių COP gali siekti 4-5 kWhš/kWhe, kaip buvo aptarta 4.2.5 skyriuje. Kadangi tikėtina, jog perteklinės

elektros kiekiai dažniau pasitaikys vasarą (dėl mažesnio elektros poreikio, didesnės saulės elektrinių generacijos), todėl šis šilumos siurblių privalumas ypač svarbus. Taip pat šilumos siurbliui užtenka mažesnės galios elektros įvado. Tuo metu elektrinių katilų su tenais privalumas yra mažesnė įrengimo kaina ir eksploatacijos sąnaudos. Šie katilai neturi judančių mechaninių dalių, užima mažai vietos, gali lanksčiai reguliuoti elektros galią. Tačiau šių katilų įrengimą riboja elektros įvado galingumas ir galimybė jį pasididinti. Norint įsirengti galingesnį elektrinį katilą, galimai tektų investuoti į skirstomojo tinklo rekonstrukciją, todėl nepaisant pačios įrangos pigumo, projekto kaina gali būti panaši, kaip šilumos siurblio projekto. Skaičiavimuose lyginamoji šilumos siurblio kaina priimama 1 MWe – 2,3 mln. Eur (atitinka šilumos galią iki 5 MWš), o elektrinio katilo lyginamoji kaina priimama 1 MWe = 1 MWš – 160 tūkst. Eur.

Skaičiavimai atliekami vertinant biokuro ir elektros kainą 2024 metais. Kai elektros kaina leidžia šilumą gaminti pigiau, negu naudojant biokurą, naudojamas šilumos siurblys arba elektrinis katilas. Skaičiuojant šilumos kainą, pagamintą deginant biokurą, priimamas esamas Lentpjūvės g. katilinės efektyvumas. Skaičiavimuose vertinamas 500 kWe galios šilumos siurblys ir 1 MW galios elektrinis katilas. Apibendrinti rezultatai pateikiami Lentelė 15.

Lentelė 15 Elektros įrenginių šilumos gamybai palyginimas

Technologija	**Techninė informacija**	**Sutaupymas lyginant su biokuro katilu per 2024 metų pirmą ketvirtį, tūkst. Eur**	**Investicija, tūkst. Eur**	**Eksploatacijos sąnaudos per metus (tūkst. Eur)**	**Prognozuojamas atsipirkimo laikas, metais**
Šilumos siurblys	Amoniakinis, 500 kW elektros iki 2.5 MW šilumos	29,3	1150	20	~8
Elektrinis katilas	1 MW elektros galios	4,15	160	2	~11

Pagal lentelę matome, jog nepaisant brangesnės technologijos, geresnį atsipirkimo laiką turėtų šilumos siurblys, kurio efektyvumas ženkliai viršija elektrinio katilo efektyvumą. Faktinis atsipirkimo laikas abiem atvejais priklausytų nuo elektros ir biokuro kainų ateityje, kurios nėra žinomos. Pavyzdžiui reikšmingai atpigus biokurui, atsipirkimo laikas išaugtų.

Tam, kad tokia sistema realiai veiktų, būtina valdymo automatika, kuri prognozuotų šilumos poreikį bei vertintų elektros kainą biržoje ir biokuro kainą. Atsižvelgiant į šiuos kriterijus sistema turėtų automatiškai duoti užduotis biokuro katilo apkrovimui, akumuliacinės talpos temperatūros palaikymui bei elektriniam šilumos gamybos įrenginiui. Tokį funkcionalumą turi EA-SAS Heating sistema.

4.4.3. Nuotolinio šilumos skaitiklių nuskaitymo įrengimas

Įmonės darbuotojai prižiūri 146 daugiabučių namų šildymo ir karšto vandens sistemas. Šiuo metu nuotolinis šilumos skaitiklių nuskaitymas įrengtas 53 objektuose (neįrengta 93 objektuose). Priežiūrą atlieka daugiabučių aptarnavimo padalinys, kurį sudaro 5 žmonės. Paskutinę kiekvieno mėnesio darbo dieną darbuotojai nurašo jiems priskirtų namų skaitiklių rodmenis ir pateikia jų ataskaitas pardavimo skyriui. Vertinant įmonės darbuotojų darbo užmokestį, kuris siekia vidutiniškai 1500 Eur/mėn., apskaičiuotos skaitiklių nurašymo sąnaudos sudaro apie 4500 Eur per metus. Tikintis darbuotojų atlyginimo augimo bei įvertinus kitas sąnaudas (transporto), galima teigti, jog metinės sąnaudos skaitiklių nurašymui sudaro iki 10 tūkst. Eur.

Nuotolinio nuskaitymo įranga vienam objektui kainuoja apie 0,6 tūkst. Eur. Bendrai reikalinga investicija priemonės įdiegimui 55,8 tūkst. Eur. Tokios investicijos paprastasis atsipirkimo laikas būtų 5,5 metų. Rekomenduojame įrengti nuotolinį šilumos skaitiklių nuskaitymą.

4.4.4. Šilumos punktų priežiūros paslaugų tobulinimas

Įmonės darbuotojų teikiamų šilumos punktų priežiūros darbų sąrašas pateikiamas Lentelė 16. Įmonė prižiūri 146 daugiabučių pastatų šilumos punktus.

Lentelė 16 Pastato šildymo ir karšto vandens sistemos priežiūros darbų sąrašas

Nr.	Darbo aprašymas	Atlikimo periodiškumas	Pastabos
1.1	šildymo ir karšto tiekimo sistemų namo vamzdyno atšakų ir stovų būklės tikrinimas;	Kartą per savaitę	-
1.2	nuolatinė šilumos punkto darbo parametrų kontrolė ir norminės šildomų patalpų oro ir į patalpas tiekiamo karšto vandens temperatūros užtikrinimas;	Kartą per savaitę	Siekiant sumažinti pastato šildymo sąnaudas, individualiai kiekvienam pastatui turėtų būti optimizuojamas termofikato temperatūros nuo lauko temperatūros grafikas. Šis grafikas turėtų užtikrinti minimalią pakankamą termofikato temperatūrą prie skirtingų aplinkos sąlygų. Todėl grafiką optimizuoti rekomenduojama bandymų būdu, apie tai pranešus vartotojams. Gavus vartotojų skundą dėl nepakankamos temperatūros, pirmiausiai turėtų būti tikrinamas sistemos balansavimo įrenginių veikimas (ar pakankamas termofikato srautas konkrečiame stove) bei ar radiatoriuose nėra oro. Nenustačius šių problemų, galima padidinti termofikato temperatūrą. Temperatūrinių grafikų optimizavimo paslauga galėtų būti papildomai apmokama, kadangi ji leistų vartotojui sumažinti išlaidas.
1.3	namo šildymo ir karšto vandens sistemos naudojamos šiluminės galios koregavimas reguliuojant šilumos punkto įrenginius pagal namo gyventojų įgaliotinio arba daugumos butų savininkų pageidavimus, nepažeidžiant higienos normų;	Kartą per savaitę	Įmonės internetinėje svetainėje galėtų atsirasti galimybė registruoti vartotojų skundus bei pateikiami kontaktiniai duomenys, kaip tą padaryti vieno skambučio būdu.
1.4	šilumos punkto patalpos elektros tinklų priežiūra;	Kartą per savaitę	-
1.5	atsiskaitomojo šilumos apskaitos prietaiso veikimo bei jo plombų kontrolė ir šilumos apskaitos prietaiso rodmenų nurašymas ir ataskaitos pateikimas;	Kartą per savaitę	-
1.6	atnaujintų šilumos punktų priežiūra ir darbo parametrų kontrolė.	Kartą per savaitę	-
2.1	bendrojo naudojimo šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemų stovų atjungimo armatūros einamasis remontas (riebokšlių sutepimas, paveržimas);	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.2	bendrojo naudojimo šildymo vamždžių priežiūra iki šildymo prietaisų, bendro naudojimo karšto vandens tiekimo vamzdžių priežiūra iki pirmosios uždaromosios armatūros patalpoje arba iki atsišakojimo į buto karšto vandens vidaus tinklą;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-

Nr.	Darbo aprašymas	Atlikimo periodiškumas	Pastabos
2.3	šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemos namo vamzdyno atšakų ir stovų reguliavimas ir valymas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.4	šildymo ir karšto vandens sistemos sezoninis arba poavarinis paleidimas ir nuorinimas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.5	šildymo sistemos praplovimas, hidraulinis išbandymas, paruošimas šildymo sezonui;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.6	šilumos punkto sklendžių ir ventilių priežiūra, jų riebokšlių paveržimas, einamasis remontas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.7	šilumos punkto tiesioginio veikimo karšto vandens kiekio ir temperatūros reguliatorių ir termorelių priežiūra, smulkus remontas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.8	šilumos punkto elektroninių šildymo ir karšto vandens temperatūros reguliatorių priežiūra ir smulkusis remontas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.9	šilumos punktų patalpose įrengtų siurblių einamasis remontas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.10	šilumokaičių remontas (protėkio pašalinimas suveržiant tarpines, tarpinių keitimas, kiaurų vamzdelių galų užaklinimas, mechaninis užkalkėjusių vamzdelių pravalymas, sandarumo išbandymas, praplovimas cheminiu būdu);	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.11	šilumos punkto tiesioginio veikimo kontrolės ir matavimo prietaisų priežiūra ir patikra;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.12	šalto vandens skaitiklių prieš karšto vandens šilumokaičius rodmenų nurašymas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.13	elevatoriaus tūtos išvalymas ir keitimas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
2.14	šilumos punkto patalpose įrengtų filtrų ir purvo rinktuvų išvalymas ir praplovimas;	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-

Nr.	Darbo aprašymas	Atlikimo periodiškumas	Pastabos
2.15	aklių, apsaugančių namo šildymo sistemą nuo padidinto slėgio lauko tinklų hidraulinio bandymo metu, įrengimas šilumos punktuose prie įvadinių sklendžių.	Įrangos charakteristikoje nurodytu periodiškumu	-
3.1	avarijų sistemoje lokalizavimas ir likvidavimas (srieginių jungčių suveržimas, apkabų uždėjimas, įtrūkimų suvirinimas, susidėvėjusių iki 0,5 m ilgio vamzdžių pakeitimas);	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.2	nuotėkio iš atvirai paklotų arba sienose, perdangose bei pogrindiniuose kanaluose esančių šildymo ir karšto vandens tiekimo vamzdžių likvidavimas (statybinės konstrukcijos išardymas, srieginių jungčių suveržimas, apkabų uždėjimas, įtrūkimų suvirinimas ar iki 0,5 metrų ilgio vamzdžių pakeitimas);	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.3	vamzdynų ir armatūros izoliacijos, pažeistos eksploatavimo metu, atkūrimas;	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.4	kiaurų radiatorių ar vonios šildytuvų butuose nuėmimas, smulkus ventilių remontas, aklių arba šilumnešio cirkuliacijos jungčių įrengimas vietoj nuimto radiatoriaus ar vonios šildytuvo (radiatorius ar vonios šildytuvus turi parūpinti butų savininkai). Jei pateikiamas naujas radiatorius identiškas buvusiajam, jis sumontuojamas be atskiro apmokėjimo. Jei radiatoriaus pakeitimas susijęs su papildomomis sąnaudomis ir atliekamas vartotojo pageidavimu, už jo pakeitimą sumoka vartotojas pagal patvirtintus įkainius;	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.5	kiaurų radiatorių laiptinėse ir kitose bendrojo naudojimo patalpose nuėmimas ir pakeitimas (radiatorius turi parūpinti pastato butų ir kitų patalpų savininkai);	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.6	blogai šylančių radiatorių ir vonios šildytuvų šildymo efekto atkūrimas, jeigu tai nereikalauja sistemų kapitalinio remonto;	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.7	optimalių valdymo programų nustatymas, programų keitimas pagal namo įgaliotinio arba daugumos butų savininkų	Darbai atliekami pagal poreikį	Siekiant sumažinti energijos sąnaudas, vartotojams turėtų būti pasiūlyta atlikti temperatūrinio grafiko optimizavimo darbus.

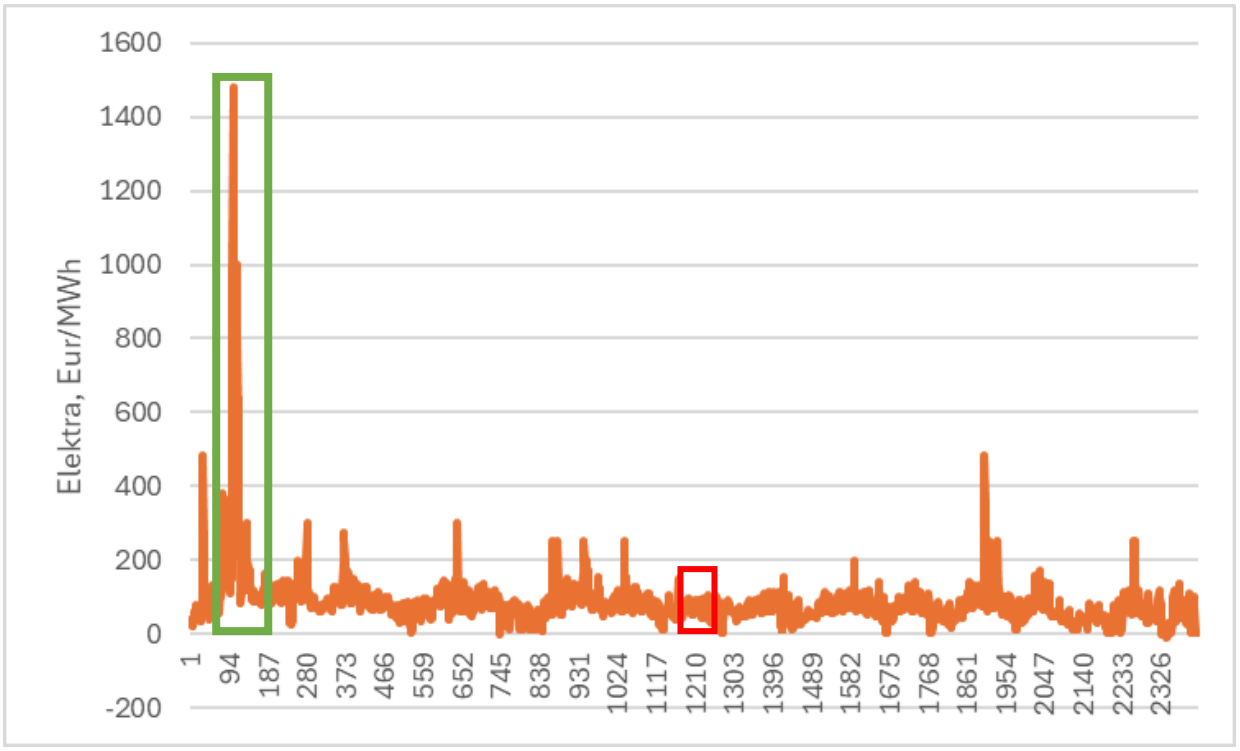
Nr.	Darbo aprašymas	Atlikimo periodiškumas	Pastabos
	pageidavimus, nepažeidžiant higienos normų;		
3.8	konsultacijos dėl šildymo prietaisų parinkimo, buto savininkui juos keičiant naujais;	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.9	konsultacijos šilumos ir karšto vandens taupymo klausimais;	Darbai atliekami pagal poreikį	-
3.10	susidėvėjusios ar sugedusios šilumos punkto įrangos (cirkuliacinių siurblių, šilumokaičių, pavarų, reguliatorių ir t.t.) pogarantiniu laikotarpiu parinkimas, montavimas, paleidimas ir derinimas. Naujos įrangos įsigijimą apmoka butų savininkai proporcingai savo daliai bendroje nuosavybėje.	Darbai atliekami pagal poreikį	-

Atsižvelgiant į įmonės atliekamus šilumos punktų priežiūros paslaugų darbus, rekomenduojami tokie šios paslaugos patobulinimai:

- Įdiegti galimybę įmonės internetinėje svetainėje patogiai registruoti vartotojų skundus bei pateikti vaizdinę informaciją apie pastebėtus gedimus.
- Pasiūlyti vartotojams temperatūrinio grafiko optimizavimo paslaugą.

4.4.5. Energetinio efektyvumo paslaugos

Šiame skyriuje vertinama galimybė įmonei investuoti į akumuliatorių baterijas, kuriose būtų kaupiama elektros energija, kai elektros kaina biržoje yra žema ir panaudojama tais momentais, kai elektros kaina aukšta. Akumuliatorių baterijos atsipirkimo laikas vertinamas pagal 2024 metų sausio – balandžio mėnesių valandinės elektros energijos kainos duomenis. Elektros kaina šiuo laikotarpiui pateikiama Pav. 19.



Pav. 19 Elektros kaina 2024 metų sausio-balandžio mėnesiais

Skaičiuojamas potencialus akumuliatorių baterijos uždarbis, kai akumuliatorių baterijos galia 20 kW, o talpa 2h (galima sukaupti ir iškrauti 40 kWh elektros energijos). Analizuojamu laikotarpiu tokios galios ir talpos akumuliatorių baterija leistų per dieną vidutiniškai uždirbti 3,23 Eur (nevertinant naudojimosi elektros tinklais mokesčio). Per metus susidarytų iki 1200 Eur pajamų. Didžiausios pajamos per dieną siektų 37,4 Eur (grafike žaliai pažymėtas laikotarpis), o mažiausios pajamos 0,14 Eur (grafike raudonai pažymėtas laikotarpis).

Tokios galios ir talpos ličio jonų akumuliatorių baterijos kaina šiuo metu siektų 20-25 tūkst. Eur. Todėl paprastasis priemonės atsipirkimo laikas siektų virš 17 metų. Dėl ilgo atsipirkimo laiko, šiuo metu investicijos į tokią priemonę nerekomenduojamos. Tačiau rekomenduojame reguliariai stebėti elektros energijos kainas ir pasikeistus situacijai įvertinti galimybę investuoti į akumuliatorių baterijas.

4.4.6. Šilumos tinklų plėtra

Vertinant ateities perspektyvas, pagrindinė galimybė įmonei didinti parduotą šilumos kiekį, yra prie centralizuotų šilumos tiekimo tinklų prijungiant Plungės mieste esančius individualių

namų ūkius bei pramonės objektus, įsikūrusius prie Stoties g. ir Pramonės pr, kurie šiuo metu šilumos gamybai naudoja gamtines dujas arba kietąjį kurą.

Šiuo metu prie centralizuotų šilumos tiekimo tinklų yra prijungta tik 42 individualūs namai, kurie per metus sunaudoja apie 200 MWh šilumos. Vidutinis prijungtų namų ūkių šilumos suvartojimas yra 4,7 MWh per metus. Mažas vidutinis šilumos suvartojimas rodo, jog galimai dalis vartotojų šildosi ir kitais būdais (šilumos siurbliais, dujomis, kietu kuru). Dėl to skaičiavimuose vidutinis namų ūkio šilumos poreikis vertinamas 12 MWh.

Pagal Plungės rajono savivaldybės Šilumos ūkio specialųjį planą, Plungės mieste yra nemažai vartotojų, kurie patenka į Centralizuoto šilumos tiekimo zoną bei Konkurencinę šilumos tiekimo zoną. Centralizuotojo šilumos tiekimo zonoje objektai privalomai turi jungtis prie centralizuotų šilumos tiekimo tinklų, kai atliekama pastato renovacija arba vykdoma nauja statyba. Tačiau dažnu atveju, kadangi renovaciją atlieka pavieniai vartotojai, šilumos tinklų įrengimas iki jų ekonomiškai neapsimoka ir vartotojai turi galimybę pasirinkti kitus šildymo būdus, net jeigu yra šioje zonoje. Tuo metu konkurencinėje šilumos tiekimo zonoje, pastatų aprūpinimas šiluma numatomas iš CŠT sistemos arba iš vietinių (individualių) katilinių, kūrenamų gamtinėmis dujomis. Šiuo atveju vartotojas gali pats pasirinkti šildymo alternatyvą, jeigu ta alternatyva neviršija leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai. Todėl galima daryti išvadą, jog visais atvejais (nepriklausomai nuo to, kokioje zonoje jie yra) vartotojai Plungės mieste turi galimybę objektus šildyti naudojant gamtines dujas arba įsirengti šilumos siurblį. Dėl to norint prie CŠT prijungti daugiau vartotojų, siūloma šilumos tiekimo kaina turi būti konkurencinga šių alternatyvų atveju.

Nuo 2022 metų padidinus šilumos gamybos apimtis iš Lentpjūvės katilinės, kur šiluma gaminama naudojant biokurą, įmonės gaminamos šilumos kaina tapo konkurencinga šilumos gamybos kainai iš gamtinių dujų. Žemiau pateikiama šilumos savikainos skaičiavimo Lentelė 17.

Lentelė 17 Šilumos kainų palyginimas 2023 metais (namų ūkio šilumos poreikis vertintas 12 MWh per metus, o elektros kaina 0,22 Eur/ kWh)

CŠT	**Buitinis šilumos siurblys oras-vanduo su grindiniu šildymu ($T_{termofikato}$ = 30°C)**	**Buitinis šilumos siurblys oras-vanduo be grindinio šildymo ($T_{termofikato}$ = 50°C)**	**Gamtinės dujos**
Prijungimo ir įrangos eksploatacijos kaina: preliminariai 30-50 Eur/MWh Šilumos kaina 90 Eur/ MWh.	Įrangos nusidėvėjimas ir eksploatacija: ~50 Eur/MWh Elektros išlaidos 61,2 Eur/MWh **Bendra šilumos kaina 111 Eur/ MWh**	Įrangos nusidėvėjimas ir eksploatacija: ~50 Eur/MWh Elektros išlaidos 95 Eur/MWh **Bendra šilumos kaina 145 Eur/ MWh**	Įrangos nusidėvėjimas ir eksploatacija: ~13 Eur/MWh Kuro kaina 94 Eur/MWh

CŠT	Buitinis šilumos siurblys oras-vanduo su grindiniu šildymu ($T_{termofikato}$ = 30°C)	Buitinis šilumos siurblys oras-vanduo be grindinio šildymo ($T_{termofikato}$ = 50°C)	Gamtinės dujos
Bendra šilumos kaina 120-140 Eur/ MWh			**Bendra šilumos kaina 107 Eur/ MWh**

Pagal lentelę matome, jog CŠT tiekiamos šilumos kaina yra konkurencinga lyginant su gamtinių dujų kaina ir elektros išlaidomis, kai patalpos šildomos šilumos siurbliu be grindinio šildymo. Tačiau įvertinus vartotojo prijungimo prieš CŠT išlaidas, galutinė šilumos kaina tampa nekonkurencinga gamtinių dujų ir efektyvaus šilumos siurblio alternatyvų atžvilgiu.

Rekomenduojame supažindinti vartotojus esančius Centralizuoto šilumos tiekimo ir Konkurencinio šilumos tiekimo zonose su CŠT tiekiamos šilumos kaina bei naudomis, lyginant su kitais šildymo būdais. Tai galima padaryti padalinus reklaminius lankstinukus arba tiesiogiai susisiekiant su potencialiai didesniais šilumos vartotojais (pramonės įmonėmis). Investicijos priemonės įdiegimui siektų apie 7 tūkst. Eur. Aktyvi naujų vartotojų paieška leistų padidinti įmonės pajamas ir turtą bei sumažinti pastoviųjų sąnaudų dalį šilumos kainoje.

5. CŠT SISTEMOS PLĖTROS IR MODERNIZACIJOS PLANO APIBENDRINIMAS

Šiame skyriuje pateikiamas ataskaitoje aptartų priemonių apibendrinimas, vertinant kaštų ir naudos kriterijus. Ataskaitoje rekomenduojami pasiūlymai ir jų atsipirkimo laikas apibendrintai pateikiami Lentelė 18.

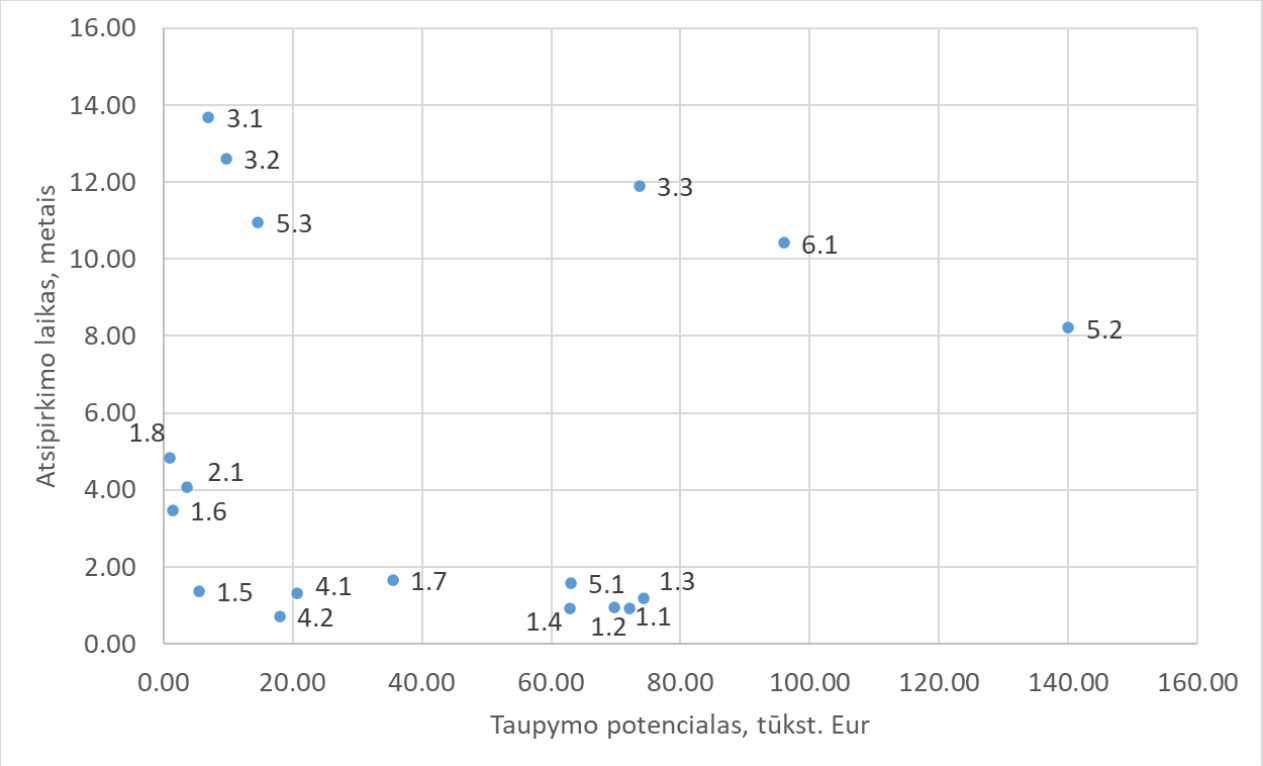
Lentelė 18 Ataskaitoje rekomenduojamų priemonių apibendrinimas

Nr.	Priemonės aprašymas	Taupymo potencialas realistinio energijos kainų scenarijaus atveju, tūkst. Eur	Investicija priemonės įdiegimui, tūkst. Eur	Paprastasis priemonės atsipirkimo laikas, metais	CO2 emisijų sumažinimas per metus, t
1.1	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Šateikių k.	61.8	67.2	1.09	0.00
1.2	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Alsėdžių k. (mokykla)	64.07	67.2	1.05	0.00
1.3	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Ž.Kalvarijos k. (gyventojai, seniūnija)	66.3	87.6	1.32	0.00

Nr.	Priemonės aprašymas	Taupymo potencialas realistinio energijos kainų scenarijaus atveju, tūkst. Eur	Investicija priemonės įdiegimui, tūkst. Eur	Paprastasis priemonės atsipirkimo laikas, metais	CO2 emisijų sumažinimas per metus, t
1.4	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Stalgėnų k.	54.95	59.8	1.09	0.00
1.5	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Kulių k.	5.47	7.5	1.37	42.00
1.6	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Prūsalių k.	1.42	4.9	3.45	27.00
1.7	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Platelių k.	27.5	58.8	2.14	119.00
1.8	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Gegrėnų k.	1.02	4.9	4.8	0.00
2.1	Iškastinį kurą naudojančių katilų keitimas į AEI naudojančius katilus: Vėjų k.	3.69	15.00	4.07	86.00
3.1	Saulės elektrinės įrengimas: Mačernio k. (140 kWp)	6.96	95.20	13.68	14.92
3.2	Saulės elektrinės įrengimas: Lentpjūvės k. (180 kWp)	9.70	122.40	12.62	19.20
3.3	Nutolusios vėjo elektrinės įsigijimas arba statyba (730 kW)	73.60	876.00	11.90	195.21
4.1	Termofikato temperatūros optimizavimas taikant IT sistemą EA-SAS Heating	20.70	27.40	1.32	0.00
4.2	Biokuro katilo darbo režimų gerinimas taikant IT sistemą EA-SAS Boiler	18.00	12.90	0.72	0.00
5.1	Šilumos akumulavimo įrenginių įrengimas biokuro katilo efektyvumo gerinimui.	63.00	100.00	1.59	0.00
5.2	Šilumos gamyba naudojant šilumos siurblį oras-vanduo (mažų elektros kainų periodais). Turi būti įdiegta didesnės talpos šilumos akumuliavimo talpa.	140.00	1150.00	8.21	0.00
5.3	Šilumos gamyba naudojant elektrinį katilą su tenu (mažų elektros kainų periodais). Turi būti įdiegta didesnės talpos šilumos akumuliavimo talpa.	14.60	160.00	10.96	0.00
6.1	Naujo 5 MW galios biokuro katilo įrengimas Lentpjūvės g.	96.00	1000.00	10.41	0.00

Investicijos šių priemonių įdiegimui siekia 3,9 mln. Eur, o metinis energijos sąnaudų mažinimo potencialas realistinių energijos kainų scenarijaus atveju 728 tūkst. Eur per metus.

Šių priemonių atsipirkimo laikas ir taupymo potencialas realistinių energijos kainų atveju pateikiamas grafiškai Pav. 20.



Pav. 20 Rekomenduojamų taupymo priemonių apibendrinimas (pavadinimai grafike atitinka eilučių numerius Lentelėje 17)

Pagal grafiką matome, jog yra nemažai siūlomų priemonių, kurių atsipirkimo laikas iki 2 metų. Rekomenduojame pradėti nuo šių priemonių įgyvendinimo, o vėliau įdiegti prasčiau atsiperkančias priemones.

Ataskaitoje taip pat aptartos kitos investicijų galimybės, kurių dėl kitokios specifikos nebuvo galimybės įtraukti į Lentelė 18 arba jų įdiegimas nėra rekomenduojamas. Šių priemonių trumpas apibendrinimas pateikiamas Lentelė 19

Lentelė 19 Papildomos investicijų galimybės

Nr.	Priemonė	Apibendrinimas
1	Šilumos siurblių oras-vanduo panaudojimas šilumos gamybai vasaros metu.	Reikalingas 850 kW elektrinės galios šilumos siurblys. Per metus pagamintas šilumos kiekis siektų 8250 MWh. Investicija ~2 mln. Eur. Šilumos savikaina realistiniu elektros energijos kainų atveju siektų 52 Eur/MWh.
2	Saulės kolektorių panaudojimas šilumos gamybai.	Šilumos savikaina ją gaminant saulės kolektoriais siektų virš 107 Eur/MWh. Dėl prastos šilumos savikainos, priemonės įdiegimas nerekomenduojamas.

Nr.	Priemonė	Apibendrinimas
3	Atliekinės šilumos panaudojimas.	Nustatyta, jog yra galimybė surinkti atliekinę šilumą iš pramonės įmonių, įsikūrusių netoli nuo termofikato tiekimo tinklų. Šios įmonės: „Plungės šaltis“ (850 MWh), UAB „Litspring“ (3000 MWh), UAB „Baltic Non-Woven“ (informacijos nesutiko pateikti). Atliekinės šilumos kaina siektų 50-80 Eur/MWh, priklausomai nuo elektros energijos kainos. Rekomenduojame kreiptis į šias įmones, dėl prisijungimo prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo galimybės aptarimo.
4	Nuotolinio skaitiklių nuskaitymo įrengimas	Rekomenduojame įrengti nuotolinį šilumos skaitiklių nuskaitymą. Priemonės atsipirkimo laikas apie 5,5 metų.
5	Šilumos punktų priežiūros paslaugų tobulinimas.	Tobulinant šilumos punktų priežiūros paslaugas siūlome įgyvendinti šias priemones: • Įdiegti galimybę įmonės internetinėje svetainėje patogiai registruoti vartotojų skundus bei pateikti vaizdinę informaciją apie pastebėtus gedimus. • Pasiūlyti vartotojams temperatūrinio grafiko optimizavimo paslaugą.
6	Akumuliatorių baterijų įrengimas	Vertinant esamas elektros energijos kainas, akumuliatorių baterijų atsipirkimo laikas siekia virš 17 metų. Dėl to investavimas į šią technologiją šiuo metu nerekomenduojamas.
7	Šilumos tinklų plėtra	Rekomenduojame investuoti į įmonės teikiamų paslaugų reklamą. Plungės mieste netoli nuo šilumos tinklų įsikūrę buitiniai ir pramoniniai vartotojai turėtų būti informuoti apie įmonės parduodamos šilumos kainą bei galimybę prisijungti prie centralizuotų šilumos tinklų. Buitiniams vartotojams turėtų būti pateiktas skirtinų energijos gamybos metodų šilumos kainų palyginimas.
8	Šilumos siurblio ir saulės elektrinės įrengimas Narvaišių km. katilinėje	Rekomenduojame Narvaišių km. katilinėje įrengti 30 kW šilumos siurblį kartu su 10 kW galios saulės elektrine. Tokia sistema per metus leistų pagaminti apie 59 MWh šilumos, kurios vidutinė kaina siekų apie 70,6 Eur/MWh.

5.1. Įgyvendinimo terminų ir finansavimo šaltinių planas

Remiantis įmonės finansine prognoze, 2024 planuojamas pelnas prieš mokesčius sieks apie 28 tūkst. Eur. Vertinant prognozuojamą šilumos sąnaudų mažėjimą, išlaidas paskoloms grąžinti bei 2024 metų šilumos kainą (apie 105 Eur/MWh), prognozuojamas įmonės pelnas prieš mokesčius būtų neigiamas iki 2034 metų. O norint pasiekti, kad įmonė dirbtų be nuostolių, šilumos kaina 2025-2028 metų laikotarpyje turi siekti vidutiniškai 125 Eur/MWh, t.y. turi būti apie 20% didesnė už esamą.

Tačiau pagal Lentelė 17 pateiktą šilumos savikainų palyginimą matome, jog šilumos tinklai gali konkuruoti su alternatyviomis šilumos gamybos technologijomis, kada šilumos kaina yra ne didesnė, kaip 90 Eur/MWh. O vertinant elektros ir biokuro kainų pigimą, tiekiamos šilumos kaina turėtų būti dar mažesnė (70-80 Eur/ MWh), kad vartotojai būtų linkę naudotis įmonės teikiamomis

paslaugomis. Todėl tikėtina, jog šilumos vartojimo mažėjimas gali viršyti prognozę, o įmonės finansinė situacija taps dar labiau komplikuota.

Atsižvelgiant į įmonės finansinę situaciją, rekomenduojame, jog ateinančius 3-4 metus priemonės turėtų būti diegiamos investuojant uždirbtą pelną, o sutaupytos lėšos reinvestuojamos. Vėliau sumažėjus įsiskolinimams ir pagerėjus įsiskolinimo rodikliams, rekomenduojame diegti didesnės investicijos reikalaujančias priemones, papildomai pasiskolinant. Pagal šią strategiją, priemonių diegimo terminai ir finansavimo šaltiniai pateikiami Lentelė 20. Prie priemonių taip pat pateikiamas prioritetas: 1 – priemonė turėtų būti diegiama kaip įmanom anksčiau, investuojant nuosavą kapitalą, 2 – priemonė turėtų būti diegiama kaip galima anksčiau, atsiradus galimybei pasiskolinti arba turint pakankamą nuosavo kapitalo rezervą, 3 – mažesnio prioriteto priemonė, kuri turėtų būti diegiama atsiradus galimybei pasiskolinti ir įdiegus aukštesnio prioriteto priemones.

Lentelė 20 Priemonių įdiegimo terminai ir finansavimo šaltiniai

Nr.	Priemonės aprašymas	Įdiegimo terminas	Finansavimo šaltiniai	Prioritetas
1.1	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Šateikių k.	4 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.2	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Alsėdžių k. (mokykla)	4 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.3	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Ž.Kalvarijos k. (gyventojai, seniūnija)	4 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.4	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Stalgėnų k.	4 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.5	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Kulių k.	3 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.6	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Prūsalių k.	3 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.7	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Platelių k.	4 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
1.8	Prasto energetinio efektyvumo, neautomatizuotų katilų keitimas kaimų katilinėse: Gegrėnų k.	3 mėnesiai	Skolintas kapitalas	2
2.1	Iškastinį kurą naudojančių katilų keitimas į AEI naudojančius katilus: Vėjų k.	0.5 metų	Skolintas kapitalas	2

Nr.	Priemonės aprašymas	Įdiegimo terminas	Finansavimo šaltiniai	Prioritetas
3.1	Saulės elektrinės įrengimas: Mačernio k. (140 kWp)	0.5 metų	Skolintas kapitalas	3
3.2	Saulės elektrinės įrengimas: Lentpjūvės k. (180 kWp)	0.5 metų	Skolintas kapitalas	3
3.3	Nutolusios vėjo elektrinės įsigijimas arba statyba (730 kW)	1 metai	Skolintas kapitalas	3
4.1	Termofikato temperatūros optimizavimas taikant IT sistemą EA-SAS Heating	4 mėnesiai	Nuosavas kapitalas	1
4.2	Biokuro katilo darbo režimų gerinimas taikant IT sistemą EA-SAS Boiler	4 mėnesiai	Nuosavas kapitalas	1
5.1	Šilumos akumulavimo įrenginių įrengimas biokuro katilo efektyvumo gerinimui.	0.5 metų	Skolintas kapitalas	2
5.2	Šilumos gamyba naudojant šilumos siurblį oras-vanduo (mažų elektros kainų periodais). Turi būti įdiegta didesnės talpos šilumos akumuliavimo talpa.	0.5 metų	Skolintas kapitalas	3
5.3	Šilumos gamyba naudojant elektrinį katilą su tenu (mažų elektros kainų periodais). Turi būti įdiegta didesnės talpos šilumos akumuliavimo talpa.	0.5 metų	Skolintas kapitalas	3
6.1	Naujo 5 MW galios biokuro katilo įrengimas Lentpjūvės g.	1 metai	Skolintas kapitalas	2
7.1	Šilumos tinklų plėtra	1 metai	Nuosavas kapitalas	1
7.2	Šilumos siurblių oras-vanduo panaudojimas šilumos gamybai vasaros metu.	0.5 metų	Skolintas kapitalas	3
7.3	Saulės kolektorių panaudojimas šilumos gamybai.	1 metai	Skolintas kapitalas	3
7.4	Atliekinės šilumos panaudojimas.	Iki 1 metų projektui	Skolintas kapitalas	3
7.5	Nuotolinio šilumos skaitiklių nuskaitymo įrengimas.	1 metai	Skolintas kapitalas	2
7.6	Šilumos punktų priežiūros paslaugų tobulinimas.	2 mėnesiai	Nuosavas kapitalas	1
7.7	Akumuliatorių baterijų įrengimas	0,5 metų	Skolintas kapitalas	3
7.8	Šilumos siurblio ir saulės elektrinės įrengimas Narvaišių km. katilinėje	0,5 metų	Skolintas kapitalas	3

PRIEDAS 1 PASTABŲ DERINIMO PAŽYMA 2024-05-28

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
1	Lentpjūvės katilinėje įrengti naujus apie 10 MW suminės galios biokuro katilus (-ą), kurie padengtų viso miesto vasaros laikotarpio šilumos poreikius bei didintų biokuro dalį kuro balanse;	Priemonė buvo įvertinta. Ataskaitoje 4.2.8 skyriuje siūloma įrengti naują 3 MW galios biokuro katilą. Galios poreikis įvertintas remiantis faktiniu esamų katilų apkrovimu. Kartu su esamu 5 MW katilu ir kondensaciniais ekonomaizeriais, bendra instaliuota galia siektų apie 10 MW.
2	Mažinti šilumos nuostolius tinkluose, mažinant tiekiamo termofikacinio vandens temperatūrą;	Priemonė buvo įvertinta. Skyriuje 4.3.1.1 siūloma įdiegti IT sistema EA-SAS Heating, kuri naudojama kituose šilumos tinkluose ir leidžia sumažinti vidutinę termofikacinio vandens temperatūrą bei šilumos nuostolius tinkle.
3	Alsėdžių mstl., Šateikių k., Kalvarijos mstl., Stalgėnų k., Kurių k., Stanelių k., Prūsalių k., Platelių mstl., Gegrėnų k. katilinėse atnaujinti esamus katilus arba pereiti prie alternatyvaus šildymo, įrengiant šilumos siurblius;	Priemonė buvo įvertinta 4.2.1 skyriuje aptarta galimybė įrengti naujus katilus kiekvienoje iš minėtų katilinių. Šilumos siurblių alternatyva analizuota 4.2.5 skyriuje.
4	Atlikus galimybių studiją, Plungės miesto katilinėse įrengti optimalaus dydžio šilumos akumuliacines talpas, kurios leistų optimizuoti biokuro katilų darbą paros bėgyje bei taip dar padidinti biokuru pagamintos šilumos energijos dalį kuro balanse;	Priemonė buvo įvertinta 4.4.1 skyriuje. Rekomenduojama 125 m^3 talpa, kuri leistų optimizuoti biokuro katilų darbą paros bėgyje.
5	Maksimaliai išnaudoti atliekinės šilumos panaudojimo potencialą miesto šildymui tiek iš esamų pramonės įmonių, o taip pat ir galimai būsiančią perteklinę šilumą iš pramonės įmonių, kurios bus pastatytos perspektyvoje planuojamam Pramonės parke. Atliekinės šilumos surinkimo ir panaudojimo galimybės bei ekonominis naudingumas turi būti išanalizuotas galimybių studijoje;	Priemonė buvo įvertinta 4.2.7 skyriuje. Analizuojamos esamos gamyklos Plungės mieste. Planuojamos gamyklos nebuvo vertintos, kadangi tokios informacijos apie planuojamas gamyklas neturime. Vadovaujamės principu, jog pirmiausiai turi būti įgyvendinti arčiausiai šilumos tinklų esančių objektų projektai (Plungės šaltis, Litspingas, Baltic Non-Woven). Įdiegus šiuos projektus, galima svarstyti surinkti šilumą iš toliau nuo tinklų esančių objektų.
6	Atsiradus galimybei įrengti saulės jėgaines elektros gamybai, savoms reikmėms.	Priemonė įvertinta 4.2.3 skyriuje.
7	Miesto teritorijoje vykdant pastatų atnaujinimo (modernizavimo) darbus, darbų metu pastatuose, kurie yra šildomi kietu kuru, vienareikšmiškai pereiti prie CŠT arba alternatyvaus atsinaujinančio šildymo.	Priemonė įvertinta 4.4.6 skyriuje. Pateikiami pasiūlymai įmonei investuoti į komunikaciją ir vartotojų supažindinimą su teikiamų paslaugų kainomis. Techninės priemonė šiuo atveju nėra įmanomos, kadangi modernizuojami pastatai nėra Plungės ŠT nuosavybė, o jų savininkai gali rinktis jiems priimtiniausią sprendimą.
8	Kuriame skyriuje yra pateikiamas šilumos gamybos įrenginių modernizavimo planas 10 metų laikotarpiui, pagal tai sudarytos šilumos poreikio kitimo prognozės, šilumos nuostolių kitimas, įtaka šilumos kainai, įtaka ŠESD kiekiui, kaštų naudos analizė, įgyvendinimo terminai ir finansavimo šaltiniai?	Siekiant klausimą aiškiai atsakyti, siūlytume jį išskaidyti į atskiras dalis: **Kuriame skyriuje yra pateikiamas šilumos gamybos įrenginių modernizavimo planas 10 metų laikotarpiui** – apibendrintas rekomenduojamų šilumos gamybos įrenginių ir kitų priemonių sąrašas pateikiamas 5 skyriuje. Jų įdiegimas turėtų būti atliekamas prioriteto tvarka pagal pav. 19. Esamų įrenginių modernizavimo planas nėra įtrauktas į ataskaitą. Apie tai buvo diskutuota su įmonės techniniu personalu, bet buvo gautas atsakymas, jog tokio plano įmonė

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
		neturi šiuo metu ir nemato poreikio jo įtraukti į ataskaitą, o esamų įrenginių remontus atlieka pagal poreikį. **Pagal tai sudarytos šilumos poreikio kitimo prognozės** – šilumos poreikio kitimo prognozės neįmanoma sudaryti pagal šilumos gamybos įrenginių modernizavimo planą. Tam buvo atlikta vartotojų analizė ir šilumos kitimo planas pateikiamas 4.1 skyriuje. **Šilumos nuostolių kitimas** – prie kiekvienos priemonės yra pateikiamas planuojamas kuro nuostolių pokytis įgyvendinus siūlomą priemonę. 5 skyriuje lentelėje 17 ši informacija pateikiama apibendrintai, kuro nuostolį išreiškus finansine išraiška (tūkst. Eur). **Įtaka šilumos kainai** – šilumos kainos pokytis dėl rekomenduojamų įdiegti priemonių nebuvo vertinamas. Tačiau tokio poreikio neįžvelgiame ir pagal technines užduoties specifikacijas. Detali kiekvienos priemonės finansinė analizė turės būti atliekama individualiai, kai bus žinomas tikslus investicijos dydis ir kitos svarbios aplinkybės. Nemanome, jog yra tikslinga tai daryti ilgos perspektyvos plane. **Įtaka ŠESD kiekiui** – yra pateikta Lentelėje 17. **Kaštų ir naudos analize** – ataskaitoje prie visų priemonių yra analizuojamas numatomas investicijų dydis, kuro sąnaudų ir kitų išteklių (žmogiškųjų išteklių ir t.t.) taupymas. Priemonių atsipirkimo laikas skaičiuojamas paprastojo atsipirkimo laiko metodu arba grynosios dabartinės vertės metodu. Todėl manome, jog kaštų ir naudų analizės reikalavimai, kurie reikalingi planui sudaryti, yra įgyvendinti. Detalesnė analizė (pvz. socialinių naudų tyrimas) ataskaitoje nebuvo atliekamas, kadangi to nereikalauja techninė specifikacija. **Įgyvendinimo terminai ir finansavimo šaltiniai** – Abu šie klausimai susiveda į vieną temą – įmonės finansinės galimybės (turimi ištekliai, einamosios išlaidos, galimybė pasiskolinti ir t.t.). Dėl to papildomai buvo paprašyta ir gauta informacija apie įmonės finansinę situaciją ir parengtas papildomas skyrius, kuriame numatomos siūlomų sprendimų finansavimo galimybės ir įdiegimo terminai.
9	Kuriame skyriuje yra pateikiama energijos išteklių poreikio prognozė pagal kuro rūšį? Ar įvertintas išteklių poreikio pasikeitimas, kas metus dėl investicijų plane suplanuotų investicijų, vykdomų pastatų renovacijų tempų?	Energijos išteklių poreikio prognozė pateikiama 4.2 skyriuje Lentelėje 6. Vertintas išteklių poreikio pasikeitimas atsižvelgiant į pastatų renovacijos tempus. Išteklių poreikio pasikeitimas dėl rekomenduojamų investicijų nebuvo vertintas, kadangi nėra žinoma, kokia apimtimi ir kokiu tempu šios priemonės bus įgyvendintos. Pagal finansinių įmonės ataskaitų analizę matome, jog

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
		šiuo metu įmonės finansinė situacija nėra tinkama per trumpą laiką įdiegti visas siūlomas priemonės. Priemonės turės būti diegiamos nuosekliai, reinvestuojant sutaupytas išlaidas.
10	Kuriame skyriuje pateikiama informacija bei rekomendacijos dėl aplinkosauginių reikalavimų šilumos gamybos įrenginiams, dėl jų galima įtaka šilumos kainai, kaštų naudos analizė, įgyvendinimo terminai ir finansavimo šaltiniai?	Aplinkosauginių reikalavimų šilumos gamybos įrenginiams analizė nebuvo atlikta, kadangi toks poreikis nepateiktas techninėje specifikacijoje. Tačiau visi mūsų siūlomi sprendimai ir įranga atitinka jiems keliamus aplinkosauginius reikalavimus. Atitinkamai manome, jog esama įranga atitinka įsigijimo dieną jai keltus aplinkosauginius reikalavimus.
11	Saulės kolektorių panaudojimo galimybių vertinimas, kartu su sezonine akumuliacine talpa, jų galima įtaka šilumos kainai, kaštų naudos analizė, įgyvendinimo terminai ir finansavimo šaltiniai?	Saulės kolektoriai vertinti 4.2.6 skyriuje. Ataskaitoje apskaičiuota, jog su tokiu įrenginiu pagaminta šilumos savikaina siektų virš 70 Eur/MWh. Savikaina gauta nevertinant žemės įsigijimo ar nuomos kaštų bei vamzdyno įrengimo kaštų. Kadangi jau pagal savikainą matosi, jog šilumos kaina yra didelė, detaliau priemonė neanalizuota ir jos įdiegimas nesiūlomas.
12	Energijos vartojimo efektyvumo didinimo ir šilumos suvartojimo paklausos mažinimo planas, tai kas dabar yra pateikta plane nesusiję su vartotojais ir neatitinka techninės specifikacijos ir šilumos ūkio įstatymo reikalavimų.	Pagal Šilumos ūkio įstatymą energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonės turi būti numatytos Šilumos ūkio specialiajame plane (8 straipsnio 4 punkto 6 papunktis). Nelabai įsivaizduojame, kaip toks planas turėtų būti įtrauktas į šilumos tiekėjo investicijų planą, nebent galima būtų apžvelgti savųjų šilumos sąnaudų mažinimą (kaip, pavyzdžiui, administracinio ir kitų nuosavų šildomų patalpų apšiltinimas). Tačiau tai yra mažos reikšmės priemonės (reikalingos palyginti didelės investicijos, o nauda ženkliai mažesnė, negu įdiegus kitas rekomenduotas priemonės). Todėl nematome poreikio šių priemonių įtraukti į ataskaitą.
13	Įmonės faktinių rodiklių palyginimas su šilumos tiekėjų lyginamosios analizės rodikliais.	Tokios užduoties pagal techninę specifikaciją neturėjome. Palyginimą atlieka VERT.
14	5 psl. jau kalbėjom, kad reikia taisyti	Pataisyta
15	1 lentelėje Lentpjūvės katilinės negalima naudoti 2023 metų katilo faktinį nvk tolimesniams skaičiavimams, kadangi katilas turėjo gedimų ir negalėjo dirbti optimaliu rėžimu	Tolimesniuose skaičiavimuose rodiklis niekur nėra naudojamas, o faktą jis atitinka, todėl nematome poreikio keisti.
16	2 lentelė kodėl lentpjūvės katilinės nvk. teorinis 98	Kadangi sukėlė diskusijų, stulpelio pavadinimą pakeičiame iš „NVK teorinio“ į „NVK siektiną“. Tai yra palyginamasis rodiklis, kurį mes, kaip ataskaitos autoriai, turime teisę pasirinkti remdamiesi gerąja inžinerine praktika. Toliau skaičiavimuose šis rodiklis niekur nedalyvauji, jo paskirtis indikuoti, jog įmonės šilumos gamybos įranga šiuo metu dirba prasčiau, negu dalies kitų tokią pačią paslaugą teikiančių įmonių įranga.
17	7 lentelė, patikslinkite katilų kainas, labai įtartinai pigiai, kodėl tik po vieną katilą, kas užtikrins šilumos tiekimą gedimo atveju	Šiuo atveju neturime ką patikslinti, kainos gautos iš tiekėjo, įrangos pavadinimas nurodytas ataskaitoje, pagal tai galite rasti tiekėją ir apsiklausti kainas. Naujo katilo gedimo atveju, šilumos tiekimas turės būti užtikrintas senais

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
		katilais. Vertinant įmonės finansinę situaciją, šiuo metu neturite prabangos investuoti į naujus rezervinius katilus.
17	25 psl. ar įmanoma ten įrengti granulinį ir kodėl tik vieną katilą	Šiuo atveju projektavimo darbų neatliekama, tai nėra numatyta pagal sutartį. Prašome raštu informuoti apie priežastis, kodėl ten katilas negalėtų būti įrengtas ir kokios papildomos investicijos reikalingos, kad tą būtų galima padaryti.
18	39 psl. netinka 2023 metai palyginimui 103 efektyvumas yra tik teorinis, tinka laboratorijoms	103% ir didesnį rodiklį pasiekia biokuro katilai tiek pramonėje, tiek šilumos tiekimo įmonėse, todėl iš ataskaitos šio skaičiaus išbraukti nematome poreikio, tuo labiau, jog investicijų atsipirkimo laiko skaičiavimuose jis nedalyvauja ir naudojamas tik kaip indikatorius, jog įmonės įranga šiuo metu technologine ir valdymo prasme atsilieka nuo gerosios praktikos.
19	39 psl. kas tos 10 įmonių , ar su tokiais pat katilais kaip stovi Lentpjūvės katilinėje	Tai yra kitos Lietuvoje dirbančios šilumos tiekimo įmonės. Ataskaita yra apie Plungės ŠT, todėl detalesnės informacijos apie kitas įmones pateikti neturime teisės.
20	39 psl. ar tikrai visas šilumos kiekis Plungei tiekiamas iš Lentpjūvės katilinės	Pritariame, kad formuluotė klaidinanti, todėl pataisėme sekančiai: „Pagal 2023 metų duomenis, įmonė šilumą gamino naudojant tik Lentpjūvės katilinėje įrengtus biokuro katilus.“
21	40 psl. 2-3 MW kadangi katilas dar turėjo gedimų	Papildyta komentaru ataskaitoje.
22	41-43 psl. investicijos programoje neturi būti	Šios priemonės pateiktos atsižvelgiant į poreikį, numatytą specialiajame plane. Žr. pastabą Nr. 2, todėl jų išbraukti negalime.
23	49 psl. 4.4.3 punkte patikslinti, nes mums reikia ne išmaniojo apskaitos prietaiso, o tik nuskaitymo	Susitikimo metu buvo sutarta, jog pateiksite tikslesnę informaciją dėl investicijų poreikio tokiam projektui. Prašome pateikti informaciją.

PRIEDAS 2 PASTABŲ DERINIMO PAŽYMA 2024-06-10

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
1	Po pateiktų atsakymų į klausimus taip ir liko neaišku, kokias investicijas ir kuriais metais planuotis, ar tos investicijos yra pagrįstos/racionalios	Visos pasiūlytos priemonės yra pagrįstos ir racionalios bei remiasi savivaldybės specialiuoju planu. Parengtame investicijų plane nėra siūlomos nepagrįstos ir neracionalios priemonės. Tačiau skiriasi pasiūlytų priemonių finansiniai rodikliai, todėl ataskaitoje buvo pridėta lentelė, kurioje pasiūlytas priemonių įdiegimo prioritetas. Priemonės turėtų būti įgyvendinamos pagal prioritetą ir prognozuojamą atsipirkimo laiką. Nebūtų racionalu priemonėms priskirti konkrečius laikotarpius, kada jos gali būti įdiegtos. Pavyzdžiui, kokie kriterijai turėtų apibrėžti, jog priemonė turi būti įgyvendinta būtent 2030, o ne 2024? Priemonės turi būti įgyvendintos kaip galima skubiau, prioriteto tvarka ir atsižvelgiant į įmonės finansinę situaciją bei galimybę pasiskolinti.
2	Nėra kaštu naudos analizės (arba nesupranta kas tai yra)?	Kaštų ir naudos analizė gali būti atliekama įvairiais metodais ir vertinant įvairius rodiklius (finansinius, ekonominius, socialinius ir t.t.), gali būti atliekama jautrumo analizė ir taikomi kiti metodai projekto rentabilumui įvertinti. Tačiau pažymime, jog pirkimo techninėje specifikacijoje nėra numatyta konkreti metodika kaštų ir naudos analizės atlikimui. Todėl kaip ataskaitos autoriai manome, jog šiame planavimo etape pakanka įvertinti pagrindinius finansinius rodiklius: pradinių investicijų poreikis, veiklos įplaukos ir išlaidos bei pagrindinių finansinių rodiklių apskaičiavimas. Kadangi nėra galimybės numatyti, kada bus įdiegta konkreti priemonė, iki priemonės diegimo laiko, gali reikšmingai pasikeisti su priemone susiję kaštai bei naudos. Todėl visais atvejais, prieš diegiant konkrečią priemonę, turėtų būti atlikta detalesnė kaštų naudos analizė, kuri apimtų faktinių kaštų vertinimą. Pabrėžiame, jog planavimo etape tokios analizės atlikimas neįmanomas ir nebūtinai duotų tikslius rezultatus.
3	Kiek reikės investuoti kas metus į CŠT sistemos išlaikymą	CŠT sistemos išlaikymo kaštai į priemonių planą neįtraukti bendru susitarimu. Tokia galimybė buvo aptarta Kovo 6 d. vykusio nuotolinio susitikimo metu, kuriame mes siūlėme į ataskaitą įtraukti tinklų ir katilų techninės būklės palaikymo priemones. Tačiau personalo išsakyta mintis buvo tokia, jog įrangos remontai įmonėje atliekami nustačius gedimą, o einamųjų remonto ir eksploatacijos išlaidų į investicijų planą įtraukti nereikėtų. Mes pritarėme šiai minčiai, kadangi ruošiamas dokumentas yra investicijų planas. Tuo metu eksploatacijai skirtų išlaidų priskirti prie investicijų nereikėtų.

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
4	Kokiomis išorinėmis finansavimo priemonėmis įmonė galės pasinaudoti, numatomos paramos priemonės ir t.t.	Paramos priemonių analizės atlikti nereikalauja techninės specifikacija.
5	Vis dar nėra aišku, kiek šilumos tiekimo tinklų kas metus reikia rekonstruoti, kad bent išlaikyti turtą esamos būklės ir kad šilumos tiekimo nuostoliai nedidėtų. Rekomenduojama jūsų programinė neprisidės prie šilumos tiekimo tinklų atnaujinimo (jų fizinio nusidėvėjimo gerinimo).	Manome, jog investicijos į šilumos tinklų infrastruktūrą nėra racionalios dėl ilgo atsipirkimo laiko, todėl ataskaitoje tokios investicijos nesiūlomos. Šilumos tiekimo tinklų gedimų paieška ir šalinimas į ataskaitą neįtraukta, dėl Nr. 3 atsakyme minėtų priežasčių.
6	Taip pat kokias investicijas planuotis šilumos gamybos veikloje jau 2025 metais, ar nekils problemų dėl griežtėjančių aplinkosauginių reikalavimų 2025, 2030 metais?	Pagal VKDĮ normas, iki 2030 m. sausio 1 d. Aplinkos apsaugos agentūra gali atleisti veiklos vykdytoją nuo pareigos esamuose vidutiniuose KDĮ, kurių vardinė šiluminė galia yra didesnė kaip 5 MW, laikytis Normų priede nustatytų išmetamų teršalų ribinių verčių, jei ne mažiau kaip 50 % įrenginyje pagaminto naudingos šilumos kiekio (taikant slenkantį penkerių metų vidurkį) tiekiama garų arba karšto vandens pavidalu į viešą centralizuoto šilumos tiekimo sistemą. Tokiu atveju SO2 negali viršyti 1100 mg/Nm3, dulkės 150 mg/Nm3, NOx 750 mg/Nm3. Pagal teršalų analizės rezultatą matome, jog jau dabar dirbant KVV05.08 katilui, nėra viršijama ženkliai griežtesnė 50 mg/Nm3 dulkių koncentracija, kuri bus taikoma tik nuo 2030 metų. Vietoje esamų senų katilų papildomai įdiegus naują 3 MW katilą, kuris rekomenduojamas ataskaitoje, nebus viršytos ir kitos teršalų normos. Todėl manome, jog papildomų priemonių numatyti nereikia.
7	Ką daryti su šilumos gamybos įrenginiais kurie per 10 metų susidėvės?	Ataskaitoje pateikti siūlymai keisti biokuro katilus mažose katilinėse bei papildomai įrengti naują katilą Lentpjūvės katilinėje. Todėl manome, jog atsakymas į šį klausimą yra pateiktas ataskaitoje.
8	Kodėl nėra pateiktų alternatyvų dėl vietinėse katilinėse šilumos siurblių įrengimo?	Šilumos siurblio analizė yra atlikta 4.2.5 skyriuje. Kiekvienai katilinei atskirą analizę atlikti nėra tikslo, kadangi rezultatas bus toks pat – šilumos siurblys netinkamas šilumos tiekimui žiemos metu.
9	Kodėl neplanuojamas per ateinančius 10 metų jokios priemonės iš esmės mažinti iškastinio kuro vartojimą?	Šiuo metu įmonės iškastinio kuro sąnaudos yra labai mažos. Yra siūloma 4.2.2 priemonė Vėjų k. keisti dujinį katilą ir 4.2.1 priemonės keisti katilus Kulių k., Prūsalių k., Platelių k. katilinėse. Šios priemonės leistų sumažinti iškastinio kuro sąnaudas. O biokuras nėra iškastinis kuras pagal EU atsinaujinančių išteklių direktyvą.
10	Investiciniame plane aukščiausias prioritetas teikiamas jūsų parduodamai programinei įrangai ir šilumos punktų priežiūros paslaugų tobulinimui, o kaip pagrindinės įmonės veiklos gamyba, perdavimas?	Yra siūlomos priemonės katilų keitimui, akumuliacinės talpos įrengimui, šilumos siurblių įrengimui ir kitos, kurias galima priskirti šilumos gamybai ir perdavimui. Dėl prastesnių finansinių rodiklių, šių priemonių prioritetas mažesnis, bet tai nereiškia, jog jos nėra reikalingos.
11	Jei katilinės instaliuota galia 10,93, tai įrodykite kaip ekonomaizeris pakelia 5MW katilo galingumą iki 5,97MW.	Praleidome, pataisome.

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
12	Pagal jūsų parašymą 2021m. gamtinių dujų MWh kainavo pigiau nei biokuro MWh.	Tokia išvada būtų neteisinga, kadangi skiriasi gamtinių dujų ir biokuro katilų eksploatacijos ir elektros energijos sąnaudos. Šiuo atveju nesutinkame gilintis į priežastis, kodėl 2021 metais buvo sunaudota tiek daug gamtinių dujų, kadangi tai nėra šios ataskaitos objektas.
13	Nr.1 – tai gal paaiškinsite kuris katilas rezervinis, ar siūlote dirbti katilinei be rezervo	Pastaba nekorektiška. Niekaip neįžvelgiame, kaip mūsų siūlymas sumontuoti papildomą katilą mažintų rezervą.
14	Gal galite paaiškinti kaip dirbti su senais neautomatizuotais katilais be personalo ir atsiųskite naujų katilų katalogus su techninėmis specifikacijomis. Perskaičiuoti investicijas ir atsipirkimo terminus kaimų katilinėse, įvertinant, kad reikalinga 2 nauji katilai, atsisakant senųjų katilų (7 lentelė)	Pastaba nekorektiška. Ataskaitoje niekur nėra siūloma dirbti su senais katilais be personalo. Ataskaitoje siūloma palikti 4 žmones 9 katilinių priežiūrai. Manome, jog vieno katilo gedimo atveju, toks personalo skaičius laikinai galėtų aptarnauti seną neautomatizuotą katilą ir prižiūrėti 8 automatizuotas katilines. Jeigu matote poreikį, galite nusimatyti didesnį personalo skaičių. Tai būtų pigiau, negu investuoti į 9 rezervinius katilus. Ataskaitoje yra pateikta siūlomų katilų pavadinimas, tačiau yra ir kitų gamintojų, prašome kreiptis į tiekėjus dėl detalesnės informacijos.
15	Norite statyti naują katilą nežinodami kur, tai dar karta įrodo, kad nesate susipažinę su įmonės esama situacija, bet planuojat investicijas 10 metų	Pastaba nekorektiška. Investicijų plane yra pilnai atsakyti visi klausimai pagal techninę specifikaciją ir šiose apimtyse esame pilnai susipažinę su įmonės informacija. Dar kartą patikslinu, kad projektavimo darbų investicijų plane neatliekame.
16	Tai reiškia, kad ataskaitoje pateikti duomenys pagal JŪSŲ „gerąją inžinerinę praktiką“ yra tik norimi skaičiai neturintys praktinio pagrindimo, todėl jei neturite pagrindimo, negalite teikti ataskaitoje.	Pastaba nekorektiška. Žodis „praktiką“ reiškia, kad tokie skaičiai yra sutinkami praktikoje.
17	Plane nėra numatyti galimi nauji vartotojai ir potencialus jų šilumos poreikis, reikalingų trasų ilgiai, diametrai, investicijų sumos, atsipirkimo terminai.	Informacija nėra pateikta, kadangi tokios informacijos nėra. T.y. nei mes, nei jūs negalite pasakyti, kiek šilumos vartoja vartotojai, kurie nėra prisijungę prie CŠT. Uždaviniai turi būti realistiški.
18	Iš 146 daugiabučių nuotolinis šilumos skaitiklių nuskaitymas jau įrengtas 53 namuose. Liko įrengti 93 namuose. Skaitikliai visuose namuose yra išmanieji, todėl reikalinga tik papildoma įranga. Vidutinė įrangos kaina 1 objekto yra apie 600 eur, todėl reikia įverti naujai šią investiciją.	Papildyta.
19	Kokios prielaidos leidžia planuoti tokį ženklų šilumos poreikio mažėjimą per 10 metų? Koks renovacijos tempas buvo per pastaruosius 10 metų?	Prielaidos aptartos ataskaitos 16 puslapyje. Vertinama, jog per ateinančius 10 metų bus renovuoti visi iki šiol dar nerenovuoti pastatai. Sudarant prognozę buvo vertinama esamų vartotojų šilumos sąnaudos, buvo lyginamos renovuotų ir nerenovuotų pastatų šilumos suvartojimas.
20	Kaip gali būti toliau eksploatuojama esama įrega, kai didžioji dalis įrangos per ateinančius 10 metų turės būti atnaujinta? Jei vertinant su daromomis prielaidomis dėl tokio ženklaus šilumo poreikio mažėjimo esami katilai nepritaikyti ženkliai mažesnėms galioms.	Ataskaitoje yra pateiktos priemonės (naujų katilų įrengimas), kurios leistų modernizuoti šilumos gamybos ūkį. Esama įranga taip pat gali būti remontuojame ir eksploatuojama toliau, bet ataskaitoje tai nėra analizuojama bendru sutarimu.

Nr.	Kliento pastaba	Rangovo atsakymas
		Nesutinkame, jog įranga negalės dirbti prognozuojamais darbo režimais. Prognozuojamas apie 25% metinis šilumos vartojimo mažėjimas. Daugiausiai šilumos vartojimas sumažės žiemos metu, o vasaros metu išliks panašus. Esama įranga šilumą gamina vasaros metu, kai poreikis sumažėja ~80%, lyginant su žiemos laikotarpiu.
21	Nurodykite kuo remiantis teigiate, kad ŠESD emisijos lygios 0.	Pagal ES direktyvą 2023/2413: atsinaujinančiųjų išteklių energija arba atsinaujinančioji energija – atsinaujinančiųjų neiškastinių išteklių energija, t. y. vėjo, saulės (šilumos ir fotovoltinė) energija, geoterminė energija, osmosinė energija, aplinkos energija, potvynių, bangų ir kitokia vandenynų energija, hidroenergija, **energija iš biomasės**, sąvartynų dujų, nuotekų valymo įrenginių dujų ir biodujų. Kadangi biomasė priskiriama prie atsinaujinančių energijos išteklių, o jos augimo metu sunaudojamas CO2 kiekis atitinka degimo metu išsiskiriantį CO2 kiekį, ataskaitoje priėmėme sutartinę prielaidą, jog biomasės ŠESD emisijos nevertinamos.
22	O kur lieka seni sudivėję įrenginiai, kurių efektyvumas nepatenka į užsiduotus rėžius. Kas turės būti daroma su jais? Ar neplanuojamos investicijos išlaikyti turtą?	Turi likti kaip rezervinis bent vienas katilas. Išlaidos turto eksploatacijai neplanuojamos bendru sutarimu. Žr. atsakymą nr. 3.
23	Vien tik katilą pakeisti į dujinį rekonstruojant dujines katilines pakeisti neužteks. Reiks demontuoti esamus įrenginius, įrengti naujus kartu su priklausiniaiis (kaminas, kuro bunbkeris ir t.t.) nustatan investicijas vadovaukitės Lietuvoje leidžiamu Sistela katalogu.	Investicijų plane projektavimo darbų neatliekame ir detalių sąmatų neskaičiuojame, kadangi to nereikalauja techninė užduotis.