



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS

Jurgita Bakšaitytė

DAUGIABUČIO NAMO ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS
SISTEMŲ PROJEKTAVIMAS PANAUDOJANT ŠILUMOS
SIURBLIUS

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Doc. dr. Romaldas Morkvėnas

KAUNAS, 2016

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
PASTATŲ ENERGINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(parašas) Doc. dr. Andrius Jurelionis
(data)

**DAUGIABUČIO NAMO ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS
SISTEMŲ PROJEKTAVIMAS PANAUDOJANT ŠILUMOS
SIURBLIUS**

Baigiamasis magistro projektas
Pastatų inžinerinės sistemos (kodas 621H24001)

Vadovas

(parašas) Doc. dr. Romaldas Morkvėnas
(data)

Recenzentas

(parašas)
(data)

Projektą atliko

(parašas) Jurgita Bakšaitytė
(data)

KAUNAS, 2016

Projektą atliko SPM-4 gr. Jurgita Bakšaitytė
studentas:

vardas, pavardė

parašas, data

Konsultantai:

Architektūrinė dalis

Romaldas Morkvėnas

vardas, pavardė

parašas, data

Ekonominė dalis

Odeta Viliūnienė

vardas, pavardė

parašas, data

Grafinė dalis

Valdas Paukštys

vardas, pavardė

parašas, data

Darbų saugos dalis

Romaldas Morkvėnas

vardas, pavardė

parašas, data

PARENGTO BAIGIAMOJO DARBO SAVARANKIŠKUMO PATVIRTINIMAS

Patvirtinu, kad parengtas magistro baigiamasis darbas
Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant
šilumos siurblius

- atliktas savarankiškai ir nebuvo kaip visuma pateiktas jokiam dėstomajam dalykui atsiskaityti šiame ar ankstesniuose semestruose;
- nebuvo pateiktas atsiskaityti kitame KTU fakultete arba kitoje Lietuvos aukštojoje mokykloje;
- turi visas į baigiamojo darbo literatūros sąrašą įtrauktą informacijos šaltinių nuorodas.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Data



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS**

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS

Pastatų energetinių sistemų katedra

TVIRTINU:

Katedros vedėjas doc. Andrius Jurelionis

Data, parašas

SPM - 4 grupės studentui(ei)

Jurgitai Bakšaitytei

vardas, pavardė

Baigiamojo darbo tema:

**Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų
projektavimas panaudojant šilumos siurblius**

Patvirtinta

dekano įsakymu Nr.

Pradiniai duomenys darbui:

Baigiamojo darbo turinys:

Aiškinamasis raštas

Atlikti

Statinio charakteristika, statybos vietos, statybos reglamentavimo ir teisės sąlygos

Architektūrinė dalis

Konstruktinė dalis

- konstrukcinės dalies analizė

Technologinė, organizacinė, ekonominė dalis

- technologinės ir organizacinės dalies analizė
- ekonominiai skaičiavimai

Statinio inžinerinių sistemų dalis

Darbo sauga ir aplinkosauga

Brėžiniai

**Brėžinių
skaičius**

Pastato planai, fasadas, pjūviai

Statinio inžinerinės sistemos

Statybinių gaminių ir konstrukcijų gamybos technologija

Kiti brėžiniai:

Vadovas:

Parašas

pareigos, vardas, pavardė

Užduotį gavau:

parašas

vardas, pavardė, data

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
PASTATŲ ENERGETINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

Magistro baigiamasis darbas

**DAUGIABUČIO NAMO ŠILDYMO IR KARŠTO VANDENS SISTEMŲ
PROJEKTAVIMAS PANAUDOJANT ŠILUMOS SIURBLIUS**

Jurgita Bakšaitytė

ANOTACIJA

Magistro baigiamajame darbe projektuojamos daugiabučio namo šildymo ir karšto vandentiekio sistemos panaudojant šilumos siurblius.

Tyrimo tikslas – parinkti tinkamiausią šilumos siurblio tipą daugiabučiam namui. Nustatyti skirtingų tipų šilumos siurblių privalumus ir trūkumus. Atsižvelgus į visus vertinimo punktus, buvo parinktas šilumos siurblys „oras – vanduo“. Iš sanitarinių mazgų šalinamo oro šilumos energija bus panaudojama karšto vandens ruošimui.

Darbo tikslas - apskaičiuoti ir suprojektuoti daugiabučiame name šildymo, karšto vandentiekio sistemas pagal Lietuvos Respublikoje galiojančias statybos normas ir taisykles.

Pastate projektuojamai šildymo sistemai parinktas radiatorinis šildymas. Šilumnešis į prietaisus skirstomas kolektorine sistema. Apskaičiuoti savitieji šilumos nuostoliai yra 3,1 kW/K. Daugiabučiui namui suprojektuotas šilumos punktas, kuriame bus ruošiamas šilumnešis pastato šildymui ir karštas vanduo buitiniams reikmėms. Vandentiekio sistemai parenkami plastikiniai vamzdžiai ir visa reikalinga reguliuojamoji ir uždaromoji armatūra. Šilumos siurblys „oras – vanduo“ pagamina 8,9 kW, tai sudaro 34 % karšto vandens maksimalaus poreikio.

Darbe pateikiama šildymo sistemos skaičiuojamoji sąmatinė kaina, kuri sudaro ~100410 €.

Reikšminiai žodžiai:

Šildymas, šilumos siurblys, vandentiekis, sąmata.

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

Master final work

MULTI-APARTMENT HEATING AND HOT WATER SYSTEM DESIGN USING HEAT PUMPS

Jurgita Bakšaitytė

Master's thesis designed apartment heating and hot water supply systems using heat pumps.

The aim - to choose the most suitable heat pump type multi-apartment building. Identify the different types of heat pumps pros and cons. Taking into account all evaluation items were selected heat pump "air - water ". In sanitary exhaust air heat energy is used for hot water production.

The aim - to calculate and design an apartment house heating and hot water supply systems under the existing construction norms and rules of Republic of Lithuania.

The building design of the heating system selected radiator heating. Coolant devices to be divided manifold system. Calculated heat loss is 3.1 kW/K. Apartment houses designed heating point, which will be prepared for hot water heating and households. For water system chosen plastic pipes and all necessary regulatory and valves. The heat pump "air - water " produces 8.9 kW, representing 34% of the maximum hot water demand. The paper presents the heating system calculating the estimated cost, which consists of ~ 100410 €.

Keywords (up to 8 words):

Heating, heat pump, water supply, estimate

Turinys

ĮVADAS	10
1. OBJEKTO TEISINIO REGLAMENTAVIMO DALIS	11
1.1 Šildymo ir vėdinimo, šalto ir karšto vandens sistemų bendrieji reikalavimai	11
1.1.1 Šildymas	11
1.1.2 Vėdinimas.....	13
1.1.3 Vandentiekis	14
1.2 Statybos dalyviai	14
1.3 Statybos darbai.....	15
2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS	16
2.1 Bendrieji duomenys	16
2.2 Duomenys apie sklypą.....	16
2.3 Architektūriniai sprendimai	17
2.4 Pamatai.....	17
2.5 Pastato sienos ir pertvaros.....	17
2.6 Pastato perdangos ir grindys	17
2.7 Pastato stogas	18
2.8 Pastato langai ir durys.....	18
2.9 Fasadų apdaila.....	18
2.10 Pastato šiluminės savybės.....	19
3. TIRIAMASIS DARBAS	20
3.1 Tiriamojo darbo tikslas	20
3.2 Šilumos siurblių tipai.....	21
3.2.1 Šilumos siurblys: „Gruntas – Vanduo“	22
3.2.2 Šilumos siurblys „vanduo – vanduo“	23
3.2.3 Šilumos siurblys „Oras – vanduo“	25
3.2.3.1 Pirmojo tipo šilumos siurblys „Oras – vanduo“	25
3.2.3.2 Antrojo tipo šilumos siurblys „Oras – vanduo“.....	27
3.3 Šilumos siurblio „Oras – vanduo“, skirto karšto vandens ruošimui COP nustatymas	28
3.3.1 Šilumos siurblys „Oras – vanduo“	29
3.3.2 Bevielės energijos sąnaudų matuoklis - kaupiklis.....	30
3.3.3 Duomenų kaupikliai	30

3.4 Tyrimo rezultatai	31
3.5 Rezultatai ir jų apibendrinimas.....	35
4. PASTATO INŽINERINĖS SISTEMOS IR JŲ ĮRENGIMO DALIS	37
4.1 Šildymo sistemų projektavimas	37
4.1.1 Klimato sąlygos	37
4.1.2 Patalpų paskirtis, mikroklimato parametrai ir norminių lygių užtikrinimo sprendimai	37
4.1.3 Inžinerinių sistemų duomenys	37
4.1.4 Šildymo sistemos skaičiavimai.....	38
4.1.5 Šildymo sistemos hidraulinis skaičiavimas	42
4.2 Šilumos siurblio CITYVEX „oras – vanduo“ projektavimas.....	44
4.2.1 Šilumos energijos kiekio skaičiavimas.....	44
4.3 Vidaus vandentiekio sistemos skaičiavimas	45
4.3.1 Vandens poreikis	45
4.3.2 Vandens sistemos hidrauliniai skaičiavimai.....	47
4.3.3 Karšto vandens ruošimui reikalinga galia	48
5 EKONOMINĖ DALIS	49
5.1 Lokalinės sąmatos skaičiavimo principai.....	49
5.2 Lokalinės sąmatos sudarymas	49
5.3 Pagrindiniai ekonominiai rodikliai	50
6. DARBŲ SAUGOS IR APLINKOSAUGOS DALIS.....	51
6.1 Aplinkosaugos dalis.....	51
6.2 Darbų sauga	51
7. IŠVADOS.....	52
8. LITERATŪROS SĄRAŠAS	53
9. PRIEDAI.....	55

IVADAS

Magistro baigiamajame darbe projektuojamos daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemos. Projektuojamą pastatą numatyta statyti Kaune. Statinį sudaro trys aukštai ir mansarda. Pirmame aukšte yra 16 vieno – dviejų kambarių butai. Du butai pirmame aukšte yra tušti. Viename iš jų bus įrengtas šilumos punktas. Antras ir trečias aukštai – identiški. Aukštuose yra po 16 vieno – dviejų kambarių butų. Mansardoje visos patalpos bendro naudojimo - nešildomos.

Tyrimo tikslas – parinkti tinkamiausią šilumos siurblio tipą daugiabučiam namui. Nustatyti skirtingų tipų šilumos siurblių privalumus ir trūkumus. Atsižvelgiant į visus šilumos siurblių privalumus ir trūkumus, įrengimo kainas, priežiūros galimybes, į COP palyginimą, bei į Lietuvos klimato sąlygas, buvo nuspręsta, kad antrojo tipo šilumos siurblys „oras – vanduo“, kuris šalinamo oro šilumą panaudoja karšto vandens ruošimui - tinkamiausias šiam daugiabučio namo projektui. Šilumos siurblys CITYVEX „oras – vanduo“ paruošia 34 % maksimalaus karšto vandens poreikio.

Pastato atskirų patalpų šildymui suprojektuota dvivamzdė, kolektorinė šildymo sistema. Parinkti plieniniai apatinio pajungimo radiatoriai. Pagal paskaičiuotą šildymo sistemos galią 148 kW ir karšto vandens ruošimui reikalingą 25,5 kW galią, suprojektuotas šilumos punktas. Jame įrengti du šilumokaičiai, 1000 l tūrinis karšto vandens šildytuvas, cirkuliacinis siurblys ir trys išsiplėtimo indai.

Suprojektuotos geriamojo karšto vandens tiekimo sistema. Šaltas vanduo bus tiekiamas iš esamų miesto tinklų, vandens apskaitos mazgą numatoma įrengti šilumos punkto patalpoje. Šioms sistemoms paskaičiuojami hidrauliniai nuostoliai, vamzdžiai pratekantys debitai ir parenkami vamzdžių skersmenys.

1. OBJEKTO TEISINIO REGLAMENTAVIMO DALIS

1.1 Šildymo ir vėdinimo, šalto ir karšto vandens sistemų bendrieji reikalavimai

Gyvenamajame name suprojektuota šildymo ir vėdinimo, šalto ir karšto vandens sistemos, vadovaujantis LR norminiai reikalavimais ir techniniai reglamentais. Pastate turi būti suprojektuotos ir įrengtos tokios mikroklimato bei oro kokybės parametrus palaikančios ir reguliuojančios šildymo ir vėdinimo sistemos, kad eksploatuojant patalpas normaliomis lauko sąlygomis visose šio pastato patalpų veiklos zonose, arba tik numatytose vietose, optimaliai naudojant energiją būtų galima palaikyti norminius mikroklimato bei oro kokybės parametrus. Projektuojant karšto ir šalto vandens sistemas, atsižvelgiama į tiekiamo vandens kokybę ir temperatūrą, kad geriamas vanduo atitiktų Lietuvos higienos normas HN 42:2009.

Skaičiuojant šildymo ir vėdinimo sistemas, reikia įvertinti:

- pastato padėtį (orientaciją pasaulio šalių atžvilgiu, ar apsaugotas nuo vėjų);
- pastato šilumines, orinio sandarumo, architektūrines ir konstrukcines ypatybes;
- šilumos, drėgmės, teršalų išsiskyrimą patalpoje nuo įrengimų, žmonių ir kt.;
- klimatinės sąlygas, lauko oro kokybę;
- kitus aplinkos veiksnius (pastato padėtį tarp kitų pastatų ir pan.) ir specifinius pastato paskirties reikalavimus.

Šildymo ir vėdinimo sistemos turi turėti galimybę jas reguliuoti taip, kad patalpos oro ar jos veiklos zonos juntamosios temperatūros svyravimai neturėtų neigiamos įtakos žmogaus komfortui, taip pat gyvenamuosiuose pastatuose turi būti numatyta galimybė reguliuoti tiek visos šildymo sistemos, tiek atskirų šildymo prietaisų šilumos srautus.[1]

1.1.1 Šildymas

Šildymo sistemos pastate projektuojamos pagal pastato paskirtį. Turi būti įvertintas užsakovo pageidaujamas komforto lygis ir specifiniai reikalavimai. Visais atvejais visi šildymo sistemos komponentai (šildymo prietaisai, vamzdynų medžiaga, išdėstymas, valdomoji ir reguliuojamoji įranga) turi atitikti gaisrinės saugos ir higienos normų reikalavimus.

Projektinės patalpų temperatūros ir jų svyravimo vertės parenkamos atsižvelgiant į Lietuvos higienos normas HN 42:2009.

Šildymo sistemos projektinė galia nustatoma pagal patalpų šilumos poreikį ir šalčiausio penkiadienio lauko oro temperatūrą. Nustatant šildymo sistemos projektinę galią turi būti įvertinta:

- pastato šilumos nuostoliai per ilginis tiltelius;
- šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir išorės oro infiltracijos;

Šildymo prietaisų tipas, eksploatacinės savybės, išorinis vaizdas, šildymo paviršiaus temperatūra turi atitikti higienos normų ir gaisrinės saugos taisykles. Šildymo prietaisų atiduodamas į patalpą šilumos kiekis turi būti pakankamas patalpų projektinei temperatūrai palaikyti. Šildymo prietaisai turi būti prieinami valyti, prižiūrėti ir remontuoti. Patalpose radiatoriai išdėstyti po langais 0,15 m aukštyje virš grindų konstrukcijos. Kolektoirinių sistemų vamzdžius grindyse būtina pakloti taip, kad juos būtų galima pakeisti neardant grindų.[1]

Šildymo sistemose vartojami plastmasiniai vamzdžiai normaliomis eksploatacijos sąlygomis turi būti atsparūs šilumnešio temperatūrai, slėgiui ir išoriniam mechaniniam poveikiui. Šildymo ir šilumos tiekimo vamzdynai pastatuose tiesiami paslėptai – uždariais kanalais, nišomis, inžinerinių komunikacijų šachtomis, tuneliais arba statybinių konstrukcijų viduje, sudarant sąlygas priėjimui prie jų. Šildymo ir šilumos tiekimo vamzdžiai, kertantys pastato atitvaras, turi būti tiesiami nedegios medžiagos dėkluose.

Šildymo ir šilumos tiekimo sistemų vamzdynų konfigūracija, armatūra ir šildymo prietaisai turi būti tokie, kad sistemos hidraulinis ir šiluminis režimas būtų patikimas visais galimais eksploataavimo režimais: įjungus ar išjungus prietaisus, šilumos vartotojui reguliuojant prietaisų šilumos galią. Šildymo sistemos atšakose ir stovuose turi būti tiek uždaromųjų hidraulinio balansavimo ir reguliuojamosios armatūros, kiek jų reikia sistemai suderinti, paleisti, reguliuoti, patogiai ir taupiai eksploatuoti.

Šildymo ir šilumos tiekimo vamzdynams turi būti numatyti būdai ir priemonės orui išleisti ir vamzdynams ištuštinti, taip pat įranga šiluminiam plėtimui kompensuoti. Orą išleisti numatoma vandens vamzdynų aukščiausiose vietose ir šildymo prietaisuose, kai iš jų oras negali išeiti per vamzdyną. Šildymo ir šilumos tiekimo vamzdynų šilumos izoliacija turi būti įrengiama vadovaujantis ir įrenginių šilumos izoliacijos įrengimo taisyklėmis. [1]

Šilumnešio išleidimo įtaisai turi būti šilumos generatoriaus patalpoje arba šilumos punkte ir atskirose šildymo sistemos dalyse, jeigu jo negalima išleisti šilumos punkte arba šilumos generatoriaus patalpoje. Šilumnešio išleidžiamosios armatūros neleidžiama montuoti pogrindžio kanale.[1]

1.1.2 Vėdinimas

Pastate ir vėdinimo sistemose oro slėgis turi pasiskirstyti taip, kad normaliomis pastato naudojimo sąlygomis oras tekėtų iš švaresnių vietų į labiau užterštas. Tiekiamo ir šalinamo oro kiekius reglamentuoja STR 2.09.02:2005, 1 priedas.

Į patalpą turi būti tiekiamas toks švaresnio oro kiekis, kad patalpos oro kokybė atitiktų sveikatos priežiūros teisės aktų reikalavimus ir oro tarša neviršytų nustatytų higienos normų. Švarus oras paprastai tiekiamas į tą patalpos dalį, kur oras užterštas mažiausiai, o šalinamas ten, kur teršalai išsiskiria intensyviausiai arba jų koncentracija didžiausia.

Lauko oro ėmimo angos turi būti įrengtos taip, kad tiekiamas oras būtų kuo švaresnis. Mažiausias atstumas nuo oro imamosios angos apačios iki žemės arba jos dangos paviršiaus – 2 m.

Ortakiai turi būti pakankamai standūs ir gerai pritvirtinti, kad liktų sandarūs ir nejudami bet kokiomis sistemos darbo sąlygomis. Sistemų įranga ir ortakiai neturi būti gaisro ir sproginimo priežastis, sprogių ir kenksmingų medžiagų sklaidimo kanalas ar židinytis. Prie tos pačios sistemos gali būti jungiamos kelios patalpos arba įrenginiai, jei nėra pavojaus arba numatoma apsauga, kad kenksmingos, degios ir sprogios medžiagos nesklistų į kitas patalpas ar įrenginius, ar joms susimaišius tarpusavyje nesusidarytų toksiškų ar pavojingų aplinkai medžiagų.

Vėdinimo sistemos turi būti prieinamos išvalyti nuo dulkių ar kitų nuosėdų, jei to reikalauja atitinkamų patalpų projektavimo ar naudojimo norminiai dokumentai. Vėdinimo įrangos techninių patalpų plotas nustatomas atsižvelgus į priežiūros, remonto ir valymo poreikius. Vėdinimo įrengimai, jų patalpos ir ortakiai galimose kondensacijos vietose padengiami šilumine izoliacija.

Oro imamosios ir išmetamosios angos įrengiamos taip, kad krituliai nepakenktų pačiai vėdinimo sistemai ir statinio konstrukcijoms. Šalinamas oras turi būti išmetamas lauk taip, kad nekeltų pavojaus žmonių sveikatai, gamtai ir statiniams.

Patalpų, kuriose yra dujiniai įrenginiai, ištraukiamųjų sistemų oro šalinimo angose turi būti nepertraukiamos oro kaitos grotelės.[1]

1.1.3 Vandentiekis

Pastato vandentiekis paprastai susidedanti iš įvado, vandens apskaitos mazgo ir tiekiamojo vamzdyno su ėmimo, uždarymo ir reguliavimo čiaupais. Pagal aplinkybes, joje dar gali būti vandens slėgio didinimo bei palaikymo įrenginiai (siurbliai, bakai), atsargos bakai, vandens savybių keitimo įrenginiai, įrenginių valdymo aparatūra. Vandentiekis turi būti suprojektuotas taip, kad būtų išvengta vandens eikvojimo ir neracionalaus vartojimo, pernelyg didelio vandens greičio, oro kaupimosi pripildant ar oro kamščių eksploatuojant, gedimo (pvz., kalkėjimo, irimo). Siekiant, kad vandentiekis neužšaltų, reikia vengti jį tiesti lauke virš grunto.

Vamzdynai skirstomi į geriamuosius, gaisrinius ir specialiuosius. Geriamam vandeniui nustatomi reikalavimai pateikti higienos normoje HN 24:2003. Geriamojo vandens greitis prietaisuose neturi būti mažesnis nei: virtuvės čiaupe 0,35 m/s, praustuvo čiaupe 0,15 m/s, vonios čiaupe 0,75 m/s. Užtikrinama jog geriamasis vanduo nesąveikautų su negeriamuoju vandeniū ar vandeniū užterštu kenksmingais sveikatai mikroorganizmais, cheminiais teršalais. Jie gali būti atskiri arba jungtiniai.

Vandentiekio įvadas prie lauko vandentiekio linijos jungiamas trišakiu arba balnu. Įvado prijungimo vietoje gali būti statomas šulinys, kuriame įrengiamas čiaupas ir kiti numatyti prietaisai (pvz., vandens apskaitos mazgas). Kai pasirenkama požeminė konstrukcijos uždaromoji armatūra (požeminė sklendė arba požeminis balnas su įtaisytu uždoriu) ir įvado prijungimo vietoje kitokių prietaisų nėra, šulinio statyti nereikia.

Vandentiekio įvado trasa parenkama atsižvelgiant į vandens ėmimo čiaupų ir laiptinių išdėstymą. Įvadas turi trumpiausiu keliu sujungti pastato ir lauko vandentiekius, statmenai kirsdamas pastato išorinę sieną. Įvadas turi būti tiesiamas nuolaidžiai (pakankamas nuolydis 0,003) link lauko vandentiekio linijos.[2]

1.2 Statybos dalyviai

Projektuojant ir statant statinį, įrengiant jo inžinerines sistemas, dalyvauja daugybė statybos dalyvių, kurie apibrėžti statybos įstatyme. Statybos dalyviai yra: statytojas, tyrinėtojas, statinio projektuotojas, rangovas, statinio statybos techninis prižiūrėtojas, tiekėjas.

Įstatyme, kiekvienam dalyviui numatytos atitinkamos pareigos bei teisės. Statybos techniniai reglamentai yra privalomi visiems statybos dalyviams, taip pat viešojo administravimo subjektams, inžinerinių tinklų ir susisiekimo komunikacijų savininkams.

Projekto rengimui vadovauja projekto vadovas, turintis tam reikiamą kvalifikaciją. Kai projektuojama statinių grupė, gali būti skiriami (samdomi): projekto vadovas statinių grupei ir Projekto vadovai atskiriems statiniams. Atskiro statinio projekto vadovas atsako tik už jo vadovaujamą projektą [4].

1.3 Statybos darbai

Statybos darbai skirstomi į dvi rūšis: bendrieji ir specialieji.

Bendriesiems darbams priskiriama: žemės darbai, betono mūro montavimo darbai, metalo ir kitų konstrukcijų montavimo darbai, apdailos darbai.

Specialiesiems darbams priskiriama: pastatų išorės bei vidaus vandentiekio sistemos, nuotakynas, šildymo bei vėdinimo sistemos, dujotiekio įrengimo, kiti panašūs darbai.

Statinio šildymo, vėdinimo vandentiekio ir nuotakyno montavimo darbai priskiriami specialiesiems darbams, kuriems skiriamas statybos specialiųjų darbų vadovas. Šis asmuo turi turėti aukštąjį arba aukštesnįjį inžinerinį išsilavinimą ir būti atestuotas nustatyta tvarka. Specialiųjų darbų vadovas techniniais klausiais yra pavaldus statinio statybos vadovui. Statinio statybos specialiųjų darbų vadovas skiriamas įsakymu rangovo firmos viduje, arba samdant kitą žmogų, sudarius su juo darbo sutartį. Turint atitinkamą atestatą, statinio statybos vadovas kartu gali būti ir specialiųjų darbų vadovu.

Savo parašu vadovas patvirtina, kad statinys yra tinkamas naudoti ir yra pastatytas iš tinkamų produktų. Statinio projekto, statybos darbų ir pastatyto statinio kokybė, atitinkanti normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų nustatytus reikalavimus.[4]

Projektavimo darbų rangos sutartyje turi būti numatyta statinio projekto rengėjo prievolė atlikti statinio projekto vykdymo priežiūrą, nustatyta jos kaina ar kainos apskaičiavimo taisyklės, atsižvelgiant į statybos terminus, kurių sutarties šalys turi laikytis, sudarydamos statinio projekto vykdymo priežiūros sutartį. Būtina tikrinti ir surašyti paslėptų statinio konstrukcijų ir paslėptų statybos darbų priėmimo, inžinerinių tinklų, statinio inžinerinių sistemų, technologinių inžinerinių sistemų išbandymo aktus. Statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas ir statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovas atsako už pareigų vykdymą ir teisių naudojimą ar nepasinaudojimą jomis įstatymų nustatyta tvarka. [5].

2. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS

2.1 Bendrieji duomenys

Projektuojamas trijų aukštų su mansarda daugiabutis namas. Pastatas pastatytas Kaune. Sklypas ribojasi su Dariau ir Girėno gatve. Reljefas lygus, esama ir projektuojama žemės altitudė 68,00.

Pastato ir sklypo techniniai rodikliai:

2.1 Lentelė. Bendrieji statinio techniniai rodikliai.

Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
I. SKLYPAS		
1. Sklypo plotas	m ²	7284,86
2. Sklypo užstatymo intensyvumas	%	22
3. Sklypo užstatymo plotas	m ²	1547,67
II. PASTATAS		
1. Bendras plotas	m ²	6190,68
1.1 Pagrindinis	m ²	4039,42
1.2 Pagalbinis	m ²	2151,26
2. Pastato tūris	m ³	19188,90
3. Aukštų skaičius	vnt	3 su mansarda
4. pastato aukštis	m	16,55

2.2 Duomenys apie sklypą

Sklypas yra taisyklingos formos. Pastatas pastatytas sklypo vidurinėje dalyje. Projektuojamas vienas įvažiavimas į sklypą. Sklype esantis kelias bei automobilių stovėjimo aikštelė yra asfaltuoti. Sklype esantys takai grindžiami trinkelėmis, likusioje sklypo dalyje sodinami medžiai, dekoratyviniai krūmai, želdinama žolė. Daugiabučio namo sklypo reljefas yra lygus 68,000 metrų aukštyje virš jūros lygio. Sklypas iš pietinės pusės ribojasi su Dariau ir Girėno gatve, o iš kitų pusės ribojasi su greta esančiais sklypais.

2.3 Architektūriniai sprendimai

Daugiabutis namas yra trijų aukštų su mansarda. Pirmuose trijuose aukštuose suprojektuoti vieno, dviejų kambarių butai. Iš viso pastate yra 48 butai. Planuojama, kad name gyvens 120 gyventojų. Antro aukšto grindų altitudė - +3,740 m. Trečio aukšto grindų altitudė - +7,650 m. Mansardos grindų altitudė - +11,410 m. Pastate įrengtos trys laiptinės. Namų karkasą sudaro 900 mm storio mūro siena. Perdangos – iš gelžbetoninės perdangos plokštės. Pastato stogas dvišlaitis 26,57° nuolydžio. Numatytas išorinis lietaus nuotekų nuvedimas į lietaus latakus, iš kurių lietaus nuotekos suteka į esamus pastato lietvamzdžius. Pastatas yra taisyklingo stačiakampio formos. Pastato šiaurinėje pusėje įrengta poilsio zona.

2.4 Pamatai

Pastato pamatai įrengiami tik po pastato laikančiosiomis sienų konstrukcijomis, įgilinami iki -1,600 m. Po pamatais įrengiamas sutankinto žvyro sluoksnis. Pamatų montavimas vyksta iš monolitinių pamatų konstrukcijų. Pamatai nėra apšildyti mineraline vata ar polistireniniu putplasčiu.

2.5 Pastato sienos ir pertvaros

Išorinių pastato laikančios konstrukcijos – mūrinės. Pastato išorinės sienos iš 0,9 m storio mūro. Pastato fasadas yra autentiškas ir neapšildytas, norint apšiltinti pastatą, tai būtų galima padaryti tik iš vidinės pastato sienos pusės. Pastato vidinės pertvaros taip pat mūrinės. Laikančiosios konstrukcijos sudarytos iš 0,90 m storio mūrinės sienos, o visos kitos pastate esančios pertvaros 0,12 m arba 0,2 m storio. Gipso kartono plokštės - tinkuojamos, glaistomos ir dažomos.

2.6 Pastato perdangos ir grindys

Pastato grindys buvo susidėvėjusios, todėl buvo rekonstruojamos. Rekonstruojant grindys įrengiamos ant sutankinto grunto pilant 200 mm stambaus žvyro sluoksnį, ant šio sluoksnio montuojamas išlyginamasis armuoto betono sluoksnis. Tuomet klojamas hidroizoliacijos sluoksnis ir ant jo - 220 mm akmens vatos sluoksnis. Tada vėl klojamas išlyginamasis armuoto betono sluoksnis - 70 mm ir ant jo įrengiama grindų danga.

2.7 Pastato stogas

Pastato stogas dvišlaitis $26,57^\circ$ nuolydžio. Numatytas išorinis lietaus nuotekų nuvedimas į lietaus latakus, iš kurių lietaus nuotekos suteka į esamus pastato lietvamzdžius. Pastato stogas rekonstruojamas. Stogo dangai parenkamos keraminės čerpės. Gegnės - 250x100 mm, sudėtos kas 1000mm, grebėstai iš 50x50mm tašų, sudėti kas 600 mm. Stogas apšiltintas 250 mm ir 50 mm akmens vatos sluoksniais. Stogas yra vėdinamas 50 mm storio oro tarpu. Už vėdinamo sluoksnio klojama vėjo izoliacija – difuzinė plėvelė. Toliau seka, po šiuo sluoksniu dedamas akmens vatos sluoksnis. Tarp akmens vatos sluoksnių klojama garo izoliacija – 0,02 mm polietileno plėvelė.

2.8 Pastato langai ir durys

Pastato langai pakeisti į plastikinius su stiklo paketu. Langų dydis ir forma priklauso nuo esamų langų išmatavimų bei pritaikyti prie pastato architektūros. Plastikiniai langų rėmai montuojami dedant medinį rėmą ir į jį tvirtinami plastikiniai rėmai priveržiant varžtais. Tarpeliai tarp sienos ir staktos sutvarkomi ir užtinkuojami.

Vidaus ir išorės durys su stiklais, kad būtų geresnis vidinių patalpų apšvietimas. Šiaurinėje pastato pusėje yra dvidurės laiptinių durys, kurių bendras plotis - 2,0 m, o aukštis - 2,8 m laiptinėse. Durys skiriančios butus nuo poilsio zonos - 1,32 m pločio ir 2,45 m aukščio. Pastato rytinėje pusėje esančios durys - 1,32 m pločio ir 2,45 m aukščio. Pietinėje pastato pusėje yra dvi durys, kurios veda į pastato centrinę laiptinę. Jų plotis po 1,2 m, o aukštis - 2,8 m.

2.9 Fasadų apdaila

Pastato fasadas atitinka neogotikos stilių. Šie fasadai netradiciniai dėl raudonų plytų spalvos bei didelių langų. Pastato pietinis ir šiaurinis fasadai simetriški centrinės laiptinės atžvilgiu. Langai ir durys plastikiniai, rudos spalvos. Spalva derinama prie stogo ir fasadų spalvinių sprendimų. Virš centrinės pastato laiptinės yra išskirtinės formos niša, kurioje įrengtas - 0,8 m skersmens apskritas langas. Beveik visos daugiabučio namo langų nišos turi vienodą segmentą, tai raudonų plytų palangės.

2.10 Pastato šiluminės savybės

Remiantis STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“, pagal turimas pastato konstrukcines detales, buvo apskaičiuotos sienų, šiltintos perdangos ir pamatų šilumos perdavimo koeficiento reikšmės. [6]. Keičiant pastato paskirtį iš kareivinių pastato, kuris priskiriamas paveldo pastatams, į daugiabutį namą buvo pakeistos durys, langai, perdangos ir grindų konstrukcijos. Norint išsaugoti pastato sienų autentiškumą, šio daugiabučio namo sienos nebuvo apšildytos. Jeigu dėl patalpų mikroklimato būtų nuspręsta sienas apšildyti, tai sienų konstrukcijos būtų apšildytos iš vidinės pastato sienų pusės. Daugiabučio namo šilumos perdavimo koeficientai pateikiami 2.1 lentelėje.

2.1 lentelė. Daugiabučio namo šilumos perdavimo koeficientai

Eil. Nr.	Pastato konstrukcija	Šilumos perdavimo koeficientas $W/(m^2/K)$
1.	Stogas	0,15
2.	Sienos	0,51
3.	Šiltinta perdanga (tarp trečio aukšto ir mansardos)	0,22
4.	Grindys	0,23
5.	Langai	1,3
6.	Durys	1,3

3. TIRIAMASIS DARBAS

Tiriamąo darbo tikslas – parinkti tinkamiausią šilumos siurblio tipą daugiabučiam namui. Nustatyti skirtingų tipų šilumos siurblių privalumus ir trūkumus.

Didėjant aplinkos taršai, didėja ir klimato atšilimo grėsmė. Todėl žmogus yra nuolat verčiamas atrasti ir tobulinti visas įmanomas technologijas, kurios naudoja energiją. Viena iš svarbiausių energijos rūšių, kurias naudoja žmogus yra šilumos energija. Šilumos gavimas ir naudojimas yra labai svarbus visam pasauliui. Nuolatos moksliniais tyrimais bandoma nustatyti kaip efektyviau ir pigiau išgauti šilumą.

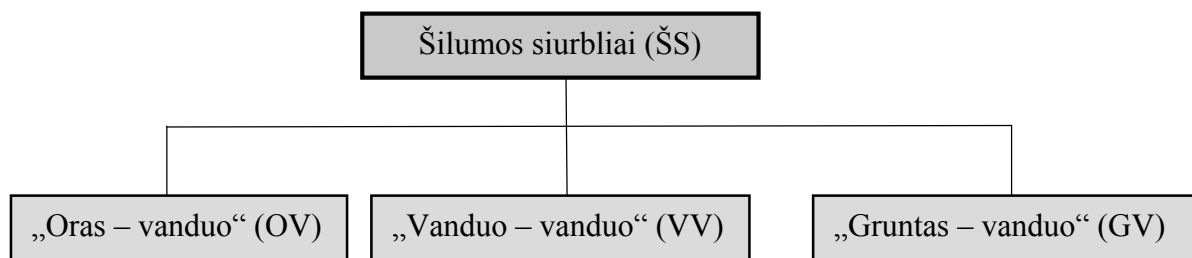
Viena iš „švariausių“ technologijų yra šilumos siurblių panaudojimas. Šilumos siurblių veikimo principas pagrįstas elektros energijos panaudojimu iš aplinkos (oro, vandens arba grunto) paimant sukauptą energiją. Kaskart didėja dėmesys šilumos siurbliams, taip pat daugėja šių technologijų susidomėjusių šalių.

Šilumos siurblių efektyvumas nustatomas įvertinus šilumos siurblių šilumos gamybos efektyvumą. Šildymo sezono metu šilumos siurblio efektyvumas – SPF.

- Šilumos siurblio efektyvumas – COP („coefficient of performance“);
- Šildymo sezono metu šilumos siurblio efektyvumas – SPF („seasonal performance factor“).

3.1 Tiriamojo darbo tikslas

Tyrimo tikslas – parinkti tinkamiausią šilumos siurblio tipą daugiabučiam namui. Nustatyti skirtingų tipų šilumos siurblių privalumus ir trūkumus.



Eksperimentinis šilumos siurblio „oras – vanduo“ COP nustatymas:

Šilumos siurblio efektyvumas – COP („coefficient of performance“). Naudingumo koeficientas (*COP*) yra atiduodamo į patalpą arba priimamo iš patalpos šilumos srauto ir suteikiamos energijos galios santykis. Jį galima išreikšti 3.1 lygtimi: [17].

$$COP = \frac{\textit{suteikiamas šilumos galia}}{\textit{sunaudojama energijos galia}} = \frac{Q}{\dot{W}}. \quad (3.1)$$

Šildymo sezono metu šilumos siurblio efektyvumas – SPF („seasonal performance factor“). Šilumos siurblys šildymo ar šaldymo režimu veikia ne visą laiką, t. y. ne visus metus, o tik tam tikrais periodais – šildymo ir karšto vandens ruošimo. Bendroju atveju sezoninis naudingumo koeficientas per nagrinėjamąjį laikotarpį gali būti nustatomas pateiktos šilumos ir bendrai įrenginiui veikti sunaudotos elektros energijos santykiu, išreiškiant 3.2 lygtimi: [17].

$$SPF = \frac{\textit{suteiktas šilumos kiekis}}{\textit{suteiktas energijos kiekis}} = \frac{Q_{\textit{laik.1}}}{W_{\textit{laik.1}}} \quad (3.2)$$

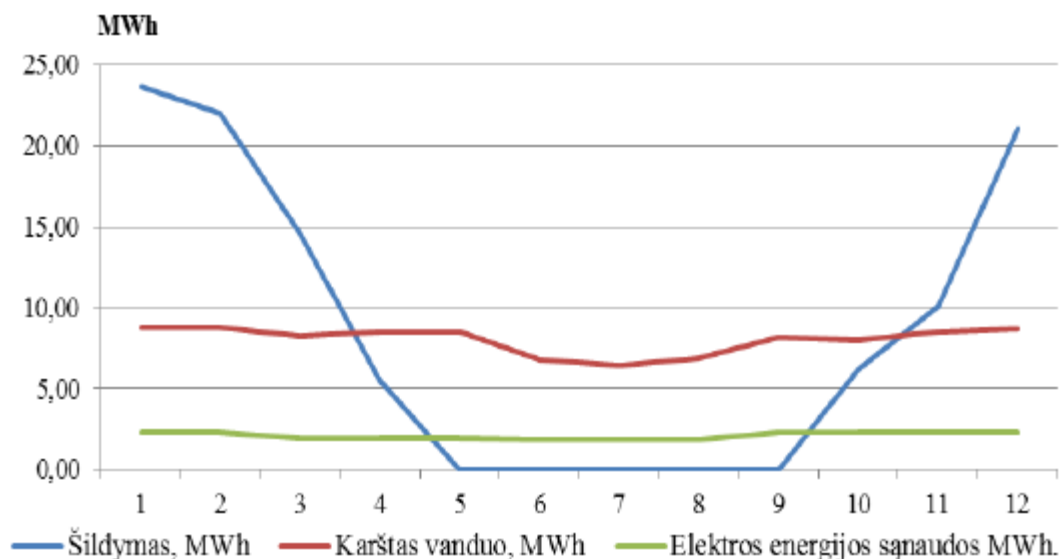
3.2 Šilumos siurblių tipai

Projektuojant ir įrengiant šilumos siurblio sistemas, šilumos šaltinis privalo atitikti tokius reikalavimus [18]:

- ✓ Šilumos šaltinio galios ir šilumos poreikio suderinamumą;
- ✓ Jų prieinamumą;
- ✓ Pakankamą šaltinio galią;
- ✓ Kuo mažesnes montavimo darbų išlaidas;
- ✓ Kuo mažesnes eksploatacines išlaidas;
- ✓ Pastovią ir kuo aukštesnę šilumos energijos šaltinio temperatūrą;
- ✓ Sistema neturi kenkti aplinkai.

Pateiktas grafikas (3.1 pav.) atitinka pasirinkto realaus daugiabučio namo, metinį energijos suvartojimą. Šis pastatas šilumos energija aprūpinamas iš centralizuotų miesto tinklų. Daugiabučio namo energijos poreikis, kuris yra pateikiamas šiame grafike, buvo nuskaitytas 2009 – 2010 metais. Iš grafiko puikiai matyti, kad šildymo poreikis kur kas didesnis nuo sausio iki kovo mėnesio. Vasaros laikotarpiu šildymas yra išjungiamas.

Nuo spalio mėnesio, kai oro temperatūra pradeda kristi, šildymo poreikis vėl pradeda didėti. Grafikas atspindi ir karšto vandens poreikį, kuris visus metus būna pastovus, tačiau šiltuoju metų periodu nežymiai sumažėja. Nepriklausomai nuo šilumos ir karšto vandens suvartojimo, elektros energijos sąnaudos visų metų laikotarpiu išlieka nepakitusios [19].



3.1 pav.

3.2.1 Šilumos siurblys: „Gruntas – Vanduo“

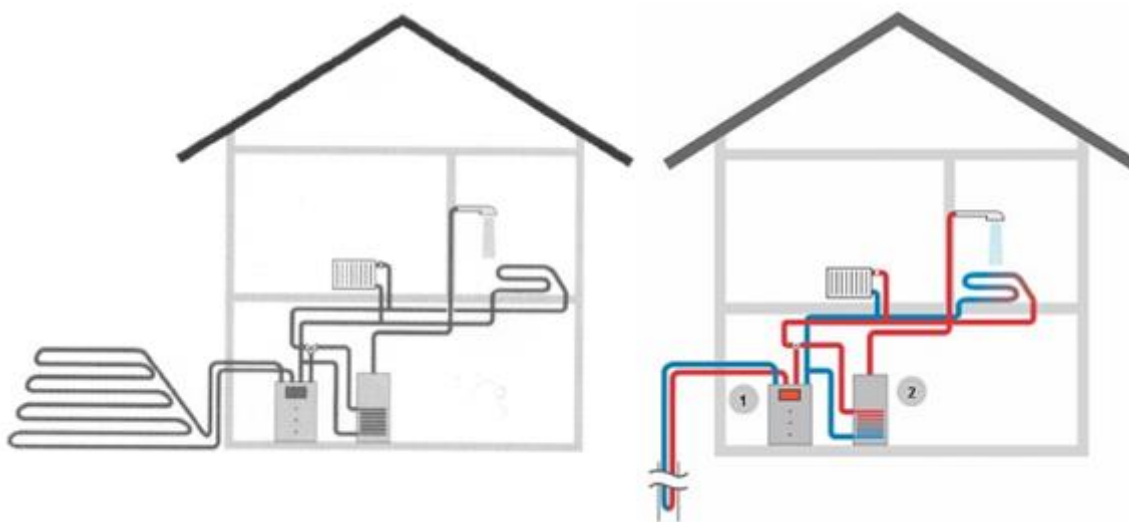
Nuo 1994 m. Lietuvoje naudojama lengviausiai pasiekiamų sekliųjų geoterminių išteklių šiluminė energija, kuri slypi 1 – 100 m gylyje. Šių sluoksnių temperatūra aukštesnė už 0 °C, o požeminio vandens temperatūra žiemos ir vasaros laikotarpiu siekia iki +12 °C. Panaudoti esamą požeminio vandens (šilumnešio) temperatūrą ir šios temperatūros pagalbą kompensuoti energijos suvartojimą padeda šilumos siurbliai – „gruntas – vanduo“.

Įrengus šią sistemą, iš geoterminio gręžinio vandens gaunama trys ketvirtadaliai (75 %) energijos, o sunaudojama tik vienas ketvirtadalis (25 %) elektros energijos [20]. Lietuvoje gaminamus šilumos siurblius tiekis ir į kitas šalis: Švediją, JAV, Prancūziją, Austriją, Vokietiją ir į daugelį kitų šalių. Šilumos siurbliai generuoja energiją gautą iš grunte suprojektuotų kontūrų, kurie gali būti vertikalūs arba horizontalūs. Kontūrų dydis yra apskaičiuojamas atsižvelgiant į kontūro padėtį (projektuojamas horizontalus ar daromi gręžiniai) ir į grunto savybes. Horizontalaus šilumos siurblio „gruntas – vanduo“ privalumai ir trūkumai:

Privalumai: Aukštas efektyvumas esant žemai lauko temperatūrai. Ekonomiškas eksploatavimas. Efektyvus šildymas ir karšto vandens ruošimas. Paprasta priežiūra ir patogus valdymas.

Trūkumai: Reikalingas didesnis žemės plotas, lyginant su vertikaliu kolektoriumi. Sudėtingesnis įrengimas, reikalaujantis ypatingo kruopštumo ir kokybės. Didelės pradinės investicijos;

Šilumos siurblio („Gruntas – vanduo“) horizontalaus kolektoriaus principinė schema pateikta 3.2 a. pav. Vertikalaus U – formos kolektoriaus principinė schema pateikta 3.2 b. pav. [21].



3.2 a. Pav.

3.2 b. Pav.

3.2.2 Šilumos siurblys „vanduo – vanduo“

Šilumos siurbliams „vanduo – vanduo“ šilumos šaltinis yra požeminiai vandenys. Požeminių vandenų pagalba, kurių temperatūra svyruoja nuo $+7^{\circ}\text{C}$ iki $+12^{\circ}\text{C}$ galima pasiekti didelį efektyvumo (transformacijos) koeficientą COP, tačiau tokius siurblius galima įrengti nevisur. Gręžinys ar kitas vandens šaltinis turi užtikrinti reikiamą vandens debitą per 1 valandą, pat turi būti gera lietaus nuotekų kanalizacija, kad būtų galima panaudotą vandenį išleisti iš sistemos. Šiems šilumos siurbliams puikiai tinka ežero, upės ar kito kokio tvenkinio vanduo, tačiau turi būti pakankamas vandens telkinio plotas bei gylis.

Kitu atveju sistema dirbs nekokybiškai ir neatneš norimų rezultatų. Šilumos siurbLIAI kaip pirminę energijos šaltinį naudoja nutekamųjų ir gamtinių vandenų šilumą ir taip pagamina reikšmingus kiekius centralizuotai tiekiamos šilumos. [22]. Šilumos siurblio „vanduo – vanduo“ įrengimas, panaudojant vandens telkinį. Pateikta 3.3. pav. [23].



3.3 Pav.

Žemės gelmėse esanti šiluminė energija yra paimama iš vandens telkinio, kuriame įrengiamas kolektorius. Išvedžiojamas kolektoriaus vamzdynas, kurio ilgis priklauso nuo pastato šilumos poreikio ir nuo vandens telkinio parametrų (telkinio ploto, gylis ir vandens temperatūros). Kolektoriaus vamzdžiais cirkuliuoja neužšalantis geoterminis skystis, kuris perneša šilumą iš šilumos šaltinio į šilumos siurblią „vanduo – vanduo“. Šią šilumą išgarina šilumos siurblyje cirkuliuojantį freonas.

Freono temperatūrą dar padidina šilumos siurblyje įmontuotame kompresoriuje. Vėliau ši šilumos energija perduodama toliau, į šilumos siurblio vandens talpą skirtą karšto vandens ruošimui ir į namo šildymo sistemą. Šilumos siurblys, naudoja palyginus nedaug elektros energijos. Be to kitų šildymo sistemos energijos sąnaudos yra kur kas didesnės negu šilumos siurblių.

Šilumos siurbLIAI gaminami dviejų tipų: vienvalenčiai ir dvi-valenčiai. Vienvalenčiai šilumos siurbLIAI pastatui šildyti naudoja vien iš žemės gaunamą energiją, o elektra juose naudojama vien kompresoriui ir cirkuliaciniams siurbLIAms. Dvi-valenčiai šilumos siurbLIAI veikia panašiu principu, tačiau pritrūkus galios (pavyzdžiui, šaltesnį metų mėnesį) šilumos trūkumą kompensuoja elektriniu šildymu. [22].

- **Privalumai:** Šilumos siurblio „vanduo – vanduo“ iki penkių kartų mažesnės energijos sąnaudos kaip dujų ar skysto kuro katilo. Visos dalys, kontaktuojančios su vandeniu, pagamintos iš nerūdijančio plieno: saugumas, sveikata. Visa įranga veikia labai tyliai. [23].
- **Trūkumai:** Norint įrengti kuo didesnio galingumo šilumos siurblių „vanduo – vanduo“, reikalingas vis didesnis vandens tvenkinys. Šio siurblio kolektorius, kurio pagalba įsisavinama vandens šilumos energija, o tai įtakoja, kad tvenkinio vanduo ilgainiui atvėsta keliais laipsniai. Dėl pasikeitusios vandens temperatūros gali sutrikti vandens tvenkinyje gyvenančių organizmų gyvenimas [23].

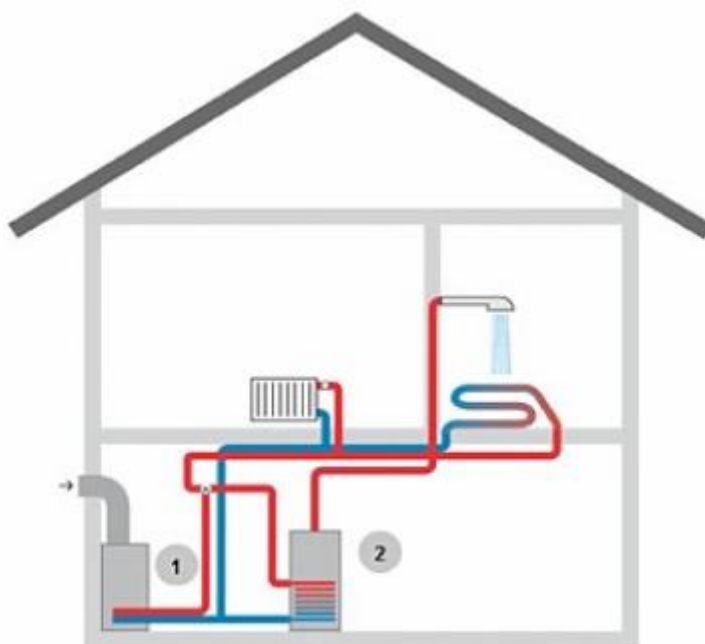
3.2.3 Šilumos siurblys „Oras – vanduo“

Šilumos siurbliai „Oras – vanduo“ būna dviejų tipų:

1. Tiekiamas oras imamas tiesiogiai iš lauko;
2. Tiekiamas oras paaimamas iš pačio pasta vėdinimo kanalų;

3.2.3.1 Pirmojo tipo šilumos siurblys „Oras – vanduo“

Natūrali gamtos išskiriama energija paaimama tiesiogiai iš oro. Čia tipinį kolektorių keičia orinis šilumokaitis su ventiliatoriumi. Šis šilumos siurblys „oras – vanduo“ montuojamas pastate prie išorinės pastato sienos. Pašildytas oras tiekiamas į šilumokaitį, kuriame cirkuliuoja neužšalantis skystis. Efektyviausiai veikia tik tada, kai lauko oro temperatūra nėra žemesnė negu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sistema norimame gyvenamajame pastate suprojektuojama ir sumontuojama paprastai ir greitai. Tokia sistema yra nepakeičiama, kai pastato sklypas yra nepakankamo dydžio ir nėra galimybės iškloti horizontalius kolektorius. Jeigu sklype arba šalia jo, nėra vandens tvenkinio, kuriame būtų galima įrengti šilumos siurblių „vanduo – vanduo“. Tai labai geras variantas dideliame sklype, esant keliems sklypo savininkams, prekybos paskirties pastatams ir pan. Šilumos siurblio „oras – vanduo“ įrengimo pavyzdys, pavaizduotas 3.4. pav. [21].



3.4 Pav.

Šilumos siurbliai „oras – vanduo“ veikia atvirkštiniu principu nei įprasti kondicionieriai: iš lauko paimto oro temperatūra pakeliama keliais laipsniais ir ši energija perduodama į pastatų šildymo sistemą. Šio proceso metu elektros energija naudojama tik kompresoriaus darbo palaikymui. Siurbliai pagaminama energija puikiai tinka patalpų šildymui ir karšto vandens ruošimui bei patalpų vėdinimui. Lyginant su geoterminiu šildymu „gruntas – vanduo“ ar „vanduo – vanduo“, šilumos siurblys „oras – vanduo“ šildymas pranašesnis.

- **Privalumai:** Efektyvumas žymiai padidėja, kai lauko oro temperatūra yra didesnė nei 0 °C. Vasaros laikotarpiu yra nepakeičiamas karšto vandens ruošimui. Labai mažos įrengimo investicijos lyginant su kitais šilumos siurbliais („gruntas – vanduo“ ar „vanduo – vanduo“), nes šis įrenginys yra kur kas paprastesnis ir nereikia išnaudoti sklypo ploto, kuriame galima statyba ir kiti darbai. Pakankamai aukštas komforto lygis.
- **Trūkumai:** Efektyvumas mažėja, kai oro temperatūra nukrenta žemiau 0 °C. Lauko oro temperatūrai nukritus žemiau -15 °C, reikalingas papildomas šilumos įrenginys. Lauke pastatomas ventiliatorius skleidžia triukšmą ir pučia šaltą orą, todėl šalia jo nerekomenduojama įrengti pavėsinių, vaikščiavimo takų ar tiesiog sodinti šalčio bijančių augalų.

3.2.3.2 Antrojo tipo šilumos siurblys „Oras – vanduo“

Antrojo tipo šilumos siurblys „oras – vanduo“ sukurtas bet kuriam pastatui, kuriame yra didelis sanitarinių mazgų skaičius (daugiabučiai, bendrabučiai, ligoninės, viešbučiai ir t. t.). Sistema taikoma naujai statomuose pastatuose, tačiau lengvai integruojama ir į renovuojamus pastatus. Pastatuose, kuriuose yra natūralios traukos vėdinimas, su šalinamu oru iš sanitarinių mazgų prarandamas energijos kiekis sudaro (25-30%). Šis skirtumas labiau juntamas šaltuoju metų periodu, kai natūrali trauka padidėja dėl didelio temperatūrų skirtumo.

Šių šilumos siurblių pagalba, šalinama šilumos energija per natūralios traukos vėdinimo kanalus surenkama, kuria galima panaudoti:

- rankšluosčių džiovintuvams („gyvatukai“);
- grindiniam šildymui;
- karšto vandens ruošimui;

Šio šilumos siurblio „oras – vanduo“ įrengimo pavyzdys, pavaizduotas 3.5. pav.



3.5. Pav.

Naudojant šia sistemą gražinama į pastatą apie 70 % prarandamos šilumos energijos. Šios sistemos veikimo principas yra labai paprastas. Iš sanitarinių mazgų šalinamo oro šilumos panaudojimas karštam vandeniui ruošti. Šilumos siurblys tokiu būdu užtikrina kontroliuojamą patalpų vėdinimą, o šalinamo oro šilumą paverčia karštu vandeniu ir gražina į pastatą. Įrengus tokią sistemą, pastatas tampa individualiu šilumos gamintoju, energijai naudojančiu iškvėpuotą orą. [10].

- **Privalumai:** Labai mažos įrengimo investicijos lyginant su kitais šilumos siurbliais („gruntas – vanduo“ ar „vanduo – vanduo“), nes šis įrenginys yra kur kas paprastesnis ir nereikia išnaudoti sklypo ploto, kuriame galima statyba ir kiti darbai. Pakankamai aukštas komforto lygis. Mažina aplinkos užterštumą, nes panaudoja iš patalpų šalinamo oro šilumą. Įrenginio išorinis blokas gali būti įrengtas tiek ant stogo tiek ir palėpėje. Šią sistemą galima naudoti ir prie žemesnės kaip $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūros.
- **Trūkumai:** Įrengimo kaina didėja dėl akumuliacinės talpos įrengimo. Iš virtuvių šalinamo oro kanalus apjungti į šią sistemą nerekomenduojama.

3.3 Šilumos siurblio „Oras – vanduo“, skirto karšto vandens ruošimui COP nustatymas

Eksperimento tikslas – nustatyti šilumos siurblio „oras – vanduo“ skirto karštam vandeniui ruošti naudingumo koeficientą COP.

Šiam tikslui pasiekti, buvo naudojami šie prietaisai:

- Bevielis energijos sąnaudų matuoklis - kaupiklis; (Pateikta 3.6 pav.)
- Šilumos siurblys „oras – vanduo“; (Pateikta 3.7 pav.)
- Duomenų kaupikliai (5 vnt.); (Pateikta 3.8 pav.)



3.6 pav.



3.7 pav.



3.8 pav.

3.3.1 Šilumos siurblys „Oras – vanduo“

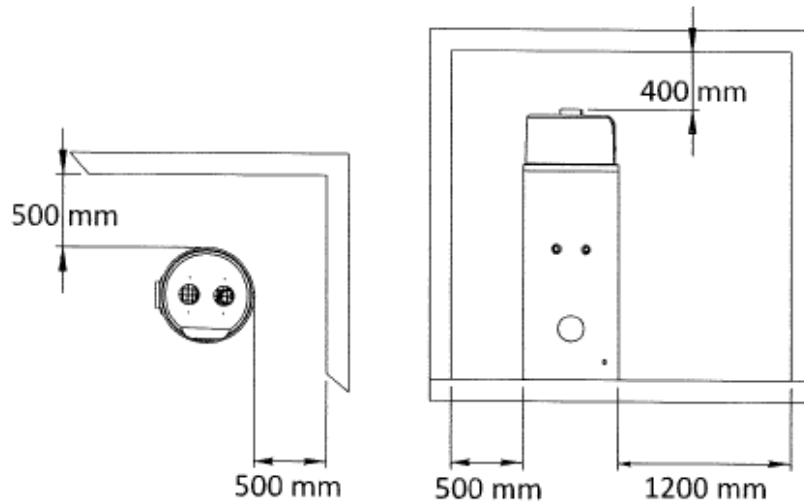
Šildytuvas su šilumos siurbliu yra vienas iš moderniausių įrenginių, kuris gali aprūpinti pastatą šilumine energija ar karštu vandeniu. Šie įrenginiai yra gaminami iš aukštos kokybės metalo su emalio apvalkalu. Šildytuvas yra pritaikytas dirbti vertikalioje pozicijoje.

Šildytuvas yra gaminamas iš metalo plokštės (s19) ir apvilktas emalio apvalkalu kuris yra kaitinamas degimo krosnyje 850 °C temperatūroje. Taip pat pridodamas antikorozinis sluoksnis pasitelkiant į procesą magnio anodus, kas prailgintų šildytuvo gyvavimo laiką. Vanduo šildytuve yra šildomas spiralinės ritės pagalba, vietoj to, kad būtų šildomas visas paviršius. Temperatūra pasirenkama rankiniu būdu, taip pat jungiama saulės baterijos jeigu jos yra suderintos su šildytuvu. Talpa apvilкта polimeritano sluoksniu izoliuojant patį prietaisą.

3.1 lentelė. Nominali šildytuvo talpa.

Ei.Nr.	Nominali šildytuvo talpa	Matavimo Vienetai	Matavimų reikšmės
1	maksimalus talpos slėgis	bar	15
2	maksimalus ritės slėgis	bar	25
3	darbinis talpos slėgis	bar	10
4	darbinis ritės slėgis	bar	16
5	maksimaliai pasiekiamo vandens temperatūra	°C	95
6	maksimali ritės generuojama energija	°C	110

Šilumos siurblio - FISH S19 300, techninės charakteristikos pateiktos priede nr. 1, techninių jungčių charakteristikos pateiktos priede nr. 2. Šilumos siurblio - FISH S19 300, įrengimo patalpoje reikalavimai pateikiami 3.9 pav.



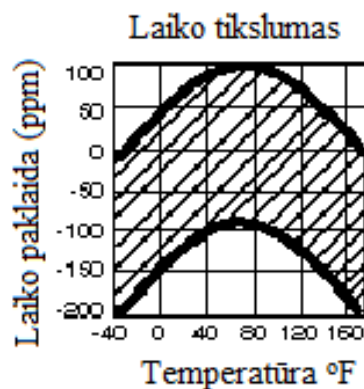
3.9 pav.

3.3.2 Bevielis energijos sąnaudų matuoklis - kaupiklis

Maksimali energijos matuoklio apkrova 16A, minimali fiks. srovė 0.02A; LCD indikatorius rodo: įtampą (V), srovę (A), galingumą (W), maksimalų užfiksuotą galingumą (W), suvartotą energiją (kWh), bendrą laiką ir bendrą įjungimo laiką. Bevielio energijos matuoklio techniniai duomenys pateikti priede nr. 3.

3.3.3 Duomenų kaupikliai

Hobo išorinis, santykinės drėgmės ir temperatūros kaupiklis. Šio prietaiso darbinė temperatūra: -20 °C iki 70 °C (nuo -4 °F iki +158 °F), 0 – 95% RH nekondensuojantis. Laiko tikslumo paklaida ±1min/sav. (±100ppm prie +20 °C arba prie +68 °F), pilnas paklaidos matavimas rodomas 3.10. Pav.



3.10 Pav.

Matavimų kiekis, kuris išlieka kaupiklyje yra 7944. Prietaiso dydis: 2,4 cm x 1,9 cm x 0,8 cm, jo svoris yra 28,34 g. Baterija pakeičiama, tai ličio baterija CR-2032, šios baterijos gyvavimo trukmė: 1 metai. Šilumos daviklį rekomenduojama laikyti nuo -40 °C iki +75 °C, (nuo -40 °F iki +167 °F). Šiam tyrimui atlikti, buvo naudojami 5 šilumos kaupikliai.

3.2 lentelė. Šilumos kaupiklių indentifikacija.

Eil. Nr.	Kaupiklio indentifikacijos nr.	Kaupiklio įrengimo vieta
1	392912	Paimamas oras iš patalpos į talpą
2	1215619	Išmetamas oras iš talpos į patalpą
3	2242079	Oro temperatūra talpos apačioje
4	2242075	Oro temperatūra tiriamos patalpos centre
5	2242080	Oro temperatūra gretimoje (neutralioje) patalpoje

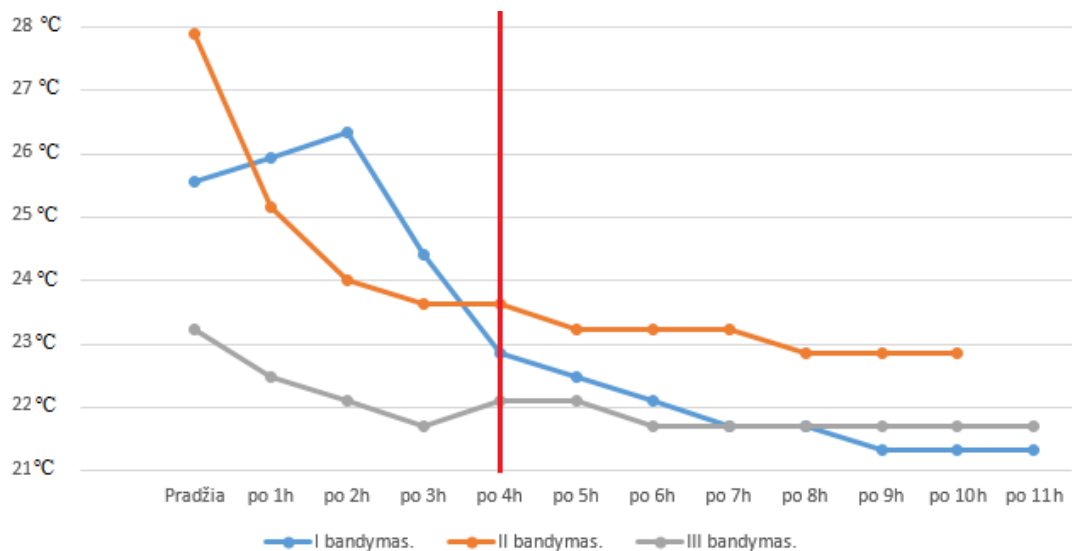
3.4 Tyrimo rezultatai

Ekspimento tikslas – nustatyti šilumos siurblio „oras – vanduo“ skirto karštam vandeniui ruošti naudingumo koeficientą COP.

Atlikti trys, vienas nuo kito nepriklausomi bandymai. Bandymų tikslas – šilumos siurblio temperatūra pakelti iki 53 °C. Pirmasis bandymas buvo atliekamas š.m birželio 10 – 11 dienomis, nuo 16:30 iki kitos dienos 03:30. Šilumos siurblys dirbo 11 valandų, kol pasiekė reikiama temperatūrą. Antrasis bandymas buvo atliekamas š.m birželio 16 – 17 dienomis, nuo 19:30 iki kitos dienos 05:30.

Šilumos siurblys dirbo 10 valandų, kol pasiekė reikiama temperatūrą. Trečiasis bandymas buvo atliekamas š.m birželio 18 – 19 dienomis, nuo 18:30 iki kitos dienos 05:30. Šilumos siurblys dirbo 11 valandų, kol pasiekė reikiama temperatūrą.

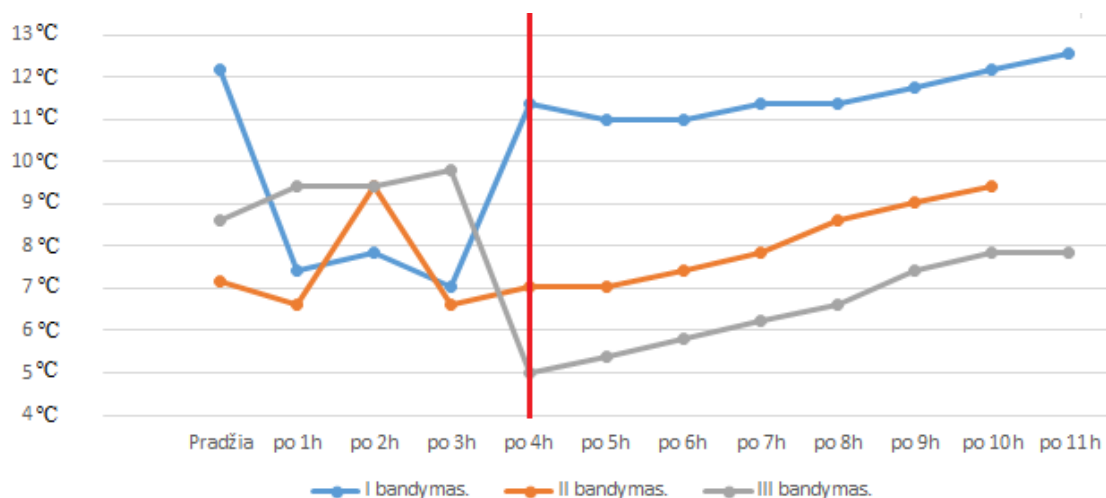
Paimamo oro iš patalpos į šilumos siurblio talpą pavaizduotas 3.11 pav. Visų trijų bandymų duomenys pateikiami 4 – 6 prieduose.



3.11. Pav.

Iš grafiko matyti, kad pirmojo bandymo pradžioje, patalpos temperatūra buvo apie 25,5 °C. Dvi valandas nuo bandymo pradžios kilo, ta galėjo įtakoti kylanti lauko oro temperatūra. Nuo antros bandymo valandos tiriamos patalpos temperatūra krito. Šilumos siurbliui pasiekus 53 °C, patalpos temperatūra nukrito iki 21,5 °C. Antrojo bandymo pradžioje, patalpos temperatūra buvo apie 28 °C, tačiau jau per pirmą bandymo valandą temperatūra nukrito beveik trimis laipsniais. Praėjus 10 valandų po bandymo pradžios patalpos temperatūra nukrito iki 23 °C. Trečiojo bandymo pradžioje, patalpos temperatūra buvo virš 23 °C, o šilumos siurbliui pasiekus 53 laipsnių temperatūrą, patalpos temperatūra nukrito iki 22,5 °C.

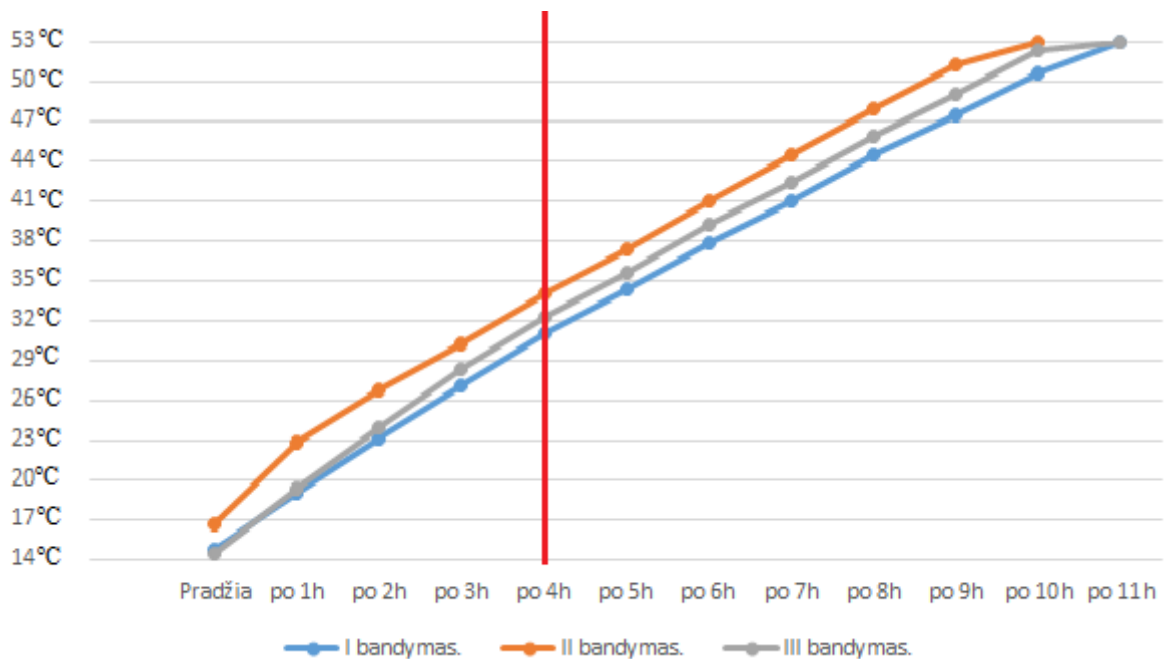
Visų trijų bandymų metu, buvo pagerintos patalpos komfortinės sąlygos. Išmetamo oro iš šilumos siurblio į tiriamąją patalpą grafikas pateiktas 3.12. Pav.



3.12. Pav.

Iš grafiko matyti, kad pirmojo bandymo pradžioje, neaiškūs faktoriai įtakojo staigų temperatūros kritimą nuo 12 °C iki 8 °C. Praėjus pirmai bandymo valandai, dvi valandas buvo šalinama pastovi temperatūra, tačiau temperatūra vėl pakilo ir natūralu, kad iki bandymo pabaigos, patalpos temperatūra po truputį kilo.

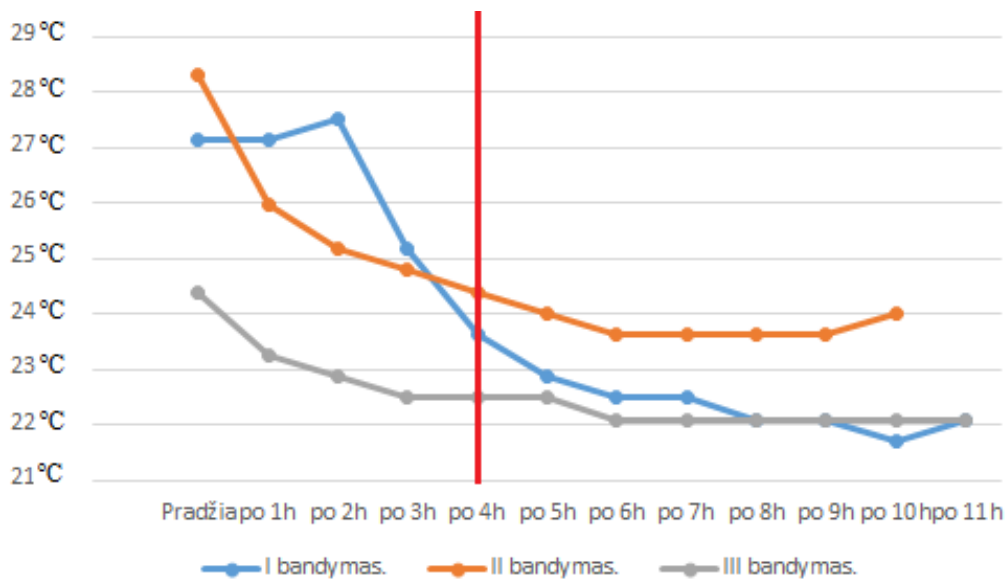
Antrojo bandymo metu temperatūra keitėsi tolygiai, tačiau bandymo antros valandos metu išmetamo oro temperatūra buvo pakilusi per 3,5 °C, vėliau nukrito ir kito tolygiai. Trečiojo bandymo metu, patalpos temperatūra pirmas tris valandas kito tolygiai. Tarp trečios ir ketvirtos bandymo valandos įvyko didelis apie 5 °C temperatūros kritimas. Oro temperatūros kitimas šilumos siurblio talpoje pateiktas 3.13. Pav.



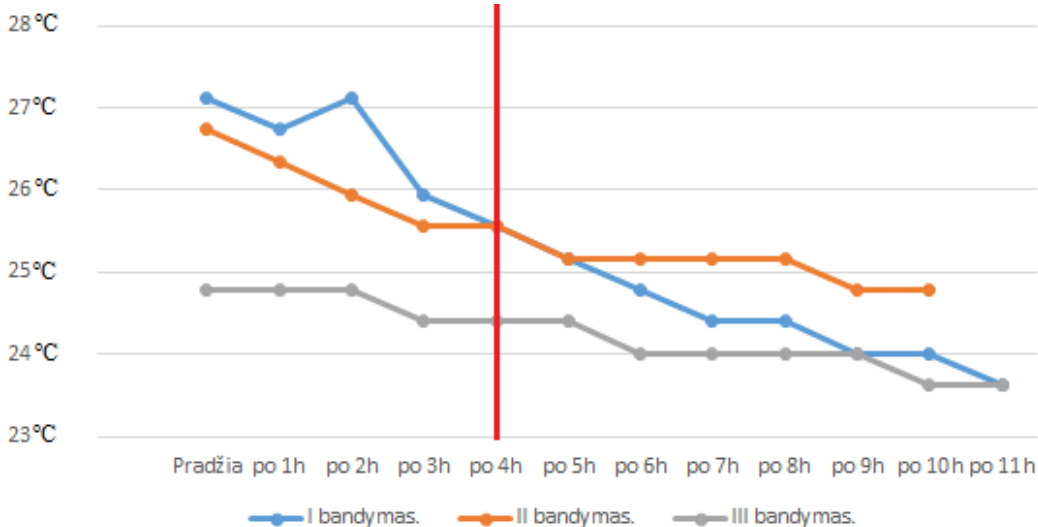
3.13. Pav.

Pirmojo bandymo pradžioje pradinė talpos temperatūra buvo 14,9 °C, antrojo bandymo pradžioje 16,76 °C, o trečiojo – 14,47 °C. Visų bandymų metu šilumos siurblio talpos temperatūra kilo tolygiai kol pasiekė 53 °C ribą.

Pirmasis ir trečiasis bandymai truko 11 valandų, o antrasis valanda trumpiau, nes pradinė talpos temperatūra buvo apie 2 °C aukštesnė nei kitų bandymų metu. Oro temperatūros kitimas tiriamoje patalpoje pavaizduota 3.14 Pav. ir oro temperatūros kitimas gretimose patalpoje pavaizduota 3.15. Pav.



3.14. Pav.



3.15. Pav.

Palyginkime šiuos grafikus tarpusavyje. Pirmojo bandymo metu, abiejose patalpose antros bandymo valandos metu patalpų temperatūra pakilo. Taip įvyko, nes abi patalpos turi po vieną lauko sieną, kuri suorientuota į vakarus. Bandymas atliktas po pietų, ir besileisdama saulė prišildė patalpas. Vėliau abiejų patalpų temperatūra krito tolygiai. Tiriamoje patalpoje temperatūra nukrito iki 22 °C, o gretimose iki 23,5 °C. Kitų bandymų metu patalpų oro temperatūra kito tolygiai. Bandymų pabaigoje tiriamosios ir gretimos patalpos oro temperatūros skyrėsi apie 1,5 °C.

Atlikus tris bandymus buvo apskaičiuota kiek bandymo metu šilumos siurblys „oras – vanduo“ sueikvoja ir kiek pagamina elektros energijos. Įvertinus gautus rezultatus, apskaičiuotos kiekvieno bandymo metu gautos COP reikšmės. Reikšmės pateiktos 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. COP reikšmės gautos bandymų metu.

Bandymo Nr.	Temperatūra °C		Bandymo trukmė	COP
	Pradinė	Galutinė		
I	14,91	53	11	2,77
II	16,76	53	10	3,00
II	14,47	53	11	2,90

Iš lentelės matyti, pirmasis ir trečiasis bandymai atlikti per 11 valandų, o antrasis per 10 valandų. Šis vienos valandos skirtumas susidarė, nes antrojo bandymo metu šilumos siurblio „oras – vanduo“ pradinė talpos temperatūra buvo dvejais laipsniais aukštesnė negu kitų bandymo metu. Pirmas keturias bandymo valandas vyko pereinamieji procesai, kurie nebuvo įvertinti nustatant tyrimo rezultatus. Atlikus tris bandymus gavome, kad šilumos siurblio „oras – vanduo“ COP svyruoja nuo 2,77 iki 3,00.

3.5 Rezultatai ir jų apibendrinimas

Tyrimo tikslas – parinkti tinkamiausią šilumos siurblio tipą daugiabučiam namui. Bandymo metu, nustatytas šilumos siurblio „oras – vanduo“ naudingumo koeficientas COP, kuris svyruoja nuo 2,77 iki 3,00. Norint parinkti tinkamiausia šilumos siurbli daugiabučiam namui, to neužtenka. Iš nagrinėtų straipsnių, atrinkti kitų siurblių COP reikšmės, kurios pateiktos 3.4 lentelėje. Taip pat surinkti duomenys, kokias COP reikšmes deklaruoja šilumos siurblių gamintojai. Duomenys pateikti 3.5 lentelėje.

3.4 lentelė. Straipsniuose pateiktos COP reikšmės.

Eil. Nr.	Šilumos siurblys	COP		
		[12]	[7]	[5]
1	Gruntas - vanduo	3,2	-	3,7-3,9
2	Vanduo - vanduo	3,3	-	-
3	Oras - vanduo	2,3	3,5	-

3.5 lentelė. Gamintojų deklaruojamos COP reikšmės.

Eil. Nr.	Šilumos siurblys	"EKO2 ŠILUMA"		"SALDA"		"EVACON"		"CITYVEX"	
		Darbinė temperatūra °C	COP	Darbinė temperatūra °C	COP	Darbinė temperatūra °C	COP	Darbinė temperatūra °C	COP
1	Gruntas - vanduo	-	-	(0 °C) +35 °C	4,2	(0 °C) +35 °C	4,5	-	-
2	Vanduo - vanduo	-	-	(0 °C) +35 °C	4,5	(+10 °C) +35 °C	5	-	-
3	Oras - vanduo	(+7 °C) +35 °C	4,08	-	-	(0 °C) +35 °C	4,5	-	4,2

Iš lentelių matyti, kad šilumos siurblių COP reikšmės ženkliai skiriasi tarpusavyje.

Realūs šilumos siurblio veikimo parametrai: lauko oro temperatūra +7 °C, o šilumos siurblys tiekia +45 °C. Šilumos siurblio pagamintos šilumos energijos savikaina pateikta 3.7 lentelėje. Šilumos siurblių įrengimo kainos pateiktos 3.8 lentelėje. [26]. [10].

3.7. lentelė. Šilumos siurblio pagamintos šilumos energijos savikaina

+45 °C		
P (W)	COP	€/kWh
9219	2,8	0,037
7310	3,16	0,033
5914	3,81	0,030
4181	3,82	0,028

3.8. lentelė. Šilumos siurblių įrengimo kaina.

Eil. Nr.	kW	Šilumos siurblys	Kaina € su PVM
1	70	"gruntas - vanduo"	200000
2	70	"oras - vanduo" (I - ojo tipo)	145000
3	4x17.5	"oras - vanduo" (II - ojo tipo)	78000

Moksliniuose straipsniuose nustatyti COP svyruoja nuo 2,3 iki 3,9. Deklaruojami gamintoju šilumos siurblių COP svyruoja nuo 4,2 iki 5,0. Gamintojų pateikti koeficientai nuo bandymo metu gautų reikšmių skiriasi net 30%. Atsižvelgiant į visus šilumos siurblių privalumus ir trūkumus, įrengimo kainas, priežiūros galimybes, į COP palyginimą, bei į Lietuvos klimato sąlygas, buvo nuspręsta, kad šilumos siurblys „oras – vanduo“, kuris šalinamo oro šilumą panaudoja karšto vandens ruošimui - tinkamiausias šiam daugiabučio namo projektui. Šilumos siurblys CITYVEX „oras – vanduo“ bus naudojamas šiame projekte karšto vandens ruošimui.

4. PASTATO INŽINERINĖS SISTEMOS IR JŲ ĮRENGIMO DALIS

4.1 Šildymo sistemų projektavimas

4.1.1 Klimato sąlygos

Projektuojamas daugiabutis namas Kauno mieste. Šalčiausia penkiadienio temperatūra Kaune $t_{\text{sal.penk.}} = -22 \text{ }^\circ\text{C}$ (esant 92 % integraliniam pasikartojimui). Metinė vidutinė oro temperatūra $t_{\text{vid}} = 6,3 \text{ }^\circ\text{C}$, šildymo sezono trukmė, kai išorės temperatūra $<10 \text{ }^\circ\text{C}$ – 219 parų. Vidutinė šildymo sezono temperatūra $t_{\text{vid.š.s.}} = 0,7 \text{ }^\circ\text{C}$. Vidutinė šildomų patalpų temperatūra $t_v = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (svyruoja nuo $18 \text{ }^\circ\text{C}$ iki $22 \text{ }^\circ\text{C}$). [7]

4.1.2 Patalpų paskirtis, mikroklimato parametrai ir norminių lygių užtikrinimo sprendimai

Pastate visos patalpos yra priskiriamos prie gyvenamųjų. Patalpose nevyksta technologiniai procesai, nėra jokių oro taršos šaltinių. Holuose, laiptinėse ir koridoriuose patalpų temperatūra parenkama $+18 \text{ }^\circ\text{C}$. Sanmazguose patalpų temperatūra parenkama $+22 \text{ }^\circ\text{C}$. Likusių patalpų temperatūra parenkama $+20 \text{ }^\circ\text{C}$. [8]

Siekiant užtikrinti šią oro temperatūrą patalpose, skaičiuojami pastato šilumos nuostoliai ir galia, kurios reikia šiems nuostoliams kompensuoti.

4.1.3 Inžinerinių sistemų duomenys

Kauno miesto šilumos tinklai, tai daugiabučio namo šiluminės energijos šaltinis. Pirmo aukšto 108 patalpoje suprojektuotas šilumos punktas. Šioje patalpoje yra įvadas su apskaitos mazgu bei plokšteline šilumokaičiu skirtu šildymo ir karšto vandentiekio sistemoms. Šilumos punktas jungiamas prie centralizuotų miesto tinkle pagal nepriklausomą schema. Šildymo bei karšto vandens sistemų temperatūra reguliuojama automatiškai, naudojant elektroninius jutiklius.

Šildymo sistemai bus tiekama $80 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūra, o grįžtamajame kontūre $60 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūra.

Norint sumažinti karšto vandentiekio išlaidas, kartu su karšto vandens ruošimu iš miesto šilumos tinklų, buvo suprojektuotas šilumos siurblys CITYVEX „oras – vanduo“.

Šis siurblys įrengtas mansardoje. Šilumos siurblys naudoja iš sanmazgų šalimą orą ir gautą energiją panaudos karšto vandens ruošimui.

Pastate suprojektuota dvivamzdė kolektorinė šildymo sistema. Buvo atsižvelgta į tai, kad statybos techniniai reglamentai draudžia vamzdynus tiesti per gyvenamuosius butus. Iš kolektorių šilumnešis tiekiamas į apatinio pajungimo radiatorius ir į kombinuotus rankšluosčių džiovintuvus. Šildymo sistemos vamzdžiai išvedžiojami kiekvieno aukšto grindų konstrukcijose. Atlikus hidraulinius skaičiavimus, parinkti vamzdžių ir stovų skersmenys, kad jais pratekėtų reikiamas vandens debitas ir būtų kuo mažesni slėgio nuostoliai.

Pastate projektuojamai šildymo sistemai nuo šilumos punkto iki mansardos parinkti 63x4,5 mm diametro vamzdžiai. Nuo pagrindinio stovo iki kolektorių mansardoje parinkti 50x4 mm diametro vamzdžiai, kuriais šilumnešis bus tiekiamas į aukštų kolektorius. Kiekviename aukšte išdėstyto keturi kolektorai. Nuo kolektoriaus į kiekvieną butą suprojektuota dvivamzdė šakotinė sistema. Parinkti 16x2 ir 14x2 mm diametro vamzdžiai.

Pirmame aukšte montuojami: 6 žiedų kolektorius K-1, 6 žiedų kolektorius K-2, 5 žiedų kolektorius K-3 ir 6 žiedų kolektorius K-4. Antrame aukšte montuojami: 6 žiedų kolektorius K-5, 6 žiedų kolektorius K-6, 5 žiedų kolektorius K-7 ir 6 žiedų kolektorius K-8. Trečiame aukšte montuojami: 6 žiedų kolektorius K-9, 6 žiedų kolektorius K-10, 5 žiedų kolektorius K-11 ir 6 žiedų kolektorius K-12. Mansardos aukšte montuojami: 2 žiedų kolektorius K-13, 2 žiedų kolektorius K-14, 2 žiedų kolektorius K-15 ir 2 žiedų kolektorius K-16. Kolektorai montuojami su oro išleidimo vožtuvais ir balansiniais ventiliais. Šildymo prietaisams parinkti „Purmo“ firmos radiatoriai, radiatorių parinkimo lentelė pateikta priede Nr. 11.

Matmenys atitinkamai parinkti pagal patalpai reikalingą šildymo galią. Radiatoriai tvirtinami prie sienos 15 cm virš grindų paviršiaus, sumontuoti termostatai norimai temperatūrai palaikyti. Taip pat sumontuoti ventiliai susidariusiam orui pašalinti. Prietaisų matmenys parinkti atsižvelgiant į reikalingą šilumos galią. Sanmazguose parinkti kombinuoti rankšluosčių džiovintuvai. Kombinuotų rankšluosčių džiovintuvų parinkimo lentelė pateikta priede Nr. 12. Šilumokaičių parinkimo lentelės pateiktos priede Nr. 18.

4.1.4 Šildymo sistemos skaičiavimai

Siekiant nustatyti šildymo sistemai reikalingą galią, skaičiavimai atliekami remiantis STR 2.09.04:2008 „Pastato šildymo sistemos galia. šilumos poreikis šildymui“ [9] ir šio reglamento priedais.

Dydžiai, reikalingi nustatyti šilumos nuostolius per pastato atitvaras:

U – atitvaros konstrukcijos šiluminė varža, $W/m^2 \cdot K$

A - atitvaros plotas, m^2 ;

k_a - pataisa, kai patalpa ribojasi su kita projektinę temperatūrą turinčia patalpa;

b_u - pataisa, jei atitvara ribojasi su nešildoma erdve;

Δk_o - pataisa dėl atitvaros padėties pasaulio šalių atžvilgiu;

Δk_h - pataisa dėl šildymo prietaisų rūšies.

Parinkus šias vertės, apskaičiuojami naudojant formulę:

$$H_{el} = U \cdot A \cdot k_a \cdot b_u \cdot (1 + \Delta k_o + \Delta k_h) \quad (4.1)$$

Šilumos nuostolių skaičiavimai buvo atliekami sustambintais normatyvais. Skaičiuojant buvo įvertintos tipinės A-H patalpos.

Skaičiavimų rezultatai:

4.1 Lentelė. Šilumos nuostolių per atitvaras skaičiavimo ištrauka

Patalpa, temp., °C	Atitvaros				Pataisa k_a x b_u	Pataisa dėl			SŠN per atitvaras H_{el} , W/K	SŠN per atitvaras $\Sigma H_{el} = H_{en}$, W/K
	Pav., orient.	Matmenys, AxB, m	Plotas, m^2	U , W/m^2 K		atitv. orientac. Δk_o	šildymo prietaisų rūšies Δk_h	$1 + \Sigma \Delta k$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	IŠ/Š	2,93*3,29	9,64	0,51	1	0,05	0,02	1,07	5,26	10,19
	L/Š	1,32*1,5	1,98	1,3	1	0,05	0,02	1,07	2,75	
	G	2,93*5,38	15,76	0,27	0,5		0,02	0,52	2,17	
B	IŠ/V	6,75*3,29-2*0,9*1,2	20,05	0,51	1		0,02	1,02	10,43	27,20
	L/V	2*0,9*1,2	2,16	1,3	1		0,02	1,02	2,86	
	IŠ/P	4,35*3,29-2*1,5	11,31	0,51	1		0,02	1,02	5,88	
	L/P	2*1,5	3,00	1,3	1		0,02	1,02	3,98	
	G	4,35*6,75	29,36	0,27	0,5		0,02	0,52	4,04	
C	IŠ/Š	2,93*3,67-1,32*1,90	8,25	0,51	1	0,05	0,02	1,07	4,50	7,99
	L/Š	1,32*1,9	2,51	1,3	1	0,05	0,02	1,07	3,49	

Pastaba: Visa šilumos nuostolių per atitvaras skaičiavimo lentelė pateikiama priede Nr.7.

Toliau skaičiuojami projektiniai savitieji ilginių šiluminių tiltelių šilumos nuostoliai remiantis formule:

$$H_{\Psi} = \Psi \cdot l \cdot k_a \cdot b_u \cdot (1 + \Delta k_o + \Delta k_w + \Delta k_h) \quad (4.2)$$

Visi pataisos koeficientai parinkti skaičiuojant šilumos nuostolius per atitvaras išlieka tie patys, parenkamas Ψ – ilginio šilumos tiltelio šilumos perdavimo koeficientas, W/m·K.

Skaičiavimų rezultatai:

4.2 Lentelė. Savitųjų ilginių šiluminių tiltelių šilumos nuostolių skaičiavimo ištrauka

Patalpa , temp., °C	Šiluminio tiltelio priežastis	ψ , W/m K	l, m	Patais a k _a x b _a	Pataisa dėl			SŠN per ilginius šiluminiu s tiltelius H _ψ , W/K	ΣH _ψ , W/ K
					atitv. orientac . Δk _o	šildymo prieštais ū rūšies Δk _b	1+ΣΔ k		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Lango angokraštis/Š	0,20	5,64	1,00	0,05	0,02	1,07	1,21	2,93
	Pamatų ir sienos sandūra /Š	0,20	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	0,63	
	Tarpaukštinė perdanga/Š	0,35	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	1,10	
B	Išorinių sienų kampas/VP	-0,08	2,93	1,00		0,02	1,02	-0,24	9,13
	Lango angokraštis/V	0,20	8,40	1,00		0,02	1,02	1,71	
	Lango angokraštis/P	0,20	7,00	1,00		0,02	1,02	1,43	
	Pamatų ir sienos sandūra /V	0,20	6,75	1,00		0,02	1,02	1,38	
	Tarpaukštinė perdanga/V	0,35	6,75	1,00		0,02	1,02	2,41	
	Pamatų ir sienos sandūra /P	0,20	4,35	1,00		0,02	1,02	0,89	
	Tarpaukštinė perdanga/P	0,35	4,35	1,00		0,02	1,02	1,55	
C	Lango angokraštis/Š	0,20	6,44	1,00	0,05	0,02	1,07	1,38	1,38
	Tarpaukštinė perdanga/Š	0,35	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	1,10	

Pastaba: Visa savitųjų ilginių šiluminių tiltelių šilumos nuostolių skaičiavimo lentelė pateikiama priede Nr. 8.

Patalpos projektiniai savitieji šilumos nuostoliai dėl vėdinimo ir išorės oro infiltracijos H_{in}, W/K, nustatomi remiantis formule:

$$H_{in} = c \cdot \rho_i \cdot n_{in} \cdot A_p \cdot h \cdot \Delta k_c \cdot (1 + \Delta k_b) \cdot \left(1 + \left| \frac{N}{2} - N_i + 1 \right| \cdot 0,005 / \sqrt{N} \right); \quad (4.3)$$

čia: c – savitoji oro šiluma, $c \cong 0,279$ Wh/(kg·K);

ρ_i – patalpos oro tankis, $\rho \cong 1,2$ kg/m³; arba $c \cdot \rho_i \cong 0,34$ Wh/(m³·K);

n_{in} – oro apykaita dėl infiltracijos, kartais/h;

A_p – patalpos plotas, (m²);

h – patalpos aukštis, (m);

Δk_c – pataisa, įvertinanti infiltracijos padidėjimą kampinėse patalpose;

Δk_b – pataisa, įvertinanti vėdinimo sistemos rūšį;

k_g – pataisa, įvertinanti patalpos padėtį pastate, apskaičiuojama pagal formulę:

N – aukštų skaičius;

N_i – aukštas, kuriame yra patalpa.

4.3. Lentelė. Šilumos nuostolių dėl vėdinimo ir išorės oro infiltracijos skaičiavimo lentelė

Patalpa	Oro kaifa n_{tv}, h^{-1}	Plotas $A_p,$ m^2	$h,$ m	Δk_c	Δk_b	N	N_i	$N^{0,5}$	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
A	0,6	15,00	3,29	1	0,1	3	1	1,73	0,0043	32,68	0,34	11,11
B	0,6	17,10	3,29	1,2	0,1	3	1	1,73	0,0043	44,71	0,34	15,20
C	0,6	16,09	3,67	1	0,1	3	2	1,73	0,0014	39,11	0,34	13,30
D	0,6	25,81	3,67	1,2	0,1	3	2	1,73	0,0014	75,28	0,34	25,60
E	0,6	16,09	3,5	1	0,1	3	3	1,73	-0,0014	37,30	0,34	12,68
F	0,6	25,81	3,5	1,2	0,1	3	3	1,73	-0,0014	71,80	0,34	24,41
												102,30

Lyginamųjų šilumos nuostolių koeficientai pateikiami 4.4 lentelėje.

4.4. lentelė. Lyginamieji šilumos nuostolių koeficientai

Eil. Nr.	Patalpos nr.	(ΣH_i M2) W/K
1	A	1,32
2	B	1,37
3	C	1,28
4	D	1,73
5	E	1,46
6	F	1,89
7	G	0,13
8	H	0,08

Patalpai šildyti reikalinga projektinė šiluminė galia apskaičiuojama sudėjus šilumos nuostolius gautus per atitvaras, tiltelius ir dėl vėdinimo ir išorės oro infiltracijos, ir juos dauginant iš išorės ($-22\text{ }^\circ\text{C}$) ir patalpos temperatūrų (nuo $+18$ iki $22\text{ }^\circ\text{C}$) skirtumų.

Skaičiavimų rezultatai:

4.5. Lentelė. Projektinės šiluminės galios apskaičiavimo ištrauka

Patalpos nr.	Patalpos, temp., $^\circ\text{C}$	Plotas, m^2	Tipas	(ΣH_i M2) W/K	$\Sigma H,$ W/K	($\theta_i - \theta_e$), $^\circ\text{C}$	Šildymo galia P_h, W
1	2	3	4	5	6	7	8
101.1	18	7,87	G	0,13	1,0	40	41
101.2	20	5,28	G	0,13	0,7	42	29
101.3	20	16,22	A	1,32	21,4	42	899
101.4	22	5,10	G	0,13	0,7	44	29

Pastaba: Visa projektinės šiluminės galios apskaičiavimo lentelė pateikiama priede Nr. 9. Atlikus projektinės šiluminės galios skaičiavimus, buvo gauta, kad šio daugiabučio namo šiluminės galios poreikis $\approx 148\text{ kW}$.

4.6. Lentelė. prietaisų parinkimo skaičiavimų ištrauka

Pat. Nr.	P _h , W	q _{тік} , °C	q _{gr} , °C	q _i , °C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prietaisų sk.	Šildymo prietaiso		
											Matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
101.3	967	80	60	20	1,01	1	977	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
101.4	Kombinuotas rankšluosčių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
102.2	532	80	60	20	1,01	1	537	553	548	1	700x450	11	2,3
102.3	984	80	60	20	1,01	1	994	1078	1067	1	800x450	22	4,8
102.4	1111	80	60	20	1,01	1	1122	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3

Pastaba: Visa prietaisų parinkimo skaičiavimų lentelė pateikta priede Nr. 10. Radiatorių parinkimo lentelė pateikta priede nr. 11. Kombinuotų rankšluosčių džiovintuvų parinkimas pateiktas priede nr. 12.

4.1.5 Šildymo sistemos hidraulinis skaičiavimas

Pasirenkamas nepatogiausias žiedas – vamzdynas nuo šilumos punkto iki labiausiai nutolusio radiatoriaus ir atgal. Kiekviename aukšte yra po 4 kolektorius ir po 23 žiedus, tačiau skaičiuojami tik nepatogiausias žiedas. Slėgio nuostoliai gali būti sulyginami keičiant vamzdžių skerspjūvį atskiruose ruožuose arba reguliuojant prietaisus.

Hidraulinis skaičiavimas atliekamas norint parinkti vamzdžių diametrus ir nustatyti slėgio nuostolius nepatogiausiame žiede. Šilumnešiu tekant vamzdžiais jo slėgis mažėja dėl trinties į vamzdžių sienelės ir dėl vietinių kliūčių. Šildymo sistemos skaičiuojamoji aksonometrinė schema pateikta priede Nr. 13.

Žinant kiekvieno ruožo prietaisų šiluminę galią P, W, valandinis vandens debitas G, kg/h pasirinktame ruože apskaičiuojamas taip:

$$G = \frac{3.6 \cdot P}{4.19 \cdot \Delta\theta}; \quad (4.4)$$

čia: P – ruožo šiluminis krūvis;

$\Delta\theta$ – paduodamo ir grįžtamo šilumnešio temperatūrų skirtumas.

Pagal vandens debitą iš HENCO firmos diagramos nustatome: vamzdžių skersmenį d, vandens tekėjimo greitį v, m/s ir slėgio nuostolius dėl trinties R, Pa/m. HENCO firmos diagrama pateikta priede Nr. 14. Pagal nustatytą greitį ir nustatytų vietinių kliūčių koeficientų reikšmių sumą, apskaičiuojame vietinius slėgio nuostolius Z, Pa:

$$Z = \sum \xi \cdot (v^2 / 2) \cdot \rho \quad (4.5)$$

čia: ξ - vietinės kliūtys koeficientas.
 v - vandens tekėjimo greitis;
 ρ - vandens tankis.

čia: $S(R \cdot l + Z)$ - žiedų slėgio nuostoliai, Pa.

4.7 Lentelė. Šildymo sistemos hidraulinių nuostoliu skaičiavimas

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 $\Sigma \xi$	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties $R \cdot l$, Pa	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	$R \cdot l + Z$, kPa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Skaičiuojamasis žiedas 1-2-3-4-5-6-7-8-9-9'-8'-7'-6'-5'-4'-3'-2'-1'												
1	142844	6707	16,5	63x4,5	1050	0,81	328,1	1,9	17325	623,30	17,95	2L(0,5), 3T(0,3)
2	71422	3354	8,2	63x4,5	300	0,41	84,1	1,2	2460	100,86	2,56	L(0,5), T(0,65)
3	44441	2087	3,4	50x4	430	0,41	84,1	0,35	1462	29,42	1,49	T(0,35)
4	31280	1469	3,8	50x4	270	0,32	51,2	0,35	1026	17,92	1,04	T(0,35)
5	19636	922	3,7	40x3,5	370	0,32	51,2	0,4	1369	20,48	1,39	T(0,4)
6	2764	130	2,5	16x2	128	0,32	51,2	10,2	320	522,24	0,84	3L(3,4)
7	2574	121	3,8	16x2	128	0,32	51,2	7,85	486	401,92	0,89	L(3,4), T(4,45)
8	1734	81	2,1	14x2	150	0,3	45,0	5,2	315	234,00	0,55	T(5,20)
9	667	31	3,1	14x2	46	0,15	11,3	4,2	143	47,25	0,19	L(4,2)
											10,50	Rad.term. Ventilis
9'	667	31	3,1	14x2	46	0,15	11,3	4,2	143	47,25	0,19	L(4,2)
8'	1734	81	2,1	14x2	150	0,3	45,0	5,2	315	234,00	0,55	T(5,20)
7'	2574	121	3,8	16x2	128	0,32	51,2	7,85	486	401,92	0,89	L(3,4), T(4,45)
6'	2764	130	2,5	16x2	128	0,32	51,2	10,2	320	522,24	0,84	3L(3,4)
5'	19636	922	3,7	40x3,5	370	0,32	51,2	0,4	1369	20,48	1,39	T(0,4)
4'	31280	1469	3,8	50x4	270	0,32	51,2	0,35	1026	17,92	1,04	T(0,35)
3'	44441	2087	3,4	50x4	430	0,41	84,1	0,35	1462	29,42	1,49	T(0,35)
2'	71422	3354	8,2	63x4,5	300	0,41	84,1	1,2	2460	100,86	2,56	L(0,5), T(0,65)
1'	142844	6707	16,5	63x4,5	1050	0,81	328,1	1,9	17325	623,295	17,95	2L(0,5), 3T(0,3)
Σ											28,41	kPa

Slėgio nuostoliai neviršija leistinų (250Pa/m), tad vamzdžių skersmenys parinkti gerai.

Šildymo sistemos medžagų ir įrenginių kiekių žiniaraštis pateiktas priede Nr. 15.

4.2 Šilumos siurblio CITYVEX „ oras – vanduo“ projektavimas

4.2.1 Šilumos energijos kiekio skaičiavimas

Natūralios vėdinimo sistemos paskirtis – palaikyti patalpoje reikiamą oro apykaitą pagal sanitarines higienines normas. Natūralus vėdinimas suprojektuotas daugiabučio namo sanmazguose. Reikiami oro šalinimo debitas parenkamas remiantis STR 2.09.02:2005 1 priedu. Gaunamas 54 m³/h oro kiekis. Ištraukimas vyksta pro patalpose įrengtas ventiliacijos angas.

Skaičiavimai atliekami pagal CITYVEX šilumos siurblių projektavimo metodiką. [10].

Šalinamo oro kiekis iš sanitarinių mazgų (užterštas oras, šalinamas iš virtuvių - netinkamas) apskaičiuojamas remiantis galiojančiuose teisės aktuose nurodytais norminiais oro kiekiais. Oro kiekis apskaičiuojamas pagal 4.6 formulę. [10]

$$L = l \cdot n, \text{ m}^3/\text{h} \quad (4.6)$$

čia:

l – norminis oro kiekis, m³/h;

n – sanitarinių mazgų skaičius, vnt.

Oro kiekis sudaro 2484 m³/h. Paprastai vonių patalpose palaikoma oro temperatūra 22 °C. Įvertinus šilumos nuostolius vėdinimo kanaluose ir oro srauto nepastovumą, priimama, kad iš vonios patalpų šalinamo oro parametrai yra: temperatūra - 19 °C, santykinė drėgmė – 40%.

19 °C, 40% santykinio drėgumo oras pratekėjęs pro šilumos siurblio garintuvą atvėsina iki 8 °C ir 82%. Yra priimta, kad optimali freono virimo temperatūra šilumos siurbliuose yra apie 6 °C. Taigi, gaunamas efektyvus garintuvas. Galima atvėsinti ir daugiau, tačiau ši temperatūra yra efektyviausia.

Šalinant 19 °C 40% santykinio drėgumo orą, priimama, kad 1 m³/h oro suteikia 3,59 W šiluminės energijos. Apskaičiuojama kiek šilumos gaunama iš šalinamo oro pagal 4.7 formulę:

$$q = L \cdot 3.59, \text{ W} \quad (4.7)$$

čia:

L – suminis iš sanitarinių mazgų šalinamo oro kiekis, m³/h.

Energijos kiekis – 8,918 kW, šį oro kiekį CITYVEX šilumos siurblys gali transformuoti į šiluminę energiją.

46

Aptarnaujamų san. mazgų skaičius (vonia + tualetas) –

Oro kiekis surenkamas iš ventiliacijos šachtų – 2484 m³/h

Šilumos siurblio generuojamas energijos srautas – 8918 W

Atsižvelgiant į oro kiekį, kuris surenkamas iš ventiliacijos šachtų, parinktas šilumos siurblys „HPAox 17“ CITYVEX. Daugiabučio namo sienose projektuojami stačiakampės formos ortakiai (AxB=140x140). Mansardoje suprojektuoti apvalūs 100 Ø ir 200 Ø ortakiai, kurie šalinamą orą tiekia į šilumos siurblių CITYVEX. Šilumos siurblio CITYVEX techninės charakteristikos pateiktos priede Nr. 16.

4.3 Vidaus vandentiekio sistemos skaičiavimas

4.3.1 Vandens poreikis

Projektuojamame daugiabučiame name suprojektuotas vandens įvadas iš centralizuotų miesto tinklų. Skaičiuojant sekundinius debitus ir hidraulinius nuostolius šaltas ir karštas vanduo yra skaičiuojamas bendrai, kaip q^{sum} .

Duomenys apie pastatą, reikalingi vandens debitams nustatyti, remiantis RSN 26-90 Vandens vartojimo normomis:

- $N^{\text{š}} = 230$ vnt (šaltojo vandens čiaupai)
- $N^{\text{k}} = 138$ vnt (karštojo vandens čiaupai)
- $N^{\text{sum}} = 368$ vnt (suminiai vandens čiaupai)
- $U = 120$ vnt (gyventojų skaičius)
- 3 aukštai

Skaičiuojant vandens ėmimo čiaupų veikimo tikimybę, reikalingi sekundiniai ir valandiniai debitai imami iš „RSN 26-90 Vandens vartojimo normos“:

Skaičiavimai atliekami remiantis Z. Paulauskienė „Pastato vandentiekio ir nuotekų šalintuvo projektavimas“

Suminė vandens vartojimo norma didžiausio vartojimo parą: $q^{\text{sum}}_{\text{max}} = 300$ l/d

Suminė vandens vartojimo norma didžiausio vartojimo valandą: $q^{\text{sum}}_{\text{h,max}} = 15,6$ l/h;

suminė šalto vandens vartojimo norma didžiausio vartojimo valandą: $q^{\text{š}}_{\text{h,max}} = 5,6$ l/h;

suminė karšto vandens vartojimo norma didžiausio vartojimo valandą: $q^{\text{k}}_{\text{h,max}} = 10$ l/h;

Toliausio skaičiuojamojo prietaiso (vonia su maišomuoju čiaupu) norminiai vandens debitai:

$$q_{pt}^{sum} = 0.25 \text{ l/s}$$

$$q_{h,pt}^{sum} = 0.18 \text{ l/s}$$

čia:

q_{pt}^{sum} - Maišomojo ėmimo čiaupo norminis sekundės debitas

$q_{h,pt}^{sum}$ - Maišomojo ėmimo čiaupo norminis vandens debitas

Vandens ėmimo čiaupų veikimo tikimybė apskaičiuojama pagal formulę:

$$P = \frac{q_{h,max}^{sum} \cdot U}{3600 \cdot q_{pt}^{sum} \cdot N_{sum}} \quad (4.8)$$

čia:

$q_{h,max}^{sum}$ - suminis vandens vartotojų maksimalus debitas;

U - vartotojų skaičius;

q_{pt}^{sum} - skaičiuojamojo prietaiso sekundinis debitas;

N_{sum} - prietaisų skaičius.

$$P^{sum} = \frac{q_{h,max}^{sum} \cdot U}{3600 \cdot q_{pt}^{sum} \cdot N_{sum}} = \frac{15.6 \cdot 120}{3600 \cdot 0.25 \cdot 96} = 0,022 \quad (4.9)$$

Pagal NP sandaugą iš STR 2.07.01:2003 3.3 lentelės parenkama atitinkama α reikšmė ir apskaičiuojami sekundiniai tų ruožų debitai litrais per sekundę.

Didžiausi šalto, karšto arba suminiai vandens sekundiniai debitai apskaičiuojami pagal formulę:

$$q_{max} = 5 \cdot q_{pi} \cdot \alpha, \text{ l/s} \quad (4.10)$$

čia:

q_{pi} – duotajam pastatui būdingo čiaupo norminis debitas;

α - koeficientas, nustatomas pagal suminį prijungtų prie ruožo (kurio debitas nustatomas) vandens ėmimo čiaupų skaičių N ir jų veikimo duotajame pastate tikimybę P . Kadangi projekte sprendžiama tik karšto vandentiekio sistema, tai šalto vandentiekio sistema neskaičiuojama.

Rezultatai pateikiami 4.8 lentelėje.

4.8 Lentelė. Maksimalių karšto vandens debitų per sekundę skaičiavimai

Ruožas	N	P	NP	α	q, l/s	q _{cir}	q _b
1_2	1	0,0044	0,0044	0,166	0,1492		0,15
2_3	2	0,0044	0,0088	0,183	0,1647		0,16
3_4	3	0,0044	0,0132	0,197	0,1771		0,18
4_5	9	0,0044	0,0397	0,256	0,2301	0,005	0,23
5_6	21	0,0044	0,0926	0,335	0,3017	0,006	0,31
6_7	33	0,0044	0,1455	0,397	0,3573	0,035	0,39
7_8	69	0,0044	0,3042	0,541	0,3573	0,004	0,36
7_9	139	0,0044	0,6129	0,754	0,3573	0,012	0,37

Recirkuliacijos skaičiavimai pateikiami 4.9 lentelėje.

4.9 Lentelė. Recirkuliacijos skaičiavimai

t _v	t _{apl}	t _{v.pav}	λ_{medz}	D _{vamzd}	D _{stien.st}	Dviso.V	d _{izol} mm	D _{bendras izol} m	α_y	q'	l, m	Q' w
55	18	22	0,044	20	2	24	20	0,064	9,608	9,1	3,7	33,66
55	18	22	0,044	20	2	24	20	0,064	9,608	9,1	3,9	35,48
55	18	22	0,044	20	2	24	20	0,064	9,608	9,1	23,8	216,50
55	18	22	0,044	25	2,5	30	50	0,13	9,608	6,7	3,6	23,95
55	18	22	0,044	25	2,5	30	50	0,13	9,608	6,7	12,4	82,49

viso 0,31kW

4.3.2 Vandens sistemos hidrauliniai skaičiavimai

Atliekami vidaus vandentiekio tinklų hidrauliniai skaičiavimai. Atliekant šiuos skaičiavimus parenkama tolimiausia ir nepatogiausia vandentiekio atkarpa, einanti nuo apskaitos mazgo iki prietaiso. Ši atkarpa suskirstoma skaičiuojamaisiais ruožais. Žinant maksimalius sekundės debitus ruožuose, galima rasti ir hidraulinius nuostolius, kurie susidaro skaičiuojamajame ruože 1-8. Atliekant hidraulinius skaičiavimus parenkami ruožų skersmenys ir apskaičiuojami hidrauliniai nuostoliai, kai vamzdžiais teka skaičiuojamieji sekundės debitai. Didžiausią reikšmę atliekant skaičiavimus turi čiaupų skaičius pastate, vartotojų skaičius bei vandens vartojimo normos. Karšto vandentiekio skaičiuojamoji aksonometrinė schemas pateikta priede Nr.17.

4.9 Lentelė. Karšto vandens sistemos hidraulinių nuostolių skaičiavimas

Ruožas	l, m	q, l/s	ds, mm	v, m/s	1000i	hw,m
1_2	1,1	0,15	15	0,82	172,7	0,25
2_3	1,7	0,16	15	0,87	194,6	0,43
3_4	11,2	0,18	15	0,98	242,1	3,52
4_5	3,7	0,23	20	0,88	134,1	0,65
5_6	3,9	0,30	20	1,03	178,5	0,90
6_7	23,8	0,36	20	1,18	229	7,09
7_8	3,6	0,49	25	0,88	95,3	0,45
8_9	12,4	0,68	25	1,23	178,5	2,88
					Σhw=	15,91

4.3.3 Karšto vandens ruošimui reikalinga galia

Karštas vanduo ruošiamas tūriniuose vandens šildytuvuose. Vandens ruošimui reikalinga galia randama:

$$\dot{S}_{\max} = 1,16 \cdot q_{h,\max} (55 - t^{\check{s}}) (1 + k_{\check{s},n}), \text{ Kw} \quad (4.16)$$

čia: $q_{h,\max}$ – didžiausio vartojimo valandos debitas, m³/h;

$t^{\check{s}}$ – šalto vandens temperatūra, nesant tikslų duomenų, laikoma, lygia 5 °C;

$k_{\check{s},n}$ – šilumos nuostolių karšto vandentiekio koeficientas, tinkle su gyvatukų – 0,2

$$\dot{S}_{\max} = 25,5 \text{ kW}.$$

Šilumos siurblys CITYVEX „oras – vanduo“ pagamina 8,9 kW. Atsižvelgiant į tai, šilumos siurblys pagamina 34 % karšto vandens maksimalaus poreikio.

Atsižvelgiant į žmonių skaičių, karšto vandens ruošimui parenkamas 1000 l tūrinis vandens šildytuvas.

Vandentiekio sistemos medžiagų ir įrenginių kiekių žiniaraštis pateiktas priede Nr. 15.

5 EKONOMINĖ DALIS

5.1 Lokalinės sąmatos skaičiavimo principai

Skaičiuojant inžinerinių tinklų įrengimo kainą turi būti įvertintos projektavimo, statybos darbų atlikimo, montavimo bei kitos išlaidos.

Statybos kaina apskaičiuojama taikant pagrįstus statybinių resursų sąnaudų normatyvus, resursų rinkos kainas, ekonominius duomenis, kurie pagrindžia apskaičiuotą statybos kainą pagal projekte numatytus statybos darbų kiekius.

Projektuojamos šildymo sistemos išlaidos apskaičiuojamos remiantis detaliais brėžiniais, statybos darbų ir reikalingų resursų normatyvais, pagrindžiant kainos skaičiavimus normatyviniais arba konkrečiais numatomų išlaidų skaičiavimais, taip pat atsižvelgiama į esamą rinkos kainų lygį.

Statybos ir montavimo darbų vertę sudaro tiesioginės ir netiesioginės išlaidos. Tiesiogines išlaidas sudaro darbininkų darbo užmokestis, statybinių medžiagų ir gaminių vertė ir statybinių mašinų ir mechanizmų eksploatacijos vertė. Netiesiogines išlaidas sudaro pridėtinės išlaidos, socialinio draudimo, pelno ir rizikos rezervai ir pridėtinės vertės mokesčiai, PVM.

Papildomų medžiagų vertė skaičiuojama 5% nuo bendros medžiagų vertės.

Papildomų mechanizmų vertė - 5% nuo bendros statybos mašinų ir mechanizmų eksploatacinių išlaidų vertės.

Sezoniniai darbai - 15% nuo bendros darbo užmokesčio vertės.

Specifiniai darbai - 17% nuo darbo užmokesčio atliekant specifinius darbus šiame statinyje.

Papildomas darbo užmokestis - 8% nuo bendros darbo užmokesčio vertės.

Draudimo, garantijų, personalo apmokymo ir kitos numatomos išlaidos apskaičiuojamos tiesiogiai jas skaičiuojant, bei pagrindžiant jų būtinumą.[14]

5.2 Lokalinės sąmatos sudarymas

Daugiabučiui namui Kauno rajone šildymo sistemos įrengimui, sudaroma sąmata, naudojantis programine įranga „Sistela“. Apskaičiuota lokalinė, darbų kiekių, medžiagų ir mechanizmų sąmatos pateiktos priede Nr. 19.

5.3 Pagrindiniai ekonominiai rodikliai

Tiesioginės išlaidos: 67594,00 €

- Statyb vietės išlaidos (9% nuo statybos darbų išlaidų): 5581,00 €

Netiesioginės išlaidos: 7389,00 €

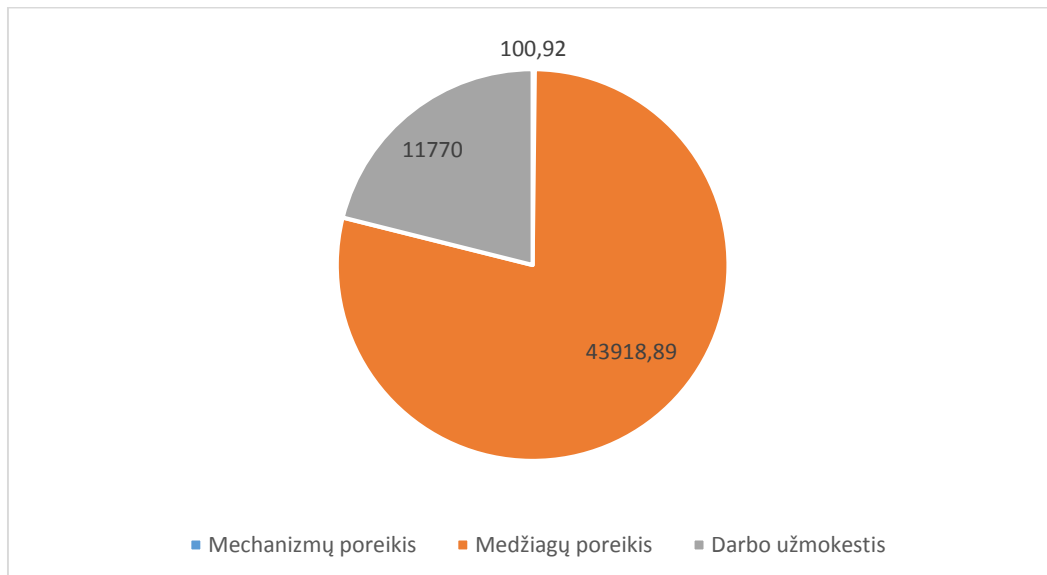
- Pridėtinės išlaidos (30% nuo darbininkų darbo užmokesčio): 3818,00 €
- Pelnas (5% nuo tiesioginių ir pridėtinių išlaidų): 3571,00 €

Bendra vertė be pridėtinės vertės mokesčio: 82983,00 €

Pridėtinės vertės mokestis (21.00% nuo tiesioginių ir netiesioginių išlaidų): 17426,43 €

Bendra vertė su pridėtinės vertės mokesčiu: 100409,43€

Apskaičiuotos mechanizmų, medžiagų ir darbo užmokesčio kainos pateiktos diagramoje procentine išraiška:



5.1 Pav. Šilimo sistemos išlaidos.

Daugiabučiam namui, kurio plotas 4800 m², šildymo sistemos įrengimas kainuoja 100409,43 €. (21,83 €/m²)

6. DARBŲ SAUGOS IR APLINKOSAUGOS DALIS

6.1 Aplinkosaugos dalis

Geriamasis vanduo pastatui tiekiamas iš centralizuotų miesto vandentiekio tinklų, kuris nekelia grėsmės žmonių sveikatai. Nuotekos šalinamos pastate suprojektuotu buitinių nuotekų šalinimo tinklu ir išleidžiamos į centralizuotą miesto nuotakyną, teršalai į aplinką nepatenka. Pastatas nekelia grėsmės žmonių higienai ir sveikatai bei aplinkai dėl netinkamo nuotekų tvarkymo.

Kietosios statybos atliekos šalinamos kiek galima statybos darbų eigos metu, likusi dalis užbaigus darbus. Jei galima atliekos panaudojamos, perdirbamos. Statant pastatą kiek galima stengiamasi išsaugoti esamą vietovės reljefą ir nedaryti hidrologinės įtakos vietovei. [3].

6.2 Darbų sauga

Pavojingos zonos, kuriose gali atsirasti pavojingi arba kenksmingi veiksniai, turi būti aptvertos signaliniais aptvarais ir paženklintos saugos ir sveikatos apsaugos ženklais arba kitaip aiškiai pažymėtos. Darbų vykdymui pavojingose zonose, kuriose nuolat veikia ar gali atsirasti rizikos veiksniai, nepriklausantys nuo atliekamų darbų pobūdžių, turi būti išduota paskyra – leidimas.

Darbų vadovas privalo supažindinti darbuotojus su būtinomis saugos ir sveikatos priemonėmis. Darbų vadovas privalo nedelsiant nutraukti darbus, jei gamtinės sąlygos kelia pavojų darbuotojų saugai ir sveikatai. Nuolatinės ar laikinos darbuotojų buvimo vietos turi būti už pavojingų zonų ribų. Statyviečių aptvarų aukštis turi būti ne žemesnis kaip 1,6 m.

Aptvarai, esantys šalia masinio žmonių judėjimo kelių, turi būti ne žemesni kaip 2 m, su vientisu apsauginiu stogeliu, apsaugančiu nuo krentančių daiktų. Vykdam žemės darbus gyvenviečių ar veikiančių žmonių teritorijoje, duobės, tranšėjos ir kitos iškasos tose vietose, kur vyksta transporto ar pėsčiųjų judėjimas, turi būti aptvertos pagal aukščiau pateiktus reikalavimus. Perėjimo vietose per iškasas turi būti nutiesti ne siauresni kaip 1 m perėjimo tilteliai su aptvarais, apsaugančiais nuo kritimo. [13].

7. IŠVADOS

1. Atlikus tiriamąją darbo dalį, buvo nustatytas šilumos siurblio „oras – vanduo“ naudingumo koeficiento ribos nuo 2,77 iki 3,00. Šios vertės skiriasi $\approx 30\%$ nuo gamintojų deklaruojamų, kurios svyruoja nuo 4,20 iki 5,00.
2. Atsižvelgiant į visus šilumos siurblių privalumus ir trūkumus, įrengimo kainas, priežiūros galimybes, į COP koeficientų palyginimą, bei į Lietuvos klimato sąlygas, buvo nuspręsta, kad šilumos siurblys „oras – vanduo“, kuris šalinamo oro šilumą panaudoja karšto vandens ruošimui - tinkamiausias šiam daugiabučio namo projektui.
3. Karšto vandens maksimalus poreikis 25,5 kW. Šilumos siurblys CITYVEX „oras – vanduo“ pagamina 8,9 kW. Atsižvelgiant į tai, šilumos siurblys pagamina $\approx 34\%$ karšto vandens maksimalaus poreikio.
4. Daugiabučiame name suprojektuotas šilumos punktas su dviem šilumokaičiais, kurie ruošia 80°/60°C šilumnešį: šildymo sistemai ir karšto vandens ruošimui.
5. Suprojektuota karšto vandentiekio sistema su recirkuliacijos kontūru. Parinkti vandentiekio vamzdžių skersmenys nuo 15 iki 32 mm. Parinktas 1000 l tūrinis karšto vandens šildytuvas, išsiplėtimo indai bei du šilumokaičiai.
6. Patalpų šildymui suprojektuota dvivamzdė kolektorinė sistema. Šildymo sistemą sudaro: radiatoriai 139 kW ir kombinuoti rankšluosčių džiovintuvai 8,7 kW.
7. Šildymo sistemos sąmatinė kaina - 100409,43 €. (21,83 €/m²)

8. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“.
2. STR 2.07.01:2003 “Vandentiekis ir nuotekų šalinimas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai”
3. STR 2.01.01(3):1999 Esminiai statinio reikalavimai. higiena, sveikata, aplinkos apsauga
4. STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“
5. STR 1.09.04:2007 „Statinio projekto vykdymo priežiūros tvarkos aprašas“
6. STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“
7. RSN 156-94 „Statybinė klimatologija.“
8. HN 42.2009 „Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“
9. STR 2.09.04:2008 „Pastato šildymo sistemos galia. šilumos poreikis šildymui“
10. Duomenys gauti <http://www.ensobaltic.com/> [interaktyvus, žiūrėta 2015 10 20]. „CITYVEX ŠILUMOS SIURBLIŲ PROJEKTAVIMO METODIKA“
11. RSN 26-90 „Vandens vartojimo normos“
12. Z. Paulauskienė. Pastato vandentiekio ir nuotekų šalintuvo projektavimas. Metodikos nurodymai. Vilnius, Technika, 2005, 61-64 p.
13. STR 2.07.01:2003 Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00. Valstybės žinios, 2001-01-10, Nr. 3-74.
14. G. Viliūnas. Statybos kainos apskaičiavimo metodiniai nurodymai. Mokomoji knyga. Vilnius. Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, 2011. 86 p.
15. STR 2.01.01(3):1999 Esminiai statinio reikalavimai. higiena, sveikata, aplinkos apsauga
16. STR 2.02.09.2005 „Vienbučiai ir dvibučiai gyvenamieji pastatai“.
17. MOKSLAS – LIETUVOS ATEITIS. “REALIAI VEIKIANČIO ŠILUMOS SIURBLIO EFEKTYVUMO TYRIMAS” Autoriai: Vyngantas Žėkas, Vytautas Martinaitis. [žiūrėta 2015 05 12].
18. 10-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“, straipsnių rinkinys. “ŠILUMOS SIURBLIO TYRIMAI” Autoriai: Vladislav Žukovskij, Vadim Mokšin. [interaktyvus, žiūrėta 2015 05 13]. Prieiga per internetą: <http://www.darbuadovas.lt/>

19. 16-osios Lietuvos jaunuju mokslininku konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ temin_ konferencija. “ALTERNATYVIU ŠILUMOS ŠALTINIŲ PANAUDOJIMO KARŠTAM VANDENIUI RUOŠTI DAUGIABUTYJE DAUGIAKRITERĖ ANALIZĖ”. Autoriai: Martynas Matuzas, Artur Rogoža. [žiūrėta 2015 05 13]
20. Energijos gamybos apimčių iš atsinaujinančių energijos išteklių 2008–2025 m. studija – Lietuvos energetikos institutas. Atsinaujinančių energijos šaltinių laboratorija. 2007 m. gruodžio 10 d. [žiūrėta 2015 05 17].
21. UAB “Af - Terma” “POŽEMINĖS ŠILUMINĖS ENERGIJOS PANAUDOJIMO PASTATŲ ŠILDYMO IR VĖSINIMO ŠALYJE GALIMYBIŲ ĮVERTINIMAS IR REKOMENDACIJŲ DĖL ŠIOS ENERGIJOS PANAUDOJIMO MINĖTIEMS TIKSLAMS PARENGIMAS“ Autoriai: Dr. Vyktas Šuksteris ir Vaiva Misyte [žiūrėta 2015 06 05]
22. Šilumos vartotojo vadovas. Vilnius 2011 m. Autoriai: dr. Juozas Gudzinskas, dr. Valdas Lukoševičius, habil. dr. Vytautas Martinaitis, dr. Edvardas Tuomas. [žiūrėta 2015 06 12]
23. Prieiga per internetą: <http://www.energitechas.lt/silumos-siurbliai-gruntas-vandens-telkinys-vanduo> [žiūrėta 2015 06 18]
24. MOKSLAS - LIETUVOS ATEITIS. “DAUGIAKRITERIŲ METODŲ TAIKYMAS RACIONALIAM PASTATO ENERGETINĖS SISTEMOS TECHNOLOGIJŲ DERINIUI NUSTATYTI” Autoriai: Rasa Dziūgaitė-Tumėnienė, Milena Medineckienė. [žiūrėta 2015 06 18]
25. http://www.silumossiurbliai.info/sites/default/files/tech/palyginimas_su_dujom.pdf [interaktyvus, žiūrėta 2015 06 18].
26. Duomenys gauti iš įmonės „Elaterma“ <http://www.elaterma.lt/> [interaktyvus, žiūrėta 2015 06 20].

9. PRIEDAI

Priedas nr. 1. Šilumos siurblio - FISH S19 300, techninės charakteristikos

Ei.Nr.	Techniniai duomenys	Matavimo vienetai	Matavimų reikšmės
1	Talpa	l	300
2	Aukštis	mm	1864-1934
3	Diametras	mm	660
4	Darbinis slėgis/ maksimali temperatūra	bar/°C	10/95
5	Slėginė talpa	bar	15
6	Šiluminė galia	kW	1,85
7	Energijos naudojimas	W	400
8	Energijos tiekimas(ijungtas į lizdą)	V/A/Ph/Hz	230/2,3/1/50
9	Kompresorius	Typ	Apsisukimai
10	Šaltnešis (medžiaga naudojama šaldytuvams užpildyti)	Typ	R 134a
11	Šilumos siurblio šildymo temperatūra.	°C	55
12	Minimali gaunama temperatūra	°C	7
13	Oro tekėjimas lėtu/greitu režimais	m ³ /h	300/350
14	Triukšmo lygis	dB	45
15	Ritės paviršius	m ²	1,2
16	Ritės talpa	l	7,40
17	Temperatūriniai režimai (80/60/45 oC)	kW	53
		m ³ /h	1,30
18	Galios koeficientas 60 oC	N _L	11
19	Slėgis	mbar	120
20	Maksimalus darbinis spaudimas	bar	16
21	Maksimali darbinė temperatūra	°C	110
22	Testavimo slėgis	bar	25
23	Šalto vandens paėmimas	mm	150
24	Šilto vandens padavimas	mm	1260
25	Daviklio skersmuo termostate	mm	1000
26	Recirkulatorius	mm	320
27	Patikrinimo anga	mm	70
28	Kanalizacijos mova	mm	30
29	Anodas	mm	865
30	Elektrinis šildymo elementas	mm	865
31	Papildoma daviklio anga	mm	320
32	Oro ortakio paėmimo žarnos rekomenduojamas ilgis	mm	3000
33	Oro ortakio padavimo žarnos rekomenduojamas ilgis	mm	5000

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 2. Šilumos siurblio - FISH S19 300, techninių jungčių charakteristikos

Ei.Nr.	Jungtys	Matavimo Vienetai	Matavimų reikšmės
1	Šalto / šilto vandens	R	1''/1''
2	Ritės	R	1''/1''
3	Cirkulatoriaus	R	3/4''
4	Movos	R	1''
5	Kondensatoriaus žarnos	R	3/4''
6	Kanalizacijos vamzdžio	R	1''
7	Anodo	R	1 1/4''
8	Elektrinio šildymo elemento	R	1 1/4''
9	Patikrinimo angos	mm	110/180
10	Papildomos sensoriaus movos	mm	1/2''
11	Oro padavimo/ paėmimo jungties	mm	140
12	Svoris (tuščio)	kg	150

Priedo pabaiga

Priedas nr. 3 Energijos matuoklio techniniai duomenys

Nr.	Techniniai duomenys	Matavimo vienetai
1	Optimali darbo temperatūra	nuo -10 °C iki +40 °C
2	Matuojamos temperatūros tikslumas	+/-1 °C
3	Drėgmės testavimo sritis	nuo 30%RH iki 95%RH
4	Drėgmės apskaičiavimo tikslumas	+/-5 % ribose nuo 40% iki 80% +/-8 % ribose nuo 30% iki 40% arba nuo 80% iki 95%
5	Laikrodžio tikslumas	+/- 1 minutė/mėnuo
6	Bevielio perdavimo ir gavimo dažnis	RF 433.92 MHz
7	Perdavimo bei gavimo efektyvus nuotolis	Maksimalius atstumas 30m erdvėje
8	Pagrindinis energijos šaltinis	4.5V. (3nvt. AA/UM3/LR6 dydžio 1.5V baterijos)
9	Baterijos gyvavimo laikas	Apie 3 mėnesius
10	Laidinis energijos maitinimas	230V/50Hz
11	Įtampos diapozonas	190-276V AC
12	Įtampos tikslumas	+/-1 %
13	Srovės diapozonas	0.02-16A
14	Srovės tikslumas	+/-1 % arba +/- 0.01A
15	Galios diapozonas	0.5 - 4416W
16	Galios tikslumas	+/-1 % arba +/- 0.5W
17	Kaupiamasis elektros kiekio diapozonas	0 - 9999.9 Kwh
18	Šiltnamio efekto dujų išmetimo diapozonas	0 - 9999.9 KG

Priedo pabaiga

Priedas nr. 4. Pirmojo bandymo, temperatūros matavimų rezultatai.

Tyrimo data ir laikas	Paimamas oras iš patalpos į talpą	Išmetamas oras iš talpos į patalpą	Oro temperatūra talpos apačioje	Oro temperatūra tiriamoje patalpoje	Oro temperatūra gretimioje patalpoje
06/10/15 16:30:00,0	25,6	12,2	14,9	27,1	27,1
06/10/15 17:30:00,0	26,0	7,4	19,0	27,1	26,7
06/10/15 18:30:00,0	26,3	7,8	23,2	27,5	27,1
06/10/15 19:30:00,0	24,4	7,0	27,1	25,2	26,0
06/10/15 20:30:00,0	22,9	11,4	31,1	23,6	25,6
06/10/15 21:30:00,0	22,5	11,0	34,4	22,9	25,2
06/10/15 22:30:00,0	22,1	11,0	37,9	22,5	24,8
06/10/15 23:30:00,0	21,7	11,4	41,1	22,5	24,4
06/11/15 00:30:00,0	21,7	11,4	44,4	22,1	24,4
06/11/15 01:30:00,0	21,3	11,8	47,4	22,1	24,0
06/11/15 02:30:00,0	21,3	12,2	50,7	21,7	24,0
06/11/15 03:30:00,0	21,3	12,6	53,0	22,1	23,6

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 5. Antrojo bandymo, temperatūros matavimų rezultatai.

Tyrimo data ir laikas	Paimamas oras iš patalpos į talpą	Išmetamas oras iš talpos į patalpą	Oro temperatūra talpos apačioje	Oro temperatūra tiriamoje patalpoje	Oro temperatūra gretimioje patalpoje
06/16/15 19:30:00,0	27,91	6,62	16,76	28,31	26,73
06/16/15 20:30:00,0	25,17	6,62	22,86	25,95	26,34
06/16/15 21:30:00,0	24,01	6,62	26,73	25,17	25,95
06/16/15 22:30:00,0	23,63	6,62	30,31	24,79	25,56
06/16/15 23:30:00,0	23,63	7,03	34,01	24,4	25,56
06/17/15 00:30:00,0	23,24	7,03	37,44	24,01	25,17
06/17/15 01:30:00,0	23,24	7,43	41,05	23,63	25,17
06/17/15 02:30:00,0	23,24	7,83	44,4	23,63	25,17
06/17/15 03:30:00,0	22,86	8,63	47,96	23,63	25,17
06/17/15 04:30:00,0	22,86	9,03	51,22	23,63	24,79
06/17/15 05:30:00,0	22,86	9,03	53	24,01	24,79

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 6. Trečiojo bandymo, temperatūros matavimų rezultatai.

Tyrimo data ir laikas	Paimamas oras iš patalpos į talpą	Išmetamas oras iš talpos į patalpą	Oro temperatūra talpos apačioje	Oro temperatūra tiriamoje patalpoje	Oro temperatūra gretimose patalpoje
06/18/15 18:30:00,0	23,24	8,63	14,47	24,4	24,79
06/18/15 19:30:00,0	22,48	9,42	19,42	23,2	24,79
06/18/15 20:30:00,0	22,09	9,42	24,01	22,9	24,79
06/18/15 21:30:00,0	21,71	9,82	28,31	22,5	24,4
06/18/15 22:30:00,0	22,09	4,99	32,34	22,5	24,4
06/18/15 23:30:00,0	22,09	5,4	35,7	22,5	24,4
06/19/15 00:30:00,0	21,71	5,81	39,22	22,1	24,01
06/19/15 01:30:00,0	21,71	6,22	42,46	22,1	24,01
06/19/15 02:30:00,0	21,71	6,62	45,89	22,1	24,01
06/19/15 03:30:00,0	21,71	7,43	49,02	22,1	24,01
06/19/15 04:30:00,0	21,71	7,83	52,37	22,1	23,63
06/19/15 05:30:00,0	21,71	7,83	53	22,1	23,63

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 7. Šilumos nuostolių per atitvaras skaičiavimo rezultatai.

Patalpa, temp., °C	Atitvaros				Pat. aisk. $k_a \times b_u$	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
	Pav., orient.	Matmenys, AxB, m	Plotas, m ²	U, W/m ² K		atitv. orient. Δk_o	šildymo prietaisų rūšies Δk_h	$1 + \Sigma \Delta k$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	IŠ/Š	2,93*3,29	9,64	0,51	1	0,05	0,02	1,07	5,26	10,19	2,93	11,11	24,23
	L/Š	1,32*1,5	1,98	1,3	1	0,05	0,02	1,07	2,75				
	G	2,93*5,38	15,76	0,27	0,5		0,02	0,52	2,17				
B	IŠ/V	6,75*3,29-2*0,9*1,2	20,05	0,51	1		0,02	1,02	10,43	27,20	9,13	15,20	51,53
	L/V	2*0,9*1,2	2,16	1,3	1		0,02	1,02	2,86				
	IŠ/P	4,35*3,29-2*1,5	11,31	0,51	1		0,02	1,02	5,88				
	L/P	2*1,5	3,00	1,3	1		0,02	1,02	3,98				
	G	4,35*6,75	29,36	0,27	0,5		0,02	0,52	4,04				

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Patalpa, temp., °C	Atitvaros				Pat. a. k _a x b _u	Pataisa dėl			SŠN per atitvaras H _{el} , W/K	SŠN per atitvaras ΣH _{el} = H _{en} , W/K	SŠN per ilginius šiluminius tiltelius H _ψ , W/K	SŠN dėl vedinio ir inf. H _v , W/K	ΣH, W/K
	Pav., orient.	Matmenys, AxB, m	Plotas, m ²	U, W/m ² K		atitv. orientac. Δk _o	šildymo prietaisų rūšies Δk _h	1+ΣΔk					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C	IŠ/Š	2,93*3,67-1,32*1,90	8,25	0,51	1	0,05	0,02	1,07	4,50	7,99	1,38	13,30	22,66
	L/Š	1,32*1,9	2,51	1,3	1	0,05	0,02	1,07	3,49				
D	IŠ/V	6,75*3,67-0,9*1,2	23,69	0,51	1		0,02	1,02	12,32	24,08	5,82	25,60	55,50
	L/V	0,9*1,2	1,08	1,3	1		0,02	1,02	1,43				
	IŠ/P	4,35*3,67-1,32*1,9	13,46	0,51	1		0,02	1,02	7,00				
	L/P	1,32*1,9	2,51	1,3	1		0,02	1,02	3,33				
E	IŠ/Š	2,84*3,50-1,32*1,90	7,43	0,51	1	0,05	0,02	1,07	4,06	9,26	3,57	12,68	25,51
	L/Š	1,32*1,90	2,51	1,3	1	0,05	0,02	1,07	3,49				
	P	2,93*5,38	15,28	0,22	0,5		0,02	0,52	1,71				
F	IŠ/V	6,75*3,50-0,9*1,2	23,69	0,51	1		0,02	1,02	12,32	29,35	8,53	24,41	62,30
	L/V	0,9*1,2	1,08	1,3	1		0,02	1,02	1,43				
	IŠ/P	4,35*3,67-1,32*1,9	13,46	0,51	1		0,02	1,02	7,00				
	L/P	1,32*1,9	2,51	1,3	1		0,02	1,02	3,33				
	P	4,35*6,75	29,36	0,22	0,8		0,02	0,82	5,27				
G	G		7,87	0,27	0,5		0,02	0,52	1,08				1,00
H	P		5,29	0,22	0,8		0,02	0,82	0,95				0,43

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 8. Savitųjų ilginių šiluminių tiltelių šilumos nuostolių skaičiavimo rezultatai.

Patalpa, temp., °C	Šiluminio tiltelio priežastis	ψ, W/mK	l, m	Pataisa k _a x b _u	Pataisa dėl			SŠN per ilginius šiluminius tiltelius H _ψ , W/K	ΣH _ψ , W/K
					atitv. orientac. Δk _o	šildymo prietaisų rūšies Δk _h	1+ΣΔk		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Lango angokraštis/Š	0,20	5,64	1,00	0,05	0,02	1,07	1,21	2,93
	Pamatų ir sienos sandūra /Š	0,20	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	0,63	
	Tarpaukštinė perdanga/Š	0,35	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	1,10	

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Patalpa, temp., °C	Šiluminio tilte lio priežastis	ψ , W/mK	l, m	Pataisa $k_a \times b_u$	Pataisa dėl			SŠN per ilginius šiluminius tiltelius H_ψ , W/K	ΣH_ψ , W/K
					atitv. orientac. Δk_o	šildymo prieštaišų rūšies Δk_h	$1+\Sigma \Delta k$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	Išorinių sienų kampas/VP	-0,08	2,93	1,00		0,02	1,02	-0,24	9,13
	Lango angokraštis/V	0,20	8,40	1,00		0,02	1,02	1,71	
	Lango angokraštis/P	0,20	7,00	1,00		0,02	1,02	1,43	
	Pamatų ir sienos sandūra /V	0,20	6,75	1,00		0,02	1,02	1,38	
	Tarpaukštinė perdanga/V	0,35	6,75	1,00		0,02	1,02	2,41	
	Pamatų ir sienos sandūra /P	0,20	4,35	1,00		0,02	1,02	0,89	
	Tarpaukštinė perdanga/P	0,35	4,35	1,00		0,02	1,02	1,55	
C	Lango angokraštis/Š	0,20	6,44	1,00	0,05	0,02	1,07	1,38	1,38
	Tarpaukštinė perdanga/Š	0,35	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	1,10	
D	Išorinių sienų kampas/VP	-0,08	3,67	1,00		0,02	1,02	-0,30	5,82
	Lango angokraštis/V	0,20	4,20	1,00		0,02	1,02	0,86	
	Lango angokraštis/P	0,20	6,44	1,00		0,02	1,02	1,31	
	Tarpaukštinė perdanga/V	0,35	6,72	1,00		0,02	1,02	2,40	
	Tarpaukštinė perdanga/P	0,35	4,35	1,00		0,02	1,02	1,55	
E	Lango angokraštis/Š	0,20	6,44	1,00	0,05	0,02	1,07	1,38	3,57
	Tarpaukštinė perdanga/Š	0,35	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	1,10	
	Tarpaukštinė perdanga/Š	0,35	2,93	1,00	0,05	0,02	1,07	1,10	
F	Išorinių sienų kampas/VP	-0,08	3,67	1,00		0,02	1,02	-0,30	8,53
	Lango angokraštis/V	0,20	4,20	1,00		0,02	1,02	0,86	
	Lango angokraštis/P	0,20	6,44	1,00		0,02	1,02	1,31	
	Tarpaukštinė perdanga1/V	0,35	6,72	1,00		0,02	1,02	2,40	
	Tarpaukštinė perdanga1/P	0,35	4,35	1,00		0,02	1,02	1,55	
	Tarpaukštinė perdanga2/V	0,24	6,72	1,00		0,02	1,02	1,65	
	Tarpaukštinė perdanga2/P	0,24	4,35	1,00		0,02	1,02	1,06	
									31,37

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 9. Projektinės šiluminės galios apskaičiavimo rezultatai.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., °C	Plotas, m ²	Tipas	($\Sigma H \dot{I}$ M2) W/K	ΣH , W/K	($\theta_i - \theta_e$), °C	Šildymo galia P_h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
101.1	18	7,87	G	0,13	1,0	40	41
101.2	20	5,28	G	0,13	0,7	42	29
101.3	20	16,22	A	1,32	21,4	42	899
101.4	22	5,10	G	0,13	0,7	44	29
102.1	18	13,67	G	0,13	1,8	40	71
102.2	20	8,32	A	1,32	11,0	42	461
102.3	20	17,10	B	1,37	23,4	42	984
102.4	20	20,04	A	1,32	26,5	42	1111
102.5	22	4,98	G	0,13	0,6	44	28
103.1	18	12,97	G	0,13	1,7	40	67
103.2	20	10,63	A	1,32	14,0	42	589
103.3	20	17,00	A	1,32	22,4	42	942
103.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
103.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
104.1	18	12,97	G	0,13	1,7	40	67
104.2	20	10,63	A	1,32	14,0	42	589
104.3	20	17,00	A	1,32	22,4	42	942
104.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
104.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
105.1	18	13,90	G	0,13	1,8	40	72
105.2	20	12,42	A	1,32	16,4	42	689
105.3	20	17,62	A	1,32	23,3	42	977
105.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
105.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
106.1	18	13,90	G	0,13	1,8	40	72
106.2	20	12,42	A	1,32	16,4	42	689
106.3	20	17,62	A	1,32	23,3	42	977
106.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
106.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
107.1	18	11,66	G	0,13	1,5	40	61
107.2	20	10,88	A	1,32	14,4	42	603
107.3	20	17,15	A	1,32	22,6	42	951
107.4	20	12,06	A	1,32	15,9	42	669
107.5	22	4,89	G	0,13	0,6	44	28
108	18	41,75	A	1,32	55,1	40	2204

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo t sinys.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., �C	Plotas, m ²	Tipas	($\Sigma H \dot{I}$ M2) W/K	ΣH , W/K	($\theta_i - \theta_e$), �C	Šildymo galia P_h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
109.1	18	11,66	G	0,13	1,5	40	61
109.2	20	10,88	A	1,32	14,4	42	603
109.3	20	17,15	A	1,32	22,6	42	951
109.4	20	12,06	A	1,32	15,9	42	669
109.5	22	4,89	G	0,13	0,6	44	28
110.1	18	7,67	G	0,13	1,0	40	40
110.2	20	6,17	A	1,32	8,1	42	342
110.3	20	22,44	A	1,32	29,6	42	1244
110.4	22	4,79	G	0,13	0,6	44	27
111.1	18	13,90	G	0,13	1,8	40	72
111.2	20	12,42	A	1,32	16,4	42	689
111.3	20	17,62	A	1,32	23,3	42	977
111.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
111.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
112.1	18	13,90	G	0,13	1,8	40	72
112.2	20	12,42	A	1,32	16,4	42	689
112.3	20	17,62	A	1,32	23,3	42	977
112.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
112.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
113.1	18	13,93	G	0,13	1,8	40	72
113.2	20	10,63	A	1,32	14,0	42	589
113.3	20	17,00	A	1,32	22,4	42	942
113.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
113.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
114.1	18	15,91	G	0,13	2,1	40	83
114.2	20	13,13	A	1,32	17,3	42	728
114.3	20	17,00	A	1,32	22,4	42	942
114.4	20	15,00	A	1,32	19,8	42	832
114.5	22	6,30	G	0,13	0,8	44	36
115.1	18	7,87	G	0,13	1,0	40	41
115.2	20	5,28	G	0,13	0,7	42	29
115.3	20	16,22	A	1,32	21,4	42	899
115.4	22	5,10	G	0,13	0,7	44	29
116	20	13,13	B	1,37	18,0	42	756

Priedo t sinys kitame puslapyje.

Priedo t sinys.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., �C	Plotas, m ²	Tipas	($\Sigma H \downarrow$ M2) W/K	ΣH , W/K	($\theta_i - \theta_e$), �C	Šildymo galia P_h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
116.1	18	6,12	A	1,32	8,1	40	323
116.2	18	64,79	B	1,37	88,8	40	3550
116.3	18	31,24	B	1,37	42,8	40	1712
116.4	18	34,47	A	1,32	45,5	40	1820
116.5	18	31,31	B	1,37	42,9	40	1716
201.1	18	5,04			0,0	40	0
201.2	20	4,85			0,0	42	0
201.3	20	16,35	C	1,28	20,9	42	879
201.4	22	5,21			0,0	44	0
202.1	18	9,93			0,0	40	0
202.2	20	8,52	C	1,28	10,9	42	458
202.3	20	17,29	D	1,73	29,9	42	1256
202.4	20	20,27	C	1,28	25,9	42	1090
202.5	22	5,22			0,0	44	0
203.1	18	11,84			0,0	40	0
203.2	20	10,7	C	1,28	13,7	42	575
203.3	20	17,53			0,0	42	0
203.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
203.5	22	7,06			0,0	44	0
204.1	18	11,84			0,0	40	0
204.2	20	10,71	C	1,28	13,7	42	576
204.3	20	15,53	C	1,28	19,9	42	835
204.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
204.5	22	6,95			0,0	44	0
205.1	18	17,27			0,0	40	0
205.2	20	12,65	C	1,28	16,2	42	680
205.3	20	18,15	C	1,28	23,2	42	976
205.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
205.5	22	6,87			0,0	44	0
206.1	18	17,52			0,0	40	0
206.2	20	12,48	C	1,28	16,0	42	671
206.3	20	18,15	C	1,28	23,2	42	976
206.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
206.5	22	6,75			0,0	44	0

Priedo t sinys kitame puslapyje.

Priedo tēsinys.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., °C	Plotas, m ²	Tipas	(ΣH Ī M2) W/K	ΣH, W/K	(θ _i -θ _e), °C	Šildymo galia P _h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
207.1	18	9,98			0,0	40	0
207.2	20	11,25	C	1,28	14,4	42	605
207.3	20	17,42	C	1,28	22,3	42	936
207.4	20	12,25	C	1,28	15,7	42	659
207.5	22	4,85			0,0	44	0
208.1	18	8,4			0,0	40	0
208.2	20	6,24	C	1,28	8,0	42	335
208.3	20	22,68	C	1,28	29,0	42	1219
208.4	22	5,29			0,0	44	0
209.1	18	9,98			0,0	40	0
209.2	20	11,25	C	1,37	15,4	42	647
209.3	20	17,42	C	1,28	22,3	42	936
209.4	20	12,25	C	1,28	15,7	42	659
209.5	22	4,85			0,0	44	0
210.1	18	8,4			0,0	40	0
210.2	20	6,25	C	1,28	8,0	42	336
210.3	20	22,68	C	1,28	29,0	42	1219
210.4	22	5,19			0,0	44	0
211.1	18	17,27			0,0	40	0
211.2	20	12,65	C	1,28	16,2	42	680
211.3	20	18,15	C	1,28	23,2	42	976
211.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
211.5	22	6,87			0,0	44	0
212.1	18	17,52			0,0	40	0
212.2	20	12,76	C	1,28	16,3	42	686
212.3	20	18,5	C	1,28	23,7	42	995
212.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
212.5	22	6,75			0,0	44	0
213.1	18	11,84			0,0	40	0
213.2	20	10,7	C	1,28	13,7	42	575
213.3	20	17,53	C	1,28	22,4	42	942
213.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
213.5	22	7,06			0,0	44	0

Priedo tēsinys kitame puslapyje.

Priedo tėsinsys.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., °C	Plotas, m ²	Tipas	($\Sigma H \downarrow$ M2) W/K	ΣH , W/K	($\theta_i - \theta_e$), °C	Šildymo galia P_h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
214.1	18	11,84			0,0	40	0
214.2	20	10,71	C	1,28	13,7	42	576
214.3	20	15,53	C	1,28	19,9	42	835
214.4	20	16,09	C	1,28	20,6	42	865
214.5	22	6,95			0,0	44	0
215.1	18	5,04			0,0	40	0
215.2	20	4,85			0,0	42	0
215.3	20	16,35	C	1,28	20,9	42	879
215.4	22	5,21			0,0	44	0
216.1	18	10,07			0,0	40	0
216.2	20	8,55	C	1,28	10,9	42	460
216.3	20	17,29	D	1,73	29,9	42	1256
216.4	20	20,27	C	1,28	25,9	42	1090
216.5	22	5,22			0,0	44	0
217	18	23,98			0,0	40	0
218	18	22,65			0,0	40	0
219	18	22,65			0,0	40	0
220	18	23,50			0,0	40	0
221	18	31,24	D	1,73	54,0	40	2162
222	18	34,47	C	1,28	44,1	40	1765
223	18	31,31	D	1,73	54,2	40	2167
301.1	18	5,04	H	0,08	0,4	40	16
301.2	20	4,85	H	0,08	0,4	42	16
301.3	20	16,35	E	1,46	23,9	42	1003
301.4	22	5,21	H	0,08	0,4	44	18
302.1	18	9,93	H	0,08	0,8	40	32
302.2	20	8,52	E	1,46	12,4	42	522
302.3	20	17,29	F	1,89	32,7	42	1372
302.4	20	20,27	E	1,46	29,6	42	1243
302.5	22	5,22	H	0,08	0,4	44	18
303.1	18	11,84	H	0,08	0,9	40	38
303.2	20	10,7	E	1,46	15,6	42	656
303.3	20	17,53	H	0,08	1,4	42	59
303.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
303.5	22	7,06	H	0,08	0,6	44	25

Priedo tėsinsys kitame puslapyje.

Priedo tēsinys.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., °C	Plotas, m ²	Tipas	(ΣH Ī M2) W/K	ΣH, W/K	(θ _i -θ _e), °C	Šildymo galia P _h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
304.1	18	11,84	H	0,08	0,9	40	38
304.2	20	10,71	E	1,46	15,6	42	657
304.3	20	15,53	E	1,46	22,7	42	952
304.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
304.5	22	6,95	H	0,08	0,6	44	24
305.1	18	17,27	H	0,08	1,4	40	55
305.2	20	12,65	E	1,46	18,5	42	776
305.3	20	18,15	E	1,46	26,5	42	1113
305.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
305.5	22	6,87	H	0,08	0,5	44	24
306.1	18	17,52	H	0,08	1,4	40	56
306.2	20	12,48	E	1,46	18,2	42	765
306.3	20	18,15	E	1,46	26,5	42	1113
306.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
306.5	22	6,75	H	0,08	0,5	44	24
307.1	18	9,98	H	0,08	0,8	40	32
307.2	20	11,25	E	1,46	16,4	42	690
307.3	20	17,42	E	1,46	25,4	42	1068
307.4	20	12,25	E	1,46	17,9	42	751
307.5	22	4,85	H	0,08	0,4	44	17
308.1	18	8,4	H	0,08	0,7	40	27
308.2	20	6,24	E	1,46	9,1	42	383
308.3	20	22,68	E	1,46	33,1	42	1391
308.4	22	5,29	H	0,08	0,4	44	19
309.1	18	9,98	H	0,08	0,8	40	32
309.2	20	11,25	E	1,73	19,5	42	817
309.3	20	17,42	E	1,46	25,4	42	1068
309.4	20	12,25	E	1,46	17,9	42	751
309.5	22	4,85	H	0,08	0,4	44	17
310.1	18	8,4	H	0,08	0,7	40	27
310.2	20	6,25	E	1,46	9,1	42	383
310.3	20	22,68	E	1,46	33,1	42	1391
310.4	22	5,19	H	0,08	0,4	44	18

Priedo tēsinys kitame puslapyje.

Priedo tĕsinys.

Patalpos nr.	Patalpos, temp., °C	Plotas, m ²	Tipas	(ΣH I M2) W/K	ΣH, W/K	(θi-θe), °C	Šildymo galia P _h , W
1	2	3	4	5	6	7	8
311.1	18	17,27	H	0,08	1,4	40	55
311.2	20	12,65	E	1,46	18,5	42	776
311.3	20	18,15	E	1,46	26,5	42	1113
311.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
311.5	22	6,87	H	0,08	0,5	44	24
312.1	18	17,52	H	0,08	1,4	40	56
312.2	20	12,76	E	1,46	18,6	42	782
312.3	20	18,5	E	1,46	27,0	42	1134
312.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
312.5	22	6,75	H	0,08	0,5	44	24
313.1	18	11,84	H	0,08	0,9	40	38
313.2	20	10,7	E	1,46	15,6	42	714
313.3	20	17,53	E	1,46	25,6	42	1050
313.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
313.5	22	7,06	H	0,08	0,6	44	25
314.1	18	11,84	H	0,08	0,9	40	38
314.2	20	10,71	E	1,46	15,6	42	657
314.3	20	15,53	E	1,46	22,7	42	952
314.4	20	16,09	E	1,46	23,5	42	987
314.5	22	6,95	H	0,08	0,6	44	24
315.1	18	5,04	H	0,08	0,4	40	16
315.2	20	4,85	H	0,08	0,4	42	16
315.3	20	16,35	E	1,46	23,9	42	1003
315.4	22	5,21	H	0,08	0,4	44	18
316.1	18	10,07	H	0,08	0,8	40	32
316.2	20	8,55	E	1,46	12,5	42	524
316.3	20	17,29	F	1,89	32,7	42	1372
316.4	20	20,27	E	1,46	29,6	42	1243
316.5	22	5,22	H	0,08	0,4	44	18
317	18	23,98	H	0,08	1,9	40	77
318	18	22,65	H	0,08	1,8	40	72
319	18	22,65	H	0,08	1,8	40	72
320	18	23,50	H	0,08	1,9	40	75
321	18	31,24	F	1,89	59,0	40	2362
322	18	34,47	E	1,46	50,3	40	2013
323	18	31,31	F	1,89	59,2	40	2367

Priedo pabaiga.

Priedas Nr. 10. Prietaisų parinkimo skaičiavimų rezultatai:

Pat. Nr.	P _h , W	q _{тік} , °C	q _{gr} , °C	q _o , C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prietaisų sk.	Šildymo prietaiso		
											matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
101.3	967	80	60	20	1,01	1	977	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
101.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
102.2	532	80	60	20	1,01	1	537	553	548	1	700x450	11	2,3
102.3	984	80	60	20	1,01	1	994	1078	1067	1	800x450	22	4,8
102.4	1111	80	60	20	1,01	1	1122	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
102.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
103.2	656	80	60	20	1,01	1	663	674	667	1	500x450	22	4,8
103.3	942	80	60	20	1,01	1	951	1078	1067	1	800x450	22	4,8
103.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
103.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
104.2	656	80	60	20	1,01	1	663	674	667	1	500x450	22	4,8
104.3	942	80	60	20	1,01	1	951	1078	1067	1	800x450	22	4,8
104.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
104.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
105.2	761	80	60	20	1,01	1	769	809	801	1	700x500	21s	4,8
105.3	977	80	60	20	1,01	1	987	1078	1067	1	800x450	22	4,8
105.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
105.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
106.2	761	80	60	20	1,01	1	769	809	801	1	700x500	21s	5,2
106.3	977	80	60	20	1,01	1	987	1078	1067	1	800x450	22	4,8
106.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
106.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
107.2	664	80	60	20	1,01	1	671	674	667	1	500x450	22	4,8
107.3	951	80	60	20	1,01	1	961	1078	1067	1	800x450	22	4,8
107.4	669	80	60	20	1,01	1	676	674	667	1	500x450	22	4,8
107.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvus su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
108	2204	80	60	18	0,96	1	2116	1078	1123	1	800x450	22	4,8
								1078	1123	1	800x450	22	4,8

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Pat. Nr.	P _h , W	q _{тік} , °C	q _{gr} , °C	q _i , °C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prie - taisų sk.	Šildymo prietaiso		
											matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
109.2	664	80	60	20	1,01	1	671	674	667	1	500x450	22	4,8
109.3	951	80	60	20	1,01	1	961	1078	1067	1	800x450	22	4,8
109.4	669	80	60	20	1,01	1	676	674	667	1	500x450	22	4,8
109.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
110.2	382	80	60	20	1,01	1	386	848	840	1	800x450	21s	4,8
110.3	1244	80	60	20	1,01	1	1256	848	840	1	800x450	21s	4,8
110.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
111.2	770	80	60	20	1,01	1	778	809	801	1	700x500	21s	5,2
111.3	977	80	60	20	1,01	1	987	1078	1067	1	800x450	22	4,8
111.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
111.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
112.2	770	80	60	20	1,01	1	778	809	801	1	700x500	21s	5,2
112.3	977	80	60	20	1,01	1	987	1078	1067	1	800x450	22	4,8
112.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
112.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
113.2	626	80	60	20	1,01	1	632	674	667	1	500x450	22	4,8
113.3	942	80	60	20	1,01	1	951	1078	1067	1	800x450	22	4,8
113.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
113.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
114.2	811	80	60	20	1,01	1	819	848	840	1	800x450	21s	4,8
114.3	942	80	60	20	1,01	1	951	1078	1067	1	800x450	22	4,8
114.4	832	80	60	20	1,01	1	840	848	840	1	800x450	21s	4,8
114.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
115.3	969	80	60	20	1,01	1	979	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
115.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
116	756	80	60	20	1,01	1	764	809	801	1	700x500	21s	5,2

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Pat. Nr.	P _h , W	q _{тік} , °C	q _{gr} , °C	q _o , C	f	β	P _{š.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prietaisų sk.	Šildymo prietaiso		
											matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
116.1	323	80	60	18	0,96	1	310	328	342	1	600x300	11	1,7
116.2	3550	80	60	20	1,01	1	3586	2035	2120	1	1000x500	33	7,7
								2035	2120	1	1000x500	33	7,7
								2035	2120	1	1000x500	33	7,7
116.3	1712	80	60	18	0,96	1	1644	1750	1823	1	1100x500	22	5,2
116.4	1820	80	60	18	0,96	1	1747	1750	1823	1	1100x500	22	5,2
116.5	1716	80	60	18	0,96	1	1647	1750	1823	1	1100x500	22	5,2
201.3	879	80	60	20	1,01	1	888	474	469	1	600x450	11	2,3
								474	469	1	600x450	11	2,3
201.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	Kopetėlės	0,67
202.2	458	80	60	20	1,01	1	463	935	926	1	500x450	33	7
202.3	1256	80	60	20	1,01	1	1269	935	926	1	500x450	33	7
202.4	1090	80	60	20	1,01	1	1101	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
202.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
203.2	575	80	60	20	1,01	1	581	328	325	1	600x300	11	1,7
								328	325	1	600x300	11	1,7
203.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
203.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
204.2	576	80	60	20	1,01	1	582	674	667	1	500x450	22	4,8
204.3	835	80	60	20	1,01	1	843	848	840	1	800x450	21s	4,8
204.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
204.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
205.2	680	80	60	20	1,01	1	687	694	687	1	600x500	21s	5,2
205.3	976	80	60	20	1,01	1	986	1078	1067	1	800x450	22	4,8
205.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
205.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
206.2	671	80	60	20	1,01	1	678	694	687	1	600x500	21s	5,2
206.3	976	80	60	20	1,01	1	986	1078	1067	1	800x450	22	4,8
206.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
206.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tēsinys.

Pat. Nr.	P _h , W	q _{tiēk} , °C	q _{gr} , °C	q _i , °C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prie-tais ū sk.	Šildymo prietaiso		
											matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
207.2	605	80	60	20	1,01	1	611	694	687	1	600x500	21s	5,2
207.3	936	80	60	20	1,01	1	945	1078	1067	1	800x450	22	4,8
207.4	659	80	60	20	1,01	1	666	694	687	1	600x500	21s	5,2
207.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
208.2	335	80	60	20	1,01	1	338	848	840	1	800x450	21s	4,8
208.3	1219	80	60	20	1,01	1	1231	848	840	1	800x450	21s	4,8
208.4	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
209.2	647	80	60	20	1,01	1	653	694	687	1	600x500	21s	5,2
209.3	936	80	60	20	1,01	1	945	1078	1067	1	800x450	22	4,8
209.4	659	80	60	20	1,01	1	666	694	687	1	600x500	21s	5,2
209.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
210.2	336	80	60	20	1,01	1	339	848	840	1	800x450	21s	4,8
210.3	1219	80	60	20	1,01	1	1231	848	840	1	800x450	21s	4,8
210.4	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
211.2	680	80	60	20	1,01	1	687	694	687	1	600x500	21s	5,2
211.3	976	80	60	20	1,01	1	986	1078	1067	1	800x450	22	4,8
211.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
211.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
212.2	686	80	60	20	1,01	1	693	694	687	1	600x500	21s	5,2
212.3	995	80	60	20	1,01	1	1005	1078	1067	1	800x450	22	4,8
212.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
212.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
213.2	575	80	60	20	1,01	1	581	694	687	1	600x500	21s	5,2
213.3	942	80	60	20	1,01	1	951	1078	1067	1	800x450	22	4,8
213.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
213.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67
214.2	576	80	60	20	1,01	1	582	694	687	1	600x500	21s	5,2
214.3	835	80	60	20	1,01	1	843	935	926	1	500x450	33	7
214.4	865	80	60	20	1,01	1	874	935	926	1	500x450	33	7
214.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetēlēs	0,67

Priedo tēsinys kitame puslapyje.

Priedo tēsinys.

Pat. Nr.	P _h , W	q _{tiēk} , °C	q _{gr} , °C	q _i , °C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realu s, W	Prie - tais ū sk.	Šildymo prietaiso		
											matmeny s	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
215.3	879	80	60	20	1,01	1	888	474	469	1	600x450	11	2,3
								474	469	1	600x450	11	2,3
215.4	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu							190	1	608x450	kopetēlēs	0,67	
216.2	460	80	60	20	1,01	1	465	935	926	1	500x450	33	7
216.3	1256	80	60	20	1,01	1	1269	935	926	1	500x450	33	7
216.4	1090	80	60	20	1,01	1	1101	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
216.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu							190	1	608x450	kopetēlēs	0,67	
221	2162	80	60	18	0,96	1	2076	2120	2208	1	900x600	33	9
222	1765	80	60	18	0,96	1	1694	1750	1823	1	1100x500	22	5,2
223	2167	80	60	18	0,96	1	2080	2120	2208	1	900x600	33	9
301.3	1035	80	60	20	1,01	1	1045	553	548	1	700x450	11	2,3
								553	548	1	700x450	11	2,3
301.4	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu							190	1	608x450	kopetēlēs	0,67	
302.2	554	80	60	20	1,01	1	560	1078	1067	1	800x450	22	4,8
302.3	1372	80	60	20	1,01	1	1386	1078	1067	1	800x450	22	4,8
302.4	1243	80	60	20	1,01	1	1255	694	687	1	600x500	21s	5,2
								694	687	1	600x500	21s	5,2
302.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu							190	1	608x450	kopetēlēs	0,67	
303.2	784	80	60	20	1,01	1	792	395	391	1	500x450	11	2,3
								395	391	1	500x450	11	2,3
303.4	977	80	60	20	1,01	1	987	1078	1067	1	800x450	22	4,8
303.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu							190	1	608x450	kopetēlēs	0,67	
304.2	695	80	60	20	1,01	1	702	742	735	1	700x450	21s	4,8
304.3	952	80	60	20	1,01	1	962	1078	1067	1	800x450	22	4,8
304.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
304.5	Kombinuotas rankšluoščiū džiovintuvas su elektriniu šildytuvu							190	1	608x450	kopetēlēs	0,67	

Priedo tēsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Pat. Nr.	P _h , W	q _{тік} , °C	q _{gr} , °C	q _i , °C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prie - taisų sk.	Šildymo prietaiso		
											matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
305.2	831	80	60	20	1,01	1	839	1078	1067	1	800x450	22	4,8
305.3	1113	80	60	20	1,01	1	1124	1078	1067	1	800x450	22	4,8
305.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
305.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
306.2	821	80	60	20	1,01	1	829	1078	1067	1	800x450	22	4,8
306.3	1113	80	60	20	1,01	1	1124	1078	1067	1	800x450	22	4,8
306.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
306.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
307.2	690	80	60	20	1,01	1	697	694	687	1	600x500	21s	5,2
307.3	1068	80	60	20	1,01	1	1079	1078	1067	1	800x450	22	4,8
307.4	821	80	60	20	1,01	1	829	935	926	1	500x450	33	7
307.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
308.2	410	80	60	20	1,01	1	414	935	926	1	500x450	33	
308.3	1391	80	60	20	1,01	1	1405	935	926	1	500x450	33	
308.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
309.2	817	80	60	20	1,01	1	825	935	926	0	500x450	33	7
309.3	1068	80	60	20	1,01	1	1079	1078	1067	1	800x450	22	5,2
309.4	821	80	60	20	1,01	1	829	935	926	1	500x450	33	7
309.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
310.2	410	80	60	20	1,01	1	414	935	926	1	500x450	33	7
310.3	1391	80	60	20	1,01	1	1405	935	926	1	500x450	33	7
310.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
311.2	885	80	60	20	1,01	1	894	1078	1067	1	800x450	22	4,8
311.3	1113	80	60	20	1,01	1	1124	1078	1067	1	800x450	22	4,8
311.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
311.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
312.2	848	80	60	20	1,01	1	856	1078	1067	1	800x450	22	4,8
312.3	1134	80	60	20	1,01	1	1145	1078	1067	1	800x450	22	4,8
312.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
312.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Pat. Nr.	P _h , W	q _{tick} , °C	q _{gr} , °C	q _i , °C	f	β	P _{s.pr.} , W	P _{par.} , W	P realus, W	Prie-taisų sk.	Šildymo prietaiso		
											matmenys	tipas	talpa, l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
313.2	724	80	60	20	1,01	1	731	742	735	1	700x450	21s	4,8
313.3	1050	80	60	20	1,01	1	1061	1078	1067	1	800x450	22	4,8
313.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
313.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
314.2	694	80	60	20	1,01	1	701	742	735	1	700x450	21s	4,8
314.3	952	80	60	20	1,01	1	962	1078	1067	1	800x450	22	4,8
314.4	987	80	60	20	1,01	1	997	1078	1067	1	800x450	22	4,8
314.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
315.3	1035	80	60	20	1,01	1	1045	521	516	1	600x500	11	2,6
								521	516	1	600x500	11	2,6
315.4	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
316.2	556	80	60	20	1,01	1	562	1078	1067	1	800x450	22	4,8
316.3	1372	80	60	20	1,01	1	1386	1078	1067	1	800x450	22	4,8
316.4	1243	80	60	20	1,01	1	1255	742	735	1	700x450	21s	4,8
								742	735	1	700x450	21s	4,8
316.5	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu								190	1	608x450	kopetėlės	0,67
321	2439	80	60	18	0,96	1	2341	2356	2454	1	1000x600	33	9
322	2157	80	60	18	0,96	1	2071	2120	2208	1	900x600	33	9
323	2442	80	60	18	0,96	1	2344	2356	2454	1	1000x600	33	9

Priedo pabaiga.

Priedas Nr. 11. Radiatorių parinkimas.

aukštis H [mm]		200			300				450				500			
ilgis L [mm]	tipo	CV			C ir CV				C ir CV				C ir CV			
		21s	22	33	11	21s	22	33	11	21s	22	33	11	21s	22	33
400	75/65/20 °C				218	304	384	539	316	424	539	748	347	462	588	814
	70/55/20 °C				175	245	308	431	253	340	430	596	278	370	469	649
500	75/65/20 °C				273	381	481	674	395	530	674	935	434	578	735	1018
	70/55/20 °C				219	306	385	539	317	425	538	746	348	463	587	811
600	75/65/20 °C	330	413	570	328	457	577	808	474	636	808	1121	521	694	882	1221
	70/55/20 °C	265	331	457	263	367	462	647	380	510	646	895	417	556	704	973
700	75/65/20 °C	385	482	665	382	533	673	943	553	742	943	1308	608	809	1029	1425
	70/55/20 °C	309	386	533	307	429	539	754	443	595	753	1044	487	648	822	1135
800	75/65/20 °C	440	551	760	437	609	769	1078	632	848	1078	1495	694	925	1176	1628
	70/55/20 °C	353	442	609	350	490	616	862	506	680	861	1193	556	741	939	1298
900	75/65/20 °C	495	620	855	491	685	865	1212	711	954	1212	1682	781	1040	1323	1832
	70/55/20 °C	397	497	685	394	551	693	970	570	765	969	1342	626	833	1056	1460
1000	75/65/20 °C	550	689	950	546	761	961	1347	790	1060	1347	1869	868	1156	1470	2035
	70/55/20 °C	441	552	761	438	612	770	1078	633	850	1076	1491	695	926	1174	1622
1100	75/65/20 °C	605	758	1045	601	837	1057	1482	869	1166	1482	2056	955	1272	1617	2239
	70/55/20 °C	485	607	838	482	674	846	1186	696	935	1184	1640	765	1019	1291	1784
1200	75/65/20 °C	660	827	1140	655	913	1153	1616	948	1272	1616	2243	1042	1387	1764	2442
	70/55/20 °C	529	662	914	526	735	923	1293	760	1020	1291	1789	834	1111	1408	1946
1400	75/65/20 °C	770	965	1330	764	1065	1345	1886	1106	1484	1886	2617	1215	1618	2058	2849
	70/55/20 °C	617	773	1066	613	857	1077	1509	886	1190	1507	2087	973	1296	1643	2271
1600	75/65/20 °C	880	1102	1520	874	1218	1538	2155	1264	1696	2155	2990	1389	1850	2352	3256
	70/55/20 °C	706	883	1218	701	980	1231	1724	1013	1360	1722	2386	1113	1482	1878	2595
1800	75/65/20 °C	990	1240	1710	983	1370	1730	2425	1422	1908	2425	3364	1562	2081	2646	3663
	70/55/20 °C	794	993	1371	788	1102	1385	1940	1140	1530	1937	2684	1252	1667	2112	2919
2000	75/65/20 °C	1100	1378	1900	1092	1522	1922	2694	1580	2120	2694	3738	1736	2312	2940	4070
	70/55/20 °C	882	1104	1523	876	1225	1539	2156	1266	1700	2152	2982	1391	1852	2347	3244
2300	75/65/20 °C	1265	1585	2185	1256	1750	2210	3098	1817	2438	3098	4299	1996	2659	3381	4681
	70/55/20 °C	1014	1269	1751	1008	1408	1770	2479	1456	1955	2475	3429	1599	2130	2699	3730
2600	75/65/20 °C	1430	1791	2470	1420	1979	2499	3502	2054	2756	3502	4859	2257	3006	3822	5291
	70/55/20 °C	1147	1435	1980	1139	1592	2001	2802	1646	2210	2798	3877	1808	2407	3051	4217
3000	75/65/20 °C	1650	2067	2850	1638	2283	2883	4041	2370	3180	4041	5607	2604	3468	4410	6105
	70/55/20 °C	1323	1656	2284	1314	1837	2309	3233	1899	2550	3229	4473	2086	2778	3521	4866

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

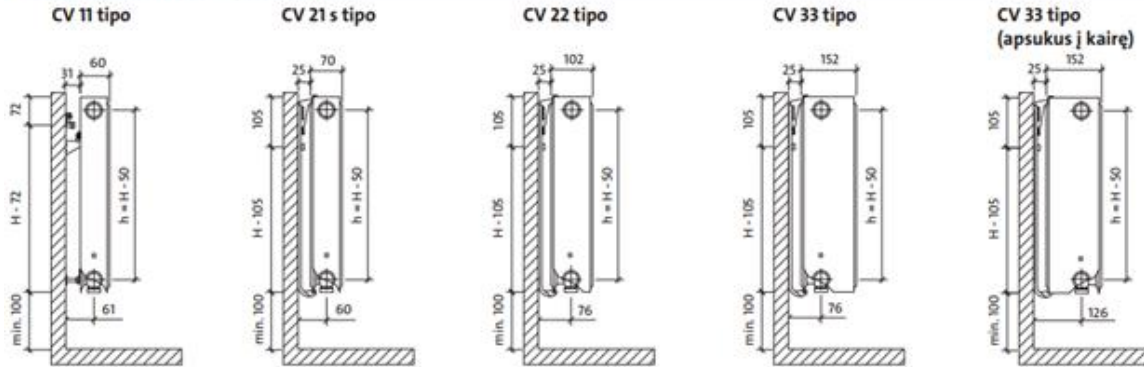
Priedo tęsinys.

aukštis H [mm]		550				600				900			
ilgis L [mm]	tipo	C				C ir CV				C ir CV			
		11	21s	22	33	11	21s	22	33	11	21s	22	33
400	75/65/20 °C	378	500	636	879	407	536	684	942	571	744	955	1 304
	70/55/20 °C	302	400	508	700	326	428	545	750	456	593	759	1 035
500	75/65/20 °C	472	625	796	1 099	509	670	855	1 178	714	931	1 194	1 630
	70/55/20 °C	378	500	635	875	407	535	681	937	571	741	949	1 294
600	75/65/20 °C	566	749	955	1 318	611	804	1 025	1 414	856	1 117	1 433	1 956
	70/55/20 °C	454	600	762	1 050	489	643	817	1 124	685	890	1 138	1 553
700	75/65/20 °C	661	874	1 114	1 538	713	938	1 196	1 649	999	1 303	1 672	2 282
	70/55/20 °C	529	699	888	1 225	570	750	954	1 312	799	1 038	1 328	1 812
800	75/65/20 °C	755	999	1 273	1 758	814	1 072	1 367	1 885	1 142	1 489	1 910	2 608
	70/55/20 °C	605	799	1 015	1 399	652	857	1 090	1 499	913	1 186	1 518	2 071
900	75/65/20 °C	850	1 124	1 432	1 977	916	1 206	1 538	2 120	1 284	1 675	2 149	2 934
	70/55/20 °C	680	899	1 142	1 574	733	964	1 226	1 687	1 027	1 334	1 707	2 329
1000	75/65/20 °C	944	1 249	1 591	2 197	1 018	1 340	1 709	2 356	1 427	1 861	2 388	3 260
	70/55/20 °C	756	999	1 269	1 749	815	1 071	1 362	1 874	1 141	1 483	1 897	2 588
1100	75/65/20 °C	1 038	1 374	1 750	2 417	1 120	1 474	1 880	2 592	1 570	2 047	2 627	3 586
	70/55/20 °C	832	1 099	1 396	1 924	896	1 178	1 499	2 061	1 255	1 631	2 087	2 847
1200	75/65/20 °C	1 133	1 499	1 909	2 636	1 222	1 608	2 051	2 827	1 712	2 233	2 866	3 912
	70/55/20 °C	907	1 199	1 523	2 099	978	1 285	1 635	2 249	1 369	1 779	2 277	3 106
1400	75/65/20 °C	1 322	1 749	2 227	3 076	1 425	1 876	2 393	3 298	1 998	2 605	3 343	4 564
	70/55/20 °C	1 058	1 399	1 777	2 449	1 141	1 499	1 907	2 624	1 598	2 076	2 656	3 623
1600	75/65/20 °C	1 510	1 998	2 546	3 515	1 629	2 144	2 734	3 770	2 283	2 978	3 821	5 216
	70/55/20 °C	1 209	1 599	2 031	2 799	1 304	1 713	2 180	2 999	1 826	2 372	3 035	4 141
1800	75/65/20 °C	1 699	2 248	2 864	3 955	1 832	2 412	3 076	4 241	2 569	3 350	4 298	5 868
	70/55/20 °C	1 361	1 799	2 285	3 149	1 467	1 928	2 452	3 373	2 054	2 669	3 415	4 659
2000	75/65/20 °C	1 888	2 498	3 182	4 394	2 036	2 680	3 418	4 712	2 854	3 722	4 776	6 520
	70/55/20 °C	1 512	1 999	2 538	3 499	1 630	2 142	2 725	3 748	2 282	2 965	3 794	5 176
2300	75/65/20 °C	2 171	2 873	3 659	5 053	2 341	3 082	3 931	5 419	3 282	4 280	5 492	7 498
	70/55/20 °C	1 739	2 298	2 919	4 023	1 874	2 463	3 133	4 310	2 625	3 410	4 363	5 953
2600	75/65/20 °C	2 454	3 247	4 137	5 712	2 647	3 484	4 443	6 126	3 710	4 839	6 209	8 476
	70/55/20 °C	1 965	2 598	3 300	4 548	2 119	2 784	3 542	4 873	2 967	3 855	4 932	6 729
3000	75/65/20 °C	2 832	3 747	4 773	6 591	3 054	4 020	5 127	7 068	4 281	5 583	7 164	9 780
	70/55/20 °C	2 268	2 998	3 808	5 248	2 445	3 213	4 087	5 622	3 424	4 448	5 691	7 764

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Universalūs PURMO „Ventil Compact“ radiatoriai su profiliuotomis plokštėmis ir konvekciniiais elementais, su šoniniais gaubtais ir viršutinėmis grotelėmis. Du apačioje ir keturi šone esantys prijungimo atvamzdžiai, sriegti iš vidaus $G \frac{1}{2}$, suteikia galimybę jungti iš apačios, o prireikus ir iš šono. Radiatorius su firmos „Oventrop“ arba „Heimaier“ pirminio reguliavimo termostatinu vožtuvu.



talpa, masė ir montažo atstumai

talpa : l/m

aukštis	200	300	450	500	600	900
tipas						
11	-	1,7	2,3	2,6	3,0	4,4
21s	2,4	3,4	4,8	5,2	6,2	8,9
22	2,5	3,4	4,8	5,2	6,2	8,9
33	3,7	5,0	7,0	7,7	9,0	13,0

masė : kg/m

aukštis	200	300	450	500	600	900
tipas						
11	-	9,7	14,4	16,0	19,1	28,6
21s	11,8	13,7	21,3	23,8	28,8	43,9
22	12,8	15,7	24,3	27,2	32,9	50,1
33	18,9	25,0	37,4	41,5	49,8	74,6

montažo atstumai : mm*

tipas	CV 11	
	L	L2
400-1600	117	-
1800	117	917
2000	117	1017
2300	117	1150
2600	117	1317
3000	117	1517

*Netaikoma 200 mm aukščio

vandens temperatūra [°C]	Koefficientas, taikytinas renkantis radiatoriaus šiluminį našumą, kai temperatūra yra ne 75/65/20 °C								
	Oro temperatūra t_2 šildomoje patalpoje [°C]								
t_1	t_2	5	8	12	16	18	20	22	24
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

Priedo pabaiga.

Priedas nr. 12. Kombinuotų rankšluosčių džiovintuvų - kopetėlių parinkimas:

3.2.7. Rankšluosčių džiovintuvai ZEHNDER

Paveikslas	Aukštis (mm)	Plotis (mm)	Šilum. našumas (W)	
			75/65-20°C	55/45/24°C balta spalva

Stalox, STX, STXI (nerūdijančio plieno)

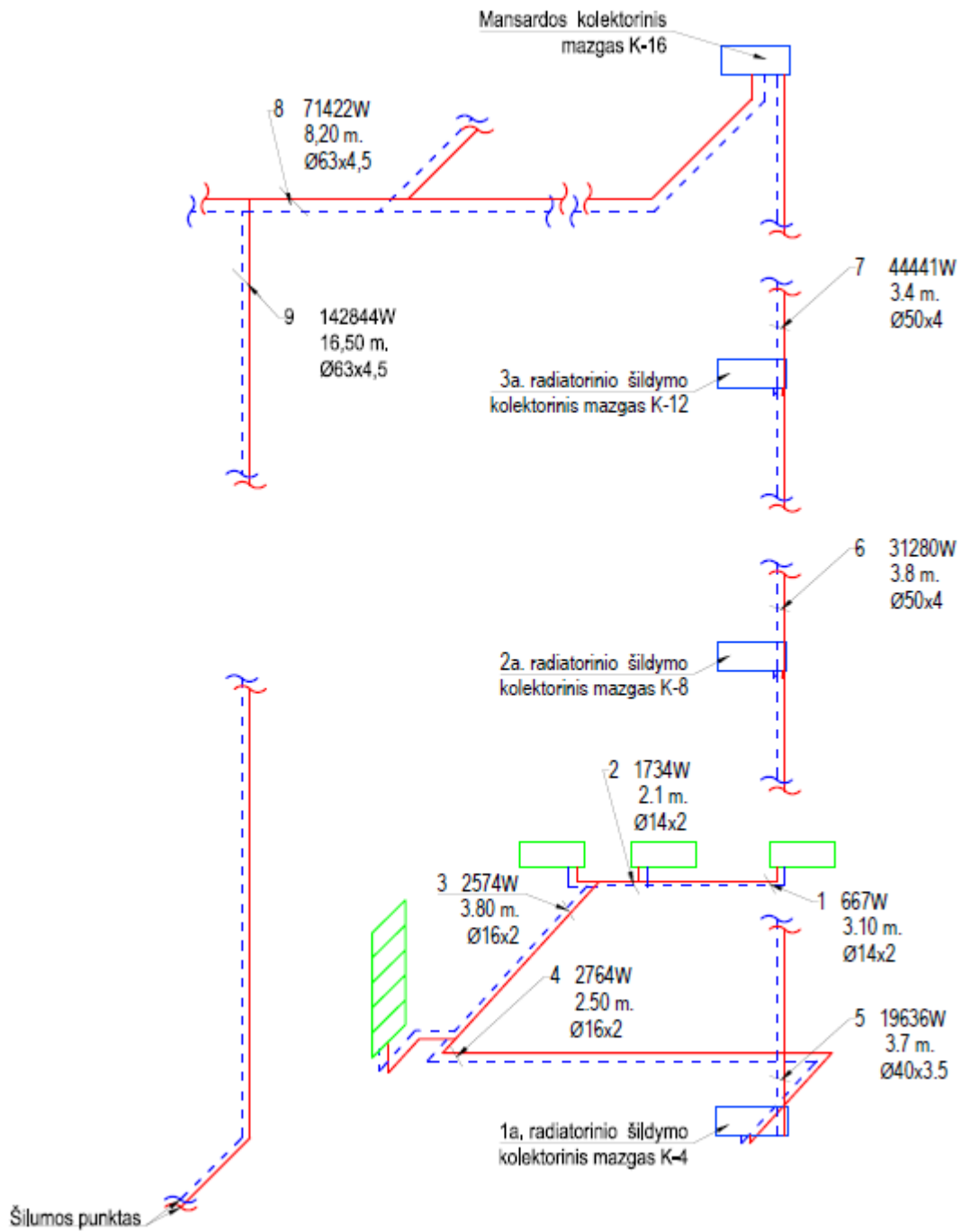


608	450	190	83	949,86
824	450	247	108	1102,45
1040	450	310	135	1316,06

Nerūdijančio plieno rankšluosčių džiovintuvai, gali būti pajungtas nuo karšto vandens, šildymo sistemos.

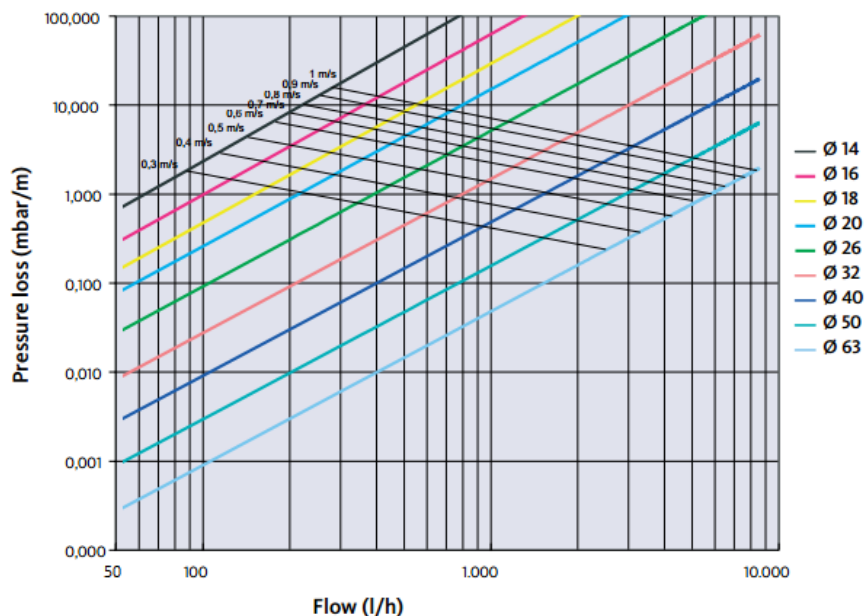
Priedo pabaiga

Priedas nr. 13. Šildymo sistemos skaičiuojamoji aksonometrinė schema:



Priedo pabaiga

Priedas nr. 14. HENCO firmos vamzdyno parinkimas:



Outer diameter (mm)	14	16	16 RIXc	18	20	20 RIXc	26	26 RIXc	32	40	50	63
Inner diameter (mm)	10	12	12	14	16	16	20	20	26	33	42	54
Wall thickness (mm)	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3,5	4,0	4,5
Thickness of aluminium (mm)	0,4	0,4	0,2	0,4	0,4	0,28	0,5	0,28	0,7	0,7	0,9	1,2
Max. working temperature (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Max. working pressure (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Coefficient of thermal conduction (W/m/K)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Linear expansion coefficient (mm/m/K)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Surface roughness of inner pipe (µ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Oxygen diffusion (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Smallest bending radius manual / external spiral spring (mm)	5xDu	5xDu	8xDu	5xDu	5xDu	7xDu	5xDu	7xDu	*	*	*	*
Smallest bending radius with internal spiral spring (mm)	3xDu	3xDu	8xDu	3xDu	3xDu	5xDu	3xDu	5xDu	*	*	*	*
Degree of cross-linking (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Weight (kg/m)	0,108	0,125	0,101	0,132	0,147	0,129	0,252	0,261	0,39	0,528	0,766	1,155
Water volume (l/m)	0,072	0,113	0,113	0,154	0,201	0,201	0,314	0,314	0,53	0,803	1,32	2,042
Per coil (m)	100 200	50 100 200	100 200	100 200	100	100	50	50	50	-	-	-
Per straight length	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

* necessary to use elbow fittings

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Capacity (kW/h)	Flow (l/h)	Diameter 14		Diameter 16		Diameter 18		Diameter 20		Diameter 26		Diameter 32		Diameter 40		Diameter 50		Diameter 63	
		Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)	Speed (m/s)	Pressure loss (mbar/m)
1	43	0,15	0,46	0,11	0,17	0,08	0,07	0,06	0,03	0,04	0,01	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
2	86	0,30	1,50	0,21	0,63	0,16	0,31	0,12	0,16	0,08	0,06	0,05	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00
3	129	0,46	3,02	0,32	1,28	0,23	0,62	0,18	0,33	0,11	0,11	0,07	0,03	0,04	0,01	0,03	0,00	0,02	0,00
4	172	0,61	4,99	0,42	2,10	0,31	1,01	0,24	0,54	0,15	0,19	0,09	0,05	0,06	0,02	0,03	0,01	0,02	0,00
21	903	3,20	94,02	2,22	39,18	1,63	18,72	1,25	9,88	0,80	3,40	0,47	0,97	0,29	0,31	0,18	0,10	0,11	0,03
22	946	3,35	102,22	2,33	42,58	1,71	20,34	1,31	10,73	0,84	3,70	0,50	1,06	0,31	0,34	0,19	0,11	0,11	0,03
23	989	3,50	110,72	2,43	46,11	1,79	22,02	1,37	11,62	0,88	4,00	0,52	1,14	0,32	0,37	0,20	0,12	0,12	0,04
34	1462	5,18	224,16	3,59	93,07	2,64	44,34	2,02	23,35	1,29	8,01	0,77	2,29	0,48	0,73	0,29	0,23	0,18	0,07
35	1505	5,33	236,24	3,70	98,06	2,72	46,71	2,08	24,60	1,33	8,44	0,79	2,41	0,49	0,77	0,30	0,24	0,18	0,07
36	1548	5,48	248,61	3,81	103,17	2,80	49,14	2,14	25,87	1,37	8,88	0,81	2,53	0,50	0,81	0,31	0,26	0,19	0,08
37	1591	5,63	261,27	3,91	108,40	2,87	51,62	2,20	27,18	1,41	9,32	0,83	2,66	0,52	0,85	0,32	0,27	0,19	0,08
38	1634	5,78	274,22	4,02	113,75	2,95	54,16	2,26	28,51	1,45	9,78	0,86	2,79	0,53	0,89	0,33	0,28	0,20	0,09
39	1677	5,94	287,46	4,12	119,21	3,03	56,75	2,32	29,87	1,48	10,24	0,88	2,92	0,55	0,93	0,34	0,30	0,20	0,09
40	1720	6,09	300,98	4,23	124,79	3,11	59,40	2,38	31,26	1,52	10,71	0,90	3,05	0,56	0,98	0,35	0,31	0,21	0,09
41	1763	6,24	314,78	4,33	130,49	3,18	62,10	2,44	32,68	1,56	11,20	0,92	3,19	0,57	1,02	0,35	0,32	0,21	0,10
42	1806	6,39	328,87	4,44	136,30	3,26	64,85	2,50	34,12	1,60	11,69	0,95	3,33	0,59	1,07	0,36	0,34	0,22	0,10
47	2021	7,15	403,56	4,97	167,09	3,65	79,44	2,79	41,78	1,79	14,30	1,06	4,07	0,66	1,30	0,41	0,41	0,25	0,12
48	2064	7,31	419,33	5,07	173,59	3,73	82,52	2,85	43,39	1,83	14,85	1,08	4,22	0,67	1,35	0,41	0,43	0,25	0,13
49	2107	7,46	435,39	5,18	180,20	3,81	85,66	2,91	45,03	1,86	15,41	1,10	4,38	0,68	1,40	0,42	0,44	0,26	0,13
77	3311	11,72	995,90	8,14	410,37	5,98	194,43	4,58	101,96	2,93	34,77	1,73	9,85	1,08	3,14	0,66	0,99	0,40	0,30
78	3354	11,87	1019,82	8,25	420,17	6,06	199,05	4,64	104,38	2,97	35,59	1,76	10,08	1,09	3,21	0,67	1,01	0,41	0,30
155	6665	23,59	3639,98	16,38	1487,40	12,04	700,37	9,22	365,56	5,90	123,81	3,49	34,84	2,17	11,04	1,34	3,46	0,81	1,04
156	6708	23,75	3683,95	16,49	1505,23	12,12	708,73	9,28	369,90	5,94	125,27	3,51	35,25	2,18	11,17	1,35	3,50	0,81	1,05
157	6751	23,90	3728,17	16,60	1523,17	12,19	717,13	9,34	374,26	5,97	126,74	3,54	35,66	2,19	11,30	1,35	3,55	0,82	1,06

Priedo pabaiga

Priedas nr. 15. Inžinerinių sistemų žiniaraštis.

Eil. Nr.	Pavadinimas	Techninė charakteristika	Matavimo vienetai	Kiekis
Šilumos punktas				
1	Šilumokaitis	80/60 °C	vnt.	2
2	Cirkuliacinis siurblys	10 bar	vnt.	1
3	Išsiplėtimo indas	200	l.	1
4	Išsiplėtimo indas	50	l.	1
5	Išsiplėtimo indas	35	l.	1
6	Akumuliacinė talpa	1000	l.	1
7	Rutulinis ventilis	DN 32	vnt.	30
8	Atbulinis vožtuvas	DN 32	vnt.	7
9	Filtras	DN 32	vnt.	6
10	Apsauginis vožtuvas	6bar. DN 15	vnt.	3
11	Techninis monometras	-	vnt.	13
12	Techninis termometras	-	vnt.	10
13	Vandens išleidimo ventilis	DN 15	vnt.	7
14	Išsiplėtimo indo atjungimo ventilis	DN 25	vnt.	3
15	Automatinis nuorintojas	-	vnt.	6

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Eil. Nr.	Pavadinimas	Techninė charakteristika	Matavimo vienetai	Kiekis
16	Rankinis nuorintojas	-	vnt.	2
17	Termostatinis pamaišymo vožtuvas	DN 25	vnt.	1
18	Vamzdis, d 63x4,5	PEX	m.	15
19	Vamzdis, d 25x2.5	PEX	m.	6
20	Šilumos siurblys "CITYVEX"	HPAox 7	kompl.	1
Šildymo sistema				
1	Kolektorius K-1	6 žiedų	vnt.	1
2	Kolektorius K-2	6 žiedų	vnt.	1
3	Kolektorius K-3	5 žiedų	vnt.	1
4	Kolektorius K-4	6 žiedų	vnt.	1
5	Kolektorius K-5	6 žiedų	vnt.	1
6	Kolektorius K-6	6 žiedų	vnt.	1
7	Kolektorius K-7	5 žiedų	vnt.	1
8	Kolektorius K-8	6 žiedų	vnt.	1
9	Kolektorius K-9	6 žiedų	vnt.	1
10	Kolektorius K-10	6 žiedų	vnt.	1
11	Kolektorius K-11	5 žiedų	vnt.	1
12	Kolektorius K-12	6 žiedų	vnt.	1
13	Kolektorius K-13	2 žiedų	vnt.	1
14	Kolektorius K-14	2 žiedų	vnt.	1
15	Kolektorius K-15	2 žiedų	vnt.	1
16	Kolektorius K-16	2 žiedų	vnt.	1
17	Plieninis radiatorius 11 700x450	548 W	vnt.	13
18	Plieninis radiatorius 22 800x450	1067 W	vnt.	45
19	Plieninis radiatorius 22 500x450	667 W	vnt.	8
20	Plieninis radiatorius 21s 800x450	840 W	vnt.	12
21	Plieninis radiatorius 21s 700x500	801 W	vnt.	5
22	Plieninis radiatorius 11 600x300	384 W	vnt.	3
23	Plieninis radiatorius 33 1000x500	2120 W	vnt.	3
24	Plieninis radiatorius 22 1100x500	1823 W	vnt.	4
25	Plieninis radiatorius 11 600x450	469 W	vnt.	4
26	Plieninis radiatorius 33 500x450	926 W	vnt.	20
27	Plieninis radiatorius 21s 600x500	694 W	vnt.	13
28	Plieninis radiatorius 33 900x600	2120 W	vnt.	3
29	Plieninis radiatorius 11 500x450	387 W	vnt.	2
30	Plieninis radiatorius 21s 700x450	735 W	vnt.	5
31	Plieninis radiatorius 11 600x500	516 W	vnt.	2

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Eil. Nr.	Pavadinimas	Techninė charakteristika	Matavimo vienetai	Kiekis
32	Plieninis radiatorius 33 1000x600	2454 W	vnt.	2
33	Kombinuotas rankšluoščių džiovintuvas su elektriniu šildytuvu	83 W	vnt.	46
34	Vamzdis, d 63x4,5	PEX	m.	35
35	Vamzdis, d 50x4	PEX	m.	408,8
36	Vamzdis, d 40x3,5	PEX	m.	29,6
37	Vamzdis, d 16x2	PEX	m.	1005,6
38	Vamzdis, d 14x2	PEX	m.	1094,4
39	Plieninių vamzdžių fasoninės dalys ir srieginės jungtys	PEX	kompl.	16
Karšto vandentiekio sistema				
1	Vamzdis, DN 25	PEX	m.	16
2	Vamzdis, DN 20	PEX	m.	56,8
3	Vamzdis, DN 15	PEX	m.	827,2
4	Perėjimas DN25/DN20	-	vnt.	2
5	Perėjimas DN20/DN15	-	vnt.	12
6	Plieninių vamzdžių fasoninės dalys ir srieginės jungtys	PEX	kompl.	16
7	Šilumos siurblys "CITYVEX"	HPAox 7	kompl.	1

Priedo pabaiga

Priedas nr. 16. CITYVEX Šilumos siurblio “oras – vanduo” techninės charakteristikos.

CITYVEX Šilumos siurblio “oras – vanduo” modelis: **HPAox 17**

TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

IŠORINIS BLOKAS

Matmenys, mm	a x b x h (plotis x gylis x aukštis)	1820x651x992
Svoris, kg		170
Ortakių pajungimas, mm		3xØ315
Kompresorius	Tipas	spiralinis "Scroll"
	Šaldymo agentas	R410A
	Šildymo galia, kW	18,55
	Elektros galia, kW	4,32
	Elektros srovė, A	7,65
	Max. elektros srovė, A	11,8
Šilumokaitis (išgarintojas)	Tipas	kaloriferis
	Šaldymo galia, kW	14,45
	Oro srautas, m ³ /h	4000
	Slėgio nuostoliai, Pa	26,7
Ventiliatorius	Tipas	ašinis
	Oro srautas, m ³ /h	4000
	Max. slėgio nuostoliai sistemoje, Pa	53
	Elektros galia, W	168
	Max. elektros srovė, A	2x0,75

VIDINIS BLOKAS

Matmenys, mm	a x b x h (plotis x gylis x aukštis)	496x331x698
Svoris, kg		47
Šilumokaitis (kondesatorius)	Tipas	Plokštelinis
	Vandens srautas, m ³ /h	2,69
	Slėgio nuostoliai, kPa	9,29
	Freono srautas, kg/h	338
	Freono kiekis, ltr	1,92
Cirkuliacinis siurbliukas	Tipas	EC
	Vandens srautas, m ³ /h	2,66
	Max. slėgio nuostoliai sistemoje, kPa	110
	Elektros galia, W	235
	Max. elektros srovė, A	1,37
Išsiplėtimo indas	Talpa, ltr	8
	Max. darbinis slėgis, bar	3

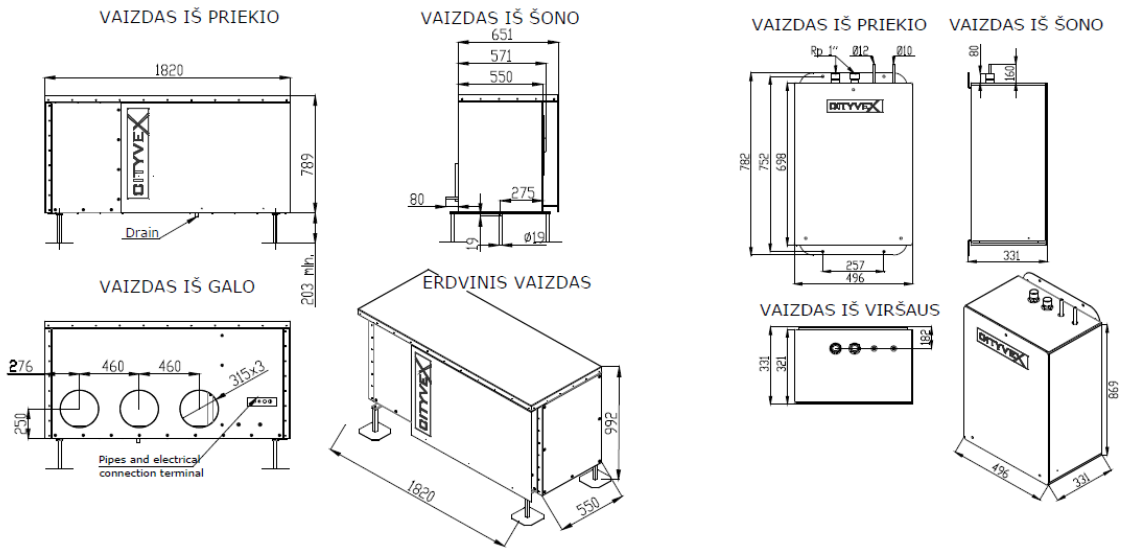
Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

ELEKTRINĒS CHARAKTERISTIKOS

Naudojama vardinė įtampa		400V / 3ph / 50Hz
Vardinė srovė	Kompresorius, A	11,8
	Cirk. siurbliukas, A	1,37
	Ventiliatorius, A	2x0,75
Max. šilumos siurblio elektros srovė,		14,67

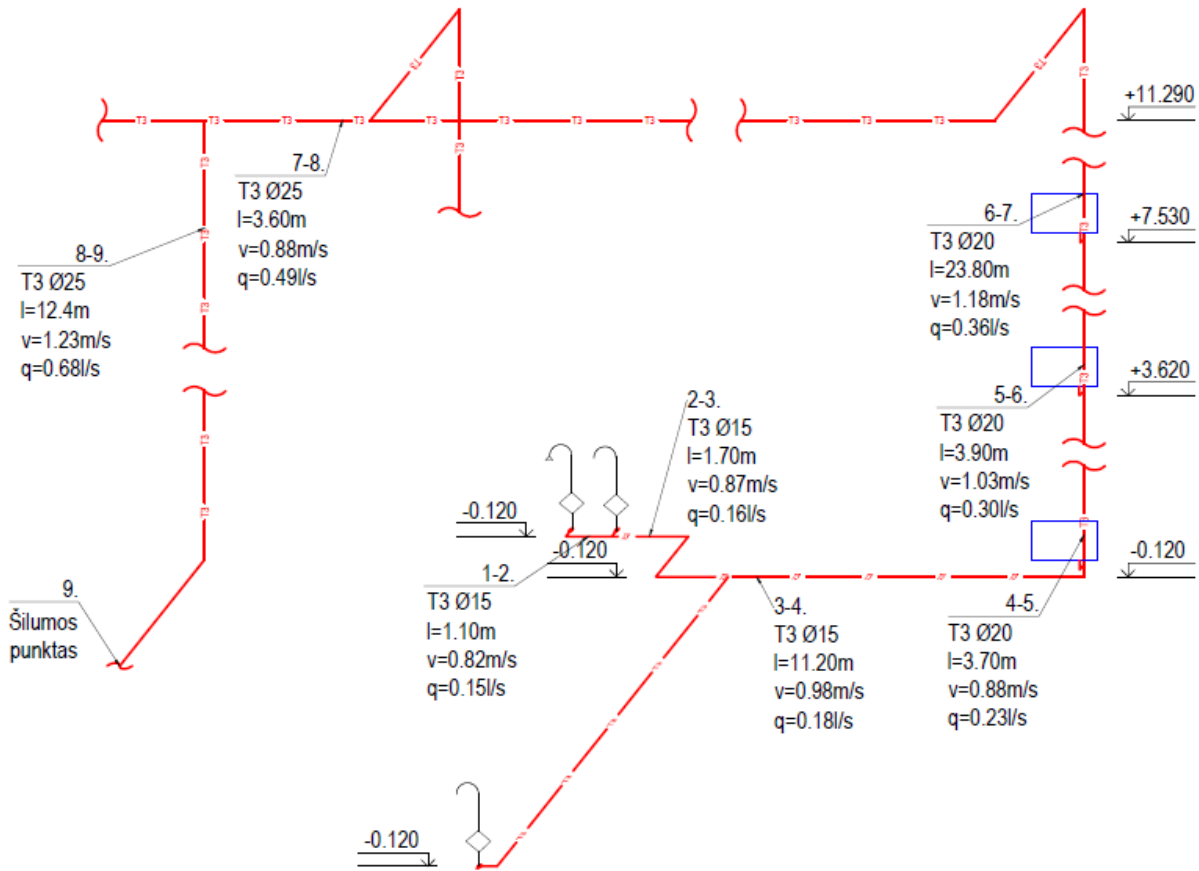
MATMENYS IR SVORIS



IŠORINIS BLOKAS		VIDINIS BLOKAS	
Matmenys, mm	1820x651x992	Matmenys, mm	496x331x698
Svoris, kg	170	Svoris, kg	47

Priedo pabaiga

Priedas nr. 17. Karšto vandentiekio sistemos skaičiuojamoji aksonometrinė schema:



Priedo pabaiga

Priedas nr. 18. Šilumokaičių parinkimas:

Danfoss Hexact(v3.2.4)



Plokštelinis šilumokaitis Techninis aprašymas

Nuoroda AG20151218085738

<i>Klientas:</i>		<i>Kontaktinis asmuo:</i>	
<i>Projektas:</i>	K.vanduo 56kW	<i>El. p.:</i>	
<i>HEX Tipas:</i>	XB12H-1-50 G 5/4 (25mm)	<i>Inžinierius:</i>	AG
<i>Vienetas:</i>	1 (Lygiagretus) Kodas: 004H7562	<i>Data:</i>	12/18/2015 8:58:02 AM

Apskaičiuoti parametrai	Vienetas	1 pusė	2 pusė
<i>Srauto tipas</i>			Priešsrovinis
<i>Apkrova</i>	kW		56,00
<i>Ivado temperatūra</i>	°C	60,00	5,00
<i>Išėjimo temperatūra (Nurodyta)</i>	°C	30,00	55,00
<i>Išėjimo temperatūra (Atitinka)</i>	°C	--	--
<i>Masės debitas</i>	kg/h	1607,7	962,1
<i>Tūrinis debitas</i>	L/min	27,229	16,025
<i>Paviršiaus riba</i>	%		26,4
<i>LMTD</i>	K		12,43
<i>HTC(esamas / reikiamas)</i>	W/m ² -K		4239/3353
<i>Bendras slėgio kritimas</i>	kPa	5,48	1,97
<i>Slėgio kritimas - angoje</i>	kPa	0,15	0,05
<i>Angoje greitis</i>	m/s	0,56	0,33

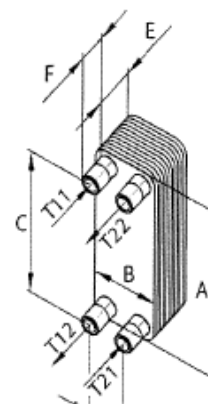
Skysčio savybės	Vienetas	1 pusė	2 pusė
<i>Skystis</i>		vanduo	vanduo
<i>Kalmpumas</i>	mPa-s	0,5987	0,8019
<i>Tankis</i>	kg/m ³	991,0	996,3
<i>Šilumos galia</i>	kJ/kg-K	4,176	4,177
<i>Šiluminis pralaidumas</i>	W/m-K	0,633	0,613

Specifikacija:	Vienetas	1 pusė	2 pusė
<i>HEX Tipas:</i>			XB12H-1-50 G 5/4 (25mm)
<i>Plokštelių skaičius:</i>	---		50
<i>Maks. Galimas plokštelių skaičius esamame rėme:</i>	---		--
<i>Grupavimas:</i>	---		1*24H/1*25H
<i>Šilumos perdavimo plotas:</i>	m ²		1,34
<i>Plokštelės medžiaga:</i>	---		EN1.4404(AISI316L)
<i>Tarpinės medžiaga:</i>	---		--
<i>Jungtis Dydis:</i>	---		G 5/4
<i>Jungtis Tipas:</i>	---		Sriegis
<i>Rėmo spalva:</i>	---		--
<i>Sertifikavimas/Patvirtinimas:</i>	---		PED Art 3.3
<i>Tūris:</i>	L	0,641	0,668
<i>Svoris:</i>	kg		5,33
<i>Konstrukcija Temperatūra(Maks./Min.):</i>	°C		180/-10
<i>Konstrukcijos slėgis(Maks.):</i>	bar		25

Priedai:

Išoriniai matmenys:			
A (mm):	289	B (mm):	118
C (mm):	234	D (mm):	63
E (mm):	70	F (mm):	25

Komentarai:



Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Danfoss Hexact(v3.2.4)



Plokštelinis šilumokaitis Techninis aprašymas

Nuoroda AG20151218084542

<i>Klientas:</i>		<i>Kontaktinis asmuo:</i>	
<i>Projektas:</i>	Šildymas 148kW	<i>El. p.:</i>	
<i>HEX Tipas:</i>	XB12M-1-90 G 5/4 (25mm)	<i>Inžinierius:</i>	AG
<i>Vienetas:</i>	1 (Lygiagretus) Kodas: 004H7551	<i>Data:</i>	12/18/2015 8:46:02 AM

Apskaičiuoti parametrai	Vienetas	1 pusė	2 pusė
<i>Srauto tipas</i>			Priešrovinis
<i>Apkrova</i>	kW		125,00
<i>Įvado temperatūra</i>	°C	103,00	60,00
<i>Išėjimo temperatūra (Nurodyta)</i>	°C	62,00	75,00
<i>Išėjimo temperatūra (Abitinka)</i>	°C	--	--
<i>Masės debitas</i>	kg/h	2611,7	7164,4
<i>Tūrinis debitas</i>	L/min	45,484	121,341
<i>Paviršiaus riba</i>	%		25,5
<i>LMTD</i>	K		9,85
<i>HTC(esamas / reikiamas)</i>	W/m ² -K		6464/5149
<i>Bendras slėgio kritimas</i>	kPa	2,83	18,87
<i>Slėgio kritimas - angoje</i>	kPa	0,42	3,14
<i>Angoje greitis</i>	m/s	0,93	2,52

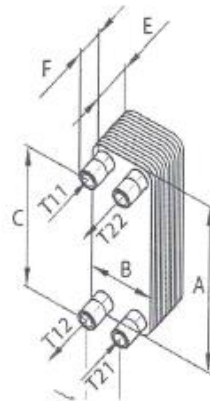
Skysčio savybės	Vienetas	1 pusė	2 pusė
<i>Skystis</i>		vanduo	vanduo
<i>Kalmpumas</i>	mPa-s	0,3459	0,4200
<i>Tankis</i>	kg/m ³	971,1	980,1
<i>Šilumos galia</i>	kJ/kg-K	4,198	4,187
<i>Šiluminis pralaidumas</i>	W/m-K	0,669	0,657

Specifikacija:	Vienetas	1 pusė	2 pusė
<i>HEX Tipas:</i>			XB12M-1-90 G 5/4 (25mm)
<i>Plokštelių skaičius:</i>	---		90
<i>Maks. Galimas plokštelių skaičius esamame rėme:</i>	---		--
<i>Grupavimas:</i>	---		1*44M/1*45M
<i>Šilumos perdavimo plotas:</i>	m ²		2,46
<i>Plokštelių medžiaga:</i>	---		EN1.4404(AISI316L)
<i>Tarpinės medžiaga:</i>	---		--
<i>Jungtis Dydis:</i>	---		G 5/4
<i>Jungtis Tipas:</i>	---		Sriegis
<i>Rėmo spalva:</i>	---		--
<i>Sertifikavimas/Patvirtinimas:</i>	---		PED Art 3.3
<i>Tūris:</i>	L	1,408	1,44
<i>Svoris:</i>	kg		8,37
<i>Konstrukcija Temperatūra(Maks./Min.):</i>	°C		180/-10
<i>Konstrukcijos slėgis(Maks.):</i>	bar		25

Priedai:

Išoriniai matmenys:	
A (mm): 289	B (mm): 118
C (mm): 234	D (mm): 63
E (mm): 136	F (mm): 25

Komentari:



Priedo pabaiga

Priedas nr. 19. Šildymo sistemos sąmata:

LOKALINĖ SĄMATA

Sudaryta pagal 2015.10 kainas

Statinių grupė BMD2015 Jurgita Bakšaitytė

Statinys Daugiabutis namas

Žiniaraštis Šildymo sistemos su šilumos punktu

2015.12.18

Suma žiniaraščiui 100409,43 EUR

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
1	N18-76	kompl.		144,0		
	Šildymo radiatorių oro išleidimo čiaupų montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.33	žm.val.	0,11	15,84	5,52	87,44
230105	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	kg	0,005	0,72	1,93	1,39
230111	Pokostas	kg	0,005	0,72	2,39	1,72
490410	Nuorinimo čiaupai	vnt	1,0	144,0	5,65	813,6
810006	Šukuoti linai	kg	0,004	0,576	9,46	5,45
N18-76	Darbo užm. 87.44	Medžiagos 822.16		Mechanizmai		Iš viso 909.60
2	N16P-0901	vnt.		24,0		
	Plieninių šildymo radiatorių iki 1600 mm ilgio montavimas (vienos šildymo plokštės)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,88	21,12	5,39	113,84
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	4,0	96,0	0,11	10,56
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,005	0,12	14,72	1,77
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	48,0	3,34	160,32
490301	Plieninis radiatorius (komplekte)	vnt.	1,0	24,0	42,5	1020,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,144	9,46	1,36
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,32	7,68	0,47	3,61
N16P-0901	Darbo užm. 113.84	Medžiagos 1194.01		Mechanizmai 3.61		Iš viso 1311.46

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Sąm. eil.	Darbu ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
3 N16P-0901		vnt.		92,0		
	Plieninių šildymo radiatorių iki 1600 mm ilgio montavimas (dviejų šildymo plokščių)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,23	113,16	5,39	609,93
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	4,0	368,0	0,11	40,48
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,005	0,46	14,72	6,77
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	184,0	3,34	614,56
490301	Plieninis radiatorius (komplekte)	vnt.	1,0	92,0	42,5	3910,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,552	9,46	5,22
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,32	29,44	0,47	13,84
N16P-0901	Darbo užm. 609.93 Medžiagos 4577.03			Mechanizmai 13.84		Iš viso 5200.80
4 N16P-0901		vnt.		28,0		
	Plieninių šildymo radiatorių iki 1600 mm ilgio montavimas (trijų šildymo plokščių)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,58	44,24	5,39	238,45
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	4,0	112,0	0,11	12,32
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,005	0,14	14,72	2,06
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	56,0	3,34	187,04
490301	Plieninis radiatorius (komplekte)	vnt.	1,0	28,0	42,5	1190,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,168	9,46	1,59
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,32	8,96	0,47	4,21
N16P-0901	Darbo užm. 238.45 Medžiagos 1393.01			Mechanizmai 4.21		Iš viso 1635.67
5 N17-15		vnt.		46,0		
	Rankšluosčių džiovintuvų iš pl.cinkuotų vamzdžių montavimas ant glazūra aptaisyto sienų					
	Darbo sąn. kateg. 4.08	žm.val.	0,91	41,86	5,39	225,63
230105	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	kg	0,016	0,736	1,93	1,42
230111	Pokostas	kg	0,007	0,322	2,39	0,77
260589	Rankšluosčių džiovintuvai	vnt	1,0	46,0	95,5	4393,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,008	0,368	9,46	3,48
N17-15	Darbo užm. 225.63 Medžiagos 4398.67			Mechanizmai		Iš viso 4624.30
6 N16P-0201		m		2100,0		
	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdynų iš plastikinių vamzdžių tiesimas, tvirtinant prie konstrukcijų (vamzdžio išorinis skersmuo iki 32 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,48	1008,0	5,39	5433,12
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	1,5	3150,0	0,11	346,5
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1,02	2142,0	3,69	7903,98
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	1,5	3150,0	0,63	1984,5
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,06	126,0	0,47	59,22
N16P-0201	Darbo užm. 5433.12 Medžiagos 10234.98			Mechanizmai 59.22		Iš viso 15727.32

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Sąm. eil.	Darbu ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
7 N16P-0201		m		473,4		
	Vandentiekio, šildymo ir suspausto oro vamzdynų 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	265,104	5,39	1428,91
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	2,0	946,8	0,11	104,15
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1,02	482,868	3,69	1781,78
260938	Vamzdžių laikikliai	vnt.	1,0	473,4	0,63	298,24
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,08	37,872	0,47	17,8
N16P-0201	Darbo užm. 1428.91 Medžiagos 2184.17			Mechanizmai 17.80		Iš viso 3630.88
8 N16-114-3		vnt		16,0		
	Kolektooriaus spintos tvirtinimas paruoštoje nišoje					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,0	16,0	5,39	86,24
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt.	4,0	64,0	0,11	7,04
260801	Spinta kolektoiriniam mazgui (komplekte)	vnt	1,0	16,0	76,85	1229,6
390049	Elektrinis grąžtas	maš.val	0,2	3,2	0,47	1,5
N16-114-3	Darbo užm. 86.24 Medžiagos 1236.64			Mechanizmai 1.50		Iš viso 1324.38
9 N16P-0301		m		2573,4		
	Plastikinių vamzdžių klojimas grindų šildymui, rišant prie armatūros tinklo					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,2	514,68	5,39	2774,13
120341	Plieninė viela	kg	0,003	7,7202	0,9	6,95
260923	Plastikiniai vamzdžiai	m	1,0	2573,4	3,69	9495,85
N16P-0301	Darbo užm. 2774.13 Medžiagos 9502.80			Mechanizmai		Iš viso 12276.93
10 N16-90		m		15,0		
	Katilų, šilumkaičių ir siurblių vamzd., kurių D 57-133mm, montavimas k8=1.02					
	Darbo sąn. kateg. 4.83	žm.val.	1,37	20,55	5,72	117,55
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0,00003	0,00045	1244,56	0,56
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0,084	1,26	1,94	2,44
120067	Mūrvinės	0,5 vnt	0,0049	0,0735	4,84	0,36
120082	Statybiniai šoviniai	vnt	0,76	11,4	0,2	2,28
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,101	1,515	1,25	1,89
220095	Plastmasinis antgalis mūrvinėms	vnt	0,76	11,4	0,01	0,11
240003	Acetilenas	m3	0,1527	2,2905	10,1	23,13
490672	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	kg	0,5	7,5	1,95	14,63
N16-90	Darbo užm. 117.55 Medžiagos 45.40			Mechanizmai		Iš viso 162.95

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
11 N16-89		m		6,0		
	Katilų, šilumkaičių ir siurblių vamzd., kurių D iki 45mm, montavimas k8=1.02					
	Darbo sąn. kateg. 4.92	žm.val.	1,28	7,68	5,77	44,31
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0,00017	0,000102	1244,56	0,13
120067	Mūrvinės	0,5 vnt	0,0049	0,0294	4,84	0,14
120082	Statybiniai šoviniai	vnt	0,76	4,56	0,2	0,91
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,034	0,204	1,25	0,26
220095	Plastmasinis antgalis mūrvinėms	vnt	0,76	4,56	0,01	0,05
490672	Vidaus vamzdyno tvirtinimo priemonės	kg	0,05	0,3	1,95	0,59
N16-89	Darbo užm. 44.31 Medžiagos 3.20			Mechanizmai		Iš viso 47.51
12 N16P-0702		vnt.		0,1		
	Cirkuliacinių siurblių su flanšinėmis jungtimis montavimas (jungties skersmuo iki 50 mm) k8=1.04					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	1,47	0,147	5,55	0,82
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0,23	0,023	1,94	0,04
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,45	0,145	1,93	0,28
260114	Plieniniai flanšai	vnt	2,0	0,2	9,71	1,94
260720	Cirkuliacinis siurblys	vnt	1,0	0,1	129,5	12,95
262007	Flanšinių jungčių tarpikliai	vnt	2,0	0,2	0,83	0,17
380004	Suvirinimo transformatorius	maš.val	0,39	0,039	2,8	0,11
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,17	0,017	0,47	0,01
N16P-0702	Darbo užm. 0.82 Medžiagos 15.38			Mechanizmai 0.12		Iš viso 16.32
13 N16P-1208		vnt.		1,0		
	Membraninių išsiplėtimo indų montavimas, kai išsiplėtimo indo talpa daugiau 25 l iki 50 l					
	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
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	3,34	6,68
260962	Membraninis išsiplėtimo indas	vnt	1,0	1,0	67,2	67,2
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,006	9,46	0,06
N16P-1208	Darbo užm. 4.80 Medžiagos 74.78			Mechanizmai		Iš viso 79.58
14 N16P-1208		vnt.		1,0		
	Membraninių išsiplėtimo indų montavimas, kai išsiplėtimo indo talpa daugiau 75 l iki 100 l					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,2	1,2	5,39	6,47
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0,4	0,4	1,93	0,77
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,007	0,007	14,72	0,1
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	3,34	6,68
260962	Membraninis išsiplėtimo indas	vnt	1,0	1,0	67,2	67,2
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,006	9,46	0,06
N16P-1208	Darbo užm. 6.47 Medžiagos 74.81			Mechanizmai		Iš viso 81.28

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Sąm. eil.	Darbu ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
15 N16P-1208		vnt.		1,0		
	Membraninių išsiplėtimo indų montavimas , kai išsiplėtimo indo talpa daugiau 150 l iki 200 l					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1,8	1,8	5,39	9,7
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0,4	0,4	1,93	0,77
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,007	0,007	14,72	0,1
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	2,0	3,34	6,68
260962	Membrininis išsiplėtimo indas	vnt	1,0	1,0	67,2	67,2
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,006	9,46	0,06
N16P-1208	Darbo užm. 9.70 Medžiagos 74.81			Mechanizmai		Iš viso 84.51
16 N16P-0502		vnt.		1,0		
	Trieigių movinių ventilių arba vožtuvų montavimas (nominalusis vidinis skersmuo 32 mm)					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,68	0,68	5,39	3,67
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,015	0,015	14,72	0,22
260719	Movinės jungtys	vnt			3,34	
260963	Trieigis movinis ventilis arba vožtuvas	vnt	1,0	1,0	17,85	17,85
810006	Šukuoti linai	kg	0,018	0,018	9,46	0,17
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,17	0,17	0,47	0,08
N16P-0502	Darbo užm. 3.67 Medžiagos 18.24			Mechanizmai 0.08		Iš viso 21.99
17 N16-41		vnt		30,0		
	Flanš.ventilių, sklendžių, vožtuvų, kurių D iki 50mm, prijung.flanš.su privir.atvamzdžiu k8=1.05					
	Darbo sąn. kateg. 3.78	žm.val.	1,05	31,5	5,24	165,06
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0,000216	0,00648	1244,56	8,06
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,3	39,0	1,93	75,27
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,284	8,52	1,25	10,65
240003	Acetilenas	m3	0,2652	7,956	10,1	80,36
250055	Tarpikliai iš paronito	kg	0,036	1,08	0,45	0,49
260114	Plieniniai flanšai	vnt	2,0	60,0	9,71	582,6
260115	Įvairi armatūra	vnt	1,0	30,0	29,05	871,5
810060	Kamšalas riebokšliui	kg	0,0006	0,018	4,32	0,08
N16-41	Darbo užm. 165.06 Medžiagos 1629.01			Mechanizmai		Iš viso 1794.07
18 N20-517		vnt		7,0		
	Atbulinių vožtuvų, kurių D iki 315mm, montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.56	žm.val.	0,86	6,02	5,11	30,76
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0,078	0,546	1,93	1,05
260188	Atbuliniai vožtuvai	vnt	1,0	7,0	20,02	140,14
570289	Sandarinimo tarpikliai	kg	0,072	0,504	4,32	2,18
N20-517	Darbo užm. 30.76 Medžiagos 143.37			Mechanizmai		Iš viso 174.13

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
19 N18-101		vnt		6,0		
	Vandens valymo filtro, kurio skersmuo iki 50mm, montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.89	žm.val.	3,2	19,2	5,3	101,76
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0,000132	0,000792	1244,56	0,99
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,58	9,48	1,93	18,3
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,224	1,344	1,25	1,68
240003	Acetilenas	m3	0,208	1,248	10,1	12,6
250055	Tarpikliai iš paronito	kg	0,035	0,21	0,45	0,09
260114	Plieniniai flanšai	vnt	2,0	12,0	9,71	116,52
260160	Vandens valymo filtras	vnt	1,0	6,0	2,43	14,58
N18-101	Darbo užm. 101.76 Medžiagos 164.76			Mechanizmai		Iš viso 266.52
20 N19-44		vnt		3,0		
	Apsauginio vožtuvo, kurio skersmuo iki 50mm, montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 4.08	žm.val.	4,4	13,2	5,39	71,15
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0,102	0,306	1,94	0,59
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	1,24	3,72	1,93	7,18
140103	Plieniniai flanšai, d 50mm	vnt	2,0	6,0	9,71	58,26
250055	Tarpikliai iš paronito	kg	0,036	0,108	0,45	0,05
260117	Apsauginiai vožtuvai	vnt	1,0	3,0	4,4	13,2
390016	Atsvaras apsauginių vožtuvų	vnt	1,0	3,0	1,26	3,78
N19-44	Darbo užm. 71.15 Medžiagos 83.06			Mechanizmai		Iš viso 154.21
21 N16P-0803		vnt.		23,0		
	Matavimo prietaisų montavimas, privirinant prievamzdžius (termometrai, manometrai, termomanometrai) k8=1.02					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,5	11,5	5,39	61,99
120003	Plieninė viela (suvirinimo)	kg	0,008	0,184	1,24	0,23
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,005	0,115	1,25	0,14
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,002	0,046	14,72	0,68
240003	Acetilenas	m3	0,0043	0,0989	10,1	1,0
260723	Matavimo prietaisas	vnt	1,0	23,0	4,55	104,65
260724	Prievamzdis	vnt	1,0	23,0	1,69	38,87
810006	Šukuoti linai	kg	0,002	0,046	9,46	0,44
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0,05	1,15	0,47	0,54
N16P-0803	Darbo užm. 61.99 Medžiagos 146.01			Mechanizmai 0.54		Iš viso 208.54

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

Priedo tęsinys.

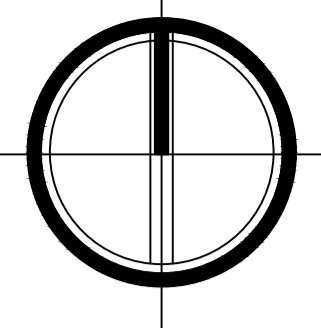
Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
22 N18-35		kompl.		1,0		
	Tūrinio boilerio, kurio talpumas iki 1000l, montavimas k8=1.02					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	14,7	14,7	5,39	79,23
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0,0003	0,0003	1244,56	0,37
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	4,8663	4,8663	1,93	9,39
140105	Plieniniai flanšai, d 80mm	vnt	5,0	5,0	9,71	48,55
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,3	0,3	1,25	0,38
230105	Tirštai trinti dažai (geležies raudė)	kg	0,018	0,018	1,93	0,03
230111	Pokostas	kg	0,008	0,008	2,39	0,02
240003	Acetilenas	m3	0,2645	0,2645	10,1	2,67
250055	Tarpikliai iš paronito	kg	0,16	0,16	0,45	0,07
260169	Vandens šildytuvas	kompl.	1,0	1,0	223,14	223,14
370099	Ketaus flanšinis apsaug.vožtuvas d 50mm	vnt	1,0	1,0	21,29	21,29
420002	Gyvsidabrio termometras (tiesus, rėmeliuose)	vnt	1,0	1,0	35,94	35,94
420004	Technikinis manometras su trieigiu kranu ir sifonų čiaupu	vnt	1,0	1,0	66,35	66,35
810006	Šukuoti linai	kg	0,01	0,01	9,46	0,09
N18-35	Darbo užm. 79.23 Medžiagos 408.29		Mechanizmai		Iš viso 487.52	
23 N18-78		vnt		2,0		
	Horizontalių ir vertikalių oro surinktuvų iš plieninių vamzdžių, kurių skersmuo iki 159mm, montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 5.53	žm.val.	1,58	3,16	6,21	19,62
120004	Plieninė viela (suvirinimo)	t	0,000059	0,000118	1244,56	0,15
210004	Dujinis deguonis (techninis)	m3	0,116	0,232	1,25	0,29
240003	Acetilenas	m3	0,1071	0,2142	10,1	2,16
260157	Oro surinktuvas	vnt	1,0	2,0	1,3	2,6
N18-78	Darbo užm. 19.62 Medžiagos 5.20		Mechanizmai		Iš viso 24.82	
24 N18-116		vnt		3,0		
	25 mm skersmens movinės uždarnosios armatūros montavimas, pjaunant sriegius ant vamzdžių galų					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,53	1,59	5,39	8,57
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,007	0,021	14,72	0,31
260115	Įvairi armatūra	vnt	1,0	3,0	29,05	87,15
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	6,0	3,34	20,04
810006	Šukuoti linai	kg	0,008	0,024	9,46	0,23
N18-116	Darbo užm. 8.57 Medžiagos 107.73		Mechanizmai		Iš viso 116.30	

Priedo tęsinys kitame puslapyje.

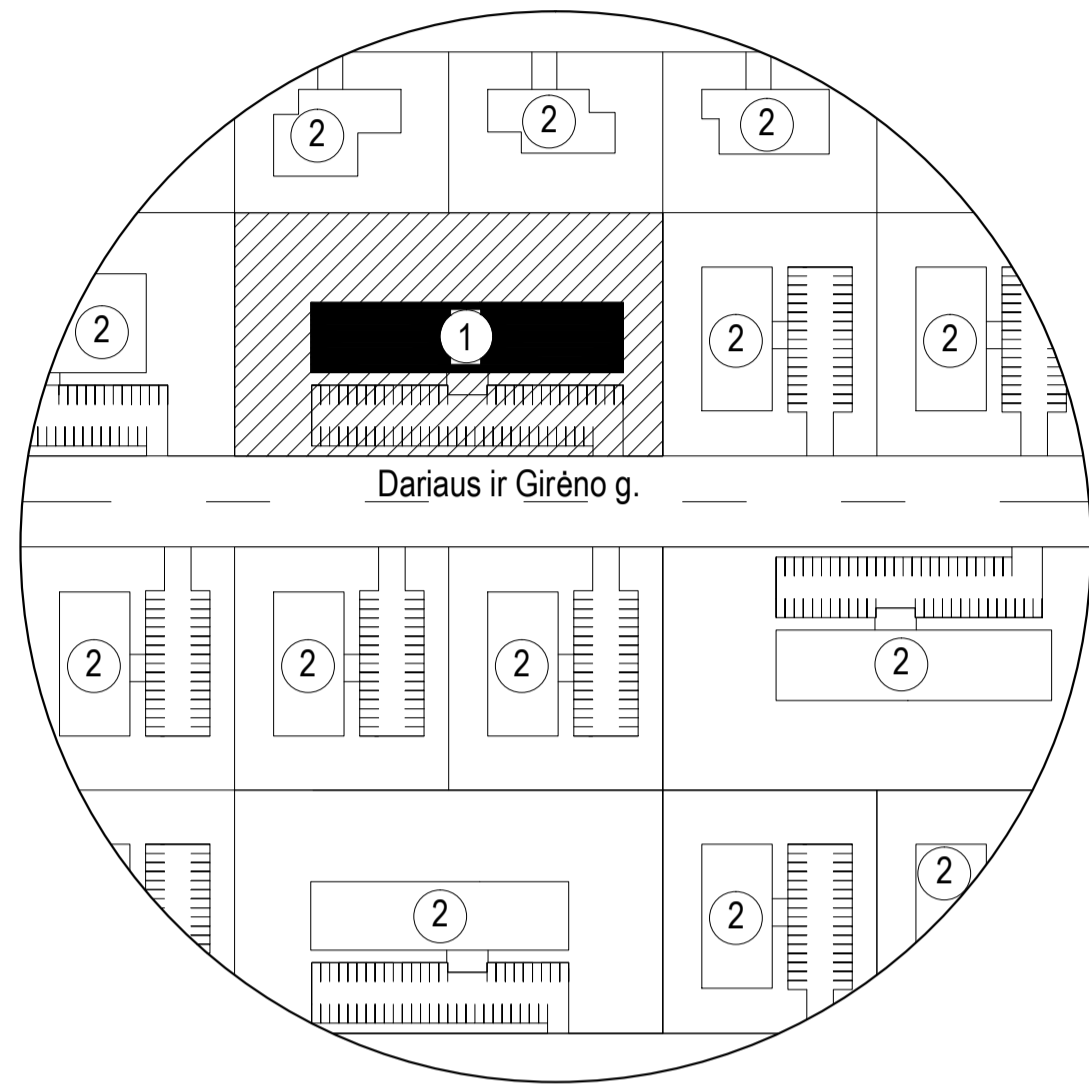
Priedo tęsinys.

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
25 N18-115		vnt		7,0		
	20 mm skersmens movinės uždaromosios armatūros montavimas, pjaunant sriegius ant vamzdžių galų					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0,44	3,08	5,39	16,6
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,005	0,035	14,72	0,52
260115	Įvairi armatūra	vnt	1,0	7,0	29,05	203,35
260719	Movinės jungtys	vnt	2,0	14,0	3,34	46,76
810006	Šukuoti linai	kg	0,006	0,042	9,46	0,4
N18-115	Darbo užm. 16.60 Medžiagos 251.03			Mechanizmai		Iš viso 267.63
26 N18-125		vnt		2,0		
	Šilumokaičio su movine jungtimi montavimas, pjaunant sriegius ant vamzdžių galų, kai jų skersmuo iki 50 mm					
	Darbo sąn. kateg. 4.5	žm.val.	2,7	5,4	5,55	29,97
230413	Pasta sandarinimui	kg	0,028	0,056	14,72	0,82
260719	Movinės jungtys	vnt	4,0	8,0	3,34	26,72
260721	Šilumokaitis	vnt	1,0	2,0	2551,0	5102,0
810006	Šukuoti linai	kg	0,042	0,084	9,46	0,79
N18-125	Darbo užm. 29.97 Medžiagos 5130.33			Mechanizmai		Iš viso 5160.30
Iš viso skyriuje	1 Darbo užm. 11770 Medžiagos 43919			Mechanizmai 101		Iš viso 55790
Viso žiniaraštyje	1 Darbo užm. 11770 Medžiagos 43919			Mechanizmai 101		Iš viso 55790
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%			1318		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%				3	
	Sezoniniai darbai 15.00% (0)					
	Specifiniai darbai 17.00%		14			
	Papildomas darbo užmokestis 8.00%(11770+14)		943			
		Viso:	12727	45237	104	58068
	Soc.draudimo išlaidos 31.00%(11770+14+943)		3945			
	Statinio statybos išlaidos	Viso:	16672	45237	104	62013
	Statybvietės išlaidos 9.00%					5581
	Iš viso tiesioginės išlaidos					67594
	Pridėtinės išlaidos 30.00%(11770+14+943)					3818
	Pelnas 5.00%(67594+3818)					3571
	Iš viso netiesioginės išlaidos					7389
				Bendra vertė be PVM		82983
	Pridėtinės vertės mokestis 21.00%					17,426,43
				Bendra vertė su PVM		100409,43

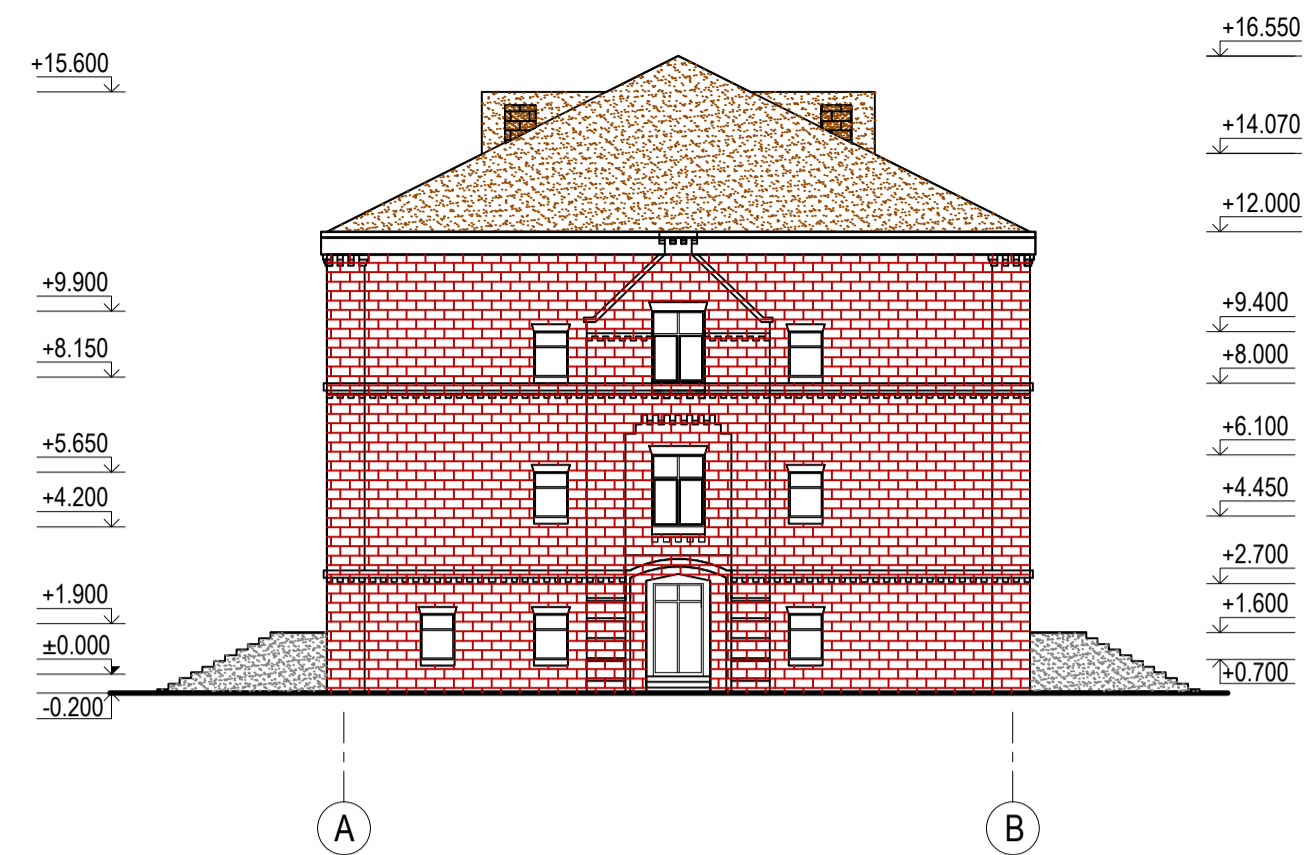
Priedo pabaiga



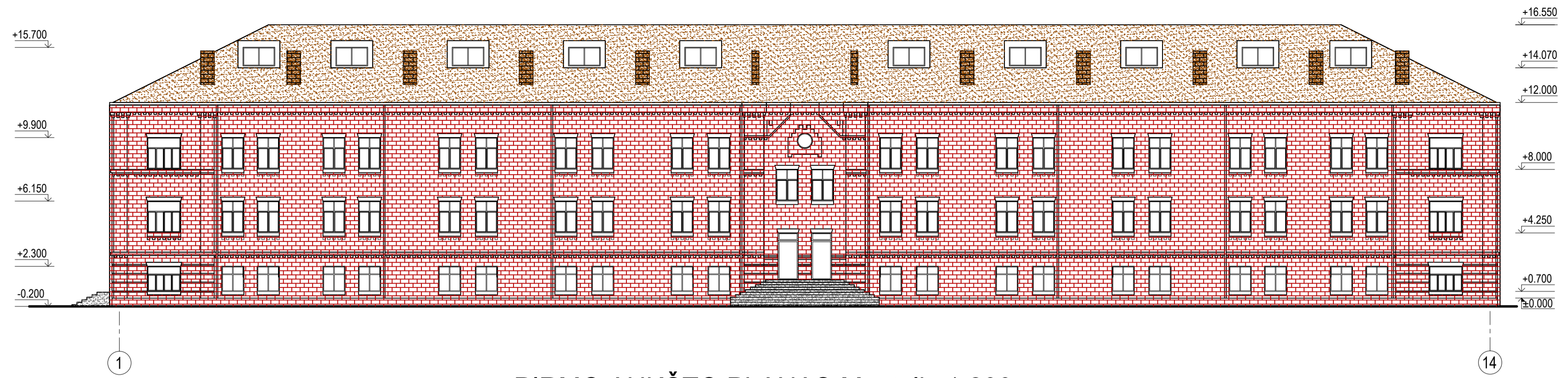
SITUACIJOS PLANAS Mastelis 1:2000



FASADAS A-B Mastelis 1:200



FASADAS 1-14 Mastelis 1:200



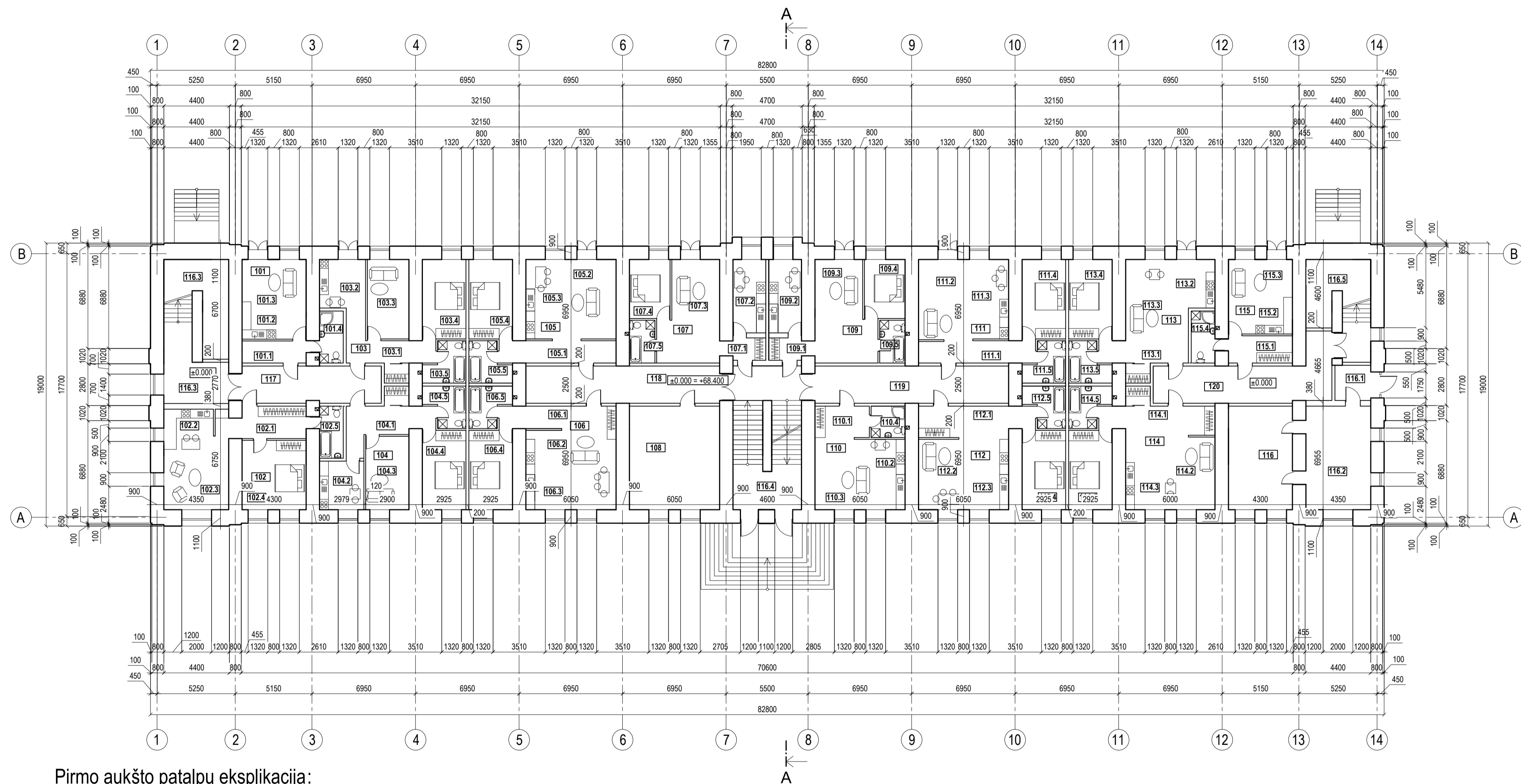
Sutartiniai žymėjimai:

- Stogo danga
- pilnavidurės dekoratyvinės plytos
- Kaminai
- Betonas
- Projektuojamas pastatas
- Projektuojamas sklypas

Eksplikacija:

- ① Projektuojamas pastatas
- ② Kiti pastatai

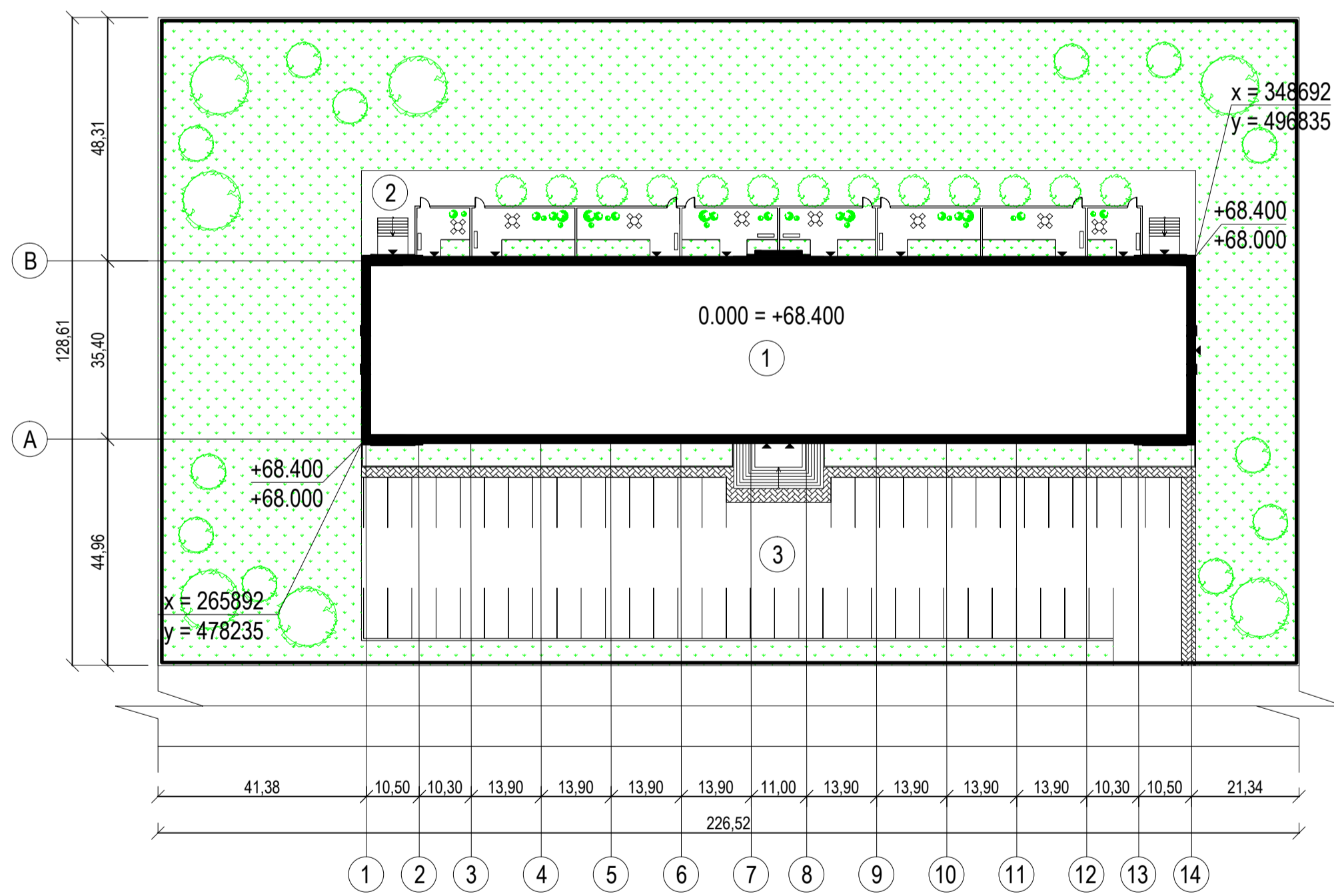
PIRMO AUKŠTO PLANAS Mastelis 1:200



Pirmo aukšto patalpų eksplikacija:

Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²			
101	1 kambario butas		102	2 kambarių butas		103	2 kambarių butas		104	2 kambarių butas		105	2 kambarių butas		106	2 kambarių butas		107	2 kambarių butas		Bendro naudojimo patalpos		
101.1	Holas	7,87	102.1	Holas	13,67	103.1	Holas	12,97	104.1	Holas	12,97	105.1	Holas	13,90	106.1	Holas	13,90	107.1	Holas	11,66	108	Techinė patalpa	41,75
101.2	Virtuvės zona	5,28	102.2	Virtuvė	8,32	103.2	Virtuvė	10,63	104.2	Virtuvė	10,63	105.2	Virtuvė	12,42	106.2	Virtuvė	12,42	107.2	Virtuvė	10,88	117	koridorius	21,38
101.3	Svetainė	16,22	102.3	Svetainė	17,10	103.3	Svetainė	17,00	104.3	Svetainė	17,00	105.3	Svetainė	17,62	106.3	Svetainė	17,62	107.3	Svetainė	17,15	118	koridorius	32,50
101.4	Vonia	5,10	102.4	Miegamasis	20,04	103.4	Miegamasis	15,00	104.4	Miegamasis	15,00	105.4	Miegamasis	15,00	106.4	Miegamasis	15,00	107.4	Miegamasis	12,06	119	koridorius	32,50
101.5	Vidaus kiemelis*	24,12	102.5	Vonia	4,98	103.5	Vonia	6,30	104.5	Vonia	6,30	105.5	Vonia	6,30	106.5	Vonia	6,30	107.5	Vonia	4,89	120	koridorius	31,44
	suma	34,47		suma	64,11		suma	61,9		suma	61,9		suma	65,24		suma	65,24		suma	56,64		suma	159,57
109	2 kambarių butas		110	1 kambario butas		111	2 kambarių butas		112	2 kambarių butas		113	2 kambarių butas		114	2 kambarių butas		115	1 kambario butas		116	Visuomeninė patalpa	
109.1	Holas	11,66	110.1	Holas	11,66	111.1	Holas	13,90	112.1	Holas	13,90	113.1	Holas	13,93	114.1	Holas	15,91	115.1	Holas	7,87	116.1	Holas	6,12
109.2	Virtuvė	10,88	110.2	Virtuvės zona	6,17	111.2	Virtuvė	12,42	112.2	Virtuvė	12,42	113.2	Virtuvė	10,63	114.2	Virtuvė	13,13	115.2	Virtuvės zona	5,28	116.2	Patalpa	64,79
109.3	Svetainė	17,15	110.3	Svetainė	22,44	111.3	Svetainė	17,62	112.3	Svetainė	17,62	113.3	Svetainė	17,00	114.3	Svetainė	17,00	115.3	Svetainė	16,22	116.3	Laiptinė	31,24
109.4	Miegamasis	12,06	110.4	Vonia	4,79	111.4	Miegamasis	15,00	112.4	Miegamasis	15,00	113.4	Miegamasis	15,00	114.4	Miegamasis	15,00	115.4	Vonia	5,10	116.4	Laiptinė	34,47
109.5	Vonia	4,89				111.5	Vonia	6,30	112.5	Vonia	6,30	113.5	Vonia	6,30	114.5	Vonia	6,30	115.5	Vidaus kiemelis*	24,12	116.5	Laiptinė	31,31
	suma	56,64		suma	41,07		suma	65,24		suma	65,24		suma	62,86		suma	67,34		suma	167,93			

SKLYPO PLANAS Mastelis 1:500



Sutartiniai žymėjimai:

- Sklypo riba
- Lapuočiai medžiai
- Veja
- Dekoratyviniai krūmai
- Trinkelės

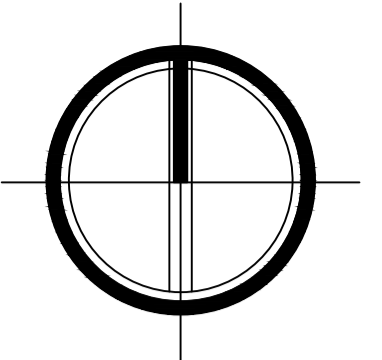
Eksplikacija:

- ① Daugiabutis namas
- ② Poilsio zona
- ③ Automobilių stovėjimo aikštelė

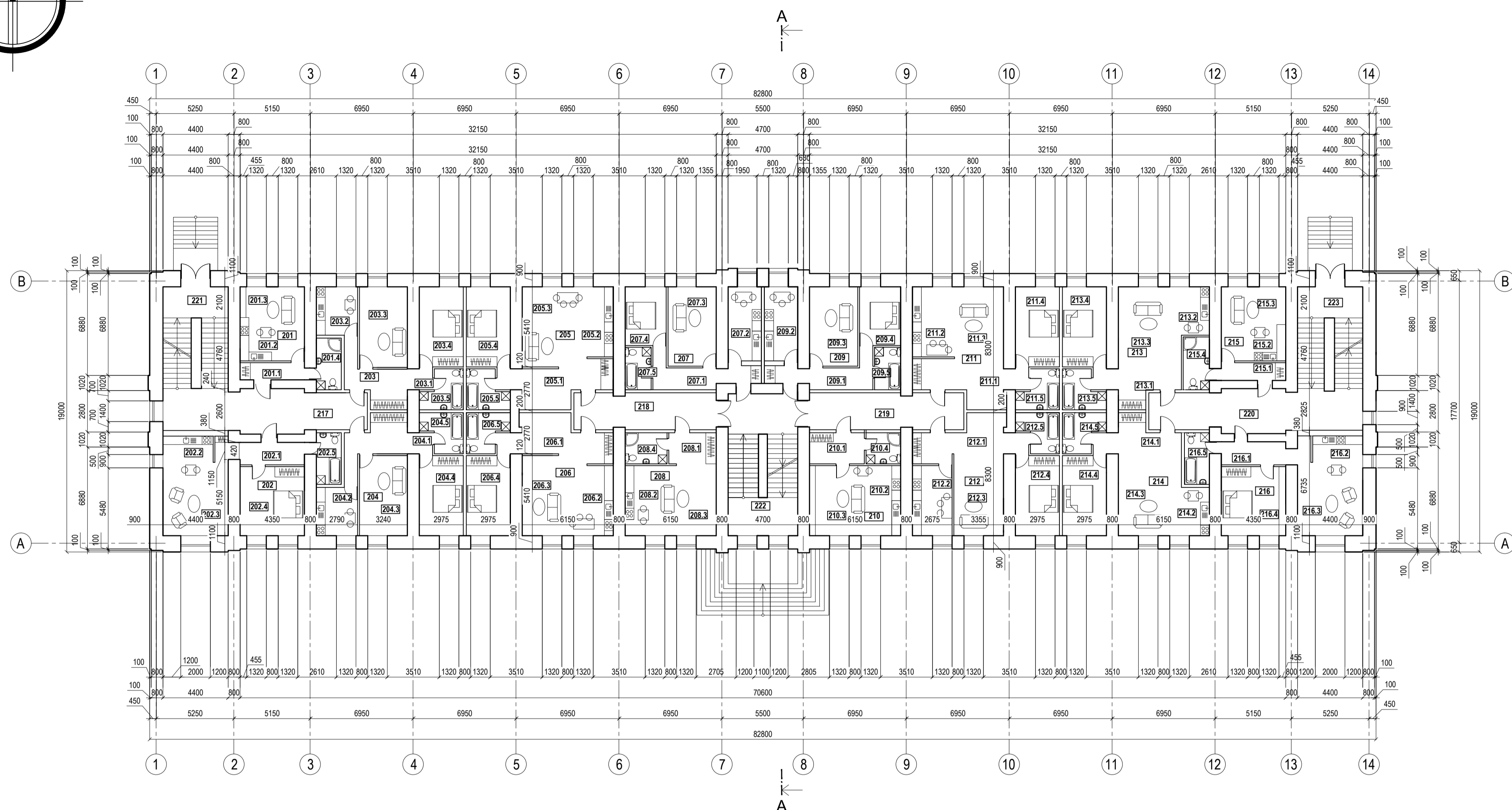
Bendrieji statinio techniniai rodikliai:

Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
I. SKLYPAS		
1. Sklypo plotas	m²	7284,86
2. Sklypo užstatymo intensyvumas	%	22
3. Sklypo užstatymo plotas	m²	1547,67
II. PASTATAS		
1. Bendras plotas	m²	6190,68
1.1 Pagrindinis	m²	4039,42
1.2 Pagalbinis	m²	2151,26
2. Pastato tūris	m³	19188,90
3. Aukštų skaičius	vnt	3 su mansarda
4. Pastabo aukštis	m	16,55

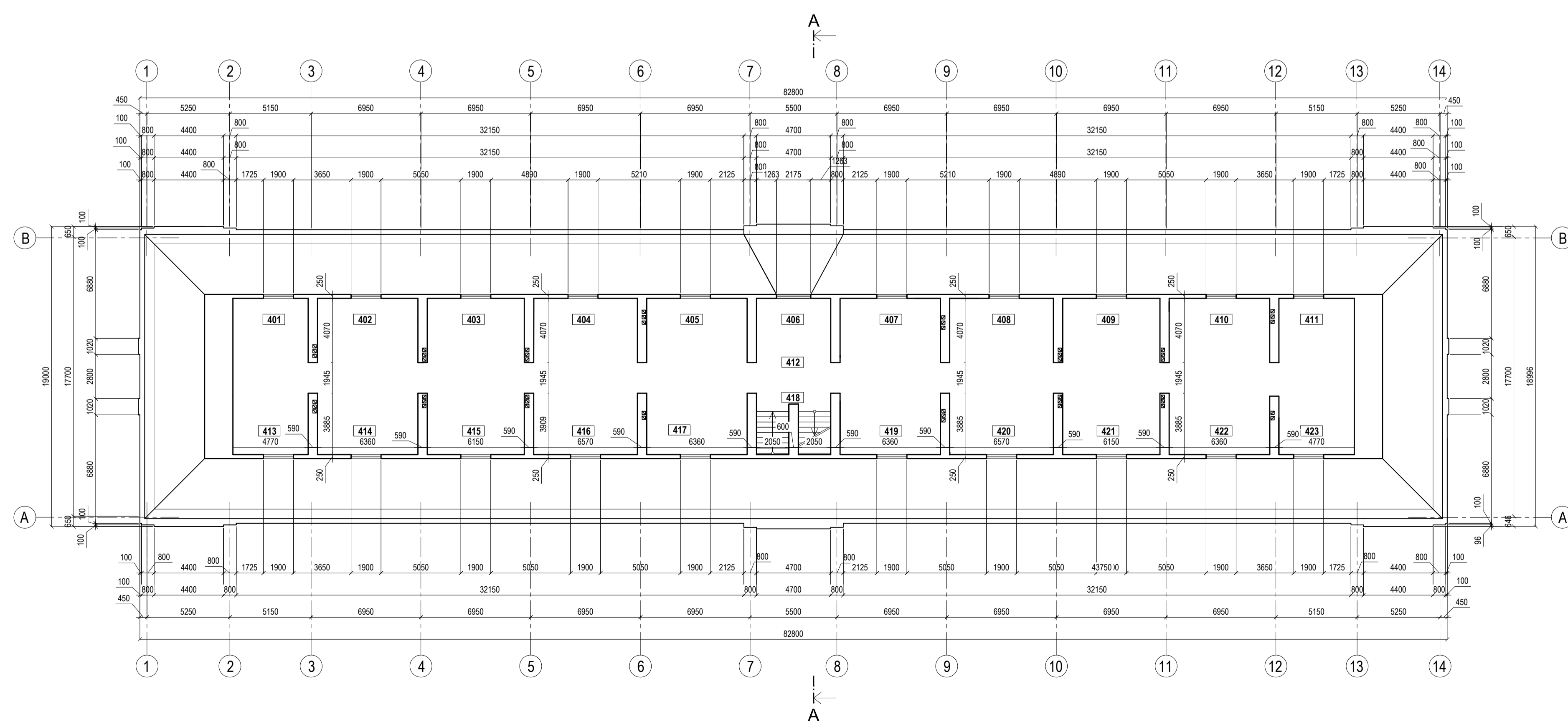
Grupė	Studentas	Vadovas	Konsult.	Konsult.	Konsult.	Pr. etapas	MBD	Magistro baigiamasis darbas	Laida	Lapas	Lapų	
SPM-4	J. Bakšaitė	R. Morkevėnas	V. Paukštys			Pastatų energetinių sistemų katedra	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas	Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius	Situacijos planas. Sklypo planas. Fasadas A-B. Fasadas 1-14. Pirmo aukšto planas.	O	1	8



ANTRO AUKŠTO PLANAS Mastelis 1:200



MANSARDOS PLANAS Mastelis 1:200



Antro - trečio aukšto patalpų eksplikacija:

Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²
201	1 kambario butas		202	2 kambarių butas		203	2 kambarių butas		204	2 kambarių butas	
201.1	Holas	5,04	202.1	Holas	9,93	203.1	Holas	11,84	204.1	Holas	11,84
201.2	Virtuvės zona	4,85	202.2	Virtuvė	8,52	203.2	Virtuvė	10,7	204.2	Virtuvė	10,71
201.3	Svetainė	16,35	202.3	Svetainė	17,29	203.3	Svetainė	17,53	204.3	Svetainė	15,53
201.4	Vonia	5,21	202.4	Miegamasis	20,27	203.4	Miegamasis	16,09	204.4	Miegamasis	16,09
	suma	31,45	202.5	Vonia	5,22	203.5	Vonia	7,06	204.5	Vonia	6,95
			suma	61,23	suma	63,22	suma	61,12	suma	61,12	
205	2 kambarių butas		206	2 kambarių butas		207	2 kambarių butas		208	1 kambario butas	
205.1	Holas	17,27	206.1	Holas	17,52	207.1	Holas	9,98	208.1	Holas	8,4
205.2	Virtuvė	12,65	206.2	Virtuvė	12,48	207.2	Virtuvė	11,25	208.2	Virtuvės zona	6,24
205.3	Svetainė	18,15	206.3	Svetainė	18,15	207.3	Svetainė	17,42	208.3	Svetainė	22,68
205.4	Miegamasis	16,09	206.4	Miegamasis	16,09	207.4	Miegamasis	12,25	208.4	Vonia	5,29
205.5	Vonia	6,87	206.5	Vonia	6,75	207.5	Vonia	4,85			
	suma	71,03	suma	70,99	suma	55,75	suma	42,61	suma	42,61	
217	kondorius	23,98	218	kondorius	22,65	219	kondorius	22,65	220	kondorius	23,50
209	2 kambarių butas		210	1 kambario butas		211	2 kambarių butas		212	2 kambarių butas	
209.1	Holas	9,98	210.1	Holas	8,4	211.1	Holas	17,27	212.1	Holas	17,52
209.2	Virtuvė	11,25	210.2	Virtuvės zona	6,25	211.2	Virtuvė	12,65	212.2	Virtuvė	12,76
209.3	Svetainė	17,42	210.3	Svetainė	22,68	211.3	Svetainė	18,15	212.3	Svetainė	18,5
209.4	Miegamasis	12,25	210.4	Vonia	5,19	211.4	Miegamasis	16,09	212.4	Miegamasis	16,09
209.5	Vonia	4,85	suma	42,52	211.5	Vonia	6,87	212.5	Vonia	6,75	
	suma	55,75			suma	71,03	suma	71,62	suma	71,62	
213	2 kambarių butas		214	2 kambarių butas		215	1 kambario butas		216	2 kambarių butas	
213.1	Holas	11,84	214.1	Holas	11,84	215.1	Holas	5,04	216.1	Holas	10,07
213.2	Virtuvė	10,7	214.2	Virtuvė	10,71	215.2	Virtuvės zona	4,85	216.2	Virtuvė	8,55
213.3	Svetainė	17,53	214.3	Svetainė	15,53	215.3	Svetainė	16,35	216.3	Svetainė	17,29
213.4	Miegamasis	16,09	214.4	Miegamasis	16,09	215.4	Vonia	5,21	216.4	Miegamasis	20,27
213.5	Vonia	7,06	214.5	Vonia	6,95	suma	31,45	216.5	Vonia	5,22	
	suma	63,22	suma	61,12			61,4	suma	61,4		
217	kondorius	23,98	218	kondorius	22,65	219	kondorius	22,65	220	kondorius	23,50
221	Laiptinė	31,24	222	Laiptinė	34,47	223	Laiptinė	31,31			

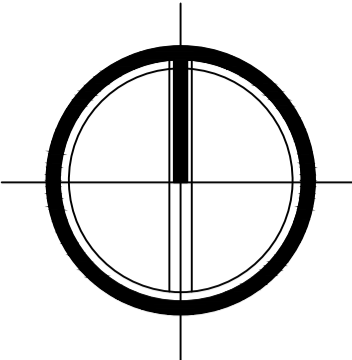
Pastabos:

- Trečio aukšto planas atitinka antro aukšto planą.
- Trečio aukšto patalpų numeracija bei butų plotai yra analogiški antro aukšto butams.

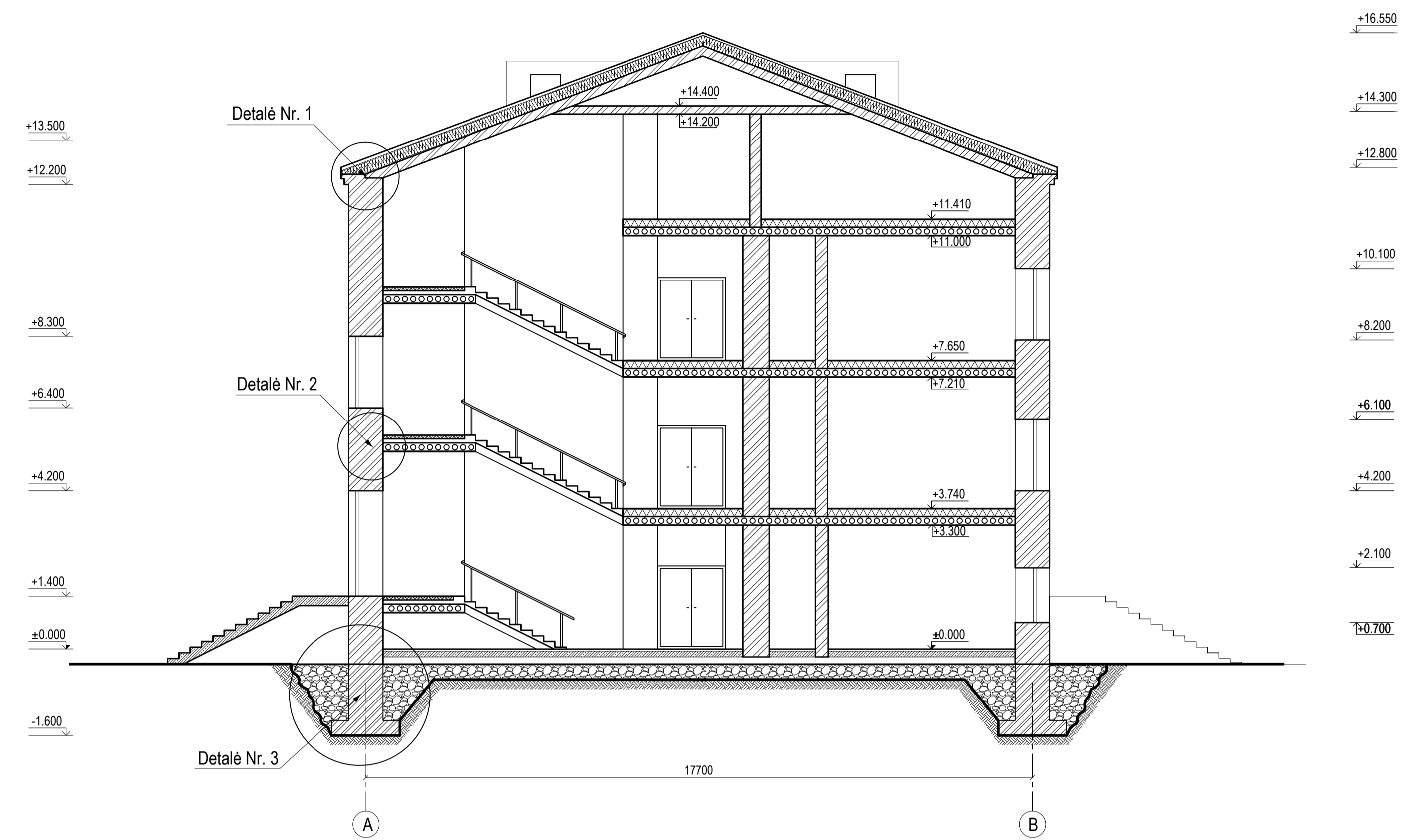
Mansardos patalpų eksplikacija:

Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²
401	Palėpė	19,45	413	Palėpė	19,45
402	Palėpė	25,95	414	Palėpė	25,95
403	Palėpė	25,28	415	Palėpė	25,28
404	Palėpė	26,58	416	Palėpė	26,58
405	Palėpė	25,89	417	Palėpė	25,89
406	Palėpė	20,24	418	Palėpė	20,24
407	Palėpė	25,92	419	Palėpė	25,92
408	Palėpė	26,62	420	Palėpė	26,62
409	Palėpė	25,25	421	Palėpė	25,25
410	Palėpė	25,92	422	Palėpė	25,92
411	Palėpė	18,66	423	Palėpė	18,66
412	Koridorius	124,99			

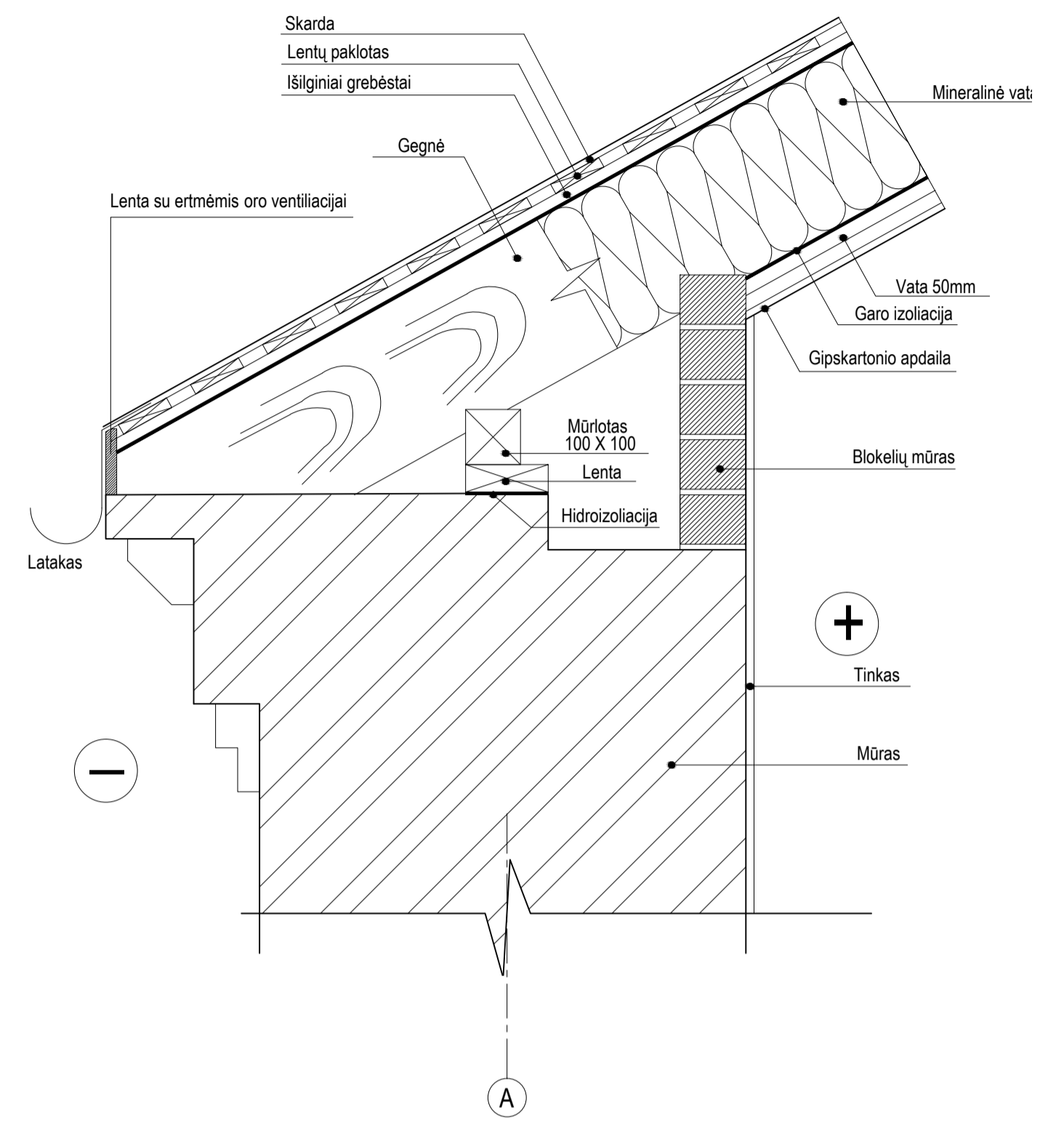
Grupė		KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas	J. Bakšaitytė		Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius	
	Vadovas	R. Morkvėnas		Antro aukšto planas. Mansardos planas.	
	Konsult.	V. Paukštys		Laida	O
	Konsult.			Lapas	2
	Konsult.			Lapų	8
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra		2016-MBD-PES		
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				



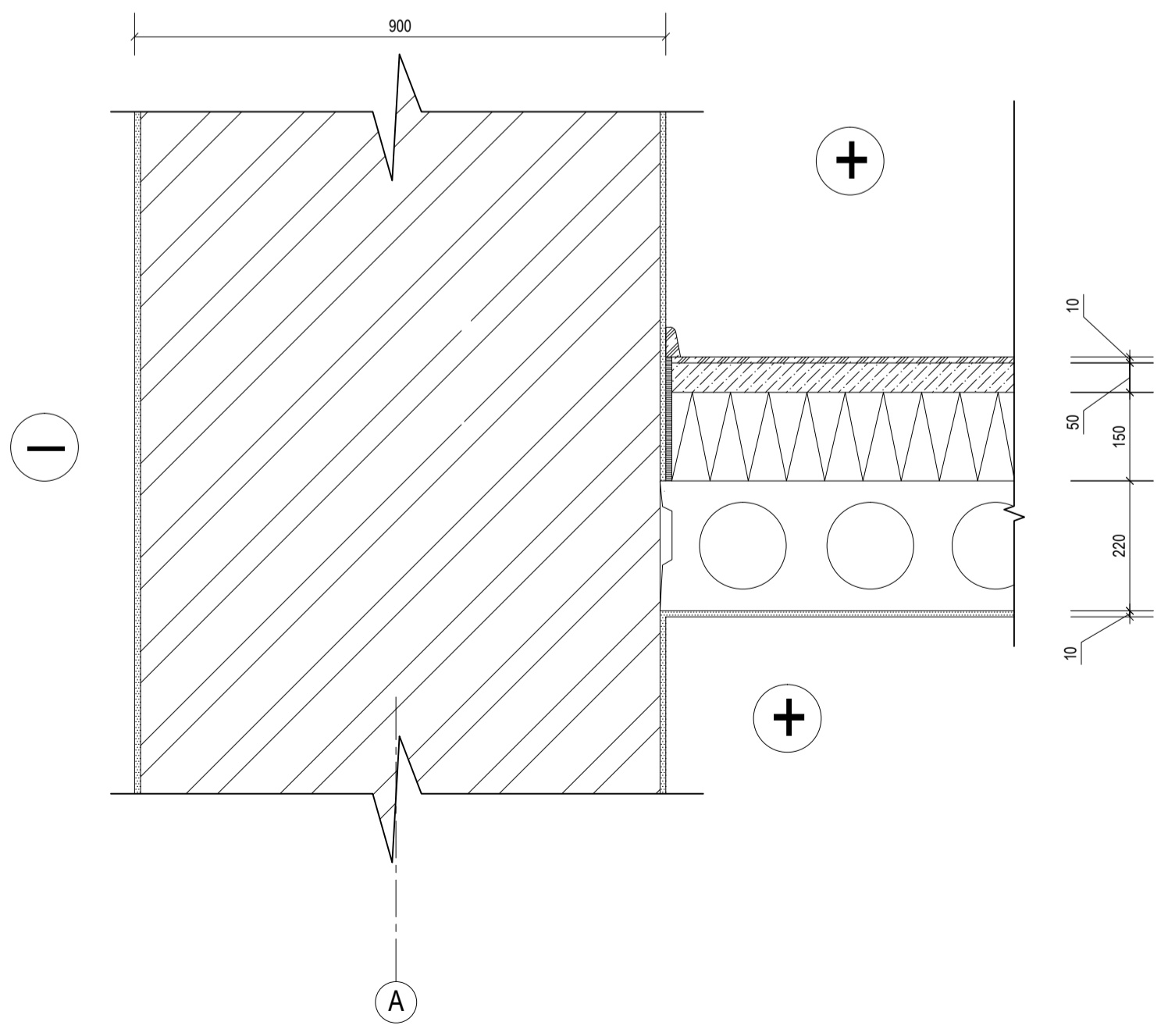
PJŪVIS A-A Mastelis 1:100



DETALĖ NR. 1 Mastelis 1:10



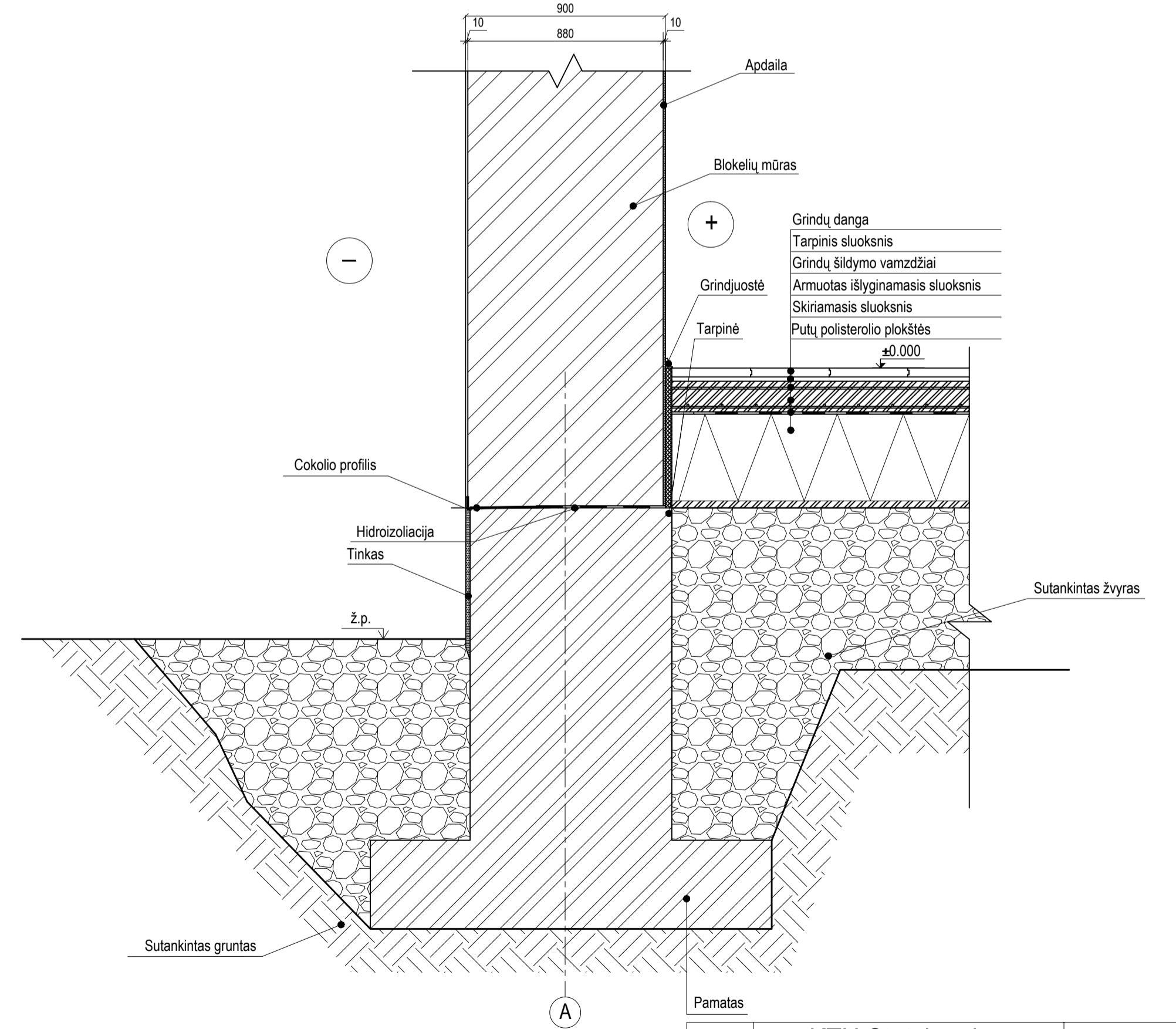
DETALĖ NR. 2 Mastelis 1:10



Eksplikacija:

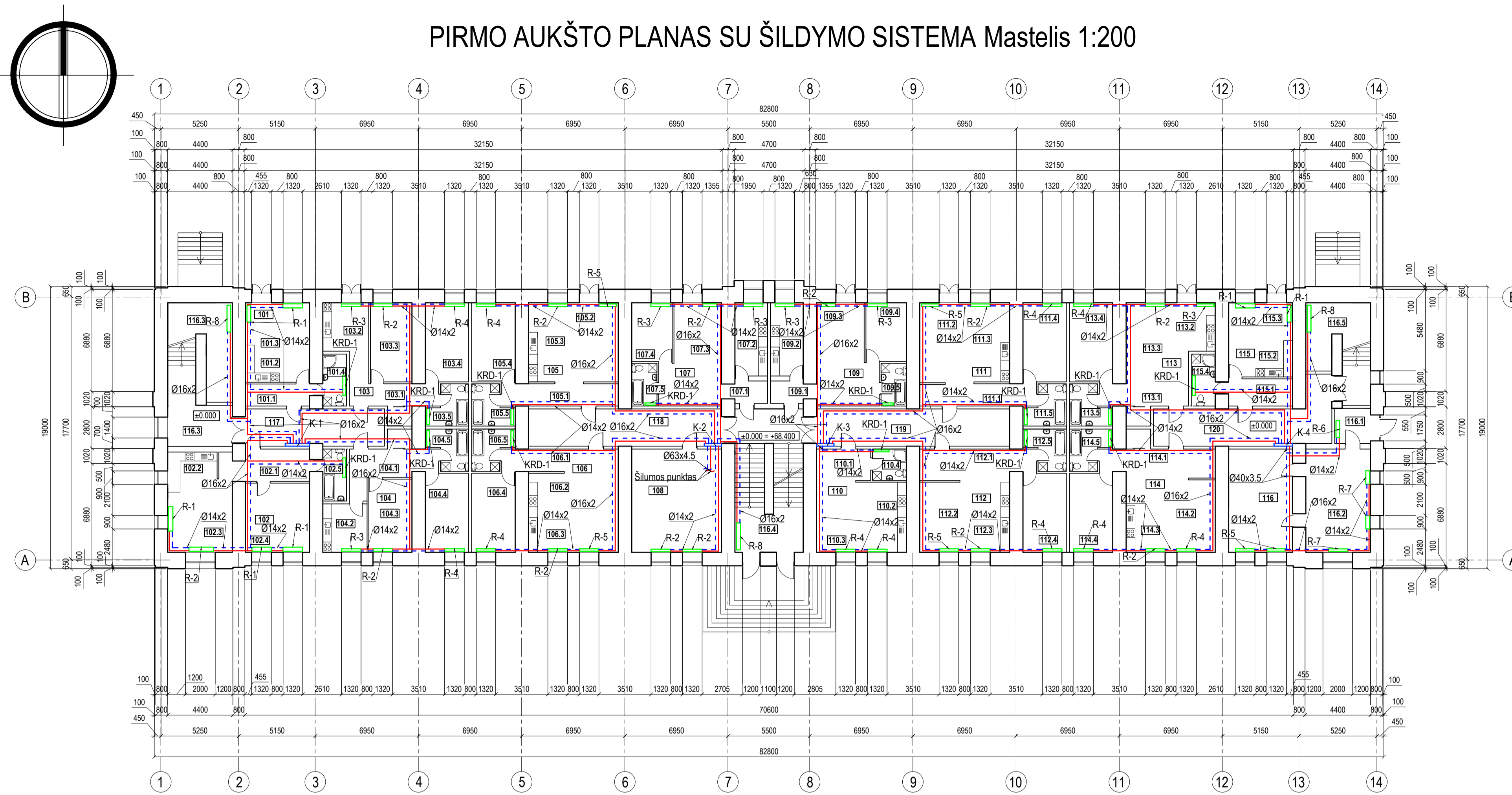
- 1 Vidaus apdaila - tinkas, d=10mm
- 2 G/b perdangos plokštė, d=220mm
- 3 Mineralinė vata 1, d=150mm
- 4 Armuotasis išlyginamasis sluoksnis, d≥50mm
- 5 Grindų danga, d=8-12mm
- 6 Grindjuostė
- 7 Tarpinė, d=10mm
- 8 Mūras

DETALĖ NR. 3 Mastelis 1:20

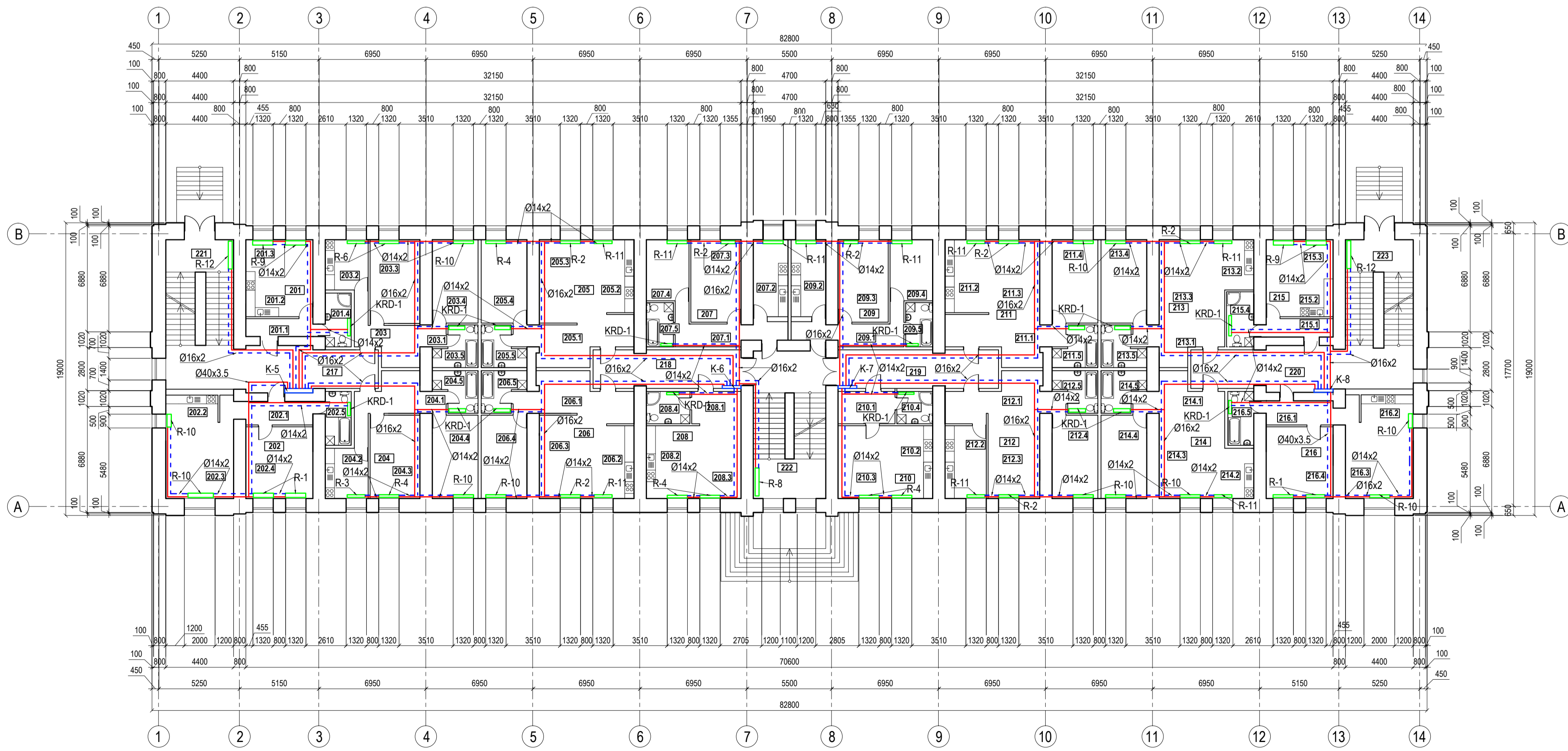


Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas	J. Bakšaitytė	Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius	
	Vadovas	R. Morkvėnas		
	Konsult.	V. Paukštys		
	Konsult.		Laida	
	Konsult.		O	
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra		Pjūvis A-A. Detalė Nr. 1. Detalė Nr. 2. Detalė Nr. 3.	
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas		2016-MBD-PES	Lapas Lapų
			3	8

PIRMO AUKŠTO PLANAS SU ŠILDYMO SISTEMA Mastelis 1:200



ANTRO AUKŠTO PLANAS SU ŠILDYMO SISTEMA Mastelis 1:200



Pirmo aukšto patalpų eksplikacija:

Patalpos nr.	Patalpos temp., °C	Patalpa	Plotas, m ²
101.1	18	Holas	7,87
101.2	20	Virtuvės zona	5,28
101.3	20	Svebinė	16,22
101.4	22	Vonia	5,10
102.1	18	Holas	13,67
102.2	20	Virtuvė	8,32
102.3	20	Svebinė	17,10
102.4	20	Miegamasis	20,04
102.5	22	Vonia	4,98
103.1	18	Holas	12,97
103.2	20	Virtuvė	10,63
103.3	20	Svebinė	17,00
103.4	20	Miegamasis	15,00
103.5	22	Vonia	6,30
104.1	18	Holas	12,97
104.2	20	Virtuvės zona	6,17
104.3	20	Svebinė	22,44
104.4	20	Miegamasis	15,00
104.5	22	Vonia	6,30
105.1	18	Holas	13,90
105.2	20	Virtuvė	12,42
105.3	20	Svebinė	17,62
105.4	20	Miegamasis	15,00
105.5	22	Vonia	6,30
106.1	18	Holas	13,90
106.2	20	Virtuvė	12,42

Antro aukšto patalpų eksplikacija:

Patalpos nr.	Patalpos temp., °C	Patalpa	Plotas, m ²
201.1	18	Holas	5,04
201.2	20	Virtuvės zona	4,85
201.3	20	Svebinė	16,35
201.4	22	Vonia	5,21
202.1	18	Holas	9,93
202.2	20	Virtuvė	8,52
202.3	20	Svebinė	17,29
202.4	20	Miegamasis	20,27
202.5	22	Vonia	5,22
203.1	18	Holas	11,84
203.2	20	Virtuvė	10,7
203.3	20	Svebinė	17,53
203.4	20	Miegamasis	16,09
203.5	22	Vonia	7,06
204.1	18	Holas	11,84
204.2	20	Virtuvė	10,71
204.3	20	Svebinė	15,53
204.4	20	Miegamasis	16,09
204.5	22	Vonia	6,95
205.1	18	Holas	17,27
205.2	20	Virtuvė	12,65
205.3	20	Svebinė	18,15
205.4	20	Miegamasis	16,09
205.5	22	Vonia	6,87
206.1	18	Holas	17,52
206.2	20	Virtuvė	12,48
206.3	20	Svebinė	18,15
206.4	20	Miegamasis	16,09

Šildymo prietaisų eksplikacija:

Sutartiniai žymėjimai:

- Tiekiamo šildymo sistemos vamzdynas.
- - - Grįžtamo šildymo sistemos vamzdynas.
- Šildymo prietaisai.
- Šildymo sistemos paskirstymo kolektoriniai.

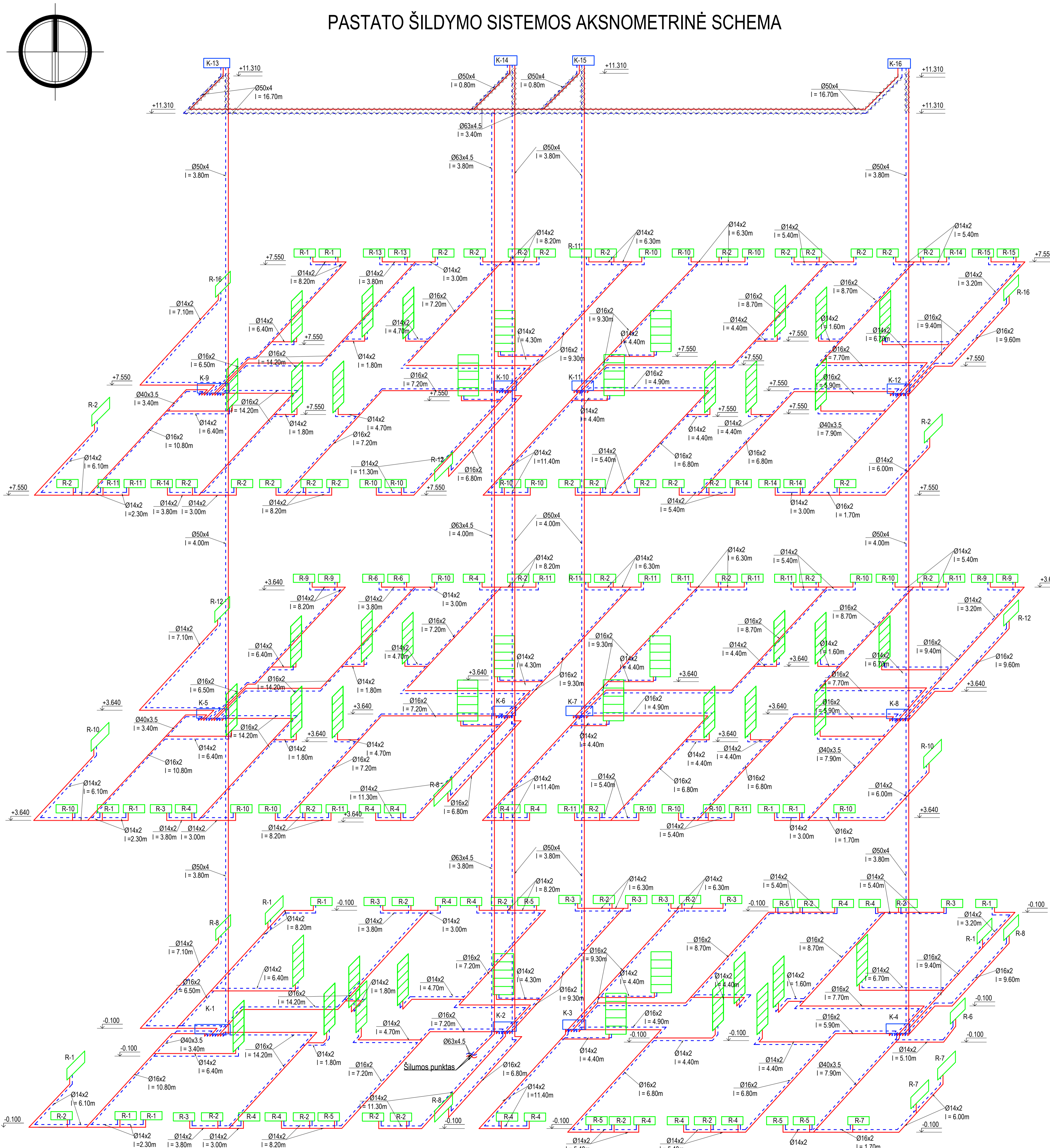
Žymuo	Matmenys, mm.	Galia, W.	Kiekis, vnt.
R-1	700x450	548 W	13
R-2	800x450	1067 W	45
R-3	500x450	667 W	8
R-4	800x450	840 W	12
R-5	700x500	801 W	5
R-6	600x300	384 W	3
R-7	1000x500	2120 W	3
R-8	1100x500	1823 W	4
KRD-1	608x450	190 W	46

Pastabos:

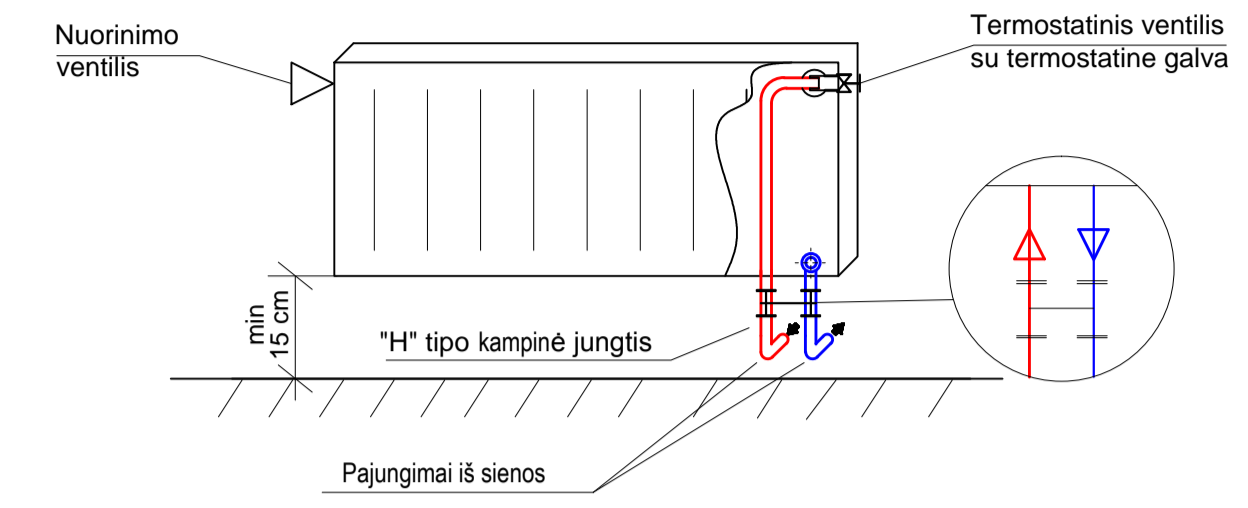
- R-1, R-2, ..., R-16 - Radiatoriai.
- KRD-1 - Kombinuoti rankšluosčių džiovintuvai su elektriniu tenu.
- K-1, K-2, K-3, K-4. Pirmo aukšto kolektoriniai mazgai.
- K-5, K-6, K-7, K-8. Antro aukšto kolektoriniai mazgai.
- Trečio aukšto planas atitinka antro aukšto planą.
- Trečio aukšto patalpų numeracija ir temperatūra bei butų plotai yra analogiški antro aukšto butams.

Grupė	Studentas	J. Bakšaitytė	Magistro baigiamasis darbas
SPM-4	Vadovas	R. Morkvėnas	Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius
	Konsult.	V. Paukštys	
	Konsult.	R. Valančius	Pirmo aukšto planas. Antro aukšto planas.
	Konsult.		
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra		2016-MBD-PES
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas		

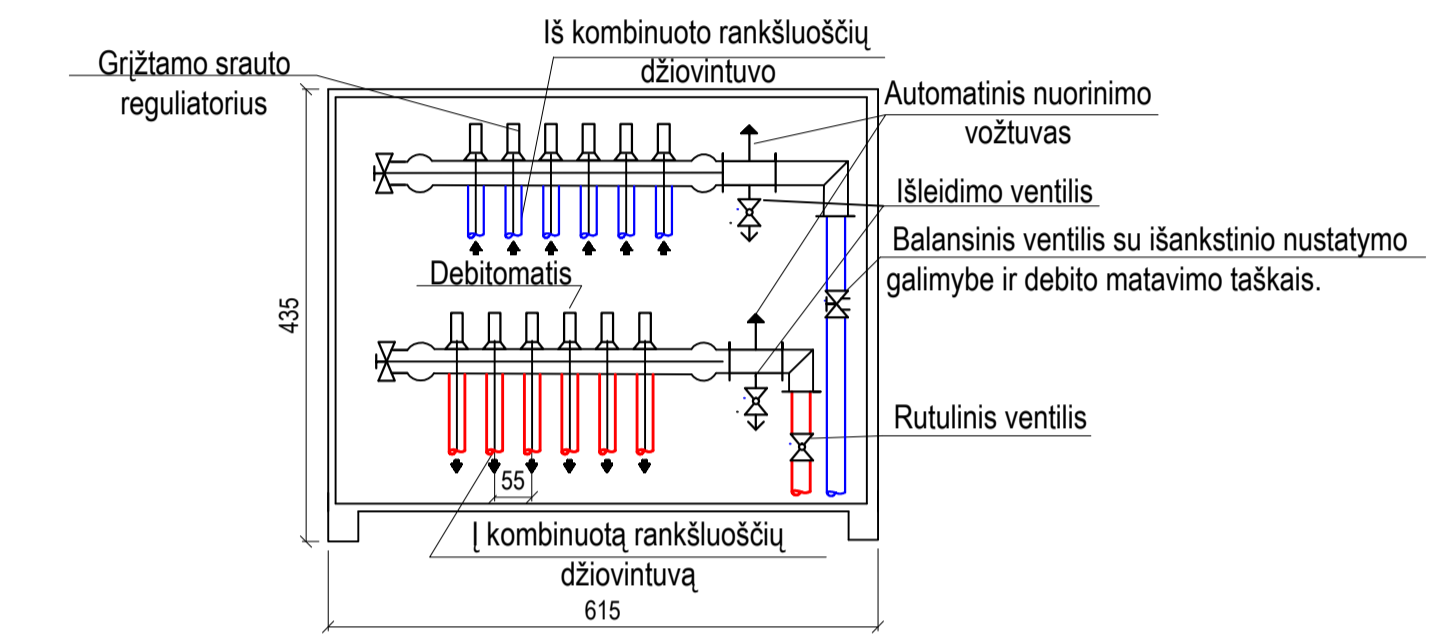
PASTATO ŠILDYMO SISTEMOS AKSNOMETRINĖ SCHEMA



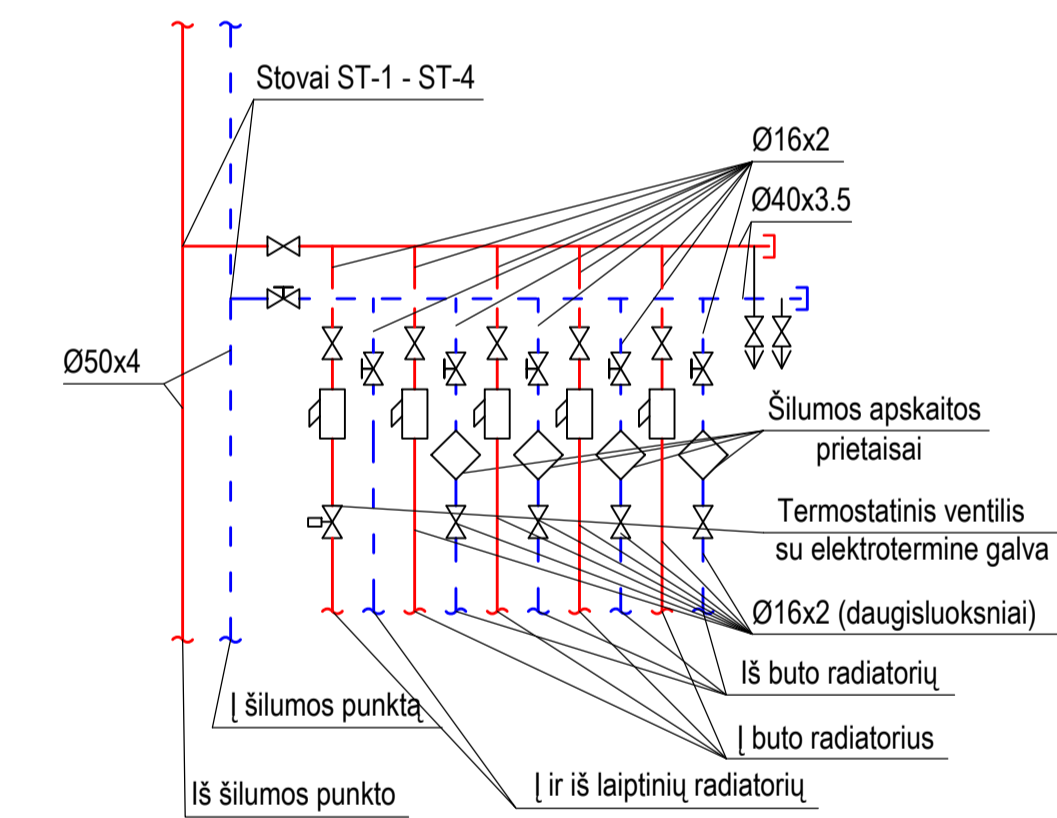
RADIATORIAUS PAJUNGIMO SCHEMA



6-ŽIEDŲ KOLEKTORIAUS PAJUNGIMO SCHEMA



ŠILDYMO SISTEMOS APSKAITOS MAZGO SCHEMA



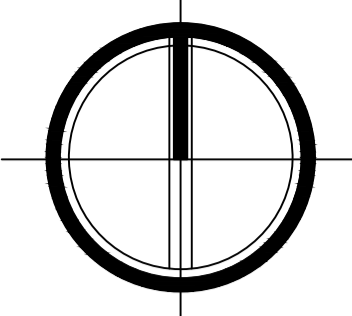
Sutartiniai žymėjimai:

- ⊘ - Uždaromasis ventilis
- ⊘ - Balansinis ventilis
- ⊘ - Išleidimo ventilis
- ⊘ - Mechaninis filtras
- Tiekiamo šildymo vamzdynas.
- - - Grįžtamo šildymo vamzdynas.
- ~~~~ Šiluminė izoliacija.
- ▭ Šildymo prietaisai.
- ▭ Šildymo sistemos paskirstymo kolektoriai.
- ▭ Kombinuoti rankšluosčių džiovintuvai su elektriniu tenu.

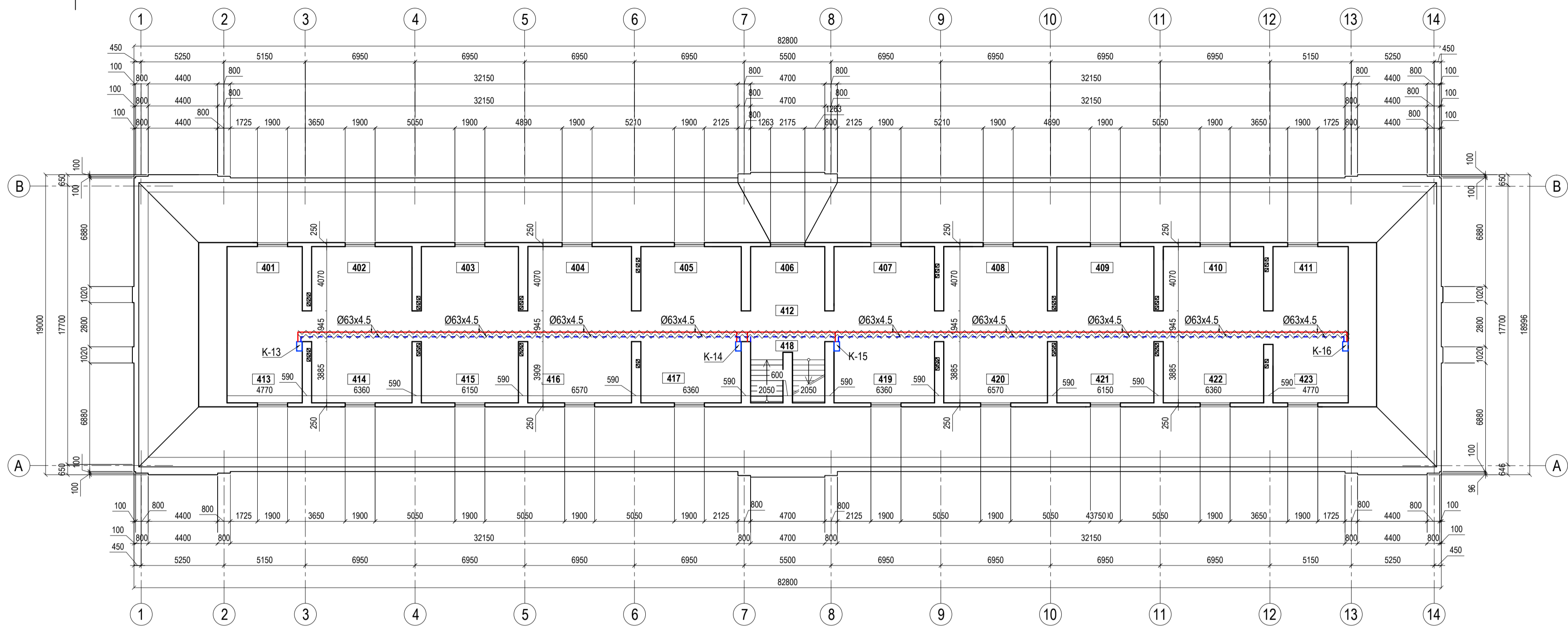
Šildymo prietaisų eksplikacija:

Žymuo	Matmenys, mm.	Galia, W.	Kiekis, vnt.	Žymuo	Matmenys, mm.	Galia, W.	Kiekis, vnt.
R-1	700x450	548 W	13	R-9	600x450	469 W	4
R-2	800x450	1067 W	45	R-10	500x450	926 W	20
R-3	500x450	667 W	8	R-11	600x500	687 W	13
R-4	800x450	840 W	12	R-12	900x600	2208 W	3
R-5	700x500	801 W	5	R-13	500x450	391 W	2
R-6	600x300	384 W	3	R-14	700x450	735 W	5
R-7	1000x500	2120 W	3	R-15	600x500	516 W	2
R-8	1100x500	1823 W	4	R-16	1000x600	2454 W	2
KRD-1	608x450	190 W	46				

Grupė			KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas	J. Bakšaitytė			Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius	
	Vadovas	R. Morkevėnas				
	Konsult.	V. Paukštys				
	Konsult.	R. Valančius			Pastato šildymo sistemos aksnometrinė schema. Radiatorių pajungimo schema. 6-žiedžių kolektorių pajungimo schema. Šildymo sistemos apskaitos mazgo schema.	
	Konsult.					
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra				Lapas	Lapų
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				2016-MBD-PES	
					5	8



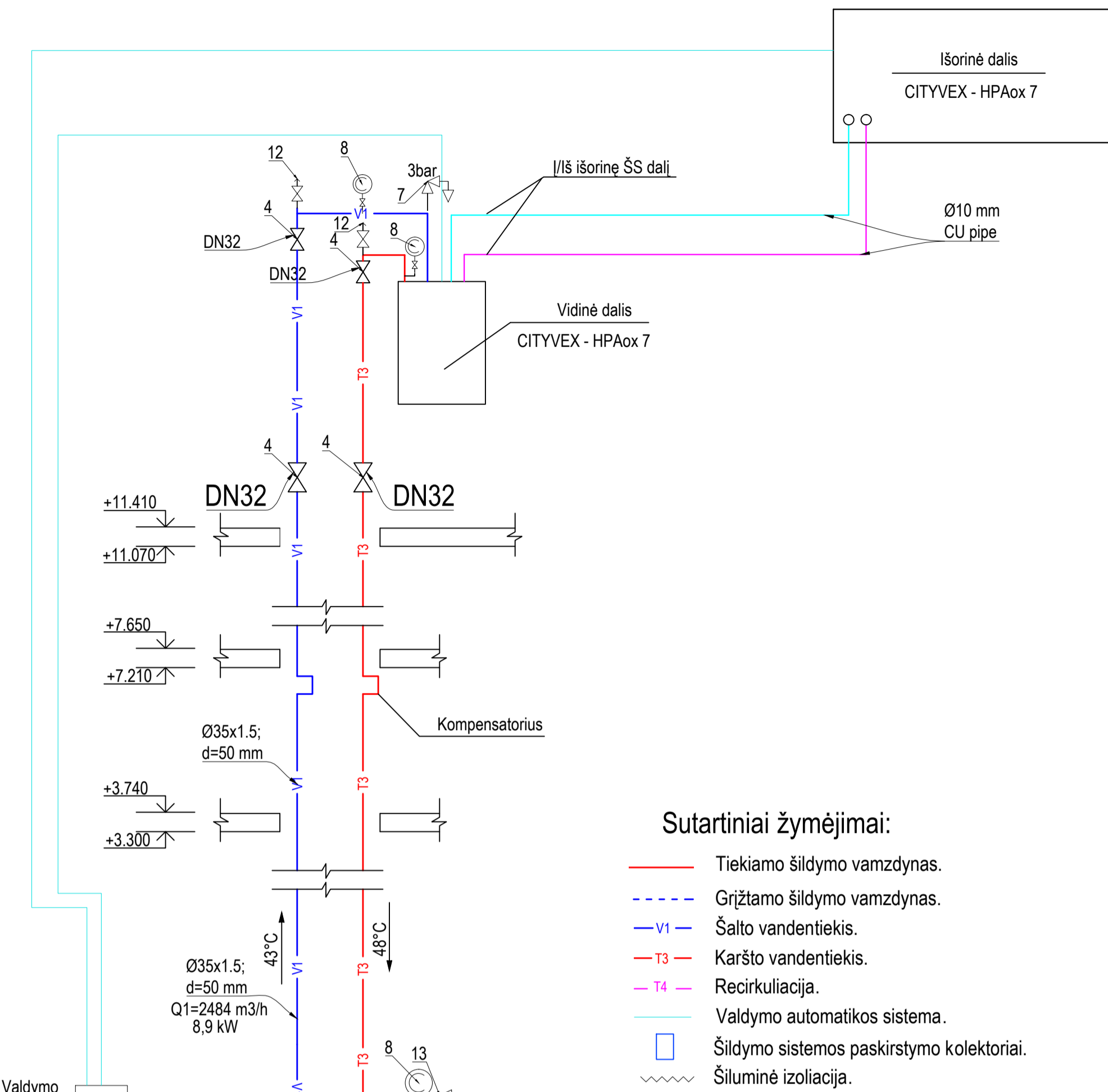
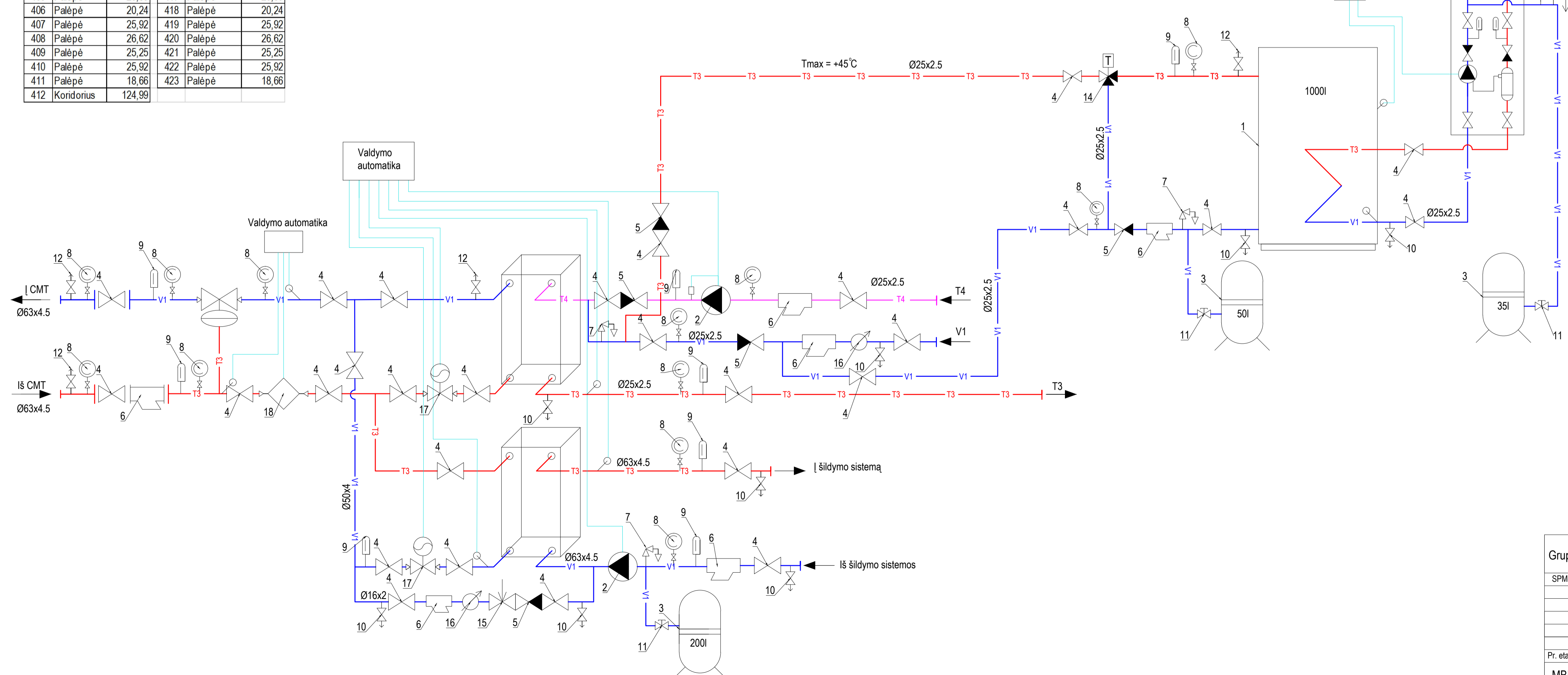
MANSARDOS PLANAS SU ŠILDYMO SISTEMA Mastelis 1:200



Mansardos patalpų eksplikacija:

Nr.	Patalpa	pl. m²	Nr.	Patalpa	pl. m²
401	Palėpė	19,45	413	Palėpė	19,45
402	Palėpė	25,95	414	Palėpė	25,95
403	Palėpė	25,28	415	Palėpė	25,28
404	Palėpė	26,58	416	Palėpė	26,58
405	Palėpė	25,89	417	Palėpė	25,89
406	Palėpė	20,24	418	Palėpė	20,24
407	Palėpė	25,92	419	Palėpė	25,92
408	Palėpė	26,62	420	Palėpė	26,62
409	Palėpė	25,25	421	Palėpė	25,25
410	Palėpė	25,92	422	Palėpė	25,92
411	Palėpė	18,66	423	Palėpė	18,66
412	Koridorius	124,99			

ŠILUMOS PUNKTO SCHEMA



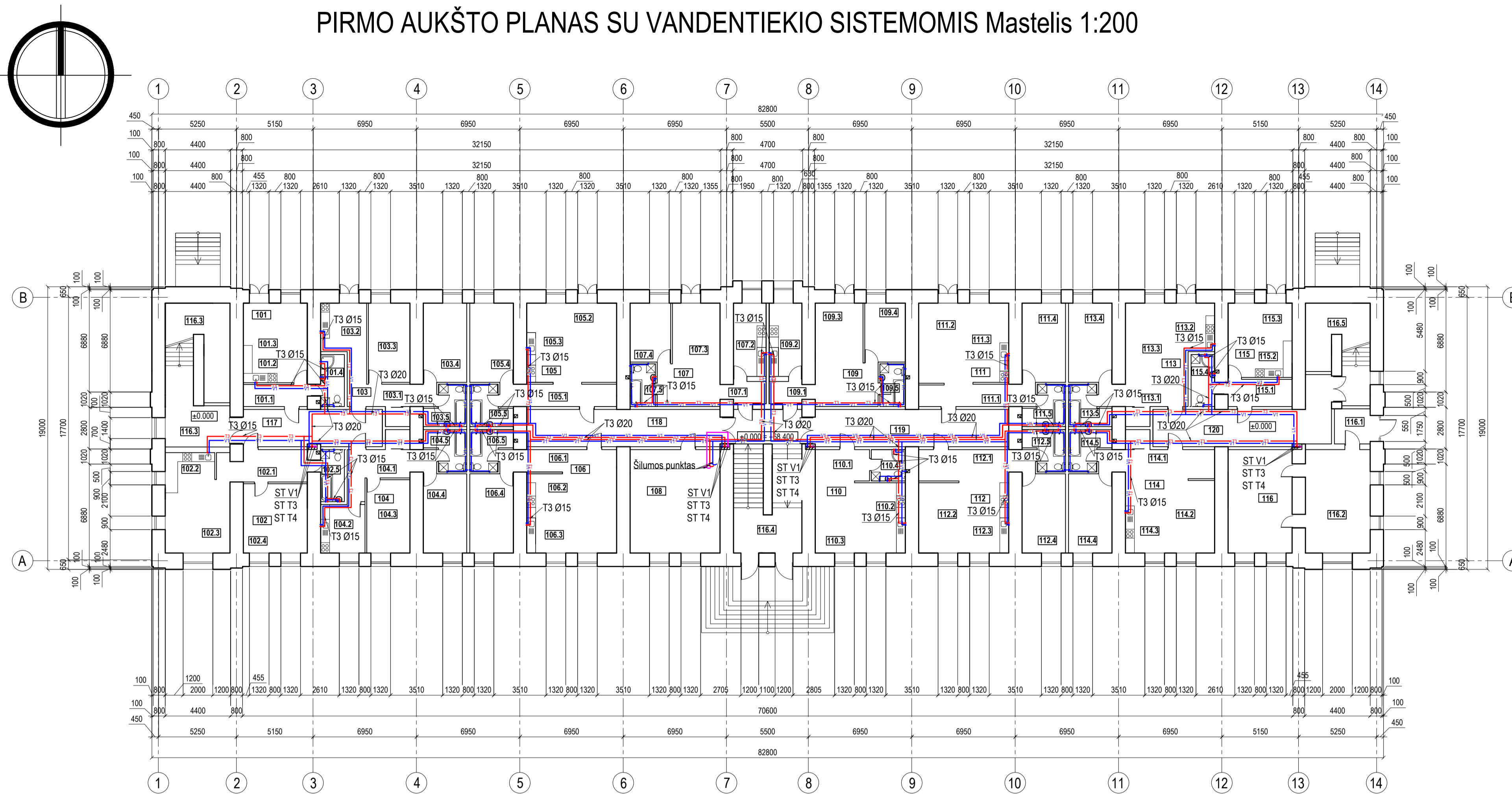
- Sutartiniai žymėjimai:**
- Tiekiamo šildymo vamzdynas.
 - - - Grįžtamo šildymo vamzdynas.
 - Šalto vandentiekis.
 - Karšto vandentiekis.
 - Recirkuliacija.
 - Valdymo automatikos sistema.
 - Šildymo sistemos paskirstymo kolektorai.
 - ~ Šiluminė izoliacija.

Šilumos punkto eksplikacija:

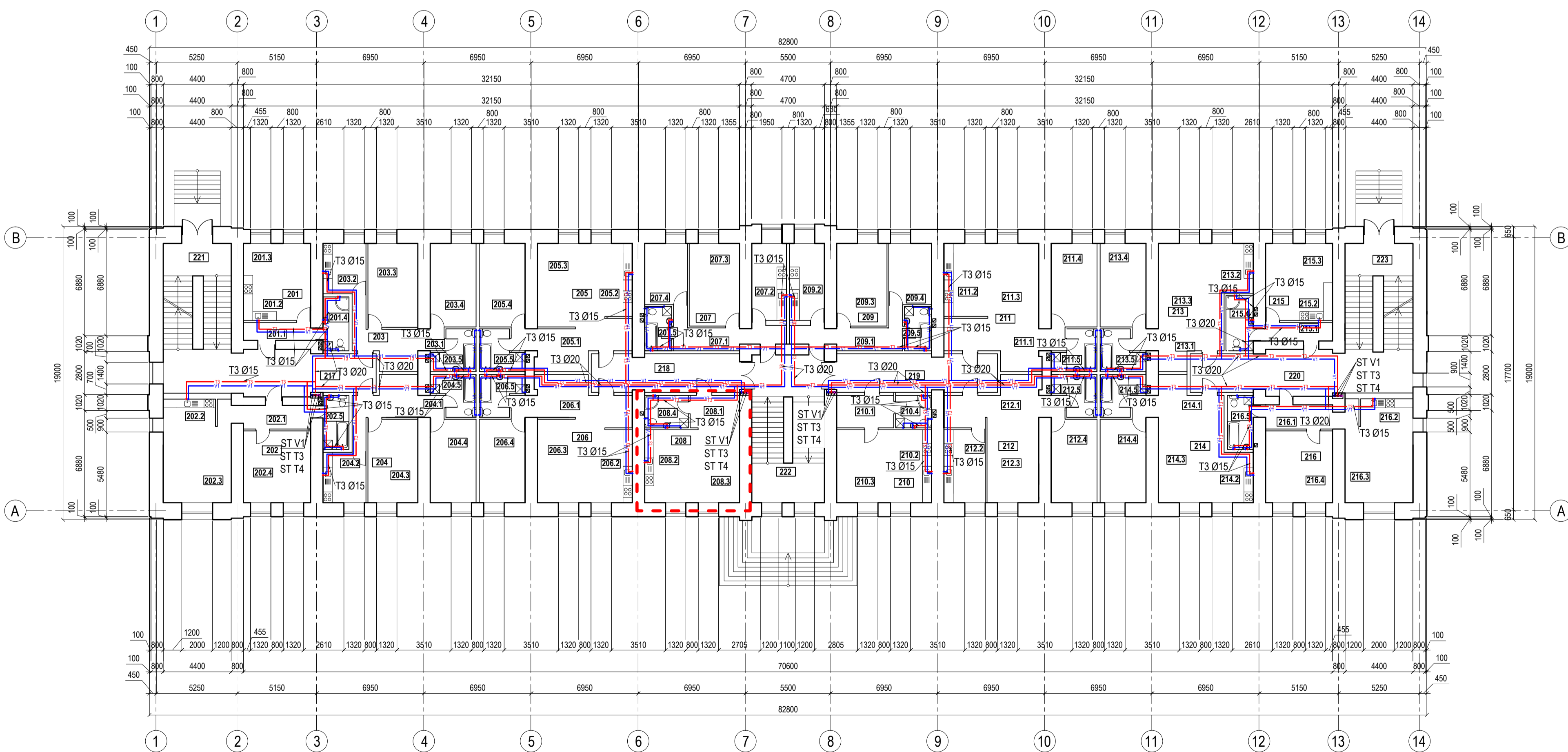
Nr.	Pavadinimas
1.	Akumuliacinė talpa - karšto vandens šildytuvas 1000 l
2.	Cirkuliacinis siurblys
3.	Išsiplėtimo indas;
4.	Rutulinis ventilis DN 32
5.	Atbulinis vožtuvas DN 32
6.	Filtras DN 32
7.	Apsauginis vožtuvas
8.	Techninis manometras
9.	Techninis termometras
10.	Vandens išleidimo ventilis DN 15
11.	Išsiplėtimo indo atjungimo ventilis DN 25
12.	Automatinis nuoroitojas
13.	Rankinis nuoroitojas
14.	Termostatinis pamašymo vožtuvas DN 25
15.	Slėgio reduktorius 2 bar
16.	Šalto vandens skaitiklis
17.	Dvieigis vožtuvas su elektrine pavara
18.	Šilumos kiekio skaitiklis

Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas	Magistro baigiamasis darbas
SPM-4	Studentas J. Bakšaitė	Daugiaabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius
	Vadovas R. Morkevėnas	
	Konsult. V. Paukštis	
	Konsult. R. Valančius	
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra	Mansardos planas. Šilumos punkto schema.
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas	2016-MBD-PES
		Laida
		Lapas
		Lapų

PIRMO AUKŠTO PLANAS SU VANDENTIEKIO SISTEMOMIS Mastelis 1:200



ANTRO AUKŠTO PLANAS SU VANDENTIEKIO SISTEMOMIS Mastelis 1:200



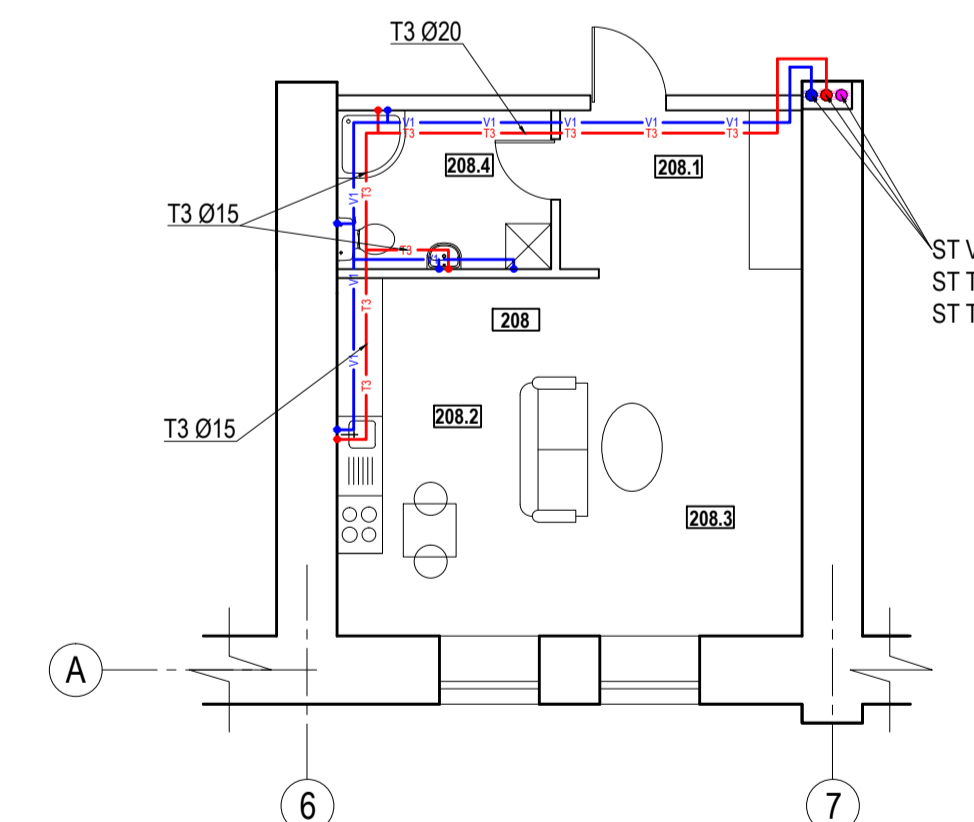
Pirmo aukšto patalpų eksplikacija:

Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²	Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²	Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²	Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²
101.1	Holas	7,87	104.3	Svetainė	17,00	107.4	Miegamasis	12,06	111.5	Vonia	6,30
101.2	Virtuvės zona	5,28	104.4	Miegamasis	15,00	107.5	Vonia	4,89	112.1	Holas	13,90
101.3	Svetainė	16,22	104.5	Vonia	6,30	108	Techinė patalpa	41,75	112.2	Virtuvė	12,42
101.4	Vonia	5,10	105.1	Holas	13,90	109.1	Holas	11,66	112.3	Svetainė	17,62
102.1	Holas	13,67	105.2	Virtuvė	12,42	109.2	Virtuvė	10,88	112.4	Miegamasis	15,00
102.2	Virtuvė	8,32	105.3	Svetainė	17,62	109.3	Svetainė	17,15	112.5	Vonia	6,30
102.3	Svetainė	17,10	105.4	Miegamasis	15,00	109.4	Miegamasis	12,06	113.1	Holas	13,93
102.4	Miegamasis	20,04	105.5	Vonia	6,30	109.5	Vonia	4,89	113.2	Virtuvė	10,63
102.5	Vonia	4,98	106.1	Holas	13,90	110.1	Holas	7,67	113.3	Svetainė	17,00
103.1	Holas	12,97	106.2	Virtuvė	12,42	110.2	Virtuvės zona	6,17	113.4	Miegamasis	15,00
103.2	Virtuvė	10,63	106.3	Svetainė	17,62	110.3	Svetainė	22,44	113.5	Vonia	6,30
103.3	Svetainė	17,00	106.4	Miegamasis	15,00	110.4	Vonia	4,79	114.1	Holas	15,91
103.4	Miegamasis	15,00	106.5	Vonia	6,30	111.1	Holas	13,90	114.2	Virtuvė	13,13
103.5	Vonia	6,30	107.1	Holas	11,66	111.2	Virtuvė	12,42	114.3	Svetainė	17,00
104.1	Holas	12,97	107.2	Virtuvė	10,88	111.3	Svetainė	17,62	114.4	Miegamasis	15,00
104.2	Virtuvė	10,63	107.3	Svetainė	17,15	111.4	Miegamasis	15,00			

Antro aukšto patalpų eksplikacija:

Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²	Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²	Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²	Patalpos nr.	Patalpa	Plotas, m ²
201.1	Holas	5,04	204.4	Miegamasis	16,09	208.1	Holas	8,4	211.5	Vonia	6,87
201.2	Virtuvės zona	4,85	204.5	Vonia	6,95	208.2	Virtuvės zona	6,24	212.1	Holas	17,52
201.3	Svetainė	16,35	205.1	Holas	17,27	208.3	Svetainė	22,68	212.2	Virtuvė	12,76
201.4	Vonia	5,21	205.2	Virtuvė	12,65	208.4	Vonia	5,29	212.3	Svetainė	18,5
202.1	Holas	9,93	205.3	Svetainė	18,15	209.1	Holas	9,98	212.4	Miegamasis	16,09
202.2	Virtuvė	8,52	205.4	Miegamasis	16,09	209.2	Virtuvė	11,25	212.5	Vonia	6,75
202.3	Svetainė	17,29	205.5	Vonia	6,87	209.3	Svetainė	17,42	213.1	Holas	11,84
202.4	Miegamasis	20,27	206.1	Holas	17,52	209.4	Miegamasis	12,25	213.2	Virtuvė	10,7
202.5	Vonia	5,22	206.2	Virtuvė	12,48	209.5	Vonia	4,85	213.3	Svetainė	17,53
203.1	Holas	11,84	206.3	Svetainė	18,15	210.1	Holas	8,4	213.4	Miegamasis	16,09
203.2	Virtuvė	10,7	206.4	Miegamasis	16,09	210.2	Virtuvės zona	6,25	213.5	Vonia	7,06
203.3	Svetainė	17,53	206.5	Vonia	6,75	210.3	Svetainė	22,68	214.1	Holas	11,84
203.4	Miegamasis	16,09	207.1	Holas	9,98	210.4	Vonia	5,19	214.2	Virtuvė	10,71
203.5	Vonia	7,06	207.2	Virtuvė	11,25	211.1	Holas	17,27	214.3	Svetainė	15,53
204.1	Holas	11,84	207.3	Svetainė	17,42	211.2	Virtuvė	12,65	214.4	Miegamasis	16,09
204.2	Virtuvė	10,71	207.4	Miegamasis	12,25	211.3	Svetainė	18,15	214.5	Vonia	6,95
204.3	Svetainė	15,53	207.5	Vonia	4,85	211.4	Miegamasis	16,09			

208 BUTO VANDENTIEKIO SISTEMŲ PLANAS Mastelis 1:100



Sutartiniai žymėjimai:

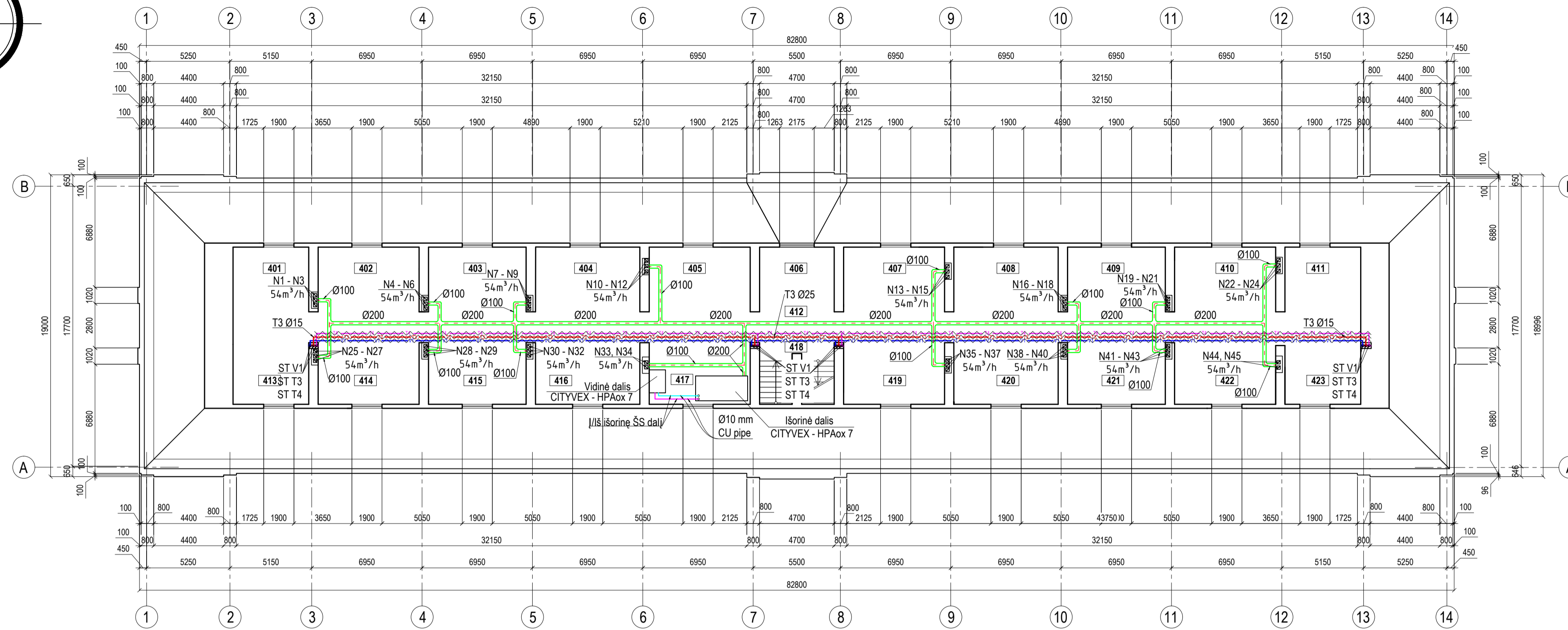
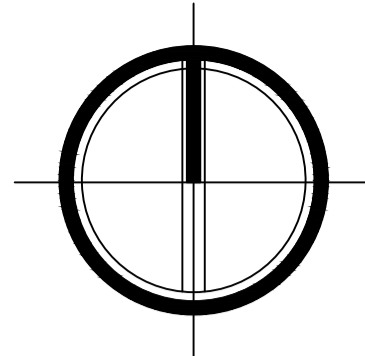
- VI— Šaltas vandentiekio vamzdynas.
- T3— Karštas vandentiekio vamzdynas.
- T4— Recirkuliacinis vamzdynas.

Pastabos:

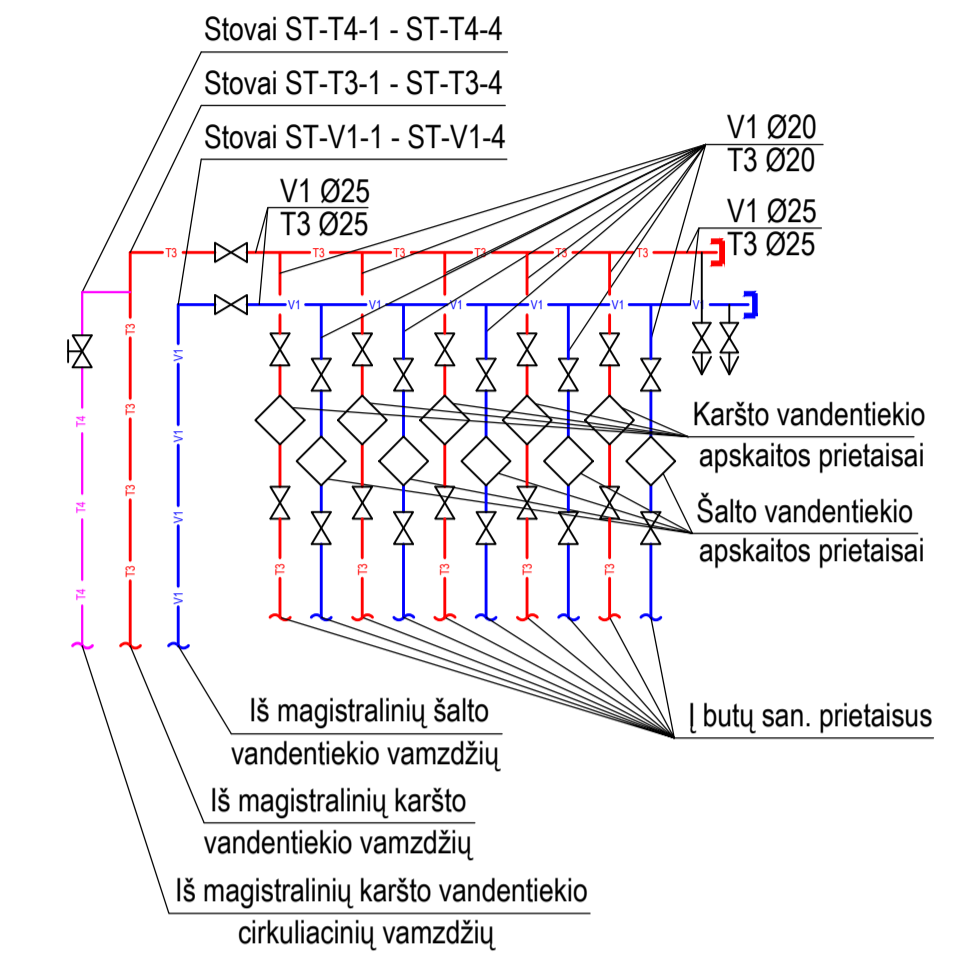
- Stovai apšiltinti izoliacine medžiaga.
- Pastatė vandentiekio vamzdynai klojami grindų konstrukcijoje.
- Vamzdyno altitudė - 0,012 m.
- Trečio aukšto planas atitinka antro aukšto planą.
- Trečio aukšto patalpų numeracija ir temperatūra bei butų plotai yra analogiški antro aukšto butams.

Grupė		KTU Statybos ir Architektūros fakultetas		Magistro baigiamasis darbas	
SPM-4	Studentas	J. Bakšaitytė		Daugiabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius	
	Vadovas	R. Morkvėnas		Pirmo aukšto planas. Antro aukšto planas. 208 Buto vandentiekio sistemų planas	
	Konsult.	V. Paukštys		Laida	O
	Konsult.	J. Vaičiūnas		Lapas	Lapų
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra			2016-MBD-PES	7
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas				8

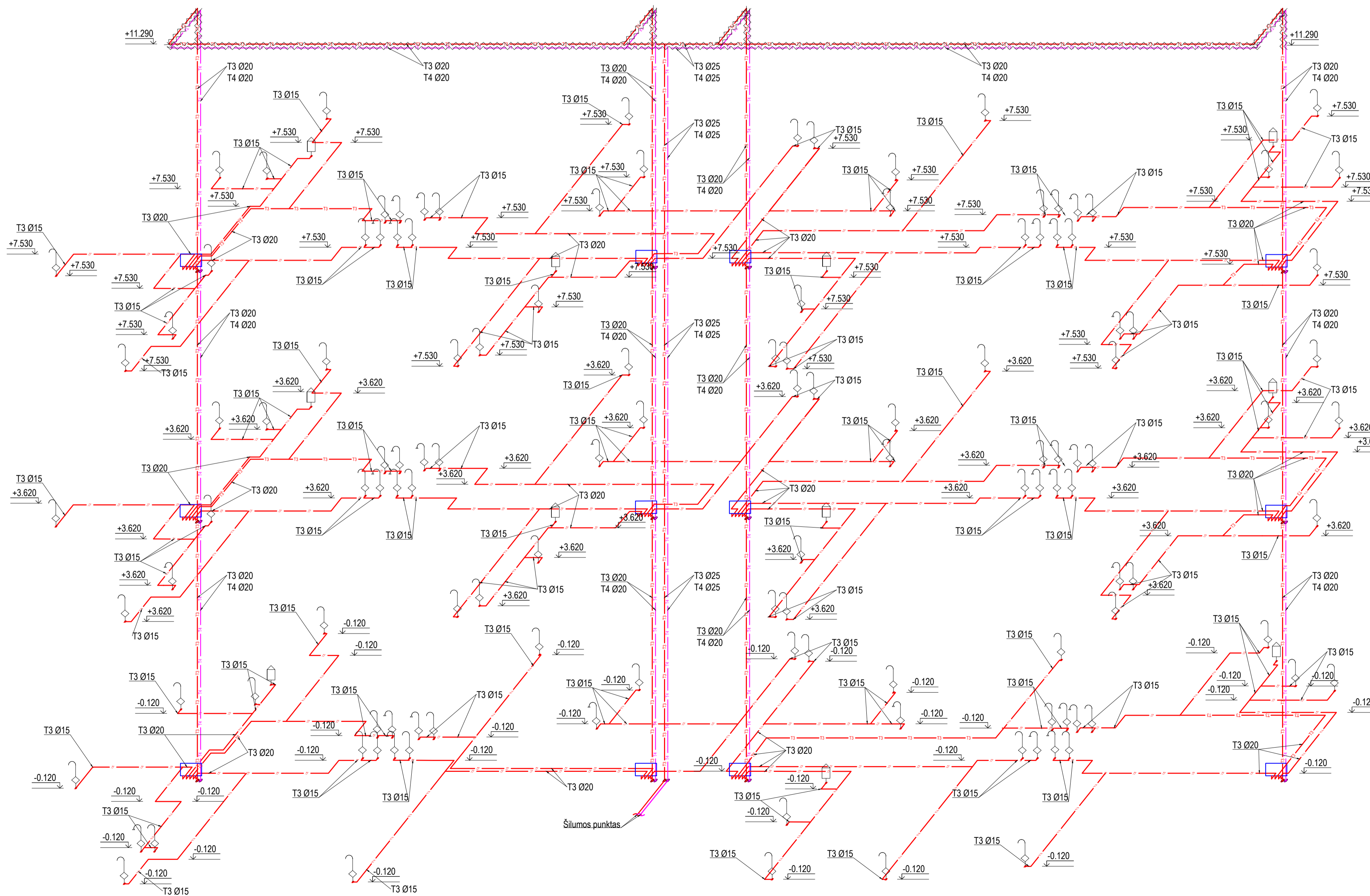
MANSARDOS PLANAS SU VANDENTIEKIO IR ŠILUMOS SIURBLIO SISTEMOMIS Mastelis 1:200



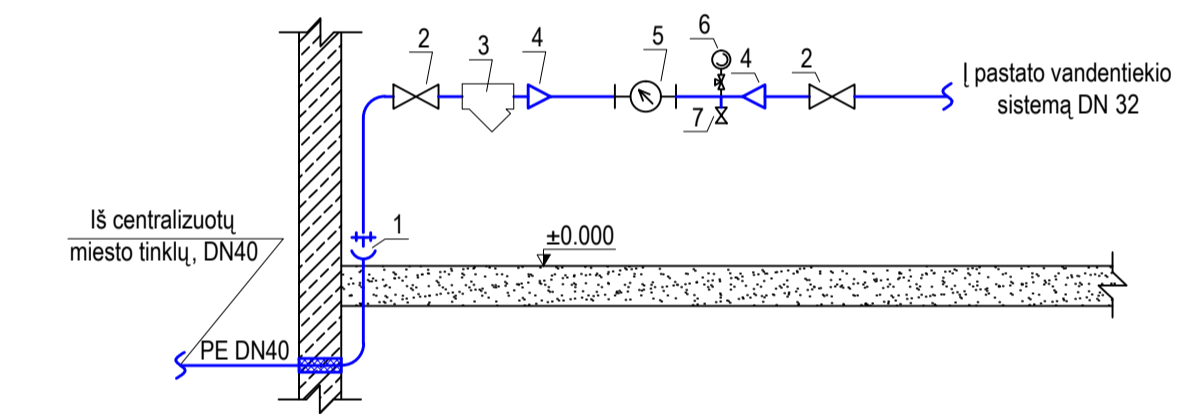
KARŠTO IR ŠALTO VANDENTIEKIO SISTEMŲ APSKAITOS SCHEMA



PASTATO KARŠTO VANDENTIEKIO SISTEMOS SU RECIRKULIACIJA AKSNOMETRINĖ SCHEMA



VANDENS ĮVADO PRINCIPINĖ SCHEMA



Sutartiniai žymėjimai:

1. Adapteris DN40/DN32
 2. Žalvarinis srieginis rutulinis ventilis DN32.
 3. Žalvarinis srieginis vandens filtras DN32.
 4. Ketaus cinkuotas srieginis perėjimas DN32/DN20.
 5. Įvadinis šalto vandens skaitiklis DN20
 6. Manometras su trieju čiaupu
 7. Išleidimo čiaupas DN20
- Uždaramasis ventilis
 - Balansinis ventilis
 - Išleidimo ventilis
 - Praustuvas/Praustuvė
 - Dušas
 - Vonia
 - Apskaitos mazgas
 - V1 — Šaltas vandentiekio vamzdynas.
 - T3 — Karštas vandentiekio vamzdynas.
 - T4 — Recirkuliacinis vamzdynas.
 - Šilumonė izoliacija.
 - Šalinamo oro sistemos vamzdynas.

Mansardos patalpų eksplikacija:

Nr.	Patalpa	p.l. m²	Nr.	Patalpa	p.l. m²
401	Palėpė	19,45	413	Palėpė	19,45
402	Palėpė	25,95	414	Palėpė	25,95
403	Palėpė	25,28	415	Palėpė	25,28
404	Palėpė	26,58	416	Palėpė	26,58
405	Palėpė	25,89	417	Palėpė	25,89
406	Palėpė	20,24	418	Palėpė	20,24
407	Palėpė	25,92	419	Palėpė	25,92
408	Palėpė	26,62	420	Palėpė	26,62
409	Palėpė	25,25	421	Palėpė	25,25
410	Palėpė	25,92	422	Palėpė	25,92
411	Palėpė	18,66	423	Palėpė	18,66
412	Koridorius	124,99			

Pastabos:

1. Stovai apšiltinti izoliacine medžiaga.
2. Pastate vandentiekio vamzdžiai klojami grindų konstrukcijoje.
3. Vamzdyno altitudė - 0,012 m.
4. Ortakai apšiltinti izoliacine medžiaga.

Grupė	KTU Statybos ir Architektūros fakultetas	Magistro baigiamasis darbas		
SPM-4	Studentas J. Bakšaitytė	Daugiaabučio namo šildymo ir karšto vandens sistemų projektavimas panaudojant šilumos siurblius		
	Vadovas R. Morkevėnas			
	Konsult. V. Paukštys			
	Konsult. J. Vaičiūnas			
Pr. etapas	Pastatų energetinių sistemų katedra	Mansardos planas. Pastato karšto vandentiekio sistemos su recirkuliacija aksnometrinė schema. Karšto ir šalto vandentiekio sistemų apskaitos schema. Vandens įvado principinė schema.	Laida	O
MBD	LT - 51367 Studentų 48, Kaunas	2016-MBD-PES	Lapas	Lapų
			8	8