



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS

Mintautas Bočkus

DAUGIAFUNKCINIO CENTRO MODERNIZAVIMAS

Baigiamasis magistro projektas

Vadovas

Doc. dr. Valdas Paukštys

KAUNAS

2018

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
STATYBOS IR ARCHITEKTŪROS FAKULTETAS
PASTATŲ ENERGINIŲ SISTEMŲ KATEDRA

DAUGIAFUNKCINIO CENTRO MODERNIZAVIMAS

Baigiamasis magistro projektas

Darnūs ir energetiškai efektyvūs pastatai (kodas 621H24001)

Vadovas

(parašas) V.Paukštys

(data)

Recenzentas

(parašas) T.Ždankus

(data)

Projektą atliko

(parašas) M.Bočkus

(data)

KAUNAS, 20

Darbą atliko Studentas:

vardas, pavardė

parašas, data

Darbo vadovas:

vardas, pavardė

parašas, data

Katedros vedėjas:

vardas, pavardė

parašas, data

Konsultantai:

Ekonominė dalis

Odeta Viliūnienė

vardas, pavardė

parašas, data

Grafinė dalis

Valdas Paukštys

vardas, pavardė

parašas, data

Projektinė dalis

Laura Stasiulienė

vardas, pavardė

parašas, data

PARENGTO BAIGIAMOJO DARBO SAVARANKIŠKUMO PATVIRTINIMAS

Patvirtinu, kad parengtas, magistro baigiamasis darbas

DAUGIAFUNKCINIO CENTRO MODERNIZAVIMAS

- 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 įtrauktų informacijos šaltinių nuorodas.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Data

Bočkus Mintautas. Daugiafunkcinio centro modernizavimas Magistro baigiamasis projektas / vadovas Valdas Paukštys; Kauno technologijos universitetas, Statybos ir architektūros fakultetas.

Mokslo kryptis ir sritis: Pastatų inžinerinės sistemos

Reikšminiai žodžiai: *daugiafunkcinis centras, modernizacija, šildymo sistema, vėdinimo sistema.*

Kaunas, 2018. 74 p.

SANTRAUKA

Darbo tikslas – pasirinkti ir išanalizuoti galimus pastato konstrukcinius modernizacijos variantus, pasirinktu variantu išanalizuoti pastato šildymo bei vėdinimo sistemų poreikį, suprojektuoti šildymo bei vėdinimo sistemas.

Šiuo metu patalpose nevykdoma jokia veikla, pastatas paruoštas modernizacijai.

Darbe suprojektuota šildymo bei vėdinimo sistemos, parinkau reikiamus įrengimus, atlikau visus reikiamus skaičiavimus.

Darbą sudaro šios dalys: aiškinamasis raštas, tiriamoji, architektūrinė, projektinė, ekonominė dalys.

Bočkus, Mintautas. *Modernization of Multifunctional Center*: Master's thesis in Building engineering systems/ supervisor assoc. Valdas Paukštys. The Faculty of Civil Engineering and Architecture , Kaunas University of Technology.

Research area and field: building engineering systems

Key words: multifunctional center, modernization, heating system, ventilation system

Kaunas, 2018. 74 p.

SUMMARY

The aim of the work is to select and analyze possible structural modernization variants of the building, to analyze the demand for heating and ventilation systems in the building, to design heating and ventilation systems.

At present there is no activity in the premises, the building is ready for modernization.

In my work I designed heating and ventilation systems, I selected the necessary equipment, I abandoned all the necessary calculations.

The work consists of the following parts: explanatory note, exploratory, architectural, design, economic parts.

Turinys

1. ĮVADAS	9
2. TIRIAMOJI DALIS	10
2.1. Tyrimo metodas.....	10
2.2. Bendra situacija.....	10
2.3. Literatūros analizė.....	12
2.4. Esamos pastato energetinės klasės nustatymas.....	14
2.5. Metinių šildymo kaštų apskaičiavimas nerenovuotam namui	15
2.6. Pastato modernizavimo modeliai.....	15
2.7. Pasirinkimo pagrindimas	17
2.8. Pastato rekonstrukcijos modelio atsiperkamumo skaičiavimas.....	17
2.9. Anglies dioksido emisijų palyginimas.....	17
3. TYRIMO REZULTATAI.....	18
4. TYRIMO IŠVADOS	18
5. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS.....	19
5.1. Bendrieji duomenys	19
5.2. Sklypas.....	19
5.3. Pastato architektūriniai sprendiniai.....	19
6. KONSTRUKCINĖ DALIS.....	20
6.1. Pamatai.....	20
6.2. Perdangos ir stogas	20
6.3. Išorinės sienos	20
6.4. Vidinės sienos	20
6.5. Langai, vitrinos ir durys.....	20
7. PROJEKTINĖ DALIS.....	21
7.1. Aiškinamasis raštas	21
7.2. Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	21
7.3. Normatyvinių techninių dokumentų sąrašas:	22
7.4. Projektinių šilumos nuostolių skaičiavimas	22
7.5. Projektiniai savitieji pastato šilumos nuostoliai per išorines atitvaras.....	23

7.6.	Projektiniai šilumos nuostoliai per ilginius šilumos tiltelius	23
7.7.	Projektiniai patalpos vėdinimo šilumos nuostoliai.....	24
7.8.	Pastato šildymo sistemos galia.....	24
7.9.	Šildymo prietaisų, radiatorių ir fankoilų, parinkimas	25
7.10.	Šildymo sistemos hidraulinis skaičiavimas	26
7.11.	Išsiplėtimo indo ir cirkuliacinio siurblio parinkimas.....	27
7.12.	Oro kiekių skaičiavimas vėdinimo sistemai	28
7.13.	Aerodinaminiai skaičiavimai	29
7.14.	Oro tiekimo įrenginių parinkimas.....	30
8.	EKONOMINĖ DALIS.....	31
9.	IŠVADOS	31
10.	LITERATŪROS SĄRAŠAS	32
11.	PRIEDAI.....	33

1. ĮVADAS

Visą magistrinį darbą sudaro tiriamoji dalis, statybos reglamentavimo ir teisės sąlygos, architektūrinė dalis, numatytų inžinerinių sistemų projektavimo, bei jos komponentų parinkimo dalis.

Magistro baigiamojo darbo tikslas – pateikti pastato konstrukcijų modernizavimo pasiūlymų, bei parinkti ekonomiškai bei energetiškai tinkamiausią; suprojektuoti pastate šildymo ir vėdinimo sistemas, tenkinančias rekonstruoto pastato šilumos poreikį, pilnai patenkinančias visas higienos nustatytas normas.

Magistro baigiamojo darbo uždaviniai:

- Atlikti literatūros analizę apie visuomeninių statinių modernizacijos procesą, jo principus.
- Naudojant sertifikavimo programą NRG PRO nustatyti esamą pastato energetinę klasę, įvertinti silpniausias pastato vietas;
- Pasiūlyti modernizacinius sprendimus, kad pakelti pastato energetinę klasę;
- Naudojantis kompiuterine programa SISTELA apskaičiuoti konstrukcijų modernizavimo pateiktų pasiūlymų sąmatas bei apskaičiuoti atsiperkamumą;
- Priimti racionaliausią modernizacijos planą;
- Aprašyti teisinės reglamentacijos sąlygas;
- Aprašyti pastato esamą architektūrinę situaciją;
- Aprašyti pastato konstrukcinę situaciją;
- Atlikti daugiafunkcinio centro vėdinimo sistemos skaičiavimus ir suprojektuoti pastato poreikius tenkinančią vėdinimo sistemą;
- Atlikti daugiafunkcinio centro šildymo sistemos skaičiavimus ir suprojektuoti pastato poreikius tenkinančią šildymo sistemą;
- Ekonominėje dalyje, naudojantis kompiuterine programa SISTELA, parengti vėdinimo sistemos lokalinę sąmatą.

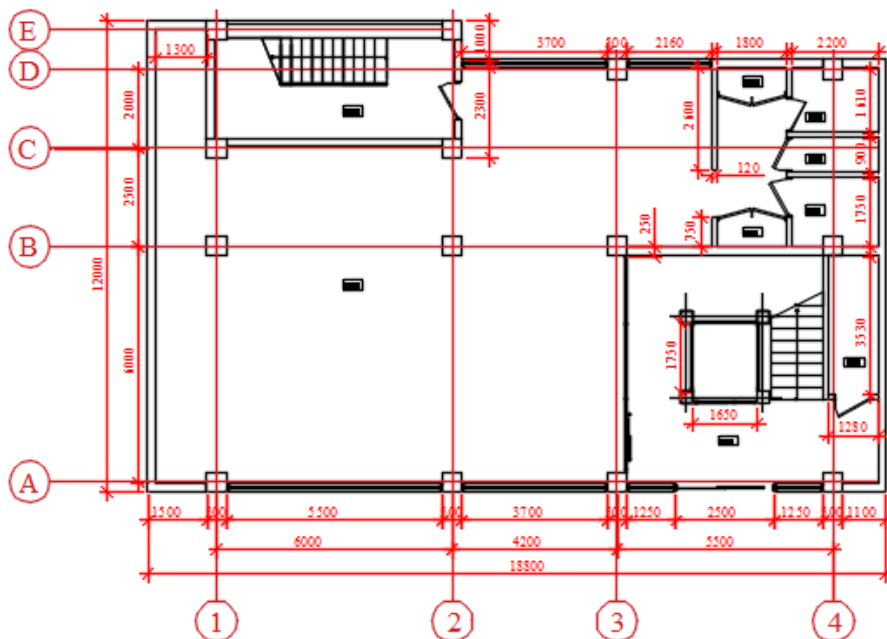
2. TIRIAMOJI DALIS

2.1. Tyrimo metodas

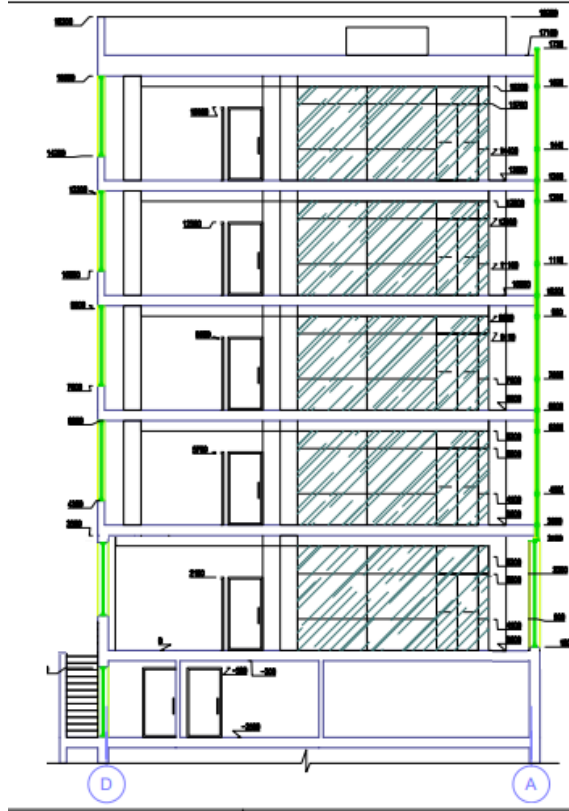
Tyrimo eigoje reikės nustatyti esamą pastato energetinę naudingumo klasę, apskaičiuoti metinius šilumos nuostolius bei šildymo kaštus tenkančius pastatui. Parengti pastato konstrukcijų modernizavimo pasiūlymą, apskaičiuoti modernizacijos kaštus, bei apskaičiuoti atnaujintam pastatui tenkančias šildymo sąnaudas, energetinę naudingumo klasę. Tikslas yra palyginti gautus rezultatus bei įvertinti pastato rekonstrukcijos naudą laiko perspektyvoje, pridedant metines šildymo išlaidas, naudojant šiuos duomenis pagrįsti rekonstrukcijos atsiperkamumą, parinkti tinkamiausią modernizavimo modelį įvertinus CO₂ emisijas. Įvertinus pasikeitusią situaciją, suprojektuoti šildymo bei vėdinimo sistemas, įvertinus pastato konstrukcinį atnaujinimą.

2.2. Bendra situacija

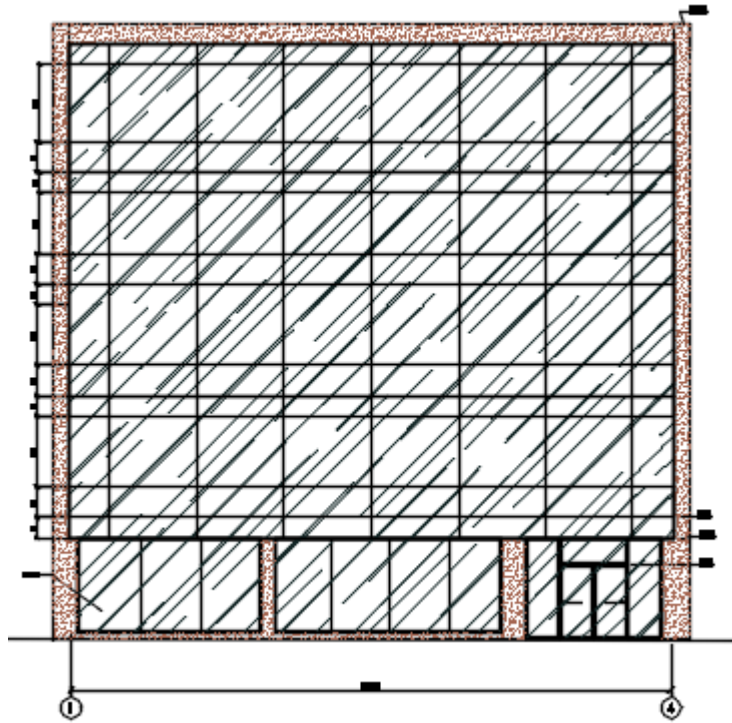
Tyrimo objektas – administracinės paskirties pastatas esantis Panevėžyje. Statinys – 5-ių aukštų, kuomet vieno aukšto plotas 221.54 m². Pastato pamatai poliniai, neapšiltinti, sienos be izoliacinio sluoksnio, tinkuotas mūras. Pastato aukšto aukštis pirmame aukšte – 3,30 m., kituose – 3 m. Pastate įrengta radiatorinė šildymo sistema, kurios šaltinis miesto šilumos tinklai (AB „Panevėžio energija“). Vėdinimo sistema – natūrali.



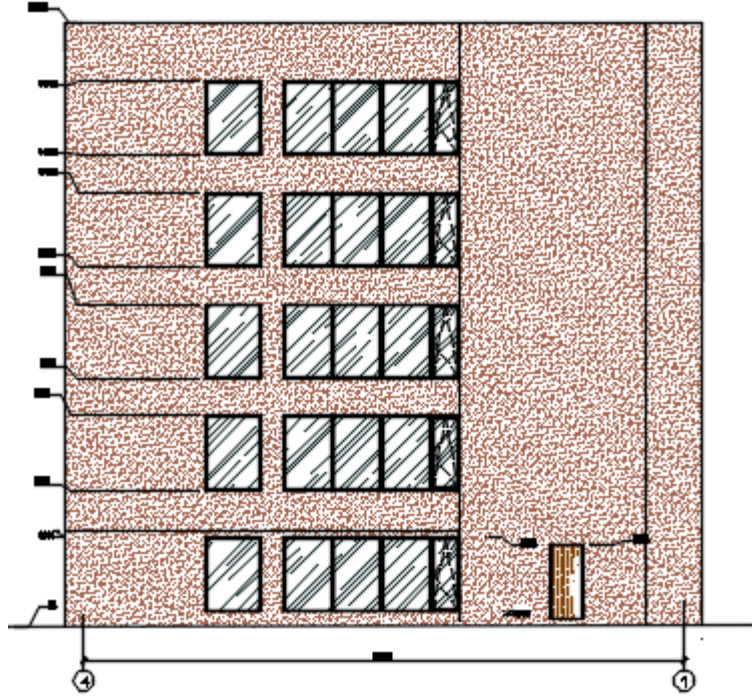
1 pav. aukšto planas



2 pav. schematis pastato pjūvis B-B



3 pav. pastato fasadas 1-4



4 pav. pastato fasadas 4-1

2.3. Literatūros analizė

Renovacijos darbų atsiperkamumo skaičiavimas

Modernizuojant pastatą dažniausiai yra parengiami keletas pasiūlymų, iš kurių yra atrenkami sprendimai, kurie yra įgyvendinami. Norint pagrįsti vieno ar kitų sprendimų naudingumą bei atsiperkamumą gyventojams, turi būti skaičiuojamos darbų sąmatos tam, kad apskaičiuoti, per kiek laiko atsipirks renovacijos darbai. Neatliekant šių skaičiavimų gali būti pasiekiamas nelogiškas sprendimas, kad dar nespėjus sumokėti už modernizacijos darbus, pastato būklė reikalaus kito atnaujinimo, kas būtų visiškai nelogiška ir tai rodytų aplaidų darbą bei padarytas klaidas. Skaičiavimai gali būti atliekami pagal Daniel Macek ir Jiří Dobiáš pasiūlytą metodiką:

$$LCC = \sum_{n=0}^{t_D} \frac{C_n}{(1+i)^n}$$

LCC = gyvavimo ciklo kaina;

C_n = vieno metų išlaikymo kaštai;

i = nusidėvėjimo išraiška pinigais;

t_D = pastato gyvavimo trukmė;

Pastato gyvavimo ciklo kaina gali būti lengvai aprašoma išraiška:

$$LCC = C_T + C_P + C_A;$$

C_T - išlaidos susijusios su pastato techninių charakteristikų palaikymu;

C_P - aptarnavimo išlaidos;

C_A – administravimo išlaidos.

Apskaičiavę šias išlaidas naudodami vienos sistemos aptarnavimo išlaidas galime palyginti su kitokių sistemų išlaikymo išlaidas. Kad vertinimas būtų visiškai objektyvus, yra būtina įvertinti pirminę investiciją kad galėtume palyginti vienos ar kitos sistemos atsiperkamumo laikotarpį, priimti jo logiškumą, bei palyginus priimti sprendimą dėl modernizuojamos sistemos pasirinkimo bei įgyvendinimo.

Rio deklaracija ir jos pagrindiniai principai

Remiantis Sophie Trachte^a ir Fritjof Salvesen, administracinių, negyvenamųjų pastatų renovacijos procesas turi atitikti 1992-aisiais metais priimtą Rio Deklaraciją ir jos 27 punktus, kuriuos autorės apibendrina penkiais pagrindiniais principais:

1. Principas, kuomet yra integruojami aplinkos, socialiniai, ekonominiai, politiniai aspektai

Aplinkos aspektai, tai biologiniai išteklių, atsinaujinantys ir neatsinaujinantys energijos šaltiniai, socialiniai aspektai, tai sveikatos apsaugos lygis, žmonių sugebėjimai, žinios, gebėjimas mokytis ir pritaikyti žinias. Ekonominiai aspektai – sukauptas kapitalas tiek pinigais, tiek kitu turtu. Politiniai aspektai – tai teisėtvarkos sistema, įvairių kategorijų teisinės organizacijos, kurias galima kategorizuoti pagal skirtingą poziciją hierarchijos piramidėje. Renovuotas pastatas privalo atitikti visus, normaliam pastatui tenkančius reikalavimus, funkcionalumą, atitikti technines specifikacijas, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje, sunaudojamos energijos kiekis, turi būti maksimaliai sumažinamas. Taip pat, renovacijos procesas turi būti maksimaliai pigus, reikalauti kiek galima mažiau žmogiškųjų išteklių, bei neturi trukdyti aplinkiniams pastatams ar gyventojams.

2. Principas, kuomet privalo būti įvertinta esamų ir paveldinčių savininkų lygus indėlis į statinį

Kiekvienas administracinio pastato savininkas turi rūpintis įgytu turtu ir nepamiršti įnešti savo indėlių į paveldėtą turtą. Naujieji savininkai negali apleisti statinio, jie privalo juo lygiavertiškai pasirūpinti ir užtikrinti visų reikalavimų vykdymą ir reikiamų atnaujinimų vykdymą.

3. Atsargumo principas

Šis principas reiškia, kad visos galimos, numatomos, ar numanomos grėsmės privalo būti eliminuojamos. Kiekviena grėsmė tampa tiesiogine savininko atsakomybe ir siekiant išvengti neigiamų padarinių, reikia vykdyti reikiamas priemones. Visas renovacijos procesas privalo būti nuosekliai prižiūrimas ir griežtai kontroliuojamas, pastebėti pažeidimai turi būti ištaisyti iš karto, o atsakingi asmenys turi prisiimti atsakomybę už padarytas klaidas.

4. Bendros atsakomybės principas

Šis principas nurodo, kad renovacijos procese atsakomybę už kiekvieną atliktą sprendimą ar veiksmą neša skirtinga institucija ar asmuo, tačiau matant kitos instancijos padarytą klaidą yra privalu apie tai informuoti ir pranešti. Taip pat, yra privalu atsižvelgti ir numatyti, kad renovuojant pastatą nebūtų sunaikinami šalia esantys paveldo objektai, nebūtų teršiami vandens ištekliai, rūšiuojamos atliekos, neviršijamos higienos normos triukšmui.

5. Dalyvavimo principas

Atliekant renovaciją turi būti stengiamasi, kad būtų įtraukiama kuo daugiau dalyvių pasiūlymų steigimo stadijoje. Kiekvienas savininkas, gretutinių pastatų gyventojas akivaizdžiai mato esamas problemas, dėl ko, renovacijos metu gali būti ištaisomos padarytos statybos proceso klaidos, pastato kokybė gali būti pagerinama reikiamais aspektais. Taip pat, jau renovuoto pastato naudotojai turėtų aktyviai naudoti įdiegtas sistemas renovacijos metu, kas yra ypatingai aktualu renovuotose mokyklose ir darželiuose. Šiuose pastatuose įdiegus modernias vėdinimo sistemas personalas privalo būti apmokytas, kaip jomis naudotis, ką reiškia pasyvaus pastato sąvoka, kaip vėdinti pastatą ar patalpą, kaip išvengti perkaitinimo ar peršaldymo.

2.4. Esamos pastato energetinės klasės nustatymas

Naudojantis kompiuterine pastatų sertifikavimo programa NRG 3, buvo nustatyta esama pastato energetinė klasė. Programa pateikė rezultatą, kad pastatas atitinka F klasę. Kaip ir buvo galima tikėtis didžiausią įtaką rezultatui daro dideli šilumos nuostoliai per senos konstrukcijos išorines atitvaras. Pastarųjų šiluminė varža yra labia nedidelė, dėl to šilumos nuostoliai yra tikrai aukšti.

Pastatui per metus vien šildymui yra sunaudojama 280,36 kWh/m²*metai.

Viso pastato šildomas plotas, m ² : 1107,70	
Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė:	F
Skaičiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:	
Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	308,97
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	156,50
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,55
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² ·metai):	280,36
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² ·metai):	0,00
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² ·metai):	45,67
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	13,70
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	2,70
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² ·metai):	60,39

5 pav. Ištrauka iš sertifikato rezultatų

2.5. Metinių šildymo kaštų apskaičiavimas nerenovuotam namui

Žinant pastato šiluminės energijos poreikį ir šiluminės energijos kainą galima lengvai apskaičiuoti pastato šiluminės energijos kaštus. Pagal 2017 m. 09 mėn. 17d. duomenis, „Panevėžio energijos“ teikiamos šiluminės energijos kaina yra 0,0622 Eur/kWh. Nagrinėjamam pastatui, šildymo kaštai metams sudaro 19.316,51 Eur.

2.6. Pastato modernizavimo modeliai

Projektuojant tokio pastato modernizavimą, būtina atnaujinti visas išorines atitvaras, arba jas uždengti su šilumine izoliacija. Šiuo atveju, projektuojamas langų ir durų keitimas, stiklinės vitrinos keitimas į aliuminio ir stiklo kompozicinę konstrukciją, sienų, stogo bei pamatų konstrukcijų apšiltinimas termoizoliacinėmis medžiagomis. Skirtingais atvejais parenkami skirtingi termoizoliacinės medžiagos storiai, kas turi didelę įtaką galutiniams šiluminės energijos sąnaudų kaštams.

- a) 100 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 200 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo;
- b) 100 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 300 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo;
- c) 200 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 300 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo.

a) 100 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 200 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo;

Viso pastato šildomas plotas, m²: 1107,70

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė: **D**

Skačiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	151,22
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	53,99
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,52
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² ·metai):	66,81
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² ·metai):	19,50
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² ·metai):	45,67
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	20,67
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	2,70
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² ·metai):	30,40

b) 100 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 300 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo;

Viso pastato šildomas plotas, m²: 1107,70

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė: **C**

Skačiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	146,12
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	49,88
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,50
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² ·metai):	58,25
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² ·metai):	21,51
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² ·metai):	45,67
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	21,38
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	2,70
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² ·metai):	29,46

c) 200 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 300 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo.

Viso pastato šildomas plotas, m²: 1107,70

Pastato (jo dalies) energinio naudingumo klasė: **B**

Skačiuojamosios metinės rodiklių vertės vienam kvadratiniam metrui pastato (jo dalies) šildomo ploto:

Neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	111,00
Atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	26,59
Metinių atsinaujinančios pirminės energijos sąnaudų santykio su metinėmis neatsinaujinančios pirminės energijos sąnaudomis vertė, vnt.:	0,35
Šiluminės energijos sąnaudos pastatui šildyti, kWh/(m ² ·metai):	23,77

Šiluminės energijos sąnaudos pastatui vėsinti, kWh/(m ² ·metai):	31,70
Šiluminės energijos sąnaudos karštam buitiniam vandeniui ruošti, kWh/(m ² ·metai):	31,63
Suminės elektros energijos sąnaudos, kWh/(m ² ·metai):	23,22
Elektros energijos sąnaudos patalpų apšvietimui, kWh/(m ² ·metai):	0,90
Pastato į aplinką išmetamas CO ₂ kiekis, kgCO ₂ /(m ² ·metai):	22,80

2.7. Pasirinkimo pagrindimas

Rekonstruojant pastatus yra būtina, kad būtų pasiekama C energetinė naudingumo klasė, tad „a“ modelis iš karto atkrenta. Kad tinkamai nuspręsti, kuris iš likusių „b“ ir „c“ modelių yra tinkamiausias, buvo palyginti kertiniai duomenys: rekonstrukcijos kaina bei metinės šildymo išlaidos vienu ir kitu modeliu. Visi aprašomi kaštai buvo apskaičiuoti naudojantis kompiuterine programa SISTELA. Modelio „b“ rekonstrukcijos galutinė kaina 70.642,44 Eur, metinės šildymo išlaidos apskaičiuojamos 4.013,36 Eur. Modelio „c“ rekonstrukcijos kaina apskaičiuojama 74.740,92 Eur, metinės šildymo išlaidos 1.637,73 Eur. Įvertinus šiuos duomenis yra pasirenkamas „c“ modelis, kadangi investicija į didesnį kiekį termoizoliacinės medžiagos atsiperka per pirmus ~1,5 metų.

2.8. Pastato rekonstrukcijos modelio atsiperkamumo skaičiavimas

Pritaikius rekonstrukcijos modelį, kuomet pakeičiamos durys, langai, stiklinė vitrina, pastato pamatai apšiltinami 100mm polistireniniu putplasčiu, sienos 200 polistireniniu putplasčiu, stogas 300 mm polistireniniu putplasčiu, per metus reikia 23,77kWh/(m²*metai) energijos. Rekonstruotam pastatui šildymo sąnaudos metams, gaunamos 1.637,73 Eur. Įvertinus konstrukcijų rekonstrukcijos kainą (74.740,92 Eur), bei skirtumą tarp neapšiltinto pastato bei apšiltinto pastato metinių šildymo išlaidų (17.678,78 Eur), gauname rezultatą, kad renovacija atsiperks per ~5 metus.

2.9. Anglies dioksido emisijų palyginimas

Su NRG PRO kompiuterine modeliavimo programa nustatyta, kad nerenovuotas pastatas, kasmet į aplinką išskiria 66.894,00 kg CO₂. Pagal numatytą rekonstrukcijos modelį, rekonstruotas pastatas per metus išskirs 25.255,56 kg CO₂. Iš šių skaičių matome, kad CO₂ emisijos sumažinamos 2,64 karto. Įvertiname ir termoizoliacinės medžiagos gamybos proceso metu išskiriamą, 732,49 kg CO₂. Pastatas po renovacijos yra žymiai ekologiškesnis, kas šiandieninėje statyboje tampa vis aktualesniu rodikliu.

3. TYRIMO REZULTATAI

Palyginus pastato pradinius duomenis bei po C modelio rekonstravimo darbų gautus rezultatus, gauname:

➤ Nerekonstruotam pastatui šildyti, kasmet išleidžiama 19.316,51 Eur. Po rekonstrukcijos modelio, kuomet pakeičiami langai, durys, stiklinė vitrina, pamatai apšiltinami 100 mm, sienos apšiltinamos 200 mm, stogas apšiltinamas 300 mm termoizoliacinės medžiagos, gauname, kad metinės šildymo sąnaudos sumažėja iki 1.637,73 Eur. Įvertinus konstrukcijų rekonstrukcijos kainą (74.740,92 Eur), bei skirtumą tarp neapšiltinto pastato bei apšiltinto pastato metinių šildymo išlaidų (17.678,78 Eur), gauname rezultatą, kad renovacija atsiperks per ~5 metus.

➤ Nerekonstruoto pastato eksploatacijos metu, pastatas išskiria 66.894,00 kg CO₂ per metus. Po rekonstrukcijos pastatas išskiria 25.255,56 kg CO₂ per metus. Įvertinus pastato rekonstrukcijai sunaudojamos šiluminės izoliacijos gamybos proceso metu išsiskyrusio CO₂ kiekio (732,49 kg), gauname, kad ekologiniu požiūriu rekonstrukcija atsiperka jau pirmaisiais metais.

4. TYRIMO IŠVADOS

Atlikus tyrimą, nuspręsta pastatą rekonstruoti naudojant C modelį (200 mm termoizoliacinės medžiagos ant sienų, 300 mm termoizoliacinės medžiagos ant stogo)

Naudojant šį modelį pasiekama B pastato energetinė klasė. Pasiekama išorinės sienos $U = 0,157$, stogui $U = 0,200$.

Ekonominis atsiperkamumas - ~5 metai.

5. ARCHITEKTŪRINĖ DALIS

5.1. Bendrieji duomenys

Pastatytas pastatas yra penkių aukštų mūrinis statinys. Jis yra priskiriamas visuomeninių pastatų grupei. Pastato paskirtis naudojimui numatyta viešosios paskirties statinys.

Statinio techniniai rodikliai:

- sklypo plotas:
- pastato plotas:
- pastato tūris:
- pastato aukštis:
- automobilių stovėjimo vietų skaičius:

5.2. Sklypas

Sklypas yra taisyklingo stačiakampio formos, ribojasi su gatve. Pastatas pastatytas per visą plotį, paliekant nuo gatvės saugų atstumą. Sklypo ribose suprojektuotos bei įrengtos 6 automobilių stovėjimo vietos, kurios yra išgrįstos trinkelėmis, sužymėtos linijomis.

5.3. Pastato architektūriniai sprendiniai

Esamas pastatas yra taisyklingos formos, penkių aukštų, administracinės paskirties. Pagal iš anksto numatytas, kiekviename aukšte veikiančių įmonių veiklas, kiekvieno pastato aukšto administracinė erdvė yra suskirstyta ir apribota stiklinėmis pertvaromis. Į pastatą numatyta vaikščioti per vieną pagrindinį įėjimą, tačiau numatytas ir avarinėje laiptinėje esantis evakuacinis išėjimas. Siekiant apriboti saulės šilumos pritekėjimus vasarą, yra numatyta įrengti fasado žaliuzių sistemą toje fasado dalyje, kurioje yra stiklinė vitrina.

Pirmame pastato aukšte numatyta sodo technikos parduotuvė, jai bus skiriamas visas pirmo aukšto plotas. Antrame aukšte numatyta didmeninės prekybos įmonės administracinis biuras, trečiame aukšte numatyta vairavimo mokykla, ketvirtame aukšte numatoma geodezinių matavimų įmonės biuras su suskirstytais nedidelėmis erdvėmis projektuotojams, penktame aukšte patalpos numatytos finansines paslaugas teikiančios įmonės administracinės patalpos.

6. KONSTRUKCINĖ DALIS

6.1. Pamatai

Statinio pamatai poliniai, sujungti gelžbetoniniu žiedu, iš išorės apšiltinti 100 mm polistireniniu putplasčiu, cokolis apšiltintas 100 mm polistireniniu putplasčiu.

6.2. Perdangos ir stogas

Statinyje sumontuotos gelžbetoninės, monolitinės perdangos, stogas sutapdintas, renovacijos metu apšiltintas 300 termoizoliacine medžiaga. Dėl šios termoizoliacijos pastato stogo U vertė buvo pasiekta iki $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$. Ši priemonė leido ženkliai sumažinti pastato šiluminius nuostolius.

6.3. Išorinės sienos

Statinio sienos iš plytų mūro (200 mm). Modernizacijos metu, sienos buvo apšiltinamos 200 mm storio termoizoliacine medžiaga, dėl ko buvo pasiekta $U=0,157 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ vertė. Išorinės sienos apdailai naudojamas struktūrinis tinkas.

6.4. Vidinės sienos

Statinio vidinės sienos yra sumūrytos iš keraminių blokelių. Visos kitos vidinės atitvaros sumontuotos iš stiklo konstrukcijos, dėl ko gali būti lengvai keičiamas vidinių patalpų išplanavimas.

6.5. Langai, vitrinos ir durys

Statinyje montuojami langai trijų stiklų, su selektyvinio stiklo paketu, langai, kurių šilumos perdavimo koeficientas - $U=0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ Lauko durys keičiamos į šilto aliuminio profilio, spalvinis sprendimas derinamas prie bendros spalvos.

7. PROJEKTINĖ DALIS

7.1. Aiškinamasis raštas

Atlikus tyrimą, naudojant NRG PRO bei SISTELA programas, palyginus rezultatus ir priėmus projektinius sprendimus nuspręsta projektuoti inžinerines sistemas išspręsti pastato šildymą bei pastato vėdinimą. Įvertinus faktą, kad vienas pastato fasadas beveik pilnai stiklo konstrukcijos, o vidinės pertvaros stiklo konstrukcijų, buvo nuspręsta įrenginėti kombinuotą, šildymo-vėdinimo sistemą panaudojant „fancoilus“. Pagalbinėse patalpose, laiptinėje numatytas radiatorinis šildymas. „Fancoilų“ šilumokaičiai numatyti prijungti prie atskiros, fancoilų šilumokaičiams skirtos atšakos. Radiatoriai arba konvektoriai per daug kenktų interjeriniams sprendimams. Visi atliekami darbai numatyti atlikti taip, kad būtų laikomasi visų, įstatymine baze numatomų, higienos normų, statybos taisyklių, įrenginių gamintojų numatytų įrengimo taisyklių. Pastato inžinerinių sistemų įrengimų, bei įrengimo procesu atsirandančios apkrovos negali viršyti numatytų konstruktyvinių apkrovų tenkančių pastatui. Įrengti įrenginiai, veikiantys visais režimais, bei įrengimo proceso metu vykdomi darbai negali viršyti higienos taisyklėse numatytų garso normų, neturi trukdyti aplinkiniams, ar pastate dirbantiems asmenims. Suprojektuotos sistemos turi visapusiškai atitikti gaisrinės saugos taisyklių numatytas apsaugines normas, visi įrenginiai turi būti tinkamai izoliuoti bei apsaugoti nuo galimų gaisro sukėlimo atvejų. Visi įrenginių įrengimo darbai turi būti atliekami laikantis visų priešgaisrinių reikalavimų. Įrenginių eksploatacijos metu atsirandančios problemos turi būti sprendžiamos operatyviai bei efektyviai, neturi kelti diskomforto pastate dirbantiems bei aplinkiniams asmenims. Sumontuotos šildymo sistemos šilumos poreikis negali viršyti katilo galingumo. Energijos suvartojimas turi būti maksimaliai ekonomiškas, šiluminė energija turi būti tausojama. Normaliomis kasdienėmis naudojimo sąlygomis pastatas privalo būti saugus ir nekelti pavojaus pastate esantiems asmenims. Sumontuotos inžinerinės sistemos privalo palaikyti tinkamas mikroklimato sąlygas, nustatytas higienos normų.

7.2. Normatyviniai statybos techniniai dokumentai

Normatyviniai statybos techniniai dokumentai yra:

1) statybos techniniai reglamentai – Vyriausybės įgaliotos institucijos teisės aktai, kurie nustato statinių, jų statybos, naudojimo ir priežiūros techninius reikalavimus tiesiogiai arba nuorodomis į standartus arba statybos ar statinių naudojimo ir techninės priežiūros taisykles;

2) statybos taisyklės, statinių naudojimo ir techninės priežiūros taisyklės – ministerijų, Vyriausybės įstaigų, kitų valstybės institucijų ar juridinių asmenų dokumentai, kurie nurodo statybos techninių reglamentų įgyvendinimo būdus ir metodus;

3) pripažintos nacionalinės standartizacijos institucijos nustatyta tvarka parengti ir priimti statybos srityje taikomi Lietuvos standartai, taip pat kaip Lietuvos standartai perimti Europos ir tarptautiniai standartai;

4) techniniai įvertinimai – Reglamente (ES) Nr. 305/2011 nustatytais atvejais ir tvarka parengti ir išduoti Europos techniniai įvertinimai arba Aplinkos ministerijos nustatyta tvarka parengti ir išduoti nacionaliniai techniniai įvertinimai. Pastarieji rengiami, kai nėra parengtų atitinkamų Lietuvos ar tarptautinių, Europos standartų, neplanuojama šių standartų rengti, taip pat kai juose numatytas vertinimo metodas yra netinkamas bent vienos esminės statybos produkto charakteristikos atžvilgiu arba kai atitinkamame standarte nenumatomas vertinimo metodas bent vienos esminės statybos produkto charakteristikos atžvilgiu;

5) metodiniai nurodymai, rekomendacijos – projektavimo ir statybos įmonių, valstybės, mokslo, studijų ir kitų institucijų paskelbti savanoriškai taikomi dokumentai, kurie nurodo būdus ir metodus, kaip įgyvendinti statybos techninius reglamentus;

7.3. Normatyvinių techninių dokumentų sąrašas:

STR 2.09.04:2008 „Pastato šildymo sistemos galia. Šilumos poreikis šildymui“; STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“; STR 2.05.01:2013 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas“ STR 2.01.09:2012 „Pastatų energinis naudingumas. Energinio naudingumo sertifikavimas“ RSN 156-94 „Statybinė klimatologija.“ HN 42:2009 - „Gyvenamųjų ir viešo naudojimo pastatų mikroklimatas“; „Pastatų karšto vandens sistemų įrengimo taisyklės“ ;

7.4. Projektinių šilumos nuostolių skaičiavimas

Projektiniai savitieji šilumos nuostoliai H – šilumos srautas, pereinantis per pastato atitvaras iš vidaus į išorę, kai temperatūrų skirtumas 1 K , W/K .

$$H = H_{el} + H_{\phi} + H_v, \text{ W/K} \quad (1)$$

čia: - H_{el} savitieji šilumos nuostoliai per atitvaras, W;

H_{φ} - savitieji šilumos nuostoliai per ilginius šiluminius tiltelius, W;

H_v - savitieji šilumos nuostoliai dėl vėdinimo, W

Apskaičiuoti pastato šilumos nuostoliai 58 kW. Pastato lyginamoji šiluminė charakteristika 43,3 W/m².

Šilumos nuostolių suvestinė pateikta 1 priede.

7.5. Projektiniai savitieji pastato šilumos nuostoliai per išorines atitvaras

Patalpos atitvarų, išskyrus besiribojančiu su gruntu, savitieji šilumos nuostoliai H_{el} apskaičiuojami:

$$H_{el} = U * A * k_a * b_u * (1 + \Delta k_0 + \Delta k_w + \Delta k_h); \quad (2)$$

U – atitinkamos atitvaros arba atitvaros dalies projektinis šilumos perdavimo koeficientas, W/(m²K);

A – atitinkamos atitvaros arba atitvaros dalies, su vienoda šilumine varža, plotas, m²;

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

b_u – pataisa, jeigu atitvara ribojasi su nešildoma patalpa;

k_0 – pataisa, dėl atitvaros padėties pasaulio šalių atžvilgiu;

k_w – pataisa, dėl vėjo įtakos;

k_h – pataisa, dėl šildymo prietaisų rūšies;

Šilumos nuostolių per atitvaras suvestinė pateikta 1 priede.

7.6. Projektiniai šilumos nuostoliai per ilginius šilumos tiltelius

Projektiniai šilumos nuostoliai turi būti skaičiuojami per šiuos patalpoje esančius ilginius šiluminius tiltelius:

- tarp pastato pamatų ir išorinių sienų;
- apie langų angas sienose;
- apie išorinių įėjimo durų angas sienose;
- tarp pastato sienų ir stogo;
- fasadų išoriniuose ir vidiniuose kampuose;
- balkonų grindų susikirtimo vietose su išorinėmis sienomis;

- tarp perdangų, kurios ribojasi su išore, ir sienų;
- stoglangių ir švieslangių angų perimetru.

Atitinkamo ilginio šilumos tiltelio projektiniai šilumos nuostoliai H_{Ψ} , W nustatomi pagal formulę:

$$H_{\Psi} = \Psi \cdot l \cdot k_a \cdot b_u \cdot (1 + \Delta k_0 + \Delta k_w + \Delta k_h); \quad (3)$$

Ψ – ilginio šiluminio tiltelio šilumos perdavimo koeficientas, W/mK;

l – ilginio šiluminio tiltelio ilgis, m.

Jei ilginis šiluminis tiltelis yra skiriančioje dvi patalpas atitvaroje, tada kiekvienai patalpai priskiriama puse nuostolius atsirandančių dėl šio tiltelio.

Šilumos nuostolių per ilginius tiltelius suvestinė pateikta 2 priede.

7.7. Projektiniai patalpos vėdinimo šilumos nuostoliai

$$H_V = \sum H_{ev} + \sum H_{in} + \sum H_{nv} + \sum H_{de}; \quad (4)$$

H_{ev} – projektiniai savitieji šilumos nuostoliai dėl priverstinės vėdinimo sistemos, W/K;

H_{in} – projektiniai savitieji šilumos nuostoliai dėl išorės oro infiltracijos, W/K;

H_{nv} – projektiniai savitieji šilumos nuostoliai dėl natūralaus vėdinimo sistemos veikimo, W/K;

H_{de} – projektiniai savitieji šilumos nuostoliai dėl išorinių durų varstymo, W/K;

Šilumos nuostoliai dėl vėdinimo pateikti 3 priede.

7.8. Pastato šildymo sistemos galia

Projektinė pastatų šildymo sistemos galia turi būti pakankama, kad būtų palaikoma projektinė vidaus temperatūra pastato šildomose patalpose. Skaičiavimai atliekami įvertinant klimato duomenys Panevėžio miestui:

- lauko oro temperatūra šaltuoju laikotarpiu – -22°C ;
- šildymo sezono vidutinė lauko oro temperatūra $1,9^{\circ}\text{C}$;
- šildymo sezono trukmė – 214 paros.

Skaičiuojant šildymo sistemos galią, šilumos pritekėjimai į patalpas turi būti vertinami tik tada, jeigu jie yra pastovūs projektinės išorės temperatūros laikotarpiu. Patalpai šildyti reikalinga projektinė šiluminė galia P_h , W, nevertinant šilumos pritekėjimų:

$$P_h = \Sigma \Phi_{\varepsilon\lambda} + \Sigma \Phi_{\Psi} + \Phi_{\tau\sigma}; \quad (5)$$

$\Phi_{\varepsilon\lambda}$ – šilumos nuostoliai per atitvaras, W;

Φ_{Ψ} – šilumos nuostoliai per ilginčius šilumos tiltelius, W;

$\Phi_{\tau\sigma}$ – patalpos vėdinimo šilumos nuostoliai, W.

Pastato šildymo sistemos galios skaičiavimai yra pateikti 1 priede.

7.9. Šildymo prietaisų, radiatorių ir „fankoilų“, parinkimas

Šildymo prietaisų galia apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$P_{pr} = P * \beta * f \quad (6)$$

čia: P_{pr} - normatyvinis radiatoriaus šilumos atidavimas esant tokioms sąlygoms: $t_p = 75^{\circ}\text{C}$ - paduodamo į šildymo prietaisus šilumnešio temperatūra; $t_g = 65^{\circ}\text{C}$ – grįžtančio iš šildymo prietaisų šilumnešio temperatūra.

P - patalpos šildymui reikalingas šilumos kiekis, W;

β - koeficientas parodantis kaip šildymo prietaisas įrengtas patalpoje;

f - perskaičiavimo koeficientas, parodantis kiek kartų turi būti didesnis radiatoriaus galingumas, esant pasirinktiems parametrams. Jis taikomas radiatorių šilumos atidavimui nustatyti, esant įvairioms darbo sąlygoms. Koeficientas yra pateikiamas skaičiavimo lentelėje. Pagal apskaičiuotą normatyvinį radiatoriaus šilumos atidavimą, P_{pr} [W] ir projektinę patalpos temperatūrą t_{vidaus} [$^{\circ}\text{C}$] iš radiatorių gamintojo pateikiamų lentelių parenkami šildymo prietaisai. Kadangi prietaisą, kurio galingumas tiksliai toks pat, kaip nuostolių kiekis patalpoje, parinkti yra labai sunku – yra parenkamas arčiausiai esantis, galingesnis nei reikiama, šildymo prietaisas. Parenkami „Purmo Kos H 20 tipo“ radiatoriai.

Techniniai duomenys:

- Atvamzdžiai : 2 x G 1/2" apatinio prijungimo dešinėje (kairėje - pagal užsakymą) •
- Atvamzdžiai : 2 x G 1/2" apatinio prijungimo dešinėje;

- Darbinis slėgis : 6 bar;
 - Maksimali temperatūra : 99 °C;
 - Bandymų slėgis : 8 bar;
 - Spalva : balta RAL 9016;
 - Montażas ant konsolių : radiatorius be tvirtinimo elementų ant užpakalinės plokštės.
- „Fankoilai“ parenkami tokiu pačiu principu, CIAT gamintojo „Cadis line 600“ serijos.
- Detalesnės radiatorių ir „fankoilų“ specifikacijos, tikslūs skaičiavimai pateikti 4 ir 5 priede.

7.10. Šildymo sistemos hidraulinis skaičiavimas

Debitas kg/h yra paskaičiuojamas

$$G = P_h / (1,163 \cdot \Delta t) \quad (7)$$

Δt – tiekiamo ir gražinamo vandens temperatūrų skirtumas °C;

P_h - ruožo šiluminis krūvis W;

Slėgio nuostoliai vamzdyne.

Hidraulinius nuostolius (Δp_v) sudaro trinties (kelio) nuostoliai ($R \cdot l$) ir nuostoliai dėl

vietinių kliūčių:

$$\Delta p = R \cdot l + Z, \text{ (Pa)} \quad (8)$$

R- vamzdynų vieno tiesinio m pasipriešinimas dėl trinties, Pa/m;

$$R = (\lambda/d) \cdot (v^2/2) \cdot \rho \quad (9)$$

λ –hidraulinės trinties koeficientas;

d- vamzdžio vidinis skersmuo;

v- vandens tekėjimo greitis;

ρ - vandens tankis;

Vietiniai nuostoliai - Z (Pa);

$$Z = \sum \zeta \cdot (v^2/2) \cdot \rho \quad (10)$$

ζ - vietinės kliūties koeficientas;

Vamzdžių skersmenys, lyginamieji trinties nuostoliai, tėkmės greitis ir vietinių kliūčių koeficientai randami lentelėse.

Skaičiuojamosios šildymo sistemos vamzdžiai parenkami iš gamintojo katalogų. Pasirenkamas daugiasluoksnis Wavin vamzdis d = 40; 32; 26; 14 mm.

Šildymo sistemos hidraulinių skaičiavimų suvestinė pateikiama 6 priede.

7.11. Išsiplėtimo indo ir cirkuliacinio siurblio parinkimas

Šildomo vandens tūris didėja ir dėl to sistemoje atsiranda vandens perteklius. Kad šildymo sistemos darbas nesutriktų parenkamas išsiplėtimo indas. Reikalingas jo tūris nustatomas apytiksliai pagal bendrą šildymo sistemos tūrį. Naudojama Reflex gamintojo pateikiama išsiplėtimo indo tūrio apskaičiavimo metodika. Metodikos aprašymas pateiktas 7 priede.

$$V_s = Q \cdot 8,5 \quad (11)$$

V_s – apytiksliai vandens tūris visoje sistemoje, l

$$V_s = 47,83 \cdot 8,5 = 406,555 \text{ l}$$

$$p_0 = H/10 + 0,2 \quad (12)$$

$$p_0 = 16,2/10 + 0,2 = 1,82 \text{ bar,}$$

H - aukštis iki aukščiausios vietos (16,2m)

p_0 – priešslėgis

$$p_{av}=p_0+1,5 \quad (13)$$

$$p_{av} = 1,82+1,5=3,32 \text{ bar.}$$

$$V_{indo}=(0,04318*Vs)/(1-p_i/p_f) \quad (14)$$

$$V_{indo}=(0,04318*406,555)/(1-1,5/3)=35,111$$

Čia:

p_i – pradinis slėgis indo membranoje, nuo 1-1,5 bar;

p_f – maksimalus (absoliutinis) slėgis apsauginio vožtuvo, dažniausiai 3 bar.

Pagal skaičiavimus matome, kad pakankamas išsiplėtimo indas „reflex G 80-50” išsiplėtimo indas 10 bar maksimalaus slėgio.

Cirkuliacinis siurblys šildymo sistemoje sukuria slėgį, reikalingą šilumnešio cirkuliacijos užtikrinimui nuo katilo iki tolimiausių šildymo prietaisų. Cirkuliacinis siurblys parenkamas atsižvelgiant į nepatogiausio žiedo slėgio nuostolius:

$$\Delta p = \sum(R \times l + Z) = 58,96 \Sigma \text{ kPa ir ruožo debitas: } G=1034 \text{ kg/h}=1,03 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$\Delta p = \sum(R \times l + Z) = 29,53 \Sigma \text{ kPa ir ruožo debitas } G=1485 \text{ kg/h}=1,49 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Pagal esamus parametrus parenkamas WILO Stratos Stratos 40/1-16 cirkuliacinis siurblys tiek šakotinei, tiek kolektarinei sistemai.

Tikslios cirkuliacinio siurblio specifikacijos pateiktos 8 priede.

7.12. Oro kiekių skaičiavimas vėdinimo sistemai

Norint užtikrinti komfortiškas darbo sąlygas administraciniame pastate, yra būtina suprojektuoti oro tiekimo bei šalinimo sistemą. Pirmiausia reikia apsiskaičiuoti reikiamus oro kiekius, kiek kubinių metrų šviežio oro reikia patiekti per valandą į patalpą, kad būtų užtikrintas reikiama oro kokybė. Reikiamus oro kiekius parenkame naudodamiesi STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ 1 priede pateiktas rekomendacijas. Oro kiekiai gali būti parenkami didesni nei numatyta pagal rekomendacijas, patalpose, kuriose bus montuojami

„fankoilai“. Tai gali būti daroma, nes yra reikalingas didesnis oro kiekis padengti šilumos nuostolius, nei vėdinti patalpą. Numatomą šviežią orą tiekti į darbines zonas, o orą šalinti iš tų patalpų ar patalpų zonų, kuriose oras užsibūna ir yra pats nešvariausias. Detalesni oro kiekių skaičiavimai pateikti 9 priede..

7.13. Aerodinaminiai skaičiavimai

Kadangi kiekviename aukšte numatyta įsirengti po skirtingą įmonę, dėl paprastesnės apskaitos bei patogesnio sistemų valdymo, skirtingo darbo laiko, nutarta kiekviename aukšte įrengti po atskirą vėdinimo įrenginį. Dėl to, kiekviename aukšte buvo skaičiuojama nepatogiausia oro judėjimo anga. Pagal oro kiekį bei rekomenduojamą judėjimo greitį parenkami ortakių diametrai, sužinomi oro judėjimo greičiai bei ruožo trinties nuostoliai. Visi šie dydžiai parenkami iš ortakių parinkimo monogramos. Slėgio nuostoliai Z, atsirandantys dėl vietinių kliūčių randami pagal formulę:

$$Z = \sum \xi \frac{v^2 \cdot \rho}{2}, \text{ Pa} \quad (14)$$

ρ – oro tankis, 1,2 kg/m³, kai temperatūra t = 20 °C;

$\Sigma \xi$ – vietinių kliūčių koeficientų suma;

v – oro tekėjimo greitis, m/s;

Dinaminis slėgis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$P_{din} = \frac{v^2 \cdot \rho}{2} \quad (15)$$

Bendrieji slėgio nuostoliai vėdinimo kanale apskaičiuojami pagal formulę:

$$\Delta p = R \cdot l + Z, \text{ Pa} \quad (16)$$

l – vėdinimo kanalo ilgis, m; R – trinties nuostoliai į tiesinį metrą, Pa/m.

Slėgio nuostolių aerodinaminiai skaičiavimai pateikti 10 priede.

7.14. Oro tiekimo įrenginių ir reikiamų difuzorių parinkimas

Turint reikiamą patiekti oro kiekį, bei suminius slėgio nuostolių kiekius, patalpos matmenis, galima parinkti oro tiekimo ir šalinimo įrenginį. Įrenginys parenkamas toks, kad pilnai tenkintų žinomus parametrus. Projektuojamų vėdinimo sistemų atveju, parenkami 5 skirtingi įrenginiai kiekvienam aukštui. Oro tiekimo ir ištraukimo difuzoriai parenkami iš Komfovent gamintojo katalogo, vadovaujantis parinkimo grafikais. Detalesnės specifikacijos pateikiamos 11 priede.

7.15. Valdymas

Kiekvienoje patalpoje, kurioje projektuojamas „fancoilas“ yra numatomas įdiegti temperatūrinis daviklis. Esant mažesnei temperatūrai, nei numatyta projektinei, bus intensyvinamas patalpos pašildymas, didinant paduodamo oro kiekį. Taip pat, numatytas CO₂ daviklis, kuris taip pat didins vėdinimo intensyvumą esant didesnei nei ribinė koncentracija. Nustatyti norimą temperatūrą bus galima naudojant termostatą. Patalpose, kuriose bus pastatomi radiatoriai, prie kiekvieno šildymo prietaiso numatytas termostatas, kurio dėka bus galima reguliuoti šildymo intensyvumą.

8. EKONOMINĖ DALIS

Modernizuojamo pastato vėdinimo sistemos įrengimo sąmatos nustatymas yra reikalingas norint iš karto nustatyti būsimas modernizacijos išlaidas. Šiuo atveju ekonominėje dalyje yra skaičiuojama vėdinimo sistemos įrengimo sąmata. Ji buvo skaičiuojama, naudojantis kompiuterine programa SISTELA. Sąmatai nustatyti buvo sudaromas medžiagų kiekių žiniaraštis, kuris pateiktas prieduose. Lokalinė sąmata taip pat pateikiama prieduose.

Sąmatoje matome, kad visą vėdinimo sistemos įrengimo vertę sudaro:
Darbo užmokesčio išlaidos – 2668 Eur, vėdinimo sistemos įrengimui reikalingos medžiagos – 16033 Eur, mechanizmų vertė – 85 Eur. Visa galutinė sąmata, pridėjus PVM yra 26791,82 Eur.
Detalizuota lokalinė sąmata pateikta 12 priede.

9. IŠVADOS

1. Apskaičiuoti pastato šilumos nuostoliai. Viso 47,83 kW. Vienam kvadratiniam metrui tenka 43,3 W/m².
2. Pastate suprojektuota mišri šildymo sistema. Pagalbinės patalpos yra šildomos radiatoriais, prijungtais prie kolektorinės sistemos; administracinės, pagrindinės eksploatuojamos pastato patalpos bus šildomos naudojant „fancoilus“. Šie įrenginiai sujungti šakotine šildymo sistema. Šilumos šaltinis – miesto tinklai.
3. Pastate projektuojamos individualios vėdinimo sistemos kiekviename aukšte. Tai yra daroma, nes kiekviename aukšte iš anksto numatytas skirtingų įmonių įsikūrimas – tai leis vykdyti individualią apskaitą.
4. Vėdinimo įranga patalpinta ventkameroje, parinkti bei išdėstyti oro tiekimo bei šalinimo difuzoriai patalpose, kuriose nėra „fancoilų“. Į pastatą viso bus patiekama 4686,50 m³/h, kas sudaro 1,4 karto per valandą. Šis skaičius gerokai padidėja dėl reikalingo pratekėti oro kiekio per „fancoilą“, norint padengti šilumos nuostolius numatytu būdu.
5. Konstrukcijų modernizacija iš viso kainuos 74.740,00 eur. Vėdinimo sistemos įrengimas kainuos 28.062,32 eur. Išorinių pastato konstrukcijų bei vėdinimo sistemos įrengimo galutinė suma – 101.531,00 eur, kas yra 91,72 eur/m², kur 25,35 eur/m² sudaro vėdinimo sistemos įrengimas.

10. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. LR Statybos įstatymas
2. Statybos techninis reglamentas STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“
3. Lietuvos higienos norma HN 42:2009 „Gyvenamųjų ir viešojo naudojimo pastatų mikroklimatas“
4. Statybos techninio reglamento STR 2.09.02:2005 "Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas"
5. Prieiga per internetą <http://www.luckinslive.com> [Žiūrėta 2017.12.04]
6. Prieiga per internetą <https://product-selection.grundfos.com> [Žiūrėta 2017.12.07]
7. Prieiga per internetą <https://www.systemair.com> [Žiūrėta 2017.12.11]
8. Prieiga per internetą <http://www.komfovent.lt> [Žiūrėta 2017.12.19]
9. Prieiga per internetą <http://www.ciat.fr> [Žiūrėta 2017.12.01]
10. Prieiga per internetą <http://www.pe.lt/silumos-ir-karsto-vandens-kainos-2> [Žiūrėta 2017.11.17]

11. PRIEDAI

1 priedas, Šilumos nuostoliai per atitvaras

Patalpa, temp.,oC	Atitvaros				Patai sa ka	Patai sa bu	Pataisa dėl			SŠN* per atitvar. ΣHel , W/K	Suma SŠN* per atitvar. ΣHel , W/K	Suma SŠN* per ilginius šiluminius tiltelius ΣHψ , W/K	Suma SŠN* dėl infiltracijos HV , W/K	ΣH, W/K	(θi-θe), oC	Patalpos/ pastato šildymo galia Ph ,
	Pav., orient.	Matmenys A,m	Plotas, m2	U, W/m2K			ativ. orienta c. Δko	šild. priet. rūšies Δkh	1+ΣΔk							
1	2	3	5.00	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
101 θi= 18 oC Laiptinė	IS/Š	1.0*3.6	3.60	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.605	6.244	0.0661	5.78	12.090	40	612.02
	IS/V	6.5*3.6 -2.2*1	21.20	0.157	1	1	0	0.02	1.02	3.395						
	D/V	2.2*1	2.20	1	1	1	0	0.02	1.02	2.244						
	Grindys ant grunto	6.1*2.5	15.25	0.16	1	1	0	0.02	1.02	2.489						
Patalpos 101 ΣPh																665.032
102 θi= 20 oC Komerčinė pat.	IS/V	1.5*3.6	5.40	0.157	1	1	0	0	1	0.848	73.241	0.67074	43.25	117.161	44	6369.23
	L/V	3.6*2.2	7.92	1	1	1	0	0	1	7.920						
	L/V	2.2*2.2	4.84	1	1	1	0	0	1	4.840						
	IS/V	7.54 * 3.6 - 2.2*2.2 - 3.6*2.2	14.38	0.157	1	1	0	0	1	2.258						
	IS/P	12*3.9 +10.75*0.3	50.03	0.157	1	1	0	0	1	7.854						
	IS/R	12.2*3.6 -5.4*2.8 -	2.72	0.157	1	1	0	0	1	0.427						
	L/R	5.4*2.8	15.12	1	1	1	0	0	1	15.120						

	L/R	6.7*2.8	18.76	1	1	1	0	0	1	18.760						
	Grindys virš rūšio	1.5*1.6 + 11*4.5	51.90	0.16	0.36	1	0	0	1	3.020						
	Grindys ant grunto	1.4*1.65 +7.5*8.775	76.21	0.16	1	1	0	0	1	12.194	12.194	-	-	12.194	25.3	308.5062
Patalpos 102 ΣPh																6677.74
103 θi= 18 oC Serverinė	Grindys ant grunto	1.92*3.8	7.30	0.16	1	1	0	0	1	1.167	1.167	-	-	1.167	23.3	33.24382
Patalpos 103 ΣPh																33.24382
104 θi= 18 oC Vent. Kamera	IS/V	2.46*3.6	8.86	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.418	2.579	-0.02	1.11	3.669	42	191.64
	IS/Š	1.92*3.6	6.91	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.161						
	Grindys ant grunto	2.26*1.72	3.89	0.16	1	1	0	0.02	1.02	0.634	0.634	-	-	0.634	23.3	14.78
Patalpos 104 ΣPh																206.42
105 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.02*3.6	3.67	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.617	0.617	0.0009	0.6	1.218	45	69.23
	Grindys ant grunto	1.02*2.32	2.37	0.16	1	1	0	0.02	1.02	0.386	0.386	-	-	0.386	26.3	10.15
Patalpos 105 ΣPh																79.39
106 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.935*3.6	6.97	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.170	1.170	0.0018	1.17	2.342	45	133.09
	Grindys ant grunto	1.935*2.32	4.49	0.16	1	1	0	0.02	1.02	0.733	0.733	-	-	0.733	26.3	19.26836
Patalpos 106 ΣPh																152.3612

107 θi= 18 oC El. Spinta	Grindys ant grunto	1.86*0.875	1.63	0.16	1	1	0	0.02	1.02	0.266	0.266	0	0.34	0.606	42	31.08
	Patalpos 107 ΣPh															31.08
108 θi= 16 oC Vestibulis	IS/R	6.6*3.6 -5*3	8.76	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.403	20.407	0.2738	13.27	33.951	40	1691.23
	L/R	5*3	15.00	1	1	1	0	0.02	1.02	15.300						
	IS/Š	6.125*3.6	22.05	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	3.704						
	Grindys ant grunto	6.425*2.21	14.20	0.16	1	1	0	0.02	1.02	2.317	2.317	-	-	2.317	21.3	49.35886
Patalpos 108 ΣPh															1740.59	
109 θi= 18oC Sandėliukas	IS/Š	3.53*3.6	12.71	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	2.135	2.135	0.00365	1.17	3.308	40	165.35
	Grindys ant grunto	3.65*1.28	4.67	0.16	1	1	0	0.02	1.02	0.762	0.762	-	-	0.762	21.3	16.24062
Patalpos 108 ΣPh															181.59	
201 θi= 18 oC Laiptinė	IS/Š	1.0*3.3	3.30	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.554	3.637	-0.0231	5.24	8.854	40	432.86
	IS/V	6.5*3.3 -2.2*1	19.25	0.157	1	1	0	0.02	1.02	3.083						
Patalpos 201 ΣPh															432.86	
202 θi= 20 oC Administraci nė	L/V	3.6*2.2	7.92	1	1	1	0	0	1	7.920	20.064	0.25504	19.44	39.759	44	2138.15
	L/V	2.2*2.2	4.84	1	1	1	0	0	1	4.840						
	IS/V	7.54 * 3.6 - 2.2*2.2 - 3.6*2.2	12.12	0.157	1	1	0	0	1	1.903						
	IS/P	2*18.20	34.40	0.157	1	1	0	0	1	5.401						
Patalpos 202 ΣPh															2138.15	
203 θi= 18 oC Serverinė	IS/V	1.98*3.3	6.53	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.046	1.046	0	2.02	3.066	42	157.4
	Patalpos 203 ΣPh															157.4

204 θi= 18 oC Vent. Kamera	IS/V	2.46*3.3	8.12	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.300	2.364	-0.0231	0.93	3.271	42	167.92
	IS/Š	1.92*3.3	6.34	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.064						
	Patalpos 204 ΣPh															
205 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.02*3.3	3.37	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.565	0.565	0	0.55	1.115	44	59.98
	Patalpos 205 ΣPh															
206 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.935*3.3	6.39	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.073	1.073	0	1.06	2.133	45	117.29
	Patalpos 206 ΣPh															
208 θi= 18 oC Vestibulius	IS/R	0.5*3.3	1.65	0.157	1	1	0	0	1	0.259	23.910	0.0124	11.11	35.033	41	1755.53
	IS/Š	3.1*3.3	10.23	0.157	1	1	0.05	0	1.05	1.686						
	L/R	6.4*3.3	21.12	1	1	1	0	0	1	21.120						
	G/R	5.93*0.95	5.63	0.15	1	1	0	0	1	0.845						
Patalpos 208 ΣPh																1755.53
209 θi= 18oC Sandėliukas	IS/Š	3.53*3.3	11.65	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.957	1.957		1.27	3.227	40	157.76
	Patalpos 209 ΣPh															
210 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/V	1.5*3.63	4.95	0.157	1	1	0	0	1	0.777	3.824	-0.0107	12.16	15.973	42	819.94
	IS/P	5.88*3.3	19.40	0.157	1	1	0	0	1	3.046						
Patalpos 210ΣPh																819.94
211 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/P	4.63*3.3	15.28	0.157	1	1	0	0	1	2.399	43.979	-0.0231	8.05	52.006	42	2669.62
	L/R	12*3.3	39.60	1	1	1	0.05	0	1.05	41.580						
Patalpos 211 ΣPh																2669.62
301 θi= 16 oC Laiptinė	IS/Š	1.0*3.3	3.30	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.554	3.637	-0.0231	5.33	8.944	40	437.26
	IS/V	6.5*3.3 -2.2*1	19.25	0.157	1	1	0	0.02	1.02	3.083						
Patalpos 301 ΣPh																437.26

302 θi= 20 oC Administracinė	L/V	3,3*2.2	7.26	1	1	1	0	0	1	7.260	21.680	0.2814	12.26	34.222	44	1840.36
	IS/V	3.6 * 3.3 - 3.6*2.2	4.62	0.157	1	1	0	0	1	0.725						
	L/V	4.15*3.3	13.70	1	1	1	0	0	1	13.695						
Patalpos 302 ΣPh																1840.36
303 θi= 18 oC Serverinė	IS/V	1.98*3.3	6.53	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.046	1.046	0	2.01	3.056	42	156.89
	Patalpos 303 ΣPh															
304 θi= 18 oC Vent. Kamera	IS/V	2.46*3.3	8.12	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.300	2.364	-0.0231	1.01	3.351	42	172.03
	IS/Š	1.92*3.3	6.34	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.064						
	Patalpos 304 ΣPh															
305 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.02*3.3	3.37	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.565	0.565	0	0.55	1.115	45	61.34
	Patalpos 305 ΣPh															
306 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.935*3.3	6.39	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.073	1.073	0	1.06	2.133	45	117.29
	Patalpos 306 ΣPh															
307 θi= 18 oC El. Spinta	VS/R	1.98*3.3	6.53	0.157	0.09	1	0	0.02	1.02	0.095	0.095	0	0.31	0.405	42	20.79
	Patalpos 307 ΣPh															
308 θi= 18 oC Vestibiulis	IS/R	0.5*3.3	1.65	0.157	1	1	0	0.02	1.02	0.264	23.525	-0.0231	11.09	34.592	42	1775.72
	IS/Š	3.1*3.3	10.23	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.719						
	L/R	6.4*3.3	21.12	1	1	1	0	0.02	1.02	21.542						
Patalpos 308 ΣPh																1775.72
309 θi= 18oC Sandėliukas	IS/Š	3.53*3.3	11.65	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.957	1.957	0	1.29	3.247	40	158.73
	Patalpos 309 ΣPh															
310 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/V	1.5*3.63	4.95	0.157	1	1	0	0	1	0.777	5.026	-0.0231	13.8	18.802	42	965.19
	IS/P	8.2*3.3	27.06	0.157	1	1	0	0	1	4.248						
	Patalpos 310 ΣPh															
311	IS/P	4.5*3.3	14.85	0.157	1	1	0	0	1	2.331	20.301	-0.0231	10.68	40.005	42	2050.18

θi= 18 oC adm. Patalpa	L/R	7.75*3.3	27.06	1	1	1	0	0	1	27.060	27.060	0.0231	10.00	40.055	42	2059.18	
	Patalpos 311 ΣPh															2059.18	
312 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/V	2.6*3.3 - 2.2*2.2	3.74	0.157	1	1	0	0	1	0.587	5.427	-0.0107	1.76	7.176	42	368.39	
	L/V	2.2*2.2	4.84	1	1	1	0	0	1	4.840							
Patalpos 312 ΣPh																	368.39
401 θi= 18 oC Laiptinė	IS/Š	1.0*3.3	3.30	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.554	3.637	-0.0231	6.96	10.574	40	516.94	
	IS/V	6.5*3.3 -2.2*1	19.25	0.157	1	1	0	0.02	1.02	3.083							
Patalpos 401 ΣPh																	516.94
402 θi= 20 oC Administraci nė	L/V	3,3*2.2	7.26	1	1	1	0	0	1	7.260	21.680	0.2814	19.7	41.662	44	2240.47	
	IS/V	3.6 * 3.3 - 3.6*2.2	4.62	0.157	1	1	0	0	1	0.725							
	L/V	4.15*3.3	13.70	1	1	1	0	0	1	13.695							
Patalpos 402 ΣPh																	2240.47
403 θi= 18 oC Serverinė	IS/V	1.98*3.3	6.53	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.046	1.046	0	2.68	3.726	42	191.28	
	Patalpos 403 ΣPh															191.28	
404 θi= 18 oC Vent. Kamera	IS/V	2.46*3.3	8.12	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.300	2.364	-0.0231	1.34	3.681	42	188.97	
	IS/Š	1.92*3.3	6.34	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.064							
Patalpos 404 ΣPh																	188.97
405 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.02*3.3	3.37	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.565	0.565	0	0.73	1.295	45	71.24	
	Patalpos 405 ΣPh															71.24	
406 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.935*3.3	6.39	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.073	1.073	0	1.41	2.483	45	136.54	
	Patalpos 406 ΣPh															136.54	
407	IS/R	0.5*3.3	1.65	0.157	1	1	0	0.02	1.02	0.264							

408 θi= 18 oC Vestibiulis	IS/Š	3.1*3.3	10.23	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.719	23.525	-0.0231	14.75	38.252	42	1963.6
	L/R	6.4*3.3	21.12	1	1	1	0	0.02	1.02	21.542						
Patalpos 408 ΣPh																1963.6
409 θi= 18oC Sandėliukas	IS/Š	3.53*3.3	11.65	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.957	1.957	0	1.71	3.667	40	179.27
	Patalpos 409 ΣPh															
410 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/V	2.6*3.3 - 2.2*2.2	3.74	0.157	1	1	0	0	1	0.587	5.427	-0.0231	2.29	7.694	42	394.96
	L/V	2.2*2.2	4.84	1	1	1	0	0	1	4.840						
Patalpos 410 ΣPh																394.96
413 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/R	1.5*3.3	4.95	0.157	1	1	0	0	1	0.777	5.466	-0.0231	8.71	14.153	42	726.51
	IS/P	9.05*3.3	29.87	0.157	1	1	0	0	1	4.689						
Patalpos 413 ΣPh																726.51
414 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/P	3.6*3.3	11.88	0.157	1	1	0	0	1	1.865	15.065	0.01155	4.92	19.997	42	1026.49
	L/R	4*3.3	13.20	1	1	1	0	0	1	13.200						
Patalpos 414 ΣPh																1026.49
415 θi= 18 oC adm. Patalpa	L/R	3.6*3.3	11.88	1	1	1	0	0	1	11.880	11.880	0	4.92	16.800	42	862.4
	Patalpos 415 ΣPh															
416 θi= 18 oC adm. Patalpa	L/R	2*3.3	6.60	1	1	1	0	0	1	6.600	6.600	0	2.37	8.970	42	460.46
	Patalpos 416 ΣPh															
501 θi= 18 oC Laiptinė	IS/Š	1.0*3.3	3.30	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.554	5.376	0.03465	8.68	14.091	40	688.88
	IS/V	6.5*3.3 -2.2*1	19.25	0.157	1	1	0	0.02	1.02	3.083						
	IA/L	2.75*3.1	8.53	0.2	1	1	0	0.02	1.02	1.739						
	Patalpos 501 ΣPh															
	L/V	3,3*2.2	7.26	1	1	1	0	0	1	7.260						

502 θi= 20 oC Administracine	IS/V	3.6 * 3.3 - 3.6*2.2	4.62	0.157	1	1	0	0	1	0.725	32.192	0.27814	24.57	57.040	44	3067.51
	L/V	4.15*3.3	13.70	1	1	1	0	0	1	13.695						
	IA/L	7.4*7.1	52.56	0.2	1	1	0	0	1	10.512						
Patalpos 502 ΣPh																3067.51
503 θi= 18 oC Serverinė	IS/V	1.98*3.3	6.53	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.046	1.318	0	3.34	4.658	42	239.11
	IA/L	1.8*0.74	1.33	0.2	1	1	0	0.02	1.02	0.272						
Patalpos 503 ΣPh																239.11
504 θi= 18 oC Vent. Kamera	IS/V	2.46*3.3	8.12	0.157	1	1	0	0.02	1.02	1.300	3.143	-0.0231	1.67	4.790	42	245.89
	IS/Š	1.92*3.3	6.34	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.064						
	IA/L	2.3*1.66	3.82	0.2	1	1	0	0.02	1.02	0.779						
Patalpos 504 ΣPh																245.89
505 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.02*3.3	3.37	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	0.565	0.988	0	0.91	1.898	45	104.37
	IA/L	2.3*0.9	2.07	0.2	1	1	0	0.02	1.02	0.422						
Patalpos 505 ΣPh																104.37
506 θi= 21 oC wc	IS/Š	1.935*3.3	6.39	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.073	1.894	0	1.76	3.654	45	200.95
	IA/L	2.3*1.75	4.03	0.2	1	1	0	0.02	1.02	0.821						
Patalpos 506 ΣPh																200.95
507 θi= 18 oC El. Spinta	VS/R	1.98*3.3	6.53	0.157	0.09	1	0	0.02	1.02	0.095	0.371	0	0.52	0.891	42	45.71
	IA/L	1.8*0.75	1.35	0.2	1	1	0	0.02	1.02	0.275						
Patalpos 507 ΣPh																45.71
508 θi= 18 oC Vestibiulis	IS/R	0.5*3.3	1.65	0.157	1	1	0	0.02	1.02	0.264	31.072	-0.0231	18.4	49.448	42	2538.35
	IS/Š	3.1*3.3	10.23	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.719						
	L/R	6.4*3.3	21.12	1	1	1	0	0.02	1.02	21.542						
	IA/L	6.5*5.12 +1.28*2.9	36.99	0.2	1	1	0	0.02	1.02	7.546						
Patalpos 508 ΣPh																2538.35
509 θi= 18oC Sandėliukas	IS/Š	3.53*3.3	11.65	0.157	1	1	0.05	0.02	1.07	1.957	2.879	0	2.14	5.019	40	245.35
	IA/L	3.53*1.28	4.52	0.2	1	1	0	0.02	1.02	0.922						
Patalpos 509ΣPh																245.35

510 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/V	2.6*3.3 - 2.2*2.2	3.74	0.157	1	1	0	0	1	0.587	6.677	-0.0231	2.86	9.514	42	488.38
	L/V	2.2*2.2	4.84	1	1	1	0	0	1	4.840						
	IA/L	2.5*2.5	6.25	0.2	1	1	0	0	1	1.250						
Patalpos 510 ΣPh																488.38
511 θi= 18oC Adm. Patalpa	IA/L	2.08*3.73	7.76	0.2	1	1	0	0.02	1.02	1.583	1.583	0	3.56	5.143	40	251.42
	Patalpos 511 ΣPh															
512 θi= 18oC Adm. Patalpa	IA/L	3.53*3.85	13.59	0.2	1	1	0	0.02	1.02	2.772	2.772	0	6.18	8.952	40	437.67
	Patalpos 512 ΣPh															
513 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/R	1.5*3.3	4.95	0.157	1	1	0	0	1	0.777	10.304	-0.0231	10.87	21.151	42	1085.74
	IS/P	9.05*3.3	29.87	0.157	1	1	0	0	1	4.689						
	IA/L	4.03*6.04	24.19	0.2	1	1	0	0	1	4.838						
Patalpos 513 ΣPh																1085.74
514 θi= 18 oC adm. Patalpa	IS/P	3.6*3.3	11.88	0.157	1	1	0	0	1	1.865	17.785	0.01155	6.13	23.927	42	1228.23
	L/R	4*3.3	13.20	1	1	1	0	0	1	13.200						
	IA/L	3.4*4	13.60	0.2	1	1	0	0	1	2.720						
Patalpos 514 ΣPh																1228.23
515 θi= 18 oC adm. Patalpa	L/R	3.6*3.3	11.88	1	1	1	0	0	1	11.880	14.600	0	6.13	20.730	42	1064.14
	IA/L	3.4*4	13.60	0.2	1	1	0	0	1	2.720						
Patalpos 515 ΣPh																1064.14
516 θi= 18 oC adm. Patalpa	L/R	2*3.3	6.60	1	1	1	0	0	1	6.600	7.960	0	2.96	10.920	42	560.56
	IA/L	2*3.4	6.80	0.2	1	1	0	0	1	1.360						
Patalpos 516 ΣPh																560.56

Viso: 47828.46

2 priedas, Šilumos nuostoliai per šiluminius tiltelius

Patalpa, temp., 0C	Šiluminio tiltelio priežastis	ψ , W/mK	l, m	Patais a ka	Patais a bu	Pataisa dėl			SŠN per ilginius šiluminius tiltelius H ψ , W/K	$\Sigma H\psi$, W/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
	Tarp sienos ir pamato	0.05	7.5	1	1	0	0.02	0.02	0.0075	0.0661
101	Tarp durų rėmo ir plytų mūro/V	0.35	5.4	1	1	0	0.02	0.02	0.0378	
	Tarp durų rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/V	1	1.4	1	1	0	0.02	0.02	0.028	
	Sienos išorinis kampas/PV	-0.1	3.6	1	1	0	0.02	0.02	-0.0072	
	Tarp sienos ir pamato	0.05	25.5	1	1	0	0.02	0.02	0.0255	0.67074
	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/V	0.35	8.72	1	1	0	0.02	0.02	0.06104	
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/V	1	2.56	1	1	0	0.02	0.02	0.0512	
	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/V	0.35	11.8	1	1	0	0.02	0.02	0.0826	
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/V	1	3.72	1	1	0	0.02	0.02	0.0744	
102	Sienos išorinis kampas/PV	-0.1	3.6	1	1	0	0.02	0.02	-0.0072	
	Sienos išorinis kampas/PR	-0.1	3.6	1	1	0	0.02	0.02	-0.0072	
	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/R	0.35	15.4	1	1	0	0.02	0.02	0.1078	
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/R	1	5.9	1	1	0	0.02	0.02	0.118	
	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/R	0.35	11.8	1	1	0	0.02	0.02	0.0826	
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/R	1	4.1	1	1	0	0.02	0.02	0.082	
	Tarp sienos ir pamato	0.05	9	1	1	0	0.02	0.02	0.009	0.2738
	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/R	0.35	16	1	1	0	0.02	0.02	0.112	
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/R	1	5.4	1	1	0	0.02	0.02	0.108	
108	Durų angokraštis/R	0.35	8.4	1	1	0	0.02	0.02	0.0588	
	Lango angokraštis/R	0.35	1.6	1	1	0	0.02	0.02	0.0112	
	Sienos išorinis kampas/ŠR	-0.1	3.6	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0252	
109	Tarp sienos ir pamato	0.05	3.65	1	1	0	0.02	0.02	0.00365	0.00365
	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.4	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0238	-0.02
104	Tarp sienos ir pamato	0.05	3.8	1	1	0	0.02	0.02	0.0038	
106	Tarp sienos ir pamato	0.05	1.8	1	1	0	0.02	0.02	0.0018	0.0018
105	Tarp sienos ir pamato	0.05	0.9	1	1	0	0.02	0.02	0.0009	0.0009

103	Tarp sienos ir pamato	0.05	1.9	1	1	0	0.02	0.02	0.0019	0.0019
201	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
202	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/V	0.35	17.12	1	1	0	0.02	0.02	0.11984	0.25504
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/V	1	6.76	1	1	0	0.02	0.02	0.1352	
214	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/V	0.35	17.12	1	1	0	0.02	0.02	0.11984	0.29994
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/V	1	6.76	1	1	0	0.02	0.02	0.1352	
	Lango angokraštis/R	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	
	Su išore besiribojančios perdangos ir sienos sandūra. Gelžbetoninės perdangos ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai susisiekia/R	0.1	10.9	1	1	0	0.02	0.02	0.0218	
208	Lango angokraštis/R	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	0.0124
	Sienos išorinis kampas/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
	Su išore besiribojančios perdangos ir sienos sandūra. Gelžbetoninės perdangos ir sienos termoizoliaciniai sluoksniai susisiekia/R	0.1	6.2	1	1	0	0.02	0.02	0.0124	
204	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
211	Sienos išorinis kampas/PV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
301	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0693
302	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/PV	0.35	17.12	1	1	0	0.02	0.02	0.11984	0.27814
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/PV	1	6.76	1	1	0	0.02	0.02	0.1352	
	Lango angokraštis/V	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	
308	Lango angokraštis/R	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	-0.0231
	Sienos vidinis kampas. Siena apšiltinta iš išorės/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
	Sienos išorinis kampas/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
304	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
310	Sienos išorinis kampas/V	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
311	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/PV	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	0.0231
401	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
402	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/PV	0.35	17.12	1	1	0	0.02	0.02	0.11984	0.27814
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/PV	1	6.76	1	1	0	0.02	0.02	0.1352	
	Lango angokraštis/V	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	
408	Lango angokraštis/R	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	-0.0231
	Sienos vidinis kampas. Siena apšiltinta iš išorės/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
	Sienos išorinis kampas/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	

404	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
410	Lango angokraštis/V	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	-0.0231
	Sienos vidinis kampas. Sieną apšiltinta iš išorės/V	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
	Sienos išorinis kampas/V	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
413	Sienos išorinis kampas/PV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
414	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/PR	0.35	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	0.08085	0.01155
501	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	0.03465
502	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/PV	0.35	17.12	1	1	0	0.02	0.02	0.11984	0.27814
	Tarp lango rėmo ir apšiltintos gelžbetoninės sąramos/PV	1	6.76	1	1	0	0.02	0.02	0.1352	
	Lango angokraštis/V	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	
508	Lango angokraštis/R	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	-0.0231
	Sienos vidinis kampas. Sieną apšiltinta iš išorės/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
	Sienos išorinis kampas/ŠR	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
504	Sienos išorinis kampas/ŠV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
510	Lango angokraštis/V	0.35	3.3	1	1	0	0.02	0.02	0.0231	-0.0231
	Sienos vidinis kampas. Sieną apšiltinta iš išorės/V	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
	Sienos išorinis kampas/V	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	
513	Sienos išorinis kampas/PV	-0.1	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	-0.0231	-0.0231
514	Tarp lango rėmo ir plytų mūro/PR	0.35	3.3	1	1	0.05	0.02	0.07	0.08085	0.01155

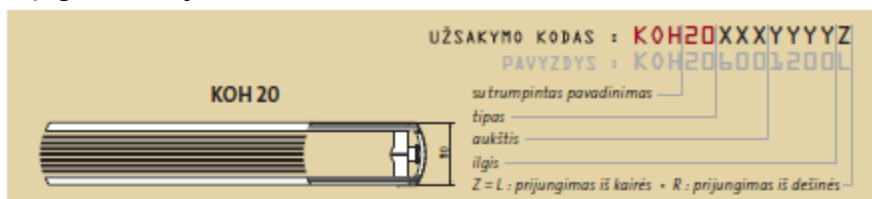
3 priedas, Šilumos nuostoliai dėl vėdinimo

Patalpa	Oro kaita ntv, h-1	Plotas Ap, m ²	h, m	ΔkC	Δkb	N	Ni		kg	Ltv, m ³ /h	c x pi	SŠN dėl vėdinimo ir inf. H V, W/K
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
101	0.2	17.24	3.3	1.1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	16.99	0.34	5.78
102	0.2	129.08	3.3	1.1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	127.22	0.34	43.25
103	0.2	1.8	3.3	1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	6.54	0.34	2.22
104	0.2	3.65	3.3	1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	3.27	0.34	1.11
105	0.2	1.98	3.3	1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	1.77	0.34	0.60
106	0.2	3.85	3.3	1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	3.45	0.34	1.17
107	0.2	1.13	3.3	1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	1.01	0.34	0.34
108	0.2	39.6	3.3	1.1	-0.1	5	1	2.236	0.00559	39.03	0.34	13.27
201	0.2	17.24	3	1.1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	15.41	0.34	5.24
202	0.2	63.95	3	1.1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	57.17	0.34	19.44
203	0.2	7.3	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	5.93	0.34	2.02
204	0.2	5.3	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	4.31	0.34	1.46
205	0.2	1.98	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	1.61	0.34	0.55
206	0.2	3.85	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	3.13	0.34	1.06
207	0.2	1.13	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	0.92	0.34	0.31
208	0.2	36.56	3	1.1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	32.68	0.34	11.11
209	0.2	4.67	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	3.80	0.34	1.29
210	0.2	44	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	35.76	0.34	12.16
211	0.2	29.13	3	1	-0.1	5	2	2.236	0.003354	23.67	0.34	8.05
301	0.2	17.24	3	1.1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	15.38	0.34	5.23
302	0.2	40.43	3	1.1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	36.06	0.34	12.26
303	0.2	7.3	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	5.92	0.34	2.01
304	0.2	3.65	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	2.96	0.34	1.01
305	0.2	1.98	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	1.61	0.34	0.55
306	0.2	3.85	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	3.12	0.34	1.06

307	0.2	1.13	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	0.92	0.34	0.31
308	0.2	36.56	3	1.1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	32.61	0.34	11.09
309	0.2	4.67	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	3.79	0.34	1.29
310	0.2	50.06	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	40.59	0.34	13.80
311	0.2	38.75	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	31.42	0.34	10.68
312	0.2	6.4	3	1	-0.1	5	3	2.236	0.001118	5.19	0.34	1.76
401	0.2	17.24	4	1.1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	20.46	0.34	6.96
402	0.2	48.82	4	1.1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	57.93	0.34	19.70
403	0.2	7.3	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	7.88	0.34	2.68
404	0.2	3.65	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	3.94	0.34	1.34
405	0.2	1.98	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	2.14	0.34	0.73
406	0.2	3.85	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	4.15	0.34	1.41
407	0.2	1.13	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	1.22	0.34	0.41
408	0.2	36.56	4	1.1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	43.38	0.34	14.75
409	0.2	4.67	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	5.04	0.34	1.71
410	0.2	6.25	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	6.74	0.34	2.29
411	0.2	7.78	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	8.39	0.34	2.85
412	0.2	13.52	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	14.59	0.34	4.96
413	0.2	23.76	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	25.63	0.34	8.71
414	0.2	13.41	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	14.47	0.34	4.92
415	0.2	13.41	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	14.47	0.34	4.92
416	0.2	6.47	4	1	-0.1	5	4	2.236	-0.00112	6.98	0.34	2.37
501	0.2	17.24	5	1.1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	25.52	0.34	8.68
502	0.2	48.82	5	1.1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	72.25	0.34	24.57
503	0.2	7.3	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	9.82	0.34	3.34
504	0.2	3.65	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	4.91	0.34	1.67
505	0.2	1.98	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	2.66	0.34	0.91
506	0.2	3.85	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	5.18	0.34	1.76
507	0.2	1.13	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	1.52	0.34	0.52
508	0.2	36.56	5	1.1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	54.11	0.34	18.40
509	0.2	4.67	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	6.28	0.34	2.14
510	0.2	6.25	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	8.41	0.34	2.86

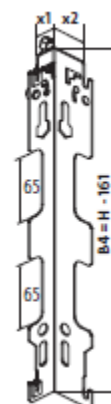
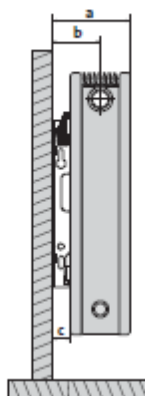
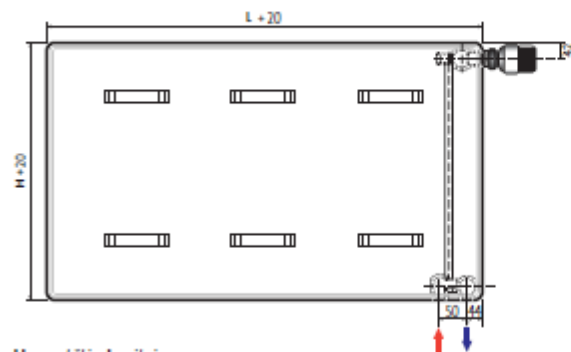
511	0.2	7.78	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	10.47	0.34	3.56
512	0.2	13.52	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	18.19	0.34	6.18
513	0.2	23.76	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	31.97	0.34	10.87
514	0.2	13.41	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	18.04	0.34	6.13
515	0.2	13.41	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	18.04	0.34	6.13
516	0.2	6.47	5	1	-0.1	5	5	2.236	-0.00335	8.71	0.34	2.96

4 priedas, radiatorų specifikacijos



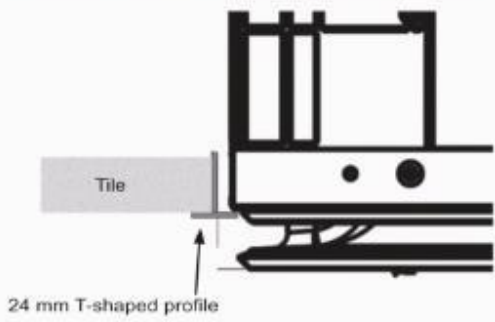
ilgis [mm]	parametrai $t_z / t_p / t_1$	aukštis [mm]			
		400	600	750	900
450	75/65/20 °C	306	428	512	590
	70/55/20 °C	248	348	416	479
600	75/65/20 °C	407	571	683	786
	70/55/20 °C	331	463	554	638
750	75/65/20 °C	509	713	854	983
	70/55/20 °C	413	579	693	798
900	75/65/20 °C	611	856	1024	1179
	70/55/20 °C	496	695	832	957
1050	75/65/20 °C	713	999	1195	1376
	70/55/20 °C	578	811	970	1117
1200	75/65/20 °C	815	1141	1366	1572
	70/55/20 °C	661	927	1109	1276
1350	75/65/20 °C	917	1284	1536	1769
	70/55/20 °C	744	1043	1248	1436
1500	75/65/20 °C	1019	1427	1707	1965
	70/55/20 °C	826	1159	1386	1595
1650	75/65/20 °C	1120	1569		
	70/55/20 °C	909	1274		

vaizdas iš priekio

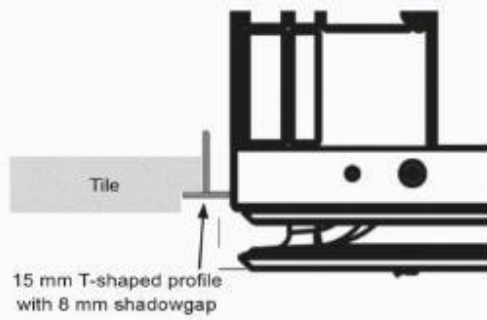


Fankoilų specifikacijos

INTEGRATION IN SUSPENDED CEILING



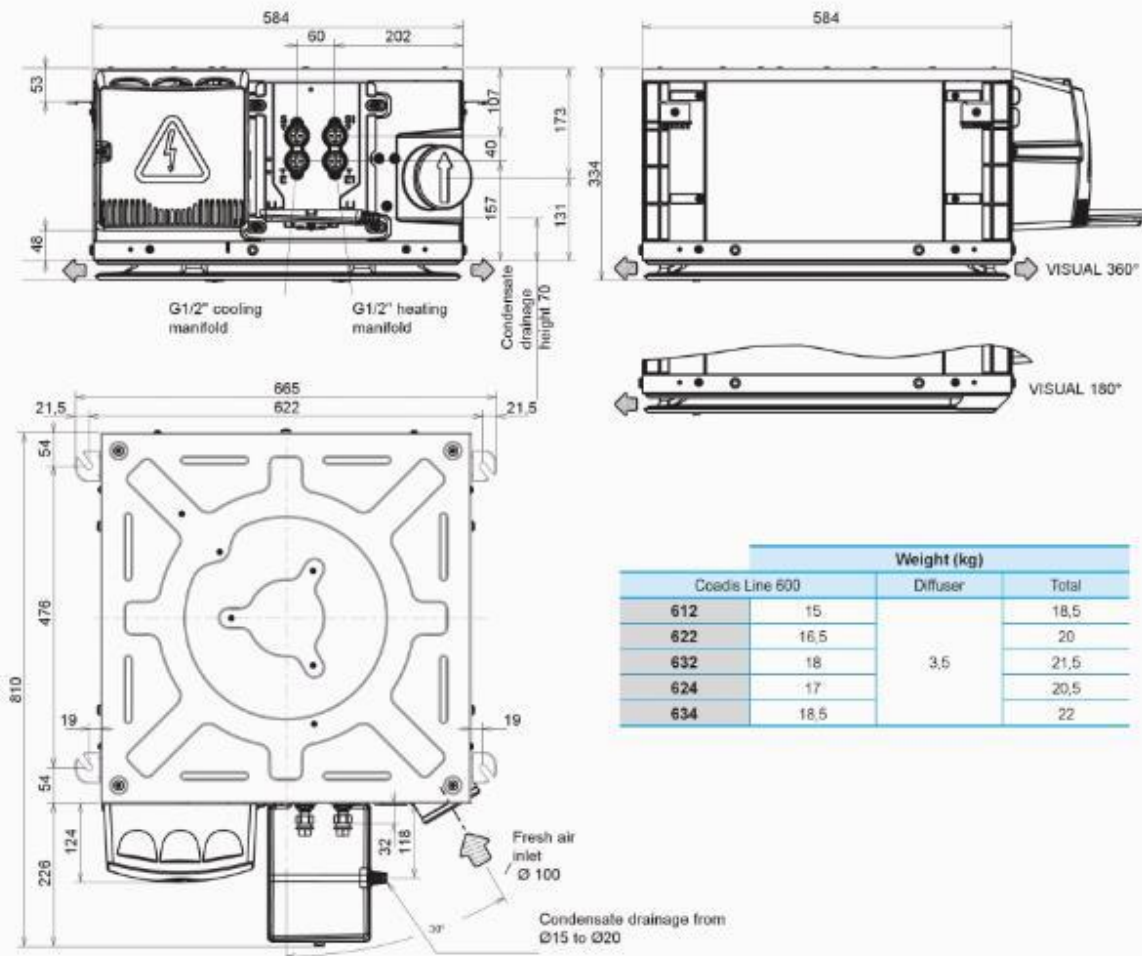
Mounting position with 600 x 600 suspended ceiling on T-shaped profile



Mounting position with 600 x 600 suspended ceiling on T-shaped profile with 8 mm hollow joint

Note: not compatible with steel tray suspended ceilings and clip-in type mountings.

DIMENSIONS



Code Line 600	Weight (kg)		Total
	Diffuser		
612	15	3,5	18,5
622	16,5	3,5	20
632	18	3,5	21,5
624	17	3,5	20,5
634	18,5	3,5	22

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Coil capacity (L)

COADIS LINE 600		612	622	622E	632	632E	624	634
2-pipe coil		0.407	0.796	0.608	1,212	1,017		
4-pipe coil	Cold water coil						0.608	1,017
	Hot water coil						0.231	0.237

Diameters of coil couplings

Coil connection type: flush fit female threaded union nuts
Valve outlet coupling type: "male" threaded couplings to be used

COADIS LINE 600		612	622	624	632	634
2-pipe system		G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"
4-pipe system	Cold water coil	G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"
	Hot water coil	G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"

Motor electrical specifications

COADIS LINE	Motor code	AC asynchronous motor			HEE brushless motor		
		612	622 - 624	632 - 634	612	622 - 624	632 - 634
Input power (W)	V5	70	70	101	38	38	56
	V4	45	45	77	17	17	38
	V3	41	41	56	12	12	21
	V2	38	38	47	8	8	15
	V1	34	34	40	5	5	11
Input current (A)	V5	0.30	0.30	0.32	0.18	0.18	0.40
	V4	0.21	0.21	0.29	0.09	0.09	0.28
	V3	0.19	0.19	0.24	0.07	0.07	0.17
	V2	0.18	0.18	0.22	0.04	0.04	0.13
	V1	0.17	0.17	0.21	0.02	0.02	0.10

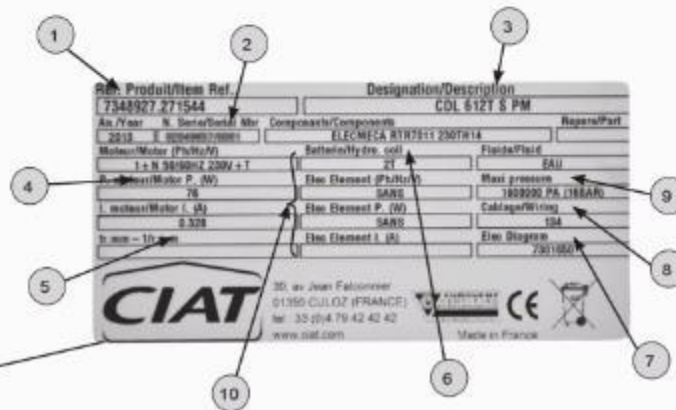
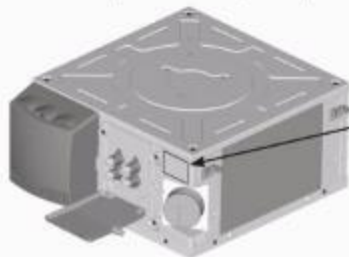
Note: Specifications determined for 230V +/-10% - 50Hz supply.
For operation at 60Hz, the power input and rotation speed values are generally higher.

- Motor operating range: minimum return T°C: 0°C
maximum return T°: 40°C

Name plate of the unit

The name plate contains all the information required to identify the unit and its configuration. This plate is positioned on the technical face containing all the connections, above the fresh air inlet.

- ① Code
- ② Serial number
- ③ Description of the unit
- ④ Rated motor output
- ⑤ Motor rotation speed
- ⑥ Coil type
- ⑦ Wiring diagram reference
- ⑧ Motor speed wiring
- ⑨ Maximum service pressure
- ⑩ Electric heater specifications (if fitted)



2T/4T AC MOTOR PERFORMANCE

COADIS LINE	Motor code	Air flow rate m ³ /h	2-pipe and 4-pipe systems			Power input W	LW dB(A)	Comfort level (ISO or NR)	Average increase of air temperature (in K) Auxiliary electric heater 230/1/50	
			Cooling power (W)		Heating capacity (W)				2R	
			Total	Sensible						
612	V5	610	2 180	1 991	2 563	70	59	42		
	V4	440	1 765	1 582	2 051	45	49	32		
	V3	380	1 599	1 425	1 852	41	46	29		
	V2	310	1 429	1 256	1 627	38	42	25		
	V1	235	1 250	1 058	1 379	34	37	19		
622	V5	590	3 501	2 790	3 618	70	59	42		
	V4	420	2 662	2 054	2 713	45	51	34		
	V3	360	2 347	1 779	2 363	41	47	30		
	V2	290	2 016	1 488	1 988	38	42	25		
	V1	215	1 630	1 173	1 592	34	35	18		
622E	V5	590	2 635	2 336	2 982	70	59	42	900 W (2R)	4,5
	V4	420	2 114	1 818	2 385	45	51	34		6,4
	V3	360	1 930	1 604	2 140	41	47	30		7,4
	V2	290	1 699	1 362	1 868	38	42	25		9,2
	V1	215	1 468	1 108	1 565	34	35	18		12,4
624	V5	590	2 635	2 336	2 984	70	59	42		
	V4	420	2 114	1 818	2 464	45	51	34		
	V3	360	1 930	1 604	2 257	41	47	30		
	V2	290	1 699	1 362	2 029	38	42	25		
	V1	215	1 468	1 108	1 781	34	35	18		
632	V5	775	5 173	3 881	4 853	101	62	44		
	V4	660	2 262	3 318	4 176	77	58	40		
	V3	525	3 630	2 664	3 359	56	51	34		
	V2	460	3 226	2 348	2 962	47	48	30		
	V1	405	2 907	2 097	2 648	40	45	27		
632E	V5	775	4 401	3 493	4 633	101	62	44	1200 W (2R)	4,6
	V4	660	3 833	3 009	4 006	77	58	40		5,4
	V3	525	3 169	2 442	3 263	56	51	34		6,8
	V2	460	2 854	2 173	2 901	47	48	30		7,7
	V1	405	2 600	1 955	2 615	40	45	27		8,8
634	V5	775	4 401	3 493	3 363	101	62	44		
	V4	660	3 833	3 009	3 025	77	58	40		
	V3	525	3 169	2 442	2 623	56	51	34		
	V2	460	2 854	2 173	2 430	47	48	30		
	V1	405	2 600	1 955	2 275	40	45	27		

EUROVENT conditions

Eurovent certified values

Cooling operation: water temperature: 7/12°C, inlet air temperature: 27°C - 19°C (WB)

Heating operation (2T): water temperature: 45/40°C, inlet air temperature: 20°C

Heating operation (4T): water temperature: 65/55°C, inlet air temperature: 20°C

5 priedas Parenkami radiatoriai

Patalp. nr.	Šildymo prietaiso Nr.	Ph, W	β	$\theta_i, ^\circ\text{C}$	f	Ppr W (prie 75/65/20oC)	Parinkto radiatoriaus/rankšl. džiov./konvektoriaus tipas	Parinkto radiatoriaus/ rankšl. džiov./ konvektoriaus galia, W
101	101-1	665.03	1	18	1.111	738.85	A60,P11,I90	856
104	104-1	206.42	1	18	1.055	217.77	A40,P11,I45	306
105	105-1	79.39	1	20	1	79.39	A40,P11,I45	306
106	106-1	152.36	1	20	1	152.36	A40,P11,I45	306
108	108-1	870.3	1	18	1.111	966.90	A60,P11,I105	999
	108-2	870.3	1	18	1.111	966.90	A60,P11,I105	999
109	109-1	181.59	1	18	1	181.59	A40,P11,I45	306
201	201-1	432.86	1	18	1.111	480.91	A60,P11,I60	571
204	204-1	167.93	1	18	1.055	177.17	A40,P11,I45	306
205	205-1	59.98	1	20	1	59.98	A40,P11,I45	306
206	206-1	117.3	1	20	1	117.30	A40,P11,I45	306
208	208-1	877.77	1	18	1.111	975.20	A60,P11,I105	999
	208-2	877.77	1	18	1.111	975.20	A60,P11,I105	999
209	209-1	157.76	1	18	1	157.76	A40,P11,I45	306
301	301-1	437.26	1	18	1.111	485.80	A60,P11,I60	571
304	304-1	172.03	1	18	1.055	181.49	A40,P11,I45	306
305	305-1	61.35	1	20	1	61.35	A40,P11,I45	306
306	306-1	117.29	1	20	1	117.29	A40,P11,I45	306
308	308-1	887.87	1	18	1.111	986.42	A60,P11,I105	999
	308-2	887.87	1	18	1.111	986.42	A60,P11,I105	999
309	309-1	170.7	1	18	1	170.70	A40,P11,I45	306
312	312-1	368.68	1	20	1	368.68	A40,P11,I60	407
401	401-1	516.95	1	18	1.111	568.59	A60,P11,I60	571
404	404-1	188.97	1	18	1.055	199.36	A40,P11,I45	306
405	405-1	71.25	1	20	1	71.25	A40,P11,I45	306
406	406-1	136.55	1	20	1	136.55	A40,P11,I45	306
408	408-1	981.8	1	18	1.111	1090.78	A60,P11,I120	1141
	408-2	981.8	1	18	1.111	1090.78	A60,P11,I120	1141

409	409-1	179.27	1	18	1	179.27	A40,P11,I45	306
410	410-1	394.96	1	20	1	394.96	A40,P11,I60	407
501	501-1	688.88	1	18	1.111	765.35	A60,P11,I90	856
502	502-1	887.87	1	18	1.111	986.42	A60,P11,I105	999
	502-2	887.87	1	18	1.111	986.42	A60,P11,I105	999
504	504-1	245.89	1	18	1.055	259.41	A40,P11,I45	306
505	505-1	104.37	1	20	1	104.37	A40,P11,I45	306
506	506-1	200.96	1	20	1	200.96	A40,P11,I45	306
508	508-1	1269.17	1	18	1.111	1410.05	A60,P11,I150	1427
	508-2	1269.17	1	18	1.111	1410.05	A60,P11,I150	1427
509	509-1	245.35	1	18	1	245.35	A40,P11,I45	306
510	510-1	488.39	1	20	1	488.39	A60,P11,I60	571

Parenkami fankoilai

Patalpa	Ph, W (šild)	Ppar., W	Oro kiekis m3/h	Prietaisų skaičius	Prietaiso rūšis
102	6678	1988	290	4	622/V2
202	2138	2363	360	1	622/V3
210	820	851	115	1	12E/V1
211	2670	1379	235	2	612/V1
302	1840	1988	290	1	622/V2
310	965	1379	235	1	612/V1
311	2058	2363	360	1	622/V3
402	2240	2363	360	1	622/V3
413	726	851	115	1	12E/V1
414	1027	1379	235	1	612/V1
415	862	1379	235	1	612/V1
416	460	851	115	1	12E/V1
502	1087	1379	235	1	612/V1
511	251	851	115	1	12E/V1
512	438	851	115	1	12E/V1
513	1086	1379	235	1	612/V1
514	1228	1379	235	1	612/V1
515	1064	1379	235	1	612/V1
516	561	851	115	1	12E/V1

6 priedas, Hidrauliniai šildymo sistemos skaičiavimai, kolektorinė sistema

Ruožo Nr.	Ph, W	G, kg/h	l, m	ds, mm	R, Pa/m	R*I, Pa	v, m/s	$\Sigma\xi$	p, Pa	Z, Pa	R*I+Z+ p, Pa	Vietinės kliūtys
						Tiesios atkarpos			Prietaisai	Vietinės kliūtys		
1 žiedas per šildymo prietaisą												
1	24058	1034	4.3	32	133	571.9	0.56	5.6	-	878.08	1449.98	rutulinis čiaupas - 2 4xalkūnė - 3.2 pratek. trišak. - 0.4
2	19980	859	3.6	32	89	320.4	0.51	2.4	-	312.12	632.52	rutulinis čiaupas - 2 pratek. trišak. - 0.4
3	16187	696	3.3	26	234	772.2	0.57	2.4	-	389.88	1162.08	rutulinis čiaupas - 2 pratek. trišak. - 0.4
4	11987	515	3.3	26	127	419.1	0.46	2.55	-	269.79	688.89	rutulinis čiaupas - 2 pratek. trišak. - 0.4
5	7503	323	3.3	20	180	594	0.48	3.95	-	455.04	1049.04	rutulinis čiaupas - 2 atsišak. trišak. - 0.55 alkūnė - 1.4
Reguliuojamas kolektorius	7503	323	-	-	-	-	-	-	10000	-	15000.00	-
6	856	37	15.2	14	46	699.2	0.15	14.2	-	159.75	858.95	2 x alkūnė - 4.2 4x lankai - 1.5
Šild.prietaisas	856	37	-	-	-	-	-	-	500	-	500.00	-
6'	856	37	15.2	14	46	699.2	0.15	14.2	-	159.75	858.95	2 x alkūnė - 4.2 4x lankai - 1.5
Reguliuojamas kolektorius	7503	323	-	-	-	-	-	-	20000	-	15000.00	-
5'	7503	323	3.3	20	180	594	0.48	3.95	-			rutulinis čiaupas - 2 atsišak. trišak. - 0.55 alkūnė - 1.4

4'	11987	515	3.3	26	127	419.1	0.46	2.55	-			rutulinis čiaupas - 2 pratek. trišak. - 0.4
3'	16187	696	3.3	26	234	772.2	0.57	2.4	-	389.88	1162.08	rutulinis čiaupas - 2 pratek. trišak. - 0.4
2'	19980	859	3.6	32	89	320.4	0.51	2.4	-	312.12	632.52	rutulinis čiaupas - 2 pratek. trišak. - 0.4
1'	24058	1034	4.3	32	133	571.9	0.56	5.6	-	878.08	1449.98	rutulinis čiaupas - 2 4xalkūnė - 3.2 pratek. trišak. - 0.4
Suma Z bendras:											40444.99	

6 priedas, Hidrauliniai šildymo sistemos skaičiavimai, šakotinė sistema

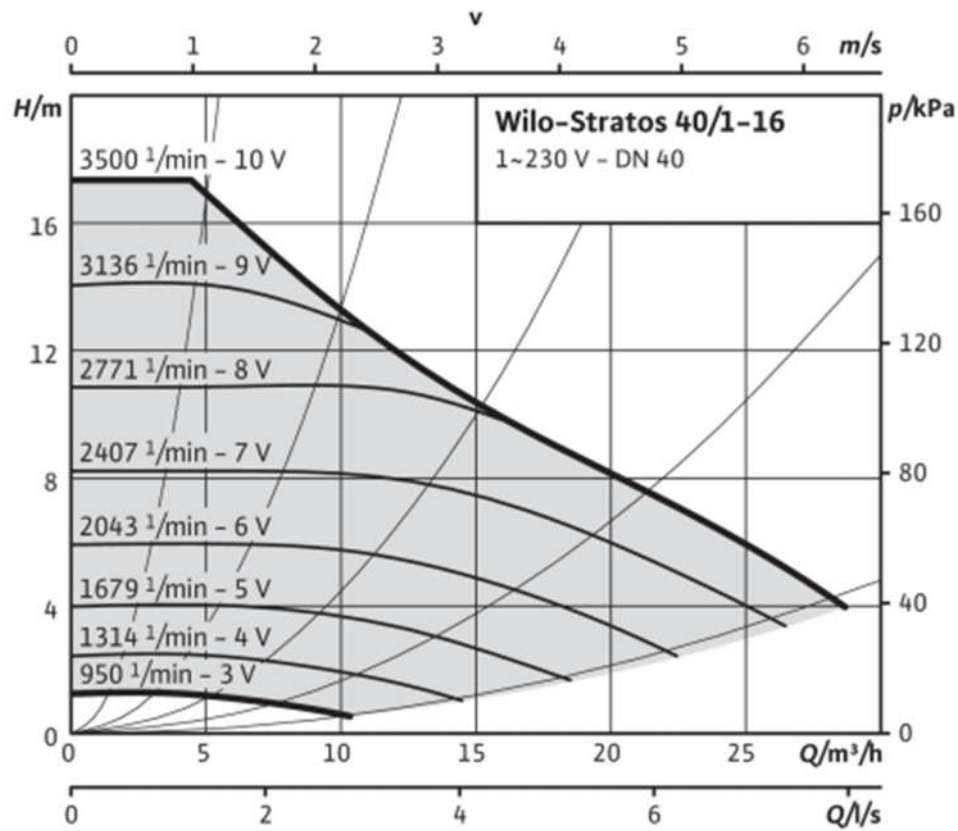
Ruožo Nr.	Ph, W	G, kg/h	l, m	ds, mm	R, Pa/m	R*I, Pa	v, m/s	$\Sigma\xi$	p, Pa	Z, Pa	R*I+Z+ p, Pa	Vietinės kliūtys
						Tiesios atkarpos			Prietaisai	Vietinės kliūtys		
1 žiedas per šildymo prietaisą												
8	34546	1485	5.3	32	241	1277.3	0.79	10.2	-	3182.91	4460.21	rutulinis čiaupas - 1 3xalkūnė - 3.2
9	26594	1143	3.3	32	152	501.6	0.61	1.55	-	288.378	789.98	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -0.55
10	20622	887	3.3	26	340	1122	0.8	1.85	-	592	1714.00	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -0.85
11	14892	640	3.3	26	188	620.4	0.57	1.85	-	300.533	920.93	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -0.85
12	8069	347	3.3	20	180	594	0.48	4.7	-	541.44	1135.44	rutulinis čiaupas - 1 2xlankai
13	7218	310	1	20	180	180	0.48	2.35	-	270.72	450.72	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -1.35

14	6367	274	1.6	20	142	227.2	0.42	2.35	-	207.27	434.47	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -1.35
15	4988	214	0.75	16	310	232.5	0.53	4.05	-	568.823	801.32	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -3.05
16	3609	155	1	16	210	210	0.42	4.05	-	357.21	567.21	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -3.05
17	2758	119	3	14	302	906	0.46	5	-	529	1435.00	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -4
18	1379	59	4.7	14	310	1457	0.53	2.5	-	351.125	1808.13	rutulinis čiaupas - 1 lankas - 1.50
Šild.prietaisas	1379	59	-	-	-	-	-	-	500	-	500.00	-
18'	1379	59	4.7	14	310	1457	0.53	2.5	-	351.125	1808.125	rutulinis čiaupas - 1 lankas - 1.50
17'	2758	119	3	14	302	906	0.46	5	-	529	1435	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -4
16'	3609	155	1	16	210	210	0.42	4.05	-	357.21	567.21	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -3.05
15'	4988	214	0.75	16	310	232.5	0.53	4.05	-	568.823	801.3225	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -3.05
14'	6367	274	1.6	20	142	227.2	0.42	2.35	-	207.27	434.47	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -1.35
13'	7218	310	1	20	180	180	0.48	2.35	-	270.72	450.72	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -1.35
12'	8069	347	3.3	20	180	594	0.48	4.7	-	541.44	1135.44	rutulinis čiaupas - 1 2xlankai
11'	14892	640	3.3	26	188	620.4	0.57	1.85	-	300.533	920.9325	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -0.85
10'	20622	887	3.3	26	340	1122	0.8	1.85	-	592	1714	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -0.85

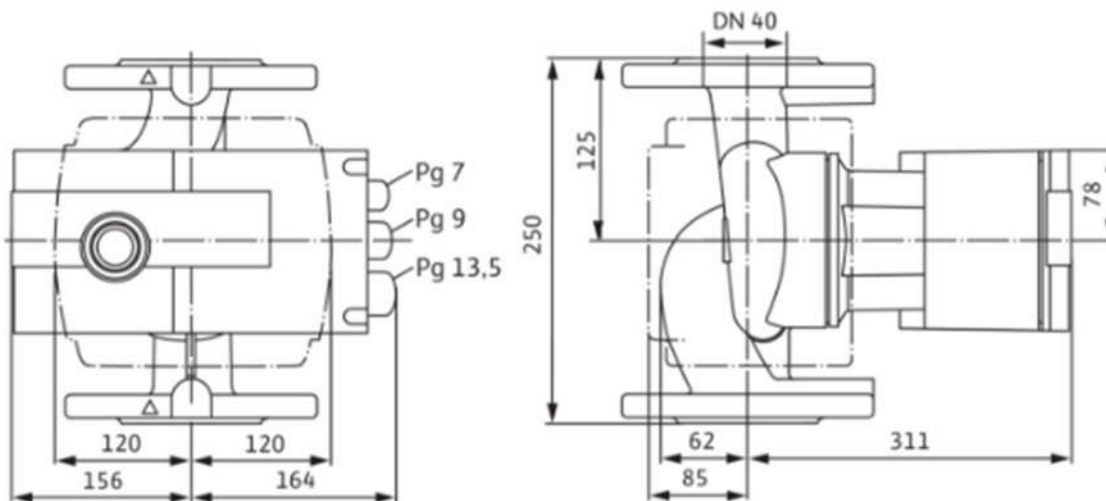
9'	26594	1143	3.3	32	152	501.6	0.61	1.55	-	288.378	789.9775	rutulinis čiaupas - 1 pratekėjimo trišakis -0.55
8'	34546	1485	5.3	32	241	1277.3	0.79	10.2	-	3182.91	4460.21	rutulinis čiaupas - 1 3xalkūnė - 3.2
Suma Z bendras:											29534.82	

8 priedas, Wilo stratos cirkuliacinio siurblio specifikacijos

Pump curves



Dimension drawing



9 priedas, Vėdinimo sistemos oro kiekių parinkimas

Eil. Nr.	Patalpos pavadinimas	Patalpos plotas, m ²	Patalpos tūris, m ³	Norminės oro kiekio vertės		Projektinis tiekiamo oro kiekis, m ³ /h	Projektinis šalinamo oro kiekis, m ³ /h
				Norminis tiekiamo oro kiekis, m ³ /h	Norminis šalinamo oro kiekis, m ³ /h		
102	Administracinė patalpa	145.14	478.962	522.50	393	523	393
104	Vent. Kamera	5.3	17.49	5.30	5.3	5.3	5.3
105	Tualetas1	1.98	6.534	-	36	-	65
106	Tualetas2	3.85	12.705	-	36	-	65
Suminis projektinis tiekiamo oro kiekis						528.3	
Suminis projektinis šalinamo oro kiekis							528.3

202	Koridorius	63.95	191.85	115.11	115.11	360	220
204	Vent. Kamera	5.3	15.9	5.30	5.3	5.3	5.3
205	Tualetas1	1.98	5.94	-	36	-	70
206	Tualetas2	3.85	11.55	-	36	-	70
210	Administracinė patalpa	44	132	158.40	158.40	160	160
211	Administracinė patalpa	29.13	87.39	104.87	104.87	235	235
Suminis projektinis tiekiamo oro kiekis						760.3	
Suminis projektinis šalinamo oro kiekis							760.3

302	Koridorius	40.43	121.29	72.77	72.77	290	217
304	Vent. Kamera	5.3	15.9	5.3	5.3	5.3	5.3
305	Tualetas1	1.98	5.94	-	36	-	47
306	Tualetas2	3.85	11.55	-	36	-	50
310	Administracinė patalpa	50.06	150.18	180.22	180.22	235	235
311	Administracinė patalpa	38.75	116.25	139.50	139.50	360	360
312	Administracinė patalpa	6.4	19.2	23.04	23.04	24	-
Suminis projektinis tiekiamo oro kiekis						914.3	
Suminis projektinis šalinamo oro kiekis							914.3

402	Koridorius	48.82	146.46	87.876	-	360	302
404	Vent. Kamera	5.3	15.9	5.3	5.3	5.3	5.3
405	Tualetas1	1.98	5.94	-	36	-	41

406	Tualetas2	3.85	11.55	-	36	-	41
410	Administracinė patalpa	6.4	19.2	23.04	23.04	24	-
411	Administracinė patalpa	7.78	23.34	28.01	28.01	30	30
412	Administracinė patalpa	13.52	40.56	48.67	48.67	50	50
413	Administracinė patalpa	23.76	71.28	85.54	85.54	115	115
414	Administracinė patalpa	13.41	40.23	48.28	48.28	235	235
415	Administracinė patalpa	13.41	40.23	48.28	48.28	235	235
416	Administracinė patalpa	6.47	19.41	23.29	23.29	115	115
Suminis projektinis tiekiamo oro kiekis						1169.3	
Suminis projektinis šalinamo oro kiekis							1169.3

502	Koridorius	48.82	146.46	87.876	-	235	177
504	Vent. Kamera	5.3	15.9	5.3	5.3	5.3	5.3
505	Tualetas1	1.98	5.94	-	36	-	41
506	Tualetas2	3.85	11.55	-	36	-	41
510	Administracinė patalpa	6.25	18.75	22.50	23.04	24	-
511	Administracinė patalpa	7.78	23.34	28.01	28.01	115	115
512	Administracinė patalpa	13.52	40.56	48.67	48.67	115	115
513	Administracinė patalpa	23.76	71.28	85.54	85.54	235	235
514	Administracinė patalpa	13.41	40.23	48.28	48.28	235	235
515	Administracinė patalpa	13.41	40.23	48.28	48.28	235	235
516	Administracinė patalpa	6.47	19.41	23.29	23.29	115	115
Suminis projektinis tiekiamo oro kiekis						1314.3	
Suminis projektinis šalinamo oro kiekis							1314.3

13 priedas, Medžiagų žiniaraštis

Eil. Nr.	Medžiagos ir įrenginiai	Mato vnt.	Kiekis
1	2	3	4
Vėdinimo sistema			
1	Oro tiekimo įrenginys su rekuperatoriumi Domekt R 600V	vnt.	1
2	Oro tiekimo įrenginys su rekuperatoriumi Domekt R 900V	vnt.	1
3	Oro tiekimo įrenginys su rekuperatoriumi Domekt CF 900 V	vnt.	1
4	Oro tiekimo įrenginys su rekuperatoriumi Verso R1200V	vnt.	1
5	Oro tiekimo įrenginys su rekuperatoriumi Verso R 1400 V	vnt.	1
6	Cinkuotos skardos ortakis, d100	m.	16.4
7	Cinkuotos skardos ortakis, d125	m.	29.5
8	Cinkuotos skardos ortakis, d160	m.	22.6
9	Cinkuotos skardos ortakis, d200	m.	65.14
10	Cinkuotos skardos ortakis, d250	m.	67.94
11	Cinkuotos skardos ortakis, d315	m.	63
12	Mova d100	vnt.	2
13	Mova d125	vnt.	6
14	Mova d160	vnt.	5
15	Mova d200	vnt.	12
16	Mova d250	vnt.	16
17	Mova d315	vnt.	13
18	90° Alkūnė su tarpinėmis, d100	vnt.	6
19	90° Alkūnė su tarpinėmis, d125	vnt.	5
20	90° Alkūnė su tarpinėmis, d160	vnt.	5
21	90° Alkūnė su tarpinėmis, d200	vnt.	7
22	90° Alkūnė su tarpinėmis, d250	vnt.	9
23	90° Alkūnė su tarpinėmis, d315	vnt.	10
24	Pereiga d125-200	vnt.	2
25	Pereiga d160-100	vnt.	3
26	Pereiga d160-125	vnt.	3
27	Pereiga d250-200	vnt.	6
28	Pereiga d200-160	vnt.	3
29	Pereiga d200-100	vnt.	1
30	Pereiga d250-160	vnt.	1
31	Pereiga d250-315	vnt.	3
32	Balninė atšaka d100-100	vnt.	1
33	Balninė atšaka d125-100	vnt.	1
34	Balninė atšaka d160-100	vnt.	3
35	Balninė atšaka d160-125	vnt.	4
36	Balninė atšaka d200-250	vnt.	4

37	Balninė atšaka d200-160	vnt.	5
38	Balninė atšaka d200-100	vnt.	8
39	Balninė atšaka d200-125	vnt.	4
40	Balninė atšaka d250-250	vnt.	1
41	Balninė atšaka d250-160	vnt.	5
42	Balninė atšaka d250-100	vnt.	7
43	Balninė atšaka d315-250	vnt.	2
44	Balninė atšaka d315-160	vnt.	6
45	Balninė atšaka d315-100	vnt.	20
46	Balninė atšaka d315-315	vnt.	2
47	Aklė d250	vnt.	1
48	Reguliavimo sklendė d100	vnt.	71
49	Atbulinis vožtuvas d315	vnt.	10
50	Triukšmo slopintuvas SIL-50-315-600	vnt.	10
51	Apvalios lauko grotelės	vnt.	10
52	Ortakių izoliacija su aliuminio folija	m ²	52
53	Sistemos įrengimas	kompl.	1
54	Sistemos testavimas	kompl.	1
55	Sistemos derinimas	kompl.	1

10 priedas, Aerodinaminiai skaičiavimai 1a tiekimas

Ruožo Nr.	Debitas, m ³ /h	Ilgis l, m	Ortakio skersmuo d, mm	Oro greitis, m/s	Trinties nuostoliai R, Pa/m'	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties R _{xl} , Pa	Dinaminis slėgis pdin, Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	Atskirų sistemos elementų Δp, Pa	R _{xl} +Z+Δp, Pa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
1	528.3	1	200	4	1.6	1.6	9.632	0.37	3.56	9	14.16	1xalkūnė
2	523	8.9	200	4	1.1	9.79	9.632	0.74	7.13	12	28.92	2xalkūnė
3	393	6.14	200	3	0.9	5.526	5.418	0	0.00	12	17.53	-
4	262	7.8	160	3	0.9	7.02	5.418	0.37	2.00	12	21.02	alkūnė
5	131	6.9	125	3	1.2	8.28	5.418	2.37	12.84	12	33.12	mova+alkūnė

114.75

Aerodinaminiai skaičiavimai 2a šalinimas

Ruožo Nr.	Debitas, m ³ /h	Ilgis l, m	Ortakio skersmuo d, mm	Oro greitis, m/s	Trinties nuostoliai R, Pa/m'	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties R _{xl} , Pa	Dinaminis slėgis pdin, Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	Atskirų sistemos elementų Δp, Pa	R _{xl} +Z+Δp, Pa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
1	760.3	1	250	4.6	1.15	1.15	12.7383	1.27	16.18	8	25.33	alkūnė+baln.
2	755	0.7	250	4.6	1.15	0.805	12.7383	0.9	11.46	8	20.27	balnelis
3	715	6.14	250	4.5	1.1	6.754	12.1905	0.9	10.97	0	17.73	balnelis
4	675	19.9	250	4	1	19.9	9.6320	3.11	29.96	15	64.86	-
5	557.5	1.8	200	4.3	1.2	2.16	11.1310	0	0.00	15	17.16	-
6	440	3.6	200	4	1.1	3.96	9.6320	0.37	3.56	14	21.52	alkūnė
7	160	2.6	125	3	1.2	3.12	5.4180	3.37	18.26	5	26.38	alkūnė + mova

193.24

Aerodinaminiai skaičiavimai

3a šalinimas

Ruožo o Nr.	Debitas, m ³ /h	Ilgis l, m	Ortakio skersmuo d, mm	Oro greitis, m/s	Trinties nuostoliai R, Pa/m'	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties R _{xl} , Pa	Dinaminis slėgis pdin, Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	Atskirų sistemos elementų Δp, Pa	R _{xl} +Z+Δp, Pa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
1	914.3	1.2	315	5	1.2	1.44	15.050	1.27	19.11	8	28.55	alkūnė+baln.
2	909	0.7	315	5	1	0.7	15.050	0.9	13.55	8	22.25	balnelis
3	862	1	315	4.5	1	1	12.191	0.9	10.97	0	11.97	balnelis
4	812	9.6	250	4	0.9	8.64	9.632	0.74	7.13	4	19.77	baln.+alkūnė
5	595	7.6	250	4.5	1.2	9.12	12.191	0	0.00	16	25.12	-
6	360	2.9	200	3	0.9	2.61	5.418	1.8	9.75	5	17.36	2xbalnelis

125.02

Aerodinaminiai skaičiavimai

4a šalinimas

Ruožo o Nr.	Debitas, m ³ /h	Ilgis l, m	Ortakio skersmuo d, mm	Oro greitis, m/s	Trinties nuostoliai R, Pa/m'	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties R _{xl} , Pa	Dinaminis slėgis pdin, Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	Atskirų sistemos elementų Δp, Pa	R _{xl} +Z+Δp, Pa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
1	1169.3	1.2	315	4.5	1.2	1.44	12.191	0.9	10.97	8	20.41	balnelis
2	1164	0.7	315	4.5	1.15	0.805	12.191	0.37	4.51	8	13.32	alkūnė
3	1123	1	315	4.5	1.1	1.1	12.191	0	0.00	0	1.10	-
4	1082	6.1	315	4.5	1	6.1	12.191	0	0.00	12	18.10	-
5	780	7.6	250	4.5	1	7.6	12.191	0.74	9.02	11	27.62	2xalk+mova
6	665	3.4	250	4	0.9	3.06	9.632	0	0.00	11	14.06	-
7	430	2.8	200	4	1.2	3.36	9.632	0.9	8.67	18	30.03	mova
8	195	8.9	125	4	1.2	10.68	9.632	1.17	11.27	18	39.95	alkūnė+mova
9	80	6.7	100	3	1.2	8.04	5.418	0.97	5.26	8	21.30	alkūnė+mova

10	30	2	100	1.5	0.6	1.2	1.355	0	0.00	8	9.20	-
----	----	---	-----	-----	-----	-----	-------	---	------	---	------	---

195.08

Aerodinaminiai skaičiavimai

5a šalinimas

Ruožo Nr.	Debitas, m ³ /h	Ilgis l, m	Ortakio skersmuo d, mm	Oro greitis, m/s	Trinties nuostoliai R, Pa/m'	Ruožo slėgio nuostoliai dėl trinties R _{xl} , Pa	Dinaminis slėgis pdin, Pa	Vietinių kliūčių koeficientų suma Σζ	Ruožo slėgio nuostoliai dėl vietinių kliūčių Z, Pa	Atskirų sistemos elementų Δp, Pa	R _{xl} +Z+Δp, Pa	Pastabos
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12
1	1314.3	1.2	315	5	1.3	1.56	15.050	0.9	13.55	8	23.11	balnelis
2	1309	0.7	315	5	1.3	0.91	15.050	0.37	13.55	8	22.46	alkūnė
3	1268	1	315	5	1.3	1.3	15.050	0	5.57	0	6.87	-
4	1227	6.1	315	4.5	1.2	7.32	12.191	0	0.00	12	19.32	-
5	1050	7.6	315	4	1.1	8.36	9.632	0.74	7.13	11	26.49	2xalk+mova
6	935	3.4	315	4	1	3.4	9.632	0	7.13	11	21.53	-
7	700	2.8	250	4	1	2.8	9.632	0.9	0.00	18	20.80	mova
8	465	8.9	200	4	1.1	9.79	9.632	1.17	8.67	18	36.46	alkūnė+mova
9	230	6.7	160	3	1	6.7	5.418	0.97	6.34	10	23.04	alkūnė+mova
10	115	2	100	3	2	4	5.418	0	0.00	10	14.00	-

214.06

11 priedas, Oro tiekimo įrenginių ir oro tiekimo bei šalinimo difuzorių specifikacijos

1-am aukštui:

Domekt R 600 H

Maksimalus įrenginio našumas, m ³ /h	584
Šilumos ir garso izoliacijos storis, mm	50
Masė, kg	90
Maitinimas, V	1– 230
Maksimalus srovės stiprumas, A	HE 7,1
Šilumos atgavimo šiluminis naudingumas, %	84
Atskaitos srautas, m ³ /s	0,114
Atskaitos slėgio skirtumas, Pa	50
Savitoji jėgimo galia SPI, W/(m ³ /h)	0,38
Oro filtrų matmenys BxHxL, mm	475x235x46-M5
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė jėgimo galia atskaitos taške, W	77
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė jėgimo galia esant didžiausiam srautui, W	179
Oro šildytuvo galia, kW / Δt, °C	1 / 6,8
Valdymo pultas	C6.1 / C6.2
Aptarnavimo erdvė, mm	500



Nuotrauka yra informacinio pobūdžio, detaliai gali skirtis.



Akustinės charakteristikos

Suminis A sverties garso galios lygis L_{WA} , dB(A) atskaitos srautui

Iš lauko imamas oras	58
Į patalpą tiekiamas oras	67
Iš patalpų šalinamas oras	58
Į lauką išmetamas oras	67
Korpusas	47

Suminis A sverties garso slėgio lygis L_{WA} , dB(A) 10 m² ploto gerai garšą sugeriačioje patalpoje, 3 m atstumu nuo korpuso

Į aplinką	36
-----------	----

Šiluminis naudingumas

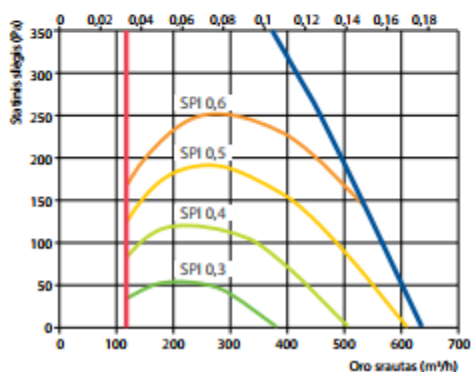
Lauke, °C	Ziema					Vasara		
	-23	-15	-10	-5	0	25	30	35
Po šilumokaičio*, °C	13,3	14,9	15,8	16,8	17,8	22,6	23,5	24,5

* patalpos temperatūra +22°C, 20% santykinė drėgmė

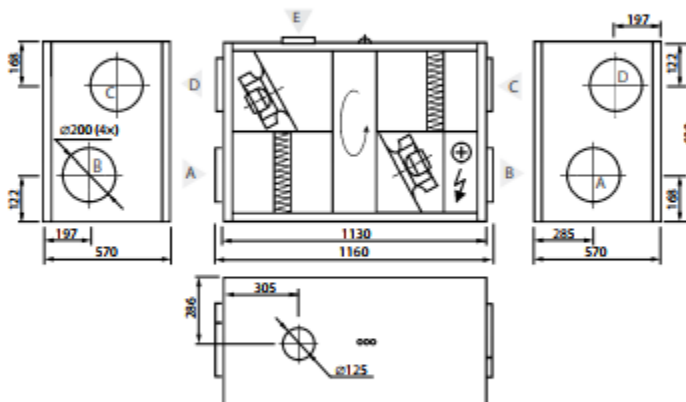
Našumas

Įrenginys su standartine komplektacija

Oro srautas (m³/s)



Dešininis (R1)



Kairinis (L1)



- A iš lauko imamas oras
- B į patalpą tiekiamas oras
- C iš patalpų šalinamas oras
- D į lauką išmetamas oras
- E papildomo ištraukimo jungimas (apylanka – ištraukimas be regeneracijos)

2-am aukštui:

Domekt R 900 U/H/V

Maksimalus įrenginio našumas, m ³ /h	993
Šilumos ir garso izoliacijos storis, mm	50
Masė, kg	195
Maitinimas, V	3–400
Maksimalus srovės stiprumas, A	HE 7,6
Šilumos atgavimo šiluminis naudingumas, %	88
Atskaitos srautas, m ³ /s	0,193
Atskaitos slėgio skirtumas, Pa	50
Savitoji įėjimo galia SPI, W/(m ³ /h)	0,26
Oro filtrų matmenys B×H×L, mm	800×400×46-M5
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė įėjimo galia atskaitos taške, W	85
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė įėjimo galia esant didžiausiam srautui, W	182
Oro šildytuvo galia, kW / Δt, °C	3 / 12,0
Valdymo pultas	CS.1
Aptarnavimo erdvė, mm	800

Akustinės charakteristikos

Suminis A sverties garso galios lygis L_{WA}, dB(A) atskaitos srautui

Iš lauko imamas oras	53
Į patalpas tiekiamas oras	66
Iš patalpų šalinamas oras	57
Į lauką išmetamas oras	62
Korpusas	44

Suminis A sverties garso slėgio lygis L_{WA}, dB(A) 10 m² ploto gerai garšą sugeriančioje patalpoje, 3 m atstumu nuo korpuso

Į aplinką	33
-----------	----

Našumas

Įrenginys su standartine komplektacija

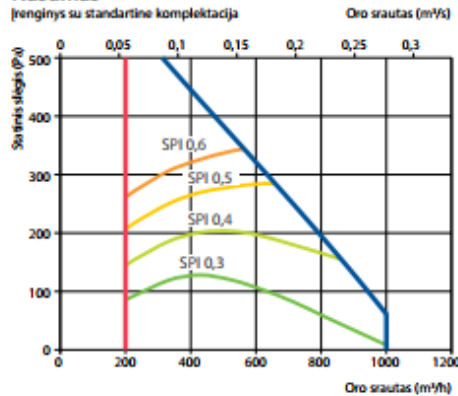
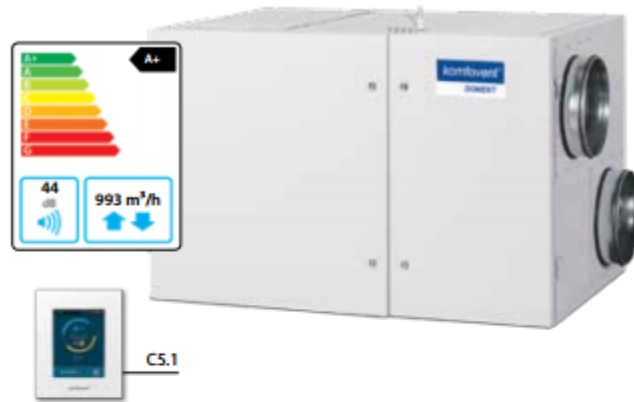


Fig. 10-1



Nuotrauka yra informacinio pobūdžio, detaliai gali skirtis.

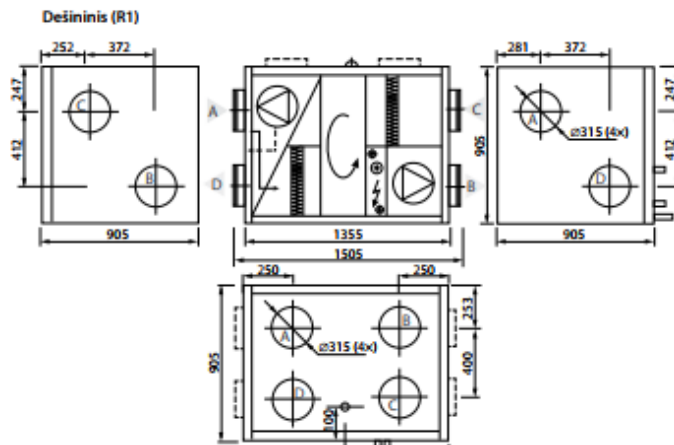
Šiluminis naudingumas

Lauke, °C	Žiema					Vasara		
	-23	-15	-10	-5	0	25	30	35
Po šilumokaičio*, °C	14,6	15,9	16,7	17,5	18,4	22,4	23,3	23,9

* patalpos temperatūra +22°C, 20% santykinė drėgmė

Vandeninis oro šildytuvas-aušintuvas (HCW)

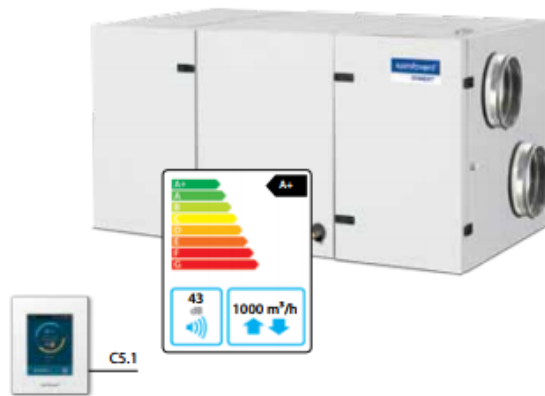
	Žiema					Vasara
	90/70	80/60	70/50	60/40	7/12	
Vandens temperatūra į/iš, °C	90/70	80/60	70/50	60/40	7/12	
Galia, kW	2,4	2,4	2,4	2,4	3,4	
Vandens srautas, dm ³ /h	104	103	103	102	583	
Slėgio kritimas, kPa	1	1	1	1	6,0	
Temperatūra prieš/už, °C	14,6/22				23,3/18	
Maksimali galia, kW	21,5	15,8	9,9	6,7	6,5	
Pajungimas, °						1/2



3-iam aukštui:

Domekt CF 900 U/H/V

Maksimalus įrenginio našumas, m ³ /h	1000
Šilumos ir garso izoliacijos storis, mm	50
Masė, kg	267
Maitinimas, V	HE 3–400 / HW 1–230
Maksimalus srovės stiprumas, A	HE 9,8 / HW 3,3
Šilumos atgavimo šiluminis naudingumas, %	82
Atskaitos srautas, m ³ /s	0,194
Atskaitos slėgio skirtumas, Pa	50
Savitoji jėgimo galia SPI, W/(m ³ /h)	0,17
Oro filtrų matmenys BxHxL, mm	800x400x46-M5
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė jėgimo galia atskaitos taške, W	57
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė jėgimo galia esant didžiausiam srautui, W	162
Oro šildytuvo galia, kW / Δt, °C	4,5/19,1
Valdymo pultas	CS.1
Aptarnavimo erdvė, mm	800



Nuotrauka yra informacinio pobūdžio, detaliai patikrinkite.

Akustinės charakteristikos

Suminis A sverties garso galios lygis L_{WA}, dB(A) atskaitos srautui

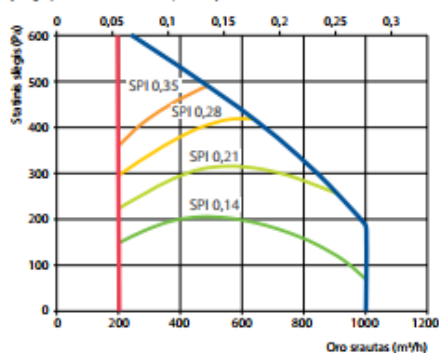
Iš lauko imamas oras	49
I patalpas tiekiamas oras	64
Iš patalpų šalinamas oras	49
I lauką išmetamas oras	64
Korpusas	43

Suminis A sverties garso slėgio lygis L_{WA}, dB(A) 10 m² ploto gerai garsą sugeriančioje patalpoje, 3 m atstumu nuo korpuso

I aplinką	33
-----------	----

Našumas

Įrenginys su standartinė komplektacija Oro srautas (m³/s)



Priedai

Uždarymo sklendė	AGUJ-M-315+LF24/LM24
Triukšmo slopintuvas	A/D AGS-315-100-900-M
	B/C AGS-315-100-1200-M
Aprišimo mazgas	PPU-HW-3R-15-1,0-W2
Vand. šildytuvas-aušintuvas	DCW-0,7-5
2-eigis vožtuvas	VVP47.15-2,5+SSP61
Freoninis aušintuvas	DCF-0,7-5
Salčio mašina	MOU-18HFN6-KAB243

Šiluminis naudingumas

Lauke, °C	Žiema					Vasara		
	-23	-15	-10	-5	0	25	30	35
Po šilumokačio*, °C	14,1	15	15,9	16,8	17,8	22,6	23,6	24,6

* patalpos temperatūra +22°C, 20% santykinė drėgmė

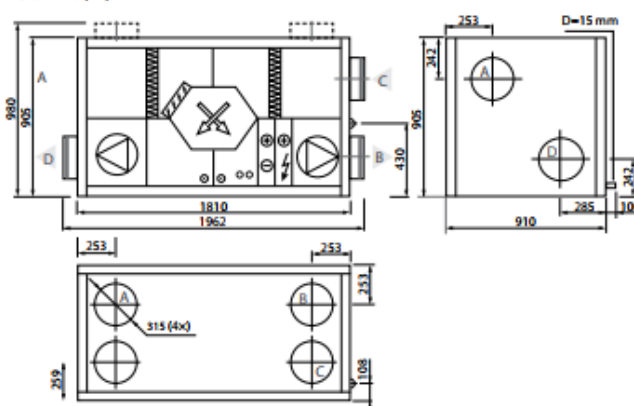
Vandeninis oro šildytuvas-aušintuvas (HCW)

Vandens temperatūra į/iš, °C	Žiema				Vasara
	90/70	80/60	70/50	60/40	7/12
Galia, kW	2,7	2,7	2,7	2,7	3,8
Vandens srautas, dm ³ /h	117	117	116	116	644
Slėgio kritimas, kPa	1	1	1	1	6,8
Temperatūra prieš/už, °C	14,1/22				23,6/18
Maksimali galia, kW	21,5	16,5	11,4	6,5	6,4
Pajungimas, "	1/2				

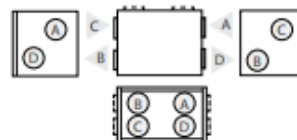
Galimos versijos:

- 1) Elektrinis oro šildytuvas (HE);
- 2) Vandeninis oro šildytuvas-aušintuvas (HCW);
- 3) Vandeninis oro šildytuvas-aušintuvas (HCW) ir elektrinis oro šildytuvas (HE).

Dešininis (R1)



Kairinis (L1)



- A Iš lauko imamas oras
- B Į patalpas tiekiamas oras
- C Iš patalpų šalinamas oras
- D Į lauką išmetamas oras

4-am aukštui:

Verso R 1200 U/H/V

Verso R 1200 UH duomenys

Nominalus įrenginio našumas, m ³ /h	1300
Šilumos ir garso izoliacijos storis, mm	50
Masė, kg	195
Maitinimas HE, V	3–400
Maitinimas HW, V	1–230
Maksimalus srovės stiprumas HE, A	13,2
Maksimalus srovės stiprumas HW, A	7,2
Oro filtrų matmenys B×H×L, mm	800×400×46-M5
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė jėgimo galia esant didžiausiam srautui, W	470
Elektrinio oro šildytuvo galia, kW / Δt, °C	4,5 / 9,6
Valdymo pultas	CS.1
Aptarnavimo erdvė, mm	800

Akustinės charakteristikos

Suminis A sverties garso galios lygis L_{WA}, dB(A) atskaitos srautui

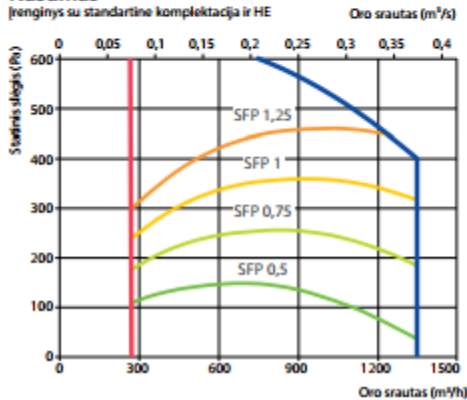
Iš lauko imamas oras	57
Į patalpas tiekiamas oras	71
Iš patalpų šalinamas oras	57
Į lauką išmetamas oras	68
Korpusas	50

Suminis A sverties garso slėgio lygis L_{WA}, dB(A) 10 m² ploto gerai garsą sugeriančioje patalpoje, 3 m atstumu nuo korpuso

Į aplinką	40
-----------	----

Našumas

Įrenginys su standartinė komplektacija ir HE



Nuotrauka yra informacinė ir neatsako už išlaidas.

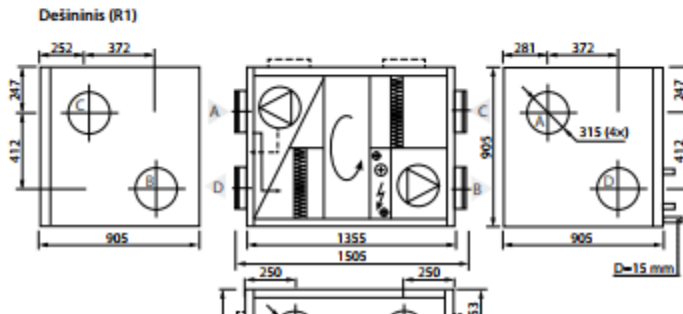
Šiluminis naudingumas

Lauke, °C	Ziema				Vasara
	-23	-15	-10	-5	0
Po regeneracijos*, °C	14,5	15,9	16,7	17,5	18,4

* patalpos temperatūra +22°C, 10% santykinė drėgmė

Vandeninis oro šildytuvas-aušintuvas (HCW)

Vandens temperatūra į/iš, °C	Ziema				Vasara
	90/70	80/60	70/50	60/40	7/12
Galia, kW	3,3	3,3	3,3	3,3	4,7
Vandens srautas, dm ³ /h	144	144	143	142	803
Slėgio kritimas, kPa	1	1	1	1	10,5
Temperatūra prieš/už, °C	14,5/22				23,3/18
Maksimali galia, kW	29,5	23,1	16,9	10,7	8,5
Pajungimas, °	1/2				



5-am aukštui:

Verso R 1400 U/H/V

Verso R 1400 UH duomenys

Nominalus įrenginio našumas, m ³ /h	1500
Šilumos ir garso izoliacijos storis, mm	50
Masė, kg	195
Maitinimas HE, V	3–400
Maitinimas HW, V	1–230
Maksimalus srovės stiprumas HE, A	13,2
Maksimalus srovės stiprumas HW, A	7,2
Oro filtrų matmenys BxHxL, mm	800x400x46-M5
Ventiliatoriaus pavaros elektrinė jėgimo galia esant didžiausiam srautui, W	470
Elektrinio oro šildytuvo galia, kW / Δt, °C	4,5 / 8,3
Valdymo pultas	C5.1
Aptarnavimo erdvė, mm	800

Akustinės charakteristikos

Suminis A sverties garso galios lygis L_{WA}, dB(A) atskaitos srautui

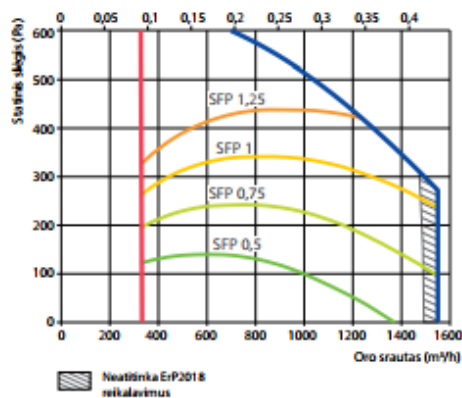
Iš lauko imamas oras	59
Į patalpas tiekiamas oras	74
Iš patalpų šalinamas oras	60
Į lauką išmetamas oras	71
Korpusas	54

Suminis A sverties garso slėgio lygis L_{WA}, dB(A) 10 m² ploto gerai garsą sugeriančioje patalpoje, 3 m atstumu nuo korpuso

Į aplinką	44
-----------	----

Našumas

Įrenginys su standartinė komplektacija ir HE Oro srautas (m³/s)



Priedai

Uždarymo sklendė	AGUJ-M-315+LF24/LM24
Triukšmo slopintuvas	A/D AGS-315-100-900-M
Aprišimo mazgas	PPU-HW-3R-15-1,0-W2
Vand. šildytuvai-aušintuvai	DCW-1,4-9
2-eigis vožtuvas	WVP47.20-4,0+SSP61
Freoninis aušintuvas	DCF-1,4-10
Šalčio mašina	MOU-36HFN6-KA8243



Nuotrauka yra informacinio pobūdžio, detalus galvitebis.

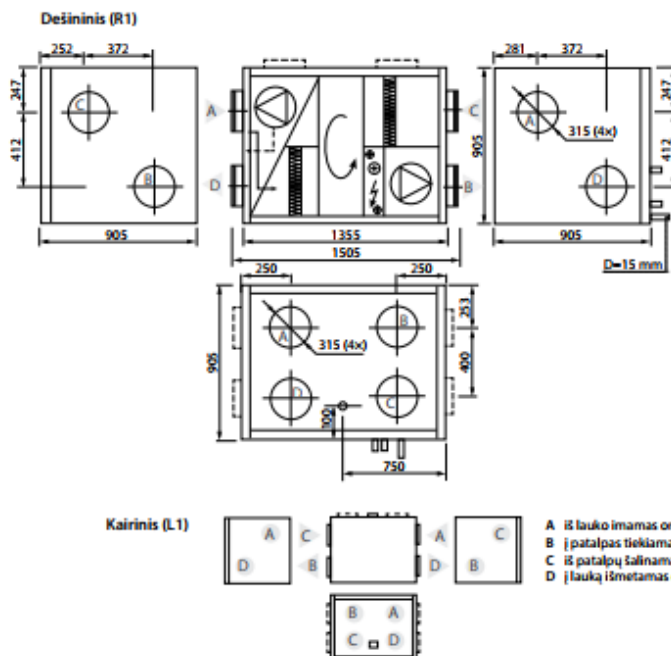
Šiluminis naudingumas

Lauke, °C	Žiema				Vasara
	-23	-15	-10	-5	0
Po regeneracijos*, °C	14	15,4	16,3	17,2	18,1

* patalpos temperatūra +22°C, 10% santykinė drėgmė

Vandeninis oro šildytuvai-aušintuvai (HCW)

Vandens temperatūra į/iš, °C	Žiema				Vasara
	90/70	80/60	70/50	60/40	7/12
Galios, kW	4	4	4	4	5,5
Vandens srautas, dm ³ /h	178	177	176	175	939
Slėgio kritimas, kPa	1	1	1	1	13,8
Temperatūra prieš/už, °C	14/22				23,4/18
Maksimali galia, kW	33,8	26,8	20	13,5	9,6
Pajungimas, "					½

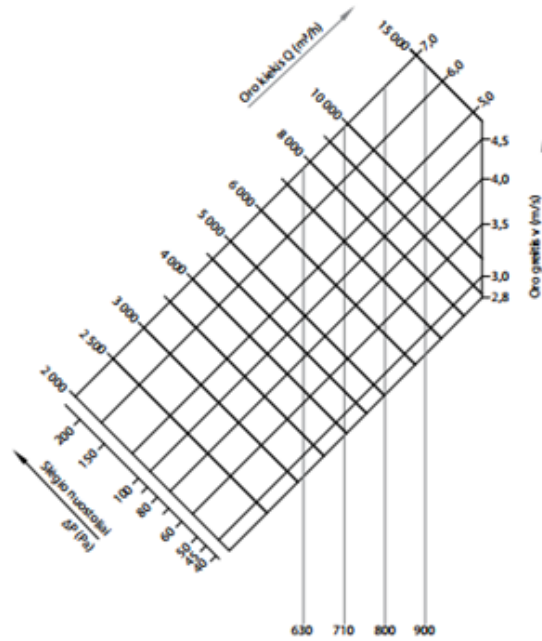
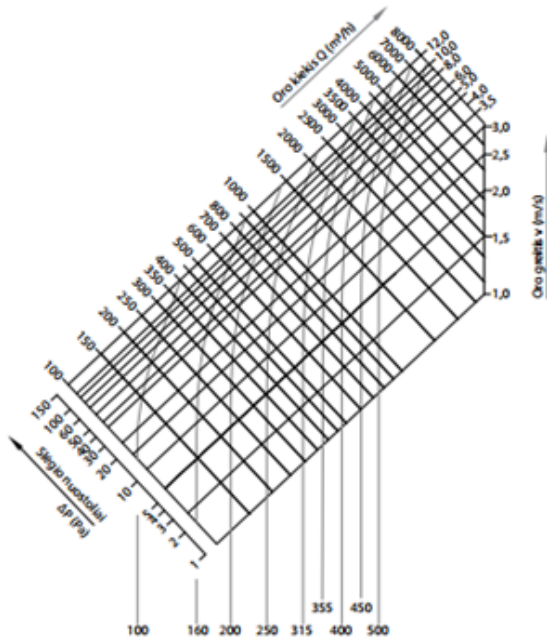
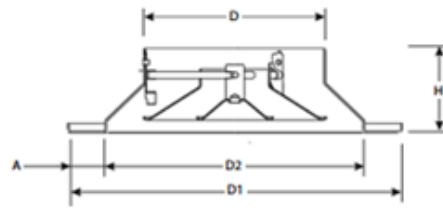


Dfuzorių specifikacija

Apvalus lubinis difuzorius

OD-3N

Difuzoriai skirti didelio oro kiekio išleidimui ir paėmimui. Standartinė gaminių spalva balta (RAL 9010). Gaminami iš aliuminio. Difuzoriai turi dvi skirtingas fiksuojamas padėtis, taip reguliuojama oro srauto kryptis. Priedai: pajungimo dėžė DR.



SUDERINTA: _____ TŪKST.LT.

TVIRTINU: _____ TŪKST.LT.

ATSAKINGAS ATSTOVAS _____

ATSAKINGAS ATSTOVAS _____

2012 M. MĖN. D.

2012 M. MĖN. D.

LOKALINĖ SĄMATA

Sudaryta pagal 2017.03 kainas

Statinių grupė 13 Vėdinimas**Statinyss 1 Vėdinimas****Žiniaraštis 1 Lokalinė**

2018.01.06

Suma žiniaraščiui 28062.32 EUR

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
1	Vėdinimas					
1	N20P-0111	vnt		11.0		
	Plieninių apvalių įmovinių trišakių montavimas , kai trišakio pagrindo skersmuo iki 160 mm					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.8	8.8	5.62	49.46
120319	Kniedės	kg	0.006	0.066	1.93	0.13
342541	Polivinilchloridinė izoliacinė juosta	m	1.5	16.5	0.03	0.5
484713	Fasoninės detalės ortakiams	vnt.	1.0	11.0		
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.1	1.1	0.5	0.55
N20P-0111	Darbo užm. 49.46 Medžiagos 0.63			Mechanizmai 0.55		Iš viso 50.64
2	N20P-0111	vnt		21.0		
	Plieninių apvalių įmovinių trišakių montavimas , kai trišakio pagrindo skersmuo daugiau 160 mm iki 315 mm					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1.01	21.21	5.62	119.2
120319	Kniedės	kg	0.013	0.273	1.93	0.53
342541	Polivinilchloridinė izoliacinė juosta	m	3.0	63.0	0.03	1.89
484713	Fasoninės detalės ortakiams	vnt.	1.0	21.0		
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.14	2.94	0.5	1.47
N20P-0111	Darbo užm. 119.20 Medžiagos 2.42			Mechanizmai 1.47		Iš viso 123.09
3	N20P-0111	vnt		10.0		
	Plieninių apvalių įmovinių trišakių montavimas , kai trišakio pagrindo skersmuo daugiau 315 mm iki 500 mm					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	1.48	14.8	5.62	83.18
120319	Kniedės	kg	0.021	0.21	1.93	0.41
342541	Polivinilchloridinė izoliacinė juosta	m	4.8	48.0	0.03	1.44
484713	Fasoninės detalės ortakiams	vnt.	1.0	10.0		
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.19	1.9	0.5	0.95
N20P-0111	Darbo užm. 83.18 Medžiagos 1.85			Mechanizmai 0.95		Iš viso 85.98
4	N20-920	vnt		2.0		
	Atšakos (balnelio) įpjovimas į tiesų ortakį, kai atšakos skersmuo iki 160 mm					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.37	0.74	5.62	4.16
120319	Kniedės	kg	0.005	0.01	1.93	0.02
261006	Atšakos, balneliai	vnt	1.0	2.0	7.0	14.0
261007	Hermetikas	kg	0.5	1.0	1.0	1.0
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.12	0.24	0.5	0.12
N20-920	Darbo užm. 4.16 Medžiagos 15.02			Mechanizmai 0.12		Iš viso 19.30
5	N20-921	vnt		72.0		

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
	Atšakos (balnelio) įpjovimas į tiesų ortakį, kai atšakos skersmuo iki 315 mm					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	0.41	29.52	5.62	165.9
120319	Kniedės	kg	0.007	0.504	1.93	0.97
261006	Atšakos, balneliai	vnt	1.0	72.0	7.0	504.0
261007	Hermetikas	kg	0.1	7.2	1.0	7.2
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.14	10.08	0.5	5.04
N20-921	Darbo užm. 165.90 Medžiagos 512.17			Mechanizmai 5.04		Iš viso 683.11
6 N20-517		vnt.		10.0		
	Atbulinių vožtuvų, kurių D iki 315mm, montavimas					
	Darbo sąn. kateg. 3.56	žm.val.	0.86	8.6	5.32	45.75
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.078	0.78	1.93	1.51
260188	Atbuliniai vožtuvai	vnt.	1.0	10.0	20.09	200.9
570289	Sandarinimo tarpikliai	kg	0.072	0.72	20.0	14.4
N20-517	Darbo užm. 45.75 Medžiagos 216.81			Mechanizmai		Iš viso 262.56
7 N20-924		vnt		71.0		
	Vožtuvų, sklendžių, užkaišų montavimas apvaliuose ortakiuose, kurių skersmuo iki 160 mm					
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0.43	30.53	5.25	160.28
120319	Kniedės	kg	0.01	0.71	1.93	1.37
261008	Vožtuvai, sklendės, užkaišai	vnt	1.0	71.0	9.0	639.0
342541	Polivinilchloridinė izoliacinė juosta	m	1.0	71.0	0.03	2.13
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.14	9.94	0.5	4.97
N20-924	Darbo užm. 160.28 Medžiagos 642.50			Mechanizmai 4.97		Iš viso 807.75
8 N20-621		vnt.		2.0		
	Slopintuvo ŠTK-1, kurio vidaus D 200mm, sujungimas su ortakiais					
	Darbo sąn. kateg. 3.33	žm.val.	0.95	1.9	5.18	9.84
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0.07	0.14	1.94	0.27
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.12	0.24	1.93	0.46
482910	Apvalūs suvirinti ventiliat.triukšmo slopintuvaiŠTK-1,d 200mm	vnt.	1.0	2.0	41.0	82.0
570289	Sandarinimo tarpikliai	kg	0.097	0.194	20.0	3.88
N20-621	Darbo užm. 9.84 Medžiagos 86.61			Mechanizmai		Iš viso 96.45
9 N20-622		vnt.		2.0		
	Slopintuvo ŠTK-2, kurio vidaus D 250mm, sujungimas su ortakiais					
	Darbo sąn. kateg. 3.33	žm.val.	0.95	1.9	5.18	9.84
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0.087	0.174	1.94	0.34
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.12	0.24	1.93	0.46
482911	Apvalūs suvirinti ventiliat.triukšmo slopintuvaiŠTK-2,d 250mm	vnt.	1.0	2.0	60.0	120.0
570289	Sandarinimo tarpikliai	kg	0.121	0.242	20.0	4.84
N20-622	Darbo užm. 9.84 Medžiagos 125.64			Mechanizmai		Iš viso 135.48
10 N20-624		vnt		6.0		
	Slopintuvo ŠTK-4, kurio vidaus D 315mm, sujungimas su ortakiais					
	Darbo sąn. kateg. 3.22	žm.val.	1.41	8.46	5.13	43.4
120038	Suvirinimo elektrodai	kg	0.11	0.66	1.94	1.28
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.12	0.72	1.93	1.39
482913	Apvalūs suvirinti ventiliat.triukšmo slopintuvaiŠTK-4,d 315mm	vnt.	1.0	6.0	85.0	510.0
570289	Sandarinimo tarpikliai	kg	0.153	0.918	20.0	18.36
N20-624	Darbo užm. 43.40 Medžiagos 531.03			Mechanizmai		Iš viso 574.43
11 N20P-0206		vnt		10.0		
	Vėdinimo sistemų ištraukimo arba pritekėjimo štampuotų grotelių montavimas , kai grotelių plotas iki 0,25 m2					

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
	Darbo sąn. kateg. 3.5	žm.val.	0.83	8.3	5.25	43.58
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt	4.0	40.0	0.1	4.0
480608	Štampuotos grotelės	vnt.	1.0	10.0	20.0	200.0
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.17	1.7	0.5	0.85
N20P-0206	Darbo užm. 43.58 Medžiagos 204.00			Mechanizmai 0.85		Iš viso 248.43
12 N20-902		m		265.0		
	Ortakiai plieninių sraigčių vamzdžių, kai skersmuo iki 315 mm					
	Darbo sąn. kateg. 3.6	žm.val.	0.68	180.2	4.32	778.46
120314	Medsraigčiai su plastmasiniais įdėklais	vnt	0.34	90.1	0.1	9.01
120319	Kniedės	kg	0.007	1.855	1.93	3.58
260528	Atramos, kronšteinai, pakabos	vnt.	0.377358	99.99987	2.0	200.0
260612	Antvamzdžiai	vnt.	0.377358	99.99987	3.0	300.0
260998	Plieniniai sraigčiai vamzdžiai	m	1.0	265.0	4.0	1060.0
260999	Fasoninės dalys ortakiams	vnt	0.150943	39.9999	3.0	120.0
342541	Polivinilchloridinė izoliacinė juosta	m	1.0	265.0	0.03	7.95
521757	Apkabos	vnt.	0.34	90.1	2.0	180.2
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.13	34.45	0.5	17.23
N20-902	Darbo užm. 778.46 Medžiagos 1880.74			Mechanizmai 17.23		Iš viso 2676.43
13 N26P-0202		100m2		0.52		
	Vamzdyno daugiau 200mm iki 300mm skersmens vamzdžių izoliavimas min. vatos dempliais, padengtais aliuminio folija, kai izoliacijos storis 40 mm (izoliacijos išorinio paviršiaus plotas)					
	Darbo sąn. kateg. 3.0	žm.val.	47.0	24.44	4.98	121.71
120334	Plieninė viela (cinkuota)	kg	0.87	0.4524	1.18	0.53
230425	Lipni folijos juostelės	m	197.0	102.44	0.04	4.1
570196	Folija padengti mineralinės vatos dempliai	m2	103.0	53.56	0.67	35.89
N26P-0202	Darbo užm. 121.71 Medžiagos 40.52			Mechanizmai		Iš viso 162.23
14 N20P-0602		vnt		1.0		
	Vėdinimo ir oro kondicionavimo įrenginių, kurių našumas iki 3000 m3/val., montavimas, kai įrenginio našumas daugiau 500 m3/val. iki 1000 m3/val.					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	5.7	5.7	5.62	32.03
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.28	0.28	1.93	0.54
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.008	0.008	15.45	0.12
260719	Movinės jungtys	vnt.	2.0	2.0	20.0	40.0
810006	Šukuoti linai	kg	0.006	0.006	8.72	0.05
2609971	Vėdinimo agregatai	vnt	1.0	1.0	2500.0	2500.0
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.21	0.21	0.5	0.11
N20P-0602	Darbo užm. 32.03 Medžiagos 2540.71			Mechanizmai 0.11		Iš viso 2572.85
15 N20P-0602		vnt		1.0		
	Vėdinimo ir oro kondicionavimo įrenginių, kurių našumas iki 3000 m3/val., montavimas, kai įrenginio našumas daugiau 1000 m3/val. iki 2000 m3/val.					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	7.1	7.1	5.62	39.9
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.36	0.36	1.93	0.69
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.01	0.01	15.45	0.15
260719	Movinės jungtys	vnt.	2.0	2.0	20.0	40.0
260997	Vėdinimo agregatai	vnt	1.0	1.0	1900.0	1900.0
810006	Šukuoti linai	kg	0.008	0.008	8.72	0.07
489131	Kranas	maš.val	0.7	0.7	24.45	17.11
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.3	0.3	0.5	0.15
N20P-0602	Darbo užm. 39.90 Medžiagos 1940.91			Mechanizmai 17.26		Iš viso 1998.07
16 N20-515		vnt.		10.0		
	Ugnį sulaikančių vožtuvų, kurių perimetras iki 1800mm, montavimas					

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
	Darbo sąn. kateg. 3.22	žm.val.	1.32	13.2	5.13	67.72
120021	Plieniniai lynai, d 4-12,5mm	m	20.0	200.0	2.0	400.0
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.342	3.42	1.93	6.6
260187	Ugniai atsparūs vožtuvai	vnt.	1.0	10.0	105.0	1050.0
482671	Skrudinėliai droseliniam vožtuvui	vnt.	3.0	30.0	4.01	120.3
570289	Sandarinimo tarpikliai	kg	0.126	1.26	20.0	25.2
N20-515	Darbo užm. 67.72 Medžiagos 1602.10		Mechanizmai		Iš viso 1669.82	
17 N20P-0602		vnt		1.0		
	Vėdinimo ir oro kondicionavimo įrenginių, kurių našumas iki 3000 m3/val. , montavimas , kai įrenginio našumas daugiau 500 m3/val. iki 1000 m3/val.					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	5.7	5.7	5.62	32.03
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.28	0.28	1.93	0.54
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.008	0.008	15.45	0.12
260719	Movinės jungtys	vnt.	4.0	4.0	20.0	80.0
810006	Šukuoti linai	kg	0.006	0.006	8.72	0.05
2609972	Vėdinimo agregatai	vnt	1.0	1.0	1700.0	1700.0
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.21	0.21	0.5	0.11
N20P-0602	Darbo užm. 32.03 Medžiagos 1780.71		Mechanizmai 0.11		Iš viso 1812.85	
18 N20P-0602		vnt		1.0		
	Vėdinimo ir oro kondicionavimo įrenginių, kurių našumas iki 3000 m3/val. , montavimas , kai įrenginio našumas daugiau 500 m3/val. iki 1000 m3/val.					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	5.7	5.7	5.62	32.03
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.28	0.28	1.93	0.54
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.008	0.008	15.45	0.12
260719	Movinės jungtys	vnt.	4.0	4.0	20.0	80.0
260997	Vėdinimo agregatai	vnt	1.0	1.0	1900.0	1900.0
810006	Šukuoti linai	kg	0.006	0.006	8.72	0.05
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.21	0.21	0.5	0.11
N20P-0602	Darbo užm. 32.03 Medžiagos 1980.71		Mechanizmai 0.11		Iš viso 2012.85	
19 N20P-0602		vnt		1.0		
	Vėdinimo ir oro kondicionavimo įrenginių, kurių našumas iki 3000 m3/val. , montavimas , kai įrenginio našumas daugiau 1000 m3/val. iki 2000 m3/val.					
	Darbo sąn. kateg. 4.0	žm.val.	7.1	7.1	5.62	39.9
120049	Varžtai su veržlėmis (įvairūs)	kg	0.36	0.36	1.93	0.69
230413	Pasta sandarinimui	kg	0.01	0.01	15.45	0.15
260719	Movinės jungtys	vnt.	4.0	4.0	20.0	80.0
810006	Šukuoti linai	kg	0.008	0.008	8.72	0.07
2609974	Vėdinimo agregatai	vnt	1.0	1.0	2300.0	2300.0
489131	Kranas	maš.val	0.7	0.7	24.45	17.11
489244	Smulkūs mechanizmai su el. varikliu	maš.val	0.3	0.3	0.5	0.15
N20P-0602	Darbo užm. 39.90 Medžiagos 2380.91		Mechanizmai 17.26		Iš viso 2438.07	
Iš viso skyriuje	1 Darbo užm. 1878 Medžiagos 16486		Mechanizmai 66		Iš viso 18430	
Viso žiniaraštyje	1 Darbo užm. 1878 Medžiagos 16486		Mechanizmai 66		Iš viso 18430	
	Papildomų medžiagų vertė 3.00%			495		
	Papildomų mechanizmų vertė 3.00%				2	
	Sezoniniai darbai 15.00% (0)					
	Specifiniai darbai 17.00%					
	Papildomas darbo užmokestis 8.00%(1878)		150			
	Viso:		2028	16981	68	19077
	Soc.draudimo išlaidos 31.00%(1878+150)		629			
	Statinio statybos išlaidos	Viso:	2657	16981	68	19706
	Statybvietės išlaidos 9.00%					1774
	Iš viso tiesioginės išlaidos					21480

Sąm. eil.	Darbų ir išlaidų aprašymai	Mato vnt	Norma	Kiekis	Kaina EUR	Iš viso EUR
	Pridėtinės išlaidos 30.00%(1878+150)					608
	Pelnas 5.00%(21480+608)					1104
	Iš viso netiesioginės išlaidos					1712
					Bendra vertė be PVM	23192
	Pridėtinės vertės mokestis 21.00%					4870.32
					Bendra vertė su PVM	28062.32

Sudarė :

/Pavardė/