

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS

Martynas Raudžius

**OPTIMALIOS SAULĖS KOLEKTORIŲ SISTEMOS
PARINKIMAS RENOVUOJAMAM DAUGIABUŲ NAMŲ
GYVENAMAJAM NAMUI**

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Lekt. Rokas Valančius

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
PASTATŲ ENERGINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

TVIRTINU

Katedros ved. jas
(parašas) Doc. dr. Andrius Jurelionis
(data)

OPTIMALIOS SAULIŠKŲ KOLEKTORIŲ SISTEMOS
PARINKIMAS RENOVUOJAMAM DAUGIABUŲ NAMŲ
GYVENAMAJAM NAMUI

Baigiamasis magistro projektas
Pastatų inžinerinių sistemų (kodas 621H24001)

Vadovas
Lekt. Rokas Valančius

Recenzentas

Projektą atliko
Martynas Raudžius

KAUNAS, 2016

Projektą atliko SPM-4 gr.
studentas:

vardas, pavard

parašas, data

Konsultantai:

Ekonominė dalis

vardas, pavard

parašas, data

Grafinė dalis

vardas, pavard

parašas, data

**PARENGTO BAIGIAMOJO DARBO SAVARANKIŠKUMO
PATVIRTINIMAS**

Patvirtinu, kad parengtas (bakalauro, magistro) baigiamasis darbas

(rašyti pavadinim)

- atliktas savarankiškai ir nebuvo kaip visuma pateiktas jokiame d stamajam dalykui atsiskaityti šiame ar ankstesniuose semestruose;
- nebuvo pateiktas atsiskaityti kitame KTU fakultete arba kitoje Lietuvos aukštojoje mokykloje;
- turi visas baigiamojo darbo literat ros s raš traukt informacijos šaltini nuorodas.

(vard ir pavard rašyti ranka)

(parašas)

Data

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
PASTATŲ ENERGINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

Magistro baigiamasis darbas

OPTIMALIOS SAULYKOLEKTORIŲ SISTEMOS PARINKIMAS RENOVUOJAMAM
DAUGIABUJAM GYVENAMAJAM NAMUI

Martynas Raudžius

Anotacija

Magistro baigiamojo darbo tikslas – suprojektuoti saulės kolektorių sistemą taip, kad ji būtų išnaudojama kuo optimaliau.

Daugiabučio gyvenamojo namo karšto vandens paruošimas projektuojamas saulės kolektoriais. Kadangi ši sistema negali užtikrinti 100% karšto vandens paruošimo visą laiką, todėl šalia saulės kolektorių projektuojamas šilumos siurblys. Ir palyginama, ar šios dvi sistemos gali paruošti karštą vandenį pigiau nei centralizuoti šilumos tinklai, bei koks atsipirkimo laikotarpis.

vertinant projektuojamą patalpą paskirtą, projektuojama dvivamzdė šildymo sistema bei natūralus vėdinimas. Šildymo sistemos apskaita kiekvienam butui numatoma individuali ir dalikliais skaičiuojama kiekvieno šildymo prietaiso atiduota šilumos energijos, o su termostatiniais ventiliais reguliuojama patalpos temperatūra.

Darbą sudaro: vadas ir aiškinamasis raštas. Aiškinamąjį raštą sudaro: statybos teisinis reglamentas, architektūrinis dalis, tiriamasis darbas, pastato inžinerinių sistemų ir rangos dalis, ekonominis dalis, išvados, literatūra bei pateikiami priedai.

Reikšminiai žodžiai: saulės kolektoriai, šilumos siurblys, natūralus vėdinimas, termostatinis ventilis.

KAUNAS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
DEPARTMENT OF BUILDINGS ENERGY SYSTEMS

Master final work

OPTIMAL SOLAR SYSTEM SELECTION FOR RENOVATED MULTI-FAMILY
RESIDENTIAL BUILDING

Martynas Raudžius

Summary

Master's final work purpose – to select the optimum size of solar thermal system.

Multi-family residential building designed for hot water preparation by thermal solar panels. Because this system can not ensure 100% hot water preparation at all times, here is designed heat pump. And for comparison, whether the two systems can prepare hot water cheaper than district heating systems, also calculating the payback period.

Considering the project usage of the room, designed two pipe heating system and natural ventilation. The heating system is accounting each apartment heating system with heat cost allocator, which is calculating each heating equipment delivered heat and thermostatic valve regulates the room temperature.

Structure: an introduction and notes. Explanatory text includes: legal regulation of buildings, architectural part, research part, building engineering systems and equipment, economic components, conclusions, literature and appendices.

Keywords: solar panels, heat pump, natural ventilation, thermostatic valve, heating system.

TURINYS

1	Objekto teisinio reglamentavimo dalis	9
	1.1 Normatyvini statybos technini dokument sistema.....	9
	1.2 Esminiai statinio reikalavimai.....	10
	1.3 Inžinerini sistem projektavimas.....	11
2	Architekt rin dalis	12
	2.1 Aiškinamasis raštas.....	12
	2.2 Sprendinius pagrindžiantys skai iavimai.....	14
3	Tiriamasis darbas.....	17
	3.1 Informacija apie daugiabu iuose pastatuose suvartojamus karšto vandens kiekius 17	
	3.2 Optimaliausias saul s kolektori išd stymas ir pasvirimo kampas.....	19
	3.3 Saul s kolektori produktyvumas priklausomai nuo met laiko	21
	3.4 Šilumos siurbli produktyvumas priklausomai nuo met laiko.....	22
	3.5 Karšto vandens ruošimo kaštai.....	25
	3.5.1 Karšto vandens ruošimo kaina saul s kolektoriais ir šilumos siurbliais	25
	3.5.2 Karšto vandens ruošimo kaina centralizuotais miesto tinklais	27
	3.6 Karšto vandens ruošimo kašt palyginimas.....	28
	3.7 Tiriamosios dalies išvados	28
4	Šildymo sistema.....	29
	4.1 Aiškinamasis raštas.....	29
	4.1.1 Bendrieji duomenys	29
	4.1.2 Projektin s s lygos.....	30
	4.2 Sprendinius pagrindžiantys skai iavimai.....	30
	4.2.1 Šilumos nuostoli skai iavimas.....	30
	4.2.2 Šilumos nuostliai per ilginius šiluminius tiltelius	32
	4.2.3 Šilumos nuostliai d l v dinimo ir infiltracijos.....	34
	4.2.4 Projektinis šilumos poreikis pastato šildymui	35

4.2.5	Šildymo prietais skai iavimas ir parinkimas	36
4.2.6	Šildymo sistemos reguliavimas	36
4.2.7	Šildymo sistemos hidraulini skai iuot	38
4.2.8	Šildymo sistemos pagrindini rengini parinkimas	40
4.3	S naud kiekiai žiniaraštis.....	42
5	V dinimo sistema	43
5.1	Aiškinamasis raštas.....	43
5.2	Projektiniai oro kiekiai.....	43
5.3	Aerodinaminio nat ralaus v dinimo oro šalinimo kanal skai iuot	44
6	Ekonomini dalis	47
7	Darb vykdymo ir aplinkosaugos dalis	50
7.1	Darbuotoj ir darbo vietos sauga	50
7.2	Potencialiai pavojing rengini prieži ra.....	51
7.3	Gaisrin sauga	52
8	Išvados	53
9	Literat ra.....	54

PRIEDAI

- 1 priedas. Šilumos nuostoli skai iavimo suvestin
- 2 priedas. Šilumos nuostoli per ilginius šiluminius tiltelius nuostoli suvestin
- 3 priedas. Šilumos nuostoli d l v dinimo ir infiltracijos suvestin
- 4 priedas. Purmo radiatori pataisos koeficientas
- 5 priedas. Šildymo prietais parinkimas
- 6 priedas - Skai iuojamoji šildymo sistemos aksonometrin schema. nepatogiausias žiedas nr.1
- 7 priedas - Skai iuojamoji šildymo sistemos aksonometrin schema. nepatogiausias žiedas nr.2
- 8 priedas. Šildymo sistemos hidraulinio skai iavimo suvestin
- 9 priedas. Cirkuliacinio siurblio parinkimas
- 10 priedas. Saul s kolektoriai
- 11 priedas. T rinis vandens šildytuvas
- 12 priedas. Šilumos siurblys
- 13 priedas. Lokalin s mata

1 OBJEKTO TEISINIO REGLAMENTAVIMO DALIS

1.1 Normatyvini statybos technini dokument sistema

Normatyviniai statybos techniniai dokumentai yra [1]:

- 1) statybos techniniai reglamentai – Vyriausybės galiotos institucijos teisės aktai, kurie nustato statinių, jų statybos, naudojimo ir priežiūros techninius reikalavimus tiesiogiai arba nuorodomis standartus arba statybos ar statinių naudojimo ir techninės priežiūros taisykles;
- 2) statybos taisyklės, statinių naudojimo ir techninės priežiūros taisyklės – ministerijų, Vyriausybės staig, kitų valstybės institucijų ar juridinių asmenų dokumentai, kurie nurodo statybos techninio reglamento gyvendinimo būdus ir metodus;
- 3) pripažintos nacionalinės standartizacijos institucijos nustatyta tvarka parengti ir priimti statybos srityje taikomi Lietuvos standartai, taip pat kaip Lietuvos standartai perimti Europos ir tarptautiniai standartai;
- 4) techniniai vertinimai – Reglamente (ES) Nr. 305/2011 nustatytais atvejais ir tvarka parengti ir išduoti Europos techniniai vertinimai arba Aplinkos ministerijos nustatyta tvarka parengti ir išduoti nacionaliniai techniniai vertinimai. Pastarieji rengiami, kai nėra parengt atitinkam Lietuvos ar tarptautini, Europos standart, neplanuojama ši standart rengti, taip pat kai juose numatytas vertinimo metodas yra netinkamas bent vienos esminės statybos produkto charakteristikos atžvilgiu arba kai atitinkamame standarte nenumatomas vertinimo metodas bent vienos esminės statybos produkto charakteristikos atžvilgiu;
- 5) metodiniai nurodymai, rekomendacijos – projektavimo ir statybos monitoringo, valstybės, mokslo, studijų ir kitų institucijų paskelbti savanoriškai taikomi dokumentai, kurie nurodo būdus ir metodus, kaip gyvendinti statybos techninius reglamentus.

Statybos teisės aktai yra privalomi visiems statybos dalyviams, taip pat viešojo administravimo subjektams, inžinerini tinklų ir susisiekimo komunikacijų savininkams (naudotojams), juridiniams ir fiziniams asmenims, kuri veikla reglamentuoja statybos statymas.

Statybos taisyklės, statinių naudojimo ir techninės priežiūros taisyklės, Lietuvos standartai ir techniniai vertinimai taikomi savanoriškai, išskyrus atvejus, kai statybos techniniuose reglamentuose ar kituose teisės aktuose nurodoma, kad minėtos taisyklės, standartai, vertinimus taikyti privaloma. Statybos taisyklės, Lietuvos standartai, techniniai vertinimai, kuriuos pateikiamos nuorodos projektavimo ar rangos sutartyse, privalomi sutart sudariusiems šalims.

statybos techninius reglamentus taip pat rašomi normatyvini statinio saugos ir paskirties dokument reikalavimai, nurodyti šio statymo [1] 2 straipsnio 55 dalyje, išreiškiant juos techniniais parametrais arba nuorodomis normatyvinius statinio saugos ir paskirties dokumentus.

Normatyvini statybos technini dokument rengimo ir tvirtinimo tvark (išskyrus statyboje taikomus Lietuvos standartus, Europos techninius vertinimus) nustato Vyriausybės galiota institucija statym ir kit teis s akt nustatyta tvarka.

1.2 Esminiai statinio reikalavimai

Šis technini reikalavim reglamentas [2] nustato vien iš šeši esmini statinio reikalavim – statinio, higienos, sveikatos, aplinkos apsaugos reikalavimus

Statinio esminiai reikalavimai - SPD nuostata, kad statinys (ar jo dalis) turi b ti suprojektuotas (suprojektuota) ir pastatytas (pastatyta) iš toki statybos produkt , kuri savyb s per ekonomiškai pagr st statinio naudojimo trukm tenkint šiuos esminius reikalavimus:

- J mechaninio patvarumo ir pastovumo;
- J gaisrin s saugos;
- J higienos, sveikatos ir aplinkos apsaugos;
- J naudojimo saugos;
- J apsaugos nuo triukšmo;
- J energijos taupymo ir šilumos išsaugojimo.

Šio reglamento tikslas, vadovaujantis Statybos produkt direktyva (toliau SPD) [3] ir jos aiškinamuoju dokumentu ID Nr.3, konkretizuoti esmin statinio reikalavim “Higiena, sveikata, aplinkos apsauga”, kad b t galima vertinti, kaip Lietuvos Respublikoje ši srit reglamentuojantys galiojantys normatyviniai statybos technini ir statybos specialij reikalavim dokumentai atitinka SPD; paskelbti nustojusiais galios SPD prieštaraujan ius normatyvinius statybos techninius dokumentus, parengti naujus (pakeisti, papildyti galiojan ius) normatyvinius dokumentus, taip pat Lietuvos suderintaisiais (harmonizuotaisiais) standartais perimti Europos suderintuosius (harmonizuotuosius) standartus.

Esmini statinio reikalavim reglamentas yra privalomas normatyvinius statybos ir statybos specialij reikalavim dokumentus rengiantiems fiziniams, juridiniams asmenims ir juridinio asmens teisi neturin ioms mon ms, taip pat statybos proceso dalyviams, valstybin ms statybos ir statybos specialij reikalavim prieži ros institucijoms, savivaldyb ms.

1.3 Inžinerini sistem projektavimas

1. Šildymas – teigiamos, aukštesnės už lauko, vidaus temperatūros palaikymas patalpose arba jų atskirose dalyse [4].

- J Šildymo sistemos turi būti projektuojamos pagal pastato paskirties jame numatomo technologinio proceso reikalavimus. Turi būti vertintas užsakovo pageidaujamas komforto lygis ir specifiniai reikalavimai. Visais atvejais visi šildymo sistemos komponentai (šildymo prietaisai, vamzdyn medžiaga, išdystymas, valdomoji ir reguliuojamoji ranga) turi atitikti gaisrinės saugos ir higienos norm reikalavimus.
- J Šildymo sistemos energijos tiekį pasirenka statinio statytojas (užsakovas), jei pasirinkti galima pagal teritorijų planavimo dokumentus [5.2, 5.3]. Parenkant šildymo sistemą turi būti vertinta sistemos rengimo ir naudojimo išlaidos, šildomose patalpose gaisrinės saugos ir higienos reikalavimai. Šildymo būdas ir leidžiama šilumnešio temperatūra nurodyti Reglamento 7 priede.
- J Šildymo sistemos šilumos generatoriuje ir šilumos punkte turi būti numatytos techninės priemonės, garantuojančios pakankamą šilumnešio cirkuliaciją visose šildymo sistemos šakose ir prietaisuose.
- J Pastatas, gaunantis šilumą iš šilumos tiekimo tinklo, šilumos punktuose turi būti rengti suvartojamos šilumos kiekio apskaitos prietaisai, tinkantys komerciniam atsiskaitymui.

2.V dinimas - patalpų oro kokybės gerinimas ir jos palaikymas keičiant patalpų orą [4].

- J Natūralusis vėdinimas naudojamas tais atvejais, kai tiekiamo ar šalinamo oro nereikia valyti, o naudotojas, nekenkdamas kitiems, gali užtikrinti norminį mikroklimatą ir oro švarumą reguliuodamas tiesiai patalpų patenkančio oro kiekį, arba kai patalpų infiltruojasi pakankamai lauko oro.
- J Mechaninis vėdinimas naudojamas tais atvejais, kai nėra natūralaus vėdinimo arba juo ne manoma patalpoje išlaikyti norminį oro parametrą. Mechaninis ir natūralusis vėdinimas gali veikti kartu.
- J Oro kondicionavimas naudojamas tais atvejais, kai reikia išlaikyti pastovią temperatūrą ar santykinę oro drėgmę patalpose arba aušinti tiekiamą orą, arba kai yra specialūs oro švarumo reikalavimai (gydomosios staigos, švarios patalpos ir pan.).

2 ARCHITEKT RIN DALIS

2.1 Aiškinamasis raštas

Projektuojamos inžinerinės sistemos daugiabuiam renovuojamam namui, kuris stovi Kaune. Daugiabutis gyvenamasis namas stovi taisyklingo stačiakampio formos sklype, kuris užima 4515 m². Sklypo reljefas lygus, projektuojama altitud – 41.00m

Statinys užima 914 m² sklypo ploto. Daugiabutis gyvenamasis namas yra 5 aukštų su rsiu. Apie pastatą plytelėmis išklota 1m pločio takas. Stovėjimo aikštelė išasfaltuota. Suprojektuotos 25 automobilių stovėjimo vietos, iš kurių 2 skirtos ne galiesiems. Yra važiavimas/išvaržiavimas iš sklypo. Jo plotis – 6.25 metro. Likęs sklypo plotas (2487 m²) yra apželdintas veja, kurioje pasodinti lapuočiai medžiai. Sklypas aptvertas plienine tvora.

Sklypo užstatymo intensyvumas lygus:

$$i = \frac{S_p}{S_z} = \frac{9}{4} \cdot 100\% = 20,24\% \quad (2.1.)$$

ia: *i* - sklypo užstatymo intensyvumas, %;

S_p – visų pastatų antžeminės dalies bendrojo ploto suma, m²;

S_z – žemės sklypo plotas.

Sklypo užstatymo tankumas lygus:

$$\delta = \frac{S_s}{S_z} = \frac{9}{4} \cdot 100\% = 21.86\% \quad (2.2.)$$

ia: *δ* - sklypo užstatymo tankumas, %;

S_s – pastatais užimamas plotas (pagal sienas išorines sienas), m².

Pastato sprendimai:

Pastato bendras plotas - 4145m², Gyvenamasis plotas – 3089m².

Patalpų aukštis pirmame aukšte 3 m, sekančiuose – 2,5 m.

Pastato tūris lygus:

$$V = h \cdot S = 4145 \cdot 2,5 = 10362,5 \text{ m}^3 \quad (2.1.)$$

V – pastato tūris, m^3 ;
 S – aukšto plotas, m^2 ;
 h – pastato aukšto vidurkis, m .

Konstruktiniai sprendimai:

Pamatai:

Pagal gautą projektą šio patalpose suprojektuotos komercinės patalpos, kurių aukštis yra 2200mm. Pagal normatyvus reikia daryti higieninį ekspertizę, ar galimas toks aukštis [21].

Patalpų aukštis nuo grindų iki lubų turi būti ne mažesnis kaip 3 m, o pirtyse bei vandens ir kitokių procedūrų sveikatingumo kompleksuose – ne mažesnis kaip 3,3 m. Sveikatos priežiūros staigose patalpų aukštis priklauso nuo medicininiams renginiams sumontuoti reikalingo aukščio, bet ne mažesnis kaip 3 m.

Patalpų aukštis gali būti mažesnis:

1. pagalbinėse patalpose, koridoriuose, bet ne mažesnis kaip 2,1 m;
2. rekonstruojamose ar remontuojamose patalpose, jeigu patalpų aukščio negalima padidinti, nekeičiant laikančiųjų konstrukcijų (tokiais atvejais turi būti atlikta specialioji higieninė ekspertizė);

Prieš ekspertizę reikia vertinti esamus aukštius ir energetinio naudingumo klasę, pagal kurią būtina apšildyti šio patalpas. Jei šildytume šio grindis storis sudarytų 26cm, patalpos aukštingumas sumažėtų iki 1,94 m, šildant lubas storis būtų lygus termoizoliacinės medžiagos storiui – 15cm. Tuomet patalpos aukštis sumažėtų 2,05m.

Todėl nuspręsta panaikinti esamas blokinio namo šio grindis. Iškastą gruntą iki pamatų išlyginti ir sutankinti su žvyru. Apšildyti termoizoliacine medžiaga ir dėti armuotą išlyginamąjį sluoksnį. Tuomet pastato šio aukštis pakils iki reikiamo pagal standartus – 2,5m aukštis. Tačiau būtina perskaityti konstrukciškai, ar tai nepažeis laikančiosios konstrukcijos ir pastato stiprumo savybių.

Pamatai monolitiniai. Pamato detalės jungimasis su siena pavaizduotas brėžinyje „Detalė A“. Pamatų gilinimas žemėn – 1,2 m, cokolis 1,8m aukščio. Renovacijos metu pamatai apšildomi iš išorės 20 cm storio putų poliesteroliu. Taip pamatas apsaugomas nuo peršalimo ir sumažinami šalčio pritekėjimai.

Sienos:

Pastato sienos – blokinės plokštės. Sienos apšiltintos 20cm storio kietu putų poliesteroliu. Renovacijos metu seni, energetinio naudingumo klasės neatitinkantys langai pakeisti naujais,

ankščiau sumontuoti, bet šilumos standartus atitinkantys langai palikti. Durys laiptines ir balkonus pakeisti/palikti priklausomai nuo šiluminių savybių.

Perdanga:

Perdanga iš PK kiaurymtųjų gelžbetoninio plokščio. Perdangos jungimasis su siena pavaizduotas brėžinyje „Detal B“. Plokščio storis 220mm. Ant santvaros perdangos plokščio užleidžiama 120mm.

Stogas:

Stogas sutapdintas. Stogo danga – prilydoma bituminė. Stogo detalio jungimasis su siena pavaizduotas brėžinyje „Detal C“. Renovacijos metu stogas apšildomas 25cm storio termoizoliacine medžiaga.

2.2 Sprendinius pagrindžiantys skaičiavimai

Sienos, stogo, grindų šiluminė varža [5]

Atitvaros šiluminė varža R_s ($m^2 \cdot K/W$), apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$R_s = R_1 + R_2 + \dots + R_n + (R_g + R_q + R_u) \quad (2.2)$$

R_g – neįdėtinamo oro tarpo šiluminė varža, ($m^2 \cdot K / W$) imama iš reglamento 1,3 lentelės;

R_q – plono sluoksnio šiluminė varža, ($m^2 \cdot K / W$) imama iš reglamento 1,6 lentelės;

R_u – nešildomos pastogės šiluminė varža, ($m^2 \cdot K / W$) imama iš reglamento 1,5 lentelės;

R_1, R_2, \dots, R_n – atskirų atitvaros sluoksnių šiluminės varžos ($m^2 \cdot K / W$) apskaičiuojamos pagal formulę:

$$R = \frac{d}{\lambda_d} \quad (2.3)$$

d – medžiagos storis, m;

λ_d – projektinis šilumos laidumo koeficientas, $W/(m \cdot K)$. Pataisoma dėl papildomo medžiagos drėkimo konstrukcijoje, pataisoma dėl šiluminės konvekcijos poveikio vertinta.

Atitvar visumin šilumin varža, $m^2 \cdot K/W$, apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$R_v = R_{si} + R_{se} + R_s \quad (2.4)$$

R_{si} – atitvaros vidaus paviršiaus šiluminė varža, $m^2 \cdot K/W$;

R_{se} – atitvaros išorės paviršiaus šiluminė varža, $m^2 \cdot K/W$.

2.1 lentelė . Sienos šiluminė varža.

Nr.	Medžiagos ir gaminiai	Projektinis šilumos laidumo koeficientas $\lambda ds, W/(m^2 \cdot K)$	Medžiagos storis d, m	Atitvaros sluoksnio šiluminė varža $R, m^2 \cdot K/W$
1	2	3	4	5
1	Termoizoliacinis sluoksnis	0,04	0,2	5
2	Mūras	0,92	0,25	0,27
3	R_{si}	-	-	0,10
4	R_{se}	-	-	0,04
Atitvaros visuminė šiluminė varža:				5,41

2.2 lentelė . Stogo šiluminė varža.

Nr.	Medžiagos ir gaminiai	Projektinis šilumos laidumo koeficientas $\lambda ds, W/(m^2 \cdot K)$	Medžiagos storis d, m	Atitvaros sluoksnio šiluminė varža $R, m^2 \cdot K/W$
1	2	3	4	5
1	Hidroizoliacija	-	-	0,02
2	Termoizoliacinis sluoksnis	0,04	0,25	6,25
3	Orą ir garus izoliuojantis sluoksnis	-	-	0,02
4	Gelžbetoninė plokštė	1,30	0,20	0,15
5	R_{si}	-	-	0,13
6	R_{se}	-	-	0,04
Atitvaros visuminė šiluminė varža:				6,61

2.3 lentelė . Grind šiluminė varža.

Nr.	Medžiagos ir gaminiai	Projektinis šilumos laidumo koeficientas $\lambda ds, W/(m^2 \cdot K)$	Medžiagos storis d, m	Atitvaros sluoksnio šiluminė varža $R, m^2 \cdot K/W$
1	2	3	4	5
1	Grindų danga	0,18	0,01	0,06
2	Armuotas išlyginamasis sluoksnis	2,5	0,1	0,25
3	Termoizoliacinis sluoksnis	0,04	0,15	3,75
4	Orą ir garus izoliuojantis sluoksnis	-	-	0,02
5	R_{si}	-	-	0,10
6	R_{se}	-	-	0,04
Atitvaros visuminė šiluminė varža:				4,22

Atitvar šilumos perdavimo koeficientas [5] :

$$U = \frac{1}{R}; \text{ W/ m}^2 \text{ K} \quad (2.5)$$

čia: U - atitvaros (atitvaros dalies) šilumos perdavimo koeficientas, $\text{W/ m}^2 \text{ K}$;

R - atitvaros sluoksnių suminė varža, $\text{m}^2 \text{ K/ W}$.

2.4 lentelė . Pastat atitvar šilumos perdavimo koeficient $U(C,B)$ ($\text{W/}(m^2 \cdot K)$) vertės C ir B energinio naudingumo klasės pastat (jėgos dalis) atitvar norminiai savitji šilumos nuostolių skaičiavimui [19]

Atitvaros rūšis	Atitvarą žymintis poraidis	Gyvenamieji pastatai	Negyvenamieji pastatai	
			Viešosios paskirties pastatai ¹⁾	Pramonės pastatai ²⁾
Stogai	r	0,16* ⁻²	0,20* ⁻²	0,25* ⁻¹ * ⁻²
Perdangos ⁷⁾	ce			
Šildomų patalpų atitvaros, kurios ribojasi su gruntu	fg	0,25* ⁻²	0,30* ⁻²	0,40* ⁻¹ * ⁻²
Perdangos virš nešildomų rūšių ir pogrindžių	cc			
Sienos	w	0,20* ⁻²	0,25* ⁻²	0,30* ⁻¹ * ⁻²
Langai, stoglangiai, švieslangiai ir kitos skaidrios atitvaros	wda	1,6 ³⁾ * ⁻²	1,6 ⁴⁾ * ⁻²	1,9* ⁻¹ * ⁻²
Durys, vartai	d	1,6* ⁻²	1,6* ⁻²	1,9* ⁻¹ * ⁻²

Po renovacijos daugiabutis renovuojamas pastatas privalo atitikti bent C energinio naudingumo klasę.

2.5 lentelė . Pastat atitvar norminis šilumos perdavimo koeficiento U_N , $\text{W/}(m^2 \text{ K})$, ir ilginis šiluminis tiltelių šilumos perdavimo koeficiento j_N , $\text{W/}(m \text{ K})$, vertės [19].

Atitvaros rūšis	Pagal normatyvą gyvenamajam namui	Suskaičiuotas šilumos perdavimo koeficientas
1	2	3
Stogas, lubos	$U_N \leq 0,16$	$U_N \leq 0,16$
Grindys	$U_N \leq 0,25$	$U_N \leq 0,24$
Lauko sienos	$U_N \leq 0,2$	$U_N \leq 0,15$
Langai	$U_N \leq 1,6$	$U_N \leq 1,6$
Durys, garažo vartai		

3 TIRIAMASIS DARBAS

Tiriamąjį darbą tikslas - palyginti karšto vandens paruošimo kaštus daugiabuiam gyvenamajam namui, skaičiuojant paruošimą centralizuotais miesto tinklais, arba saulės kolektoriais ir šilumos siurbliu. Tiriamajame darbe skaičiuojamos kainos pagal 2014 metų karšto vandens suvartojimus daugiabuiose namuose, metinės temperatūros taip pat vertinamos 2014 metų.

3.1 Informacija apie daugiabuiose namuose suvartojamus karšto vandens kiekius

Pagal surinktus duomenis apie suvartojamus karšto vandens kiekius, nuspręsta pasirinkti vidutinį suvartojamo karšto vandens kiekį vienam kvadratiniam metrui. Duomenys surinkti iš daugiabuio namo, kuriuose didžioji dalis butų yra 2 kambarių. Pasirinkus tokius skaičius nustatomas pakankamai tikslus vandens suvartojimas, neturintis nieko bendra su dokumentuose ir reglamentuose nustatytais normomis. Tyrimo metu nevertinta kiek karšto vandens per parą - ar savaitę tenka vienam asmeniui, ar butui. Duomenys gauti iš „Kauno energijos“. Nustatomas karšto vandens suvartojamas kiekis pagal 3 daugiabuio namus, pastatytus Kaune, Dainavos mikrorajone, Kovo 11-osios g. 90, Kovo 11-osios 92, V. Krivicko pr. 9, kurie vėliau bus vadinami atitinkamai: pirmas, antras, trečias daugiabutis namas.

3.1 lentelė. Duomenys apie daugiabuiose namuose suvartojamus karšto vandens kiekius, pašildymui ir recirkuliacijai reikalingus šilumos kiekius.

Namas	Metų laikas	Pastato naudingas plotas	Butuose ir kitose patalpose suvartotas karšto vandens kiekis	Šilumos kiekis, priskirtas geriamajam vandeniui pašildyti	Šilumos kiekis, priskirtas karšto vandens cirkuliacijai	Vidutinė oro temperatūra
		m ²	m ³	kWh	kWh	C
Pirmas daugiabutis namas (Kovo 11-osios g. 90)	2014.01	4358.75	190.50	10442.76	15920.00	-0.40
	2014.02		158.56	8231.81	15920.00	0.10
	2014.03		152.32	8926.02	15920.00	5.20
	2014.04		160.00	9029.86	15920.00	5.43
	2014.05		148.75	9000.00	14000.00	13.40
	2014.06		159.00	9410.52	12419.49	14.70
	2014.07		153.00	8323.03	10436.95	20.60
	2014.08		130.00	7502.71	13957.26	17.70
	2014.09		148.00	8392.56	14077.46	13.50
	2014.10		150.00	8231.81	15920.00	2.03
	2014.11		169.50	8926.02	15920.00	2.80
	2014.12		168.50	9029.86	15920.00	-0.90

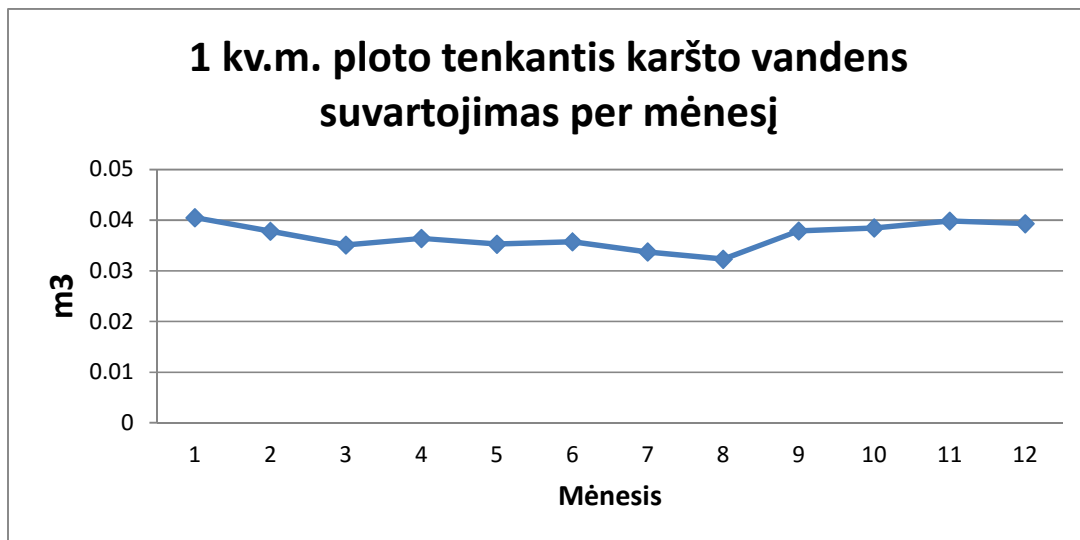
3.1 lentel s pabaiga.

Antras daugiabutis namas (Kovo 11-osios g. 92)	2014.01	3781.70	141.00	7481.91	11520.00	-0.40
	2014.02		130.00	7024.13	11520.00	0.10
	2014.03		123.00	6709.36	11520.00	5.20
	2014.04		129.00	8948.16	11360.00	5.43
	2014.05		124.00	8481.23	15268.76	13.40
	2014.06		128.00	9494.88	12545.13	14.70
	2014.07		114.00	7222.14	11097.87	20.60
	2014.08		114.00	7389.42	13110.58	17.70
	2014.09		148.00	7970.28	14509.73	13.50
	2014.10		151.00	8573.71	11520.00	2.03
	2014.11		131.00	6821.78	11520.00	2.80
	2014.12		148.00	8320.81	11520.00	-0.90
Trečias daugiabutis namas (V.Krėvės pr. 9)	2014.01	7567.18	304.50	15674.95	23040.00	-0.40
	2014.02		305.70	16773.09	23040.00	0.10
	2014.03		275.45	15502.37	23040.00	5.20
	2014.04		282.70	16106.82	23040.00	5.43
	2014.05		281.50	15520.11	17859.89	13.40
	2014.06		274.60	15781.44	15368.55	14.70
	2014.07		262.60	14369.71	11190.24	20.60
	2014.08		263.60	14170.86	13239.07	17.70
	2014.09		298.60	15228.60	14471.42	13.50
	2014.10		303.60	15774.50	23040.00	2.03
	2014.11		325.10	16720.86	23040.00	2.80
	2014.12		301.20	15361.20	23040.00	-0.90
Vidurkis:	5235.88	193.01	10746.37	15465.34	7.85	

Panaudojus duomenis, pateiktas 1m² tenkantis karšto vandens suvartojimas, priklausomai nuo m nesio. Taip pat apskaičiuota vidutiniškai vienam kvadratiniam metrui tenkantis suvartojamo karšto vandens kiekiai.

3.2 lentel . 1 kv.m. ploto tenkantis karšto vandens suvartojimas per m nes

	1 kv.m. ploto tenkantis karšto vandens suvartojimas per mėnesį
	m ³ /h/m ²
Pirmas daugiabutis namas	0.0365
Antras daugiabutis namas	0.0353
Trečias daugiabutis namas	0.0384
Vidutiniškai:	0.0367
Maksimali vertė per mėnesį (sausio mėnuo)	0.0404



3.1 pav. 1 kv.m. ploto tenkantis karšto vandens suvartojimas per mėnesį

Pagal grafik matome, kad karšto vandens suvartojimo pokytis priklausomai nuo mėnesio yra ryškus. Žiem – šildymo sezono metu, karšto vandens suvartojimas didesnis, nei vasaros sezon . Skaičiuojant tiriamojo daugiabučio suvartojimus, pasirenkama maksimali vertė per mėnesį (sausio mėnuo).

3.3 lentelė . Duomenys apie tiriamame daugiabučio name per mėnesį suvartojamus karšto vandens kiekius, pašildymui ir recirkuliacijai reikalingus šilumos kiekius.

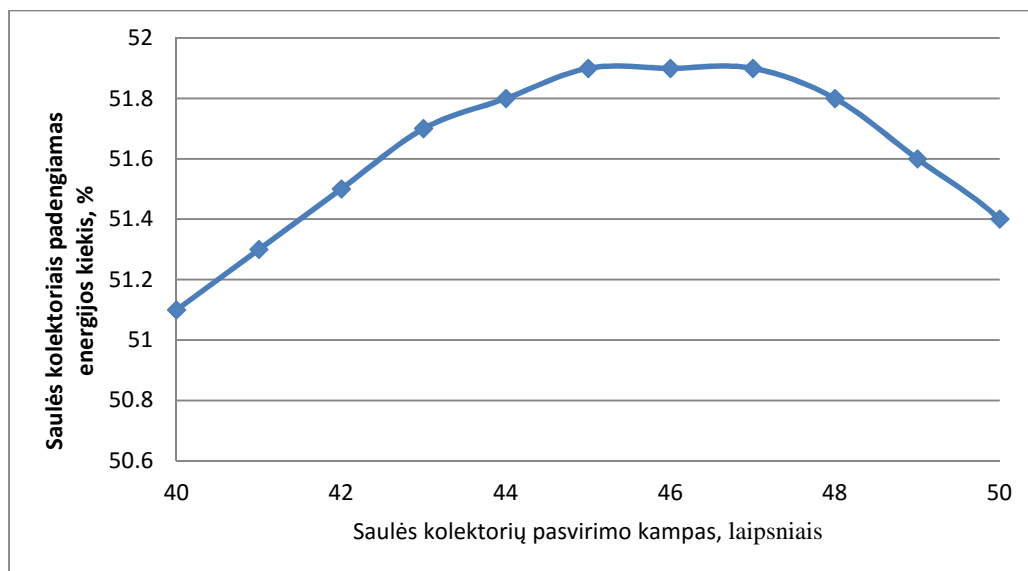
Rodmuo:	Kiekis	Vnt.
Tiriamąjo pastato plotas	3089	m ²
Butų skaičius name	70	butai
Butuose ir kitose patalpose suvartotas karšto vandens kiekis	125.07	m ³ /mėn
Šilumos kiekis, priskirtas geriamajam vandeniui pašildyti	6963.89	kWh/mėn
Šilumos kiekis, priskirtas karšto vandens cirkuliacijai	10021.91	kWh/mėn

3.2 Optimaliausias saulės kolektorių išdėstymas ir pasvirimo kampas

Tam, kad galėtume sumodeliuoti optimaliausi saulės kolektorių išdėstymą, pirma turime rasti informaciją, apie tai, koks yra pats efektyviausias saulės kolektorių pasvirimo kampas. Tam tikslui naudota „Polysun” programa. Naudojantis programa apskaičiuota tiriamajame darbe nagrinėjama karšto vandens ruošimo sistema. Surasti tolimesniems skaičiavimams reikalingi duomenys:

-) butų skaičius name – 70;
-) preliminarus žmonių skaičius name – 140;
-) per dieną suvartojamas karšto vandens kiekis – 417 l.

Skaičiuojant programoje naudojami 10 kart mažesni kiekiai, nes kitu atveju netelpama programos skaičiavimo ribas. Optimaliausi duomenys gauti parinkus 5 saulės kolektorius (1,2 m pločio, 2 m ilgio), 500 litrų talpos akumuliacinį talpą. Kitame grafike pavaizduota, kaip per metus laiko kito vidutinis saulės kolektorių padengiamas energijos kiekis.



3.2 pav. Optimaliausias saulės kolektorių pasvirimo kampas.

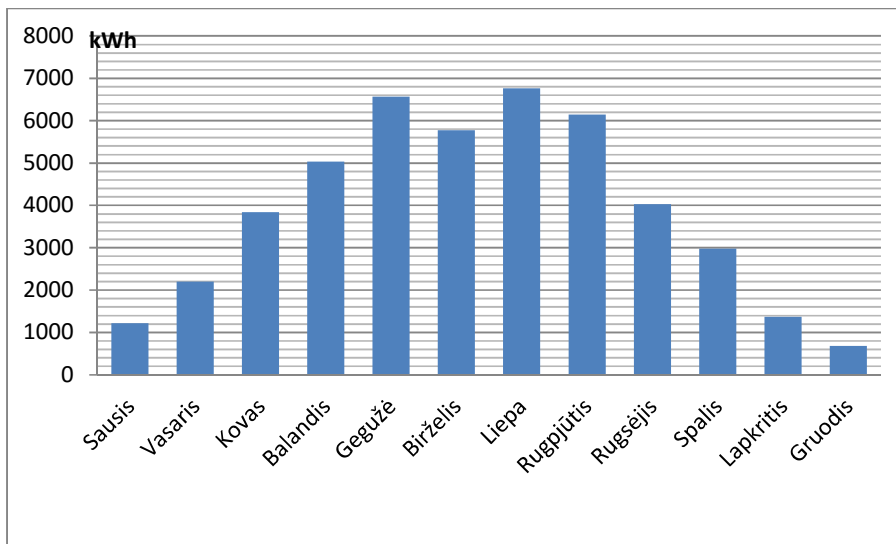
Remiantis pateiktais duomenimis, nustatyta, kad ribose tarp 45 – 47 laipsnių saulės kolektorių padengiamas energijos kiekis yra optimaliausias. Kiti duomenys pateikti pagal duomenis, kai pasvirimo kampas – 46 laipsniai. Dėl sistemos našumui, priimta, kad sistema 10 kart mažesnė, nei projektuojama.

3.4 lentelė. Duomenys apie projektuojamą saulės kolektorių efektyvumą.

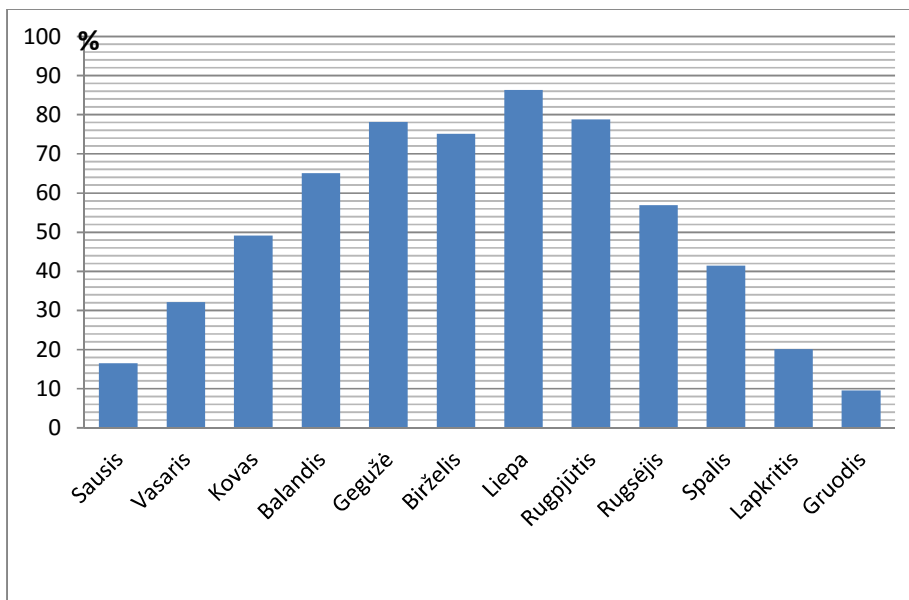
Saulės kolektorių užimamas plotas	120 m ²
Saulės kolektorių panaudojimas ruošiant karštą vandenį	51,9%
Bendras, per metus pagamintas energijos kiekis	46600kWh
Iš 1 m ² saulės kolektorių ploto pagaminamas energijos kiekis, per metų laikotarpį	366kWh/m ² /Metai
Vidutinė skaičiuojamoji metinė lauko oro temperatūra	7,2 °C

3.3 Saul s kolektori produktyvumas priklausomai nuo met laiko

Saul s kolektori produktyvumas tolygiai prilygsta saul s spinduliuot s kiekiui pasiekian iam kolektorius. Tod l naudingumas ypa išauga vasaros m nesiais, kai karšto vandens paruošiamas kiekis praktiškai visiškai padengiamas.

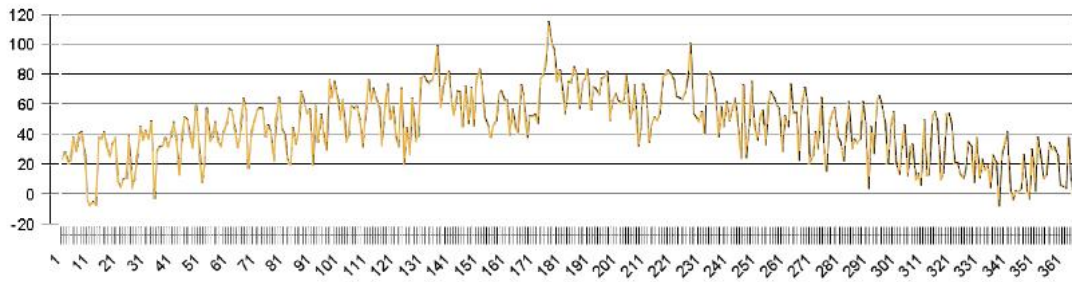


3.3 pav. Saul s kolektori pagaminamas energijos kiekis (kWh) kiekvien m nes .



3.4 pav. Saul s kolektori padengiamas kiekis (%) karšto vandens ruošimui.

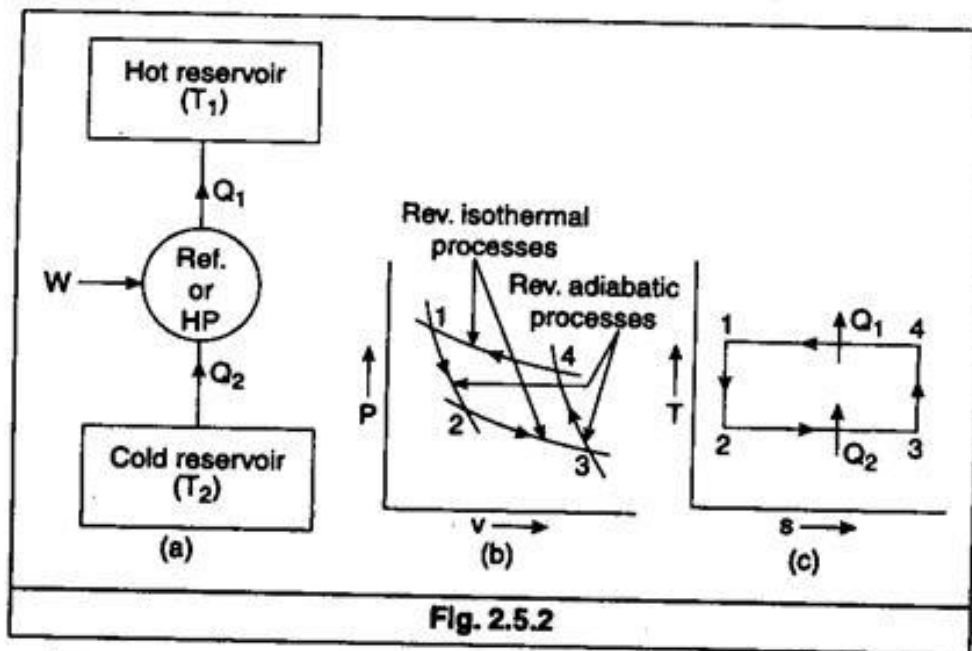
Parenkant saul s kolektorius vienas iš labai svarbi aspekt yra kolektori kaitimo temperat ra, kuri patariama, kad neviršyt 120 °C.



3.5 pav. Saulės kolektoriui maksimali pasiekama kaitimo temperatūra.

3.4 Šilumos siurblio produktyvumas priklausomai nuo metų laiko

Norint apskaičiuoti šilumos siurblio produktyvumą, pirma reikėtų suprasti, koks yra šilumos siurblio veikimo principas. Šilumos siurblys dirba remiantis antruoju termodinamikos dėsniu, pagal Karno ciklą, tik čia reikalinga išorinė jėga – kompresorius, kuris ir yra šilumos siurblio variklis. Šilumos siurblys veikia tokiu pat principu kaip ir oro kondicionierius, tik čia ketureiškis vožtuvas perstatomas taip, kad lyginant su oro kondicionieriumi būtų sukeista vietomis garintuvas su kondensatoriumi.



3.6 pav. Šilumos siurblio veikimo principas, Karno ciklas, antrasis termodinamikos dėsnis.

čia: *Cold reservoir* – kondensatorius (T_{cold})

Hot reservoir – garintuvas (T_{hot})

Rev. isothermal processes – atvirkštinis izoterminis procesas

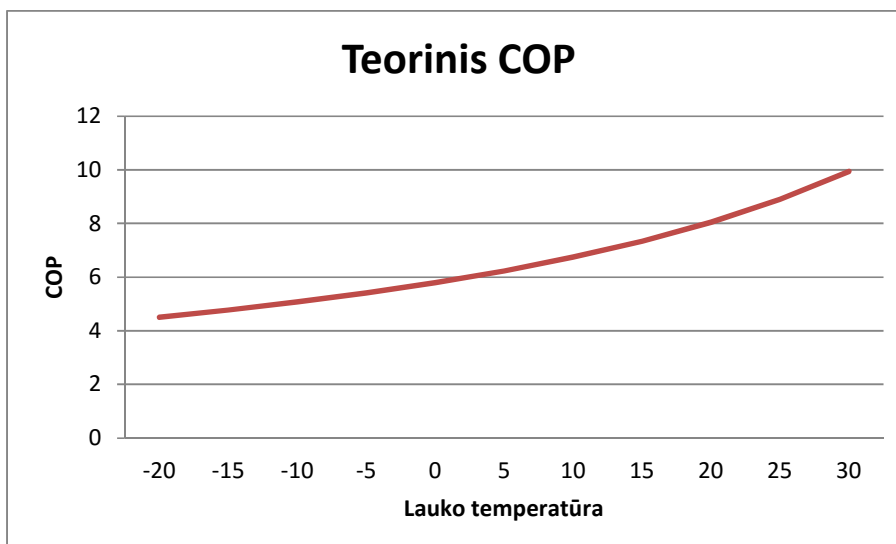
Rev. adiabatic processes – atvirkštinis adiabatinis procesas

Tiksliausias rodmuo, nusakantis šilumos siurblio efektyvum , yra COP (ang. coefficient of performance). Nor damas parodyti kiek skiriasi teorinis rodmuo nuo praktinio, teoriškai pagal temperat ras išskai iavau COP.

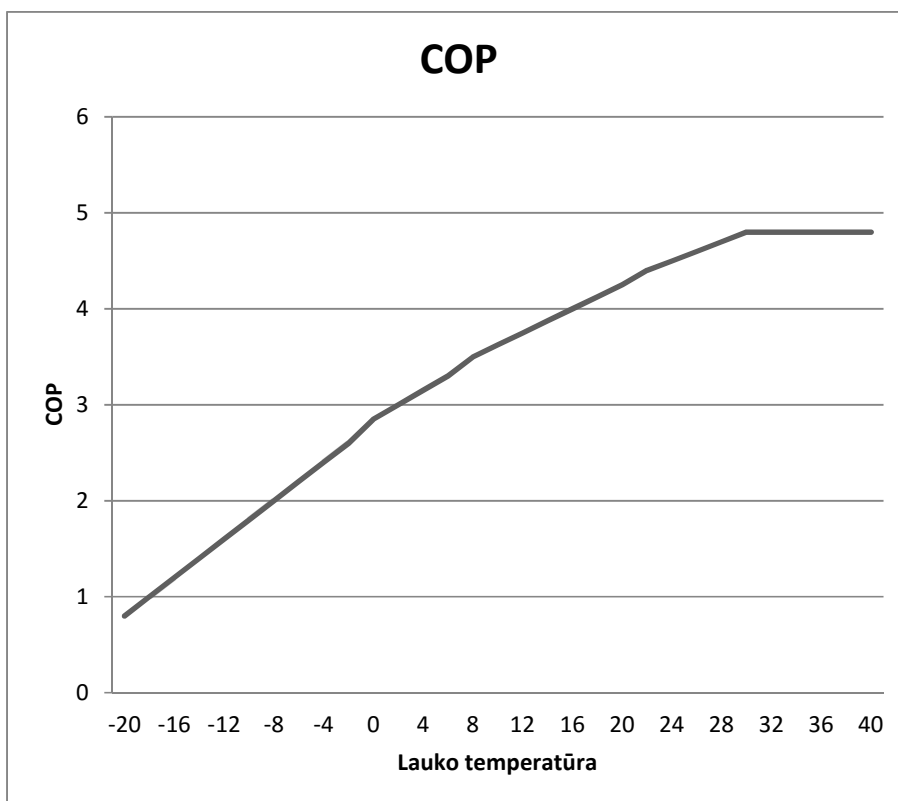
$$COP_{heating} = \frac{T_{hot}}{T_{hot} - T_{cold}} \quad (4.1)$$

3.5 lentel . Teorinis COP.

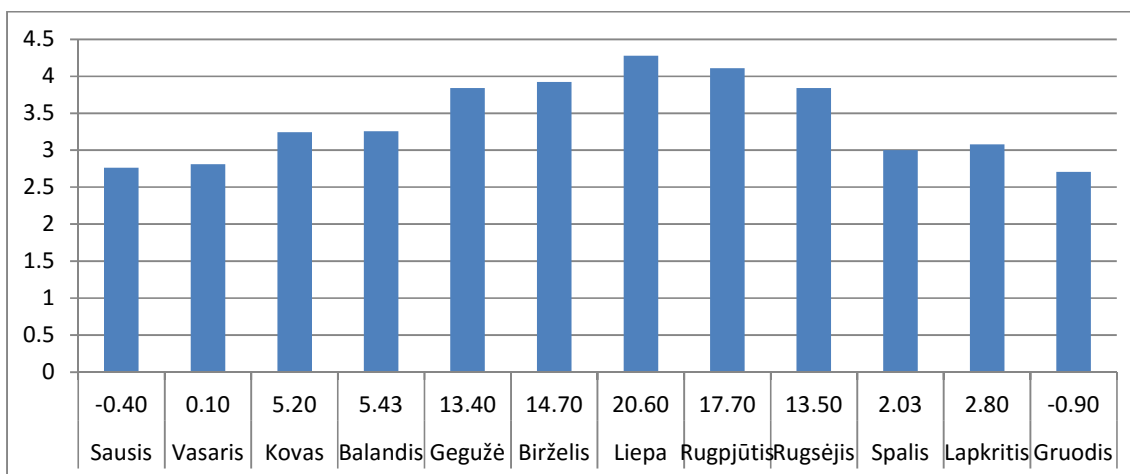
Lauko temperatūra	Šalčio agento temperatūra prieš garintuvą	Šalčio agento temperatūra už kondensatoriaus	COP
-20	65	-10	4.506667
-15	66	-5	4.774648
-10	67	0	5.074627
-5	68	5	5.412698
0	69	10	5.79661
5	70	15	6.236364
10	71	20	6.745098
15	72	25	7.340426
20	73	30	8.046512
25	74	35	8.897436
30	75	40	9.942857



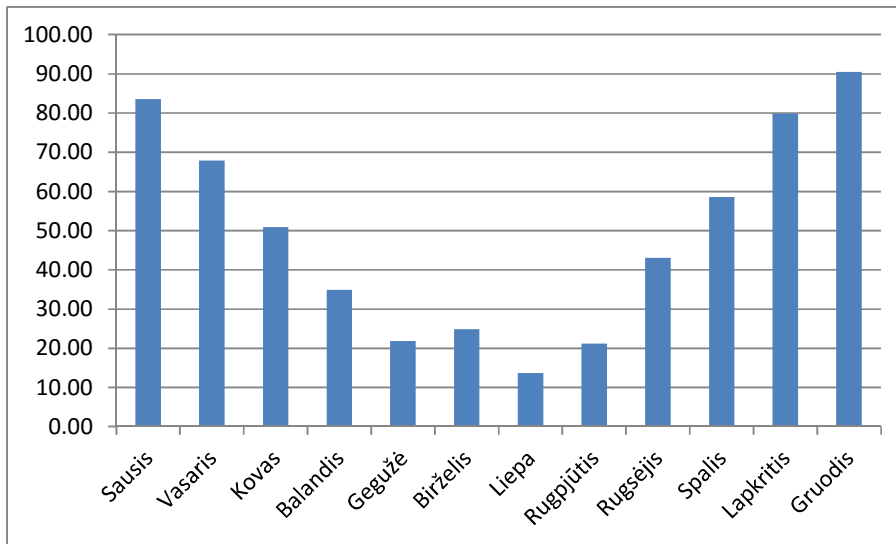
3.7 pav. Teorinis COP.



3.8 pav. Praktinis COP.



3.9 pav.. Šilumos siurbļa COP kiekvien mēnesī.



3.10 pav.. Šilumos siurbli padengiamas kiekis (%) karšto vandens ruošimui.

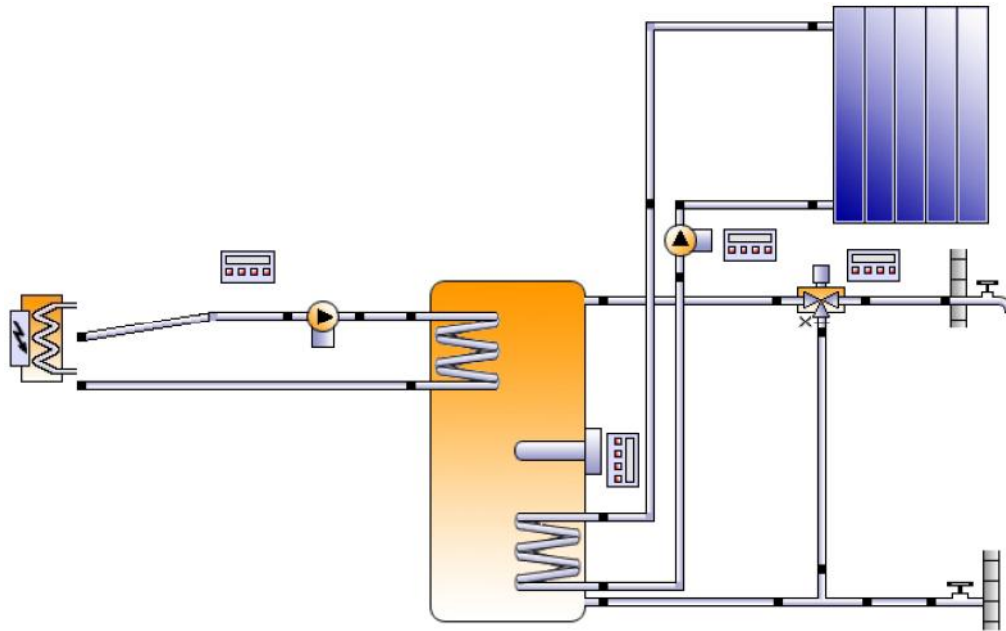
3.5 Karšto vandens ruošimo kaštai

3.5.1 Karšto vandens ruošimo kaina saul s kolektoriais ir šilumos siurbliais

Skai iudami karšto vandens gaminimo kaštus, naudojant saul s kolektorius, privalome vertinti:

-) Saul s kolektori ir j montavimo kain ;
-) cirkuliacinio siurblio suvartojamus energijos kiekius;
-) technin s prieži ros kaštus.

Vertinant technin s prieži ros kaštus privalu atsižvelgti tai, kad saul s kolektoriams teikiama apie 10 met garantija, cirkuliaciniams siurbliams - apie 2 metus, sumontavimo garantija dažniausiai – 1 metai, kas metus patartina atlikti technin profilaktik . Privalu atsižvelgti tai, kad kasmet did s ir cirkuliacinio siurblio suvartojamos energijos kaštai.



3.11 pav. Karšto vandens paruošimo schema

Remiantis anksčiau pateiktais duomenimis, saulės kolektoriai padengia 51,9 % karšto vandens ruošiamo kiekio.

3.6 lentelė . Karšto vandens ruošimui reikiamos galios pasiskirstymas.

Rodmuo:	Kiekis	Vnt.
Saulės kolektorių plotas	120	m ²
Butuose ir kitose patalpose suvartotas karšto vandens kiekis	1500,84	m ³ /metus
Šilumos kiekis, priskirtas geriamajam vandeniui pašildyti	83566,68	kWh/metus
Šilumos kiekis, priskirtas karšto vandens cirkuliacijai	120262,92	kWh/metus
Su saulės kolektoriais pagaminamas šilumos kiekis	46600	kWh/metus
Su šilumos siurbliais pagaminamas šilumos kiekis	157228	kWh/metus

Skaičiuodami karšto vandens gamavimo kaštus, naudojant šilumos siurblius, privalome vertinti:

-) šilumos siurblio montavimo kainai
-) sunaudojamą elektros energiją paruošti karštą vandenį;
-) cirkuliacinio siurblio suvartojamus energijos kiekius;
-) technines priežiūros kaštus.

3.7 lentelė . Karšto vandens ruošimui, šilumos siurbliams, reikiamos galios pasiskirstymas ir kaina.

		Per tą mėnesį reikia paruošti, kWh	COP	Sunaudota elektros energija	Sunaudotos elektros energijos kaina (tarifas 0,129eur/kwh)
Sausis	83.50	14181.64	2.76	5138.28	
Vasaris	67.90	11532.14	2.81	4103.96	
Kovas	50.90	8644.86	3.24	2668.17	
Balandis	34.90	5927.42	3.26	1818.23	
Gegužė	21.80	3702.51	3.84	964.20	
Birželis	24.90	4229.02	3.92	1078.83	
Liepa	13.70	2326.81	4.28	543.65	
Rugpjūtis	21.20	3600.61	4.11	876.06	
Rugsėjis	43.10	7320.10	3.84	1906.28	
Spalis	58.60	9952.62	3.00	3317.54	
Lapkritis	79.90	13570.22	3.08	4405.91	
Gruodis	90.50	15370.52	2.71	5671.78	
			Iš viso:	32492.87	4191.58

Skaičiuojant parenkamo šilumos siurblio galingumą, parenkamas m nuo, per kur buvo pats didžiausias karšto vandens ruošimo poreikis. Iš to m nesio duomeni išskaičiuojama koks turėtų būti šilumos siurblio galingumas. Vertinus faktą, kad šilumos siurblys neturėtų dirbti visą laiką, o tik tarpiniškai pasirenkamas koeficientas, lygus dvigubai šilumos siurblio galiai. Taigi šilumos siurblio galia turėtų būti apie 40kW.

Vertinant cirkuliacinio siurblio kainą, ji pasirenkama 2% nuo sunaudotos elektros energijos ruošti vandenį šilumos siurbliu.

Vertinant saulės kolektorių ir šilumos siurblių techn. profilaktiką kainas, tai vertinama po 2 valandas. Valandos kaina skaičiuojama 25 eurai. Saulės kolektoriams duodama labai ilga – 10 metų garantija. Šilumos siurbliui daug mažesnė – apie 2 metus. Todėl reikėtų 10% nuo montavimo sumos priskaičiuoti pogarantinio remonto darbus.

Skaičiuojant nevertinamas pabrangimas ir infliacija.

3.5.2 Karšto vandens ruošimo kaina centralizuotais miesto tinklais

3.8 lentelė . Duomenys apie tiriamame daugiabučiu name per metus suvartojamus karšto vandens kiekius, pašildymui ir recirkuliacijai reikalingus šilumos kiekius, karšto vandens kainą.

Rodmuo:	Kiekis	Vnt.
Tiriamąjo pastato plotas	3089	m ²
Butuose ir kitose patalpose suvartotas karšto vandens kiekis	1500,84	m ³ /metus
Šilumos kiekis, priskirtas geriamajam vandeniui pašildyti	83566,68	kWh/metus
Šilumos kiekis, priskirtas karšto vandens cirkuliacijai	120262,92	kWh/metus

3.8 lentelės pabaiga.

Šilumos paruošimui 1 kWh kaina	0.0647	Eur
Karšto vandens paruošimo kaina per metus	13187	Eur/metus

3.6 Karšto vandens ruošimo kaštų palyginimas

3.9 lentelė. Šilumos siurblio ir saulės kolektorių rangos rengimo ir eksploatacijos kaina.

	Kaina	Pogarantinis laikotarpis	Tech. patikros	El. Sąnaudos (įskaitant cirkuliacinius siurblius)
	Eur	Eur	Eur/metus	Eur/metus
Šilumos siurblys	15000	2000	50	4276
Saulės kolektoriai	60000	-	50	84
Vamzdyno iki rūšio įrengimo kaina	10000	-	-	-

3.10 lentelė. Šilumos siurblio ir saulės kolektorių atsiperkamumo laikotarpis.

	Kaina	Pogarantinis laikotarpis	Tech. patikros	El. Sąnaudos (įskaitant cirkuliacinius siurblius)
	Eur	Eur	Eur/metus	Eur/metus
Šilumos siurblys	15000	2000	50	4276
Saulės kolektoriai	60000	-	50	84

Įrangos kaina (skaičiuojant atsipirkimą)	Eur	87000
El. sąnaudų ir tech. eksploatacijų kaina per metus ruošiant k.v. šilumos siurbliais ir saulės kolektoriais	Eur/metus	4460
Centralizuotais šilumos tinklais tiekiamo k.v. kaina per metus	Eur/metus	13187
Atsiperkamasis laikotarpis (nevertinant valstybinės paramos)	Metai	9.97
Atsiperkamasis laikotarpis (įvertinant valstybės paramą - 40%)	Metai	5.98

3.7 Tiriamosios dalies išvados

vertinus saulės kolektorių ir šilumos siurblio kaštus paruošti karštą vandenį, gauname, kad atsiperkamumas yra 10 metų. Naudojantis valstybės parama – 6 metai. Tačiau atsijungimas nuo centralizuoto šilumos tinklo negalimas, nes esant žemesniai temperatūrai nei –10C, šilumos siurblys jau neveiks ir teks naudotis centralizuotais šilumos tinklais. Taip pat po 10 metų rangos našumas bus daug žemesnio lygio ir reikalaus vis daugiau remonto darbų, pasibaigs saulės kolektorių garantinis laikotarpis.

Apibendrinant: efektyviausia ir greičiausia rangos atsipirkimas bus montuojant saulės kolektorių ir likusį dalį karšto vandens paruošti su šilumos siurbliu. Montuojant tik saulės kolektorių, atsiperkamumas padidėja iki 11 metų.

4 ŠILDYMO SISTEMA

4.1 Aiškinamasis raštas

4.1.1 Bendrieji duomenys

Pastate suprojektuota šildymo sistema su šilumos punktu. Šildymo sistemai parinkti pagrindiniai renginiai: radiatoriai, cirkuliacinis siurblys, išsiplinto indai, trinis vandens šildytuvas, saulės kolektoriai, šilumos siurblys. Parinkti vamzdžių skersmenys, apskaičiuoti hidrauliniai nuostoliai vamzdyne.

Šildymo projektas atliekamas remiantis galiojančiais normatyviniais dokumentais, architektūrinę projekto dalimi, paskait konspektais, papildoma literatūra.

Šilumos punktas suprojektuotas taip, kad ruošiant karštą vandenį būtų optimaliai išnaudoti saulės kolektoriai iš šilumos siurblys. Namų šildymo sistemai šilumnešis iki projektinių temperatūr ruošiamas centriniais šilumos tinklais. Šilumnešio temperatūra šildymo sistemai – 80/60 °C.

Iš šildymo sistemos šilumnešis atsišakoja dvi magistralines atšakas ir toliau stovais tiekiamas šildymo prietaisus – radiatorius. Vamzdžiai iki stovų pravedami rūsio – komercinėse patalpose, palei grindis. Šildymo sistemos vamzdynas numatomas iš plastikinių, lituojamų vamzdžių (PP-R)

Ant kiekvieno stovo, ties magistraliniu vamzdynu suprojektuoti balansiniai ventiliai. Šildymas autonominis, todėl ant kiekvieno radiatoriaus suprojektuotas šilumos daliklis [31], bei termostatinis ventilis [32]. Su šilumos dalikliu vykdoma sunaudoto šilumos kiekio apskaita. Numatoma, kad žemiausia nustatoma patalpos temperatūra – 16°C.

Gyvenamajai patalpai šildymui parinkti plieniniai 22 tipo plieniniai radiatoriai.

Karštas vanduo ruošiamas 55 °C temperatūroje ir tiekiamas patalpas. Karšto vandens paruošimui suprojektuoti saulės kolektoriai, kurie vasaros metu turėtų padengti iki 90% viso šilumos kiekio, reikalingo paruošti karštą vandenį. Nepakankamai su saulės kolektoriais pašildytas karštas vanduo toliau pašildomas šilumos siurbliais. Kai šilumos siurblys tapna neefektyvus, arba nepajėgia paruošti karšto vandens iki norminių temperatūrų, naudojamas centrinis šilumos tinklas šilumnešis.

Tokia karšto vandens paruošimo sistema užtikrina ne tik didesnį efektyvumą, mažesnes sąnaudas, bet ir galimybę ne šildymo sezono metu atsijungti nuo šilumos tinklo. Tačiau neišvengiama didelė pradinė investicija.

4.1.2 Projektiniai sąlygos

Projektiniai lauko oro parametrai parinkti pagal „B“ grupės lauko oro parametrus [6]. Projektinio lauko oro temperatūra parenkama šalčiausio penkiadienio temperatūra. Kauno miesto projektiniai lauko oro parametrai pateikiami 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Kauno miesto projektiniai lauko oro parametrai [6].

Laikotarpis	Vasara	Žiema
1	2	4
Temperatūra, [C	+24,2	-22,0
Entalpija, kJ/kg	52,8	-20,8

4.2 Sprendinius pagrindžiantys skaičiai ir sąlygos

Šilumos nuostoliai susideda iš trijų dalių: šilumos nuostoliai per atitvaras, šilumos nuostoliai per ilginius šiluminius tiltelius, šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir infiltracijos.

4.2.1 Šilumos nuostolių skaičiai ir sąlygos

1. Patalpos temperatūros parinkimas

Gyvenamajai patalpai ir lankytojams skirtam visuomeniniame patalpoje mikroklimato parametrai yra šie: oro temperatūra, temperatūros skirtumas, santykinis oro drėgnumas ir oro judėjimo greitis [7].

4.2 lentelė. Gyvenamajai patalpai ir lankytojams skirtam visuomeniniame patalpoje mikroklimato parametrų ribinės vertės [7].

Eil. Nr.	Mikroklimato parametrai	Ribinės vertės	
		Šaltuoju metų laikotarpiu	Šiltuoju metų laikotarpiu
1.	Oro temperatūra, °C	18–22	18–28
2.	Temperatūrų skirtumas 0,1 m ir 1,1 m aukštyje nuo grindų, ne daugiau kaip °C	3	3
3.	Santykinė oro drėgmė, %	35–60	35–65
4.	Oro judėjimo greitis, m/s	0,05–0,15	0,15–0,25

4.3 lentelė. Buto pagalbiniai ir gyvenamajam pastatui bendrojo naudojimo patalpoje temperatūrų ribinės vertės šaltuoju metų laikotarpiu [7].

Eil. Nr.	Patalpos	Temperatūrų ribinės vertės, °C
1.	Buto pagalbinės	
1.1.	Koridoriai ir sandėliukai	18–21
1.2.	Drabužinės	18–20

4.3 lentelės pabaiga.

1.3.	Vonios ir tualetai	20–23
2.	Gyvenamųjų pastatų bendrojo naudojimo	
2.1.	Laiptinės, koridoriai, holai, vestibuliai	14–16
2.2.	Bendros virtuvės	18–22
2.3.	Tualetai, prausyklos, dušai, vonios kambariai	20–23
2.4.	Rūšiai ir sandėliai	4–8
2.5.	Darbo ir poilsio kambariai	18–22
2.6.	Skalbyklos	18–22
2.7.	Džiovyklos	20–23

2. Patalpų atitvarų matmenys [5]:

1. Matmenys imami dviejų ženklų po kablelio tikslumu (m).

2. Plotai imami dviejų ženklų po kablelio tikslumu (m²).

3. Patalpų vidiniai tūriai imami dviejų ženklų po kablelio tikslumu (m³).

4. Matmenys nustatomi iš statybinių brėžinių arba matuojant tiesiogiai.

5. Pastato naudingasis plotas apskaičiuojamas pagal vidinius pastato matmenis, t. y. atimant pertvarų storius.

Šis plotas sudaro visų šildomų pastato patalpų grindų plotų suma, skaitant šildomuosius, šildomuosius laiptinius, šildomuosius bendro naudojimo ir kitus šildomuosius patalpų grindų plotus, taip pat patalpas, kurios iš visų pusių ribojamos šildomomis patalpomis, grindų plotus. Apskaičiuojant laiptinį plotą, turi būti sumuojami kiekvieno aukšto plane užimami laiptinys plotai.

3. Pataisos [5]:

4.1. Pataisa dėl koeficiento $k_a \times b_u$:

Koeficiento b_u reikšmės: patalpoms susisiekiama su oru – 1. Skaičiuojant šilumos nuostolius per grindis, koeficientas priimamas – 0.5.

Koeficiento k_a reikšmė taikoma jei patalpa ribojasi su kita projektine temperatūra turinčia patalpa. Priimama – 1.

4.2. Pataisa Δk_o dėl atitvarų padidėjimo pasaulio šalių atžvilgiu:

Šiaurės rytai, šiaurės, šiaurės vakarai pusėje esantiems vertikalioms atitvarams – 0.05.

4.3. Pataisa k_h dėl šildymo prietaisų rūšių:

Ketiniai, skardiniai radiatoriai ir konvektoriniai šildytuvai – 0.02. Grindų šildymo sistemos I aukšte – 0.1.

4.4. Skaičiuojama bendra pataisų suma: $1 + k$.

5. Šilumos nuostoliai per atitvaras [9]:

$$H_e = U \cdot A \cdot k_a \cdot k_u \cdot (1 + \Delta k_o + \Delta k_h), W/K \quad (4.1)$$

H_e – šilumos perdavimo koeficientas, $\frac{W}{K}$;

U – atitvaros projektinis šilumos perdavimo koeficientas, $W/(m^2/K)$;

A – atitvaros su viena šilumos perdavimo koeficiento verte plotas, m^2 ;

k_a – taikoma, jei patalpa ribojasi su kita projektine temperatūra turinčia patalpa;

k_u – pataisa, jeigu atitvara ribojasi su nešildoma erdve;

Δk_o – pataisa dėl atitvaros pad ties pasaulio šali atžvilgiu;

Δk_h – pataisa dėl šildymo prietaisų šilumos nuostolių.

4.4 lentelė – „Šilumos nuostolių skaičiavimo suvestinė“ pateikta 1 priede.

4.2.2 Šilumos nuostoliai per ilginčius šiluminius tiltelius

Projektiniai savitieji šilumos nuostoliai turi būti skaičiuojami per šiuos patalpoje esančius ilginčius šiluminius tiltelius [9]:

- tarp pastato pamatų ir išorinių sienų;
- apie langų angas sienose;
- apie išorinių įėjimo durų angas sienose;
- tarp pastato sienų ir stogo;
- fasadų išoriniuose ir vidiniuose kampuose;
- balkonų grindų susikirtimo vietose su išorinėmis sienomis;
- tarp perdangų, kurios ribojasi su išore, ir sienų;
- stoglangių ir švieslangių angų perimetru.

1. Šilumos perdavimo koeficientas

- ilginčio šiluminio tiltelio šilumos perdavimo koeficientas, $W/m \times K$.

4.5 lentelė. Ilginio šilumini tiltelio projektinis šilumos perdavimo koeficiento vertės, $W/m^2 \cdot K$ [9].

Eil. Nr.	Ilginio šiluminio tiltelio apibūdinimas	ψ , $W/(m^2 \cdot K)$
1.	Pastato pamatų ir sienos sandūra. Betoninės grindys ar perdanga. Pamatų ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai susisiečia.	0,1
2.	Pastato pamatų ir sienos sandūra. Betoninės grindys ar perdanga. Pamatų ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai nesusisiečia.	0,3
3.	Pastato pamatų ir sienos sandūra. Betoninės grindys ar perdanga. Pamatai ir (ar) sienos neapšiltinti.	0,6
4.	Pastato pamatų ir sienos sandūra. Medinės grindys ar perdanga.	0
5.	Stogo ir sienos sandūra. Stogo ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai susisiečia.	0,1
6.	Stogo ir sienos sandūra. Stogo ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai nesusisiečia.	0,7
7.	Stogo ir sienos sandūra. Stogas ir (ar) siena neapšiltinti.	1
8.	Tarp lango, stoglangio, švieslangio, kitos skaidrios atitvaros, durų rėmo ir termoizoliacinio sluoksnio sienoje.	0,1
9.	Tarp lango, stoglangio, švieslangio, kitos skaidrios atitvaros, durų rėmo ir plytų ar blokelių mūro.	0,35
10.	Tarp lango, stoglangio, švieslangio, kitos skaidrios atitvaros, durų rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos.	0,65
11.	Tarp lango, stoglangio, švieslangio, kitos skaidrios atitvaros, durų rėmo ir neapšiltintos gelžbetoninės sąramos.	1
12.	Balkonų grindų ir sienos sandūra. Grindų gelžbetoninė plokštė kerta išorinę sieną.	0,8
13.	Balkonų grindų ir sienos sandūra. Medinė balkono grindų konstrukcija.	0
14.	Su išore besiribojančios perdangos ir sienos sandūra. Gelžbetoninės perdangos ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai susisiečia.	0,1
15.	Su išore besiribojančios perdangos ir sienos sandūra. Gelžbetoninės perdangos ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai nesusisiečia.	0,7
16.	Su išore besiribojančios perdangos ir sienos sandūra. Medinė perdanga.	0
17.	Sienos išorinis kampas.	-0,1
18.	Sienos vidinis kampas. Sieną apšiltinta iš išorės.	0,05
19.	Sienos vidinis kampas. Sieną apšiltinta iš vidaus.	0,1
20.	Sienos vidinis kampas. Termoizoliacinis sluoksnis sienos viduryje.	0,1
21.	Sienos vidinis kampas. Termoizoliacinio sluoksnio nėra.	0,15

2. Šilumos nuostliai per ilginčius šiluminius tiltelius [9]:

$$H_{\psi} = \psi \cdot k_a \cdot k_u \cdot x (1 + \Delta k_o + \Delta k_n), W/K \quad (4.2)$$

H_{ψ} – šilumos nuostliai per ilginčius šiluminius tiltelius, W/K ;
 ψ – ilginio šilumini tiltelio šiluminesis perdavimo koeficientas, $W/(m^2 \cdot K)$;

l – ilginio šilumos tiltelio ilgis, m ;

k_a – taikoma, jei patalpa ribojasi su kita projektine temperatūra turinčia patalpa;

k_u – patalpa, jeigu atitvara ribojasi su nešildoma erdve;

Δk_o – patalpa d l atitvaros pad ties pasaulio šali atžvilgiu;

Δk_n – patalpa d l šildymo prietais r šies.

4.6 lentel . – „Šilumos nuostoli per ilginius šiluminius tiltelius nuostoli suvestin .“ pateikta 2 priede.

4.2.3 Šilumos nuostoliai d l v dinimo ir infiltracijos

Oro infiltracija – tai lauko oro pritek jimas patalpas. T or , kuris patenka patalpas, reikia sušildyti iki patalpos temperat ros.

1.Oro kaita

n_{ti} – oro apykaita d l infiltracijos, kartais/h [9].

4.7 lentel . Oro apykaita ntv (kartais/h) gyvenamosios paskirties daugiau kaip dviej but pastatuose (namuose) su nat raliu v dinimu, vertinus pastato sandarum ir užuov jos lygmen

Užuovijos lygmuo	Kai daugiau negu vienas fasadas neapsaugotas nuo vėjo ir pastato sandarumo lygmuo			Kai vienas fasadas neapsaugotas nuo vėjo ir pastato sandarumo lygmuo		
	mažas	vidutinis	didelis	mažas	vidutinis	didelis
Neapsaugoti nuo vėjo	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Vidutinis lygmuo	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Apsaugoti nuo vėjo	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

2.Pataisos

2.1. Pataisa Δk_b – vertinanti v dinimo sistemos r š [9].

4.8 lentel . Pataisa Δk_b d l v dinimo sistemos r šies.

Vėdinimo sistemos apibūdinimas	Pataisos Δk_b vertė
Subalansuota ištraukiamojo ir tiekiamojo vėdinimo sistema	-0,1
Tik ištraukiamojo vėdinimo sistema	0,1

2.2. Δk_c – pataisa, vertinanti infiltracijos padid jim kampin se patalpose. Jei kampin je patalpoje langai skirtingose sienose – $\Delta k_c = 1,2$, jei vienoje – $\Delta k_c = 1,1$, jei lang n ra – $\Delta k_c = 1,0$.

2.3. k_g – pataisa, vertinanti patalpos pad t pastate, apskai iuojama pagal formul [9]:

$$k_g = \left| \frac{N}{2} - N_i + 1 \right| \times 0,005 / \sqrt{N} \quad (4.3)$$

N – aukšt skai ius;

N_i – skai iuojamas aukštas.

3. Infiltruojamo oro debitas [9]:

$$L_{i1} = n_{i1} \times A_p \times h \times \Delta k_c \times (1 + \Delta k_b) \times (1 + k_y), \frac{m^3}{h} \quad (4.4)$$

L_{i1} – infiltruojamo oro debitas, (m^3/h);

n_{i1} – oro apykaita d l infiltracijos, kartais/h;

A_p - patalpos plotas, m^2 ;

h – patalpos aukštis, m ;

k_y – pataisa, įvertinanti patalpos padėtį pastate;

Δk_c – pataisa, vertinanti infiltracijos padidįmį kampinėse patalpose;

Δk_b – pataisa, vertinanti vėdinimo sistemos rėš

4. Savitieji šilumos nuostoliai d l vėdinimo [9]

$$H_v = L_{i1} \times \rho_i, W/K; \quad (4.5)$$

H_v – savitieji šilumos nuostoliai d l vėdinimo, W/K;

ρ_i – koeficientas, lygus 0.34.

4.9 lentelė – „Šilumos nuostoliai d l vėdinimo ir infiltracijos suvestinė“. Pateikta 3 priede.

4.2.4 Projektinis šilumos poreikis pastato šildymui

Šildymo sezono šilumos poreikis projektiniams šilumos nuostoliams padengti [9]:

$$Q_{en} = [dH_{i1}(\rho_i)] \times 24 \times 10^{-3} = 2741.50 \times (20 - 0.7) \times 219 \times 24 \times 10^{-3} = 278099 \text{ kWh}; \quad (4.6)$$

$$Q_{en} = [dH_{i1}(\rho_i)] \times 24 \times 10^{-3} = 360.85 \times (18 - 0.7) \times 219 \times 24 \times 10^{-3} = 32811 \text{ kWh}; \quad (4.7)$$

$$Q = 32811 + 278099 = 310910 \text{ kWh} \quad (4.8)$$

α – pastato savitieji šilumos nuostoliai, W/K;

$t_{i,p}$ – projektinė patalpos temperatūra (priimam vidutinė visų patalpų temperatūra);

t_{em} – vidutinė mėsos išorinė temperatūra (Kauno miestui – 0,7°C);

t – šildymo sezono trukmė, paromis (Kauno miestui – 219 par.).

4.2.5 Šildymo prietaisų skaičiavimas ir parinkimas

Šildymo prietaisai parenkami iš gamintojų pateikiamų techninių duomenų, lentelių, skaičiuoklių ar žinybų.

Radiatorius tiekiamą šilumnešio temperatūrą – 80°C, grąžinama – 60°C. Pagal šias temperatūras parenkamas perskaičiavimo koeficientas vertinantis šilumnešio temperatūras – f (4 priedas).

Apskaičiuojama reikiama radiatoriaus galia [9]:

$$P_{\text{š.p}} = f \cdot P_h, W; \quad (4.9)$$

P_h – patalpai šildyti reikalinga projektinė šiluminė galia, W;

f – perskaičiavimo koeficientas vertinantis šilumnešio temperatūras;

β – koeficientas vertinantis šildymo prietaisų rengimą patalpoje.

Šildymo prietaisus patartina montuoti prie lauko atitvarų, nes per jas patiriami didžiausi šilumos nuostoliai. prastai statoma po langais, uždengiant tris ketvirtadalius lango ilgio. prastai šildymo prietaisai tvirtinami 6 – 12 cm aukštyje nuo grindų.

vertinant patalpų paskirtį parinkti „Purmo“ plieniniai radiatoriai. Radiatorių tipai, matmenys, galia, surašyti žiniaraštyje. Informacija apie radiatorius [24].

4.10 lentelė – „Šildymo prietaisų parinkimas.“ pateikta 5 priede.

4.2.6 Šildymo sistemos reguliavimas

Šildymo sistemos šilumos punktas rengtas rasyje. Iš šilumos punkto išeina dvejų magistralinių atšakos, kurios paskirto šilumnešio stovus. Atsišakojime kiekvienam stovui suprojektuoti balansiniai ventiliai, norint tolygiai paskirstyti šilumnešio visus stovus. Taip bus išvengta netolygaus šilumnešio tiekimo šildymo prietaisus.

Daugiabu iame gyvenamajame name projektuojamas autonominis šildymas. Taip, kad kiekvienas būsto gyventojas mokytis už jo sunaudotą šilumos kiekį. Šilumos apskaita vyks elektroniais dalikliais, reguliavimas – termostatiniais ventiliatoriais.

Daliklių paskirstymo metodas gali būti taikomas, kai [18]:

- J) parengtas šilumos daliklių rengimo, rodmenų registravimo bei reguliuojamam šilumos sunaudavimui dalies paskirstymo vartotojams projektas;
- J) šilumos kiekis pastatui šildyti ($Q_{P\check{s}}$) nustatomas pagal vadinio atsiskaitomojo šilumos skaitiklio rodmenų ataskaitas. Kai vadinio šilumos skaitikliu matuojamas visas pastatui patiekiamas šilumos kiekis – pagal Valstybinės kainų ir energetikos kontrolės komisijos (toliau – Komisija) rekomenduotą ar vartotojų siūlomą ir su Komisija suderintą šilumos paskirstymo patalpų šildymui ir karšto vandens ruošimui metodą;
- J) rengti vieno tipo šilumos daliklius, vadovaujantis Europos standartu LST EN 834 arba kitais teisės aktais;
- J) pastate rengta vienvamzdė, dvivamzdė arba kolektorinė šildymo sistema. Pagal Paskirstymo metodo 3.1 punkto reikalavimą parengtame projekte rekomenduojama nurodyti:
 1. tikslų pašto adresą;
 2. būsto vietą pastate (laiptinis, aukštas, patalpa aukšte);
 3. šildomą ir nešildomą kambarių sąrašą;
 4. šildymo prietaisų tipą ir dydžius (gali) sąrašą. Skirtingo tipo šildymo prietaisams turi būti nustatytos jų vardinės galios;
 5. šilumos sunaudavimui daliklių, pritvirtintų ant šildymo prietaisų, žymėjimą, nurodant:
 - daliklio tipą arba serijos numerį;
 - daliklių numerius bei rezultatinį daliklio rodmenų vertinimo veiksnį arba juos atitinkančius proporcingus skaičius;
 - daliklių tvirtinimo ant šildymo prietaisų vietą ir būdą;
 6. visų komponentų, galinčių daryti takmatavimų rezultatams, plombų ar kitų apsaugos priemonių, užkertančių galimybę pasiekti šiuos komponentus be matomos žalos, sąrašą;
 7. skaičiuotiną (konstrukcinę) tarpininko (šilumnešio) temperatūrą ($T_{m, \Delta}$) tarp viršutinės temperatūros ribos (t_{max}) ir žemutinės temperatūros ribos (t_{min});
 8. šildymo prietaisų reguliatorių – termostatinio ventiliatoriaus tipo ir valdymo būdo (rankinis ar automatinis) aprašymą;

9. šildymo s naud reguliavimo vienvamzd je šildymo sistemoje galim problem vertinim ;

Suprojektavus šilumos daliklius yra sutaupoma apie 15-30% energijos, vien d l vartojimo reguliavimo. Tai reiškia, kad neb nant namie, galima nustatyti žemiausi galim temperat r ir taip taupyti šilumin energij . Minimali galima nustatyti patalpos temperat ra – 16°C. Ši temperat ra nustatoma ant kiekvieno šilumos prietaiso esan iu termostatiniu ventiliu.

Šilumos daliklis privalo b ti sumontuotas ant kiekvieno šildymo prietaiso. Šildymo prietaiso negalima užstatyti baldais, jie negali b ti uždengti, nes kitaip gali rodyti netiksliu rodmenis. Užfiksuotas atiduotas šilumos kiekis išsaugomas elektorinio daliklio atmintyje ir surinkti duomenys radio bangomis perduodami duomen kaupikl . Taip apskai iuojamas kiekvienam butui atiduotas šilumos kiekis per numatyt apskaitos laikotarp .

4.2.7 Šildymo sistemos hidraulin skai iuot

Hidraulinis skai iavimas atliekamas norint apskai iuoti vamzdyn diametrus.

Vamzdyno diametrai turi b ti tokie, kad sukurt kuo mažesn pasipriešinim vamzdyje ir užtikrint optimal cirkuliacinio siurblio darb .

Šiame darbe skai iavimai atliekami remiantis vietiniais sl gio nuostoliais, bei maksimaliu vandens tek jimo grei iu vamzdyje.

Hidrauliškai apskai iuojamas tolimiausias žiedas.

Prieš pradedant hidraulin skai iavim , nubraižyta skai iuojamoji šildymo sistemos schema.

Skai iavimo tvarka:

1. Randamas pats tolimiausias prietaisas nuo šilumos šaltinio. Kai yra dvivamzd sistema, skai iuojama pagal tolimiausiai esan io stovo, aukš iausiai suprojektuoto, didžiausios galios šildymo prietaiso.

2. Kai yra išskirtas pats nepatogiausias šildymo prietaisas, tame žiede reikia išskirti ruožus. Ruožas yra nuo atšakos iki atšakos. Geriausia skai iuoti nuo šilumos šaltinio.

3. Ruožai turi b ti pažym ti ir aprašyti skai iuojamojoje schemoje. Turi b ti parašyta: ruožo ilgis, debitas, galia.

4. Apskai iuojamas valandinis vandens debitas G, kg/h [11]:

$$G = \frac{0.8 \cdot x}{t_t - t_g} \cdot x \beta_1 x \beta_2, \text{ kg/h}; \quad (4.9)$$

$0,86$ – perskai iavimo koeficientas (iš kW kcal/h);

P – ruožo šiluminis kr vis, W;

$t_t - t_g$ – tiekiamo ir gr žinamo vandens temperat ros, C° ;

β_1 – koeficientas, kuris vertina tai, kad šildymo prietaisai visada parenkami šiek tiek didesni; jo vert s radiatoriams ir konvektoriams nuo 1,03 iki 1,08;

β_2 – koeficientas, kuris vertina šilumos nuostoli padid jim per atitvar .

Kai šildymo prietaisai montuojami prie išorin s sienos ar po langu: sekcijiniams radiatoriams ši vert lygi 1,02, plokštiesiems radiatoriams – 1,04, konvektoriams – 1,00 – 1,02. Kai šildymo prietaisai montuojami prie stiklin s atitvaros: sekcijiniams radiatoriams ši vert lygi 1,02, plokštiesiems radiatoriams – 1,1, konvektoriams – 1,05 – 1,07.

7. Greta ruožo debito lentel je surašomi ruožo ilgiai.

8. Vamzdži skersmenys parenkami iš program, ar grafik . Tuo pa iu paskai iuojamos ir v, R bei d vert s. Vamzdžiai parinkti pagal lituojam plastikini vamzdži gamintojo (FV Plast) katlog [32].

9. Dinaminis sl gis ruože, Pa [11]:

$$P_{di} = \frac{v^2 x}{2}, Pa; \quad (4.10)$$

v – vandens tek jimo greitis, m/s;

ρ – vandens tankis, kg/m^3 (esant vidutinei šilumnešio temperat rai $70 C^\circ$).

10. Pagal br žiniuose atlikt skai iuojam j schem nustatomos hidraulin s kli tys. Svarbiausia parinkti ši kli i pasipriešinimo koeficientus Vietini kli i koeficient vert s pagal vamzdži gamintojo (FV Plast) katlog [32].

11. Apskai iuojami ruožo sl gio nuostoliai d l trinties, pagal formul [11]:

$$R_{tr} = R \cdot l, Pa; \quad (4.11)$$

R – lyginamieji trinties nuostoliai, Pa/m^2 ; (iš vamzdži parinkimo diagramos);

l – ruožo ilgis, m.

12. Apskaičiuojami ruožo nuostoliai dėl vietinių kliūčių, pagal formulę [11]:

$$Z = \sum \zeta \alpha P_{di}, Pa; \quad (4.12)$$

ζ – vietinių kliūčių koeficientų suma ruože;

P_{di} – dinaminis ruožo slėgis, Pa.

13. Suskaičiuojami suminiai ruožo slėgio nuostoliai [11]:

$$\Delta p_v = R_{t_i} + Z, Pa; \quad (4.13)$$

R_{t_i} – slėgio nuostoliai ruože dėl trinties, Pa;

Z – slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių, Pa.

14. Suskaičiuojami žiedo slėgio nuostoliai Δp_v sudedant visų žiedo ruožų slėgio nuostolius.

Brėžiniai, pagal kuriuos atlikti hidrauliniai skaičiavimai pateikti:

6 priedas - Skaičiuojamoji šildymo sistemos aksonometrinė schema. nepatogiausias žiedas
nr.1

7 priedas - Skaičiuojamoji šildymo sistemos aksonometrinė schema. nepatogiausias žiedas
nr.2

4.11 lentelė . – „Šildymo sistemos 1 nepatogiausio ruožo hidraulinio skaičiavimo suvestinė.“

4.12 lentelė . – „Šildymo sistemos 2 nepatogiausio ruožo hidraulinio skaičiavimo suvestinė.“
pateikta 8 priede.

4.2.8 Šildymo sistemos pagrindinių renginių parinkimas

Cirkuliacinis siurblys

Cirkuliacinio siurblio paskirtis – tiekti šilumnešį iki šildymo prietaisų. Galingumas parenkamas remiantis nepatogiausio žiedo duomenimis: slėgio nuostoliais ir sistemos debitu. Projektuojamame darbe nustatomas šildymo sistemos cirkuliacinis siurblys gryžtamoje linijoje.

Cirkuliacinis siurblys parinktas su Grundfos parinkimo programa [26].

4.13 lentelė . Cirkuliacinio siurblio parinkimas.

Ruožo Nr.	Cirkuliacinio siurblio vieta	Srauto masė G, m ³ /h	Slėgio nuostoliai, m	Parinktas cirkuliacinis siurblys
1	2	3	4	5
1	Šildymo sistema	6.238	0.9338	NB 40-125/142 A-F2-A-BAQE

Cirkuliacinio siurblio parinkimas pavaizduotas 9 priede.

Išsiplėtimo indo

Išsiplėtimo indas parenkamas pagal Reflex išsiplėtimo indų katalogą [27].

Saulės kolektorių sistemai parinktas 80 litrų talpos išsiplėtimo indas.

Šildymo sistemai parinktas 100 litrų talpos išsiplėtimo indas.

4.14 lentelė . Išsiplėtimo indo parinkimas.

Ruožo Nr.	Išsiplėtimo indo vieta	Talpa, l	Parinktas išsiplėtimo indas
1	2	3	5
1	Saulės kolektorių sistema	80	Reflex S 80/10
	Šildymo sistema	100	Reflex N 100/6

Saulės kolektoriai, terminio vandens šildytuvai, šilumos siurblys

Saulės kolektoriai parinkti pagal šilumos kiekį, reikalingą karšto vandens pašildymui.

Parinktų saulės kolektorių duomenys nurodyti 10 priede. Informacija apie saulės kolektorius iš internetinio tinklapio [28].

Terminio vandens šildytuvo talpa parinkta pagal saulės kolektorių galingumą ir yra lygi 500 litrų [29]. Parinkimas pateiktas – 11 priede.

Šilumos siurblys parenkamas pagal karštam vandeniui paruošti reikiamos energijos kiekį ir šaltinio agento kondensacijos temperatūrą. Kondensacijos temperatūra priimama 45°C, o šaltinio agentas – R410a. Informacija apie šilumos siurblių iš internetinio tinklapio [30]. Šilumos siurblio parinkimas pateiktas – 12 priede.

4.3 S naud kiekį žiniaraštis

4.15 lentelė. Šildymo sistemos medžiagų ir reikinių kiekį žiniaraštis.

Eil. Nr.	Pavadinimas, tipai	Markė*	Mato vnt.	Kiekis	Gamintojas	Pastabos
1	<i>Cirkuliacinis siurblys.</i> Srauto masė G, 6.238 m ³ /h, slėgio nuostoliai 0.9338m	NB 40-125/142 A-F2-A-BAQE	vnt	1	„Grundfos“	
2	<i>Išsiplėtimo indas.</i> Saulės kolektorių sistemai, 80l.	S 80/10	vnt	1	„Reflex“	
3	<i>Išsiplėtimo indas.</i> Šildymo sistemai, 100l.	N 100/6	vnt	1	„Reflex“	
4	<i>Saulės kolektoriai.</i> 2,38 kv.m. plokščiasis saulės kolektorius Korpusas: Aliuminis.	Blue Star Euro L	vnt	50	“Bluetec Eta Plus Al”	
5	<i>Tūrinis vandens šildytuvas.</i> 500l taplos.	ST-500MCS	vnt	1	„Sinclair“	
6	<i>Šilumos siurblys.</i> 40Kw galingumo.	SDV4-400EAK	vnt	1	„Sinclair“	
7	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 420 Kw, Dydis: 500x500, Tipas: 11	Compact	vnt	37	„Purmo“	
8	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 504 Kw, Dydis: 500x600, Tipas: 11	Compact	vnt	27	„Purmo“	
9	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 588 Kw, Dydis: 500x700, Tipas: 11	Compact	vnt	37	„Purmo“	
10	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 671 Kw, Dydis: 500x800, Tipas: 11	Compact	vnt	76	„Purmo“	
11	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 755 Kw, Dydis: 500x900, Tipas: 11	Compact	vnt	11	„Purmo“	
12	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 839 Kw, Dydis: 500x1000, Tipas: 11	Compact	vnt	12	„Purmo“	
13	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 1007 Kw, Dydis: 500x1000, Tipas: 11	Compact	vnt	4	„Purmo“	
14	<i>Plieninis radiatorius.</i> Galia: 1215 Kw, Dydis: 500x1400, Tipas: 11	Compact	vnt	4	„Purmo“	
15	<i>Šilumos daliklis</i>	Caloric 5 AMR	vnt	208	„Qundis“	
16	<i>Termostatinis ventilis</i>	RA-N 15	vnt	208	„Danfoss“	

5 V DINIMO SISTEMA

5.1 Aiškinamasis raštas

V dinimas – patalp oro kokybės gerinimas ir jos palaikymas keičiant patalp orą [4].

Magistro baigiamajame darbe daugiabuio gyvenamajam namui projektuojama natūralus vadinamoji sistema. Šiame name rengti mechaniniai vadinamieji nepalankios lygostelės žemumai, kuriuose numatytos vietos tiesti magistralinius ortakius. Optimaliausias sprendimas naudoti jau esančią traukos sistemą. Oras šalinamas vertikaliais traukos kanalais natūralios traukos principu, kai patalpose sušildytas oras kyla virš. Pastatų ventiliacijos angų matmenys – 140x140, 140x270mm.

5.2 Projektiniai oro kiekiai

Pagal projektines oro kiekio reikšmes [4] paskaičiuoti projektiniai šalinamo oro kiekiai.

5.1 lentelė. Šalinamo, tiekiamo oro kiekiai patalpose.

Patalpos Nr.	Patalpos pavadinimas	Patalpos plotas, m ²	Patalpos aukštis, m ²	Norminis tiekiamo oro kiekis	Norminis šalinamo oro kiekis	Norminis tiekiamo oro kiekis	Norminis šalinamo oro kiekis	Projektinis tiekiamo oro kiekis	Projektinis šalinamo oro kiekis
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pirmas aukštas									
1.1	Virtuvė	9.65	2.50	-	72 m ³ /h - patalpai	-	72	-	72
1.2	Miegamasis	7.36	2.50	2,5 m ³ /h - 1 m ²	-	18	-	-	-
1.3	Svetainė	12.90	2.50	1,8 m ³ /h - 1 m ²	-	23	-	-	-
1.4	San. mazgas	4.75	2.50	-	54 m ³ /h - patalpai	-	54	-	54
2.1	Holas	2.60	2.50	-	-	-	-	-	-
2.2	Svetainė	12.55	2.50	1,8 m ³ /h - 1 m ²	-	23	-	-	-
2.3	Miegamasis	8.19	2.50	2,5 m ³ /h - 1 m ²	-	20	-	-	-
2.4	Virtuvė	7.60	2.50	-	72 m ³ /h - patalpai	-	72	-	72
2.5	San. mazgas	3.66	2.50	-	54 m ³ /h - patalpai	-	54	-	54

Lentelėje pateikta tik pirmosios dvi butų skaičiavimai. Kadangi šiame name, gyvenamuosiuose aukštuose nėra kitos paskirties patalpa (oro ištraukimas vyks tik iš sanitarinio mazgo, kur oro ištraukimas bus 54 m³/h, ir virtuvės patalpos – 72 m³/h), sekanti butų tiekiamo oro

kiekiai individualiai neskaičiuoti. Numatomas oro pritekėjimas patalpas per langus, mikroventiliacijos ertmes bei varstomus langus ir duris.

Šilumos punktas, r šio ir komercinės patalpos v dingsis per langus, mikroventiliacijos ertmes, varstomus langus ir duris.

5.3 Aerodinaminio natūralaus vadinamo oro šalinimo kanalų skaičiuoti

Natūralus vadinamas skaičiuojamas pagal 5°C temperatūrą. Pagrindinis skaičiavimo tikslas – kad prie šios temperatūros gravitacinis slėgis būtų didesnis, nei slėgio nuostoliai kanale.

Natūralaus vadinamo sistemos skaičiavimo etapai:

Kanalų matmenys skaičiuojami kiekvienam aukštui individualiai, pagal jau prieš tai nustatus šalinamo oro kiekius.

1. Slėgio nuostoliai, Pa apskaičiuojami:

$$P = R \quad , Pa; \quad (5.1)$$

l – ruožo ilgis, m;

R – slėgio nuostoliai d l trinties, Pa/m’;

n – kanalų šiurkštum vertinantis koeficientas.

2. Apskaičiuojami dinaminiai slėgio nuostoliai, Pa:

$$P_{di} = \frac{v^2 \alpha}{2}, Pa; \quad (5.2)$$

v – vandens tekėjimo greitis, m/s;

ρ – patalpos tankis, kg/m³.

3. Apskaičiuojami ruožo nuostoliai d l vietiniai kliūčiai, pagal formulę:

$$Z = \sum \zeta \alpha P_{di}, Pa; \quad (5.3)$$

ζ – vietinių kliūčių koeficientų suma ruože;

P_{di} – dinaminis ruožo slėgis, Pa.

4. Suskaičiuojami suminiai ruožo slėgio nuostoliai:

$$\Delta p_v = R + Z, Pa; \quad (5.4)$$

R – slėgio nuostoliai ruože dėl trinties, Pa;

Z – slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių, Pa.

5. Gravitacinio slėgio apskaičiavimas:

$$\Delta p_g = \Delta h \cdot (\rho_{iš} - \rho_v) \cdot g, Pa; \quad (5.4)$$

Δh – aukščių skirtumas, m;

g – laisvo kritimo pagreitis, m/s^2 .

ρ – oro tankis (paskaičiuota prie 5 ir 20 laisvųjų temperatūrų):

$$\rho_{5C} = \frac{3}{273+5} = 1,27 \frac{k}{m^3}; \quad (5.5)$$

$$\rho_{20C} = \frac{3}{273+20} = 1,20 \frac{k}{m^3}; \quad (5.6)$$

5.2 lentelė. Aerodinaminio natūralaus vėdinimo oro šalinimo kanalų skaičiavimo suvestinė

Nr.	Debitas, m ³ /h	Ilgis, m	Ortakio skersmuo d, mm	Oro greitis, m/s	k _{medž}	n	Trinties nuostoliai R, Pa/m'	R* *n, Pa	Dinaminis slėgis p _{din} , Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	R _x l _x n+Z, Pa	Pastabos	Gravitacinis slėgis p _{grav} , Pa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1aukštas	54	12.2	140x140	0.96	4	1.46	0.13	2.36	0.56	1.3	0.72	3.09	St(1,3)	8.38
	72	12.2	140x140	1.30	4	1.53	0.23	4.29	1.01	1.3	1.32	5.61	St(1,3)	8.38
2aukštas	54	9.4	140x140	0.96	4	1.46	0.13	1.82	0.56	1.3	0.72	2.55	St(1,3)	6.45
	72	9.4	140x140	1.30	4	1.53	0.23	3.31	1.01	1.3	1.32	4.63	St(1,3)	6.45
3aukštas	54	6.6	140x140	0.96	4	1.46	0.13	1.28	0.56	1.3	0.72	2.00	St(1,3)	4.53
	72	6.6	140x140	1.30	4	1.53	0.23	2.32	1.01	1.3	1.32	3.64	St(1,3)	4.53
4aukštas	54	3.8	140x140	0.96	4	1.46	0.13	0.74	0.56	1.3	0.72	1.46	St(1,3)	2.61
	72	3.8	270x140	0.78	4	1.39	0.07	0.37	0.37	1.3	0.47	0.84	St(1,3)	2.61
5aukštas	54	1.0	270x140	0.59	4	1.33	0.04	0.05	0.21	1.3	0.27	0.32	St(1,3)	0.69
	72	1.0	270x140	0.78	4	1.39	0.07	0.10	0.37	1.3	0.47	0.57	St(1,3)	0.69
Σ												13.00		

Atlikus skaičiavimus, kai kanalų matmenys 140x140, paaiškėjo, kad viršutiniuose aukštuose gravitacinis slėgis mažesnis už slėgio nuostolius kanale. Todėl buvo padidinti kanalų matmenys ir perskaičiuota iš naujo. Perskaičiavus gauti rezultatai tenkinantys duomenys.

6 EKONOMIN DALIS

Statinio šildymo sistem kainos s matinis skai iavimas – tai šildymo ir karšto vandens paruošimo sistemos kain pagrindžiantis dokumentas.

Kaina apskai iuojama pagal [12]:

1. Statini statybos skai iuojamosios kainos nustatymo rekomendacij (toliau – Rekomendacijos) tikslas - apskai iuoti ir iš anksto numatyti ekonomiškai pagr stas statini projektini sprendini parengimo, realizavimo, statini statybos vykdymo, projekto valdymo ir kitas išlaidas bei, atsižvelgiant rinkos s lygas, rangos sutarties sudarymo prielaidas, baigiamuosius statybos sutarties rezultatus, atsiskaitymo už atliktus darbus b dus, planuoti bendr investicij poreik arba suformuoti tikslin statybos kain (ribines biudžeto ribas). Statini statybos skai iuojamosios kainos apskai iavimo principai gali b ti taikomi vykdant rangos darb konkursus, palyginant alternatyvi projektini sprendini ekonominius rodiklius, taip pat šiose rekomendacijose aprašyta statybos darb kainos apskai iavimo tvarka, šali susitarimu, gali b ti taikoma ir rangos darb sutartyse bei vykdant atsiskaitymus už atliktus darbus. Apskai iuojant visas numatomas išlaidas statinio projekto parengimui bei gyvendinimui, atskaitos tašku priimamas kain lygis išlaid nustatymo momentu, o išlaid lygio fiksavimo data nurodoma sudaromuose dokumentuose. Skai iuojamosios kainos apskai iavim patikimum ir kokyb apsprendžia tai, kiek realiai jie atspindi rinkos kainas, kurias toje verslo srityje yra prasta imti už tok pat vykdym atitinkamomis aplinkyb mis.

2. Statini statybos skai iuojamojoje kainoje vertinamos visos sklypo sigijimo, statybos sklypo paruošimo, tyrin jimo, projektavimo, bendr j ir speciali j statybos darb atlikimo, rengini sigijimo, montavimo, derinimo, išbandymo, bandomosios produkcijos gamybos, techninio personalo apmokymo eksploatuoti, konsultavimo, informacin s ir kitos paslaugos, susijusios su statybos organizavimu ir prieži ra, taip pat kitos investuotoj išlaidos, susijusios su statinio projektavimu, statyba ir pri mimu naudoti.

3. Statybos skai iuojamosios kainos apskai iavimai atliekami taikant techniškai pagr stus statybos resurs ar j analog s naud normatyvus, resurs rinkos kainas arba skai iuojam sias kainas, ekonominius normatyvus bei kitus duomenis, pagrindžian ius kainos apskai iavimus pagal projektiniuose dokumentuose numatytus kiekybinius ir kokybinius statinio ar statybos darb rodiklius.

4. Bendruoju atveju statybos skai iuojamoji kaina apskai iuojama vadovaujantis:

4.1. galimybi analiz s duomenimis;

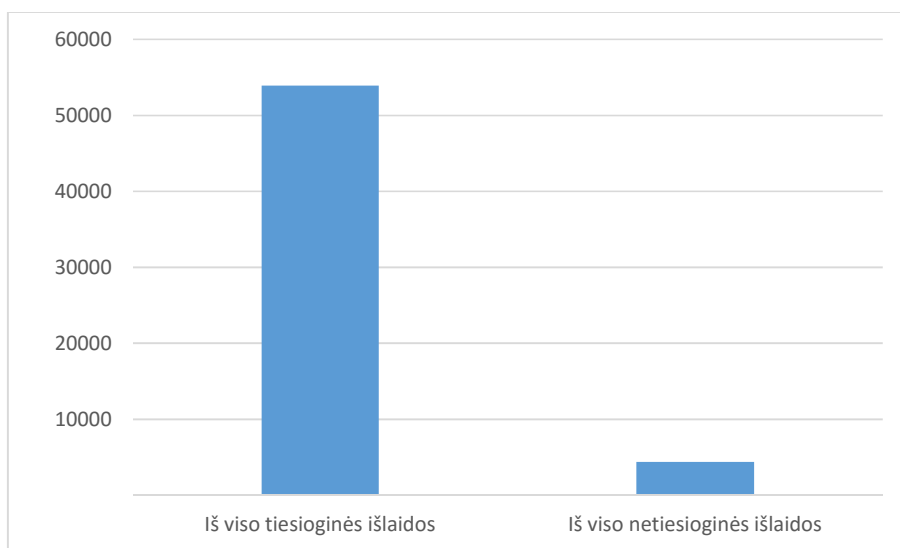
4.2. statybos pagrindimo duomenimis;

- 4.3. statinio projekto arba projektini pasi lym techniniais sprendiniais;
- 4.4. darb kiekio žiniarašiais, kuriuose nurodytas rengini , gamini , medžiag ir darb kiekis, reikalingas statiniui pastatyti (sumontuoti, nutiesti);
- 4.5. technin mis specifikacijomis - techniniais reikalavimais d l statybos ir kit darb atlikimo bei paslaug teikimo, jiems naudojam medžiag , gamini ir dirbini , taip pat d l rengini ir technologij ;
- 4.6. statytojo ir projektuotojo duomenimis apie darbo s lygas, statytojo reikalavimais bei projektuotojo pradin mis skai iavimo prielaidomis;
- 4.7. rinkos kainomis ir skai iuojamosiomis rinkos kainomis;
- 4.8. ekonominiais normatyvais ir kitais dokumentais.
5. Statini statybos skai iuojamosios kainos apskai iavimo detalumas priklauso nuo pradini duomen (aprašym , skai iavim , br žini) pilnumo, projektavimo stadijos, projekto detalumo, numatomo darb vykdymo etapiškumo ir pan.
6. Atsižvelgiant konkre ias aplinkybes, skai iuojamoji statybos kaina nustatoma sudarant bendr j išlaid vertinim , sustambintus arba detaliuosius kainos apskai iavimus. Bendrasis išlaid vertinimas rengiamas pirm jame investicij planavimo etape, rengiant galimybi studijas, palyginant investicinius variantus ir pan. Sustambinti statybos kainos apskai iavimai sudaromi rengiant statinio statybos pagrindim , projektinius pasi lymus ar projekt , kai projekto sprendiniai yra nepakankamai detal s arba kai to reikalauja užsakovas. Kitais atvejais rengiami detalieji kainos apskai iavimai.
7. Bendrasis išlaid vertinimas atliekamas pirminio planavimo dokument , statinio eskizini br žini , ploto, t rio, ilgio, kiekio skai iavim , žini apie statybos sklyp ir kitoki pradini duomen pagrindu. Kainos skai iavimai pateikiami sustambintais rodikliais pagal statini paskirtis. Atskirais atvejais yra nustatomos statini pagrindini konstrukcij kainos, pateikiami analog bei kitokie sustambintos kainos apskai iavimus pagrindžiantys ekspertinio vertinimo duomenys.
8. Išlaid sustambinti apskai iavimai atliekami pagal parengtus pirminio planavimo dokumentus, projekto br žinius, erdvini grupi planus, sustambintus statybos darb , konstrukcini element vienet kiekio skai iavimus. Kainos apskai iavimai pateikiami pagal sustambintas darb r šis arba sustambintus konstruktyvus, kuri vieneto kainos pagr stos skai iavimais ar kitokiais vertinimais.
9. Detalieji išlaid apskai iavimai atliekami vadovaujantis detaliais konstrukciniais br žiniais, technini rengini poreikio ir kitais skai iavimais, darb aprašymais, technin mis darb ir resurs specifikacijomis. Kainos apskai iavimai pateikiami pagal detalizuotus

statybos darb ir jiems atlikti reikaling resurs , j analog aprašymus, pagrindžiant kainos skai iavimus normatyvin mis arba tiesiogin mis numatom išlaid kalkuliacijomis bei kitokiais vertinimais.

Objekto šildymo ir karšto vandens paruošimo sistem kaina skai iuojama naudojant s mat skai iavimo program „Sistela“.

Apskai iavus šildymo sistemos rengimo kaštus galima palyginti kiek skiriasi tiesiogin s ir netiesiogin s išlaidos.



6.1 pav. Tiesiogini išlaid ir netiesiogini išlaid palyginimas

Taip pat nustatomi vienam kvadratinui metrui reikalingi šildymo sistemos rengimo kaštai. Vienam radiatoriu tenkanti suma – 339 Eur.

6.1 lentel . 1m2 bendro patalp ploto, šildymo rengimo kaina.

Rodiklių pavadinimas	Mato vnt.	Rodiklis
Užstatymo plotas	m ²	914
Statinio tūris	m ³	10362
Gyvenamųjų patalpų plotas	m ²	3089
Bendras patalpų plotas	m ²	4145
Sąmata	Eur	70526,37
1m ² bendro patalpų ploto, šildymo įrengimo kaina	Eur	17.01

6.2 lentel . – Lokalin s mata. 13 priede.

7 DARB VYKDYMO IR APLINKOSAUGOS DALIS

7.1 Darbuotoj ir darbo vietos sauga

Darbuotoj sauga ir sveikata – visos prevencin s priemon s, skirtos darbuotoj darbingumui, sveikatai ir gyvybei darbe išsaugoti, kurios naudojamos ar planuojamos visuose mon s veiklos etapuose, kad darbuotojai b t apsaugoti nuo profesin s rizikos arba ji b t kiek manoma sumažinta. [13]

Kiekvieno darbuotojo darbo vieta ir darbo viet aplinka turi atitikti šio statymo ir kit darbuotoj saugos ir sveikatos normini teis s akt reikalavimus. Darbo vietos turi b ti rengtos taip, kad jose dirbantys darbuotojai b t apsaugoti nuo galim traum , j darbo aplinkoje neb t sveikatai kenksming ar pavojing rizikos veiksniai . rengiant darbo vietas turi b ti vertintos darbuotojo fizin s galimyb s.

Darbo patalpos, darbo vietos ir mon s teritorija, kur galima rizika darbuotoj saugai, privalo b ti pažym tos darbuotoj saugos ir sveikatos normini teis s akt nustatytais ženklais.

Statini , iš j moni statini , kuriuose rengiamos darbo vietos, pripažinimo tinkamais naudoti ir j naudojimo tvark nustato aplinkos ministras.

Statini statybos teritorija ir statybvie i darbo vietos turi atitikti darbuotoj saugos ir sveikatos reikalavimus, nustatytus socialin s apsaugos ir darbo ministro ir aplinkos ministro patvirtintuose Darbovie i rengimo statybviet se nuostatuose. Statinio statytojas (užsakovas) arba užsakovo galiotas statybos darb vadovas negali prad ti statinio statybos darb , kol neparengtas statybos darbuotoj saugos ir sveikatos apsaugos priemoni planas.

mon je privalo b ti naudojamos tik techniškai tvarkingos darbo priemon s, atitinkan ios darbuotoj saugos ir sveikatos normini teis s akt reikalavimus. Darbo priemon s turi b ti suprojektuotos, pagamintos ir rengtos darbo vietoje taip, kad neb t sudaryta galimyb darbuotojui patekti darbo priemon s pavojingas zonas, ypa zonas, kur yra judan ios dalys; aukštos ar žemos temperat ros darbo priemoni paviršiai turi b ti izoliuoti; darbo priemoni valdymo taisai turi atitikti ergonominius reikalavimus; neturi b ti galimyb s darbo priemon atsitiktinai jungti, turi b ti numatyta, kaip darbo priemon operatyviai išjungti; darbo priemoni keliamas triukšmas, vibracija ar kita darbo aplinkos tarša neturi viršyti higienos normose nustatyt ribini ver i (dydži).

Darbdavio pareiga yra sudaryti darbuotojams saugias ir sveikatai nekenksmingas darbo s lygas visais su darbu susijusiais aspektais. Darbuotoj saugos ir sveikatos priemon s finansuojamos darbdavio l šomis.

Darbdaviui atstovaujantis asmuo siekdamas gyvendinti darbdavio pareig organizuoja prevencini priemoni (technini , medicinos, teisini , organizacini ir kit), skirt nelaiming atsitikim darbe ir profesini lig prevencijai, gyvendinim , nustatydamas mon je ši priemoni gyvendinimo ir kontrol s tvark , paskirdamas darbdavio galiotus asmenis ir duodamas jiems konkre ius pavedimus gyvendinti prevencines priemones.

Kiekvieno darbuotojo pareiga yra vykdyti mon s darbuotoj saugos ir sveikatos normini dokument reikalavimus ir darbuotoj saugos ir sveikatos normini teis s akt reikalavimus, su kuriais jie supažindinti ir apmokyti juos vykdyti, ir kaip galima labiau r pintis savo ir kit darbuotoj sauga ir sveikata remiantis savo žiniomis ir vadovaujantis padalinio vadovo, darbdaviui atstovaujan io asmens duotais nurodymais.

7.2 Potencialiai pavojing rengini prieži ra

Potencialiai pavojingi renginiai – darbo priemon s (darbui naudojamos mašinos, rengimai, renginiai, aparatai, prietaisai ar rankiai) ir kiti renginiai, kuriuos naudojant kyla pavojus darbuotoj ir kit žmoni gyvybei, sveikatai, aplinkai ar turtui d l juose sukauptos energijos bei vykstan i proces ir kuriems reikalinga šio statymonustatyta prieži ra. renginiams priskiriami j valdymo, signaliniai, blokavimo ir saugos taisai, kontroliniai matavimo prietaisai [15].

Turi b ti tikrinama ši grupi rengini technin b kl :

- 1) garo ir vandens šildymo katil ir j rangos;
- 2) sl gini ind ir j rangos;
- 3) pavojing medžiag sl gini vamzdyn , sl gini garotieki ir karšto vandens vamzdyn bei j rangos;
- 4) pavojing medžiag talpykl ir j rangos;
- 5) degi sias dujas naudojan i pramonini rengini ir j rangos ir kt.

rengini gamintojai, j galioti atstovai ir kiti juridiniai bei fiziniai asmenys, tiekiantys renginius rink , privalo vadovautis rengini prieži ros norminiais aktais ir užtikrinti, kad rink pateikti renginiai tur t j saugos atitikt patvirtinan ius dokumentus ir kad naudojamas renginys atitikt konkretaus prieži ros norminio akto reikalavimus. rengini gamintojai bei montuotojai privalo užtikrinti, kad renginiai b t pagaminti, sumontuoti ir išbandyti pagal rengini prieži ros normini akt reikalavimus. rengini projektavimo ir gamybos stadijose privalom j prieži r prieži ros normini akt , kit teis s akt nustatyta tvarka atlieka paskelbtos (notifikuotos) staigos.

Vis montuojam, naudojam rengini, taip pat jiems remontuoti ir rekonstruoti naudojam mazg, detali ir medžiag priežiūra, nustatyta ši rengini priežiūra norminiuose aktuose bei rengini techniniuose dokumentuose, yra privaloma.

7.3 Gaisrin sauga

Gaisrin saugos reikalavimai yra susiję su statinių išdėstymu teritorijose, statinio projektiniais sprendimais, statybos produktais (medžiaga, konstrukcija, komunikacija, statinio inžinerinis, tarp jų gaisrin saugos) funkcionalumu (naudojimo savybėmis) [17]. Tokie reikalavimai paprastai nustatomi atskirai patalpų grupei (gyvenamosioms patalpoms, viešbučiams, saloms, biurams, gamybinėms patalpoms ir pan.), atsižvelgiant kiekvienu atveju specifinį pavojų ten esantiems žmonėms ir specifinį gaisro riziką.

Statinys turi būti suprojektuotas ir pastatytas taip, kad kilus gaisrui:

- statinio laikantiosios konstrukcijos tam tikrą laiką išlaikytų apkrovas;
- būtų ribojamas ugnies bei dūmų plitimas statinyje;
- būtų ribojamas gaisro plitimas gretimais statiniais;
- žmonės galėtų saugiai išeiti iš statinio ar būtų galima juos gelbėti kitomis priemonėmis;
- pradėti veikti gaisrin saugos bei gaisro aptikimo, gesinimo sistemos;
- ugniagesiai galėtų saugiai dirbti.

Gaisrin saugos ženklų naudojimo mone, staigose ir organizacijose nuostatai (toliau – nuostatai) nustato minimalius gaisrin saugos ženklų ir jų naudojimo mone, staigose ir organizacijose reikalavimus, gaisrin saugos ženklų reikšmę, formą, spalvas, taip pat moni, staig ir organizacij vadov pareigas rengti šiuos ženklus.. [16]

moni vadovai privalo rengti gaisrin saugos ženklus ten, kur to reikia pagal galiojančius teisės aktus, ir užtikrinti, kad jų mone būtų pakankamai, kad jie būtų prižiūrimi ir tinkamai eksploatuojami.

Vadovai privalo apmokyti ir instrukuoti mone valstybės tarnautojus ir darbuotojus dėl gaisrin saugos ženklų taikymo mone.

Mokymo metu turi būti gerai išaiškinta ženklų reikšmė, jų vaizdinis informacijos prasmė, taip pat kaip elgtis prastais bei ekstremaliais atvejais.

moni vadovai gali priimti ir taikyti griežtesnius, negu išdėstyti šiuose nuostatuose, reikalavimus, garantuojančius geresnį darbuotojų saugumą, ypač atsižvelgiant techninį pažangumą.

8 IŠVADOS

1. Daugiabu namo renovuojamam namui suprojektuota šildymo sistema, kurios galingumas yra 129 kW. Paskaičiuoti patalpų šilumos nuostoliai yra 121 kW. Tiriamojoje dalyje nustatytas karšto vandens poreikis, kuris yra 125.07 m³/m n.

2. Parinkta optimali saulės kolektorių sistema. Skaičiuojant sistemos galingumą ir poreikį, naudoti panašiuose daugiabu namuose šiuo metu suvartojami karšto vandens kiekiai. Su saulės kolektoriais planuojama ruošti karštą vandenį. Papildomas šilumos šaltinis karšto vandens ruošimui – šilumos siurblys. Apskaičiuotas optimalus saulės kolektorių plotas paruošti karštą vandenį – 120 m². Saulės kolektoriais padengiama 51,9% karšto vandens paruošiamo kiekio. Taip su saulės kolektoriais bus pagaminama apie 46600 kWh energijos per metus.

3. Apskaičiuotas saulės kolektorių ir šilumos siurblių sistemos atsipirkimas lyginant su centriniiais šilumos tinklais ir jis yra 10 metų, vertinus valstybės paramos renovacijos metu – 6 metai. Diegus tokią karšto vandens paruošimo sistemą ne šildymo sezono metu galima atsijungti nuo centralizuoto šilumos tinklo.

4. Pastate suprojektuota dvivamzdė šildymo sistema su šilumos punktu. Patalpų šildymas numatytas radiatoriais. Projektuojamas autonominis šildymas, todėl kiekvienas radiatorius turi individualią apskaitą ir reguliavimą. Ties kiekvienu radiatoriumi stovi šilumos daliklis, skaičiuojantis atiduotą šilumos kiekį, o temperatūra patalpoje reguliuojama termostatiniais ventiliais. Minimali patalpoje nustatoma temperatūra - 16°C.

5. Vertinant projektuojamą patalpų paskirtį, numatyta suprojektuoti natūralų vėdinimą. Numatomas oro pritekėjimas patalpas per langus, mikroventiliacijos ertmes bei varstomus langus ir duris. Tuo metu oro ištraukimas ventiliacijos kanalais iš virtuvės ir sanitarinio mazgo patalpų.

6. Daugiabuo gyvenamojo namo šildymo sistemos montavimo darbas su medžiagomis vertinamas yra 70,5 t kst. Eur, 17,01 Eur/m² (skaičiuojant pagal bendrąjį plotą). Vienam radiatoriumi sumontuoti tenkanti suma yra 339 Eur. Tiesioginės išlaidos – 53,9 t kst. Eur, netiesioginės – 4,38 t kst. Eur.

9 LITERATŪRA

1. Lietuvos Respublikos statybos statymas 8 straipsnis.
2. STR 2.01.01(3):1999 “Esminiai statinio reikalavimai. higiena, sveikata, aplinkos apsauga”
3. Direktyva 89/106/EEC “Dėl valstybi nari statym , reglament ir administracini nuostat , susijusi su statybos produktais, suderinimo”
4. STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vadinamas ir oro kondicionavimas“
5. STR 2.05.01:2005 „Pastat atitvar šilumin technika“
6. RSN 156-94 „Statybin klimatologija“
7. HN 42:2009 „Gyvenam j ir visuomenini pastat patalp mikroklimatas“
8. STR 2.01.09:2012 „Pastat energinis naudingumas.
9. STR 2.09.04:2008 „Pastato šildymo sistemos galia. šilumos poreikis šildymui“
10. Priega per internet - <http://ltdocz.com/doc/30138/dvivamzd%C4%97s-apatinio-paskirstymo-%C5%A1ildymo> (Dvivamzd s apatinio paskirstymo šildymo sistemos hidraulinis skai iavimas)
11. STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotek šalintuvas. pastato inžinerin s sistemos. lauko inžineriniai tinklai“
12. Statini statybos skai iuojamosios kainos nustatymo rekomendacijos
13. Lietuvos respublikos darbuotoj saugos ir sveikatos statymas, 2003 m. liepos 1 d. Nr. IX-1672, Vilnius
14. sakymas dėl gaisrin s saugos pagrindini reikalavim patvirtinimo, 2010 m. gruodžio 7 d. Nr. 1-338, Vilnius
15. Lietuvos respublikos potencialiai pavojing rengini prieži ros statymas, 1996 m. geguž s 2 d. Nr. I-1324, Vilnius
16. G - sakymas dėl gaisrin s saugos ženkl naudojimo mon se, staigose ir organizacijose nuostat patvirtinimo
17. STR 2.01.01(2):1999 “Esminiai statinio reikalavimai. gaisrin sauga“
18. sakymas Dėl komisijos rekomenduojamo šilumos paskirstymo metodo patvirtinimo, 2005 m. gruodžio 30 d. Nr. O3-86, Vilnius
19. Šilumos šildymui paskirstymo dalikliais metodas nr. 6
20. Priega per internet : <http://www.terma.lt/Sildymo-kastu-dalikliai> (šildymo kašt dalikliai)
21. STR 2.05.01:2013 „Pastat energinio naudingumo projektavimas“

22. Priega per internet : <http://remontogidas.lt/images/sildymas-kondicionavimas/Pastato%20inžineriniu%20sistemu%20projektavimo%20pavyzdys.%20www.remontogidas.lt.pdf> (pastato inžinerini sistem projektavimas).

23. Priega per internet : <http://remontogidas.lt/images/sildymas-kondicionavimas/Pastato%20sildymo%20sistemas%20galia.%20www.remontogidas.lt.pdf> (pastato šildymo galia).

24. Priega per internet : <http://www.purmo.com/lt/gaminiai/ploksciu-radiatoriai-aukstis-200-mm/purmo-ventil-compact.htm#atsisiuntimai> (Purmo radiatoriai tech. katalogas, žiūrėti Ventil Compact serijai).

25. Priega per internet : <https://www.uponor.lt/~media/countryspecific/lithuania/mlc/mlc-technine-dokumentacija.pdf?version=1> (mlc vamzdžio slėgio nuostolių kreivė)

26. Priega per internet : <http://lt.grundfos.com/business-areas/commercial-buildings/tools/quick-pump.html> (cirkuliacinio siurblio parinkimas)

27. Priega per internet : www.siltas.lt/get.php?i.379 (išsiplėtimo indo parinkimas)

28. Priega per internet : <http://www.kolektoriai.lt/Saules-kolektoriai/Large> (saulės kolektoriai)

29. Priega per internet : <http://www.sinclair-solutions.com/en/products/heat-pumps/seprate-water-tanks/34-st-500mcs.html> (tvirtinimo vandens šildytuvas)

30. Priega per internet : <http://www.sinclair-solutions.com/en/products/commercial-system-sdv4/outdoor-units-combinable/155-sdv4-400eak.html> (šilumos siurblys)

31. Priega per internet : <http://www.eltalis.lt/lt/coloric-5-silumos-dalikliai-indikatoriai-amr-qundis> (šilumos daliklis)

32. Priega per internet : <http://www.fvplast.com/downloads/catalogs-leaflets-manuals> (PPR vamzdis)

PRIEDAI

1 priedas. Šilumos nuostoli skai iavimo suvestin

4.4 lentel . – Šilumos nuostoli skai iavimo suvestin .

Patalpa	Temperatūra	Atitvaros					Pataisa $k_a \times b_u$	Pataisa dėl			SŠN per atitvaras H_{el} , W/K	SŠN per atitvaras $\Sigma H_{el} = H_{en}$, W/K	SŠN per ilginius šiluminius tiltelius H_{ψ} , W/K	SŠN dėl vėdinimo ir inf. H_V , W/K	ΣH , W/K	$(\theta_i - \theta_e)$, °C	Šildymo galia P_h , W
		Pav., orient	Matmenys, m		Plotas m^2	U, W/m^2K		atitv. orient. Δk_o	šildymo prietaisų rūšies Δk_h	$1 + \Sigma \Delta k$							
			A	B													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Rūsūs, komercinės patalpos																	
R-40	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	15.04	3.16	10.08	28.28	42.00	1187.72
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		D/P	1.50	2.20	3.30	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	5.39						
		Gr	6.00	5.40	32.40	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.89						
R-41	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	11.21	2.82	10.30	24.33	42.00	1021.68
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		L/P	1.50	0.60	0.90	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	1.47						
		Gr	6.00	5.52	33.12	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.97						
R-42	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	15.13	3.16	10.30	28.59	42.00	1200.75
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		D/P	1.50	2.20	3.30	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	5.39						
		Gr	6.00	5.52	33.12	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.97						
R-43	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	11.21	2.82	10.30	24.33	42.00	1021.68
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		L/P	1.50	0.60	0.90	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	1.47						
		Gr	6.00	5.52	33.12	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.97						

4.4 lentel s t sinys.

R-44	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	15.13	2.82	10.30	28.24	42.00	1186.18
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		D/P	1.50	2.20	3.30	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	5.39						
		Gr	6.00	5.52	33.12	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.97						
R-45	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	11.21	2.82	10.30	24.33	42.00	1021.68
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		L/P	1.50	0.60	0.90	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	1.47						
		Gr	6.00	5.52	33.12	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.97						
R-46	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	11.28	2.82	10.47	24.56	42.00	1031.45
		L/P	1.50	1.20	1.80	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.94						
		L/P	1.50	0.60	0.90	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	1.47						
		Gr	6.00	5.61	33.66	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	4.04						
R-47	20	IS/P	2.50	6.00	15.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.83	14.75	4.45	10.08	29.27	42.00	1229.27
		IS/V	2.50	5.60	14.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.64						
		D/P	1.50	2.20	3.30	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	5.39						
		Gr	6.00	5.40	32.40	0.24	0.50	0.00	0.02	1.00	3.89						
Viso:																	8900.40
Pirmas aukštas																	
1.1	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	2.99	14.34	42.00	602.17
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
1.2	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	11.83	0.70	2.28	14.81	42.00	622.14
		IS/R	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.45						
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
1.3	20	IS/R	4.00	3.00	12.00	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.26	9.93	1.51	4.00	15.45	42.00	648.77
		L/R	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.80						
		D/R	0.80	2.20	1.76	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.87						
2.2	20	IS/R	3.10	3.00	9.30	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.80	1.80	0.00	3.89	5.70	42.00	239.24
2.3	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.66	2.54	13.10	42.00	550.18
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						

4.4 lentelės t. sinys.

2.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.92	2.36	13.17	42.00	553.20
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
3.3	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	2.54	9.91	42.00	416.09
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
3.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	2.36	9.72	42.00	408.40
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
4.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	2.36	9.72	42.00	408.40
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
4.5	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	2.54	9.91	42.00	416.09
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
5.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.92	3.09	13.91	42.00	584.08
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
5.5	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.92	3.24	14.06	42.00	590.34
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
5.6	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.92	3.99	14.80	42.00	621.74
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
38.3	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.96	4.09	14.95	42.00	627.93
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
38.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.96	3.23	14.09	42.00	591.58
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
38.5	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.96	3.18	14.04	42.00	589.62
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
39.3	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	2.54	9.91	42.00	416.09
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
39.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	2.36	9.72	42.00	408.40
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						

4.4 lentel s t sinys.

40.4	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	1.14	8.50	42.00	357.05
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
40.5	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	6.63	0.73	1.38	8.75	42.00	367.35
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
41.1	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	4.05	0.66	3.69	14.72	42.00	618.24
		IS/V	4.10	3.00	12.30	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.38						
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
41.6	20	IS/P	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67	9.90	0.92	4.12	14.93	42.00	627.09
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
42.1	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	12.05	0.70	3.52	16.27	42.00	683.36
		IS/V	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.67						
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
42.2	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	2.45	13.80	42.00	579.50
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
41.3	20	IS/V	3.9	3	11.70	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.27	10.75	1.51	3.45	15.71	42.00	659.98
		L/V	1.6	1.9	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		D/V	1	2.16	2.16	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	3.53						
K-6	18	D/Š	1.00	2.20	2.20	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	3.77	3.77	0.68	7.46	11.91	40.00	476.53
36.1	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	4.20	15.54	42.00	652.74
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
36.2	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	6.96	0.77	4.89	12.61	42.00	529.77
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
36.3	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	6.96	0.77	2.98	10.71	42.00	449.63
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
37.1	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	3.09	14.44	42.00	606.34
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
37.2	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	3.24	14.59	42.00	612.60

4.4 lentel s t sinys.

		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
37.3	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	3.99	15.33	42.00	644.01
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
6.1	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	3.99	15.33	42.00	644.01
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
6.2	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	3.24	14.59	42.00	612.60
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
6.3	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	3.09	14.44	42.00	606.34
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
7.1	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	6.96	0.77	2.98	10.71	42.00	449.63
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
7.2	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	6.96	0.77	4.89	12.61	42.00	529.77
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
7.3	20	IS/Š	2.95	3.00	8.85	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.75	10.38	0.96	4.20	15.54	42.00	652.74
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
K-1	18	D/Š	1.00	2.20	2.20	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	3.77	8.43	1.42	10.83	20.68	40.00	827.27
		D/R	1.30	2.20	2.86	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.67						
Viso:																	21480
Antras aukštas																	
Viso:																	21480
Trečias aukštas																	
Viso:																	21480
Ketvirtas aukštas																	
Viso:																	21480
Pekntas aukštas																	
29.1	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	10.85	1.28	2.99	15.13	42.00	635.44
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						

4.4 lentel s t sinys.

		St	3.22	3.00	9.65	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.74						
29.2	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	12.13	1.32	2.28	15.74	42.00	660.90
		IS/R	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.45						
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	2.94	2.50	7.36	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.56						
29.3	20	IS/R	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.07	0.00	4.00	14.08	42.00	591.15
		L/R	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.80						
		D/R	0.80	2.20	1.76	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.87						
		St	4.45	2.90	12.90	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.99						
29.4	20	St	2.38	2.00	4.75	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.36	0.36	0.00	1.47	1.84	42.00	77.16
30.1	20	St	1.37	1.90	2.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.20	0.20	0.00	0.81	1.01	42.00	42.24
30.2	20	IS/R	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.45	2.41	0.42	3.89	6.73	42.00	282.56
		St	3.14	4.00	12.55	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.96						
30.3	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.27	1.22	2.54	14.03	42.00	589.35
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	2.82	2.90	8.19	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.63						
30.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.22	0.97	2.36	13.55	42.00	569.06
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	3.04	2.50	7.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.58						
30.5	20	St	1.93	1.90	3.66	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.28	0.28	0.00	1.14	1.42	42.00	59.46
31.1	20	St	1.37	1.90	2.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.20	0.20	0.00	0.81	1.01	42.00	42.24
31.2	20	St	3.14	4.00	12.55	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.96	0.96	0.00	3.89	4.85	42.00	203.87
31.3	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	7.00	1.22	2.54	10.77	42.00	452.27
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	2.82	2.90	8.19	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.63						
31.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	6.96	1.04	2.36	10.36	42.00	434.97
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						

4.4 lentel s t sinys.

		St	3.04	2.50	7.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.58						
31.5	20	St	1.93	1.90	3.66	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.28	0.28	0.00	0.94	1.22	42.00	51.38
32.1	20	St	3.14	4.00	12.55	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.96	0.96	0.00	3.89	4.85	42.00	203.87
32.2	20	St	1.37	1.90	2.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.20	0.20	0.00	0.81	1.01	42.00	42.24
32.3	20	St	1.93	1.90	3.66	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.28	0.28	0.00	1.14	1.42	42.00	59.46
32.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	6.96	1.04	2.36	10.36	42.00	434.97
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	3.04	2.50	7.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.58						
32.5	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	7.00	1.22	2.54	10.77	42.00	452.27
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	2.82	2.90	8.19	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.63						
33.1	20	St	2.42	2.90	7.01	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.54	0.54	0.00	2.18	2.71	42.00	113.87
33.2	20	St	3.77	4.00	15.08	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.15	1.15	0.00	4.68	5.83	42.00	244.97
33.3	20	St	1.97	2.00	3.93	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.30	0.30	0.00	1.22	1.52	42.00	63.84
33.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.40	1.22	3.09	14.72	42.00	618.27
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	3.32	3.00	9.97	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.76						
33.5	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.44	1.22	3.24	14.91	42.00	626.07
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	3.48	3.00	10.45	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.80						
33.6	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.62	0.00	3.99	14.61	42.00	613.81
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	2.92	4.40	12.86	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.98						
66.1	20	St	3.77	4.00	15.08	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.15	1.15	0.00	4.68	5.83	42.00	244.97
66.2	20	St	3.51	2.00	7.01	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.54	0.54	0.00	2.18	2.71	42.00	113.87
66.3	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.62	1.22	3.99	15.84	42.00	665.22
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						

4.4 lentel s t sinys.

		St	3.22	4.00	12.86	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.98						
66.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.44	1.22	3.24	14.91	42.00	626.07
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	2.99	3.50	10.45	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.80						
66.5	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	10.40	1.22	3.09	14.72	42.00	618.27
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	2.85	3.50	9.97	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.76						
67.1	20	St	1.75	2.00	3.50	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.27	0.27	0.00	0.85	1.12	42.00	47.08
67.2	20	St	3.59	3.50	12.55	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.96	0.96	0.00	3.89	4.85	42.00	203.87
67.3	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	7.00	1.04	2.54	10.58	42.00	444.55
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	2.73	3.00	8.19	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.63						
67.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	6.96	1.04	2.36	10.36	42.00	434.97
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	2.53	3.00	7.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.58						
61.1	20	St	1.28	4.00	5.10	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.39	0.39	0.00	1.58	1.97	42.00	82.85
61.2	20	St	2.19	2.00	4.37	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.33	0.33	0.00	1.36	1.69	42.00	70.99
61.3	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	7.20	1.04	3.36	11.60	42.00	487.28
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	3.61	3.00	10.82	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.83						
61.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	7.17	1.04	3.21	11.42	42.00	479.80
		L/P	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						
		St	3.45	3.00	10.36	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.79						
62.1	20	St	1.28	4.00	5.10	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.39	0.39	0.00	1.58	1.97	42.00	82.85
62.2	20	St	2.19	2.00	4.37	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.33	0.33	0.00	1.36	1.69	42.00	70.99
62.3	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.45	7.24	1.04	3.36	11.64	42.00	488.88
		L/P	1.6	1.90	3.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.96						

4.4 lentel s t sinys.

		St	2.71	4.00	10.82	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.83						
62.4	20	IS/P	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	12.82	1.04	3.21	17.07	42.00	717.01
		IS/V	4.10	3.00	12.30	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.38						
		L/P	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	3.45	3.00	10.36	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.79						
70.1	20	IS/V	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	12.58	1.59	2.27	16.44	42.00	690.38
		IS/Š	4.10	3.00	12.30	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	2.38						
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	8.23						
		St	2.43	3.00	7.30	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.56						
70.2	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	10.85	1.28	2.99	15.12	42.00	635.11
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	3.21	3.00	9.63	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.74						
70.3	20	St	2.11	2.00	4.21	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.32	0.32	0.00	1.31	1.63	42.00	68.39
70.4	20	IS/V	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	1.42	9.84	1.82	3.08	14.74	42.00	619.00
		L/V	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.80						
		D/V	0.80	2.20	1.76	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	2.87						
		St	9.92	1.00	9.92	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.76						
K-10	18	IS/R	2.50	1.90	4.75	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	0.90	15.40	2.58	10.83	28.81	40.00	1152.36
		L/R	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.80						
		L/Š	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.03						
		St	1.75	34.90	61.08	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	4.67						
64.1	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	11.15	1.28	4.20	16.63	42.00	698.47
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	3.38	4.00	13.53	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.04						
64.2	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	7.89	1.09	4.89	13.87	42.00	582.63
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
		St	3.94	4.00	15.75	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.20						
64.3	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	4.09	1.09	2.98	8.16	42.00	342.59

4.4 lentel s t sinys.

		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	0.50	0.05	0.02	1.07	2.60						
		St	2.40	4.00	9.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.73						
64.4	20	St	1.53	3.00	4.58	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.35	0.35	0.00	1.42	1.77	42.00	74.40
64.5	20	St	1.97	2.50	4.93	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.38	0.38	0.00	1.53	1.91	42.00	80.09
64.6	20	St	1.28	2.70	3.45	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.26	0.26	0.00	1.07	1.33	42.00	56.04
65.1	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	10.88	1.28	3.09	15.25	42.00	640.64
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	2.85	3.50	9.97	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.76						
65.2	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	10.91	1.28	3.24	15.44	42.00	648.43
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	2.61	4.00	10.45	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.80						
65.3	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	11.10	1.28	3.99	16.37	42.00	687.58
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	3.22	4.00	12.86	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.98						
65.4	20	St	2.92	2.40	7.01	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.54	0.54	0.00	2.18	2.71	42.00	113.87
65.5	20	St	3.77	4.00	15.08	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.15	1.15	0.00	4.68	5.83	42.00	244.97
65.6	20	St	1.64	2.40	3.93	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.30	0.30	0.00	1.22	1.52	42.00	63.84
34.1	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	11.10	1.28	3.99	16.37	42.00	687.58
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	4.29	3.00	12.86	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.98						
34.2	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	10.91	1.28	3.24	15.44	42.00	648.43
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	3.48	3.00	10.45	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.80						
34.3	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	10.88	1.28	3.09	15.25	42.00	640.64
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	3.32	3.00	9.97	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.76						
34.4	20	St	1.97	2.00	3.93	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.30	0.30	0.00	1.22	1.52	42.00	63.84

4.4 lentel s pabaiga.

34.5	20	St	3.02	5.00	15.08	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.15	1.15	0.00	4.68	5.83	42.00	244.97
34.6	20	St	2.42	2.90	7.01	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.54	0.54	0.00	2.18	2.71	42.00	113.87
35.1	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	7.42	1.09	2.98	11.49	42.00	482.73
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
		St	4.00	2.40	9.60	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.73						
35.2	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	7.89	1.09	4.89	13.87	42.00	582.63
		L/Š	1.60	1.90	3.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.20						
		St	4.50	3.50	15.75	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.20						
35.3	20	IS/Š	2.50	3.00	7.50	0.19	1.00	0.05	0.02	1.07	1.48	11.15	1.28	4.20	16.63	42.00	698.47
		L/Š	2.40	2.10	5.04	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	8.63						
		St	4.67	2.90	13.53	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	1.04						
35.4	20	St	1.73	2.00	3.45	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.26	0.26	0.00	1.07	1.33	42.00	56.04
35.5	20	St	2.47	2.00	4.93	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.38	0.38	0.00	1.53	1.91	42.00	80.09
35.6	20	St	1.91	2.40	4.58	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	0.35	0.35	0.00	1.42	1.77	42.00	74.40
K-5	18	IS/R	2.50	1.90	4.75	0.19	1.00	0.00	0.02	1.02	0.90	15.40	2.58	10.83	28.81	40.00	1152.36
		L/R	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.00	0.02	1.02	4.80						
		L/Š	1.40	2.10	2.94	1.60	1.00	0.05	0.02	1.07	5.03						
		St	1.75	34.90	61.08	0.15	0.50	0.00	0.02	1.02	4.67						
Viso:																	26970
Viso pastato:																	121794

2 priedas. Šilumos nuostoli per ilginius šiluminius tiltelius nuostoli suvestin

4.6 lentel . – Šilumos nuostoli per ilginius šiluminius tiltelius nuostoli suvestin .

Patalp. temp., °C	Šiluminio tiltelio priežastis	ψ , W/mK	l, m	Patais a x b _u k _a	Pataisa dėl			SŠN per ilginius šiluminius tiltelius H _ψ , W/K	ΣH _ψ W/K
					atitv. orient Δk _o	šildymo prietaisų rūšies Δk _h	1+ΣΔ k		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R-40	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	3.16
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Durų angokraštis/P	0.10	7.60	1.00	0.00	0.02	1.02	0.78	
R-41	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	2.82
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Lango angokraštis/P	0.10	4.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.43	
R-42	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	3.16
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Durų angokraštis/P	0.10	7.60	1.00	0.00	0.02	1.02	0.78	
R-43	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	2.82
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Lango angokraštis/P	0.10	4.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.43	
R-44	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	3.16
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Durų angokraštis/P	0.10	7.60	1.00	0.00	0.02	1.02	0.78	
R-45	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	2.82
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Lango angokraštis/P	0.10	4.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.43	
R-46	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	2.82
	8.Lango angokraštis/P	0.10	5.40	1.00	0.00	0.02	1.02	0.55	
	8.Lango angokraštis/P	0.10	4.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.43	
R-47	2.Sienos ir pamatų kampas/P	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	4.45
	2.Sienos ir pamatų kampas/R	0.30	6.00	1.00	0.00	0.02	1.02	1.84	
	8.Durų angokraštis/P	0.10	7.60	1.00	0.00	0.02	1.02	0.78	
Pirmas aukštas									
1.1	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.70
1.2	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	
		17. Išorinių sienų kampas/ŠR	-0.10	2.50	1	0.05	0.02	1.07	-0.27
1.3	8.Lango angokraštis/R	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	1.51
	8.Durų angokraštis/R	0.10	7.60	1	0.00	0.02	1.02	0.78	
2.3	17. Išorinių sienų kampas/PR	-0.10	2.50	1	0.00	0.02	1.02	-0.26	0.66
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	
2.4	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	0.92
3.3	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
3.4	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
4.4	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73

4.6 lentelė su sinys.

4.5	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
5.5	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	0.92
5.4	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	0.92
5.6	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	0.92
6.2	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
6.3	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
7.1	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1	0.05	0.02	1.07	0.77	0.77
7.2	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1	0.05	0.02	1.07	0.77	0.77
7.3	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
36.1	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
36.2	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1	0.05	0.02	1.07	0.77	0.77
36.3	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1	0.05	0.02	1.07	0.77	0.77
37.1	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
37.2	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
37.3	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
38.3	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
38.4	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
38.5	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
39.3	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
39.4	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
40.4	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
40.5	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	0.73
41.1	17. Išorinių sienų kampas/PV	-0.10	2.50	1	0.00	0.02	1.02	-0.26	0.66
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	
41.6	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1	0.00	0.02	1.02	0.92	0.92
41.3	8.Lango angokraštis/V	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	1.51
	8.Durų angokraštis/V	0.10	7.60	1	0.00	0.02	1.02	0.78	
42.1	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.70
	17. Išorinių sienų kampas/ŠV	-0.10	2.50	1	0.05	0.02	1.07	-0.27	
42.2	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1	0.05	0.02	1.07	0.96	0.96
K1	8.Durų angokraštis/Š	0.10	6.40	1	0.05	0.02	1.07	0.68	1.42
	8.Durų angokraštis/R	0.10	7.20	1	0.00	0.02	1.02	0.73	
K6	8.Durų angokraštis/Š	0.10	6.40	1	0.05	0.02	1.07	0.68	0.68
Penktas aukštas									
29.1	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
29.2	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.32
	5.Sienos ir stogo kampas/R	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
	17. Išorinių sienų kampas/ŠR	-0.10	2.50	1.00	0.05	0.02	1.07	-0.27	
30.3	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	2.12
	5.Sienos ir stogo kampas/R	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	
	8.Lango angokraštis/R	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
	8.Durų angokraštis/R	0.10	7.60	1.00	0.00	0.02	1.02	0.78	

4.6 lentelė t sinys.

30.4	17. Išorinių sienų kampas/PR	-0.10	2.50	1.00	0.00	0.02	1.02	-0.26	0.97
	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
31.3	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
31.4	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
31.3	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
32.4	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
32.5	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
33.4	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
33.5	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
33.6	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
66.3	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
66.4	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
66.5	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
67.3	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
67.4	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
61.7	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
61.8	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.04
	8.Lango angokraštis/P	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
62.7	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.22
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
62.8	5.Sienos ir stogo kampas/P	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.53
	5.Sienos ir stogo kampas/V	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	
	8.Lango angokraštis/P	0.10	9.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.92	
70.4	5.Sienos ir stogo kampas/V	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	1.82
	8.Lango angokraštis/V	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
	8.Durų angokraštis/V	0.10	7.60	1.00	0.00	0.02	1.02	0.78	
70.1	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.59
	5.Sienos ir stogo kampas/V	0.10	3.00	1.00	0.00	0.02	1.02	0.31	

4.6 lentel s pabaiga.

	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
70.2	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
64.1	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
64.2	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.09
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1.00	0.05	0.02	1.07	0.77	
64.3	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.09
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1.00	0.05	0.02	1.07	0.77	
65.1	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
65.2	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
65.3	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
34.1	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
34.2	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
34.3	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
35.1	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.09
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1.00	0.05	0.02	1.07	0.77	
35.2	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.09
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1.00	0.05	0.02	1.07	0.77	
35.3	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	3.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.32	1.28
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	9.00	1.00	0.05	0.02	1.07	0.96	
K5	8.Durų angokraštis/R	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	2.58
	8.Lango angokraštis/R	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	2.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.22	
	5.Sienos ir stogo kampas/R	0.10	1.50	1.00	0.00	0.02	1.02	0.15	
K10	8.Durų angokraštis/V	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	2.58
	8.Lango angokraštis/V	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
	8.Lango angokraštis/Š	0.10	7.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.73	
	5.Sienos ir stogo kampas/Š	0.10	2.20	1.00	0.00	0.02	1.02	0.22	
	5.Sienos ir stogo kampas/V	0.10	1.50	1.00	0.00	0.02	1.02	0.15	

3 priedas. Šilumos nuostoli dėl vėdinimo ir infiltracijos suvestin

4.9 lentelė. – „Šilumos nuostoli dėl vėdinimo ir infiltracijos suvestin.“

Patalpa	Oro kaita n_{tv}, h^{-1}	Plotas A_p, m^2	h, m	Δk_c	Δk_b	N	N_i	/N	k_g	$L_{nv}, m^3/h$	$c \times \rho_i$	SŠN dėl vėdinimo ir inf. $H_v, W/K$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rūsys												
R-40	0.3	32.40	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	29.63	0.34	10.08
R-41	0.3	33.12	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	30.29	0.34	10.30
R-42	0.3	33.12	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	30.29	0.34	10.30
R-43	0.3	33.12	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	30.29	0.34	10.30
R-44	0.3	33.12	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	30.29	0.34	10.30
R-45	0.3	33.12	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	30.29	0.34	10.30
R-46	0.3	33.66	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	30.79	0.34	10.47
R-47	0.3	32.40	2.5	1.1	0.1	5	0	2.24	0.0078	29.63	0.34	10.08
1 aukštas												
1.1	0.3	9.65	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.81	0.34	2.99
1.2	0.3	7.36	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.72	0.34	2.28
1.3	0.3	12.90	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.77	0.34	4.00
2.2	0.3	12.55	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.45	0.34	3.89
2.3	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
2.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
3.3	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
3.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
4.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
4.5	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
5.4	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
5.5	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
5.6	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99
6.1	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99
6.2	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
6.3	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
7.1	0.3	9.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.76	0.34	2.98
7.2	0.3	15.75	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	14.37	0.34	4.89
7.3	0.3	13.53	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	12.35	0.34	4.20
36.1	0.3	13.53	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	12.35	0.34	4.20
36.2	0.3	15.75	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	14.37	0.34	4.89
36.3	0.3	9.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.76	0.34	2.98
37.1	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
37.2	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
37.3	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99

4.9 lentel s t sinys.

38.3	0.3	13.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	12.04	0.34	4.09
38.4	0.3	10.40	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.49	0.34	3.23
38.5	0.3	10.25	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.35	0.34	3.18
39.3	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
39.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
40.3	0.3	3.66	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.34	0.34	1.14
40.4	0.3	4.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.06	0.34	1.38
41.3	0.3	13.27	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	12.11	0.34	4.12
41.4	0.3	11.88	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	10.84	0.34	3.69
41.4	0.3	11.12	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	10.15	0.34	3.45
42.1	0.3	11.36	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	10.37	0.34	3.52
42.2	0.3	7.91	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.22	0.34	2.45
K1	0.3	34.90	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	31.85	0.34	10.83
K6	0.3	24.05	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	21.95	0.34	7.46
5 aukštas												
29.1	0.3	9.65	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.81	0.34	2.99
29.2	0.3	7.36	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.72	0.34	2.28
29.3	0.3	12.90	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.77	0.34	4.00
29.4	0.3	4.75	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.33	0.34	1.47
30.1	0.3	2.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	2.37	0.34	0.81
30.2	0.3	12.55	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.45	0.34	3.89
30.3	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
30.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
30.5	0.3	3.66	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.34	0.34	1.14
31.1	0.3	2.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	2.37	0.34	0.81
31.2	0.3	12.55	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.45	0.34	3.89
31.3	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
31.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
31.5	0.3	3.66	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.34	0.34	1.14
32.1	0.3	12.55	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.45	0.34	3.89
32.2	0.3	2.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	2.37	0.34	0.81
32.3	0.3	3.66	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.34	0.34	1.14
32.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
32.5	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
33.1	0.3	7.01	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.40	0.34	2.18
33.2	0.3	15.08	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	13.76	0.34	4.68
33.3	0.3	3.93	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.59	0.34	1.22
33.4	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
33.5	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
33.6	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99
66.1	0.3	15.08	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	13.76	0.34	4.68
66.2	0.3	7.01	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.40	0.34	2.18
66.3	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99

4.9 lentel s pabaiga.

66.4	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
66.5	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
61.1	0.3	2.75	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	2.51	0.34	0.85
61.2	0.3	12.55	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.45	0.34	3.89
61.3	0.3	8.19	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	7.47	0.34	2.54
61.4	0.3	7.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.94	0.34	2.36
62.1	0.3	5.10	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.65	0.34	1.58
62.2	0.3	4.37	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.99	0.34	1.36
62.4	0.3	10.36	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.45	0.34	3.21
69.1	0.3	5.10	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.65	0.34	1.58
69.2	0.3	4.37	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.99	0.34	1.36
69.3	0.3	10.82	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.87	0.34	3.36
69.4	0.3	10.36	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.45	0.34	3.21
70.1	0.3	7.30	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.66	0.34	2.27
70.2	0.3	9.63	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.79	0.34	2.99
70.3	0.3	4.21	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.84	0.34	1.31
70.4	0.3	9.92	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.05	0.34	3.08
K-10	0.3	34.90	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	31.85	0.34	10.83
64.1	0.3	13.53	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	12.35	0.34	4.20
64.2	0.3	15.75	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	14.37	0.34	4.89
64.3	0.3	9.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.76	0.34	2.98
64.4	0.3	4.58	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.18	0.34	1.42
64.5	0.3	4.93	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.50	0.34	1.53
64.6	0.3	3.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.15	0.34	1.07
65.1	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
65.2	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
65.3	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99
65.4	0.3	7.01	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.40	0.34	2.18
65.5	0.3	15.08	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	13.76	0.34	4.68
65.6	0.3	3.93	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.59	0.34	1.22
34.1	0.3	12.86	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	11.74	0.34	3.99
34.2	0.3	10.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.54	0.34	3.24
34.3	0.3	9.97	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	9.10	0.34	3.09
34.4	0.3	3.93	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.59	0.34	1.22
34.5	0.3	15.08	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	13.76	0.34	4.68
34.6	0.3	7.01	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	6.40	0.34	2.18
35.1	0.3	9.60	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	8.76	0.34	2.98
35.2	0.3	15.75	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	14.37	0.34	4.89
35.3	0.3	13.53	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	12.35	0.34	4.20
35.4	0.3	3.45	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	3.15	0.34	1.07
35.5	0.3	4.93	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.50	0.34	1.53
35.6	0.3	4.58	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	4.18	0.34	1.42
K-5	0.3	34.9	2.5	1.1	0.1	5	1	2.24	0.0056	31.85	0.34	10.83

4 priedas. Purmo radiatoru pataisos koeficientas

Lentelė iš gamintojo katalogo [24].

temperatura agentului termic [°C]		valoarea coeficientului pentru alegerea puterii termice a radiatorului la alte temperaturi decât 75/65/20 °C							
		temperatura aerului t_a în încăperea încălzită [°C]							
t_1	t_2	5	8	12	16	18	20	22	24
95	90	0,48	0,50	0,54	0,57	0,59	0,61	0,64	0,66
	85	0,50	0,52	0,56	0,60	0,62	0,64	0,67	0,70
	80	0,52	0,55	0,59	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73
	75	0,54	0,57	0,61	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78
	70	0,57	0,60	0,65	0,70	0,73	0,76	0,79	0,83
90	85	0,52	0,55	0,58	0,63	0,65	0,67	0,70	0,73
	80	0,54	0,57	0,61	0,66	0,68	0,71	0,74	0,77
	75	0,57	0,60	0,64	0,69	0,72	0,75	0,78	0,82
	70	0,59	0,63	0,67	0,73	0,76	0,80	0,83	0,87
	65	0,62	0,66	0,71	0,77	0,81	0,85	0,89	0,93
85	80	0,56	0,59	0,64	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81
	75	0,59	0,62	0,67	0,72	0,75	0,79	0,82	0,86
	70	0,62	0,65	0,70	0,77	0,80	0,84	0,88	0,92
	65	0,65	0,69	0,75	0,81	0,85	0,89	0,94	0,99
	60	0,68	0,73	0,79	0,87	0,91	0,96	1,01	1,07
80	75	0,61	0,65	0,70	0,76	0,79	0,83	0,87	0,91
	70	0,64	0,68	0,74	0,81	0,84	0,88	0,93	0,97
	65	0,68	0,72	0,78	0,86	0,90	0,94	0,99	1,05
	60	0,72	0,76	0,83	0,91	0,96	1,01	1,07	1,13
	55	0,76	0,81	0,89	0,98	1,04	1,10	1,16	1,24
75	70	0,67	0,72	0,78	0,85	0,89	0,94	0,98	1,04
	65	0,71	0,75	0,82	0,90	0,95	1,00	1,05	1,12
	60	0,75	0,80	0,88	0,97	1,02	1,08	1,14	1,21
	55	0,80	0,85	0,94	1,04	1,10	1,17	1,24	1,32
	50	0,85	0,91	1,01	1,13	1,20	1,28	1,37	1,47
70	65	0,75	0,79	0,87	0,96	1,01	1,07	1,13	1,19
	60	0,79	0,84	0,93	1,03	1,08	1,15	1,22	1,30
	55	0,84	0,90	0,99	1,11	1,17	1,25	1,33	1,42
	50	0,89	0,96	1,07	1,20	1,28	1,37	1,47	1,58
65	60	0,83	0,89	0,98	1,10	1,16	1,23	1,31	1,40
	55	0,88	0,95	1,05	1,18	1,26	1,34	1,43	1,54
	50	0,94	1,02	1,14	1,29	1,37	1,47	1,59	1,71
60	55	0,94	1,01	1,13	1,27	1,36	1,45	1,56	1,68
	50	1,00	1,08	1,22	1,39	1,48	1,60	1,73	1,87
	45	1,08	1,17	1,33	1,53	1,65	1,78	1,94	2,13
55	50	1,07	1,16	1,31	1,50	1,62	1,75	1,90	2,07
	45	1,15	1,26	1,43	1,66	1,80	1,96	2,15	2,37
	40	1,25	1,37	1,59	1,86	2,03	2,24	2,48	2,78
50	45	1,23	1,36	1,56	1,82	1,98	2,17	2,40	2,67
	40	1,34	1,48	1,73	2,05	2,25	2,50	2,79	3,15
	35	1,47	1,65	1,94	2,36	2,63	2,96	3,38	3,92
45	40	1,45	1,62	1,90	2,28	2,53	2,83	3,19	3,66
	35	1,60	1,80	2,15	2,64	2,96	3,37	3,89	4,58
40	35	1,75	1,98	2,40	3,00	3,41	3,93	4,62	5,54
	30	1,96	2,25	2,79	3,61	4,21	5,01	6,14	7,87

5 priedas. Šildymo prietais parinkimas

4.10 lentelė. – Šildymo prietais parinkimas.

Pat. Nr.	°C	P _{hr} , W	V _{tiok} , °C	V _{gr} , °C	V _i , °C	f		P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	Prietaisų sk.	P visų prietaisų, W	Šildymo prietaiso		
												matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rūsys														
R-40	20	1187.72	80	60	20	1.01	1	1199.593	1215	1	1215	500x1400	11	3.78
R-41	20	1021.68	80	60	20	1.01	1	1031.894	504	1	504	500x600	11	1.62
									504	1	504	500x600	11	1.62
R-42	20	1200.75	80	60	20	1.01	1	1212.756	1215	1	1215	500x1400	11	3.78
R-43	20	1021.68	80	60	20	1.01	1	1031.894	504	1	504	500x600	11	1.62
									504	1	504	500x600	11	1.62
R-44	20	1186.18	80	60	20	1.01	1	1198.045	1215	1	1215	500x1400	11	3.78
R-45	20	1021.68	80	60	20	1.01	1	1031.894	504	1	504	500x600	11	1.62
									504	1	504	500x600	11	1.62
R-46	20	1031.45	80	60	20	1.01	1	1041.766	504	1	504	500x600	11	1.62
									504	1	504	500x600	11	1.62
R-47	20	1229.27	80	60	20	1.01	1	1241.564	1215	1	1215	500x1400	11	3.78
1 aukštas														
1.1	20	602.17	80	60	20	1.01	1	608.20	671	1	671	500x800	11	2.16
1.2	20	622.14	80	60	20	1.01	1	628.37	671	1	671	500x800	11	2.16
1.3	20	648.77	80	60	20	1.01	1	655.26	671	1	671	500x800	11	2.16
2.3	20	790.00	80	60	20	1.01	1	797.90	839	1	839	500x1000	11	2.70
2.4	20	553.20	80	60	20	1.01	1	558.73	588	1	588	500x700	11	1.89
3.3	20	416.09	80	60	20	1.01	1	420.25	420	1	420	500x500	11	1.35
3.4	20	408.40	80	60	20	1.01	1	412.48	420	1	420	500x500	11	1.35
4.4	20	408.40	80	60	20	1.01	1	412.48	420	1	420	500x500	11	1.35
4.5	20	416.09	80	60	20	1.01	1	420.25	420	1	420	500x500	11	1.35
5.4	20	584.08	80	60	20	1.01	1	589.92	588	1	588	500x700	11	1.89
5.5	20	590.34	80	60	20	1.01	1	596.24	588	1	588	500x700	11	1.89
5.6	20	621.74	80	60	20	1.01	1	627.96	671	1	671	500x800	11	2.16
6.1	20	644.01	80	60	20	1.01	1	650.45	671	1	671	500x800	11	2.16
6.2	20	612.60	80	60	20	1.01	1	618.73	671	1	671	500x800	11	2.16
6.3	20	606.34	80	60	20	1.01	1	612.41	671	1	671	500x800	11	2.16
7.1	20	449.63	80	60	20	1.01	1	454.12	504	1	504	500x600	11	1.62
7.2	20	529.77	80	60	20	1.01	1	535.07	588	1	588	500x700	11	1.89
7.3	20	652.74	80	60	20	1.01	1	659.26	671	1	671	500x800	11	2.16
36.1	20	652.74	80	60	20	1.01	1	659.26	671	1	671	500x800	11	2.16

4.10 lentel s t sinys.

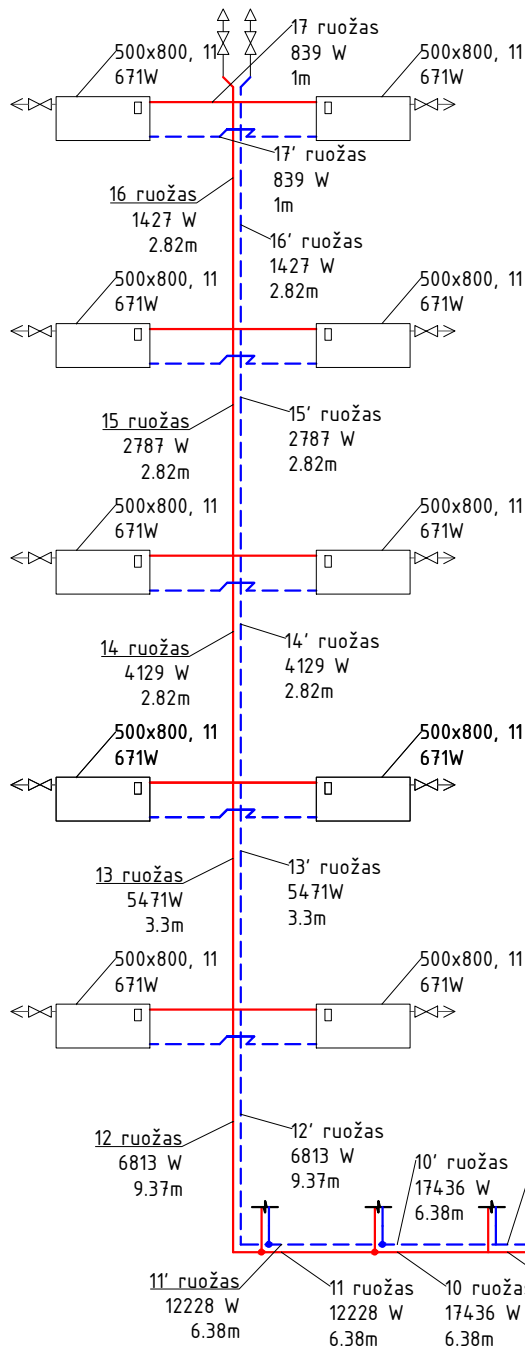
36.2	20	529.77	80	60	20	1.01	1	535.07	588	1	588	500x700	11	1.89
36.3	20	449.63	80	60	20	1.01	1	454.12	504	1	504	500x600	11	1.62
37.1	20	606.34	80	60	20	1.01	1	612.41	671	1	671	500x800	11	2.16
37.2	20	612.60	80	60	20	1.01	1	618.73	671	1	671	500x800	11	2.16
37.3	20	644.01	80	60	20	1.01	1	650.45	671	1	671	500x800	11	2.16
38.3	20	627.93	80	60	20	1.01	1	634.21	671	1	671	500x800	11	2.16
38.4	20	591.58	80	60	20	1.01	1	597.49	588	1	588	500x700	11	1.89
38.5	20	589.62	80	60	20	1.01	1	595.52	588	1	588	500x700	11	1.89
39.3	20	416.09	80	60	20	1.01	1	420.25	420	1	420	500x500	11	1.35
39.4	20	408.40	80	60	20	1.01	1	412.48	420	1	420	500x500	11	1.35
40.4	20	357.05	80	60	20	1.01	1	360.62	420	1	420	500x500	11	1.35
40.5	20	367.35	80	60	20	1.01	1	371.02	420	1	420	500x500	11	1.35
41.6	20	627.09	80	60	20	1.01	1	633.36	671	1	671	500x800	11	2.16
41.1	20	618.24	80	60	20	1.01	1	624.43	671	1	671	500x800	11	2.16
41.3	20	659.98	80	60	20	1.01	1	666.58	671	1	671	500x800	11	2.16
42.1	20	683.36	80	60	20	1.01	1	690.20	755	1	755	500x900	11	2.43
42.2	20	579.50	80	60	20	1.01	1	585.29	588	1	588	500x700	11	1.89
K1	18	827.27	80	60	18	0.96	1	359.68	420	1	420	500x500	11	1.35
								467.59	504	1	504	500x600	11	1.62
K6	18	476.53	80	60	18	0.96	1	476.53	504	1	504	500x600	11	1.62
5 aukštas														
29.1	20	635.44	80	60	20	1.01	1	641.79	671	1	671	500x800	11	2.16
29.2	20	660.90	80	60	20	1.01	1	667.51	671	1	671	500x800	11	2.16
29.3	20	668.31	80	60	20	1.01	1	675.00	671	1	671	500x800	11	2.16
30.3	20	781.48	80	60	20	1.01	1	789.29	839	1	839	500x1000	11	2.70
30.4	20	761.18	80	60	20	1.01	1	768.79	839	1	839	500x1000	11	2.70
31.3	20	781.48	80	60	20	1.01	1	789.29	839	1	839	500x1000	11	2.70
31.4	20	761.18	80	60	20	1.01	1	768.79	839	1	839	500x1000	11	2.70
32.4	20	761.18	80	60	20	1.01	1	768.79	839	1	839	500x1000	11	2.70
32.5	20	781.48	80	60	20	1.01	1	789.29	839	1	839	500x1000	11	2.70
33.4	20	618.27	80	60	20	1.01	1	624.45	671	1	671	500x800	11	2.16
33.5	20	1008.75	80	60	20	1.01	1	1018.84	1007	1	1007	500x1200	11	3.24
33.6	20	613.81	80	60	20	1.01	1	619.95	671	1	671	500x800	11	2.16
66.3	20	665.22	80	60	20	1.01	1	671.87	671	1	671	500x800	11	2.16
66.4	20	984.91	80	60	20	1.01	1	994.76	1007	1	1007	500x1200	11	3.24
66.5	20	618.27	80	60	20	1.01	1	624.45	671	1	671	500x800	11	2.16
67.3	20	569.55	80	60	20	1.01	1	575.25	588	1	588	500x700	11	1.89
67.4	20	559.97	80	60	20	1.01	1	565.57	588	1	588	500x700	11	1.89
61.3	20	562.28	80	60	20	1.01	1	567.90	588	1	588	500x700	11	1.89
61.4	20	554.80	80	60	20	1.01	1	560.35	588	1	588	500x700	11	1.89
62.3	20	563.88	80	60	20	1.01	1	569.52	588	1	588	500x700	11	1.89
62.4	20	792.01	80	60	20	1.01	1	799.93	839	1	839	500x1000	11	2.70
70.1	20	690.38	80	60	20	1.01	1	697.29	755	1	755	500x900	11	2.43
70.2	20	635.11	80	60	20	1.01	1	641.46	671	1	671	500x800	11	2.16

4.9 lentel s pabaiga.

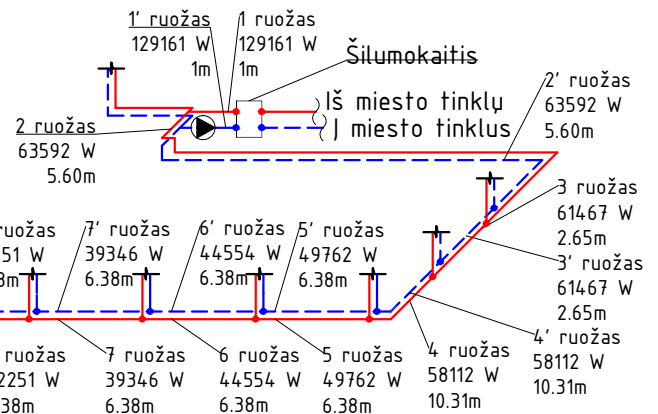
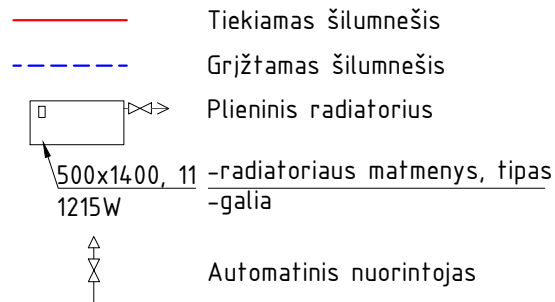
70.4	20	687.39	80	60	20	1.01	1	694.26	755	1	755	500x900	11	2.43
64.1	20	754.51	80	60	20	1.01	1	762.06	755	1	755	500x900	11	2.43
64.2	20	737.12	80	60	20	1.01	1	744.49	755	1	755	500x900	11	2.43
64.3	20	342.59	80	60	20	1.01	1	346.02	420	1	420	500x500	11	1.35
65.1	20	640.64	80	60	20	1.01	1	647.04	671	1	671	500x800	11	2.16
65.2	20	996.39	80	60	20	1.01	1	1006.36	1007	1	1007	500x1200	11	3.24
65.3	20	687.58	80	60	20	1.01	1	694.46	755	1	755	500x900	11	2.43
34.1	20	687.58	80	60	20	1.01	1	694.46	755	1	755	500x900	11	2.43
34.2	20	957.24	80	60	20	1.01	1	966.82	1007	1	1007	500x1200	11	3.24
34.3	20	640.64	80	60	20	1.01	1	647.04	671	1	671	500x800	11	2.16
35.1	20	482.73	80	60	20	1.01	1	487.56	504	1	504	500x600	11	1.62
35.2	20	718.76	80	60	20	1.01	1	725.95	755	1	755	500x900	11	2.43
35.3	20	772.87	80	60	20	1.01	1	780.60	839	1	839	500x1000	11	2.70
K-5	18	1152.36	80	60	18	0.96	1	501.03	504	1	504	500x600	11	1.62
								651.33	671	1	671	500x800	11	2.16
K-10	18	1152.36	80	60	18	0.96	1	501.03	504	1	504	500x600	11	1.62
								651.33	671	1	671	500x800	11	2.16

6 PRIEDAS. SKAIČIUOJAMOJI ŠILDYMO SISTEMOS AKSONOMETRINĖ SCHEMA. NEPATOGIAUSIAS ŽIEDAS

Nr.1

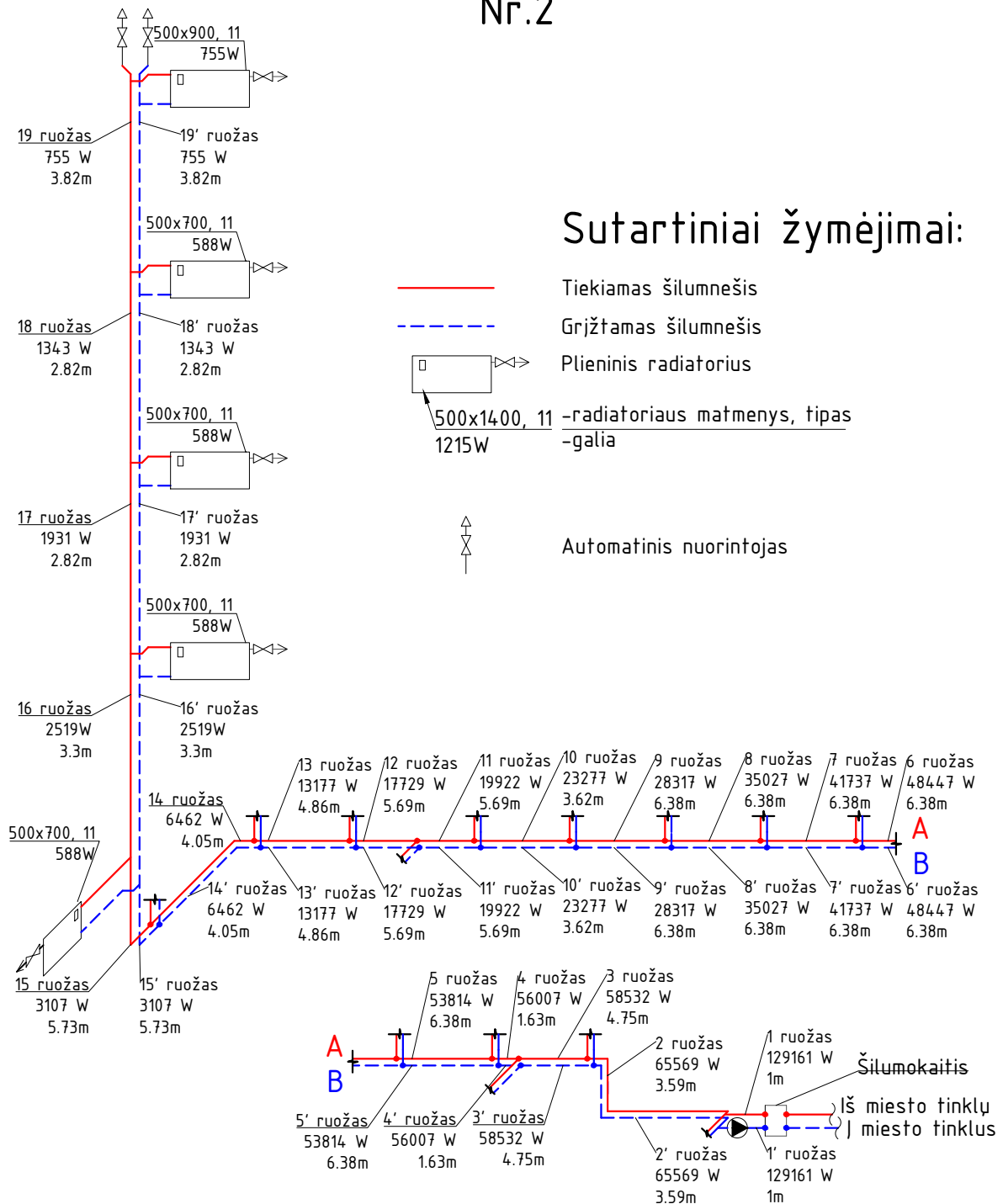


Sutartiniai žymėjimai:



Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas			Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas	M.Raudžius		Optimalios saulės kolektorių sistemos parinkimas renovuojamam daugiabučiam gyvenamajam namui	
	Vadovas	R.Valančius			
	Konsult.	J.Vitkuviene			
				Skaičiuojamoji šildymo sistemos aksonometrinė schema.	Laida
				Nepatogiausias žiedas Nr.1	0
Pr.etapas	Pastatų energinių sistemų katedra			2016-PES-MBD	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				
				Lapas	Lapų
				1	1

7 PRIEDAS. SKAIČIUOJAMOJI ŠILDYMO SISTEMOS AKSONOMETRINĖ SCHEMA. NEPATOGIAUSIAS ŽIEDAS Nr.2



Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas	Magistro baigiamasis darbas			
SPM-4	Studentas M.Raudžius	Optimalios saulės kolektorių sistemos parinkimas renovuojamam daugiabučiam gyvenamajam namui Skaičiuojamoji šildymo sistemos aksonometrinė schema. Nepatogiausias žiedas Nr.2			
	Vadovas R.Valančius				
	Konsult. J.Vitkuviene				
		Laida			
		0			
Pr.etapas	Pastatų energinių sistemų katedra	2016-PES-MBD		Lapas	Lapų
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas			1	1

8 priedas. Šildymo sistemos hidraulinio skaičiavimo suvestinė

4.11 lentelė. – Šildymo sistemos 1 nepatogiausio ruožo hidraulinio skaičiavimo suvestinė.

Ruožo Nr.	Apkrova ΣP, W	Srauto masė G, kg/h	Ruožo ilgis l, m	Vamzdžio skersmuo d, mm	Lyginamieji trinties nuostoliai R, Pa/m'	Tėkmės greitis v, m/s	Dinaminis slėgis p _{din} , Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties R _{xl} , Pa	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	R _{xl} +Z, kPa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Skaičiuojamasis žiedas Nr. 1												
1	129161	6238.17	1.00	90	30	0.42	85.9068	4.3	30.00	369.40	0.399	T(4.3)
2	63592	3071.34	5.60	63x5.8	45	0.42	85.9068	9.5	252.00	816.11	1.068	4L(2),T(1.5)
3	61467	2968.71	2.65	63x5.8	43	0.40	77.92	1.5	113.95	116.88	0.231	T(1.5)
4	58112	2806.67	10.31	63x5.8	39	0.37	66.6703	3.5	402.09	233.35	0.635	L(2),T(1.5)
5	49762	2403.39	6.38	63x5.8	33	0.34	56.2972	1.5	210.54	84.45	0.295	T(1.5)
6	44554	2151.85	6.38	63x5.8	25	0.29	40.9567	1.5	159.50	61.44	0.221	T(1.5)
7	39346	1900.32	6.38	63x5.8	18	0.24	28.0512	4.3	114.84	120.62	0.235	T(4.3)
8	32251	1557.65	6.38	50x4.6	37	0.31	46.8007	1.5	236.06	70.20	0.306	T(1.5)
9	24533	1184.89	6.38	50x4.6	22	0.23	25.7623	4.3	140.36	110.78	0.251	T(4.3)
10	17436	842.12	6.38	40x3.7	32	0.24	28.0512	1.5	204.16	42.08	0.246	T(1.5)
11	12228	590.58	6.38	40x3.7	22	0.19	17.5807	4.3	140.36	75.60	0.216	T(4.3)
12	6813	329.05	9.37	32x3	23	0.17	14.0743	7.3	215.51	102.74	0.318	L(2),K(5.2)
13	5471	264.24	3.30	32x3	15	0.13	8.2303	5.2	49.50	42.80	0.092	K(5.2)
14	4129	199.42	2.82	32x3	11	0.11	5.8927	5.2	31.02	30.64	0.062	K(5.2)
15	2787	134.61	2.82	25x2,3	11	0.09	3.9447	5.2	31.02	20.51	0.052	K(5.2)
16	1427	68.92	2.82	25x2,3	5	0.06	1.7532	5.2	14.10	9.12	0.023	K(5.2)
17	839	40.52	1.00	20x2	5	0.05	1.2175	10.0	5.00	12.18	0.017	Radiatorius(10)
											4.669	

4.11 lentel s pabaiga.

17	839	40.52	1.00	20x2	5	0.05	1.2175	10	5.00	12.18	0.017	Radiatorius(10)
16	1427	68.92	2.82	25x2,3	5	0.06	1.7532	5.2	14.10	9.12	0.023	K(5.2)
15	2787	134.61	2.82	25x2,3	11	0.09	3.9447	5.2	31.02	20.51	0.052	K(5.2)
14	4129	199.42	2.82	32x3	11	0.11	5.8927	5.2	31.02	30.64	0.062	K(5.2)
13	5471	264.24	3.30	32x3	15	0.13	8.2303	5.2	49.50	42.80	0.092	K(5.2)
12	6813	329.05	9.37	32x3	23	0.17	14.0743	7.3	215.51	102.74	0.318	L(2),K(5.2)
11	12228	590.58	6.38	40x3.7	22	0.19	17.5807	4.3	140.36	75.60	0.216	T(4.3)
10	17436	842.12	6.38	40x3.7	32	0.24	28.0512	1.5	204.16	42.08	0.246	T(1.5)
9	24533	1184.89	6.38	50x4.6	22	0.23	25.7623	4.3	140.36	110.78	0.251	T(4.3)
8	32251	1557.65	6.38	50x4.6	37	0.31	46.8007	1.5	236.06	70.20	0.306	T(1.5)
7	39346	1900.32	6.38	63x5.8	18	0.24	28.0512	4.3	114.84	120.62	0.235	T(4.3)
6	44554	2151.85	6.38	63x5.8	25	0.29	40.9567	1.5	159.50	61.44	0.221	T(1.5)
5	49762	2403.39	6.38	63x5.8	33	0.34	56.2972	1.5	210.54	84.45	0.295	T(1.5)
4	58112	2806.67	10.31	63x5.8	39	0.37	66.6703	3.5	402.09	233.35	0.635	L(2),T(1.5)
3	61467	2968.71	2.65	63x5.8	43	0.4	77.92	1.5	113.95	116.88	0.231	T(1.5)
2	63592	3071.34	5.60	63x5.8	45	0.42	85.9068	9.5	252.00	816.11	1.068	4L(2),T(1.5)
1	129161	6238.17	1.00	90	30	0.42	85.9068	4.3	30.00	369.40	0.399	T(4.3)
Viso:											9.338	



4.12 lentel . – Šildymo sistemos 2 nepatogiausio ruožo hidraulinio skaičiavimo suvestinė .

Ruožo Nr.	Apkrova $\Sigma P, W$	Srauto masė G, kg/h	Ruožo ilgis l, m	Vamzdžio skersmuo d, mm	Lyginamieji trinties nuostoliai R, Pa/m'	Tėkmės greitis v, m/s	Dinaminis slėgis p_{din} , Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma $\Sigma \zeta$	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties Rxl, Pa	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	Rxl+Z, kPa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Skaičiuojamasis žiedas Nr. 2												
1	129161	6238.17	1.00	90	30	0.42	85.9068	4.3	30.00	369.40	0.399	T(4.35)
2	65569	3166.83	5.60	63x5.8	47	0.42	85.9068	5.5	263.20	472.49	0.736	2L(2),T(1.5)
3	58532	2826.96	2.65	63x5.8	42	0.39	74.0727	1.5	111.30	111.11	0.222	T(1.5)
4	56007	2705.00	10.31	63x5.8	36	0.36	63.1152	1.5	371.16	94.67	0.466	T(1.5)
5	53814	2599.09	6.38	63x5.8	35	0.35	59.6575	1.5	223.30	89.49	0.313	T(1.5)
6	48447	2339.87	6.38	63x5.8	29	0.32	49.8688	1.5	185.02	74.80	0.260	T(1.5)
7	41737	2015.80	6.38	63x5.8	22	0.27	35.5023	1.5	140.36	53.25	0.194	T(1.5)
8	35027	1691.72	6.38	63x5.8	17	0.22	23.5708	4.3	108.46	101.35	0.210	T(4.3)
9	28317	1367.64	6.38	50x4.6	37	0.31	46.8007	1.5	236.06	70.20	0.306	T(1.5)
10	23277	1124.22	6.38	50x4.6	22	0.23	25.7623	1.5	140.36	38.64	0.179	T(1.5)
11	19922	962.18	7.38	50x4.6	18	0.2	19.48	4.3	132.84	83.76	0.217	T(4.3)
12	17729	856.27	8.38	40x3.7	32	0.24	28.0512	1.5	268.16	42.08	0.310	T(1.5)
13	13177	636.42	6.38	40x3.7	27	0.22	23.5708	4.3	172.26	101.35	0.274	T(4.3)
14	6462	312.10	9.37	32x3	23	0.17	14.0743	6.3	215.51	88.67	0.304	L(2),T(4.3)
15	3107	150.06	3.30	25x2,3	16	0.12	7.0128	1.5	52.80	10.52	0.063	T(1.5)
16	2519	121.66	2.82	25x2,3	11	0.09	3.9447	1.5	31.02	5.92	0.037	T(1.5)
17	1931	93.26	2.82	25x2,3	11	0.09	3.9447	1.5	31.02	5.92	0.037	T(1.5)
18	1343	64.86	2.82	25x2,3	5	0.06	1.7532	1.5	14.10	2.63	0.017	T(1.5)
19	755	36.46	1.00	20x2	5	0.05	1.2175	12.6	5.00	15.34	0.020	T(1.1),T(1.5),Radiatorius(10)
											4.564	

4.12 lentel s pabaiga.

19'	755	36.46	1.00	20x2	5	0.05	1.2175	12.6	5.00	15.34	0.020	T(1.1),T(1.5),Radiatorius(10)
18'	1343	64.86	2.82	25x2,3	5	0.06	1.7532	1.5	14.10	2.63	0.017	T(1.5)
17'	1931	93.26	2.82	25x2,3	11	0.09	3.9447	1.5	31.02	5.92	0.037	T(1.5)
16'	2519	121.66	2.82	25x2,3	11	0.09	3.9447	1.5	31.02	5.92	0.037	T(1.5)
15'	3107	150.06	3.30	25x2,3	16	0.12	7.0128	1.5	52.80	10.52	0.063	T(1.5)
14'	6462	312.10	9.37	32x3	23	0.17	14.0743	6.3	215.51	88.67	0.304	L(2),T(4.3)
13'	13177	636.42	6.38	40x3.7	27	0.22	23.5708	4.3	172.26	101.35	0.274	T(4.3)
12'	17729	1124.22	6.38	50x4.6	22	0.23	25.7623	1.5	140.36	38.64	0.179	T(1.5)
11'	19922	962.18	7.38	50x4.6	18	0.2	19.48	4.3	132.84	83.76	0.217	#REF!
10'	23277	856.27	8.38	40x3.7	32	0.24	28.0512	1.5	268.16	42.08	0.310	T(4.3)
9'	28317	1367.64	6.38	50x4.6	37	0.31	46.8007	1.5	236.06	70.20	0.306	T(1.5)
8'	35027	1691.72	6.38	63x5.8	17	0.22	23.5708	4.3	108.46	101.35	0.210	T(4.3)
7'	41737	2015.80	6.38	63x5.8	22	0.27	35.5023	1.5	140.36	53.25	0.194	T(1.5)
6'	48447	2339.87	6.38	63x5.8	29	0.32	49.8688	1.5	185.02	74.80	0.260	T(1.5)
5'	53814	2599.09	6.38	63x5.8	35	0.35	59.6575	1.5	223.30	89.49	0.313	T(1.5)
4'	56007	2705.00	10.31	63x5.8	36	0.36	63.1152	1.5	371.16	94.67	0.466	T(1.5)
3'	58532	2826.96	2.65	63x5.8	42	0.39	74.0727	1.5	111.30	111.11	0.222	T(1.5)
2'	65569	3166.83	5.60	63x5.8	47	0.42	85.9068	5.5	263.20	472.49	0.736	2L(2),T(1.5)
1'	129161	6238.17	1.00	90	30	0.42	85.9068	4.3	30.00	369.40	0.399	T(4.35)
Viso:											9.127	

9 priedas. Cirkuliacinio siurblio parinkimas

		Įmonės pavadinimas:
		Paruošė:
		Telefonas:
		Data: 1/2/2016
Padėtis	Kiekis	Aprašymas
	1	<p>NB 40-125/142 A-F2-A-BAQE</p>  <p>Produkto Nr.: Pagal užsakymą</p> <p>Nesavisiurbis, vienpakopis išcentrinis spiralinis siurblys, kurio konstrukcija atitinka ISO 5199 reikalavimus, o matmenys ir nominalus našumas – EN 733 (10 bar) reikalavimus. Flanšai yra PN 16, o jų matmenys atitinka EN 1092-2. Siurblys turi ašinį įvadą, radialinį išvadą, horizontalų veleną ir yra iš galo numaunamos konstrukcijos, kuri leidžia išmontuoti variklį, variklio atramą, gaubtą ir darbaratį nejudinant siurblio korpuso ir vamzdyno.</p> <p>Nesubalansuotas guminis dumplinis sandariklis atitinka DIN EN 12756 reikalavimus. Siurblys yra viename bloke su ventilatoriumi aušinamu asinchroniniu varikliu.</p> <p>Skystis: Siurbiamas skystis: Vanduo Skysčio temperatūros diapazonas: 0 .. 120 °C Skysčio temperatūra: 60 °C Tankis: 983.2 kg/m³ Kinematinis klampumas: 1 mm²/s</p> <p>Techniniai duomenys: Greitis siurblio duomenims: 1350 rpm Einamasis apskaičiuotas debetas: 6.23 m³/h Bendras siurblio slėgio aukštis: 0.934 m Faktinis darbaračio skersmuo: 142 mm Nominalus darbaračio dydis: 125 mm Darbaratis, maks.: 142 mm Veleno sandariklis: BAQE Antrinis veleno sandariklis: NONE Kreivės tikslumas: ISO9906:2012 3B</p> <p>Medžiagos: Siurblio korpusas: Ketus EN-GJL-250 ASTM A48-40 B Darbaratis: Ketus EN-GJL-200 ASTM A48-30 B</p> <p>Įrengimas: Maksimali aplinkos temperatūra: 60 °C Maksimalus darbinis slėgis: 16 bar Standartinis flanšas: EN 1092-2 Siurblio įvadas: DN 65 Siurblio išvadas: DN 40 Slėgio pakopa: PN 16</p> <p>Elektrotechniniai duomenys: Variklio tipas: MMG71B IE efektyvumo klasė: NA Polių skaičius: 4 Nominali galia - P2: 0.25 kW</p>



Įmonės pavadinimas:

Paruošė:

Telefonas:

Data:

1/2/2016

Padėtis	Kiekis	Aprašymas
		<p>Elektros tinklo dažnis: 50 Hz Nominali įtampa: 3 x 220-240D/380-420Y V Nominali srovė: 1,36-1,26/0,79-0,72 A Paleidimo srovė: 520-520 % Cos fi - galios koeficientas: 0,7 Nominalios apšukos: 1350 rpm Efektyvumas: 65,0% Variklio našumas esant pilnai apkrovai: 65.0-65.0 % Variklio naudingumo koeficientas esant 3/4 apkrovos: 65.5-65.5 % Variklio naudingumo koeficientas esant 1/2 apkrovos: 61.9-61.9 % Korpuso klasė (IEC 34-5): 55 (Protect. water jets/dust) Izoliacijos klasė (IEC 85): F Tepalo tipas: Grease</p> <p>Kita: Minimalaus efektyvumo koeficientas, MEI ≥: 0.70 ErP status: EuP Standalone/Prod. Neto masė: 30 kg Bendra masė: 36 kg Transportavimo tūris: 0.138 m3</p>

10 priedas. Saulės kolektoriai

Plokščiasis saulės kolektorius Eraslan BlueStar skirtas saulės energijos pavertimui naudinga termine energija. [28]

79% efektyvumas,

Bluetec Eta Plus aliuminis absorberis (absorbcija 95 proc, emisija 5 proc.),

Lazerin absorberio virinimo technologija,

Lengvai pakeičiamas prizminis Durasolar P+ Prism 4mm stiklas,

50 mm mineralinės vatos izoliacija,

Rudai anoduotas aliuminio korpusas,

Nugarinis dalis - aliuminio plokštė,

12 variniai vamzdėliai šilumokaitis su 4 vnt. G3/4 pajungimais,

EPDM sandarikliai.

Bendrieji duomenys	
Plotas	2,38
Talpa	1,2 ltr.
Izoliacijos medžiaga	Akmens vata
Izoliacijos storis	50 mm dugne, 20 mm šonuose
Didžiausia temperatūra	199 laipsniai
Tarnavimo laikas	25 metai
Kilmės šalis	Turkija
Saulės kolektorių duomenys	
Absorbcija	95%
Emisija	5%
Šilumokaičio vamzdėliai	12 vnt. variniai, d8mm
Stiklas	4 mm, grūdintas, prizminis
Stiklo optinis skaidrumas	91%
Konversijos koeficientas	0,79
Skaidrios dangos plotas	2,2 m ²

11 priedas. T rinis vandens šildytuvas

T rinis vandens šildytuvas sinclair ST-500MC.



Buffer Tank Volume	-	500	l
Exchanger Volume	-	17,5	l
Exchanger Heating Surface	Exchanger heating surface	4,05	m ²
Max. Pressure	Buffer / Exchanger / Solar	0,6 (6) / 1,0 (10) / -	MPa (Bar)
Test Pressure	Buffer / Exchanger / Solar	0,85 / 1,45 / -	MPa
Max. Temperature	Buffer / Exchanger / Solar	110 / 110 / -	°C
Fluid	Buffer / Exchanger / Solar	heating water / hot water / -	-
Water Pipe Inlet / Outlet	Diameter	DN23 (-) / DN23 (-)	mm (inch)
Dimension	(h x d)	1864 x 700	mm
Net Weight	-	121	kg

12 priedas. Šilumos siurblys

Šilumos siurblys Sinclair SDV4-400Eak



Capacity	Cooling	40	kW
Power Input	Cooling	12,3	kW
Capacity	Heating	45	kW
Power Input	Heating	11,2	kW
Operating Range - Cooling	-	- 5 ~ 48	°C
Operating Range - Heating	-	- 20 ~ 21	°C
Power Supply	-	380 - 415 / 3 / 50	V / Ph / Hz
Sound Pressure Level	-	60	dB (A)
Airflow	-	15600	m ³ / h
Vertical Pipe Length	On Top / Bellow	70 / 110	m
Actual Pipe Length	-	175	m
Equivalent Pipe Length	-	200	m
Total Pipe Length	-	500	m
Net Weight	-	280	kg
Gross Weight	-	300	kg
Net Dimension	w x h x d	1250 x 1615 x 765	mm
Packing Dimensions	w x h x d	1310 x 1790 x 825	mm

13 priedas. Lokalinis sąmata

6.2 lentelė. – Lokalinis sąmata.

SUDERINTA: _____ TŪKST.LT.				TVIRTINU: _____ TŪKST.LT.		
ATSAKINGAS ATSTOVAS _____				ATSAKINGAS ATSTOVAS _____		
2012 M. _____ MĖN. D.				2012 M. _____ MĖN. D.		
LOKALINĖ SĄMATA						
Sudaryta pagal 2015.10 kainas						
Statinių grupė Daugiabutis gyvenamasis namas						
Statiny's Daugiabutis gyvenamasis namas						
Žiniaraštis Šildymo sistema						
2015.12.28				Suma žiniaraščiui 38602.63 EUR		
Sąm.	Darbų ir išlaidų	Mato	Norma	Kiekis	Kaina	Iš viso
eil.	aprašymai	vnt				
1						
1 N16P-0203		m		75.0		
	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdinių iš plastikinių vamzdžių tiesimas ant grindų pagrindo (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 32 mm iki 63 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.28	21.0	5.39	113.19
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	0.35	26.25	0.11	2.89
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1.02	76.5	14.8	1132.2
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	0.35	26.25	1.65	43.31
490030	Apsauginis vamzdis (šarvas)	m	1.02	76.5	1.13	86.45
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.02	1.5	0.47	0.71
N16P-0203 Darbo užm. 113.19 Medžiagos 223.69				Mechanizmai 0.71	Iš viso 1378.75	
2 N16P-0201		m		364.0		
	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdinių iš plastikinių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų (vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.48	174.72	5.39	941.74
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	1.5	546.0	0.11	60.06
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1.02	371.28	3.7	1373.74
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	1.5	546.0	0.63	343.98
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.06	21.84	0.47	10.26
N16P-0201 Darbo užm. 941.74 Medžiagos 975.81				Mechanizmai 10.26	Iš viso 2729.21	
3 N16P-0603		vnt.		1.0		
	Šilumokaičių su srieginėmis jungtimis montavimas (jungties skersmuo daugiau 25 mm) k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	3.0	3.0	5.55	16.65
120003	Plieninė viela (suvirinimo)	kg	0.13	0.13	1.24	0.16
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0.07	0.07	1.25	0.09

6.2 lentelė s t sinys. – Lokalin s mata.

230413	Pasta sandarinimui	kg	0.028	0.028	14.72	0.41
240003	Acetilenas	m3	0.06	0.06	10.1	0.61
260521	Srieginės jungtys	vnt	4.0	4.0	9.86	39.44
260721	Šilumokaitis	vnt	1.0	1.0	543.86	543.86
810006	Šukuoti linai	kg	0.042	0.042	9.46	0.4
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.45	0.45	0.47	0.21
N16P-0603 Darbo užm. 16.65 Medžiagos 584.97			Mechanizmai 0.21		Iš viso 601.83	
4 N18-107		100m		1.0		
	Šiluminio punkto vamzdyno montavimas, ruošiant detales objekte k8=1.05					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	250.0	250.0	5.55	1387.5
20040	Propano-butano mišinys	m3	0.55	0.55	2.01	1.11
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0.002	0.002	1244.56	2.49
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	5.0	5.0	1.94	9.7
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	6.1	6.1	1.25	7.63
240003	Acetilenas	m3	0.9	0.9	10.1	9.09
260111	Plieniniai vamzdžiai	m	106.0	106.0	17.89	1896.34
390050	Abrazyvinis diskas	vnt	5.0	5.0	1.42	7.1
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	13.7	13.7	2.8	38.36
489210	Rankinė elektrinė šlifavimo mašina	maš.val	7.4	7.4	0.47	3.48
N18-107 Darbo užm. 1387.50 Medžiagos 987.94			Mechanizmai 41.84		Iš viso 3362.80	
5 N18-168		vnt.		1.0		
	Iki 500 l talpos tūrinio šildytuvo montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	6.6	6.6	5.39	35.57
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1.2	1.2	1.93	2.32
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.05	0.05	14.72	0.74
260146	Tūrinis vandens šildytuvas	vnt	1.0	1.0	2542.09	2542.09
570885	Vanduo	m3	0.5	0.5	0.78	0.39
810006	Šukuoti linai	kg	0.06	0.06	9.46	0.57
489034	Kranas ant automob. važiuoklės keliam.galios iki 10 t	maš.val	0.27	0.27	22.61	6.1
N18-168 Darbo užm. 35.57 Medžiagos 227.16			Mechanizmai 6.10		Iš viso 2587.52	
6 N18-172		vnt.		1.0		
	Iki 100 l talpos membraninio išsiplėtimo indo montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.75	0.75	5.39	4.04
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.005	0.005	14.72	0.07
260962	Membraninis išsiplėtimo indas	vnt	1.0	1.0	188.6	188.6
810006	Šukuoti linai	kg	0.006	0.006	9.46	0.06
N18-172 Darbo užm. 4.04 Medžiagos 60.02			Mechanizmai		Iš viso 252.66	
7 N18-173		vnt.		1.0		
	Iki 100 l talpos membraninio išsiplėtimo indo montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.89	0.89	5.39	4.8
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.4	0.4	1.93	0.77
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.005	0.005	14.72	0.07
260962	Membraninis išsiplėtimo indas	vnt	1.0	1.0	117.3	117.3
810006	Šukuoti linai	kg	0.006	0.006	9.46	0.06
N18-173 Darbo užm. 4.80 Medžiagos 60.79			Mechanizmai		Iš viso 182.99	
8 N18-121		vnt		2.0		
	Cirkuliacinio siurblio su movine jungtimi montavimas, pjaunant sriegius ant vamzdžių galų, kai jų skersmuo iki 50 mm					

6.2 lentelė t sinys. – Lokalinės mata.

	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	1.33	2.66	5.55	14.76
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.014	0.028	14.72	0.41
260719	Movinės jungtys	vnt	2.0	4.0	2.32	9.28
260720	Cirkuliacinis siurblys	vnt	1.0	2.0	324.78	649.56
810006	Šukuoti linai	kg	0.021	0.042	9.46	0.4
N18-121	Darbo užm. 14.76 Medžiagos 659.65				Mechanizmai	Iš viso 674.41
9 N16P-0201		m		59.0		
	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdinių iš plastikinių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 32 mm iki 63 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.56	33.04	5.39	178.09
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	2.0	118.0	0.11	12.98
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1.02	8.34	11.11	92.68
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	1.0	59.0	0.63	37.17
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.08	4.72	0.47	2.22
N16P-0201	Darbo užm. 178.09 Medžiagos 142.83				Mechanizmai 2.22	Iš viso 323.14
10 N16P-0206		vnt.		94.0		
	Plastikinių vamzdžių jungimas presuojamais keturšakiais (vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.3	28.2	5.39	152.0
490031	Jungiamoji dalis su presuojamomis movomis	kompl.	1.0	94.0	1.02	95.88
N16P-0206	Darbo užm. 152.00 Medžiagos 95.88				Mechanizmai	Iš viso 247.88
11 N16P-0205		vnt.		18.0		
	Plastikinių vamzdžių jungimas presuojamais trišakiais (vamzdžio išorinis skersmuo daugiau 32 mm iki 63 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.26	4.68	5.39	25.23
490031	Jungiamoji dalis su presuojamomis movomis	kompl.	1.0	18.0	1.02	18.36
N16P-0205	Darbo užm. 25.23 Medžiagos 18.36				Mechanizmai	Iš viso 43.59
12 F18-11-1		kw		204.0		
	Iki 1 kW galingumo radiatorių keitimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1.8	367.2	5.39	1979.21
1061	Plieniniai radiatoriai	kw	1.0	204.0	63.34	12921.36
2044-76	Antgaliai vid. sriegiais 16x1/2" (srieginės jungtys daugiasl. vamzdynui)	vnt	2.0	408.0	3.27	1334.16
940	Tvirtinimo detalės	t	0.00048	0.09792	1925.76	188.57
	Šilumos daliklis	vnt	1.0	208.0	59.0	12272.0
	Termostatinis ventilis	vnt	1.0	208.0	19.36	4026.88
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	maš.val	0.17	34.68	0.47	16.3
F18-11-1	Darbo užm. 1979.21 Medžiagos 14444.09				Mechanizmai 16.30	Iš viso 33137.54
13 F18-11-2		kw		4.0		
	Nuo 1,01 iki 2 kW galingumo radiatorių keitimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1.52	6.08	5.39	32.77
1061	Plieniniai radiatoriai	kw	1.0	4.0	63.34	253.36
2044-76	Antgaliai vid. sriegiais 16x1/2" (srieginės jungtys daugiasl. vamzdynui)	vnt	1.0	4.0	3.27	13.08
	Šilumos daliklis	vnt	1.0	4.0	59.0	236.0
	Termostatinis ventilis	vnt	1.0	4.0	19.36	77.44
940	Tvirtinimo detalės	t	0.00024	0.00096	1925.76	1.85
48382	Kiti smulkūs mechanizmai	maš.val	0.09	0.36	0.47	0.17
F18-11-2	Darbo užm. 32.77 Medžiagos 268.29				Mechanizmai 0.17	Iš viso 614.67

6.2 lentel s pabaiga. – Lokalin s mata.

Iš viso skyriuje 1 Darbo užm. 4886	Medžiagos 41129	Mechanizmai 78	Iš viso 46015
Viso žiniaraštyje 1 Darbo užm. 4886	Medžiagos 41129	Mechanizmai 78	Iš viso 46015
Papildomų medžiagų vertė 3.00%		1234	
Papildomų mechanizmų vertė 3.00%			2
Sezoniniai darbai 15.00% (0)			
Specifiniai darbai 17.00%		70	
Papildomas darbo užmokestis 8.00%(4886+70)		396	
	Viso:	5352	42363
Soc.draudimo išlaidos 31.00%(4886+70+396)		1659	80
Statinio statybos išlaidos	Viso:	7011	42363
Statybvietės išlaidos 9.00%			80
Iš viso tiesioginės išlaidos			49454
Pridėtinės išlaidos 30.00%(4886+70+396)			4451
Pelnas 5.00%(53905+1606)			53905
Iš viso netiesioginės išlaidos			1606
			2776
			4382
			Bendra vertė be PVM
Pridėtinės vertės mokestis 21.00%			58286
			12240.11
			Bendra vertė su PVM
			70526.37
Sudarė :			
Martynas Raudžius			