




|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Planavimo organizatorius             | <b>PALANGOS MIESTO SAVIVALDYBĖS<br/>ADMINISTRACIJOS DIREKTORIUS</b>    |
| Plano pavadinimas                    | <b>PALANGOS MIESTO ŠILUMOS ŪKIO SPECIALIOJO PLANO<br/>ATNAUJINIMAS</b> |
| Planavimo proceso etapas             | <b>RENGIMO ETAPAS</b>  |
| Planavimo proceso stadija            | <b>KONCEPCIJA</b>  |
| Teritorijų planavimo lygmuo          | <b>SAVIVALDYBĖS</b>  |
| Teritorijų planavimo dokumento rūšis | <b>SPECIALIOJO TERITORIJŲ PLANAVIMO DOKUMENTAS</b>                     |
| Objekto numeris                      | <b>AT-20T-1643</b>   |
| Bylos (segtumo) žymuo                | <b>SP-02</b>   |
| TPDRIS dokumento numeris             | <b>S-RJ-25-19-599</b>  |

Vilnius, 2021 m.

|              |  |   |      |
|--------------|--|---|------|
| UAB „ATAMIS“ | TERITORIJŲ PLANAVIMO<br>PADALINIO VADOVĖ<br><br>PROJEKTO VADOVAS | <b>ELEONORA<br/>GRABLEVSKIENĖ</b><br>Atestato Nr. TVP 0081<br><br><b>ŽILVINAS GRABAUSKAS</b><br>Atestato Nr. TVP 0034 | <br> |
|--------------|--|---|------|

|   |   |
|---|---|
| <b>Plano rengėjai:</b>  |   |
|  | <p><b>UAB „Atamis“</b><br/>Žirmūnų g. 139-319, LT 09120 Vilnius<br/>Įm. kodas 300564438</p> <p><i>Projekto vadovas</i><br/><i>Žilvinas Grabauskas</i><br/><i>El. paštas: <a href="mailto:z.grabauskas@atamis.lt">z.grabauskas@atamis.lt</a></i><br/><i>Tel.: +370 620 51398</i></p> |

**Teritorijų planavimo dokumentą parengusių specialistų sąrašas:**

| <b>Eil. Nr.</b> | <b>Pareigos</b> | <b>Vardas Pavardė</b>                        | <b>Parašas</b> |
|-----------------|-----------------|--|----------------|
| 1.              | PV              | Žilvinas Grabauskas (atest. Nr. TVP 0034)    |                |
| 2.              | PDV             | Eleonora Grablevskienė (atest. Nr. TPV 0081) |                |
| 3.              | Inž.            | Elena Romanovska                             |                |
| 4.              | Inž.            | Titas Sireika                                |                |

**TURINYS**

|  |    |
|--|----|
| 1. ĮVADAS. BENDRI DUOMENYS .....   | 5  |
| 2. KONCEPCIJA .....  | 8  |
| 2.2. Šilumos vartotojų aprūpinimo šiluma reglamentas .....   | 8  |
| 2.2.1. Centralizuoto šilumos tiekimo zona .....  | 8  |
| 2.2.2. Konkurencinė šilumos tiekimo zona .....   | 9  |
| 2.2.3. Necentralizuoto šilumos tiekimo zona.....   | 10 |
| 2.3. Nepriklausomų šilumos gamintojų prisijungimo prie Palangos miesto CŠT sistemos.....               | 10 |
| 2.4. Palyginamieji šilumos tiekėjo rodikliai .....   | 10 |
| 2.5. Šilumos poreikio kitimas .....  | 11 |
| 2.6. Alternatyvų ir ekonominio vertinimo principai .....   | 13 |
| 2.7. Šilumos ūkio vystymosi alternatyvos .....   | 13 |
| 3. UAB „Palangos šilumos tinklai“ alternatyvų diegimo tikslingumo analizė ir vertinamas.....           | 13 |
| 3.1. Bazinis koncepcijos scenarijus .....  | 13 |
| 3.1.1. Investicijos į šilumos tiekimo tinklo modernizavimą.....  | 13 |
| 3.1.2. Akumuliacinių šilumos talpų panaudojimo šilumos gamybos pikų mažinimui tikslingumo analizė..... | 15 |
| 3.1.3. Šilumos gamybos įrenginių optimalios galios nustatymas.....                                     | 18 |
| 3.2. Minimalus koncepcijos scenarijus .....  | 21 |
| 3.2.1. Rekomendacijos šventosios miestelio CŠT tinklo rekonstrukcijai.....                             | 21 |
| 3.2.2. ORC technologijos įrengimo tikslingumo vertinimas .....   | 22 |
| 3.2.2.1. Techninis-finansinis įvertinimas.....   | 23 |
| 3.3. Maksimalus koncepcijos scenarijus.....  | 24 |
| 3.3.1. Saulės kolektorių panaudojimas šilumos gamyboje .....   | 24 |
| 3.3.2. Saulės jėgainių panaudojimas elektros gamybai .....   | 26 |
| 3.3.2.1. Elektrinės galios parinkimas ir ekonominis vertinimas.....                                    | 26 |
| 3.4. Investicijų plano iki 2030 m. parengimas.....   | 28 |
| 4. Konceptualių sprendinių poveikio vertinimas .....   | 30 |

## 1. ĮVADAS. BENDRI DUOMENYS

**Objektas:** Palangos miesto šilumos ūkio specialiojo plano atnaujinimas.

**Specialiojo plano organizatorius:** Palangos miesto savivaldybės administracijos direktorius, Vytauto g. 112, LT-00153 Palanga, tel.: (8 460) 48 705, (8 460) 41 406, faks.: (8 460) 40 217, (8 460) 40 216, el. p.: administracija@palanga.lt, www.palanga.lt

**Specialiojo plano rengėjas:** UAB „Atamis“, Žirmūnų g. 139, LT-09120 Vilnius, tel. (8 5) 27 28 334, faks. (8 5) 20 31 280, info@atamis.lt, www.atamis.lt. Projekto vadovas: Žilvinas Grabauskas, tel. (8 620) 51 398 el. p. z.grabauskas@atamis.lt

**Rengimo pagrindas:** 2019 m. rugpjūčio 29 d. Palangos miesto savivaldybės tarybos sprendimas Nr. T2-187 „Dėl Palangos miesto šilumos ūkio specialiojo plano atnaujinimo rengimo pradžios ir planavimo tikslų“.

**Planavimo tikslai ir uždaviniai:**

**Tikslai:** suformuoti ilgalaikės savivaldybės šilumos ūkio modernizavimo ir plėtros kryptis, siekiant užtikrinti saugų, patikimą ir nepertraukiamą šilumos tiekimą vartotojams mažiausiomis sąnaudomis, neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai, siekiant įgyvendinti Nacionalinėje šilumos ūkio plėtros programoje nustatytus sprendinius ir priemones; suderinti valstybės, savivaldybės, energetikos įmonių, fizinių ir juridinių asmenų ar jų grupių interesus aprūpinant vartotojus šiluma ir energijos išteklių šilumos gamybai; reglamentuoti aprūpinimo šiluma būdus ir (arba) naudotinas kuro bei energijos rūšis šilumos gamybai šilumos vartotojų teritorijose; nustatyti preliminarias investicijų apimtis, finansavimo poreikį ir finansavimo šaltinius į šilumos ūkio plėtrą ir modernizavimą; koreguoti Palangos miesto šilumos ūkio specialųjį planą, patvirtiną Palangos miesto savivaldybės tarybos 2009 m. gruodžio 3 d. sprendimu Nr. T2-306.

**Uždaviniai:** plėtoti šilumos ūkio inžinerinę infrastruktūrą ir numatyti jos plėtrai reikalingas teritorijas; numatyti šilumos ūkio inžinerinės infrastruktūros statinių ir (ar) teritorijų apsaugos zonas, nurodyti specialiąsias žemės naudojimo sąlygas; numatyti motyvuotai pagrįstas konkrečias vietas ir plotus žemei visuomenės poreikiams paimti; numatyti šilumos ūkio inžinerinei infrastruktūrai funkcionuoti reikalingus servitutus; numatyti šilumos ūkio inžinerinės infrastruktūros statinių išdėstymą; numatyti atsinaujinančių išteklių naudojimo plėtrą; siekiant įgyvendinti Nacionalinės šilumos ūkio plėtros 2015–2021 metų programos nuostatas, įvertinti šilumos gamybos ir perdavimo technologijų raidą, konkurencinę aplinką, šilumos gamybos kainų tendencijas, aplinkos užterštumo pokyčius ir kitus šilumos ūkiui bei aplinkosaugai svarbius veiksnius.

**Planuojama teritorija:** Palangos miesto savivaldybės teritorija.

**Specialiojo plano lygmuo:** savivaldybės lygmuo.

**Plano darbų programa:**

**Plano rengimo etapai:** parengiamasis, rengimo ir baigiamasis etapai.

**Darbų atlikimo terminai:** 2020 m. III ketv. – 2021 m. III ketv.

**Plano sudėtis:** tekstinė ir grafinė dalys.

**Visuomenės informavimo tvarka:** supaprastinta.

**Koncepciją, SPAV:** atliekamas

Specialiajam planui išduotos teritorijų planavimo sąlygos pateiktos Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo dokumentų rengimo ir teritorijų planavimo proceso valstybinės priežiūros informacinėje sistemoje (TPD Nr. S-RJ-25-19-599).

**Pagrindinės specialiojo plano savokos:**

*Pagal Teritorijų planavimo įstatymą:*

**Specialusis teritorijų planavimas** – teritorijų planavimas tam tikroms veikloms reikalingų teritorijų ir saugomų teritorijų naudojimo, tvarkymo ir (ar) apsaugos priemonėms nustatyti.

*Pagal LR šilumos ūkio įstatymą:*

**Aprūpinimo šiluma sistema** – organizacinis-techninis ūkio kompleksas, skirtas gaminti ir tiekti šilumą vartotojams, valdomas šilumos tiekėjo ir susidedantis iš šilumos perdavimo tinklo bei vieno ar daugiau prie tinklo prijungtų šilumos gamintojų;

**Bendra šilumos ir elektros energijos gamyba (kogeneracija)** – šilumos ir elektros energijos gamyba bendrame technologiniame cikle;

**Karštas vanduo** – iš geriamojo vandens paruoštas, pašildant jį iki higienos normomis nustatytos temperatūros, vanduo;

**Konkurencinis šilumos vartotojas** – šilumos vartotojas, esantis šilumos tiekimo konkurencinėje zonoje, nustatytoje savivaldybės tarybos patvirtintame specialiajame šilumos ūkio plane, arba kitas Tarybos nustatytas šilumos vartotojas, suvartojantys daugiau kaip 1 procentą šilumos tiekėjo per praėjusius kalendorinius metus realizuoto šilumos kiekio. Šiems vartotojams šilumos kaina nustatoma individualių sąnaudų principu;

**Nepriklausomas šilumos gamintojas (NŠG)** – asmuo, gaminantis šilumą ir (ar) karštą vandenį ir parduodantis juos šilumos tiekėjui pagal šilumos pirkimo–pardavimo sutartį;

**Nenutrūkstamo aprūpinimo šiluma vartotojai** – Vyriausybės ar jos įgaliotos institucijos, savivaldybių tarybų patvirtintuose sąrašuose numatytos įstaigos ar organizacijos, kurioms būtinas nenutrūkstamas aprūpinimas šiluma;

**Pastato šildymo būdas** – pastato projektavimo dokumentuose techniniu sprendimu nustatytas būdas pastato patalpoms šildyti, apimantis ir karšto vandens tiekimo sistemoje įrengtus šildymo prietaisus;

**Pastato šildymo ir karšto vandens sistema** – pastate įrengtas techninių priemonių kompleksas, skirtas į pastatą perduoti arba pastate gaminamai šilumai ir (ar) karštam vandeniui į patalpas pristatyti. Nuo tiekėjo tinklų ji atibojama pastato įvadu;

**Šildymo sezonas** – laikotarpis, kurio pradžia ir pabaiga nustatoma savivaldybės vykdomosios institucijos sprendimu pagal statybos techniniais reglamentais apibrėžtą lauko oro temperatūrą, kuriai esant privaloma pradėti ir galima baigti nustatytos paskirties savivaldybių pastatų šildymą;

**Šilumnešis** – specialiai paruoštas vanduo, karštas vanduo, garas, kondensatas, kitas skystis ar dujos, naudojami šilumai pristatyti;

**Šilumos bazinė kaina** – ilgalaikė šilumos kaina, sudaryta iš pastoviosios ir kintamosios šilumos bazinės kainos dedamųjų, apskaičiuotų pagal Tarybos patvirtintą Šilumos kainų nustatymo metodiką, parengtą pagal Tarybos parengtus ir Vyriausybės patvirtintus Šilumos kainų nustatymo metodikos principus, nustatyta ne trumpesniai kaip 3 metų ir ne ilgesniai kaip 5 metų laikotarpiui. Minėtą laikotarpį pasirenka savivaldybių tarybos ar šio įstatymo 32 straipsnio 11 ir 12 dalyse numatytais atvejais – įmonės. Abi kainos dedamosios taikomos šilumos kainoms apskaičiuoti. Šilumos bazinė kaina gali būti vienanarė arba dvinarė;

**Šilumos įrenginys** – techninių priemonių kompleksas, skirtas šilumai ir (ar) karštam vandeniui gaminti, transportuoti ar kaupti;

**Šilumos įvadas** – šilumos perdavimo tinklo atšaka, įskaitant pastato pirmuosius uždaruosius įtaisus ir apskaitos prietaisus, jungianti pastato šilumos įrenginius ir šilumos perdavimo tinklą;

**Šilumos perdavimas** – šilumos pristatymas šilumnešiu šilumos perdavimo tinklo vamzdiniais;

**Šilumos perdavimo tinklas** – sujungtų vamzdinių ir įrenginių sistema, skirta pristatyti šilumnešiu šilumą iš gamintojo vartotojams;

**Šilumos punktas** – prie šilumos įvado prijungtas šilumos perdavimo tinklo įrenginys, su šilumnešiu gaunamą šilumą transformuojantis pristatymui į pastato šildymo prietaisus;

**Šilumos tiekėjas** – asmuo, turintis šilumos tiekimo licenciją ir tiekiantis šilumą vartotojams pagal pirkimo–pardavimo sutartis;

**Šilumos tiekimas** – centralizuotai pagamintos šilumos pristatymas ir pardavimas šilumos vartotojams;

**Šilumos ūkio specialusis planas** – savivaldybių specialiojo planavimo dokumentas, kuriame, vertinant Nacionalinėje šilumos ūkio plėtros programoje numatytais sprendiniais ir priemonėmis nustatomos esamos ir planuojamos naujos šilumos vartotojų teritorijos, nurodomi galimi ir alternatyvūs šildymo būdai, tenkinant šilumos vartotojų poreikius mažiausiomis sąnaudomis ir neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai;

**Šilumos vartotojas (vartotojas)** – juridinis ar fizinis asmuo, kurio naudojami šildymo prietaisai nustatyta tvarka prijungti prie šilumos perdavimo tinklų ar pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų.

Kitos sąvokos:

**Aprūpinimo šiluma reglamentas** – galimi šilumos vartotojų teritorijų (zonų) aprūpinimo šiluma būdai bei naudotinos kuro ir energijos rūšys šilumos gamybai, įvertinant šilumos ūkio inžinerinės infrastruktūros plėtrą;

**Šilumos vartotojų teritorija (zona)** – tai užstatyta ar užstatoma planuojamos teritorijos dalis, kuriai nustatomas aprūpinimo šiluma reglamentas;

**Centralizuotas šilumos tiekimas (CŠT)**– centralizuotas šilumos tiekimas, kai tiesioginis šilumos vartotojas atsiskaito už šilumos kiekį (kWh), o ne už pirminius energijos šaltinius (gamtinės dujas, kietąjį kurą, el. energiją ar pan.);

**Centralizuoto šilumos tiekimo tinklo decentralizacija** – centralizuoto šilumos tiekimo tinklo decentralizacija-tai procesas, kai atsisakoma dalies ar visų išorinių šiluminės energijos perdavimo tinklų;

**Necentralizuota šilumos tiekimo sistema** – tai toks šilumine energija aprūpinimo būdas, kai tiesioginiai šilumos vartotojai atsiskaito už pirminius energijos šaltinius, bet ne už pateiktą šilumos kiekį.

## 2. KONCEPCIJA

Palangos miesto šilumos ūkio specialusis planas įgyvendina Šilumos ūkio įstatymo 7 ir 8 straipsnio nuostatas. Pagrindinis šilumos ūkio specialiojo plano tikslas yra tenkinti vartotojų šilumos poreikius mažiausiomis sąnaudomis ir neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai.

Koncepcijoje pateikiama: teritorijos suskirstymas į aprūpinimo šiluma zonas, aprūpinimo šiluma būdo zonose vertinimo principai ir aprūpinimo šiluma tose zonose reglamento projektas. Taip pateikiamos trys šilumos ūkio tvarkymo alternatyvos.

### 2.2. Šilumos vartotojų aprūpinimo šiluma reglamentas

**Išimty, galiojančios visoje planuojamoje teritorijoje, nepriklausomai nuo nustatytos zonos bei reglamento:**

- Šilumos gamyba naudojant ekologiškus energijos šaltinius (geoterminė energija, saulės energija, elektra ir kiti atsinaujijantys energijos ištekliai, išskyrus kietąją biomasę) yra galima visoje Palangos miesto teritorijoje, nepriklausomai nuo nustatyto reglamento.
- Gyvenamiesiems vieno ir dviejų butų namams bei nedidelės svarbos visuomeniniams pastatams (kurių naudingas plotas ne didesnis nei 200 m<sup>2</sup>) šilumos gamybos būdas nėra reglamentuojamas, tačiau pasirinktas šilumos gamybos būdas turi nepažeisti aplinkosauginių reikalavimų.
- Specialiojo plano sprendiniai nėra privalomi Kultūros paveldo objektams. Kultūros paveldo objektų ir vietovių teritorijose bei jų apsaugos zonose taikomi paveldosaugos ir tvarkymo reikalavimai, nustatyti kultūros paveldo objektų apsaugos reglamentais, šių objektų apsaugos specialiaisiais planais ir kitais kultūros paveldo apsaugą reglamentuojančiais teisės aktais. Esant prieštaravimui tarp kultūros paveldo objektų tvarkymą reglamentuojančių dokumentų sprendinių ir šio specialiojo plano sprendinių, šio specialiojo plano sprendiniai nėra taikomi.
- Visų paskirčių pastatų šildymui ar karšto vandens ruošimui draudžiama kurui naudoti atliekas bei kitas energijos gamybai neskirtas medžiagas.
- Esamiems ir naujai statomiems pramonės paskirties objektams, kurie naudoja gamtines dujas technologinėms reikmėms, neribojamos galimybės naudoti gamtines dujas patalpų šildymui bei karšto vandens ruošimo reikmėms visoje miesto teritorijoje, nepriklausomai nuo nustatyto reglamento.

#### 2.2.1. Centralizuoto šilumos tiekimo zona

Centralizuotos šilumos tiekimo (toliau – CŠT) zonos nuostatos taikomos tankiai užstatytoms miesto teritorijoms, kuriose yra pilnai ar iš dalies išvystyta šilumos tiekimo infrastruktūra, vyrauja daugiabutė gyvenamoji ar visuomeninė statyba.

CŠT zonoje:

1. naujai statomiems, rekonstruojamiems ar kapitališkai remontuojamiems pastatams šilumos tiekimas numatomas iš CŠT sistemos;

2. statytojas (fizinis ar juridinis asmuo), pradedantis statybos projektą CŠT zonoje, kuriam reikalingas statybą leidžiantis dokumentas ir kuriam reikalingas šilumos šaltinis, privalo teikti paraišką dėl prisijungimo prie CŠT sistemos sąlygų išdavimo, jei toks naujas vartotojas nepatenka į plano išimtis;

3. sprendžiant šilumos tiekimo naujiems ar modernizuojamiems/atnaujinamiems (atliekant pastato remontą) objektams klausimą, gali būti numatyta aprūpinti šiluma iš individualių šilumos šaltinių tik šiais atvejais:

3.1. jei šilumos tiekėjas pareiškia, kad nėra techninių galimybių aprūpinti konkretų vartotoją iš centralizuotos šilumos tiekimo sistemos (pvz. nėra techninių galimybių kloti vamzdynus, negali užtikrinti



technologijai reikalingų kokybinių šilumnešio parametrų ar pakankamo aprūpinimo šiluma patikimumo) arba šilumos tiekėjo atliktais ekonominiais skaičiavimais centralizuotas šilumos tiekimas nagrinėjamam objektui nuostolingas;

3.2. daugiau kaip pusė pastato turtinių vienetų yra pasikeitę aprūpinimo šiluma būdą iki šio specialiojo plano įsigaliojimo dienos. Tokių atveju daugiabučio aprūpinimo šiluma būdo keitimas iš centralizuoto į necentralizuotą nėra laikomas neatitinkančiu specialiojo plano sprendinių ir gali būti vykdomas aprūpinimo šiluma būdo keitimas visam pastatui;

3.3. kyla techninių, gamtosaugos, kultūros paveldo išsaugojimo problemų aprūpinant konkretų vartotoją šiluma iš centralizuoto šilumos tiekimo sistemos;

3.4. statiniams, kurių šilumos poreikiai iki 0,01 MW (pvz. prekybos kioskai, degalinės), numatyti šildymą elektra ar šilumos siurbliais nedidinant vietinės aplinkos taršos.

Reglamento 3 punkte išvardintais atvejais, šilumos vartotojams suteikiama teisė įsirengti individualius šilumos gamybos įrenginius, kaip kurą naudojant gamtines dujas jei tai buvo naudojama iki šio plano patvirtinimo dienos, kitu atveju - ekologiškus energijos šaltinius (elektros, geoterminę (aeroterminę) energiją ir kt.).

### 2.2.2. Konkurencinė šilumos tiekimo zona

Ši zona apima teritorijas, kuriose yra pilnai ar iš dalies išvystyta šilumos tiekimo ar/ir kitos kuro ar energijos rūšies infrastruktūra, teritorija gana tankiai užstatyta, o naujas vartotojas turi galimybę pasirinkti kuro/energijos rūšį ir šilumos tiekėją. Šioje zonoje pastatų aprūpinimas šiluma, numatomas iš CŠT sistemos arba iš vietinių (individualių) katilinių, kūrenamų gamtinėmis dujomis. Šioje zonoje naujai statomų pastatų savininkai (šilumos vartotojai) turi teisę pasirinkti alternatyvių energijos rūšių šilumos tiekėjus bei įsirengti vietinę šildymo sistemą, neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai pagal galiojančias taršos normas prieš išduodant statybą leidžiantį dokumentą.

Šioje zonoje taikomos nuostatos galioja naujai statomiems ar rekonstruojamiems objektams:

1. parenkant energijos rūšį turi būti įvertinta ar kitas (ne CŠT) pastato šildymo būdas nepadidins žalos aplinkai, ir tuo pačiu bus nepažeidžiamos kitų toje teritorijoje gyvenančių gyventojų teisės. Turi būti užtikrintas saugus ir patikimas šilumos tiekimas neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai;

2. projektuojant naujus pastatus, rengiant žemesnio lygmens teritorijų planavimo dokumentus ar techninius projektus, privalomai atliekamas prijungimo prie centralizuoto šilumos tiekimo sistemos vertinimas. Pasirenkant necentralizuotą aprūpinimo šiluma būdą atliekamas centralizuoto ir necentralizuoto aprūpinimo šiluma būdo palyginimas techniniais ir ekonominiais aspektais. Šį vertinimą atlieka plano/projekto rengėjas;

3. šioje zonoje draudžiama įrengti individualius šilumos gamybos įrenginius ir vietines katilines (necentralizuotam aprūpinimui šiluma), kuriose šilumos gamybai naudojamas kietas, išskyrus atvejus, kai:

3.1. šilumos tiekėjas pareiškia, kad nėra techninių galimybių aprūpinti konkretų vartotoją iš centralizuotos šilumos tiekimo sistemos (pvz. nėra techninių galimybių kloti vamzdynus, negali užtikrinti technologijai reikalingų kokybinių šilumnešio parametrų ar pakankamo aprūpinimo šiluma patikimumo) arba šilumos tiekėjo atliktais ekonominiais skaičiavimais centralizuotas šilumos tiekimas nagrinėjamam objektui finansine prasme nėra patrauklus.

3.2. dujų tiekėjas pareiškia, kad nėra techninių galimybių tiekti gamtines dujas konkrečiam vartotojui (pvz. nėra techninių galimybių kloti vamzdynus ar užtikrinti reikiamų dujų parametrų) arba gamtinių dujų tiekėjo atliktais ekonominiais skaičiavimais dujotiekio tiesimas nagrinėjamam objektui finansine prasme nėra patrauklus;

Reglamento 3 punkte išvardintais išimtiniais atvejais, vartotojams suteikiama teisė įsirengti individualius šilumos gamybos įrenginius, kaip kurą naudojant ekologiškus energijos šaltinius (elektros, geoterminę (aeroterminę) energiją ir kt.) ir kietąjį biokurą (jei tai neprieštarauja teisė aktų nuostatomis).

### **2.2.3. Ncentralizuoto šilumos tiekimo zona**

Šioje zonoje, kuri apima likusią Palangos miesto teritoriją, esami ir nauji vartotojai aprūpinami šiluma iš individualių šilumos šaltinių. Aprūpinimo šiluma būdo ir kuro rūšių šilumos gamybai pasirinkimas šioje zonoje reglamentuojamas Lietuvos Respublikos teisės aktais, papildomi reikalavimai šioje zonoje nėra keliami. Rekomenduojamas kuras – ekologiški energijos šaltiniai arba gamtinės dujos (jei tai neprieštarauja teisė aktų nuostatomis).

## **2.3. Nepriklausomų šilumos gamintojų prisijungimo prie Palangos miesto CŠT sistemos.**

Palangos miesto CŠT sistemoje instaliuoti šilumos gamybos pajėgumai užtikrina šilumos gamybos poreikį tiek esamu laikotarpiu, tiek perspektyviniu. Todėl artimiausiu metu, naujų centralizuotos šilumos gamybos šaltinių įrengimas nėra būtinas ir plane nenumatomas. Prašymų dėl nepriklausomų šilumos gamintojų prisijungimo prie Palangos miesto CŠT sistemos gauta nėra.

Vadovaujantis LR šilumos ūkio įstatymo IV skirsniu, LR atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymo IV skirsniu ir kitais teisės aktais, šilumos tiekėjas privalo prijungti visų pageidaujančių nepriklausomų šilumos gamintojų atsinaujinančių energijos išteklių šilumos įrenginius prie šilumos perdavimo tinklų. Nauji šilumos gamybos įrenginiai prijungiami prie šilumos perdavimo pagal šilumos tiekėjo išduotas prisijungimo sąlygas. Šilumos tiekėjas pagal nepriklausomo šilumos gamintojo prašymą, atsižvelgdamas į technologinius ir ekonominius bei nediskriminacinius aspektus išduota prisijungimo sąlygas. Nepriklausomų šilumos gamintojų prijungimo tvarka ir jiems keliami reikalavimai nustatyti Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos nutarime „Dėl šilumos supirkimo iš nepriklausomų šilumos gamintojų tvarkos ir sąlygų aprašo patvirtinimo“ (2010.10.04 Nr.O3-202 su vėlesniais pakeitimais) bei kituose teisės aktuose.

Visi nepriklausomi šilumos gamintojai, prieš pradėdami vykdyti veiklą, privalo gauti projektavimo sąlygas ir kitus privalomus dokumentus bei atlikti planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimą (jei tai numato teisės aktai).

## **2.4. Palyginamieji šilumos tiekėjo rodikliai**

Valstybinė energetikos reguliavimo taryba (toliau – VERT) visus šilumos gamintojus skirsto į atskiras grupes ir pogrupius, atsižvelgiant į nustatytus panašumo rodiklius. UAB „Palangos šilumos tinklai“ patenka į III grupės (90÷50 tūkst. MWh/metus šilumos pardavimai), D pogrupį (gamtinių dujų kuro struktūroje mažiau už 25 proc.)<sup>1</sup> kartu su UAB „Šilutės šilumos tinklai“, UAB „Tauragės šilumos tinklai“, UAB „Plungės šilumos tinklai“, UAB „Litesko“ fil. „Telšių šiluma“, AB „Lietuvos energijos gamyba“, UAB gamybinė-komercinė firma „Fonas“.

Šiame skyriuje pateikiamas UAB „Palangos šilumos tinklai“ šilumos gamybos ir perdavimo pagrindinių veiklos rodiklių palyginimas su III D grupės įmonių lyginamųjų rodiklių reikšmėmis<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Šilumos tiekėjų suskirstymas į grupes ir pogrupius 2018 metais <https://www.vert.lt/siluma/Puslapiai/silumos-tiekeju-suskirstymas-i-grupes-pagal-per-2013-metus-realizuota-silumos-kieki.aspx>

<sup>2</sup> Šilumos tiekėjų lyginamosios analizės rodikliai už 2018 metus <https://www.vert.lt/SiteAssets/siluma/2018%20m.%20rodikliai.pdf>

| Rodiklis  | Matavimo vienetas     | III D grupės rodiklio reikšmė (2019 m.) | Nustatyta reikšmė bazinėje kainoje | Bendrovės faktinis rodiklis |
|---|-----------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|
| Šilumos nuostoliai perdavimo tinkluose                                | MWh/km <sub>s</sub>   | 309,065                                 | 292                                | 316,43 <sup>3</sup>         |
| Lyginamosios kuro sąnaudos  | kg <sub>ne</sub> /MWh | 91,834                                  | 92,25                              | 94,57 <sup>4</sup>          |
| Lyginamosios elektros sąnaudos šilumos gamyboje                       | kWh/MWh               | 10,452                                  | 11,48                              | 14,8 <sup>5</sup>           |
| Lyginamosios elektros sąnaudos šilumos perdavime                      | kWh/MWh               | 5,112                                   | 7,66                               | 4,3 <sup>6</sup>            |
| Vandens sąnaudos šilumos gamybos technologinėms reikmėms              | m <sup>3</sup> /MWh   | 0,046                                   | 0,07                               | 0,103                       |
| Vandens sąnaudos šilumos perdavimo technologinėms reikmėms            | m <sup>3</sup> /kms   | 93,283                                  | 85,17                              | 75,41                       |
| Šilumos gamybos įrenginių galia, tenkanti vienam darbuotojui          | MW/darb.              | 2,08                                    | 2,24                               | 2,24                        |
| Sąlyginis šilumos perdavimo tinklo ilgis tenkantis vienam darbuotojui | kms/darb.             | 3,968                                   | 5,35                               | 5,35                        |
| Einamojo remonto ir aptarnavimo sąnaudos šilumos gamybos veikloje     | EUR/MW                | 1735,23                                 | 2686,99                            | 2275,13 <sup>7</sup>        |
| Einamojo remonto ir aptarnavimo sąnaudos šilumos perdavimo veikloje   | EUR/kms               | 939,87                                  | 2130,93                            | 1934,44                     |

Atsižvelgiant į tai, kad dalis Bendrovės lyginamųjų rodiklių viršija įmonių grupės, kuriai yra priskirta Bendrovė, vidutinius rodiklius, atliekama ir kitų priemonių diegimo tikslingumo analizė ir vertinamas galimas jų poveikis Bendrovei bei vartotojams.

Atlikta lyginamųjų rodiklių analizė iš esmės patvirtina išvadas: Bendrovės faktiniai ir VERT nustatyti ir į bazinę kainą įtraukti rodikliai rodo, kad Bendrovės veiklos efektyvumo lyginamieji rodikliai viršija įmonių grupės vidurkį, o pagrindinė to priežastis yra nudėvėtos ir nepakankamai sparčiai atnaujinamos šilumos perdavimo ir gamybos sistemos.

Iš atliktos esamos būklės analizės galima teigti, kad Bendrovėje yra sukaupta ženkli renovacijos skola, tiek perdavimo sistemos, tiek ir gamybos sistemos požiūriu. Dėl šios priežasties, siekiant užtikrinti Bendrovės teikiamų paslaugų kokybę ir tęstinumą, neišvengiamai reikia ieškoti būdų investicijoms į nusidėvėjusių įrenginių ir objektų atnaujinimą, didinant jų patikimumą ir efektyvumą, ko negali užtikrinti esamų objektų/elementų remontai.

## 2.5. Šilumos poreikio kitimas

Šilumos poreikis nustatomas atsižvelgiant į esamos būklės įvertinimo rezultatus. Atliktas CŠT tinklo poreikio modeliavimo skaičiavimas siekiant nustatyti būsimą CŠT sistemos poreikį. Atlikto modeliavimo rezultatai pateikiami žemiau esančioje lentelėje bei paveiksle.

### 2.5.1. pav. Prognozuojamas šilumos poreikis Palangos miesto CŠT sistemoje

| Mėnuo   | Šilumos poreikis, MWh |            |            | Maksimalus šilumos poreikis, MWh |            |            |
|---------|-----------------------|------------|------------|----------------------------------|------------|------------|
|         | 2019 metai            | 2025 metai | 2030 metai | 2019 metai                       | 2025 metai | 2030 metai |
| Sausis  | 10 482,3              | 9 095,8    | 7 940,4    | 21,77                            | 18,89      | 16,49      |
| Vasaris | 8 334,2               | 7 268,1    | 6 379,6    | 19,10                            | 16,65      | 14,62      |
| Kovas   | 8 683,1               | 7 565,0    | 6 633,2    | 14,96                            | 13,03      | 11,43      |

<sup>3</sup> Priimant sąlyginį tinklų ilgį 52,52 kms.

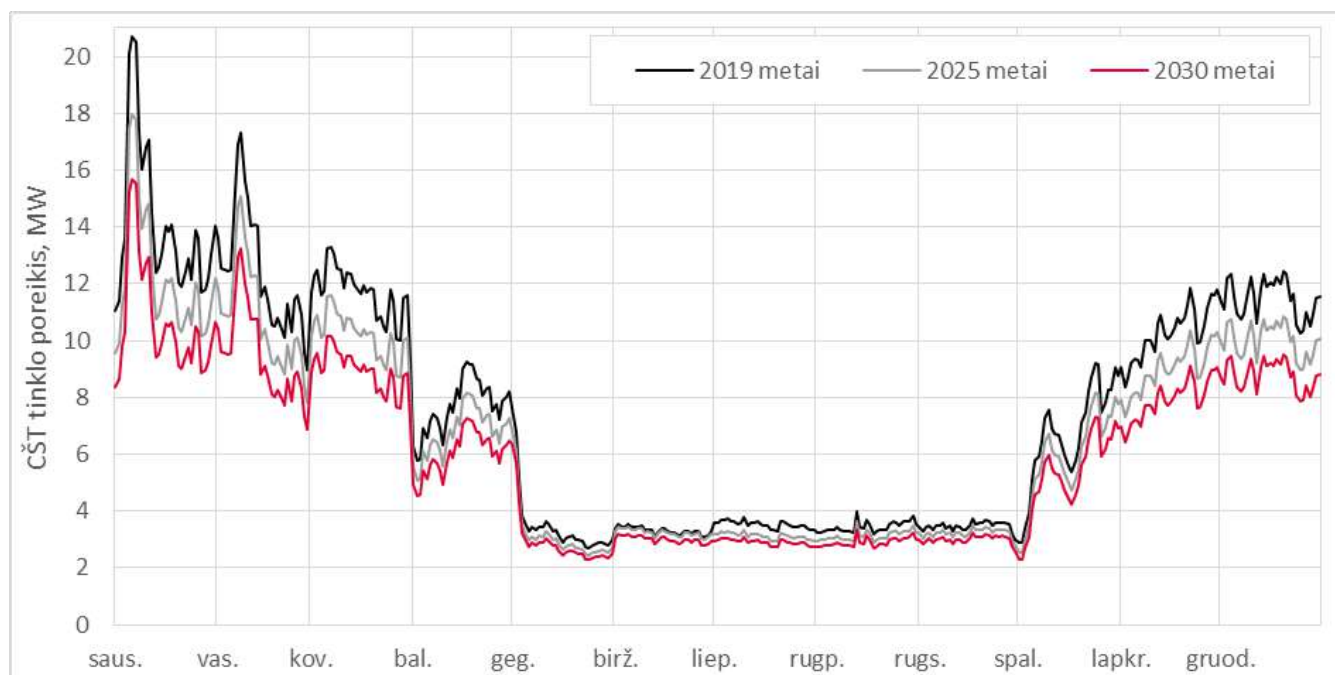
<sup>4</sup> LŠTA duomenys

<sup>5</sup> LŠTA duomenys

<sup>6</sup> LŠTA duomenys

<sup>7</sup> 2017 m. duomenys

|           |                 |                 |                 |              |              |              |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Balandis  | 5 527,3         | 4 879,8         | 4 340,2         | 11,48        | 10,14        | 9,02         |
| Gegužė    | 2 577,1         | 2 373,1         | 2 203,1         | 9,77         | 8,82         | 8,19         |
| Birželis  | 2 381,1         | 2 192,6         | 2 035,6         | 4,27         | 4,18         | 3,88         |
| Liepa     | 2 622,2         | 2 414,6         | 2 241,7         | 4,36         | 3,87         | 3,59         |
| Rugpjūtis | 2 554,7         | 2 352,5         | 2 184,0         | 4,57         | 4,16         | 3,87         |
| Rugsėjis  | 2 499,5         | 2 301,7         | 2 136,8         | 4,28         | 3,99         | 3,70         |
| Spalis    | 4 939,6         | 4 379,7         | 3 913,2         | 10,98        | 9,74         | 8,70         |
| Lapkritis | 7 387,9         | 6 462,9         | 5 692,1         | 12,97        | 11,35        | 10,00        |
| Gruodis   | 8 541,0         | 7 444,1         | 6 529,9         | 13,52        | 11,79        | 10,34        |
|           | <b>66 529,9</b> | <b>58 729,9</b> | <b>52 229,9</b> | <b>21,77</b> | <b>18,89</b> | <b>16,49</b> |



2.5.1. pav. Palangos miesto CŠT tinklo šilumos poreikio grafiko kitimo prognozė

Iš pateiktos prognozės matyti, kad nors šilumos poreikis turėtų mažėti, bazinį poreikį užtikrinantys įrenginiai ir toliau bus apkrauti panašiam lygyje. Vasaros laikotarpiu poreikio galia sumažėtų apie 0,6-0,7 MW, o šildymo sezono metu piko poreikio galia sumažės apie 5 MW, tačiau tai didžiąją dalimi įtakos piko poreikius užtikrinančius dujinius katilus ir mažai koreguos bazinį poreikį užtikrinančių biokuro katilų darbą.

Vasaros sezono šilumos poreikio mažėjimas stebimas jau 2001 metų. Jį pagrįde sąlygoja besikeičiantys vartotojų karšto vandens naudojimo įpročiai:

- augantis buitinių technikos kiekis, kurios naudojimas mažina karšto vandens vartojimą;
- karšto vandens poreikio mažėjimas sąlygojamas atsijungimu ir renovacijos įtaka (kai renovacijos metu, keičiami karšto vandens vamzdiniai/recirkuliacinės linijos/ atsisakoma gyvatukų).

Taikant priimtas prielaidas, prognozuojama, kad per ateinančius 10 metų vasaros šilumos poreikio galia sumažėtų apie 0,6-0,7 MW, o šildymo sezono metu piko poreikio galia - apie 5 MW.

Preliminariai vertinama, kad prognozuojamas šilumos gamybos galios poreikio mažėjimas (toku tempu, koku planuojama) neturės ženklios įtakos šilumos gamybos įrenginių darbo organizavimui. Detaliau šis klausimas analizuojamas Minimalios koncepcijos scenarijaus atveju.

## 2.6. Alternatyvų ir ekonominio vertinimo principai

Siekiant įvertinti skirtingų šilumos ūkio modernizavimo alternatyvų ekonominį gyvybingumą ir investicinį patrauklumą, visos alternatyvos yra palyginamos su baziniu scenarijumi. Bazinis scenarijus – tai esamos būklės išlaikymo alternatyva, kai į šilumos ūkį yra daromos tik minimalios investicijos, būtinos esamai infrastruktūros būklei išlaikyti. Alternatyvos yra palyginamos su baziniu scenarijumi lyginant investicijų įtaką galutinei šilumos energijos kainai.

**Vertinamas laikotarpis.** Skaičiavimuose vertinamas laikotarpis yra 2019-2030 m. Tuo atveju, kai planuojamo turto eksploatacinis laikotarpis yra didesnis, nei vertinamas laikotarpis, vertinamojo laikotarpio pabaigoje yra apskaičiuojama turo likutinė vertė. Šilumos tiekimo trasų vertinimo atveju skaičiuojamasis turto eksploataavimo laikotarpis – 30 metų; katilinių įrangos eksploataavimo laikotarpis – 16 metų.

## 2.7. Šilumos ūkio vystymosi alternatyvos

Koncepcijos rengimo stadijoje yra nagrinėjamos skirtingos šilumos ūkio modernizavimo alternatyvos, siekiant nustatyti optimalią alternatyvą, ar alternatyvų derinį, kuris sudarys prielaidas šilumos tiekėjui aprūpinti nepertraukiamai šilumos energija vartotojus bei tą darys mažiausiomis sąnaudomis ir neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai.

## 3. UAB „Palangos šilumos tinklai“ alternatyvų diegimo tikslingumo analizė ir vertinamas

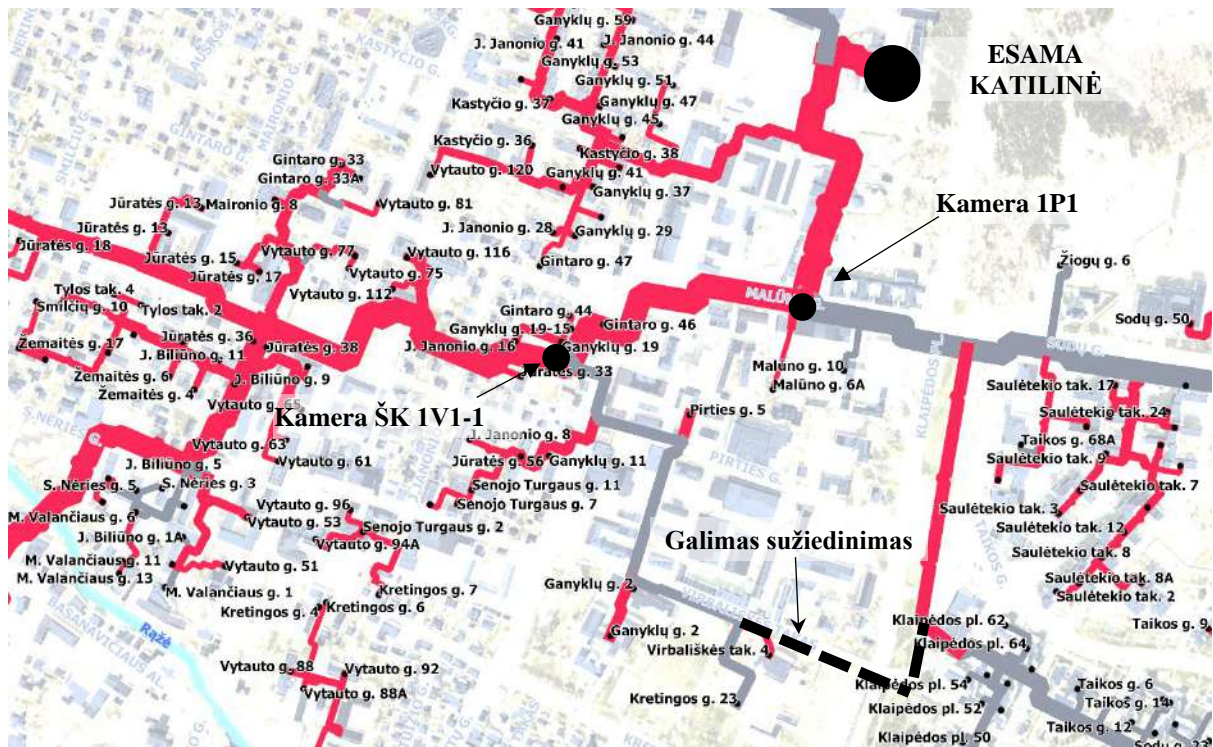
### 3.1. Bazinis koncepcijos scenarijus

Bazinis koncepcijos scenarijus susideda iš būtinų įgyvendinti priemonių siekiant išlaikyti patikimą ir konkurencingą šilumos tiekimą vartotojams. Šis scenarijus numato tik būtinas šilumos tiekimo tinklų investicijas, kurios sąlygotų mažiausią galimą šilumos kainos pokytį vartotojams.

#### 3.1.1 Investicijos į šilumos tiekimo tinklo modernizavimą

Palangos miesto CŠT tinklo didžioji dalis yra šakotinio tipo. Visa miesto vakarinė dalis užmaitinama per seno tipo nepraieinamuose kanaluose paklotą magistralinę trasą. Pastaruosius metus šioje magistralėje pasitaikė dažni gedimai kurie, kenkia tiekiamų paslaugų patikimumui ir kokybei. Dėl šios priežasties svarstoma galimybė įrengti papildomą sužiedinimo trasą. Preliminarus maršrutas pademonstruotas žemiau pateiktame paveiksle.





3.1.1. pav. Palangos miesto CŠT tinklų schema su preliminariu sužiedinimo maršrutu

Preliminariai vertinama, kad sužiedinimui įrengti reikėtų nutiesti apie 300 m naujos DN125 trasos. Tokios trasos paklojimo kaina galėtų siekti apie 140 tūkst. Eur<sup>8</sup>. Preliminarūs šilumos energijos nuostoliai nuo tokios šiluminės trasos sudarytų apie 100 MWh/metus (su sąlyga, kad nauja trasos atkarpa veiks nepertraukiamai). Šios investicijos leistų užtikrinti patikimesnį šilumos tiekimą Palangos baseino ir pagrindiniams viešbučiams, tačiau šilumos srautas nebūtų pakankamas visų šilumos vartotojų poreikiams tenkinti.

Amortizaciniai atskaitymai siektų apie 4,67 tūkst. Eur/metus. Taip pat šiam ilgalaikiam turtui būtų priskaičiuojama investicijų grąža, kuri esamame bazinės kainos projekte numatyta lygi 5,49 proc. nuo likutinės ilgalaikio turto vertės - pirmais metais tai sudarytų apie 7,70 tūkst. Eur sąnaudų. Taigi įgyvendinus šį projektą šilumos vartotojai turėtų papildomai sumokėti apie 12,37 tūkst. Eur/metus papildomų sąnaudų. Jeigu vertinti ir būsimus šilumos nuostolius nuo trasos, papildomos išlaidos šilumos nuostolių padengimui gali sudaryti apie 1,5 tūkst. Eur/metus (pirmaisiais metais).

Alternatyvus būdas padidinti šilumos tiekimo patikimumą neatliekant naujų trasų įrengimo siekiant sužiedinti tinklą gali būti nagrinėjamas tiesioginis pasenusio magistralinio vamzdyno ruožo rekonstravimo variantas. Vadovaujantis 2018 metais atlikto CŠT tinklo hidraulinio modeliavimo rezultatais, esamas magistralinio vamzdyno pralaidumas yra didesnis, nei juo užmaitinamos tinklo dalies poreikis. Skaičiavimuose numatoma, kad vietoje esamo DN450 skersmens vamzdžio gali būti paklotas DN300 skersmens vamzdynas. Rekonstruojamo ruožo ilgis sudarytų apie 364 m (nuo šiluminės kameros 1P2 iki ŠK 1V1-1), o rekonstrukcijos kaina siektų 498,3 tūkst. Eur. Pakeitus šią magistralės dalį, juntamai sumažėtų šilumos nuostoliai nuo CŠT tinklo. Vertinama, kad sumažėjimas siektų apie 249 MWh/metus arba atitiktų apie 3,8 tūkst. Eur/metus. Šiai dienai planuojamas pakeisti magistralinis vamzdynas yra susidėvėjęs, todėl po jo pakeitimo amortizaciniai atskaitymai ir investicijų grąžos sąnaudos išaugtų apie 44,0 tūkst. Eur/metus (pirmaisiais metais).

<sup>8</sup> Kaina įvertinta remiantis leidiniu „Statinių statybos skaičiuojamųjų kainų palyginamieji ekonominiai rodikliai“ XXXIII pagal 2020 m. balandžio mėn. statinių statybos skaičiuojamąsias kainas. DN100-DN150 skersmens trasos paklojimo kaina sudaro 565,31 Eur/m (su PVM)

**3.1.1. pav. Scenarijų ekonominiai rezultatai**

| RODIKLIS  | Sužiedinimo trasos įrengimas | Esamos magistralės rekonstrukcija |
|---|------------------------------|-----------------------------------|
| Pradinė investicija                                 | 140 tūkst. Eur               | 498,3 tūkst. Eur                  |
| Šilumos nuostolių nuo trasų pasikeitimas            | +100 MWh/metus               | -249 MWh/metus                    |
| Amortizacinių atskaitymų padidėjimas                | 4 672 Eur/metus              | 16 610 Eur/metus                  |
| Investicijų gražos atskaitymų padidėjimas           | 7 695 Eur/metus              | 27 357 Eur/metus                  |
| Preliminarios sąnaudos šilumos nuostoliams padengti | 1 531 Eur/metus              | -3 810 Eur/metus                  |
| <b>Sąnaudų šilumos tiekimui pasikeitimas</b>        | <b>13 898 Eur/metus</b>      | <b>40 157 Eur/metus</b>           |

Iš pateiktų rezultatų matyti, kad magistralinio vamzdyno rekonstrukcijos kaina yra daugiau nei 3 kartus didesnė, o vartotojų sąnaudos pakeitus magistralinį vamzdyną išaugtų daugiau nei sužiedinimo atveju.

Tačiau toks palyginimas nėra korektiškas, kadangi nagrinėjamo magistralinio tinklo ruožo rekonstrukcija yra neišvengiama bendrovės veiklos užtikrinimui, o sužiedinimo trasos ruožo paklojimas iš dalies padidina patikimumą daliai (svarbiausių) vartotojų, bet pilnai nesprenžia šilumos tiekimo patikimumo klausimo.

Dėl aukščiau išvardintų priežasčių, racionaliau vietoje tinklo sužiedinimo atlikti magistralinės trasos rekonstrukciją, o rekonstrukcijos metu, siekiant nenutrūkstamai tiekti šilumos energiją visiems CŠT vartotojams, darbų atlikimo laikotarpiui įvertinti turimos mobilios katilinės panaudojimo galimybes.

Šiai dienai UAB „Palangos šilumos tinklai“ yra pakeitę apie 40,4 proc. šilumos tinklų. Siekiant išlaikyti tinklo funkcionalumą ir sistemos atnaujinimą jo rekonstrukciją turi būti nuolat investuojama.

**Vertinama, kad per artimiausius 15 metų į tinklą turi būti investuojama mažiausiai apie 750 tūkst. Eur/metus.** Esant tokiam investicijų intensyvumui tikėtinas **šilumos nuostolių nuo CŠT tinklo mažėjimas sudarytų apie 400 MWh/metus.**

Šventosios gyvenvietės CŠT tinklo poreikis sudaro mažiau nei 10 proc. viso UAB „Palangos šilumos tinklai“ aptarnaujamo ūkio poreikio. Dėl šios priežasties įmonei rekomenduojama labiau koncentruotis Palangos miesto šilumos ūkio rekonstrukcijai, o Šventosios mieste atnaujinimą vykdyti lygiagrečiai atsižvelgiant į įmonės žmogiškuosius resursus ir pagal finansines galimybes.

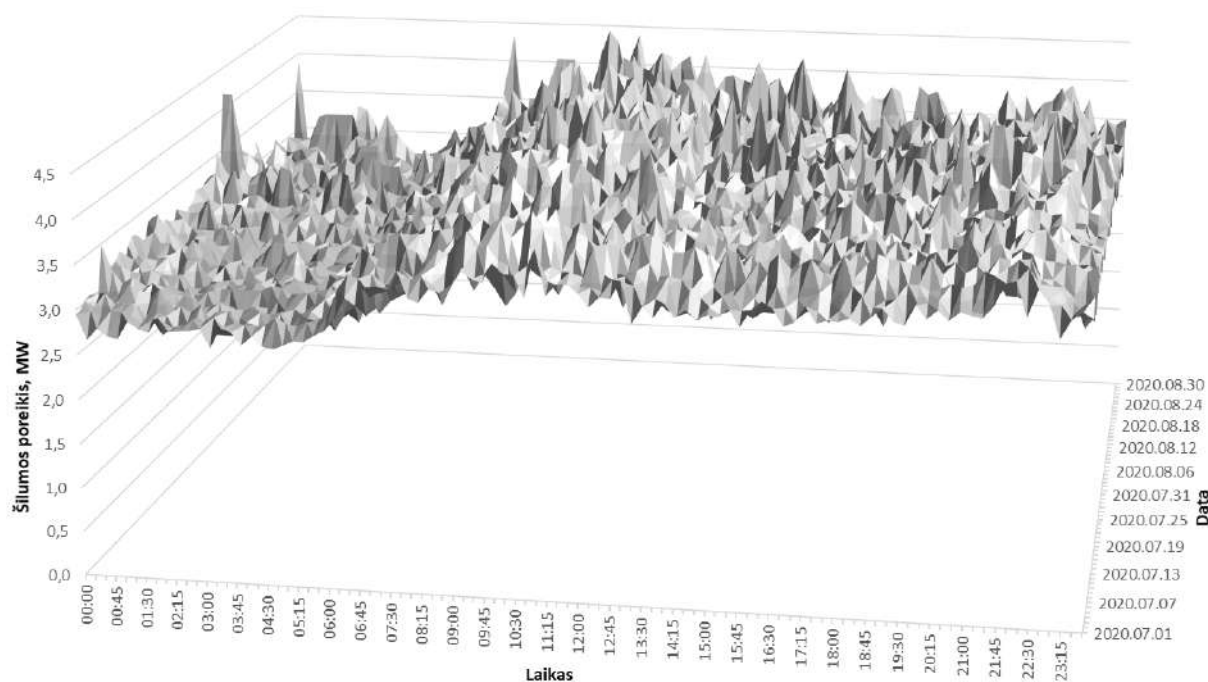
CŠT tinklai Šventosios gyvenvietėje panašiai kaip ir Palangos miesto atveju yra susidėvėję, jų skersmuo neatitinka faktinio poreikio. Preliminariai vertinama, kad pilnas miesto tinklų rekonstrukcijos projektas gali kainuoti nuo 900 tūkst. Eur iki 1300 tūkst. Eur., o tai skaitine reikšme yra palyginama su Palangos miesto CŠT tinklo atnaujinimo vienu metų rekomenduojamų investicijų lygiu.

**3.1.2. Akumuliacinių šilumos talpų panaudojimo šilumos gamybos pikų mažinimui tikslingumo analizė**

Jeigu lyginti su gamtines dujas deginančiais katilais, biokuro katilai turi lėtą reguliavimo greitį. Dėl techninių priežasčių, biokurą deginantys katilai projektuojami darbui tinklo bazinio poreikio užtikrinimo režime ir nėra tinkami tinklo balansavimui.

Tačiau, kaip daugelyje mažesnių sistemų Lietuvoje, UAB „Palangos šilumos tinklai“ valdomame CŠT tinkle vasaros metu visas šilumos poreikis užtikrinamas vienu biokuro katilu, kuriam tenka kompensuoti tinklo poreikio svyravimą. Katilas ženkliai nusikrauna nakties metu ir apsikrauna per rytinį ir vakarinį karšto vandens poreikio pikus.

Siekiant vizualizuoti katilo apkrovos kitimą, buvo išanalizuoti ir grafiškai pateikti SCADA sistemos duomenys už 2 vasaros mėnesius apie į tinklą faktiškai atleidžiamą energijos srautą (su intervalu kas 15 min). Duomenų vizualizacija pateikiama grafiškai žemiau esančiame paveiksle.



**3.1.2. pav.** Šilumos šaltinio galios optimizavimas Palangos CŠT tinklo šilumos poreikio svyravimas vasaros laikotarpiu

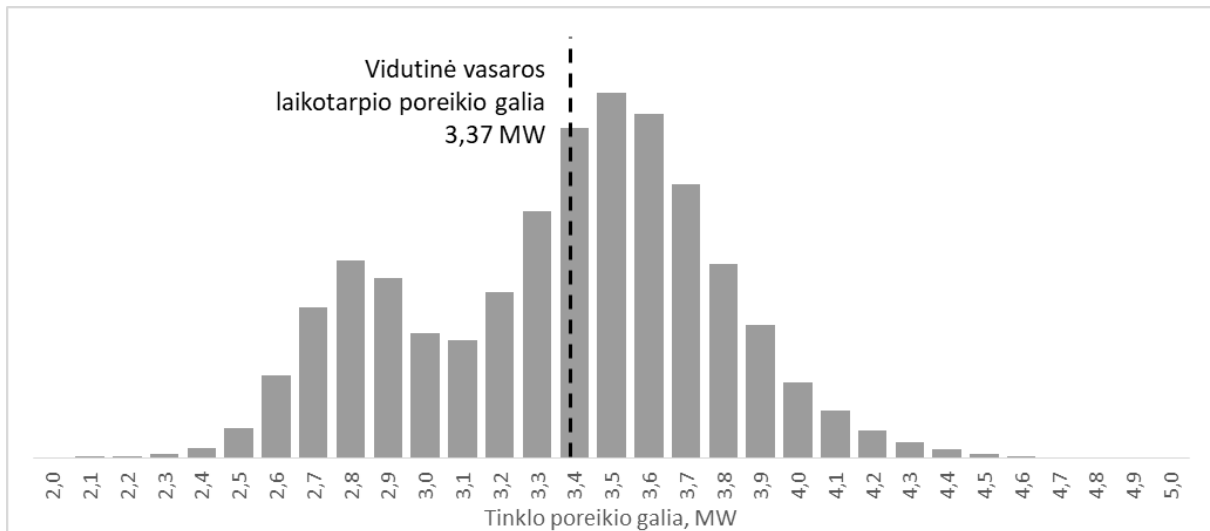
Iš analizuojamų duomenų matyti, kad šilumos poreikio galia ženkliai svyruoja dienos bėgyje. Rytinio ir vakarinio piko metu tinklo šilumos poreikis gali pasikeisti apie  $0,5 \div 0,3$  MW (arba apie  $5 \div 10$  proc. nominalios katilo galios). Sudėjus kas 15 min vidutinės galios pokyčio modulius per dieną, gaunama, kad esant vidutinei tinklo poreikio galiai apie 3,4 MW, galios pokyčių modulių suma sudaro apie 19 MW/dienai. Jeigu katilas dirbtų stabilium režimu ir užtikrintų tik bazinį šilumos poreikį, šis galios svyravimo rodiklis būtų artimas 0 MW/dieną.

Katilo pakurai ir kitiems jo elementams tokie našumo pokyčiai yra žalingi, nes keičiantis poreikio galiai išeinama iš nusistovėjusio režimo, persiskirsto pakuros temperatūros laukai. Atsiranda temperatūrų svyravimas atskiriems pakuros elementams. Ciklinės apkrovos visuomet neigiamai veikia įrangos gyvavimo laiką. Greičiausiai šis faktorius daro pagrindinę įtaką tam, kad UAB „Palangos šilumos tinklai“ priversti periodiškai remontuoti ar keisti pakuros mūrą biokuro katilams VŠK-5 ir VŠK-7.

Aukščiau aprašytą šilumos poreikio svyravimo įtaką galėtų eliminuoti akumuliacinės talpos įrengimas. Talpos dydis turėtų būti parenkamas taip, kad įkrovos užtektų rytinio ir vakarinio piko padengimui. Palangos miesto CŠT tinklo vidutinis vasaros poreikis šilumos energijai siekia apie 3,4 MW. Tačiau kaip rodo istoriniai duomenys, momentinis tinklo poreikis gali svyruoti nuo 2 iki 5 MW.

Žemiau esančiame paveiksle pateikiama informacija apie dažniausiai pasitaikančias tinklo poreikio galias.

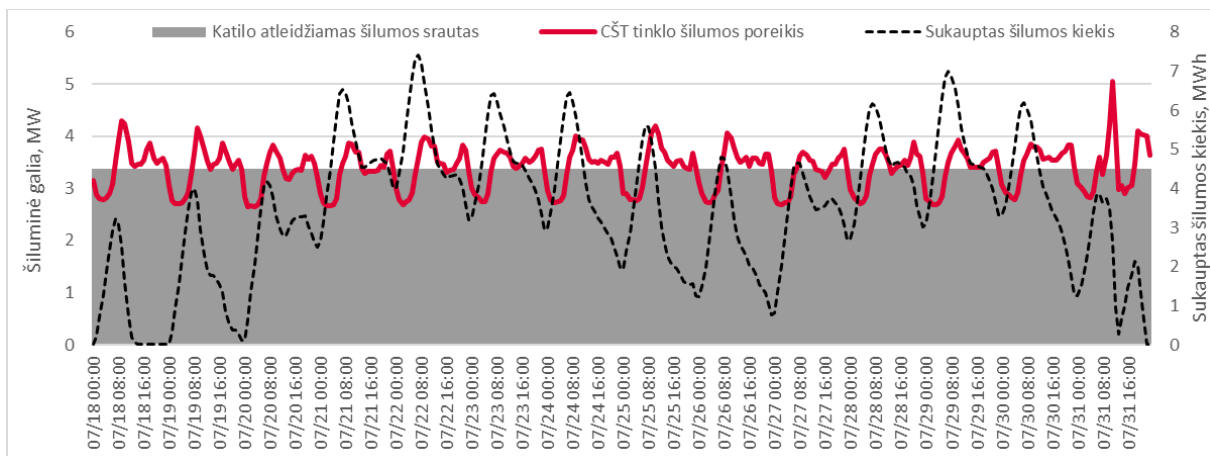




3.1.3. pav. Palangos CŠT tinklo šilumos poreikio galių pasiskirstymas (vasaros metu)

Pateiktame grafike stulpelio aukštis atspindi šiluminės galios poreikio pasikartojimo dažnumą. Jeigu vertinti, kad pagrindinį vasaros sezono poreikį užtikrina 5 MW VŠK-7 biokuro katilas, gaunama kad nakties metu jis dirba apkrautas vos 40 proc., kai tuo tarpu diena jo našumas gali pasiekti 100 proc.

Tokių ženklų katilo našumo svyravimą gali eliminuoti šilumos akumuliacinės talpos įrengimo projektas. Siekiant įvertinti talpos dydį, atliktas jos darbo modeliavimas.



3.1.4. pav. Akumuliacinės talpos modeliavimo rezultato pavyzdys

Akumuliacinės talpos darbas buvo modeliuojamas Energy Pro<sup>9</sup> programinio paketo aplinkoje. Ši programa leidžia modeliuoti įvairių energijos šaltinių darbą, vertinti jų atitikimą esamam poreikiui, tiksliai prognozuoti darbo valandas ir pirminės energijos sąnaudas.

Skaičiavimas buvo atliekamas darant prielaidą, kad vasarinis biokuro katilas galės veikti per akumuliacinę talpą. Numatoma, kad akumuliacinė talpa galės būti pakraunama vandeniu (iš katilo), kurio temperatūra ne mažesnė nei 95 °C, o iškraunama iki 40 °C (šildant grįžtamos linijos šilumnešį į katilą).

Skaičiavimo rezultatai pavaizduoti aukščiau esančiame paveiksle. Rekomenduojamas talpos efektyvus tūris turėtų siekti mažiausiai 200 m<sup>3</sup> (gali būti akumuliuota apie 12 MWh šilumos energijos). Įrengus tokią akumuliacinę talpą, katilas galės veikti stabilium režimu, palaikant apie 3,4 MW šilumos srautą, o tinklo poreikio svyravimą kompensuotų akumuliacinėje talpoje sukauptą šilumos energiją.

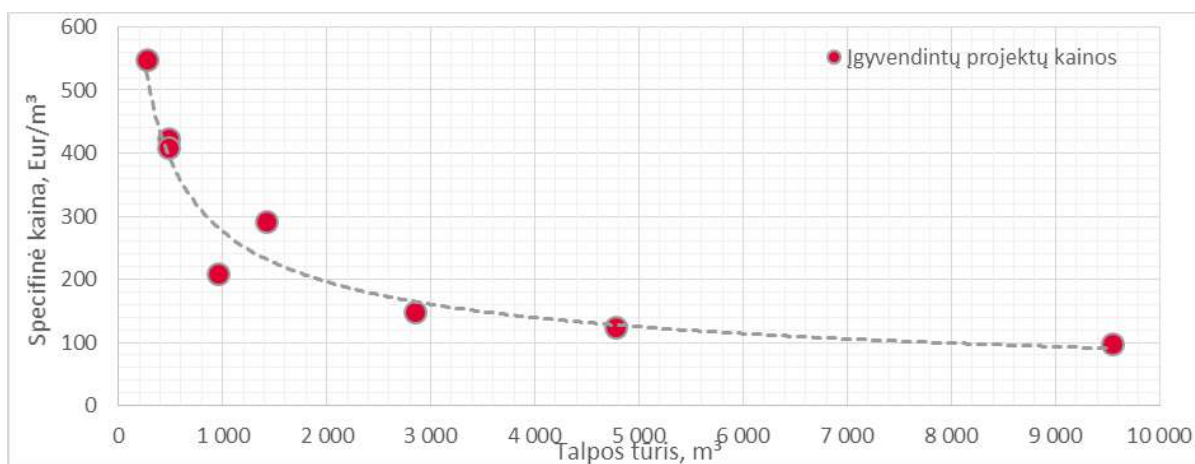
<sup>9</sup> Daugiau informacijos <https://www.emd.dk/energypro/>

Tikimasi, kad įrengus numatomo dydžio akumuliacinę talpą, bus patiriami sutaupymai dėl aukštesnio katilo darbo efektyvumo, nes katilui veikiant stabilium režimu bus paprasčiau išlaikyti temperatūrinius režimus. Be to, bus patiriamas netiesioginis sutaupymas dėl retesnių katilo remontų ir atpigs eksploatacija.

2018-2019 metais biokuro katilų remontui išleista daugiau kaip 250 tūkst. Eur. Tikėtina, kad ši suma būtų mažesnė arba remonto sąnaudos galėjo būti patirtos vėliau, jeigu kartu su katilu būtų naudojama akumuliacinė talpa.

Lietuvoje nėra įmonių, kurios turėtų pakankamai patirties įrenginėjant akumuliacines talpas CŠT įmonėse. Taip pat nėra pakankamo įgyvendintų projektų skaičiaus, todėl nėra galimybės išanalizuoti Lietuvos objektus ir nustatyti jų įrengimo kainas.

Nustatant akumuliacinės talpos įrengimo kainą pasinaudojama Danijos viešai skelbiama statistine informacija. Projektų įgyvendinimo faktinės kainos, kartu su pamatų įrengimu, pateikiamos žemiau esančiame paveiksle.



3.1.5. pav. Akumuliacinės talpos orientacinė įrengimo kaina

Iš paveikslo matyti, kad talpai, kurios tūris mažesnis kaip 500 m³, įrengimo kaina gali siekti apie 400-500 Eur/m³, arba **200 m³ akumuliacinės talpos įrengimui reikėtų numatyti apie 80-100 tūkst. Eur investiciją.**

Iš pateikiamo grafiko taip pat matyti, kad priklausomybė tarp diegiamos talpos tūrio ir sąlyginės kainos nors ir yra aiškiai išreikšta, tačiau nėra pakankamai griežta, reikšmių išsibarstymo laipsnis yra ženklus ir šiame vertinimo etape, be sąmatinių skaičiavimų yra sudėtinga nustatyti kainą pakankamu tikslumu. Tikėtina, kad aukščiau apibrėžta kaina gali svyruoti -30 iki +30 proc.<sup>10</sup>.

### 3.1.3. Šilumos gamybos įrenginių optimalios galios nustatymas

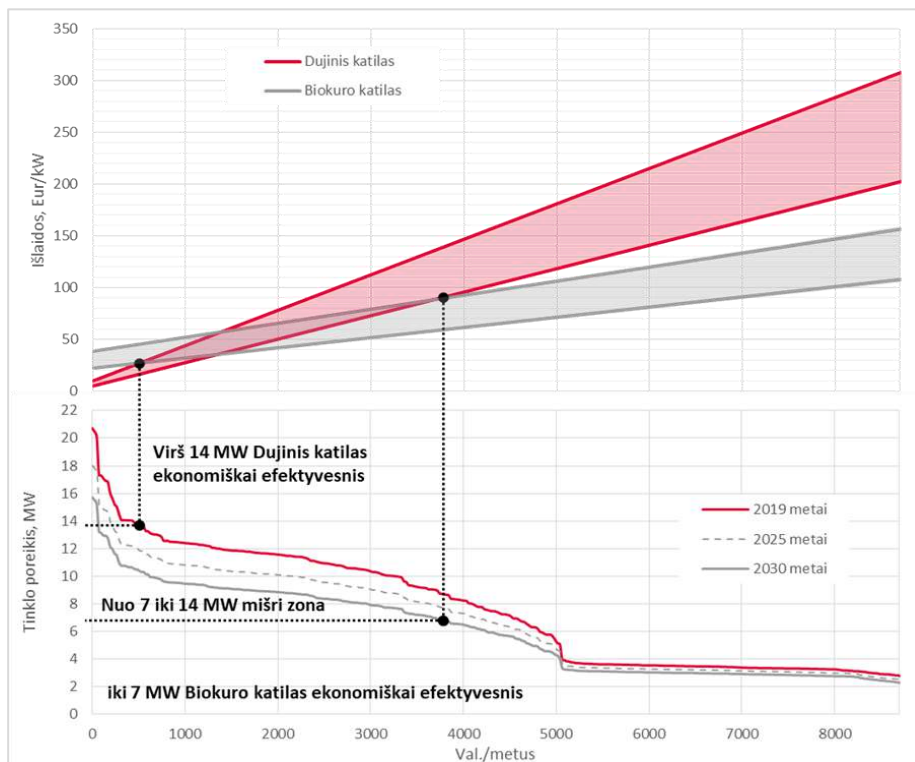
Tinklo šilumos poreikis pasižymi ženkliu svyravimu skirtingais metų sezonais. Ši tendencija gerai atsispindi 2.5 skyriuje pateiktame šilumos poreikio grafike ir jo prognozėse iki 2030 metų. Žiemos metu šilumos poreikis išauga apie 5-7 kartus lyginant su vasaros laikotarpiu. Tokie ženklūs svyravimai sąlygoja tai, kad vieni šilumos šaltiniai veikia ištisus metus, tuo tarpu kiti pradeda veikti tik tuomet, kai lauko oro temperatūra pasiekia neigiamas reikšmes, dėl ko tokio katilo išdirbis kartais siekia vos kelis šimtus valandų per metus. Sprendžiant galios optimizavimo uždavinį paprastai ieškoma balanso tarp įrenginio

<sup>10</sup> AACE International Recommended Practice No. 18R-97 Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering Procurement, and Construction for the Process Industries [https://www.costengineering.eu/Downloads/articles/AACE\\_CLASSIFICATION\\_SYSTEM.pdf](https://www.costengineering.eu/Downloads/articles/AACE_CLASSIFICATION_SYSTEM.pdf)

kintamų ir pastoviųjų kaštų santykio. Šilumos gamybos įrenginiai parenkami taip, kad ilguoju laikotarpiu suminiai eksploataavimo kaštai būtų minimalūs.

Nagrinėjant Palangos miesto CŠT sistemą, tarpusavyje buvo lyginami du Lietuvoje labiausiai paplitę šilumos šaltiniai: dujinis ir biokuro vandens šildymo katilai. Dujiniai katilai pasižymi technologijos paprastumu, todėl jų pradinės investicijos yra vienos mažiausių, tačiau juose deginamas kuras yra santykinai brangus, be to, šiam kurui taikomi papildomi mokesčiai (tokie kaip ATL įsigijimas). Dėl šios priežasties, tokio katilo kintami kaštai yra didesni. Atvirkščia situacija yra su biokuro vandens šildymo katilais. Šių katilų pradinė investicija yra palyginti didelė, o deginamas kuras atvirkščiai - vienas pigiausių Lietuvoje.

Sprendžiant galios optimizavimo uždavinį, pasinaudojama panašiais atvejais ekonominiuose skaičiavimuose paprastai taikomu kainos lūžio grafiku. Šis grafikas ir gauti rezultatai pateikiami žemiau esančiame paveiksle.



3.1.6. pav. Katilinės darbo optimizavimas<sup>111213</sup>

Iš grafiko matyti, kad prie užsiduotų sąlygų biokuro katilas yra ekonomiškai efektyvesnis, kai jo instaliuota galia yra mažesnė nei 7 MW. Kai katilo galia yra didesnė kaip 7 MW ir iki tos ribos, kai katilų galia pasiekia 14 MW, yra mišri zona, tai reiškia, kad efektyviausias šilumos gamybos būdas prie užduotų sąlygų negali būti nustatytas, nes neženklus pradinių sąlygų neatitikimas gali persverti ekonominę situaciją į priešingą pusę.

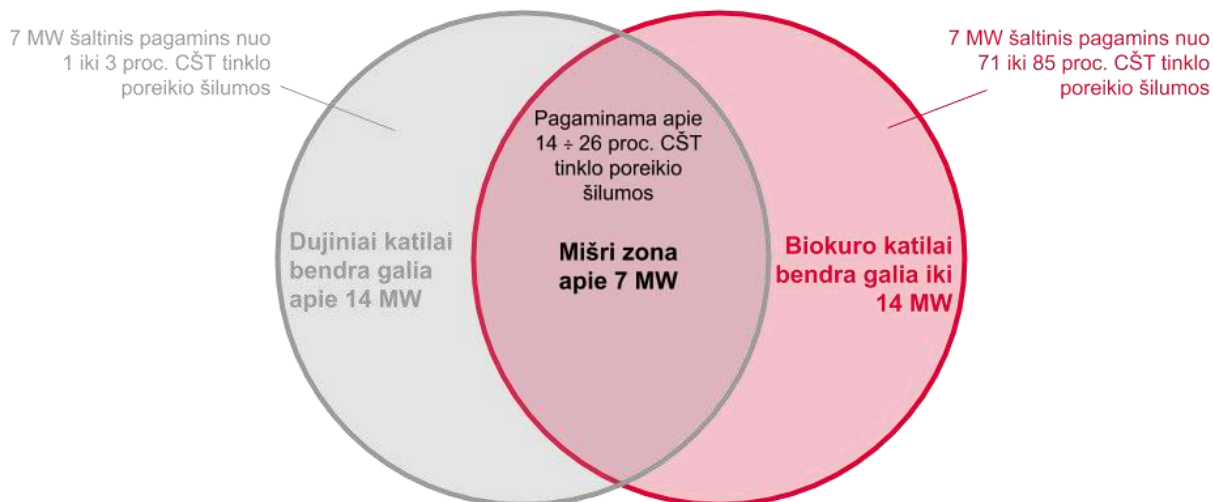
Todėl rekomenduojama, kad šią mišrią zoną galėtų aprūpinti tiek biokuro tiek ir gamtinių dujų katilai. Esant šilumos poreikiui didesniau kaip 14 MW bus pagaminama tik labai neženklus kiekis šilumos energijos, todėl ekonomiškai efektyviausia gaminti šią energiją su šilumos šaltiniais, kurių

<sup>11</sup> Atliekant skaičiavimą taikytos kuro ir energijos išteklių sąnaudos tokios kaip apžvelgta ankstesniuose skyriuose. Investicijos į naujų įrenginių pastatymą įvertintos pagal „Kogeneracinių jėgainių šilumos ir elektros energijos sąnaudų atskyrimo metodikos“ 3 ir 4 priedus. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.350433/GjcmVMkUgt>

<sup>12</sup> Grafiko sudarymo principas remiasi literatūra: „District Heating and Cooling“ by Svend Frederiksen and Sven Werner, 2017.

<sup>13</sup> Grafike pateikiamos išlaidos šiuo atveju yra santykinės metinės, įvertinant įtaką šilumos kainai (investicija padalinta iš amortizacinio laikotarpio pridėdant kuro sąnaudas finansine išraiška ir eksploatacinės sąnaudos).

kapitaliniai kaštai (ir pastovios eksploatacinės sąnaudos) bus mažiausi. Atlikto vertinimo rezultatai grafiškai atvaizduoti žemiau esančiame paveiksle.



3.1.7. pav. Šilumos šaltinio galios optimizavimas

Iš pateiktų rezultatų matyti, kad nors biokuro ir gamtinių dujų katilų instaliuotos galios yra panašios, dėka to, kad biokuro katilai užtikrina bazinį poreikį, jie pagamina absoliučiai didžiąją dalį šilumos. Tuo atveju, jeigu CŠT tinklo ir pastatų renovacijos tempas atitiks prognozuojamą, CŠT sistemos poreikis sumažės iki tiek, kad šilumos šaltinių virš 14 MW gali beveik nebeprireikti, veikiant įprastos gamybos režimu.

CŠT sistemos ir situacijos rinkose analizė rodo, kad:

1. Nepaisant sąlygiškai atpigusių gamtinių dujų kainos, bazinė šilumos energijos gamyba yra pigesnė biokurą naudojančiuose VŠK;
2. Šilumos gamybos galios struktūra, pagal dabartinį šilumos galios poreikį sistemoje, pasiskirsto taip: 1/3 – bazinė gamyba biokuro katilais; 1/3 – šildymo sezono mišri gamyba; ir 1/3 – pikinė gamyba gamtinių dujų katilais;
3. Mažėjantis šilumos poreikis sistemoje (pagrindė dėl pastatų renovacijos ir trasų rekonstravimo) ilgainiui gali labai sumažinti pikinių dujinių VŠK gamybą sistemoje ir taip netiesiogiai prisidėti prie šilumos, pagamintos panaudojant AEI, dalies didinimo CŠT sistemoje.

Atsižvelgiant į tai, kad:

1. Palangos RK esantis VŠK-5 yra labai prastos būklės;
2. Baziniam šilumos šaltiniui turėtų būti taikomas pakeičiamumo kriterijus, t.y. jam nustojus dirbti, jis turėtų būti pakeičiamas kitu;
3. Per ateinančius 10 metų prognozuojamas šilumos poreikio mažėjimas.

Rekomenduojama artimiausiu metu **pakeisti VŠK-5 katilą, į 5 MW biokurą naudojančią VŠK su DKE, tuo pačiu nustatant reikalavimus<sup>14</sup> teršalų emisijų vertėms pagal Direktyvą Nr. 2015/2193 ir kitus teisės aktus. Investicijų poreikis tokios apimties projektui gali siekti apie 2 000 tūkst. EUR.**

Prieš atliekant rekonstrukciją rekomenduojama ištirti galimybę sukcentruoti biokuro katilų ūkį vienoje zonoje, taip galimai pasinaudojant galimybe optimizuoti investicijas į degimo produktų valymo įrenginius ir kitas sritis.

<sup>14</sup> ESP įrengimas numatomas 2025 metais. Papildomos investicijos gali sudaryti apie 450 tūkst.EUR

### 3.2. Minimalus koncepcijos scenarijus

Minimalus koncepcijos scenarijus susideda iš Bazinio koncepcijos scenarijaus papildomai pridedant šiame skyriuje išvardintas investicines alternatyvas į šilumos ūkį. Minimalus scenarijus padeda vystyti šilumos ūkio sektorių atsižvelgiant į naujausių technologijų pritaikymą, bei didinti šilumos gamybos efektyvumą.

#### 3.2.1. Rekomendacijos šventosios miestelio CŠT tinklo rekonstrukcijai

Viena iš Šventosios gyvenvietės CŠT tinklo problemų yra esamų gamtinių dujų katilų neatitikimas faktiniam vasaros poreikiui. Katilinėje įrengti du identiški dujiniai vandens šildymo katilai, kurių kiekvieno galia siekia 1,8 MW. Tuo tarpu vasaros laikotarpiu tinklo šilumos poreikis svyruoja nuo 0,3 iki 0,1 MW. Esamiems dujiniam katilams tenka veikti režimuose, nutolusiuose nuo nominalių, o tai savo ruožtu atsiliepiama šilumos gamybos efektyvumui bei trumpina katilų gyvavimo laiką. Jeigu bus pradėtos šilumos tiekimo tinklo rekonstrukcijos, vasaros poreikis dar labiau sumažės.

Atliekant vertinimą, buvo nagrinėjamos kelios alternatyvos:

1. Papildomai įrengti 260 kW šiluminės galios šilumos siurblių.
2. Paliekant esamus dujinius katilus šildymo sezono poreikiui tenkinti, o papildomai įrengiant 130 kW šiluminės galios šilumos siurblių ir tokios pačios galios dujinį katilą, taip pilnai tenkinant vasaros metu šilumos poreikį.
3. Paliekant esamus dujinius katilus šildymo sezono poreikiui tenkinti, o papildomai įrengiant 130 kW šiluminės galios šilumos siurblių ir tokios pačios galios dujinį katilą. Šilumos siurblio ir katilų elektros energijos poreikiui tenkinti įrengiama 80 kWp saulės elektrinė.
4. Papildomo 260 kW dujinio katilo įrengimas tam kad būtų kuo efektyviau panaudojamos gamtinės dujos šilumos energijos gamybai vasaros metu.

##### 3.2.1. pav. Scenarijų ekonominiai rezultatai

| Alternatyvos   | Investicijos dydis, EUR | Pastoviųjų sąnaudų paaidėjimas, EUR/metus |
|--|-------------------------|---|
| 260 kW šilumos siurblys  | 109 264                 | 9 273,90                                  |
| 130 kW šilumos siurblys + 130 kW dujinis katilas                           | 47 912                  | 1 322,85                                  |
| 130 kW šilumos siurblys + 130 kW dujinis katilas + 80 kWp saulės elektrinė | 91 396                  | 1 118,60                                  |
| 260 kW dujinis katilas   | 17 875                  | 1 546,87                                  |

Naudoti kompresorinį šilumos siurblių maksimaliai siekiant padengti vasaros šilumos energijos poreikį, matyti kad nėra racionalu, kai šios dienos situacijoje, gamtinių dujų kaina siekia vos 18 Eur/MWh, kompresorinio šilumos siurblio ekonominis finansinis naudingumas nėra teigiamas. Tačiau kitos likusio Šventosios katilinės modernizavimo alternatyvos lyginant pastoviųjų sąnaudų padidėjimą sudaro panašų lygį. Didžiausias skirtumas atsiranda lyginant investicijų dydį. Jos mažiausios dujinio katilo, tačiau atkreipiamas dėmesys, kad investicijų dydžiai yra pateikiami nevertinant jokių finansinių paramų iš šalies todėl galimai realios investicijos į atsinaujinančius energijos gamybos būdus gali mažėti.

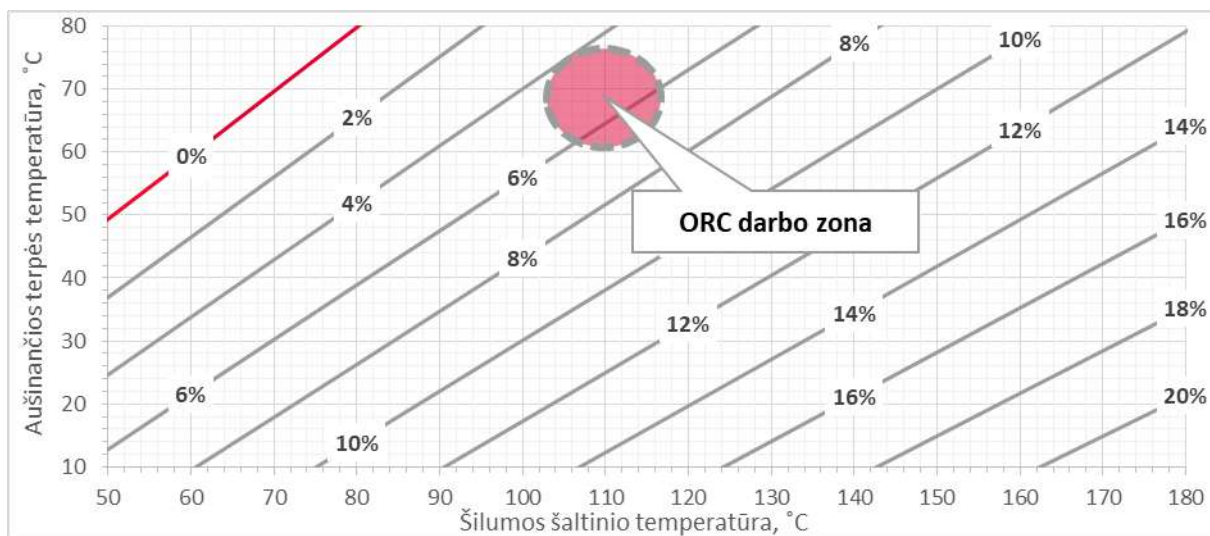
**Todėl įmonei pagal finansines galimybes rekomenduojama artimiausiu metu įrengti naują vasarinį dujinį katilą su šilumos siurbliu ar su saulės elektrine arba tik dujinį katilą, kurio šiluminė galia neviršytų 260 kW.** Tam kad būtų išvengta esamų dujinių katilų neefektyvaus veikimo vasaros sezono metu.



### 3.2.2 ORC technologijos įrengimo tikslingumo vertinimas

Technologiškai ORC<sup>15</sup> turi mažai skirtumų lyginant su įprastu energetikoje plačiai naudojamu Renkino ciklu (vandens garo turbina). Pagrindinis technologijos skirtumas yra tas, kad ORC vietoje vandens naudojamos sunkiosios organinės molekulės. Naudojamos organinės medžiagos užverda prie žemesnių temperatūrų, kas įgalina gaminti elektros energiją naudojant žemesnio potencialo šilumos šaltinį.

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



3.2.1 pav. ORC technologijos maksimalus teorinis efektyvumas priklausomai nuo temperatūrų

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

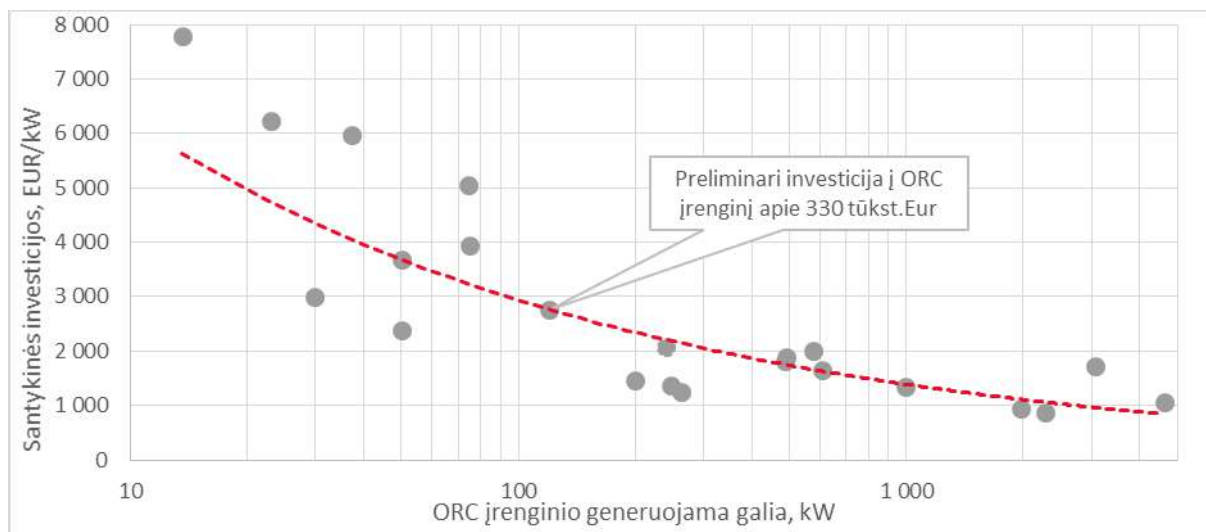
Prenkant ORC įrenginio galią, planuojama, kad įrenginys vasarą galėtų dirbti lygiagrečiai 5 MW (VŠK-7 KOMFORTS AK5000P16T130) biokuro katilui, o šildymo sezono metu galėtų naudoti šilumą ir iš 6 MW (VŠK-5 WEISS DHF 11) biokuro katilo. Gamintojai rekomenduoja, kad siekiant geresnio temperatūrinio reguliavimo į ORC įrenginį būtų nukreipiama ne daugiau kaip 2/3 katilo šilumos srauto. Tokiu būdu skaičiuojama, kad maksimali ORC įrenginio galia gali siekti 120 kW. Nors faktinė elektros poreikio galia šildymo sezono metu paprastai viršija šią reikšmę ir siekia apie 130 kW. Preliminariai vertinama, kad tokios galios ORC įrenginys galėtų pagaminti apie 75 proc. Palangos rajoninės katilinės poreikio elektros energijai, t.y. apie 902 MWh/metus.

Dėl mažesnio temperatūrų skirtumo pasiekiamas mažesnis energijos transformavimo efektyvumo rodiklis. Prie užsiduotų sąlygų tikėtinas ORC elektrinės efektyvumas sieks 3÷4 proc.

Atsižvelgiant į disponuojamus šilumos srautus ir elektros poreikį, parenkamas 120 kW galios ORC įrenginys.

<sup>15</sup> Organinio Renkino Ciklo technologija, veikia kaip garo turbina tik vietoj vandens garo čia turbiną suka organinio skysčio garas.

Lietuvoje ORC technologija nėra paplitusi, todėl nėra galimybės nustatyti apytikslės ORC elektrinės įrengimo kainos lyginant su panašiais Lietuvoje įgyvendintais projektais. Vertinant ORC įrenginio tikėtiną kainą, išanalizuoti faktiškai įvykdyti projektai ir techniniai-ekonominiai tyrimai<sup>16</sup>, kurie atlikti už šalies ribų. Apdoroti vertinimo rezultatai pateikiami žemiau esančiame paveiksle.



3.2.2 pav. Santykinės investicijos į ORC technologiją

Iš pateikto paveikslo stebima ryški tendencija, kad didėjant įrenginio galiai, mažėja santykinės investicijos į patį įrenginį. Tuo pačiu atkreiptinas dėmesys, kad ORC įrenginių kainos reikšmių išsibarstymas yra gana platus ir dažnai būna ženkliai nutolęs nuo vidutinės reikšmės. Remiantis paveiksle pateikta priklausomybe, preliminari **investicija į ORC įrenginį sieks 330 tūkst. Eur.**

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

### 3.2.2.1. Techninis-finansinis įvertinimas

Atliekant ORC įrenginio finansinį vertinimą, daroma prielaida, kad įrenginys veiks ištisus metus lygiagrečiai Palangos rajoninės katilinės biokuro katilams. Taip pat daroma prielaida, kad UAB „Palangos šilumos tinklai“ įsigijusi įrenginį užsakys ir jo priežiūros paslaugą, kuri sudaro apie 4 Eur/MWh.

ORC įrenginys gamins elektros energiją nuosavoms reikmėms. Sutaupymai bus pasiekiami dėl to, kad UAB „Palangos šilumos tinklai“ išvengs dalies išlaidų elektros energijos įsigijimui iš išorinio tinklo (šio metu elektros energija be galios dedamųjų perkama už 73,2 Eur/MWh). Tuo pačiu vertinama, kad elektros energijos gamybai bus sunaudojama dalis šilumos, todėl skaičiuojama, kad ORC įrenginyje sunaudota šilumos energija turės būti pagaminama už Rajoninės katilinės kintamosios kainos dalį (14,45 Eur/MWh). Žemiau lentelėje pateikiami techniniai-finansiniai projekto vertinimo rezultatai.

<sup>16</sup> Techno-economic survey of Organic Rankine Cycle (ORC) systems. Sylvain Quoilin, Martijn Van Den Broek, Sébastien Declaye, Pierre Dewallef, Vincent Lemort. S. Quoilin et al. / Renewable and Sustainable Energy Reviews 22 (2013) 168–186. Priega internete: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032113000592>

**3.2.2. pav. techniniai finansiniai ORCc įrengimo projekto rodikliai**

| Rodiklis  | Reikšmė            |
|---|--------------------|
| ORC įrenginio galia (net)                                     | 120 kW             |
| ORC įrenginio pagaminamos elektros kiekis                     | 902 MWh/metus      |
| Dėl ORC papildomai sunaudojamos šilumos energijos kiekis      | 980 MWh/metus      |
| Pradinė investicija į ORC elektrinę                           | 430 000 Eur        |
| <i>ORC įrenginio kaina</i>                                    | <i>330 000 Eur</i> |
| <i>ORC įrenginio įdiegimo kaštai</i>                          | <i>100 000 Eur</i> |
| Sutaupymai gaminant elektrą                                   | 66 034 Eur         |
| Papildomos išlaidos kurui (šilumai) įsigyti                   | 17 973 Eur         |
| Išlaidos eksploatacijai                                       | 6 008 Eur          |
| <b>Vidinė gražos norma</b>                                    | <b>8,5 proc.</b>   |
| <b>Grynoji dabartinė vertė (prie 4 proc. diskonto normos)</b> | <b>154 944 Eur</b> |
| <b>Paprastas atsipirkimo laikas</b>                           | <b>10,23 metai</b> |

Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad ORC įrangos atsipirkimo laikas yra palyginti ilgas ir prie priimtų sąlygų yra artimas 10 metų. Tačiau tuo pačiu atkreiptinas dėmesys, kad atsipirkimo laikas yra trumpesnis už įrangos amortizacinį laikotarpį, o vidinė gražos norma aukštesnė už įmonei nustatytą WACC<sup>17</sup> rodiklį. Todėl galima teigti, kad projektas mažins šilumos realizavimo kainą, o pagaminus elektrą nuosavoms reikmėms gerins įmonės lyginamuosius rodiklius, kas savo ruožtu leis netiesiogiai padidinti įmonės pelną.

Papildomai atkreiptinas dėmesys, kad ORC įrenginio atsipirkimo laikas šiek tiek trumpesnis už saulės jėgainių atsipirkimo laiką, o taip pat ORC jėgainė (dėka stabilesnės elektros energijos gamybos ir tiesiogiai nuo tinklo apkrovimo priklausančio gamybos potencialo) gali užtikrinti didžiąją dalį katilinės elektros energijos poreikį taip maksimaliai sumažinant kintamus kaštus elektros energijos sąnaudoms.

Nacionalinė energetinės nepriklausomybės strategija, numato ženklų elektros energiją gaminančių vartotojų kiekio didėjimą, o Bendrovės investicijos į elektros energijos gamybos savo reikmėms įrenginius prisidėtų prie šių tikslų pasiekimo.

**3.3. Maksimalus koncepcijos scenarijus**

Maksimalus koncepcijos scenarijus susideda iš Bazinis ir Minimalaus scenarijų pridėdamas prie jų papildomai šiame skyriuje išvardintas šilumos ūkio vystymo alternatyvas.

Maksimalus scenarijus žvelgia į koncepcines šilumos ūkio vystymo alternatyvas, kurios šiuo metu nėra tiek ekonomiškai naudingos, kad būtų planuojamos įgyvendinti prioriteto tvarka. Tačiau šios priemonės nagrinėjamos Maksimaliu koncepcijos scenarijaus atveju, kuris leis matyti bendrą šių priemonių įtaką šilumos kainai.

**3.3.1. Saulės kolektorių panaudojimas šilumos gamyboje**

Lietuvoje saulės kolektorių panaudojimas centralizuotoje šilumos gamyboje nėra paplitęs ir naudojamas tik labai retais atvejais (dažniausiai kaip eksperimentinis standas). Pati saulės kolektorių technologija pasaulyje yra gerai žinoma ir išdirbta<sup>18</sup>, todėl neverta tikėtis, kad ateityje pradinės investicijos į šią technologiją galėtų ženkliai mažėti.

<sup>17</sup> Vidutinė svertinė kapitalo kaina

<sup>18</sup> Šiai dienai pasaulyje yra įrengta virš 480 GWh šilumos kolektorių, kurių bendras plotas siekia 686 mln.m<sup>2</sup> <https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2019.pdf>



Europoje saulės kolektorių įrengimas CŠT sektoriuje yra plačiai naudojamas Danijoje. Šioje šalyje saulės kolektorius turi apie 100 atskirų šildymo sistemų<sup>19</sup>, o bendras kolektorių plotas siekia apie 1,3 mln.m<sup>2</sup>, todėl Danija yra sukaupusi solidžią patirtį diegiant šią technologiją. Danų energetikos agentūra<sup>20</sup> viešina periodinį leidinį, kuriame aprašo pagrindinių energijos gamybos šaltinių techninius rodiklius<sup>21</sup>, tarp kurių minimi ir saulės kolektoriai. Preliminariai vertinant šios technologijos panaudojimo galimybes UAB „Palangos šilumos tinklai“ atveju, pasinaudojama šiame leidinyje pateikiamais duomenimis, papildomai buvo atliktas patikrinamasis CŠT sistemos modeliavimas naudojant EnergyPRO<sup>22</sup> programinės įrangos paketą. Modeliavimas atliktas Šventosios miestelio CŠT tinklui.

Pasirenkant saulės kolektorius, stengtasi pasirinkti tokią kolektorių ir juos aptarnaujančios akumuliacinės talpos galia, kad jie aprūpintų savo pagaminta šilumos energija visą CŠT vasaros poreikį Šventosios miestelyje, o lygiagrečiai kolektoriams numatoma šilumos akumuliacinė talpa, kuri būtų pakraunama dienos metu ir iškraunama per naktį ar net kelias dienas.

Lietuvos sąlygomis vertinama, kad saulės spinduliuotės intensyvumas leidžia pagaminti apie 400÷450 kWh/m<sup>2</sup>/metus šilumos<sup>23</sup>. Tačiau reikia atkreipti dėmesį, kad jeigu norima pasiekti rezultato, kai saulės kolektoriai aprūpina visą šilumos poreikį, jų veikimo sąlygos turės būti sudėtingesnės (aukštesnės darbo temperatūros), todėl skaičiuojama, kad UAB „Palangos šilumos tinklai“ Šventosios katilinėje įsirengus 3 800 m<sup>2</sup> saulės kolektorių plotą, būtų pagaminama tik apie 1 000 MWh/metus šilumos (arba 260 kWh/m<sup>2</sup>/metus). Įrengti tokio našumo kolektorius kainuotų apie 820,8 tūkst. Eur<sup>24</sup>. Pateikta investicija neįvertina šilumos akumuliacinės talpos. Tam, kad tiksliai įvertinti akumuliacinės talpos tūrį, reikia atlikti detalesnius skaičiavimus, tačiau preliminariai galima įvertinti, kad santykinė investicija į akumuliacinę talpą siektų apie 60 Eur/MWh/metus<sup>25</sup>, kas atitinka apie 60 tūkst. Eur pradinę investiciją.

Vertinama, kad pradinė investicija į saulės kolektorių aprūpinančių vasaros sezono šilumos poreikį Šventosios katilinėje gali siekti 880,8 tūkst. Eur. Įvertinus tai, kad visos šilumos tinklų atliktos investicijos yra įtraukiamos į šilumos tarifą, skaičiuojama, kad įrangos amortizaciją išskaidžius per 16 metų<sup>26</sup>, o taip pat pritaikius UAB „Palangos šilumos tinklai“ taikomą investicijų grąžą, pirmais saulės kolektorių eksploatavimo metais, kapitalo kaštai pagaminamos šilumos kainoje siektų apie 104,7 Eur/MWh (nurodyta kaina neįvertina eksploatacijos sąnaudų). Tokia šilumos kainos dedamoji yra pernelyg aukšta esamai CŠT sistemai ir savo dydžiu prilygsta elektros energijos pilnai kainai. Net tuo atveju, jeigu būtų gauta 50 proc. parama saulės kolektorių įrengimui, o jų efektyvumas pasiektų rodiklį apie 400 kWh/m<sup>2</sup>, kapitalo kaštai šilumos gamybos kainoje siektų 35,2 Eur/MWh, kas vis tiek yra daugiau už šilumos gamybos dedamąją esamuose katiluose.

Papildomai aukščiau atliktam skaičiavimui, buvo atliktas saulės kolektorių modeliavimas specializuotoje EnergyPro programos aplinkoje. Modeliavimas atliktas prie esamo šilumos apkrovos grafiko ir prie 2019 metų faktinės saulės spinduliuotės bei aplinkos temperatūrų Šventosios mieste. Modeliavimo rezultatai rodo, kad dėl saulės spinduliuotės intensyvumo netolygumo, pavyzdžiui pasitaikius kelioms iš eilės lietingoms dienoms, akumuliacinė talpa pilnai išsikrauna ir norint toliau tiekti šilumą, vis tiek turės būti paleidžiamas katilas. Preliminariai įvertinta, kad tokių paleidimų skaičius per vasaros laikotarpį gali sudaryti apie 30 kartų. Toks dažnas katilo paleidimas sąlygos žemą katilo darbo

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

<sup>20</sup> <https://ens.dk/en>

<sup>21</sup> Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology\\_data\\_catalogue\\_for\\_el\\_and\\_dh\\_-\\_0003.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/technology_data_catalogue_for_el_and_dh_-_0003.pdf)

<sup>22</sup> <https://www.emd.dk/energypro/>

<sup>23</sup> Informacija iš [https://lsta.lt/aktualijos/naujiena\\_691/](https://lsta.lt/aktualijos/naujiena_691/) danų energetikos agentūra pateikia panašų skaičių apie 450 kWh/m<sup>2</sup>/metus

<sup>24</sup> 5 000 m<sup>2</sup> saulės kolektorių galutinė kaina (kartu su įrengimu) santykinai kainuoja apie 216 Eur/m<sup>2</sup>. Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation. 46 Solar District Heating. Notes: G 2015-Prices of different plant sizes

<sup>25</sup> Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation. 46 Solar District Heating. Investment cost of diurnal heat storage, €/MWh<sub>output</sub>/year.

<sup>26</sup> VERT amortizacinis laikotarpis taikomas vandens šildymo katilams.

efektyvumą ir sąlyginai aukštas eksploatacijos (personalo ir kt.) sąnaudas, nes esami katilai turės būti pasirengę bet kuriuo metu pagal poreikį pasileisti.

Įvertinus galimas investicijas į **naują saulės kolektorių sistemą (apie 881 tūkst. EUR)**, nustatyta, kad vien kapitalo kaštai pirmais sistemos eksploatavimo metais sudarytų apie 104,7 Eur/MWh, kas savo dydžiu prilygsta objekte naudojamos elektros energijos pilnai kainai. Atsižvelgiant į gautus skaičiavimo rezultatus, o taip pat į tai, kad įrengus saulės kolektorius vis tiek periodiškai turės būti kuriamas esamas katilas, daroma išvada, kad saulės kolektorių panaudojimas Šventosios miesto CŠT sistemoje šiai dienai yra nerentabilus, ypač įvertinant esamą situaciją Bendrovėje ir investicinius prioritetus.

### 3.3.2 Saulės jėgainių panaudojimas elektros gamybai

Saulės elektrinės įrengimas gali padėti sumažinti įmonės išlaidas elektros energijai. Technologija lengvai integruojasi į esamą sistemą ir mažai įtakoja įmonės balansą, nekeičiant kuro struktūros ir jo naudojimo apimčių, o tik pakeičiant dalį iš tinklo vartojamos elektros energijos į pagamintą nuosavais pajėgumais – saulės jėgainėje.

Techninis sprendimas nuolatinės srovės dalyje gali būti nusakomas modulių orientacija ir pasvirimo kampu. Saulės elektrinės darbas našiausias ir efektyviausias tuomet, kai elektrinė orientuota į pietų kryptį, taip pat Lietuvoje našiausias modulių pasvirimo kampas yra apie 36°. Tačiau realiomis sąlygomis pastatų stogai turi nuolydžius, jie dažnai nėra orientuoti pietų kryptimi, o dėl optimalaus pasvirimo kampo negalima užtikrinti elektrinės vientisumo, tai pareikalautų labai didelio kiekio balasto ir didintų apkrovas į stogo konstrukcijas.

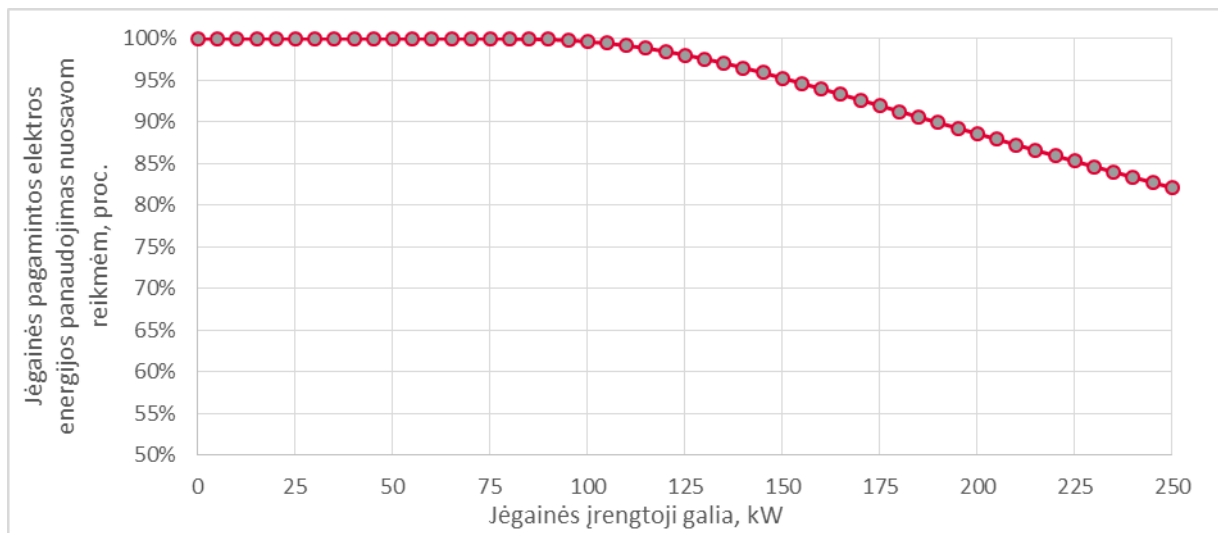
Įvertinus situaciją Bendrovės teritorijoje, rekomenduojama saulės elektrinę įrengti orientuojant pietvakarių kryptimi, kadangi statistiškai pietvakarių kryptimi sumontuota elektrinės Lietuvos sąlygomis pagamina iki ~2% daugiau elektros energijos nei pietryčių kryptimi.

#### 3.3.2.1. Elektrinės galios parinkimas ir ekonominis vertinimas

Parenkant saulės elektrinės galią, gana svarbu kad jos numatoma gamyba neviršytų faktinio poreikio, nes iš tinklo perkamos elektros energijos kaina kaip taisyklė yra juntamai brangesnė už į elektros sistemą realizuojamą kainą. Be to, tais atvejais, kai elektra perduodama atgal į tinklą turi būti iš dalies perdaromas pagrindinis įvadas, o tai susiję su papildomomis investicijomis.

Atliekant pirminį vertinimą skaičiuojama kokios maksimalios galios jėgainė galėtų būti įrengta įmonės nuosavų<sup>27</sup> reikmių tenkinimui, t.y. kad visa jos gaminama elektros energija būtų sunaudojama nuosavoms reikmėms. Modeliavimo rezultatai, pateikiami žemiau esančiame paveiksle.

<sup>27</sup> Faktinis įmonės sunaudojamas elektros energijos kiekis per metus, konkrečiu adresu.



3.3.1 pav. Saulės jėginės galios išnaudojimas katilinės poreikiams

Kaip matyti iš skaičiavimo rezultatų, įrengiant mažesnę negu 100 kW jėgainę, visa elektros energija būtų sunaudojama nuosavoms reikmėms. Daroma prielaida, kad saulės jėgainė gali būti įrengiama ant Palangos rajoninės katilinės stogo. Preliminariai vertinama (neatliekant detalių modeliavimų), kad esamo administracinio ir katilinės pastato stogo užtektų, kad įrengti apie 130 kW saulės jėgainę.

Preliminariai vertinama, kad įrengiama saulės jėgainė galėtų pagaminti apie 111,8 MWh/metus elektros, iš kurių katilinės reikmėms būtų sunaudojama apie 97,6 proc. ir pasidengiama iki 8,58 proc. viso poreikio.

Prieš pateikiant ekonominio vertinimo rezultatus aprašomos pagrindinės skaičiavimo metu padarytos prielaidos:

- Saulės jėginės aptarnavimo kaštai vertinami lygūs 10,4 Eur/kW/metus<sup>28</sup>. Į šią kainą įeina periodinė jėgainės priežiūra, smulkių remontų atlikimas, modulių paviršių valymas, periodinis (kartą per metus) visų jėgainės elementų patikrinimas bei su administravimu susijusios išlaidos.
  - Numatoma, kad modulių degradacija sudarys apie 0,6 proc./metus (15 proc. per 25 metus).
  - Jėgainės įrengimo kaina priimta lygi 730 Eur/kW įrengtos galios, iš jų 290 Eur/kW kainuos saulės moduliai apie 60 Eur/kW inverterių kaina ir apie 380 Eur/kW įrengimo darbai bei pagalbinės medžiagos.
  - Įrangos gyvavimo laikas priimtas lygus 30 metų, inverterių gyvavimo laikas 15 metų.
- Ekonominio vertinimo rezultatų suvestinė pateikiama žemiau esančioje lentelėje.

3.3.1. pav. Ekonominio vertinimo rodikliai

| Nr. | Rodiklis  | Reikšmė           |
|-----|---|-------------------|
| 1.  | Saulės jėginės įrengtoji galia                                | 130 kW            |
| 2.  | <b>Saulės jėgainės įrengimo kaina</b>                         | <b>96 900 Eur</b> |
| 3.  | Saulės jėgainėje pagaminta elektros energija (pirmais metais) | 111,8 MWh         |
| 4.  | Sutaupymai dėl elektros energijos gamybos (pirmais metais)    | 8 159,2 Eur       |
| 5.  | Jėgainės eksploatacinės išlaidos                              | 1 053 Eur/metus   |
| 6.  | Vidinė grąžos norma   | 5 proc.           |
| 7.  | Grynoji dabartinė vertė                                       | 15 093 Eur        |
| 8.  | Projekto atsipirkimo laikas                                   | 14,38 metų        |

<sup>28</sup> Įkainis priimtas pagal Technology Data for Energy Plants for Electricity and District heating generation rekomendacijas. 22 Photovoltaics: MEDIUM sized commercial systems 2020 Financial data

Iš pateiktų duomenų matyti, kad lyginant su įrangos gyvavimo laiku saulės jėgainės atsipirkimas yra santykinai greitas, jėgainė atsiperka greičiau nei nustoja veikti atskiri jos elementai (inverteriai). Saulės jėgainės projektas generuoja teigiamą investicijų grąžą, kurios dydis panašus į ilgalaikiams energetikos projektams įprastą 4÷5 proc. diskonto normą. Tačiau 14 metų atsipirkimo laikotarpis dažnu atveju nėra patrauklus verslo požiūriu, todėl rekomenduotina ieškoti būdų susitrumpinti atsipirkimo laiką suradus paramos mechanizmus projektui.

### **3.4. Investicijų plano iki 2030 m. parengimas**

Išnagrinėjus Bendrovės šilumos gamybos ir perdavimo sistemą ir galimas tobulinimo alternatyvas identifiкуotos prioritėtinės investicijų kryptys. Žemiau pateikiamas investicijų planas, kuriame sudėlioti skirtingų alternatyvų scenarijai, pradėdant nuo bazinio ir bazinį papildant papildomomis alternatyvomis.

## 3.4.1. lentelė. Investicijų planas

| Investicija   | Investicijų dydis, tūkst. EUR be PVM |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|---|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   | 2021                                 | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          | 2029          | 2030          |
| <b>Bazinis scenarijus</b>   |                                      |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Šilumos tiekimo magistralės (nuo šiluminės kameros 1P2 iki ŠK 1V1-1) rekonstravimas             | 500                                  |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Investicijos į šilumos tiekimo sistemos (esamo CŠT tinklo) rekonstravimą                        |                                      | 750           | 750           | 750           | 750           | 750           | 750           | 750           | 750           | 750           |
| Akumuliacinės šilumos talpos įrengimas katilų darbo efektyviniui                                | 100                                  |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| VŠK-5 (2002 m. statybos) rekonstravimas:  |                                      | 2000          |               |               | 450           |               |               |               |               |               |
| 5 MW VŠK  |                                      | 2000          |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Elektrostatinis filtras   |                                      |               |               |               | 450           |               |               |               |               |               |
| <b>Investicija iš viso:</b>   | <b>600</b>                           | <b>2750</b>   | <b>750</b>    | <b>750</b>    | <b>1200</b>   | <b>750</b>    | <b>750</b>    | <b>750</b>    | <b>750</b>    | <b>750</b>    |
| <b>Dėl atliekamų investicijų patiriami sutaupymai</b>   | <b>0</b>                             | <b>16,3</b>   | <b>62,5</b>   | <b>72,7</b>   | <b>82,9</b>   | <b>93,1</b>   | <b>103,3</b>  | <b>113,6</b>  | <b>123,8</b>  | <b>134,0</b>  |
| <b>Preliminari įtaka šilumos kainai, ct/kWh</b>   | <b>+ 0,00</b>                        | <b>+ 0,07</b> | <b>+ 0,43</b> | <b>+ 0,41</b> | <b>+ 0,40</b> | <b>+ 0,48</b> | <b>+ 0,46</b> | <b>+ 0,45</b> | <b>+ 0,43</b> | <b>+ 0,41</b> |
| <b>Minimalus scenarijus</b>   |                                      |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Šventosios katilinės modernizavimas įrengiant naują šilumos šaltinį iki 260 kW šiluminės galios | 91                                   |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| ORC įrengimas Palangos RK savų elektros reikmių padengimui                                      | 0                                    |               | 430           |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Investicija iš viso:</b>   | <b>91</b>                            |               | <b>430</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Dėl atliekamų investicijų patiriami sutaupymai</b>   | <b>0</b>                             | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>43</b>     | <b>43</b>     | <b>43</b>     | <b>43</b>     | <b>43</b>     | <b>43</b>     | <b>43</b>     |
| <b>Preliminari suminė įtaka šilumos kainai, ct/kWh</b>  | <b>+ 0,00</b>                        | <b>+ 0,09</b> | <b>+ 0,55</b> | <b>+ 0,64</b> | <b>+ 0,72</b> | <b>+ 0,89</b> | <b>+ 0,96</b> | <b>+ 1,03</b> | <b>+ 1,10</b> | <b>+ 1,16</b> |
| <b>Maksimalus scenarijus</b>  |                                      |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
| Vakuuminių saulės kolektorių įrengimas Šventosios gyvenvietės CŠT tinkle                        | 0                                    |               | 881           |               |               |               |               |               |               |               |
| Saulės elektrinės įrengimas Palangos RK savų elektros reikmių padengimui                        | 0                                    | 97            |               |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Investicija iš viso:</b>   |                                      | <b>97</b>     | <b>881</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>Dėl atliekamų investicijų patiriami sutaupymai</b>   | <b>0</b>                             | <b>0</b>      | <b>4,85</b>   | <b>30,40</b>  | <b>30,40</b>  | <b>30,40</b>  | <b>30,40</b>  | <b>30,40</b>  | <b>30,40</b>  | <b>30,40</b>  |
| <b>Preliminari suminė įtaka šilumos kainai, ct/kWh</b>  | <b>+ 0,00</b>                        | <b>+ 0,08</b> | <b>+ 0,55</b> | <b>+ 0,78</b> | <b>+ 0,85</b> | <b>+ 1,02</b> | <b>+ 1,08</b> | <b>+ 1,14</b> | <b>+ 1,20</b> | <b>+ 1,26</b> |

#### **4. Konceptualių sprendinių poveikio vertinimas**

Konceptualių sprendinių poveikio detalesnis vertinimas bus atliekamas strateginio pasekmių aplinkai vertinimo dokumentų apimtyje.

##### **Poveikis aplinkos oro kokybei**

Prijungiant šilumos vartotojus prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų, mažinama neigiama įtaka miestų aplinkos oro kokybei. Šilumos tiekimo trasų rekonstrukcijos/klojimo metu įmanomas trumpalaikis ir nereikšmingas poveikis gyvenamoje aplinkoje dėl žemės kasimo darbų keliamų susisiekimo bei aplinkotvarkos nepatogumų. Šie darbai turi būti atliekami darbo dienos metu, ne poilsio ir švenčių dienomis. Specialiuoju planu naujos katilinės neplanuojamos, todėl Specialiojo plano sprendinių įgyvendinimas nedidins teršalų, išmetamų iš stacionarių šilumos gamybos šaltinių, kiekio.

Konkurencinėje šilumos tiekimo zonoje pastatų aprūpinimas šiluma iš CŠT sistemos arba iš vietinių (individualių) katilinių kūrenamų gamtinėmis dujomis. Pagal galiojančias taršos normas bei įvertinant išorines sąnaudas, taip pat kitas įstatymuose nustatytas priemones, šilumos vartotojai turi teisę pasirinkti alternatyvių energijos rūšių šilumos tiekėjus ar įsirengti vietinę šildymo sistemą, užtikrinant saugų ir patikimą šilumos tiekimą mažiausiomis sąnaudomis bei neviršijant leidžiamo neigiamo poveikio aplinkai pagal galiojančias taršos normas.

##### **Poveikis ekonominei aplinkai**

Atnaujinus esamą CŠT sistemą bei prijungiant naujus vartotojus prie CŠT tinklų, didėja šilumos suvartojimas centralizuoto šilumos tiekimo sistemose, efektyviau išnaudojami centralizuotos šilumos gamybos įrenginiai. Gaminant daugiau šilumos CŠT sistemose, mažėja centralizuotai gaminamos šilumos savikaina (1 kWh gamybos kaštai), t. y. didesniai šilumos kiekiui pagaminti, reikalingi didesni kintamieji kaštai, bet pastovioji savikainos dedamoji lieka nepakitusi.

##### **Poveikis kultūros paveldui**

Plano sprendinių įgyvendinimas nedarys poveikio kultūros paveldui, nesukels neigiamų pasekmių. Kultūros paveldo objektų ir vietovių teritorijose bei jų apsaugos zonose taikomi paveldosaugos ir tvarkymo reikalavimai, nustatyti kultūros paveldo objektų apsaugos reglamentais, šių objektų apsaugos specialiaisiais planais ir kitais kultūros paveldo apsaugą reglamentuojančiais teisės aktais. Esant prieštaravimui tarp kultūros paveldo objektų tvarkymą reglamentuojančių dokumentų sprendinių ir šio specialiojo plano sprendinių, šio Specialiojo plano sprendiniai nėra taikomi.