



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
PANEVĖŽIO TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO FAKULTETAS**

Jolanta Jašinskaitė

**ŠILUMOS PUNKTO MODERNIZACIJOS ĮTAKOS TYRIMAS
ENERGETINĖMS SAŪNAUDOMS**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Doc. dr. Saulius Sušinskas

PANEVĖŽYS, 2017

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
PANEVĖŽIO TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO FAKULTETAS**

**ŠILUMOS PUNKTO MODERNIZACIJOS ĮTAKOS TYRIMAS
ENERGETINĖMS SAŃAUDOMS**

Baigiamasis magistro projektas

Statyba (kodas 621J80001)

Vadovas

Doc. dr. Saulius Sušinskas

Recenzentas

Prof. Žilvinas Bazaras

Projektą atliko

Jolanta Jašinskaitė

PANEVĖŽYS, 2017



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

PANEVĖŽIO TECHNOLOGIJŲ IR VERSLO FAKULTETAS

(Fakultetas)

Jolanta Jašinskaitė

(Studento vardas, pavardė)

Statyba (kodas 621J80001)

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

„Šilumos punkto modernizacijos įtakos tyrimas energetinėms sąnaudoms“

AKADEMINIO SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 17 m. sausio 2 d.
Panevėžys

Patvirtinu, kad mano, **Jolantos Jašinskaitės**, baigiamasis projektas tema „Šilumos punkto modernizacijos įtakos tyrimas energetinėms sąnaudoms“ yra parašytas visiškai savarankiškai ir visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

BAIGIAMOJO PROJEKTO UŽDUOTIS

Išduota studentui: Jolantai Jašinskaitei Grupė PMS-5

1. Darbo tema:

Lietuvių kalba: Šilumos punktų modernizacijos įtakos tyrimas energetinėms sąnaudoms
Anglų kalba: Heat points modernization influence research the dwelling house for energy costs

Patvirtinta 2016 m. spalio mėn. 17 d. dekanu potvarkiu Nr. V25-13-26

2. Darbo tikslas:

Ištirti modernizuoto šilumos punkto įtaką energetinėms sąnaudoms.

3. Reikalavimai ir sąlygos:

Darbas turi būti atliktas laikantis metodinių reikalavimų. Turi būti atskleistas temos aktualumas, rasti keliami darbo tikslai.

4. Projekto struktūra. Turinys konkretizuojamas kartu su vadovu, atsižvelgiant į BP pobūdį.

Tiriamajoje dalyje aprašomi šilumos punktai ir šildymo sistemos tipai. Apžvalginė dalis susideda iš skyrių:

- Šilumos punktų tipai
- Šildymo sistemos tipai
- Šilumos punktų eksploatavimas
- Šildymo sezono pradžia

Daugiabučių namų techninės specifikacijos apžvalga susideda iš skyrių:

- Tyrimo objektas
- Šilumos punktų techninė specifikacija

Tyrimo rezultatai pateikiami skyriuose:

- Šilumos suvartojimo analizė pagal šilumos tiekėją
- Momentinio šilumos kiekio priklausomybė nuo lauko temperatūros
- Paduodamos ir grįžtamos temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros
- Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros

5. Ši užduotis yra neatskiriama baigiamojo projekto dalis.

6. Projekto pateikimo gynimui kvalifikacinėje komisijoje terminas

2017-01-09

(data)

Užduotį gavau:

2016-09-02

(data)

Vadovas:

2016-09-02

(data)

(studento vardas, pavardė, parašas)

(pareigos, vardas, pavardė, parašas)

TURINYS

ĮVADAS	8
1. TEORINĖ – ANALITINĖ DALIS	9
1.1. Šilumos punktas	9
1.2. Neautomatizuotas šilumos punktas	10
1.3. Automatizuotas šilumos punktas	11
1.4. Šildymo sistemų tipai	12
1.4.1. Vienvamzdė šildymo sistema	13
1.4.2. Dvivamzdė šildymo sistema	14
1.5. Šilumos punktų eksploatavimas	16
1.5.1. Aptarnaujančio personalo pareigos	17
1.6. Šildymo sezono pradžia	18
2. TYRIAMOJI DALIS	20
2.1. Daugiabučių gyvenamųjų namų techninės specifikacijos	20
2.2. Šilumos punkto techninė specifikacija	21
2.2.1. Molainių g. 36 Panevėžys	21
2.2.2. Molainių g. 46 Panevėžys	21
2.2.3. Projektuotojų g. 37 Panevėžys	22
2.2.4. Kniaudiškių g. 48 Panevėžys	23
2.2.5. Žvaigždžių g. 10 Panevėžys	23
3. Šilumos sąnaudos daugiabučių namų šildymui	24
3.1. Vidutinės temperatūros pokytis tiriamuoju periodu	24
3.2. Šilumos suvartojimo analizė pagal šilumos tiekėją	25
3.3. Šilumos punkte užfiksuoti valdiklio duomenys	28
3.4. Momentinio šilumos kiekio priklausomybė nuo lauko temperatūros	40
3.5. Paduodamos ir grįžtamos temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros	42
3.6. Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros	46
IŠVADA	49
LITERATŪRA	50

Jašinskaitė Jolanta, „Šilumos punktų modernizacijos įtakos tyrimas namo energetinėms sąnaudoms“, Magistro baigiamasis darbas / Vadovas doc. dr. Saulius Sušinskas; Kauno technologijos universitetas, Panevėžio verslo ir technologijų fakultetas.

Panevėžys, 2017. 50 p.

SANTRAUKA

Magistro baigiamajame darbe yra nagrinėjamos šilumos sąnaudos pasirinktų daugiabučių gyvenamųjų namų. Aprašomi šilumos punktai ir jų tipai, apibūdinama šildymo sistema ir jos tipai. Supažindinama su aptarnaujančio personalo pareigomis apsilankymo metu ir ką reikia atlikti prieš prasidedant šildymo sezonui. Pagal užfiksuotus šilumos punkte valdiklio duomenis atlikti tyrimai dėl energetinių sąnaudų sunaudojimo. Tyrimo rezultatai pateikiami grafiškai.

Jašinskaitė Jolanta, „Heat points modernization influence research the dwelling house for energy costs“, Master's thesis / Supervisor dr. doc. Saulius Sušinskas; Kaunas University of Technology, Panevezys's Faculty of Technologies and business.

Panevėžys, 2017. 50 p.

SUMMARY

Master's thesis examines the heat consumption of selected blocks of flats. Describe the substation and their types, describes the heating system and its types. Introducing the service staff responsibilities during the visit and what needs to be carried out before the start of the heating season. According to the recorded heat control point data for studies on the cost of energy consumption. These results are shown graphically.

ĮVADAS

Namo šilumos poreikis patalpų šildymui ir karšto vandens ruošimui yra valdomas iš šilumos punkto. Dažnai būna taip, kad šilumos punktas veikia prastai. Priežasčių tam yra įvairiausių: šilumos punktas gali neatitikti galiojančių techninių reikalavimų, jame gali būti sumontuota ne visa įranga, esama įranga tinkamai nesuderinta, galiausiai šilumos punktas gali būti net nepatikrintas, ar gerai veikia. Šildymo ir karšto vandens ruošimo sistemos turėtų būti projektuojamos ir įrengiamos taip, kad jų investiciniai ir eksploataciniai kaštai būtų kuo minimalesni, išlaikant optimalias komforto sąlygas patalpose. Taip pat svarbu, kad būtų užtikrintas šilumos tiekimo patikimumas ir galimybė mokėti už realiai sunaudotą šiluminę energiją.

Darbo tikslas: ištirti modernizuoto šilumos punkto įtaką energetinėms sąnaudoms.

Darbo uždaviniai:

- Literatūros analizė
- Šilumos punkto techninės specifikacijos tyrimas
- Šilumos suvartojimo analizė pagal šilumos tiekėją
- Momentinio šilumos kiekio suvartojimas šilumos punktuose
- Paduodamos ir grįžtamos temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros
- Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros

Tyrimo metodai: literatūros analizė, šilumos punkte užfiksuotų valdiklio duomenų pateikimas, nubraižomos atitinkamos diagramos geriausiai iliustruojančios tyrimo rezultatus.

1. TEORINĖ – ANALITINĖ DALIS

1.1. Šilumos punktas

Šilumos punktas – įrenginys, prijungtas prie šilumos tinklo, kuris su šilumnešiu gaunamą šilumą transformuoja ir skirsto objekto šildymo, vėdinimo ir kitoms šilumą vartojančioms sistemoms [1].

Šilumos punktų pagrindiniai požymiai (1.1 pav.):

- nerūdijančio plieno vamzdžiai;
- jungtys su veržlėmis ir tarpinėmis arba privirinami / flanšiniai sujungimai;
- slėgio lygiai, PN 10/16/25/40;
- montuojami prie sienos (galima komplektuoti su gaubtais) arba statomi ant grindų.



1.1pav. Šilumos punkto pavizdys

Šilumos punktas labai svarbi šildymo sistemos sudedamoji dalis. Šildymo sistemos gali būti dviejų tipų tai yra veikiančios pagal priklausomą arba nepriklausomą šilumos punkto schemą. [1]

Esant priklausomos šildymo sistemos tipui sistemoje nėra šilumokaičio ir šiluma tiesiogiai tiekama į pastatą iš šilumos tiekimo tinklų. Nepriklausomose sistemos yra sumontuotas šilumokaitis, atskiriantis šilumos tinklų termofikatą nuo pastato vidaus sistemoje cirkuliuojančio šilumnešio. Nepriklausoma sistema leidžia palaikyti daugiabučio namo šildymo sistemoje pastovų termofikato slėgį, apsaugo namo šildymo sistemą nuo slėgio svyravimų magistraliniuose tinkluose ir nuo namo šildymo sistemos vamzdžių ar radiatorių avarių, sumažina butų užpylimo pavojų. Gyventojai gali be papildomo susitarimo su šilumos tinklais savo nuožiūra įjungti ar atjungti daugiabučio namo šildymą. Bet nesvarbu kokia sistema sumontuota pastate, neatsiejamas dalykas yra jos automatizavimas ir valdymas. [1]

1.2. Neautomatizuotas šilumos punktas

Neautomatizuotas šilumos punktas (1.2 pav) - šilumos punktas, kurio įrangos pagalba nustatomi parametrai:

- patalpų šildymo – proporcingai šilumos šaltinio darbo parametrams;
- karšto vandens temperatūros, karšto vandens temperatūros palaikymo vamzdyne ir vonios šildytuvo darbo režimo - priklausomai nuo nustatyto termorele arba nuo tiekiamo karšto vandens temperatūros ir slėgio. [2]

Pagrindiniai elementai kurie sudaro neautomatizuotą šilumos punktą:

- vamzdynų flanšai prieš įvadines sklendes;
- šildymo sistemai - šildymo prietaisų jungtys;
- karšto vandens sistemai – vonios šildytuvo jungtys ir jungtys už karšto vandens apskaitos prietaiso. [2]



1.2pav. neautomatizuoto šilumos punkto pavidys

Šildymo ir karšto vandens tiekimo sistemos neautomatizuoto šilumos punkto eksploatavimo privalomų darbų sąrašas:

- šilumos punkto darbo parametrų kontrolė ir nukrypimų nuo užduoto darbo režimo šalinimas;
- šilumos punkto uždaromosios ir reguliuojamosios armatūros priežiūra, jų riebokšlių paveržimas, einamasis remontas;
- tiesioginio veikimo vandens kiekio ir temperatūros reguliatorių ir termorelių priežiūra, smulkus remontas;

- šilumokaičių remontas (protėkio pašalinimas suveržiant tarpines, tarpinių keitimas, kiaurų vamzdelių galų užaklinimas, mechaninis užkalkėjusių vamzdelių pravalymas, alkūnių keitimas ir praplovimas cheminiu būdu);
- elevatoriaus priežiūra ir remontas;
- filtrų ir purvo rinktuvų valymas ir praplovimas. [3]

1.3. Automatizuotas šilumos punktas

Automatizuotas šilumos punktas (1.3 pav) skirtas pastatų šildymui ir karšto vandens ruošimui, kai šiluma tiekama iš centralizuoto šilumos tiekimo tinklų. Tokio šilumos punkto įranga pagal užduotas programas nepriklausomai nuo šilumos šaltinio darbo parametrų valdo ir reguliuoja:

- patalpų temperatūrą;
- įvertina esamą lauko temperatūrą;
- pagal paros ar savaitės nustatytą grafiką - mažina ar didina režimus;
- karšto vandens temperatūrą - pagal paros ar savaitės nustatytą grafiką;
- karšto vandens temperatūros palaikymo vamzdyne ir vonios šildytuvo darbo režimą - pagal paros ar savaitės nustatytą grafiką. [3]



1.3pav. Automatizuotas šilumos punktas

Pagrindiniai elementai kurie sudaro automatizuotą šilumos punktą:

- elektroninis valdymo blokas;
- reguliavimo ventilis su elektrine pavara šildymo sistemai;
- reguliavimo ventilis su elektrine pavara karšto vandens ruošimo sistemai;
- grįžtančio šilumnešio temperatūros daviklis;

- į šildymo sistemą tiekiamo šilumnešio temperatūros daviklis;
- lauko oro temperatūros daviklis;
- uždaromoji armatūra;
- karšto vandens temperatūros daviklis;
- šildymo sistemos šilumokaitis;
- vandens šildymo šilumokaitis (I laipsnio arba II laipsnių);
- šildymo sistemos cirkuliacinis siurblys;
- karšto vandens cirkuliacinis siurblys;
- šildymo sistemos išsiplėtimo indas;
- atbuliniai, apsauginiai vožtuvai, filtrai, manometrai ir termometrai;
- slėgio perkričio reguliatorius (jeigu būtinas);
- šilumos skaitiklis;
- įvadiniai privirinami ventiliai. [2]

Nuolatinis šilumos tiekimo reguliavimas reikalingas dėl kintamų šilumos poreikių režimų. Tik automatinis reguliavimas gali užtikrinti tinkamus šiluminius ir hidraulinius režimus. Tiekiamo šilumos srauto reguliavimas atliekamas įvairaus veikimo principo automatiniais reguliatoriais. Jie būna tiesioginio ir netiesioginio veikimo. Pirmieji veikia be papildomų tiesioginio impulso keitiklių. Pagrindiniai reguliatoriai yra skirti šilumnešio debitui slėgiui reguliuoti ir reikiamai temperatūrai palaikyti. Debito reguliatoriai naudojami pastoviam debitui palaikyti individualiuose šilumos punktuose, kurio nukrypimai susiję su slėgio svyravimais tiekimo linijoje. Šie reguliatoriai užtikrina pastovų slėgių skirtumą tarp regulatoriaus ir impulsinio vamzdelio prijungimo vietos. Slėgio reguliatoriai gali būti įrengiami tiekimo ir/ar grąžinimo linijoje. Grąžinimo linijoje toks reguliatorius įrengiamas, kai slėgis grįžtamojoje šilumos tinklų linijoje yra mažesnis nei šildymo sistemoje. Slėgio reguliatorius nuo debito regulatoriaus skiriasi vožtuvo padėtimi. Esant mažesniai už nustatytą grįžtamam slėgiui vožtuvas uždaro šilumnešio tekėjimą. Tuo pačiu sistema apsaugoma nuo ištuštinimo. Tiekimo linijoje slėgio reguliatoriai įrengiami tam, kad apsaugoti pastato šildymo sistemą nuo aukštų slėgių. [4]

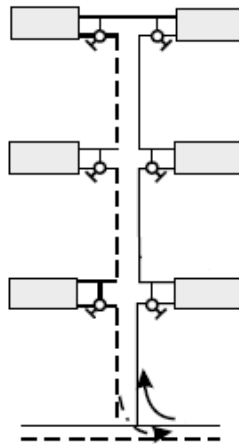
1.4. Šildymo sistemų tipai

Daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose, statytuose iki 1997 m., buvo suprojektuotos ir sumontuotos paprastos vienvamzdės arba dvivamzdės vidaus šildymo sistemos be galimybės įrengti šilumos apskaitos prietaisus kiekviename bute (tuo metu dar iš viso nebuvo naudojami šilumos apskaitos prietaisai butams). Šių gyvenamųjų namų buto savininkui šilumos kiekis priskiriamas pagal to namo įvadinio apskaitos prietaiso rodmenis priklausomai nuo jo buto ploto. Tokių

gyvenamųjų daugiabučių namų, kuriuose šiluma butams paskirstoma pagal šią sistemą, yra apie 16 tūkst. Analogiškas šilumos apskaitos mechanizmas tokio tipo namuose paplitęs visose valstybėse. [1]

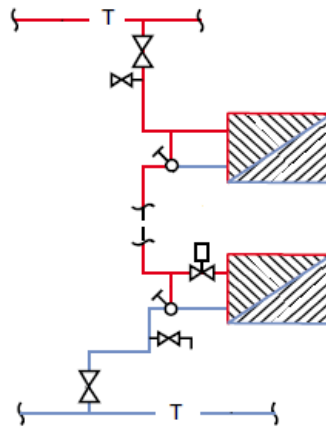
1.4.1. Vienvamzdė šildymo sistema

Vienvamzdėje šildymo sistemoje karštas vanduo iš tiekimo magistralės patenka į stovą (1.4 pav.), į pirmą radiatorių pagal tekėjimo kryptį. Šiame radiatoriuje jis atiduoda patalpai šildyti reikalingą šilumos kiekį ir iš dalies atvėsęs vėl išteka į stovą. Po to jis vėl patenka į kitą radiatorių ir taip tęsiasi tol, kol vanduo prateka per visus prie stovo prijungtus radiatorius. Pratekėjęs per visus radiatorius, vanduo atvėsta iki nustatytos temperatūros. Patekęs į grąžinimo magistralę, jis nuteka į šilumos punktą. [1]

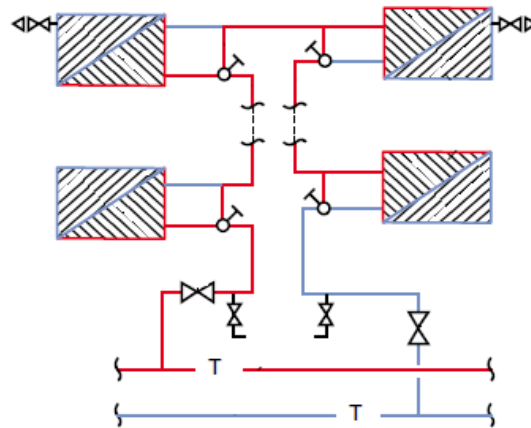


1.4 pav. Vienvamzdės centrinio šildymo sistemos stovas

Vienvamzdėje sistemoje šildymo prietaisai dažniausiai prie stovo jungiami tik iš vienos pusės, kaip parodyta 1.5 paveiksle. Arba iš abiejų pusių, kaip parodyta 1.6 paveiksle, tačiau pasitaiko ir kitokios formos stovų. Apatinio paskirstymo vienvamzdės šildymo sistemos buvo projektuojamos dėl tos priežasties, kad tipiniai daugiabučiai namai neturėjo pastogių, kuriose būtų galima pakloti tiekimo magistralės. Todėl abi – tiekimo ir grąžinimo – magistralės klojamos pastatų rūsiuose. [1]



1.5 pav. Vienvamzdės viršutinio pasiskirstymo šildymo sistemos stovas su radiatoriais

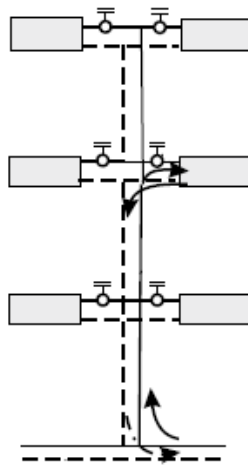


1.6 pav. Vienvamzdės apatinio pasiskirstymo šildymo sistemos stovas su radiatoriais

Vienvamzdėse šildymo sistemose vanduo teka iš vieno radiatoriaus į kitą palaipsniui aušdamas. Jeigu, kuris nors radiatorius yra didesnės galios, nei numatyta projekte, tai jame ir vanduo atauš labiau, nei numatyta. Todėl į kitus radiatorius vanduo patenka šaltesnis, nei turėtų būti, ir tie radiatoriai patalpas šildo mažiau nei turėtų. Tokiu būdu didžioji dalis gyventojų dėl nesąžiningai besielgiančių kaimynų nukenčia ne tik finansiškai, nes priversti mokėti už ne savo sunaudotą šilumą. Negana to, jų butuose būna šalčiau, nei numatyta projekte ir reikalauja higienos normos. [1]

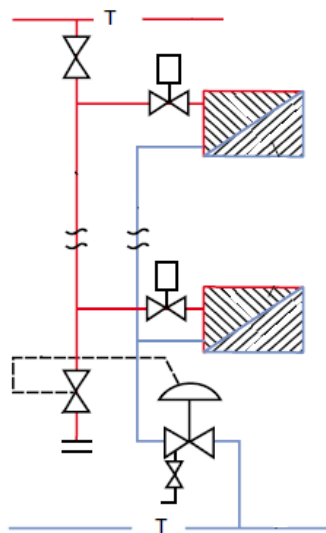
1.4.2. Dvivamzdė šildymo sistema

Dvivamzdėje šildymo sistemoje karštas vanduo iš tiekimo magistralės taip pat patenka į stovą. Tačiau kitaip nei vienvamzdėje sistemoje jis prateka tik per vieną radiatorių (1.7 pav.), kuriame atvėsta iki nustatytos temperatūros ir iš jo patenka į grąžinimo stovą. Todėl dvivamzdėje sistemoje į kiekvieną radiatorių patenka tokios pat temperatūros vanduo. [1]

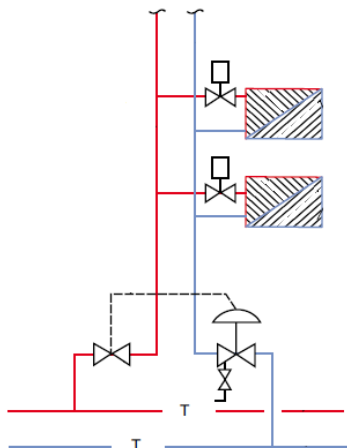


1.7 pav. Dvivismzdės centrinio šildymo sistemos stovas

Dvivismzdės sistemos, kaip ir aprašytos vienvismzdės, yra viršutinio paskirstymo (1.8 pav.), apatinio paskirstymo (1.9 pav.). [1]



1.8 pav. Dvivismzdės viršutinio pasiskirstymo šildymo sistemos stovas su radiatoriais



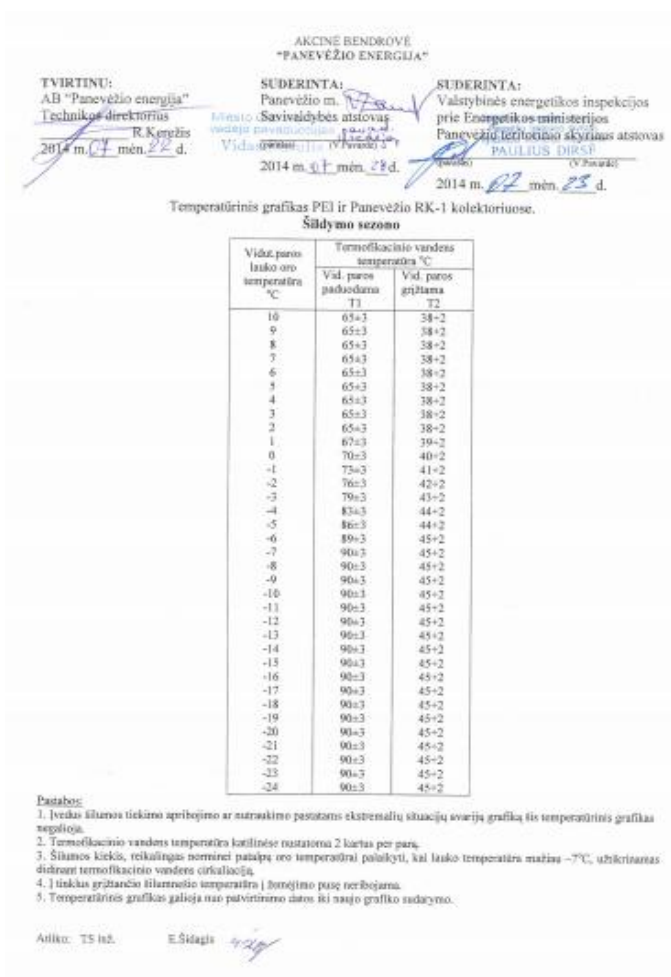
1.9 pav. Dvivismzdės apatinio pasiskirstymo šildymo sistemos stovas su radiatoriais

1.5. Šilumos punktų eksploatavimas

Šiluminis punktas ir jo įrengimai turi būti eksploatuojami taip, kad būtų užtikrintas nepertraukiamas įrengimų darbas ir ekonomišką šilumos išnaudojimas.

Šiluminio punkto patalpoje turi būti ši dokumentacija:

- šilumos punkto schema ir jo aptarnavimo instrukcija;
- temperatūrinio režimo grafikas (2.0 pav);
- šilumos punkto eksploatavimo žurnalas;
- šilumos skaitiklio darbo stebėjimo žurnalas. [6]



1.10 pav. temperatūrinis grafikas

Pagrindinė šilumos punkto armatūra turi būti sunumeruota, vadovaujantis schema. Vamzdynų izoliacija dažoma ir pažymima skiriamosiomis spalvomis. Trapo sklendė, jeigu ji yra, privalo būti uždaryta.

Šiluminio punkto patalpose neturi būti pašalinių daiktų, patalpos privalo būti švarios, durys užrakintos, su informacija apie raktų saugojimo vietą. Į šiluminį punktą draudžiama įeiti pašaliniams asmenims. [6]

Abonento eksploatacinis personalas privalo pagal patvirtintą grafiką atlikti šiluminio mazgo apžiūrą ne rečiau kaip 1 kartą per savaitę. Apeinant, būtina tikrinti sistemų sandarumą ir darbo režimą. Techninis personalas turi apžiūrėti šiluminius punktus ne rečiau kaip vieną kartą per ketvirtį. Kiekvienos apžiūros metu, būtina atžyma į atitinkamą žurnalą. [6]

Kiekvienais metais, prieš šildymo sezoną, atsakingi asmenys organizuoja šilumos naudojimo sistemų ir šilumos punkto įrengimų ruošimą darbiui žiemą: revizuoja, sandarina ir keičia armatūrą (tarpinės – tik paranitinės), atnaujiną izoliaciją, jos dažymą ir informaciją apie raktų laikymo vietą. Taip pat atlieka darbus, kuriuos reikia priduoti Šilumos tiekėjo atstovui. Sistemos plaunamos šalto vandentiekio, o po to užpildomos termofikaciniu vandeniu. Šilumokaičiai plaunami pagal patvirtintą grafiką, o hidraulinį išbandymą atlikti kas metai. [6]

Šilumos ir karšto vandens įvadinių apskaitos prietaisų valstybinė metrologinė patikra atliekama kas 4 metai, o įvadinių manometrų – kasmet. Šilumos punkto ir sistemų paruošimas žiemai įvertinamas išduodant pasiruošimo šildymo sezonui aktą. [6]

1.5.1. Aptarnaujančio personalo pareigos

Šiluminių punktų ir sistemų įrengimu leidžiama aptarnauti asmenims, apmokytiems pagal nustatytą programą ir turintiems galiojančius žinių patikrinimo pažymėjimus. Pakartotinai šiluminių įrengimų eksploatacijos ir saugumo technikos taisyklių žinios tikrinamos kas 3 metai.

Asmuo, aptarnaujantis punktą ir jo sistemas privalo:

- palaikyti normalų šiluminį režimą ir temperatūrinį grafiką šiluminiame mazge ir jo sistemose;
- pašalinti pastebėtus trūkumus ir atžymėti eksploatacijos žurnale;
- pakilus slėgiui grįžtamoje linijoje virš eksploatacinio arba nukritus slėgimui paduodamojo linijoje žemiau statinio, apie tai nedelsiant pranešti Šilumos tiekėjo budinčiam personalui;
- avarijos šiluminiame punkte arba naudojimo sistemose atveju, nedelsiant išjungti sistemą arba šiluminį mazgą ir apie tai pranešti Šilumos tiekėjui;
- vykdyti šilumos tiekėjo nurodymus, likviduojant gedimus šiluminiuose punktuose ir sistemose, o taip pat nurodymus eksploatacijos pagerinimui.

Atsakingas už Vartotojo šilumos ūkį asmuo, atestuojamas kas 3 metai Energetikos valstybinėje inspekcijoje. Vartotojas atsako už šilumos punkto ir šilumą naudojančių sistemų sandarumą, už uždarančiųjų bei kontrolės matavimo (apskaitos) prietaisų ir plombų apsaugą, už šiluminio punkto švarą ir tvarką. [7]

1.6. Šildymo sezono pradžia

Šildymo sezoną galima pradėti, kai tris paras iš eilės vidutinė lauko temperatūra yra žemesnė už $+10^{\circ}\text{C}$. Šildymo sezono pradžią, atsižvelgdama į faktinę lauko oro temperatūrą, nustato savivaldybės institucija, savo pavaldume esančioms įstaigoms. Kiti šilumos vartotojai, įskaitant ir daugiabučius gyvenamuosius namus, gali pradėti šildymą savo nuožiūra, nepažeidžiant nustatytų higienos normų, todėl gyventojų daugumos sprendimų šildymo sezonas gali būti pradėtas tuo metu kai paskelbta sezono pradžia arba keliomis dienomis vėliau. Nepasinaudojus šia galimybe visi vartotojai pradeda šildymo sezoną pagal savivaldybės nustatytą grafiką. Šilumos tiekėjas, suderinęs su savivaldybės institucija, nustato pastatams ar jų grupėms šildymo įjungimo eiliškumą. [7]

Kiekvieno, prijungto prie centralizuotos šilumos tinklų sistemos, pastato savininkas, daugiabučio namo valdytojas (administratorius) ir/ar pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų prižiūrėtojas (eksploatuotojas), privalo turėti parengtus, teisės aktuose nustatyta tvarka įformintus ir galiojančius, tokius dokumentus: [7]

- Pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos aprašas;
- Pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos veikimo ir avarių likvidavimo instrukcija;
- Pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos priežiūros (eksploatavimo) instrukcija;
- Pastato šildymo ir (ar) karšto vandens sistemos priežiūros (eksploatavimo) darbų žurnalas;
- Šilumos punkto schema;
- Šilumnešio parametrų grafikas;
- Šilumnešio, įskaitant karštą vandenį, parametrų ir atsiskaitomųjų šilumos ir geriamojo vandens apskaitos prietaisų rodmenų registravimo žurnalas;
- Pastato šilumos įrenginių parengties šildymo sezonui aktas. Pastato šilumos įrenginių parengties naujam šildymo sezonui aktą prieš kiekvieno šildymo sezono pradžią turi pasirašyti pastato šildymo ir karšto vandens prižiūrėtojas (eksploatuotojas) kartu su pastato savininkų bendrija arba pastato bendrojo naudojimo objektų administratoriumi. Ginčus tarp šio proceso dalyvių sprendžia Valstybinė energetikos inspekcija prie Energetikos ministerijos.

Neatlikus teisės aktuose nustatytų pasiruošimo šildymo sezonui darbų ir neturint pastato šilumos įrenginių parengties šildymo sezonui akto, vartoti šilumą draudžiama.

Teisės aktų taip pat nustatyta, kad:

- Šilumos tiekėjai užtikrina nenutrūkstamą reikiamo potencialo šilumnešio tiekimą vartotojams iki pastatų įvadų.
- Pastatų savininkai, daugiabučių namų valdytojai (administratoriai) ir/ar pastatų šildymo ir (ar) karšto vandens sistemų prižiūrėtojai užtikrina pastatų šildymo ir karšto vandens sistemų paleidimą, nuorinimą bei tolygų visų pastato patalpų šildymą ir karšto vandens tiekimą. [7]

2. TYRIAMOJI DALIS

2.1. Daugiabučių gyvenamųjų namų techninės specifikacijos

Tyrimui pasirinkti penki daugiabučiai gyvenamieji namai, kurie prijungti prie UAB „Panevėžio energijos“ šilumos tinklų:

1. Molainių g. 36 Panevėžys
2. Molainių g. 46 Panevėžys
3. Projektuotojų g. 37 Panevėžys
4. Kniaudiškių g. 48 Panevėžys
5. Žvaigždžių g. 10 Panevėžys

Daugiabučiai gyvenamieji namai pastatyti Panevėžyje, pietvakarinėje miesto dalyje. Namų aukštumas nuo penkių iki devynių aukštų. Sienų konstrukcijos iš monolitinių blokų. Stogas – plokščias, renovuoti, jų būklė gera, butų langai – sudvejinti su dviem stiklais, daugumos butų balkonai įstiklinti. Laiptinėse įrangtos papildomos durys, kurios yra nerakinamos. Laiptinių pagrindinės durys rakinamos, taip pat įrengti durų pritraukėjai, kurie užtikrinadurų sandarumą. Laiptinėse įrengti radiatoriai, užtikrinantys minimalų šilumos tiltelį tarp laiptinės ir lauko. Laiptinės langai plastikiniai su dviem stiklo paketais. Šilumos punktai automatizuoti, šildymo sistemos – uždaros. Vidaus patalpų temperatūra reguliuojama pagal išorės oro temperatūros kitimą, naktinė temperatūra sumažinama automatiškai pagal valdiklyje nustatytus parametrus. Pateikiamos daugiabučių namų charakteristikos 2.1 lentelėje:

2.1 lentelė. Daugiabučių namų charakteristikos

Eil.nr.	Adresas	Statybos metai	Plotas, m ²	Laiptinių skaičius	Butų skaičius	Šildymo sistemos tipas
1	Molainių g. 36 Panevėžys	1987	2316,60	3	45	Uždara
2	Molainių g. 46 Panevėžys	1987	2999,61	2	54	Uždara
3	Projektuotojų g. 37 Panevėžys	1985	3383,49	2	54	Uždara
4	Kniaudiškių g. 48 Panevėžys	1990	3812,47	2	64	Uždara
5	Žvaigždžių g. 10 Panevėžys	1984	2320,25	3	45	Uždara

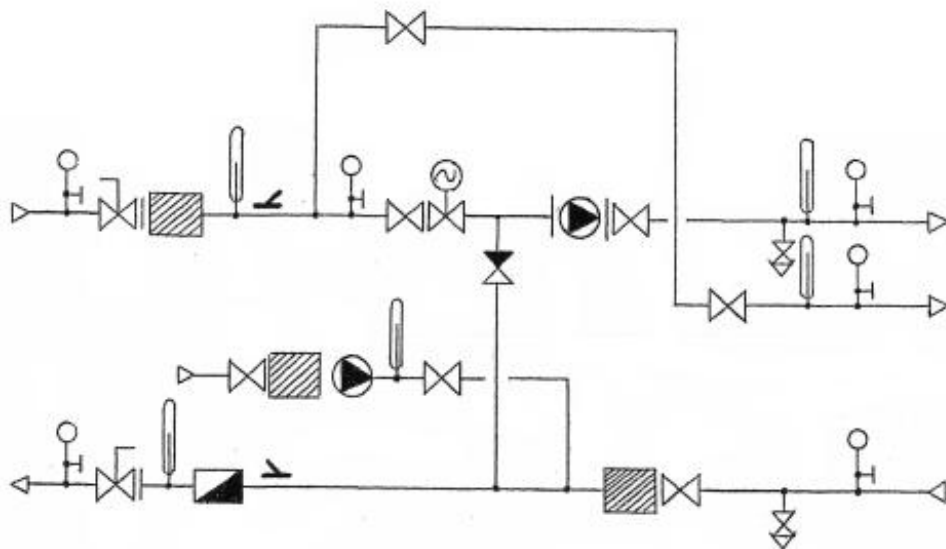
2.2. Šilumos punkto techninė specifikacija

2.2.1. Molainių g. 36 Panevėžys

Pastato šildymo ir karšto vandens sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų prijungta 1987 m. Prijungimą projektavo projektavimo instituto "Komprojekta" Panevėžio skyrius. Šilumos punktas renovuotas 2005 m..

Pagrindiniai pastato šildymo sistemos komponentai:

- Šilumokaitis – Danfoss HL2-40
- Cirkuliacinis siurblys – 32-120F
- Pavara – SQ35
- Valdiklis – QAC2



2.1 pav. šilumos punkto principinė schema

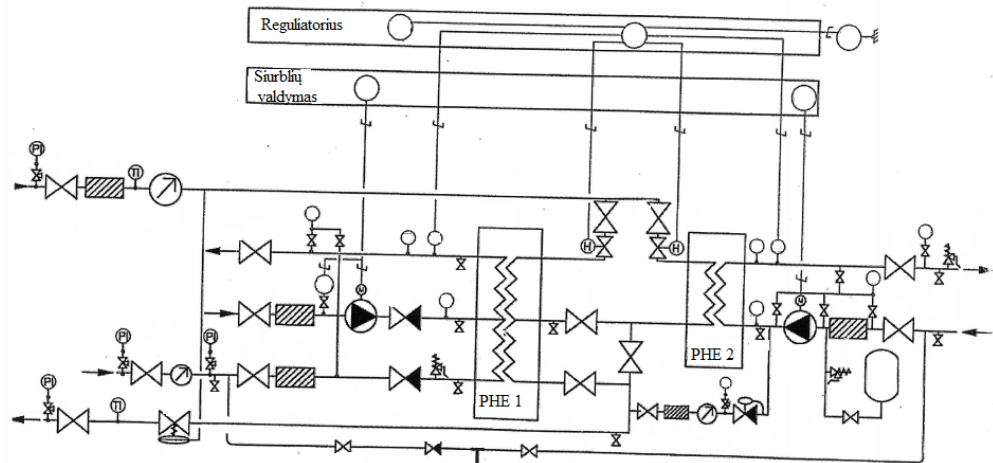
2.2.2. Molainių g. 46 Panevėžys

Pastato šildymo ir karšto vandens sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų prijungta 1987 m. Apie projektuotoją ir montuotoją informacijos nerasta. Automatizuotas šilumos punktas pradėtas eksploatuoti 2001 metais, projektuotojas ir montuotojas UAB „Termorenovacija“.

Pagrindiniai pastato šildymo sistemos komponentai:

- Šilumokaitis – Danfoss HL2-40
- Cirkuliacinis siurblys – UPS 40-120F
- Pavara – VVG 41.25 DN25 PN

- Valdiklis – SOX32E



2.2 pav. šilumos punkto principinė schema

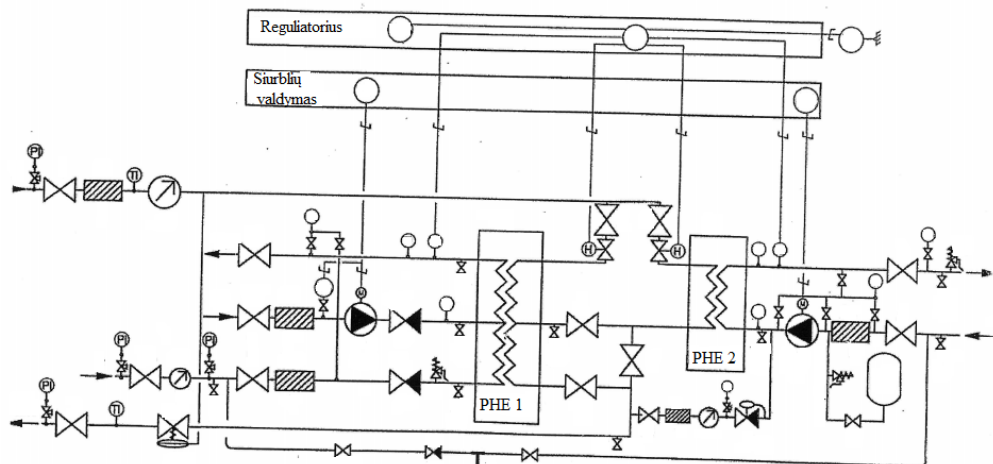
2.2.3. Projektuotojų g. 37 Panevėžys

Pastato šildymo ir karšto vandens sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų prijungta 1985 m. Automatizuotas šilumos punktas pradėtas eksploatuoti 2000 metais, projektuotojas UAB „Termorenovacija“ ir montuotojas AB „Panevėžio būtų ūkis“.

Pagrindiniai pastato šildymo sistemos komponentai:

- Šilumokaitis – HF2-58
- Cirkuliacinis siurblys – UPS 40-120F
- Pavara – VVG 41.25 DN25 PN
- Valdiklis – SOX32E

Šilumos punkto principinė schema:



2.3 pav. šilumos punkto principinė schema

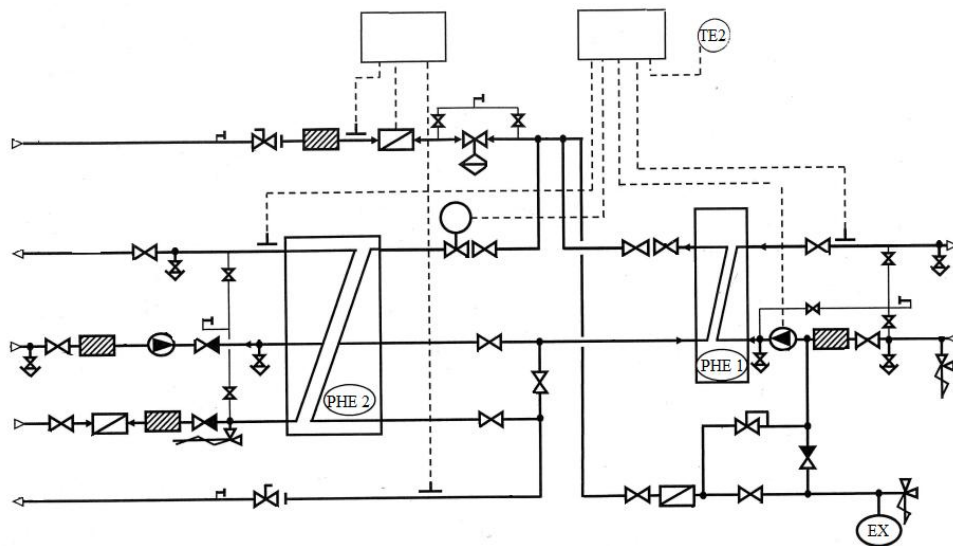
2.2.4. Kniaudiškių g. 48 Panevėžys

Pastato šildymo ir karšto vandens sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų prijungta 1990 m. Automatizuotas šilumos punktas pradėtas eksploatuoti 2004 metais, projektuotojas ir montuotojas UAB „Termorenovacija“.

Pagrindiniai pastato šildymo sistemos komponentai:

- Šilumokaitis – HK12 60/60
- Cirkuliacinis siurblys - UPS32-120/F (grundfos)
- Pavara – SQY31
- Valdiklis – Siemens

Šilumos punkto principinė schema:



2.4 pav. šilumos punkto principinė schema

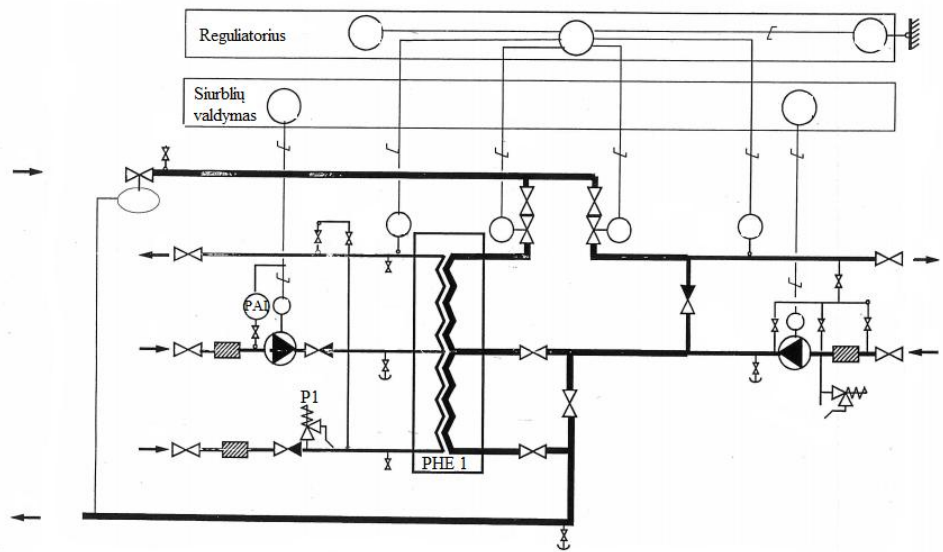
2.2.5. Žvaigždžių g. 10 Panevėžys

Pastato šildymo ir karšto vandens sistema prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklų prijungta 1984 m. Automatizuotas šilumos punktas pradėtas eksploatuoti 2002 metais, projektuotojas ir montuotojas UAB „Energijos taupymo centras“.

Pagrindiniai pastato šildymo sistemos komponentai:

- Šilumokaitis – HK12 60/60
- Cirkuliacinis siurblys - UPS32-120/F (grundfos)
- Pavara – SQY31
- Valdiklis – Siemens

Šilumos punkto principinė schema:



2.5 pav. šilumos punkto principinė schema

3. Šilumos sąnaudos daugiabučių namų šildymui

Šiame skyriuje nagrinėjami 2016-2015 metų, 2015-2014 metų ir 2014-2013 šildymo sezonų šilumos kiekių suvartojimai.

3.1. Vidutinės temperatūros pokytis tiriamuoju periodu

Suvertotas šilumos kiekis priklauso nuo lauko temperatūros šildymo sezonu. Lentelėje 3.1 pateikiamos trijų paskutinių šildymo sezono metu vidutinės lauko oro temperatūros, duomenys pateikti laipsniais: [8]

3.1lentelė. Vidutinė lauko oro temperatūra šildymo sezono metu

Šildymo sezonas	2013-2014	2014-2015	2015-2016
Mėnuo			
Spalis	8,1	3,5	5,5
Lapkritis	4,5	2,5	4,4
Gruodis	1,7	-1,4	2,1
Sausis	-5,9	-0,9	-8,4
Vasaris	0,5	0,1	1,5
Kovas	4,5	4,2	1,8
Balandis	8,6	6,8	7,2

Pagal pateiktus duomenis galima daryti išvadas, kad 2013-2014 metų šildymo sezono pradžia buvo šilčiausia $+8,1^{\circ}\text{C}$. Taip pat 2013-2014 metais šildymo sezono pabaigos vidutinė oro

temperatūra buvo didžiausia +8,6⁰C. Šalčiausias mėnuo pagal pateiktus duomenis buvo 2015-2016 metų sausio mėnesį -8,4⁰C.

3.2. Šilumos suvartojimo analizė pagal šilumos tiekėją

Skirtingais metais tą patį mėnesį name suvartojamas skirtingas šilumos kiekis. Nuo spalio mėn. iki balandžio mėnesio (imtina) daugiabučiuose namuose sunaudota šiluma paskirstoma šildymo sezonui nustatyta tvarka. [9]

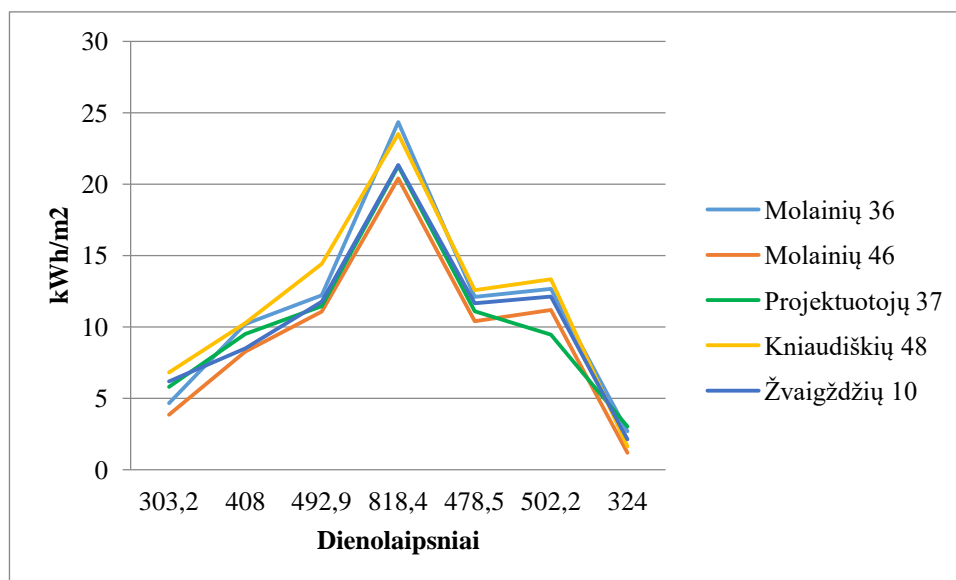
Kiekviename daugiabučiame name suvartotą šilumos energiją fiksuoja šilumos apskaitos prietaisas, įrengtas namo šilumos punkte. Gyventojai moka tik už šiuo prietaisu suskaičiuotą šilumos kiekį, paskirstytą vadovaujantis Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (VKEKK) rekomenduojamais ar pačių vartotojų su minėta komisija suderintais šilumos paskirstymo metodais. [9]

Taip yra todėl, kad pastatų šildymo sąnaudas smarkiai įtakoja ne tik pastato būklė, bet ir klimatinės sąlygos. Norėdami išsiaiškinti, kiek reikia šilumos vienu ar kitu laikotarpiu, naudojame dienolaipsnius. Dienolaipsniai paskaičiuojami laikotarpio trukmę, matuojamą paromis, dauginant iš vidutinių patalpos ir lauko oro temperatūrų skirtumo. Šilumos tiekėjo pateikiami duomenys apie šilumos suvartojimą 2015-2016 šildymo sezonu (3.2 lentelė):

3.2lentelė. Šilumos suvartojimas 2015-2016 šildymo sezono metu

	spalis	lapkritis	gruodis	sausis	vasaris	kovas	balandis
Dienolaipsniai							
Adresas	303,2	408	492,9	818,4	478,5	502,2	324
Molainių 36	4,66	10,19	12,21	24,35	12,1	12,66	2,68
Molainių 46	3,86	8,27	11,06	20,39	10,40	11,17	1,18
Projektuotojų 37	5,81	9,49	11,45	21,26	11,08	9,46	3,03
Kniaudiškių 48	6,81	10,26	14,40	23,52	12,57	13,33	1,64
Žvaigždžių 10	6,18	8,49	11,76	21,33	11,65	12,12	2,12

Žemiau pateikiamas grafinis atvaizdavimas priklausomybės šilumos kiekio suvartojimui į kvadratinį metrą iš dienolaipsnių (3.1 pav):



3.1 pav. Šilumos suvartojimas 2015-2016 šildymo sezono metu

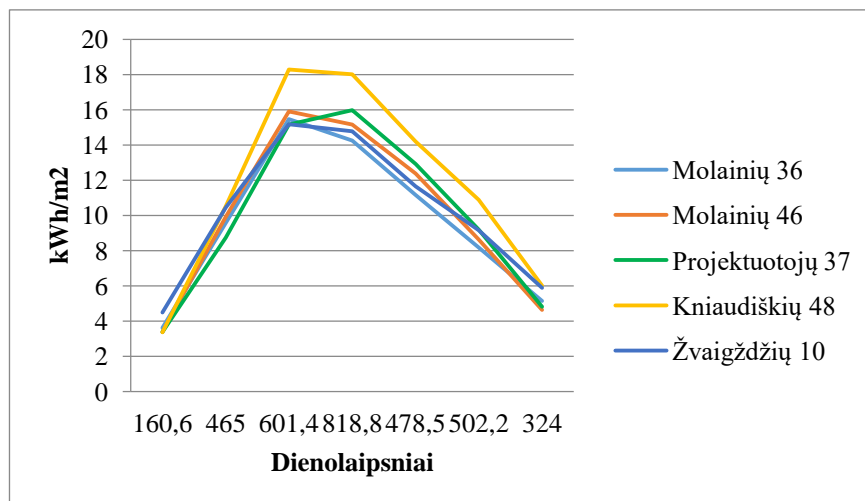
Pagal pateiktus duomenis 2015-2016 šildymo sezono metu galima daryti išvadas, kad daugiausiai šilumos suvartojo daugiabutis gyvenamasis namas adresu Molainių g. 36 Panevėžys. Šalčiausiu mėnesiu – sausio, šilumos kiekis buvo didžiausias – 24,35. Nors šildymo sezono pradžios rodikliai buvo vieni iš mažiausių. Antras pagal didžiausią suvartotą šilumos kiekį yra daugiabutis gyvenamasis namas adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Likusių trijų daugiabučių namų rodikliai išsidėstę tolygiai, sezono pradžios intervalas nuo 3,86 iki 6,18. Pakilimas stebimas sausio mėnesį, kai šilumos kiekio intervalas nuo 20,39 iki 21,33. Šildymo sezono pabaigoje suvartoti šilumos kiekio intervalas nuo 1,18 iki 2,12.

Šilumos tiekėjo pateikiami duomenys apie šilumos suvartojimą 2014-2015 šildymo sezonu (3.3. lentelė):

3.3lentelė. Šilumos suvartojimas 2014-2015 šildymo sezono metu

Dienolaipsniai	spalis	lapkritis	gruodis	sausis	vasaris	kovas	balandis
Adresas	160,6	465	601,4	818,8	478,5	502,2	324
Molainių 36	3,62	9,58	15,47	14,25	11,16	8,19	5,15
Molainių 46	3,38	9,92	15,9	15,16	12,38	8,64	4,64
Projektuotojų 37	3,38	8,75	15,16	15,97	12,92	9,2	4,81
Kniaudiškių 48	3,37	10,52	18,29	18,01	14,2	10,88	6,01
Žvaigždžių 10	4,5	10,46	15,18	14,77	11,65	9,17	5,9

Žemiau pateikiamas grafinis atvaizdavimas priklausomybės šilumos kiekio suvartojimui į kvadratinį metrą iš dienolaipsnių (3.2 pav):



3.2 pav. Šilumos suvartojimas 2014-2015 šildymo sezono metu

Pagal pateiktus duomenis 2014-2015 šildymo sezono metu galima daryti išvadas, kad daugiausiai šilumos suvartojo daugiabutis gyvenamasis namas adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Šalčiausias mėnėsis buvo sausis ir suvartojimas siekė 18,01, bet šilumos kiekio suvartojimas didžiausias gruodžio mėnėsi – 18,29. Nors šildymo sezono pradžios rodikliai buvo vieni iš mažiausių.

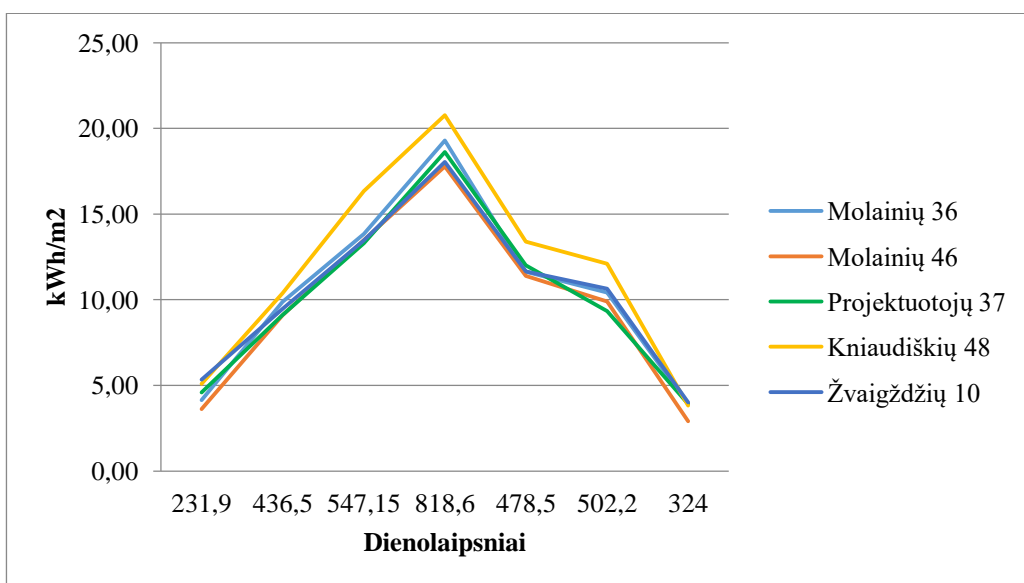
Sekančio gyvenamojo namo išskirti aiškiai negalima, nes šilumos kiekių suvartojimas likusių keturių namų minimaliai kintantys vieni nuo kitų. Iš grafiko galima daryti išvada kad gruodžio mėnėsi daugumos namų šilumos kiekiai buvo didžiausi, nors kaip prieš tai minėta, kad šalčiausias mėnuo buvo sausis. Tai įtakoti galėjo keli faktoriai: gyventojų pageidavimai padidinti šildymą šilumos punkte, arba aptarnaujančio personalo perdidelių parametų nustatymai. Sausio mėnėsi, kuris buvo šalčiausias matomas minimalus pokytis nuo gruodžio mėnėsi, kurio pakyčio intervalas nuo 14,25 iki 15,97. Šildymo sezono pabaigos šilumos suvartota visuose namuose panašiu intervalu nuo 4,64 iki 5,9.

Šilumos tiekėjo pateikiami duomenys apie šilumos suvartojimą 2013-2014 šildymo sezonu (3.4 lentelė):

3.4lentelė. Šilumos suvartojimas 2014-2015 šildymo sezono metu

	spalis	lapkritis	gruodis	sausis	vasaris	kovas	balandis
Dienolaipsniai Adresas	231,9	436,5	547,15	818,6	478,5	502,2	324
Molainių 36	4,14	9,89	13,84	19,30	11,63	10,43	3,92
Molainių 46	3,62	9,10	13,48	17,78	11,39	9,91	2,91
Projektuotojų 37	4,60	9,12	13,31	18,62	12,00	9,33	3,92
Kniaudiškių 48	5,09	10,39	16,35	20,77	13,39	12,11	3,83
Žvaigždžių 10	5,34	9,48	13,47	18,05	11,65	10,65	4,01

Žemiau pateikiamas grafinis atvaizdavimas priklausomybės šilumos kiekio suvartojimui į kvadratinį metrą iš dienolaipsnių (3.3 pav).



3.3pav. Šilumos suvartojimas 2013-2014 šildymo sezono metu

Pagal pateiktus duomenis 2013-2014 šildymo sezono metu galima daryti išvadas, kad daugiausiai šilumos suvartojo daugiabutis gyvenamasis namas adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Šalčiausiu mėnesiu – sausio, šilumos kiekis buvo didžiausias – 20,77.

Likusių keturių daugiabučių namų rodikliai išsidėstę tolygiai, sezono pradžios spalio mėnesį, intervalas nuo 3,62 iki 5,34. Daugiausiai suvartojo spalio mėnesį daugiabutis gyvenamasis namas Žvaigždžių g. 10 Panevėžys. Šilumos kiekio suvartojimo pakilimas stebimas sausio mėnesį, kai šilumos kiekio intervalas nuo 17,78 iki 19,30. Šildymo sezono pabaigoje suvartoti šilumos kiekių intervalas nuo 2,91 iki 4,01.

3.3. Šilumos punkte užfiksuoti valdiklio duomenys

Kiekvieno aptarnaujančio personalo apsilankymo metu yra pildomas šilumos skaitiklio stebėjimo žurnalas. Šiame žurnale surašomi kiekvieno apsilankymo duomenys:

- Duomenų užrašymo data;
- Lauko temperatūra, C;
- Momentinis šilumos kiekis, kWh;
- Termofikacinio vandens temperatūra, kai T – paduodama į sistemą termofikacinio vandens temperatūra, T_1 – grįžtama iš sistemos termofikacinio vandens temperatūra.
- Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra;

- Ir kita informacija.

Kiekvienam analizuojamam namui sudaroma lentelė per šildymo sezoną suvartotais duomenimis. Pagal eksploataavimo taisykles aptarnaujantis personalas turi apsilankyti šilumos punkte vieną kartą į savaitę.

3.5lentelė. Molainių g. 36 Panevėžys šildymo sezono 2013-2014 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2013.10.10	6	0,32	54/36	35
2013.10.16	5	0,2	56/37	35
2013.10.22	3	0,31	57/34	36
2013.10.31	4	0,35	59/37	37
2013.11.05	2	0,22	58/36	37
2013.11.15	2	0,29	62/35	36
2013.11.19	3	0,24	69/34	35
2013.11.28	-4	0,26	65/35	39
2013.12.03	-2	0,27	69/35	42
2013.12.12	-7	0,31	68/37	41
2013.12.18	-3	0,35	71/41	40
2013.12.27	-7	0,34	76/34	43
2014.01.03	-3	0,36	75/34	42
2014.01.09	-2	0,34	74/39	41
2014.01.15	-9	0,31	76/37	40
2014.01.22	-8	0,32	74/36	42
2014.01.31	-6	0,35	68/35	43
2014.02.05	-5	0,36	65/36	41
2014.02.13	-6	0,34	68/34	40
2014.02.18	-2	0,31	69/38	42
2014.02.27	1	0,29	66/35	41
2014.03.04	3	0,28	64/33	41
2014.03.12	5	0,25	56/45	40
2014.03.18	3	0,26	56/39	39
2014.03.28	3	0,22	55/37	37
2014.04.04	4	0,21	56/34	38
2014.04.10	3	0,23	55/36	36
2014.04.16	5	0,21	54/39	35

3.6 lentelė. Molainių g. 36 Panevėžys šildymo sezono 2014-2015 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	7	0,25	55/34	35
2014.10.15	5	0,24	56/37	36
2014.10.23	6	0,26	55/36	36
2014.10.28	3	0,28	57/35	37
2014.11.07	3	0,29	58/36	35
2014.11.12	2	0,24	61/37	37
2014.11.21	-2	0,26	70/34	36
2014.11.25	-1	0,24	65/35	38
2014.12.03	0	0,26	69/36	38
2014.12.10	-1	0,25	68/37	37
2014.12.17	1	0,27	71/41	39
2014.12.22	-3	0,28	74/34	37
2014.12.30	-6	0,31	75/34	39
2015.01.08	-9	0,36	78/39	41
2015.01.13	-8	0,34	76/37	45
2015.01.21	-6	0,33	74/35	44
2015.01.28	-5	0,34	69/35	43
2015.02.04	-4	0,32	65/36	41
2015.02.12	-4	0,32	68/36	42
2015.02.19	-2	0,31	70/38	40
2015.02.25	-3	0,3	66/38	39
2015.03.06	1	0,29	64/33	37
2015.03.12	0	0,3	56/42	35
2015.03.18	-2	0,27	59/39	34
2015.03.24	1	0,25	56/37	36
2015.04.03	3	0,24	56/36	34
2015.04.10	5	0,23	58/36	36
2015.04.16	6	0,21	59/39	35

3.7lentelė. Molainių g. 36 Panevėžys šildymo sezono 2015-2016 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2015.10.09	6	0,23	54/36	36
2015.10.14	5	0,22	56/37	37
2015.10.22	5	0,24	57/34	35
2015.10.29	3	0,26	59/37	37
2015.11.05	2	0,27	58/36	36
2015.11.11	-1	0,22	62/35	38
2015.11.17	0	0,24	69/34	35
2015.11.26	-2	0,22	65/35	34

2015.12.03	-4	0,24	69/35	36
2015.12.08	-6	0,23	68/37	34
2015.12.17	-9	0,25	71/41	41
2015.12.22	-13	0,32	76/34	45
2015.12.30	-8	0,31	75/34	44
2016.01.06	-6	0,31	74/39	43
2016.01.15	-7	0,3	76/37	41
2016.01.21	-4	0,29	74/36	42
2016.01.27	-6	0,3	68/35	41
2016.02.04	-4	0,28	65/36	40
2016.02.09	-5	0,28	68/34	42
2016.02.17	-4	0,27	69/38	43
2016.02.25	-4	0,26	66/35	37
2016.03.03	-2	0,25	64/33	35
2016.03.09	0	0,26	56/45	34
2016.03.16	1	0,23	56/39	36
2016.03.22	3	0,21	55/37	34
2016.03.31	1	0,2	56/34	36
2016.04.06	4	0,19	55/36	35
2016.04.14	6	0,23	54/39	35

3.8 lentelė. Molainių g. 46 Panevėžys šildymo sezono 2013-2014 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2013.10.10	6	0,22	56/34	36
2013.10.16	5	0,23	55/36	36
2013.10.22	3	0,26	54/39	37
2013.10.31	4	0,24	54/36	35
2013.11.05	2	0,23	56/37	36
2013.11.15	2	0,24	57/34	37
2013.11.19	3	0,25	59/37	39
2013.11.28	-4	0,28	56/45	38
2013.12.03	-2	0,27	56/39	39
2013.12.12	-7	0,3	55/37	41
2013.12.18	-3	0,29	56/34	42
2013.12.27	-7	0,34	65/36	43
2014.01.03	-3	0,3	68/34	44
2014.01.09	-2	0,31	69/38	42
2014.01.15	-9	0,36	66/35	46
2014.01.22	-8	0,38	64/33	46
2014.01.31	-6	0,37	68/34	45
2014.02.05	-5	0,35	69/38	43
2014.02.13	-6	0,32	66/35	42

2014.02.18	-2	0,3	64/33	43
2014.02.27	1	0,3	56/45	40
2014.03.04	3	0,27	54/36	39
2014.03.12	5	0,24	56/37	34
2014.03.18	3	0,22	57/34	35
2014.03.28	3	0,22	57/34	34
2014.04.04	4	0,21	59/37	36
2014.04.10	3	0,21	56/45	34
2014.04.16	5	0,2	56/39	35

3.9lentelė. Molainių g. 46 Panevėžys šildymo sezono 2014-2015 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	7	0,21	56/45	34
2014.10.15	5	0,23	56/39	36
2014.10.23	6	0,23	55/37	34
2014.10.28	3	0,24	56/34	35
2014.11.07	3	0,25	56/37	36
2014.11.12	2	0,26	57/34	36
2014.11.21	-2	0,29	59/37	37
2014.11.25	-1	0,29	56/45	35
2014.12.03	0	0,3	56/39	36
2014.12.10	-1	0,31	65/36	41
2014.12.17	1	0,31	68/36	42
2014.12.22	-3	0,32	70/38	43
2014.12.30	-6	0,36	66/38	45
2015.01.08	-9	0,39	64/33	48
2015.01.13	-8	0,37	74/39	46
2015.01.21	-6	0,35	76/37	47
2015.01.28	-5	0,35	74/36	45
2015.02.04	-4	0,32	68/35	43
2015.02.12	-4	0,33	65/36	42
2015.02.19	-2	0,34	68/34	42
2015.02.25	-3	0,3	69/38	39
2015.03.06	1	0,3	66/38	37
2015.03.12	0	0,28	64/33	36
2015.03.18	-2	0,26	56/42	34
2015.03.24	1	0,24	59/39	34
2015.04.03	3	0,24	56/37	33
2015.04.10	5	0,26	56/34	32
2015.04.16	6	0,2	56/37	35

3.10 lentelė. Molainių g. 46 Panevėžys šildymo sezono 2015-2016 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2015.10.09	6	0,22	56/45	33
2015.10.14	5	0,23	56/39	34
2015.10.22	5	0,24	55/37	35
2015.10.29	3	0,24	56/34	34
2015.11.05	2	0,26	55/36	35
2015.11.11	-1	0,27	57/34	36
2015.11.17	0	0,29	59/37	35
2015.11.26	-2	0,3	58/36	37
2015.12.03	-4	0,33	62/35	39
2015.12.08	-6	0,34	69/34	42
2015.12.17	-9	0,39	65/35	43
2015.12.22	-13	0,4	68/37	46
2015.12.30	-8	0,38	71/41	48
2016.01.06	-6	0,35	76/34	46
2016.01.15	-7	0,36	75/34	46
2016.01.21	-4	0,34	74/39	43
2016.01.27	-6	0,33	76/37	45
2016.02.04	-4	0,33	68/34	44
2016.02.09	-5	0,32	69/38	46
2016.02.17	-4	0,31	68/35	42
2016.02.25	-4	0,31	65/36	43
2016.03.03	-2	0,3	68/34	41
2016.03.09	0	0,29	69/38	39
2016.03.16	1	0,27	66/38	38
2016.03.22	3	0,25	64/33	36
2016.03.31	1	0,25	56/42	37
2016.04.06	4	0,24	59/39	34
2016.04.14	6	0,23	56/37	34

3.11 lentelė. Projektuotojų g. 37 Panevėžys šildymo sezono 2013-2014 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2013.10.10	6	0,25	54/36	35
2013.10.16	5	0,24	56/37	36
2013.10.22	3	0,26	57/34	37
2013.10.31	4	0,28	57/34	37
2013.11.05	2	0,29	57/34	36
2013.11.15	2	0,3	59/37	35
2013.11.19	3	0,31	56/45	37

2013.11.28	-4	0,33	56/39	36
2013.12.03	-2	0,34	56/34	39
2013.12.12	-7	0,38	65/36	40
2013.12.18	-3	0,36	68/34	41
2013.12.27	-7	0,35	69/38	40
2014.01.03	-3	0,35	66/35	43
2014.01.09	-2	0,31	64/33	40
2014.01.15	-9	0,43	68/34	46
2014.01.22	-8	0,44	66/38	44
2014.01.31	-6	0,42	64/33	43
2014.02.05	-5	0,39	74/39	42
2014.02.13	-6	0,43	76/37	40
2014.02.18	-2	0,39	74/36	39
2014.02.27	1	0,36	68/35	38
2014.03.04	3	0,34	56/37	39
2014.03.12	5	0,31	56/34	38
2014.03.18	3	0,3	56/37	37
2014.03.28	3	0,29	56/45	36
2014.04.04	4	0,27	56/39	38
2014.04.10	3	0,25	55/37	37
2014.04.16	5	0,23	56/34	35

3.12lentelė. Projektuotojų g. 37 Panevėžys šildymo sezono 2014-2015 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	7	0,23	56/45	35
2014.10.15	5	0,25	54/36	37
2014.10.23	6	0,27	56/37	36
2014.10.28	3	0,26	57/34	35
2014.11.07	3	0,25	57/34	39
2014.11.12	2	0,27	59/37	36
2014.11.21	-2	0,29	56/45	38
2014.11.25	-1	0,31	66/38	39
2014.12.03	0	0,34	68/38	40
2014.12.10	-1	0,36	65/36	40
2014.12.17	1	0,37	64/33	42
2014.12.22	-3	0,39	74/39	41
2014.12.30	-6	0,42	76/37	43
2015.01.08	-9	0,46	74/36	48
2015.01.13	-8	0,46	68/35	46
2015.01.21	-6	0,45	74/39	42
2015.01.28	-5	0,44	76/37	43
2015.02.04	-4	0,43	74/36	43

2015.02.12	-4	0,41	68/35	42
2015.02.19	-2	0,42	69/38	41
2015.02.25	-3	0,4	66/38	40
2015.03.06	1	0,39	64/33	40
2015.03.12	0	0,38	56/42	39
2015.03.18	-2	0,38	59/39	37
2015.03.24	1	0,34	56/37	38
2015.04.03	3	0,31	56/45	36
2015.04.10	5	0,27	56/39	38
2015.04.16	6	0,2	54/35	33

3.13lentelė. Projektuotojų g. 37 Panevėžys šildymo sezono 2015-2016 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2015.10.09	6	0,23	57/34	34
2015.10.14	5	0,26	59/37	36
2015.10.22	5	0,27	58/36	35
2015.10.29	3	0,27	62/35	37
2015.11.05	2	0,29	69/34	34
2015.11.11	-1	0,31	65/35	36
2015.11.17	0	0,32	69/35	38
2015.11.26	-2	0,33	68/37	39
2015.12.03	-4	0,34	71/41	39
2015.12.08	-6	0,38	76/34	38
2015.12.17	-9	0,39	75/34	40
2015.12.22	-13	0,46	74/39	47
2015.12.30	-8	0,44	76/37	46
2016.01.06	-6	0,43	68/34	45
2016.01.15	-7	0,45	69/38	45
2016.01.21	-4	0,43	68/35	43
2016.01.27	-6	0,42	65/36	44
2016.02.04	-4	0,41	68/34	43
2016.02.09	-5	0,4	69/38	42
2016.02.17	-4	0,39	66/38	42
2016.02.25	-4	0,38	64/33	41
2016.03.03	-2	0,39	56/42	40
2016.03.09	0	0,37	57/34	40
2016.03.16	1	0,35	57/34	39
2016.03.22	3	0,33	59/37	37
2016.03.31	1	0,31	56/45	38
2016.04.06	4	0,3	56/39	36
2016.04.14	6	0,26	54/35	34

3.14lentelė. Kniaudiškių g. 48 Panevėžys šildymo sezono 2013-2014 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2013.10.10	6	0,26	56/37	36
2013.10.16	5	0,3	57/34	36
2013.10.22	3	0,34	57/34	37
2013.10.31	4	0,38	57/34	35
2013.11.05	2	0,39	59/37	36
2013.11.15	2	0,42	56/45	37
2013.11.19	3	0,46	57/34	39
2013.11.28	-4	0,48	57/34	39
2013.12.03	-2	0,49	59/37	40
2013.12.12	-7	0,53	56/45	41
2013.12.18	-3	0,56	66/38	41
2013.12.27	-7	0,57	68/38	43
2014.01.03	-3	0,56	65/36	45
2014.01.09	-2	0,59	74/39	44
2014.01.15	-9	0,62	76/37	46
2014.01.22	-8	0,58	74/36	44
2014.01.31	-6	0,57	68/35	43
2014.02.05	-5	0,55	74/39	42
2014.02.13	-6	0,56	76/37	42
2014.02.18	-2	0,54	74/36	41
2014.02.27	1	0,53	66/38	40
2014.03.04	3	0,47	68/38	38
2014.03.12	5	0,45	65/36	38
2014.03.18	3	0,43	59/37	36
2014.03.28	3	0,43	56/45	37
2014.04.04	4	0,36	57/34	35
2014.04.10	3	0,31	57/34	35
2014.04.16	5	0,26	56/37	34

3.15lentelė. Kniaudiškių g. 48 Panevėžys šildymo sezono 2014-2015 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	7	0,28	56/34	34
2014.10.15	5	0,31	56/37	35
2014.10.23	6	0,31	56/45	35
2014.10.28	3	0,36	56/39	36
2014.11.07	3	0,38	65/36	37

2014.11.12	2	0,38	68/34	39
2014.11.21	-2	0,42	69/38	37
2014.11.25	-1	0,43	66/35	38
2014.12.03	0	0,45	64/33	39
2014.12.10	-1	0,48	68/38	40
2014.12.17	1	0,6	65/36	41
2014.12.22	-3	0,64	64/33	42
2014.12.30	-6	0,65	74/39	44
2015.01.08	-9	0,66	76/37	45
2015.01.13	-8	0,63	74/36	43
2015.01.21	-6	0,61	74/36	42
2015.01.28	-5	0,52	68/35	42
2015.02.04	-4	0,51	69/38	41
2015.02.12	-4	0,5	66/38	40
2015.02.19	-2	0,48	64/33	40
2015.02.25	-3	0,46	56/42	38
2015.03.06	1	0,43	59/39	39
2015.03.12	0	0,41	59/39	37
2015.03.18	-2	0,39	56/37	36
2015.03.24	1	0,37	56/34	36
2015.04.03	3	0,36	56/37	37
2015.04.10	5	0,34	56/37	34
2015.04.16	6	0,29	55/36	34

3.16lentelė. Kniaudiškių g. 48 Panevėžys šildymo sezono 2015-2016 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	6	0,29	56/39	35
2014.10.15	5	0,31	55/37	36
2014.10.23	5	0,34	56/34	37
2014.10.28	3	0,35	55/36	36
2014.11.07	2	0,36	57/34	37
2014.11.12	-1	0,44	59/37	39
2014.11.21	0	0,48	58/36	38
2014.11.25	-2	0,5	69/34	40
2014.12.03	-4	0,53	65/35	42
2014.12.10	-6	0,57	68/37	42
2014.12.17	-9	0,6	71/41	43
2014.12.22	-13	0,64	76/34	45
2014.12.30	-8	0,6	75/34	44
2015.01.08	-6	0,58	74/36	44
2015.01.13	-7	0,51	68/35	43
2015.01.21	-4	0,49	65/36	42

2015.01.28	-6	0,45	68/34	42
2015.02.04	-4	0,4	69/38	41
2015.02.12	-5	0,4	66/38	40
2015.02.19	-4	0,38	64/33	39
2015.02.25	-4	0,37	64/33	39
2015.03.06	-2	0,35	56/42	37
2015.03.12	0	0,31	59/39	38
2015.03.18	1	0,29	59/39	36
2015.03.24	3	0,29	56/37	37
2015.04.03	1	0,28	56/34	36
2015.04.10	4	0,27	56/35	35
2015.04.16	6	0,26	55/34	34

3.17lentelė. Žvaigždžių g. 10 Panevėžys šildymo sezono 2013-2014 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2013.10.10	6	0,25	57/34	34
2013.10.16	5	0,24	57/34	35
2013.10.22	3	0,26	57/34	36
2013.10.31	4	0,28	59/37	36
2013.11.05	2	0,29	56/45	37
2013.11.15	2	0,29	56/39	39
2013.11.19	3	0,3	56/34	41
2013.11.28	-4	0,31	59/37	40
2013.12.03	-2	0,31	56/45	41
2013.12.12	-7	0,32	57/34	42
2013.12.18	-3	0,36	57/34	42
2013.12.27	-7	0,39	59/37	44
2014.01.03	-3	0,39	56/45	45
2014.01.09	-2	0,35	66/38	46
2014.01.15	-9	0,41	76/37	47
2014.01.22	-8	0,37	74/36	45
2014.01.31	-6	0,36	68/35	43
2014.02.05	-5	0,37	74/39	40
2014.02.13	-6	0,38	76/37	40
2014.02.18	-2	0,37	74/36	38
2014.02.27	1	0,35	66/38	39
2014.03.04	3	0,32	68/38	37
2014.03.12	5	0,3	57/34	36
2014.03.18	3	0,3	59/37	34
2014.03.28	3	0,27	56/45	37
2014.04.04	4	0,25	56/39	35
2014.04.10	3	0,26	56/34	35

2014.04.16	5	0,24	56/34	34
------------	---	------	-------	----

3.18lentelė. Žvaigždžių g. 10 Panevėžys šildymo sezono 2014-2015 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	7	0,23	54/36	35
2014.10.15	5	0,25	56/37	34
2014.10.23	6	0,27	57/34	36
2014.10.28	3	0,26	59/37	35
2014.11.07	3	0,25	58/36	37
2014.11.12	2	0,27	62/35	38
2014.11.21	-2	0,29	69/34	37
2014.11.25	-1	0,3	65/35	39
2014.12.03	0	0,31	69/35	40
2014.12.10	-1	0,31	68/37	41
2014.12.17	1	0,32	56/34	42
2014.12.22	-3	0,36	65/36	44
2014.12.30	-6	0,39	68/34	45
2015.01.08	-9	0,46	69/38	46
2015.01.13	-8	0,44	66/35	44
2015.01.21	-6	0,43	57/34	43
2015.01.28	-5	0,45	59/37	44
2015.02.04	-4	0,43	56/45	41
2015.02.12	-4	0,42	56/39	42
2015.02.19	-2	0,41	59/37	40
2015.02.25	-3	0,4	56/45	39
2015.03.06	1	0,39	57/34	38
2015.03.12	0	0,39	57/34	38
2015.03.18	-2	0,37	56/37	37
2015.03.24	1	0,36	56/34	35
2015.04.03	3	0,35	56/37	36
2015.04.10	5	0,33	56/37	35
2015.04.16	6	0,34	55/36	34

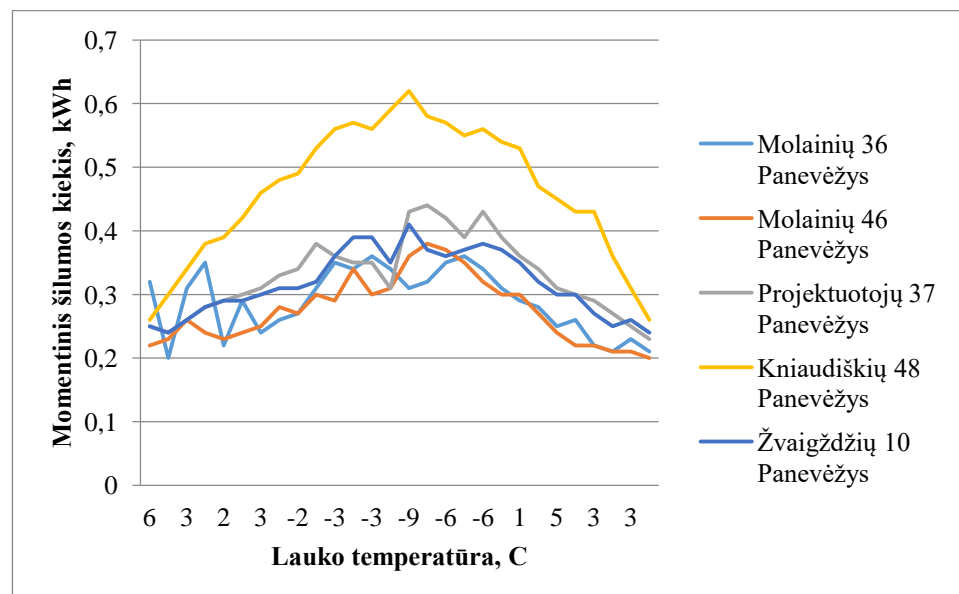
3.19lentelė. Žvaigždžių g. 10 Panevėžys šildymo sezono 2015-2016 duomenys

Duomenų užrašymo data	Lauko temperatūra, C	Momentinis šilumos kiekis, kWh	Termofikacinio vandens temperatūra T/T1	Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra, C
2014.10.07	6	0,23	54/36	34
2014.10.15	5	0,25	56/37	35
2014.10.23	5	0,27	57/34	35
2014.10.28	3	0,26	59/37	36
2014.11.07	2	0,25	58/36	37

2014.11.12	-1	0,27	62/35	38
2014.11.21	0	0,29	69/34	39
2014.11.25	-2	0,3	65/35	37
2014.12.03	-4	0,31	69/35	40
2014.12.10	-6	0,31	68/37	43
2014.12.17	-9	0,32	71/41	45
2014.12.22	-13	0,45	76/34	46
2014.12.30	-8	0,44	75/34	43
2015.01.08	-6	0,41	74/39	43
2015.01.13	-7	0,39	76/37	42
2015.01.21	-4	0,37	74/36	41
2015.01.28	-6	0,36	68/35	40
2015.02.04	-4	0,35	65/36	40
2015.02.12	-5	0,31	68/34	39
2015.02.19	-4	0,3	69/38	38
2015.02.25	-4	0,26	66/35	39
2015.03.06	-2	0,23	64/33	37
2015.03.12	0	0,23	56/45	36
2015.03.18	1	0,23	56/39	35
2015.03.24	3	0,22	55/37	36
2015.04.03	1	0,23	56/34	34
2015.04.10	4	0,21	55/36	35
2015.04.16	6	0,23	54/39	34

3.4. Momentinio šilumos kiekio priklausomybė nuo lauko temperatūros

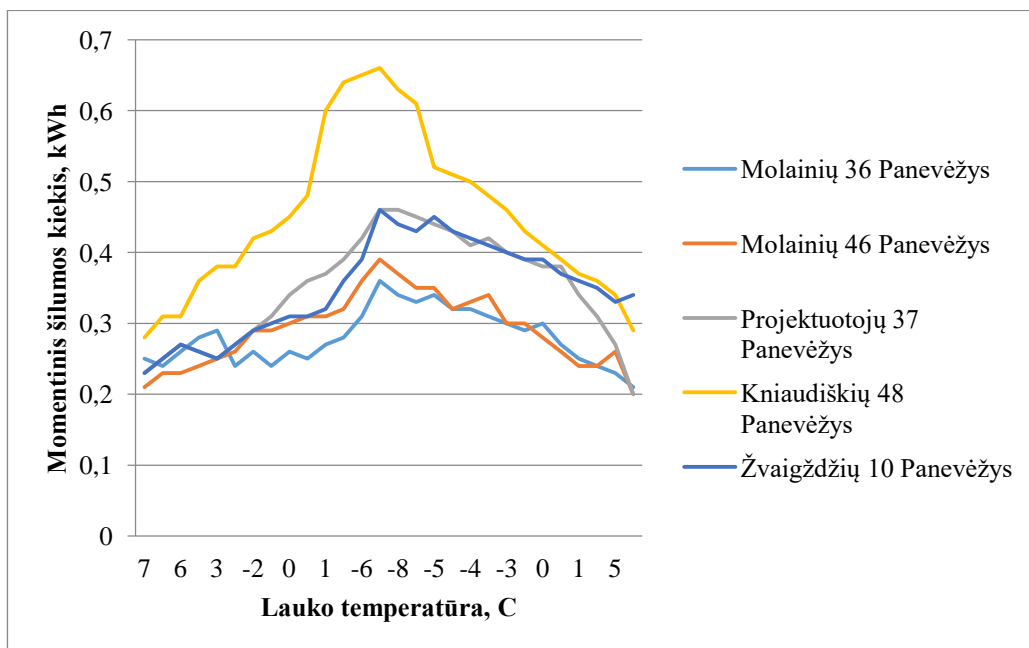
Pagal pateiktas lenteles žemiau pateikiamas 2013-2014 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo momentinio šilumos kiekio:



3.4pav. 2013-2014 šildymo sezono momentinio šilumos kiekio suvartojimo duomenys

Pagal pateiktus duomenys 2013-2014 šildymo sezono momentinio šilumos kiekio suvartojimas didžiausias daugiabučio namo adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Didžiausias momentinis šilumos kiekis suvartojamas – 0,62, kai lauko temperatūra užfiksuota -9°C aptarnaujančio personalo apsilankymo metu. Likusių keturių daugiabučių gyvenamųjų namų momentiniai šilumos kiekiai suvartoti labai panašiai, žymių pokyčių nepastebima.

2014-2015 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo momentinio šilumos kiekio:



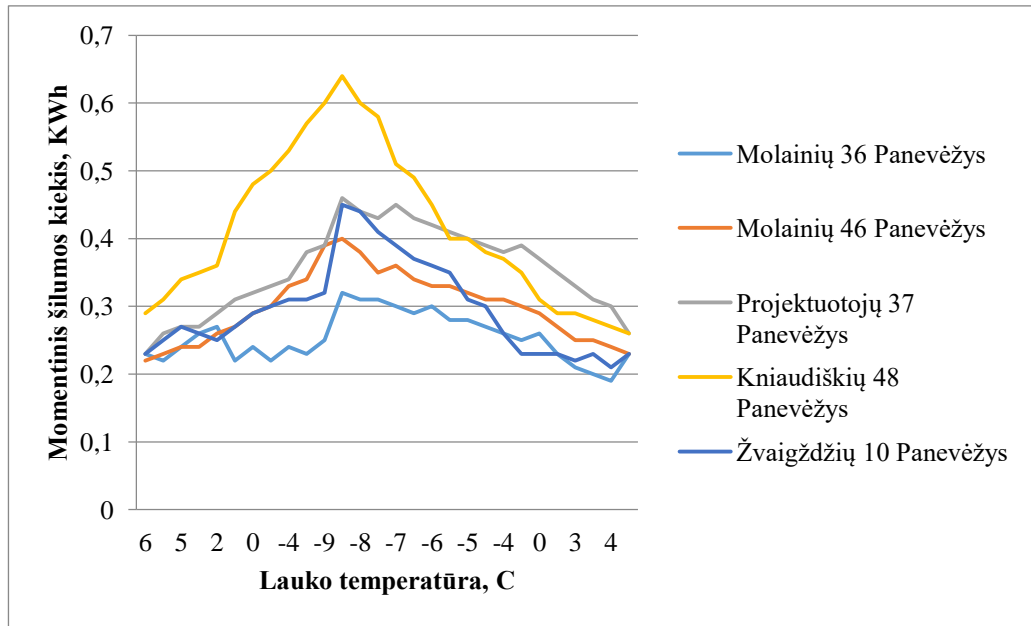
3.5pav. 2014-2015 šildymo sezono momentinio šilumos kiekio suvartojimo duomenys

Pagal pateiktus duomenys 2014-2015 šildymo sezono metu kaip ir 2013-2014 šildymo sezono metu daugiausiai momentinės šilumos suvartojo daugiabutis gyvenamasis namas Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Aptarnaujančio personalo apsilankymo metu užfiksuota lauko temperatūra -8°C , o momentinis šilumos kiekis – 0,66.

Dviejų daugiabučių namų Žvaigždžių g. 10 Panevėžys ir Projektuotojų g. 37 Panevėžys duomenys labai panašūs, momentinės šilumos kiekių suvartojimų kreivės grafike išsidėščiusios šalia viena kitos.

Mažiausias momentinio šilumos kiekio suvartojimas daugiabučių namų adresais Molainių g. 36 Panevėžys ir Molainių g. 46 Panevėžys.

2015-2016 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo momentinio šilumos kiekio:



3.6pav. 2015-2016 šildymo sezono momentinio šilumos kiekio suvartojimo duomenys

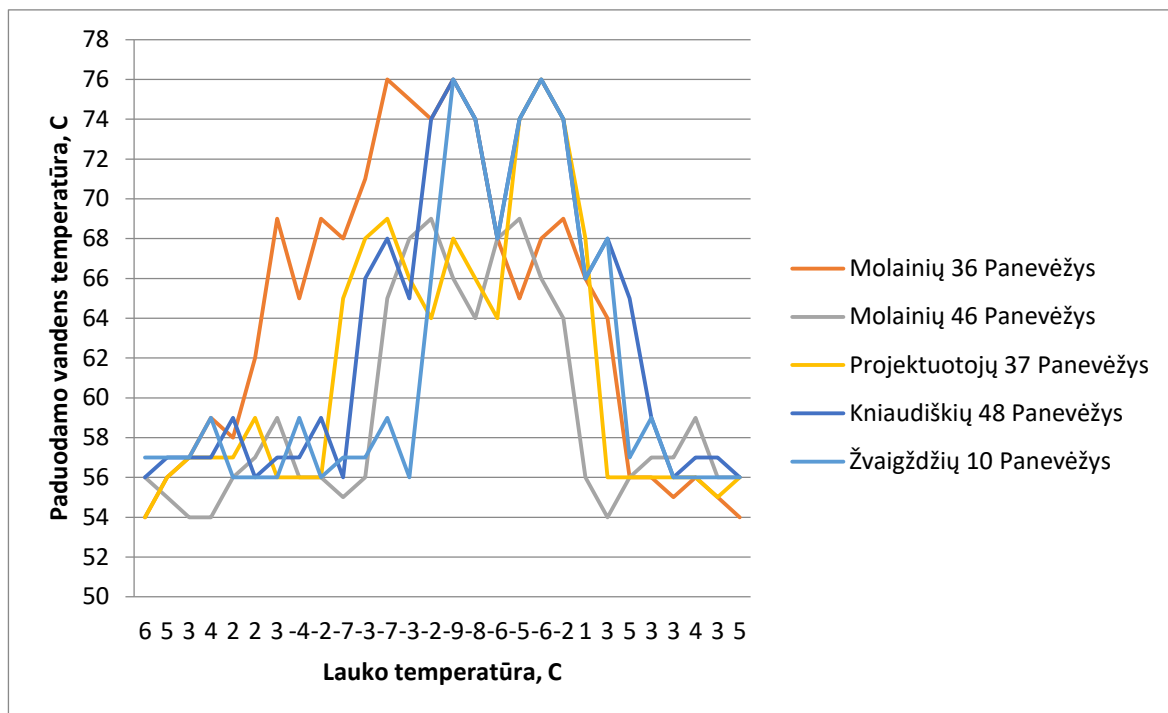
Pagal pateiktus duomenys 2015-2016 šildymo sezonu didžiausias momentinio šilumos kiekio suvartojimas buvo daugiabučio gyvenamojo namo adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Aptarnaujančio personalo užfiksuota lauko temperatūra -13°C , o didžiausias momentinis šilumos kiekis suvartotas – 0,64.

Dviejų daugiabučių namų Žvaigždžių g. 10 Panevėžys ir Projektuotojų g. 37 Panevėžys duomenys labai panašūs, momentinės šilumos kiekių suvartojimų kreivės grafike išsidėščiusios šalia viena kitos.

Mažiausias momentinio šilumos kiekio suvartojimas daugiabučio namo adresu Molainių g. 36 Panevėžys. Pagal užfiksuota lauko temperatūrą, kai buvo pati žemiausia, suvartotas momentinės šilumos kiekis – 0,32. Tai dvigubai mažesnis suvartojimas nei daugiausiai suvartoto namo šilumos kiekis.

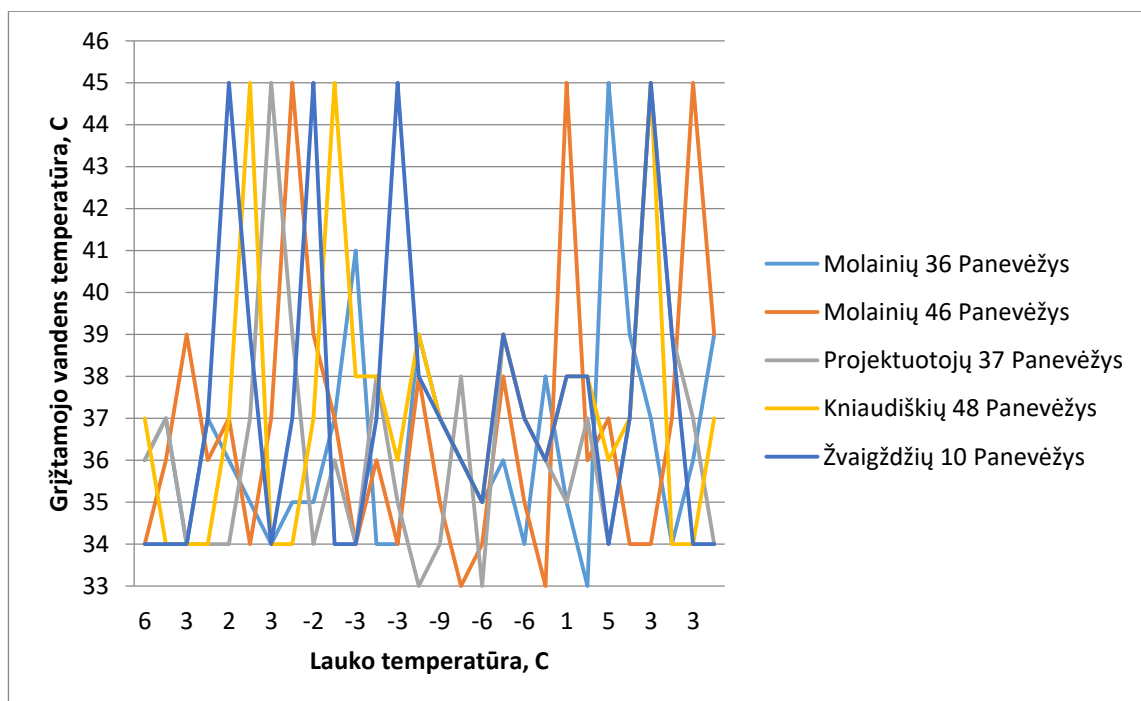
3.5. Paduodamos ir grįžtamos temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros

2013-2014 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo paduodamos vandens temperatūros iš šildymo tinklų:



3.7pav. 2013-2014 paduodamo vandens iš šilumos tinklų duomenys

2013-2014 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo grįžtamos vandens temperatūros į šildymo tinklus:

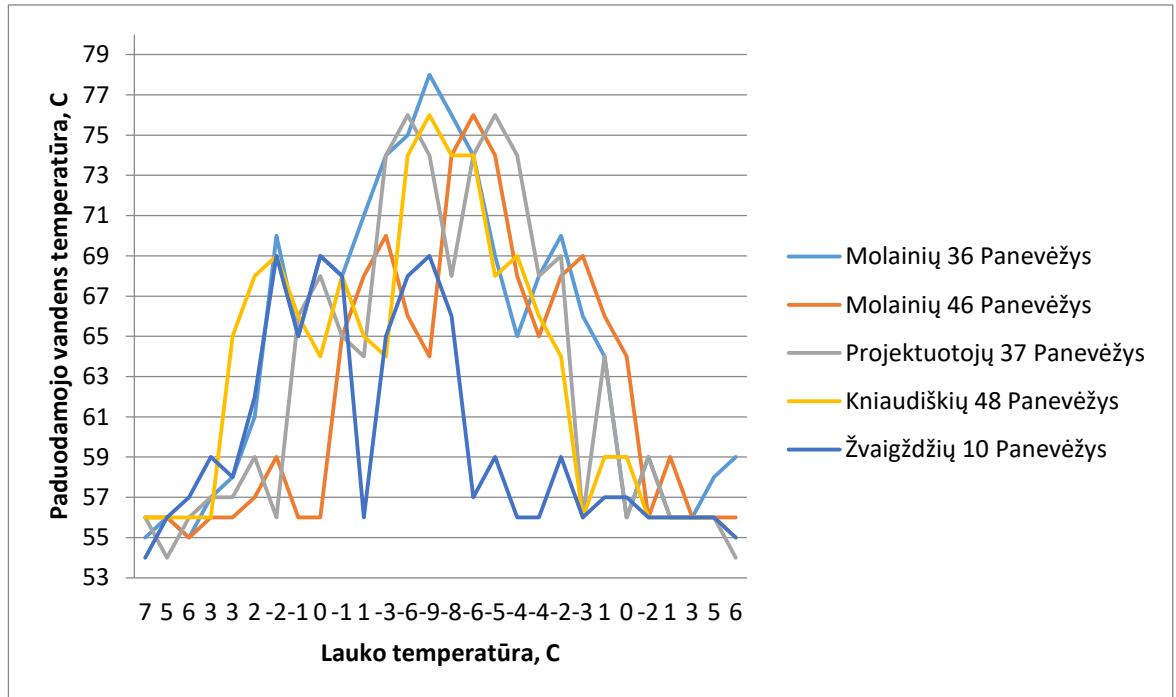


3.8pav. 2013-2014 grįžtamojo vandens į šilumos tinklus duomenys

Pagal pateiktus grafikus, galima daryti išvadas, kad 2013-2014 metų šildymo sezono laikotarpiu iš šildymo tinklų buvo paduota +76°C o grįžtamoji į šilumos tinklus temperatūra +45°C.

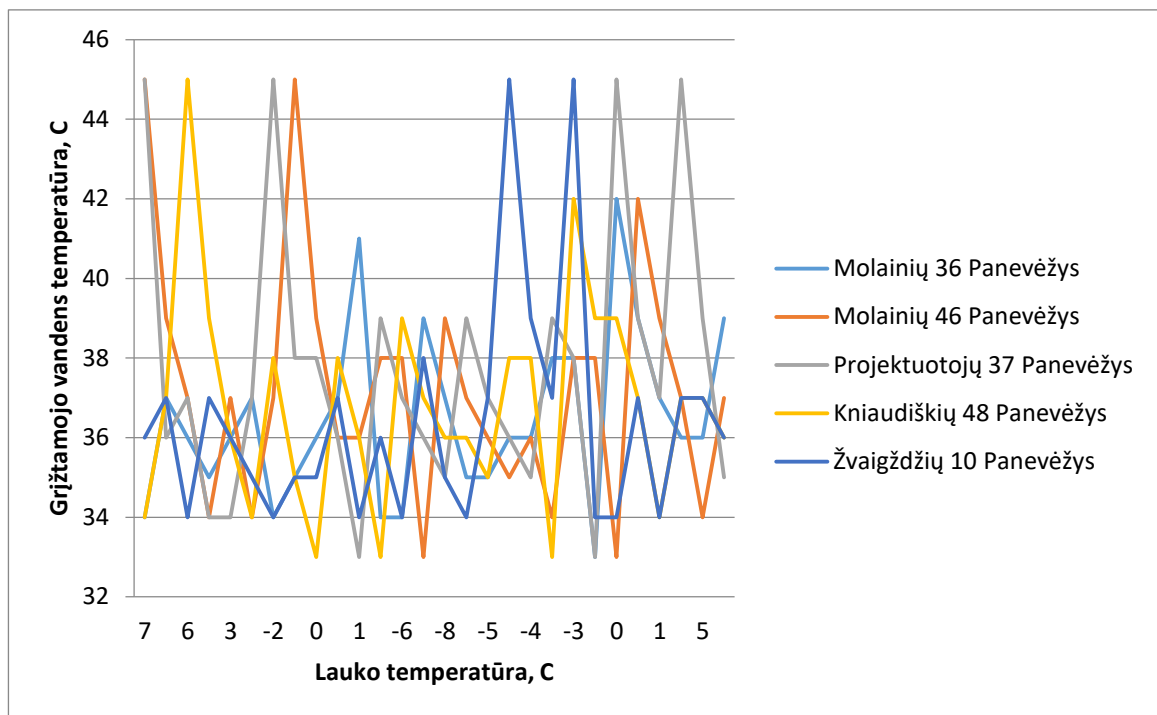
Iš 3.7. pav. galima daryti išvadas, kad maksimali paduodamos iš šilumos tinklų temperatūra buvo šalčiausiu šildymo sezono laikotarpiu. 3.8. pav. grįžtamojo vandens temperatūra į šilumos tinklus šalčiausiu šildymo sezono laikotarpiu neviršėjo +39°C.

2014-2015 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo paduodamos vandens temperatūros iš šildymo tinklų:



3.9pav. 2014-2015 paduodamo vandens iš šilumos tinklų duomenys

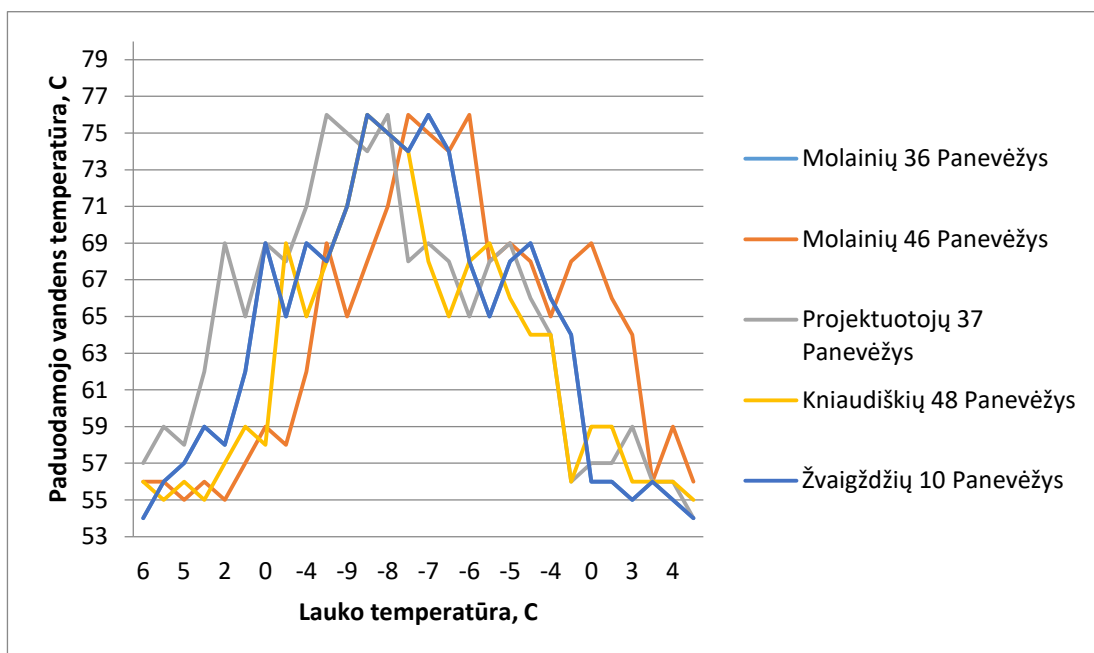
2014-2015 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo grįžtamos vandens temperatūros į šildymo tinklus:



3.10pav. 2014-2015 grįžtamojo vandens į šilumos tinklus duomenys

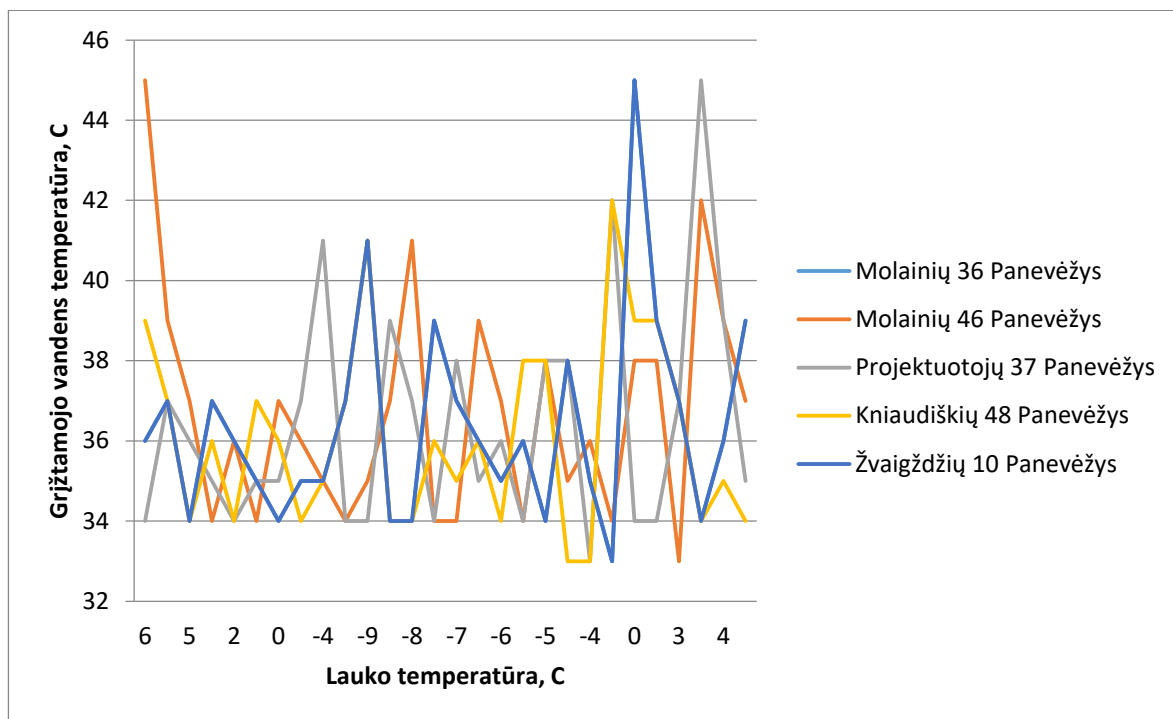
Pagal 3.9 ir 3.10 pav. stebimos paduodamos ir grįžtamosios temperatūros dideli pokyčiai. Aukščiausia pasiekta paduodamo vandens iš šildymo tinklų temperatūra $+78^{\circ}\text{C}$, kuri buvo pasiekta namui Molainių g. 36 Panevėžys, kai lauko temperatūra buvo -9°C . Žemiausia grįžtamojo į šilumos tinklus vandens temperatūra $+33^{\circ}\text{C}$.

2015-2016 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo paduodamos vandens temperatūros iš šildymo tinklų:



3.11pav. 2015-2016 paduodamo vandens iš šilumos tinklų duomenys

2015-2016 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo grįžtamos vandens temperatūros į šildymo tinklus:

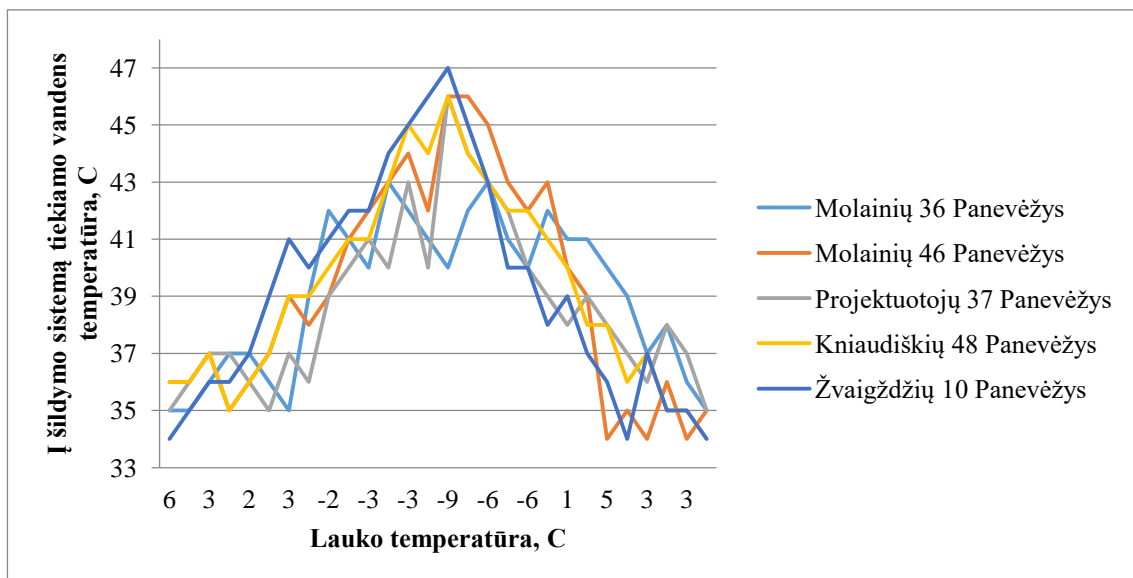


3.12pav. 2015-2016 grįžtamojo vandens į šilumos tinklus duomenys

Pagal 3.11 ir 3.12 pav. galima daryti išvadas, kad paduodamos iš šilumos tinklų vandens temperatūra ir grįžtamos į šilumos tinklus vandens temperatūra kito tolygiai. Pagal 3.11. pav. paduodamo vandens temperatūra pasiekė maksimalias reikšmes prie $+76^{\circ}\text{C}$, o pagal 3.12 pav. grįžtamojo vandens temperatūra pasiekė minimalias reikšmes $+33^{\circ}\text{C}$.

3.6. Į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros priklausomybė nuo lauko temperatūros

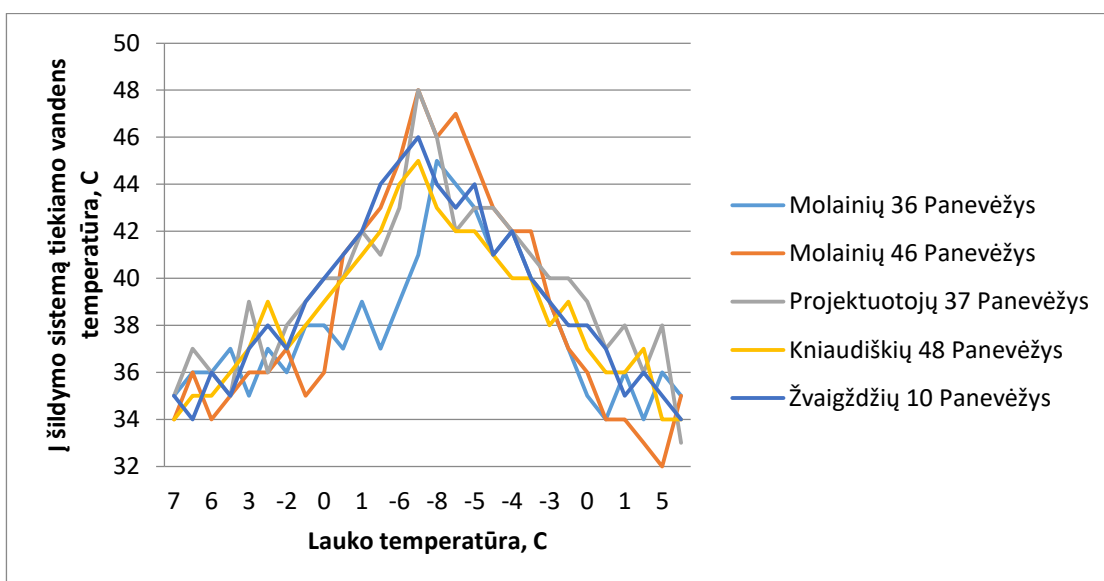
2013-2014 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros:



3.13pav. 2013-2014 šildymo sezono metu į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros duomenys

Pagal pateiktus duomenis galima daryti išvadas, kad 2013-2014 šildymo sezono metu į šildymo sistemą buvo tiekiamas $+47^{\circ}\text{C}$ daugiabučiui gyvenamajam namui adresu Žvaigždžių g. 10 Panevėžys. Mažiausia į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra buvo tiekama daugiabučiui gyvenamajam namui adresu Molainių g. 36 Panevėžys. Kitiems daugiabučiams gyvenamiesiems namams buvo tiekiamas panašios temperatūros vanduo, kuris šalčiausiu periodu svyravo nuo $+43^{\circ}\text{C}$ iki $+46^{\circ}\text{C}$.

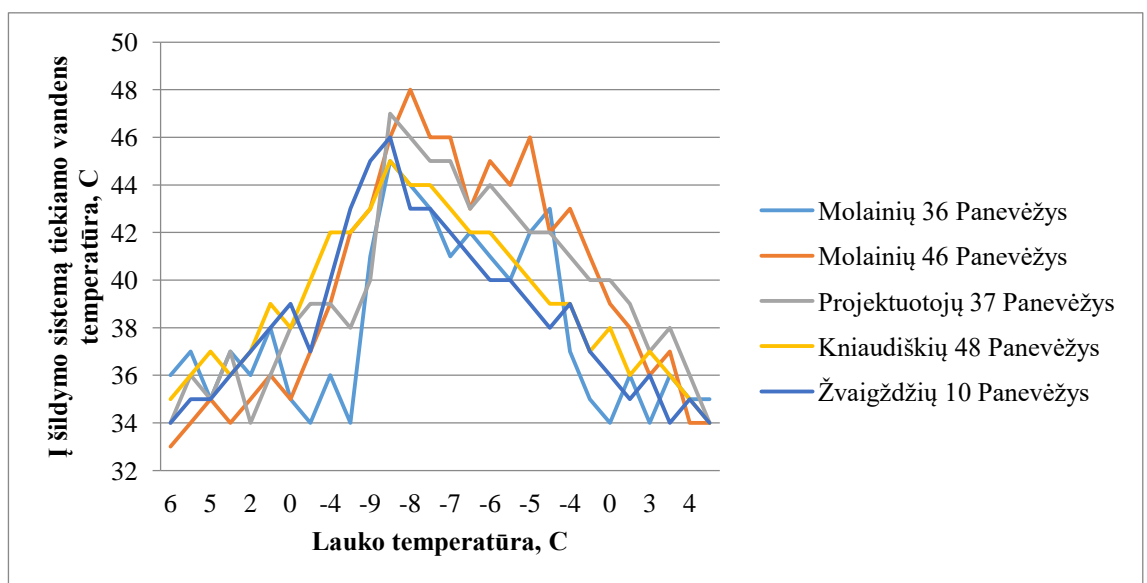
2014-2015 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros:



3.14pav. 2014-2015 šildymo sezono metu į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros duomenys

Pagal pateiktus duomenis galima daryti išvadas, kad 2014-2015 šildymo sezono metu į šildymo sistemą buvo tiekiamas +48⁰C daugiabučiams gyvenamiesiems namams adresais Molainių g. 46 Panevėžys ir Projektuotojų g. 37 Panevėžys. Mažiausia į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra buvo tiekama daugiabučiams gyvenamiesiems namams adresais Molainių g. 36 Panevėžys ir Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Likusio daugiabučio gyvenamojo namo adresu Žvaigždžių g. 10 Panevėžys tiekiamo vandens temperatūra buvo vidutinė nuo likusių kitų namų, kuri pasiekė šalčiausiu aptarnaujančio personalo apsilankymo metu užfiksuota temperatūra +46⁰C.

2015-2016 šildymo sezonu lauko temperatūros priklausomybė nuo į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros:



3.15pav. 2015-2016 šildymo sezono metu į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros duomenys

Pagal pateiktus duomenis galima daryti išvadas, kad 2015-2016 šildymo sezono metu į šildymo sistemą buvo tiekiamas +48⁰C daugiabučiui gyvenamajam namui adresu Molainių g. 46 Panevėžys. Mažiausia į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūra buvo tiekama daugiabučiams gyvenamiesiems namams adresais Molainių g. 36 Panevėžys ir Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Likusių dviejų daugiabučių gyvenamųjų namų tiekiamo vandens temperatūra pasiekė vidutines reikšmes.

IŠVADA

1. Šilumos suvartojimai pagal šilumos tiekėjo pateiktus duomenis didžiausi daugiabučio gyvenamojo namo adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys, šildymo 2015-2016 sezono metu pasiekė 23,17 kWh/m². Mažiausiai šilumos suvartota pagal šilumos tiekėją daugiabučio gyvenamojo namo adresu Molainių g. 36 Panevėžys, šildymo 2014-2015 sezono metu pasiekė 14,25kWh/m².

2. Momentinės šilumos kiekio priklausomybės nuo lauko temperatūros tyrimo metu nustatyta, kad tyriamuoju laikotarpiu momentiška daugiausiai suvartojo šilumos daugiabutis gyvenamasis namas adresu Kniaudiškių g. 48 Panevėžys. Maksimalūs rodikliai pasiekti 2014-2015 šildymo sezono metu. Mažiausiai momentiška šilumos suvartota daugiabučio gyvenamojo namo adresu Žvaigždžių g. 10 Panevėžys, tyriamuoju laikotarpiu nustatyta, kad maksimalūs rodikliai pasiekti 2015-2016 šildymo sezono metu.

3. Tyrimo metu nustatyta, kad paduodamos iš šilumos tinklų ir grįžtamos į šilumos tinklus temperatūros mažiausiai kito daugiabučiam gyvenamajam namui adresu Projektuotojų g. 37 Panevėžys, tai lėmė geresnį šilumos sąnaudų įsisavinimą. Labiausiai kito šios temperatūros daugiabučiam gyvenamajam namui adresu Molainių g. 46 Panevėžys.

4. Tyriant priklausomybę į šildymo sistemą tiekiamo vandens temperatūros nuo lauko temperatūros nustatyta, kad tyriamuoju laikotarpiu maksimali temperatūra buvo pasiekta daugiabučio gyvenamojo namo adresu Molainių g. 46 Panevėžys 2015-2016 šildymo sezono metu.

5. Palyginus visų tyrimo metu nustatytus duomenis, galima teigti, kad didelę įtaką turi žmogiškasis faktorius. Namų energetines sąnaudas gali taupyti patys gyventojai pageidaujant valdiklyje nustatyti mažesnius parametrus. Taip pat didelę įtaką šilumos sąnaudoms turi namų būklė.

LITERATŪRA

1. J. Gudzinskas, V. Lukoševičius, V. Martinaitis, E. Tuomas „Šilumos vartotojo vadovas“ 2011.
2. Prieiga per internetą:
<http://sildymas.danfoss.com/PCMPDF/Techninis%20zinynas%20renovacijai%202015.pdf>
3. V. Martinaitis, A. Rogoža, G. Šiupšinskas „Energijos vartojimo pastatuose auditas: vadovėlis“ 2012.
4. Prieiga per internetą:
<http://www.lmaleidykla.lt/ojs/index.php/energetika/article/viewFile/2614/1450>
5. Prieiga per internetą: <http://elibrary.lt/resursai/LMA/Energetika/E-57.pdf>
6. Prieiga per internetą:
http://www.gmu.lt/images/default/source/attachments/2015silumo_punkto_modernizavimo_ts.pdf
7. Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklės. Lietuvos Respublikos ūkio ministro 2005 m. vasario 24 d. įsakymas Nr. 4-80
8. Prieiga per internetą: <http://www.meteo.lt/lt/web>
9. Prieiga per internetą: <http://pe.lt/lt/main/info/sanaudos/sanaudos>