PROJEKTO PAVADINIMAS:	**Mokslo paskirties pastato, VDU Švietimo akademija, T. Ševčiankos g. 31, Vilniaus m., Vilniaus m. sav., paprastojo remonto projektas**
ADRESAS:	**T. Ševčiankos g. 31, Vilniaus m., Vilniaus m. sav.**
UNIKALUS NR.:	**1097-8011-5011**
UŽSAKOVAS:	**VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETAS**
STATINIO KATEGORIJA:	**Ypatingi statiniai**
STATYBOS RŪŠIS:	**Paprastas remontas**
STATINIO NAUDOJIMO PASKIRTIS:	**Mokslo paskirties pastatas**
PROJEKTAVIMO DARBŲ STADIJA:	**Techninis darbo projektas**
DALIS:	**Šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo**
LAIDA:	**0**
BYLA:	**2026-0701-TDP-ŠVOK**

Direktorius	AV. Parašas	Egidijus Mažrimas
PV	Parašas	Egidijus Mažrimas Nr. 39465
PDV	Parašas	Egidijus Mažrimas Nr. 39465

2026 m.

PROJEKTO BYLŲ SĄRAŠAS				
Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	**ŠVOK**	0	**Šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo**	

PROJEKTO DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento indeksas	Dokumento pavadinimas	Lapų	Pastabos
1.		Titulinis lapas	1	
2.	2026-07-TDP-ŠVOK-PSŽ	Projekto sudėties žiniaraštis	2	
3.	2026-07-TDP-ŠVOK-PDŽ	Projekto dokumentų žiniaraštis	1	
4.	2026-07-TDP-ŠVOK-AR	Norminių dokumentų sąrašas	1	
5.	2026-07-TDP-ŠVOK-AR	Aiškinamasis raštas	8	
6.	2026-07-TDP-ŠVOK-TD	Sistemų techniniai duomenys	1	
7.	2026-07-TDP-ŠVOK-TS	Techninės specifikacijos	25	
8.	2026-07-TDP-ŠVOK-SŽ	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	7	
Viso:			46	

Eil. Nr.	Pridedamųjų dokumentų indeksas	Dokumento pavadinimas	Lapų	Pastabos
1.	Nr. 39465	Projekto dalies vadovo kvalifikacijos atestatas Nr. 39465	1	
Viso:			1	

Eil. Nr.	Brėžinio indeksas	Brėžinio pavadinimas	Lapų	Pastabos
1.	2026-07-TDP-ŠVOK.B001	1-mas aukštas. Vėdinimo sistema	1	
2.	2026-07-TDP-ŠVOK.B002	2-tras aukštas. Vėdinimo sistema	1	
3.	2026-07-TDP-ŠVOK.B003	3-čias aukštas. Vėdinimo sistema	1	
4.	2026-07-TDP-ŠVOK.B004	4-tas aukštas. Vėdinimo sistema	1	
5.	2026-07-TDP-ŠVOK.B005	Anstatas. Vėdinimo sistema	1	
6.	2026-07-TDP-ŠVOK.B006	Pastato pjūvis C-C. Vėdinimo sistema	1	
7.	2026-07-TDP-ŠVOK.B007	Pastato pjūvis D-D. Vėdinimo sistema	1	
8.	2026-07-TDP-ŠVOK.B008	Vėdinimo sistemų aksonometrija	1	
9.	2026-07-TDP-ŠVOK.B009	Šildymas. Pusrūsio planas	1	
10.	2026-07-TDP-ŠVOK.B010	Šildymas. 1-mo aukšto planas 1/2	1	
11.	2026-07-TDP-ŠVOK.B011	Šildymas. 1-mo aukšto planas 2/2	1	
12.	2026-07-TDP-ŠVOK.B012	Šildymas. 2-tro aukšto planas	1	
13.	2026-07-TDP-ŠVOK.B013	Šildymas. 3-čio aukšto planas	1	
14.	2026-07-TDP-ŠVOK.B014	Šildymas. 4-to aukšto planas	1	
15	2026-07-TDP-ŠVOK.B015	Šildymas. Pastato pjūvis C-D	1	

16.	2026-07-TDP-ŠVOK.B016	Šildymas. Pastato pjūvis E-F		
17.	2026-07-TDP-ŠVOK.B017	Šildymo sistemos aksonometrija		
18.	2026-07-TDP-ŠVOK.B018	Šildymo sistemos aksonometrija		
19.	2026-07-TDP-ŠVOK.B019	Šildymas. Anstatas		
20.	2026-07-TDP-ŠVOK.B020	2-tras aukštas. Oro kondicionavimo sistema	1	
21	2026-07-TDP-ŠVOK.B021	3-čias aukštas. Oro kondicionavimo sistema	1	
22.	2026-07-TDP-ŠVOK.B022	4-tas aukštas. Oro kondicionavimo sistema	1	
23.	2026-07-TDP-ŠVOK.B023	Stogas. Oro kondicionavimo sistema	1	
24.	2026-07-TDP-ŠVOK.B024	Pjūvis iš ŠR pusės. Oro kondicionavimo sistema	1	
25.	2026-07-TDP-ŠVOK.B025	VRF oro kondicionavimo sistemos aksonometrija	1	
26.	2026-07-TDP-ŠVOK.B026	Kondicionavimo sistemos aksonometrija	1	
27.	2026-07-TDP-ŠVOK.B027	Kondicionavimo sistemos aksonometrija	1	
28.	2026-07-TDP-ŠVOK.B028	Kondicionavimo sistemos aksonometrija	1	
29.	2026-07-TDP-ŠVOK.B029	Kondicionavimo sistemos aksonometrija	1	
Viso:			29	

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ STATYBOS TECHNINIŲ DOKUMENTŲ, KURIAIS VADOVAUJANTIS PARENGTAS TECHNINIS PROJEKTAS, SĄRAŠAS		
Lietuvos Respublikos statybos įstatymas	Nr. I-1240	Suvestinė nuo 2026-06-27
„Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“	STR 1.04.04:2017	Suvestinė nuo 2024-11-01
„Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga”	STR 2.01.01(2):1999	Suvestinė nuo 2002-10-05
„Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga”	STR 2.01.01(3):1999	Suvestinė nuo 2002-11-09
„Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga”	STR 2.01.01(4):2008	Priėmimo data 2007-12-27
„Esminiai statinio reikalavimai. Apsauga nuo triukšmo”	STR 2.01.01(5):2008	Priėmimo data 2008-03-12
„Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas”	STR 2.01.01(6):2008	Priėmimo data 2008-03-12
„Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“	STR 2.01.02:2016	Suvestinė nuo 2026-01-01
„Pastatų vidaus ir išorės aplinkos apsauga nuo triukšmo“	STR 2.01.07:2003	Suvestinė nuo 2024-11-01
„Pastatų atitvaros. Sienos, stogai, langai ir išorinės įėjimo durys“	STR 2.04.01:2018	Suvestinė nuo 2024-02-07
„Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“	STR 2.09.02:2005	Suvestinė nuo 2026-05-29
„Visuomeninės paskirties statiniai”	STR 2.02.02:2004	Suvestinė nuo 2022-02-25
“Statybų Klimatologija”	STR 2.01.12:2024	Įsigaliojo nuo 2024-10-01
„Vėdinimo sistemų gaisrinės saugos taisyklės“ Patvirtinta 2013 m. spalio 4 d.	Nr. 1-250	Suvestinė nuo 2019-11-01
„Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“	Nr. 1-144	Priėmimo data 2014-04-02
„Dūmų ir šilumos valdymo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės“	Nr. 1-249	Priėmimo data 2013-10-04
„Šiluminis komfortas ir pakankama šiluminė aplinka darbo patalpose“	HN 69:2003	Priėmimo data 2003-12-24
„Akustinis triukšmas. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“	HN 33:2011	Suvestinė nuo 2018-02-14

„Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas“	HN 42:2009	Priėmimo data 2009-12-29
„Pastatų vėdinimas. Atiduodamų naudoti oro kondicionavimo ir vėdinimo sistemų bandymo procedūros ir matavimo metodai“	LST EN 12599:2013	
KOMPIUTERINĖS PROGRAMOS, KURIOMIS VADOVAUJANTIS PARENGTA ŠI DALIS		
Autodesk Autocad 2025		
Microsoft Office 365		

Bendrieji duomenys

Suprojektuotos mokslo paskirties pastato, esančio adresu: T. Ševčiankos g. 31, Vilniaus m., Vilniaus m., unikalus Nr. 1097-8011-5011, rekuperacinės vėdinimo sistemos su rotaciniu šilumos atgavimu, dvivamzdė šildymo sistema ir VRF centralizuota patalpų vėsinimo sistema.

Projektiniai sprendiniai atitinka Projekto rengimo dokumentus ir esminius statinio reikalavimus. Projekto sprendimai atlikti pagal užsakovo suderintą techninę užduotį ir gautas pritarimas priimtiems sprendimams.

Pastato atitvarų elementų šilumos perdavimo koeficientai:

- išorinių sienų U=0,25 W/(m2*K);
- stogo U=0,24 W/(m2*K);
- grindų U=0,22 W/(m2*K);
- langų, stoglangių, švies langių ir kitų skaidrių atitvarų U=1,6 W/(m2*K);
- durų, vartų U=1,82 W/(m2*K).

Skaičiuotini patalpų ir lauko oro parametrai:

Techniniams skaičiavimams klimato duomenys Vilniaius miestui įvertinti pagal STR 2.01.12:2024 “Statybų Klimatologija”:

Pavadinimas	Mato vnt.	Normuojamos vertės	Pastabos
Temperatūra	°C	-22,2	2 priedas 19 lentelė
Vidutinė šildymo sezono oro temperatūra	°C	+2,8	2 priedas 9 lentelė
Šildymo sezono trukmė	paros	253	2 priedas 9 lentelė
Vidutinė metinė oro temperatūra	°C	7,2	2 priedas 1 lentelė
Absoliutus oro temperatūros maksimumas	°C	34,9	2 priedas 2 lentelė
Absoliutus oro temperatūros minimumas	°C	-30,1	2 priedas 4 lentelė
Santykinis oro metinis drėgnumas	%	79	3 priedas 2 lentelė

Skaičiuotini patalpų ir lauko triukšmo parametrai:

Pagal HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties

pastatuose bei jų aplinkoje”:

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros	Ekvivalentinis	Maksimalus garso
1.	Gyvenamųjų pastatų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje, išskyrus transporto sukeliamą triukšmą	diena vakaras naktis	55 dB(A) 50 dB(A) 45 dB(A)	60 55 50

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	L_{dvn}, dB(A)	L_{dienos}, dB(A)	L_{vakaro}, dB(A)	$L_{nakties}$, dB(A)
1.	Gyvenamųjų pastatų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliamo triukšmo	65	65	60	55

Triukšmo lygio sumažinimas iki leistino lygio sprendžiamas, mažinant ortakių hidraulinį pasipriešinimą bei naudojant triukšmo slopintuvus už vėdinimo agregatų. Visi vėdinimo sistemų rekuperatoriai turi būti montuojami su amortizaciniais laikikliais.

Ventiliatoriai turi būti balansuojami pastatymo vietose. Vėdinimo kamerų sienelės su šilumos izoliacija, kuri vidinį agregato triukšmą sumažina iki leistino lygio pačioje patalpoje.

Oro judrumas viešosios paskirties patalpose darbo zonoje:

Oro judėjimo greitis šiltuoju metų periodu 0,15-0,5 m/s;
Oro judėjimo greitis šaltuoju metų periodu 0,05-0,2 m/s.

Lauko oro kiekiai vėdinimui:

Atstumai tarp oro paėmimo angų ir oro išmetimo angų ne mažesni, kaip nurodyta STR 9.02.2005 “Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ 8 priede.

Patalpų vėdinimui numatomos mechaninės oro tiekimo-šalinimo sistemos, kurių oro kiekiai apskaičiuoti pagal STR 2.09.02:2005 "Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas" reikalavimus.

Oro kiekiai:

Patalpa	Tiekiamo oro kiekis m³/val, arba oro kaita h^{-1}	Šalinamo oro kiekis m³/val, arba oro kaita h^{-1}
Auditorija	10,8 m³/h – 1 m²; 21,6 asmeniui	
Laboratorija	10,8 m³/h – 1 m²; 21,6 asmeniui	
Susirinkimą salė	21,6 m³/h – 1 m²; 28,8 asmeniui	
Sporto salė	7,2 m³/h – 1 m²; 43,2 asmeniui	
Kabinetai	5,4 m³/h – 1 m²; 36 asmeniui	
Koridorius	14,4 m³/h – 1 m²	
Tualetas, prausykla	10,8 m³/h – 1 m²	18/m2; 108 u. ir p.
Dušai		72/dušui
Persirengimo patalpa		14,4/|spint.
Techninės patalpos	Per susisiekiančias patalpas	1 h^{-1}
Biblioteka	7,2 m³/h – 1 m²; 14,4 asmeniui	

Šilumos poreikiai:

Bendras šilumos poreikis	1,250 MW;
-poreikis šildymui	0,690 MW;
-poreikis vėdinimui	0,240 MW;
- poreikis karštam vandeniui	0,320 MW;

Skaičiuojamosios šilumos tiekimo temperatūros esant išorės temperatūrai Tiš ≤ - 22,2 °C:

- padavimo T1	115 °C;
-grąžinimo T2	60 °C;

Skaičiuojamosios šildymo sistemos temperatūros esant išorės temperatūrai Tiš ≤ - 22,2 °C:

- padavimo T1	60 °C;
-grąžinimo T2	40 °C;

Slėgis termofikacinio vandens linijoje prijungimo taške:

- padavimo P1	0,70-0,82 ÷ 0,70-0,80 MPa;
-grąžinimo P2	0,30-0,40 ÷ 0,25-0,43 MPa.

Šildymo sistemos hidraulinis pasipriešinimas:

- be šilumos punkto	72,5 kPa;

Maksimalūs vėsos poreikiai:

Projektinis šalčio poreikis patalpų vėsinimui 206 kW;

Vėsinimo sistemos charakteristikos freoninėje sistemoje:

Vėsinimo sistemos darbinis slėgis	Po=7-8 bar;
Šildymui darbinis slėgis	Po=24-28 bar;
Maksimalus leistinas slėgis	Ps= 42 bar;

Pagal Eurovent skaičiuotina vidaus patalpos temperatūra + 26,1°C, kai lauko temperatūra yra +32°C, nustatoma vidaus temperatūra yra +24°C.

Įrangos darbinės ribos:

Vėsinimui nuo minus	15°C iki +48°C;
Šildymui nuo minus	25°C iki +18°C;

Projektiniai sprendiniai

1. Bendroji dalis

1.1 Esama situacija:

Mokslo paskirties pastatas, esantys adresu: T. Ševčiankos g. 31, Vilniaus m., Vilniaus m. sav., unikalus Nr. 1097-8011-5011 pastatytas 1978 m. Bendras plotas 9218,22 m^2, bendras pagrindinis plotas 4363,42 m^2., bendras šildomų patalpų plotas 9218,22 m^2. 4 aukštų pastatas su

pusrūsiu ir techniniu aukštu. 1C[4]/b korpusas - vyraujantis. Pastato aukštingumas 14,4 m. Vėdinimas: natūralus, oro pritekėjimas per langus, šalinimas oro kanalais per stogą. Šildymas tiekiamas iš miesto CTŠ tinklų. Šildymo sistema radiatorinė, vienvamzdė, apatinio paskirstymo. Projektuojamas I etapas

2. Vėdinimas

2.1 Projektuojama:

Siekiant užtikrinti mokslo paskirties pastato patalpų norminius parametrus, mažinti eksploatacines išlaidas (tai yra tausoti šilumą), suprojektuotos trys vėdinimo sistemos su rotaciniais rekuperatoriais AHU-01, AHU -02, AHU -03. Įrenginių montavimo vieta ant stogo. Bendras pastatui tiekiamo ir šalinamo oro kiekis L=+-30076 m3/h.

Oro tiekimo/ šalinimo agregatai prie ortakių sistemos jungiami su minkštais intarpais ir su triukšmo slopintuvais siekiant išlaikyti normose apibrėžtą triukšmo lygi visose patalpose.

Tiekiamo oro temperatūros, oro kiekiai yra reguliuojami, darbo režimai programuojami pagal laiką. Automatika komplektuojama gamyklinė.

Oro pašildymui naudojamas propilen glikolio šilumnešis, tiekiamas iš šilumos punkto.

Orui transportuoti naudojami apvalūs ir stačiakampiai cinkuotos skardos ortakiai, tiesiami tvirtinant prie lubų perdangos konstrukcijų. Sandarumo klasė – B. Šių sistemų lauko oras imamas ir šalinamas per ant stogo suprojektuotas žaliuzi groteles ir oro išleidimo stogelius 45º kampu su tinkleliu.

Patalpose oras paduodamas ir ištraukiamas apvaliais difuzoriais. Oro paėmimo ir išmetimo ortakiai nuo vėdinimo įrenginių iki lauko sienos izoliuojami 80 mm storio akmens vatos izoliacija su aliuminio folija ir apskardinami nuo atmosferinio poveikio.

Vėdinimo įrenginiai komplektuojami su oro paėmimo ir oro išmetimo ortakių uždarymo sklendėmis su ON/OFF spyruoklinėmis pavaromis – sklendės automatiškai užsidarys, nutrūkus vėdinimo įrenginių maitinimui arba jį išjungus.

Visose vėdinimo sistemose numatytos priemonės aerodinaminiam balansavimui atlikti, t.y. oro srauto reguliavimo vožtuvai ortakiuose.

Vėdinimo dalies sprendiniai yra suderinti su užsakovu ir kitomis projekto dalimis.

Visų patalpų oro kaitos intensyvumai ir kiti nurodymai pateikti vėdinimo sistemų planuose. Vėdinimo sistemų techniniai duomenys pateikti vėdinimo sistemų techninių duomenų lentelėje.

3.1 Gaisrinė sauga

Pastato bendrosios apykaitos, vėdinimo sistemų tranzitiniai ortakiai numatomi ne žemesnės kaip C- s2,d1 degumo klasės statybos produktų, kiekvienas ortakis turi būti atskiriamas priešgaisrine užtvara, kurios atsparumas ugniai ne mažesnis kaip EI 30 (su tirpiais saugikliais temperatūrai 70°C).

Kiekvienoje susikirtimo su priešgaisrine užtvara vietoje numatomos priešgaisrinės sklendės. Siekiant sustabdyti ugnies plitimą galimo gaisro metu ortakiuose, kertančiuose priešgaisrines sienas ir perdangas, numatyti ugnies vožtuvai. Angose ir ortakiuose, kertančiose priešgaisrines užtvaras, priešgaisrinių sklendžių atsparumas ugniai turi būti:

EI 60, kai priešgaisrinės užtvaros atsparumas ugniai ne mažesnis kaip 60 min;

EI 30, kai priešgaisrinės užtvaros atsparumas ugniai ne mažesnis kaip 45 min;

kitais atvejais priešgaisrinės sklendės atsparumas ugniai turi būti toks pat kaip ir ortakio, kuriam ji skirta, bet ne mažesnis kaip EI 15.

Vėdinimo sistemų įrenginiai projektuojami taip, kad nekeltų gaisro ar sprogimo kilimo ir plitimo pavojaus. Visos vėdinimo sistemos automatizuotos, palaiko reikalingus oro parametrus patalpose, neleidžia įrengimams veikti už saugumo ribų. Visos vėdinimo sistemos atjungiamos gaisro metu.

Ugnies vožtuvus reikia tvirtinti pertvaroje arba iš bet kurios pertvaros pusės taip, kad ortakio (nuo pertvaros iki vožtuvo) atsparumas ugniai liktų ne mažesnis kaip pertvaros.

4.1 Reikalavimai šildymo – vėdinimo sistemų eksploatacijai

Eksploatuojant statinio šildymo – vėdinimo sistemas, privaloma laikytis priešgaisrinę saugą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimų per visą ekonomiškai pagrįstą statinio naudojimo trukmę.

Visi šildymo ir vėdinimo įrenginiai turi būti įrengti ir eksploatuojami pagal gamintojo instrukcijose ir kituose teisės aktuose nustatytus priešgaisrinės saugos reikalavimus.

Visi šildymo ir vėdinimo įrenginiai turi turėti pasus ir remonto žurnalus.

Vėdinimo sistemų elektros varikliai bei įranga pagal apsaugos lygį turi atitikti taikomiems EIIT reikalavimams.

Priėjimas prie vėdinimo įrenginių turi būti laisvas, neužstatytas pašaliniais įrengimais ar medžiagomis.

Uždaryti vėdinimo angas, įjungti ir išjungti ventiliatorius gali tik asmenys, aptarnaujantys šias sistemas, o gaisro atveju – bet kuris asmuo pagal avarijos likvidavimo vadovo nurodymus.

Personalas, atsakingas už vėdinimo sistemų priežiūrą, privalo šalinti gedimus, atlikti ventiliatorių, ortakių, įžeminimo įrenginių planines profilaktines apžiūras pagal parengtus grafikus, atliktus darbus registruojant remonto žurnale:

- turi būti reguliariai tikrinamas ortakių sandarumas, antikorozinė danga, apžiūrimas šiluminės ir antikondensacinės izoliacijos stovis;
- turi būti veikiantys vožtuvai, skirti oro ištraukimo ir pritekėjimo angų uždarymui.

Atliekant šildymo ir vėdinimo sistemų einamąjį ir kapitalinį remontą, draudžiama naudoti filtrams, tarpinėms ir kitoms detalėms medžiagas, kurios gaisro metu, į aplinką gali išskirti kenksmingas dujas ar garus.

Eksploatuojant ventiliatorius, būtina stebėti, kad: - darbiniai ratai būtų subalansuoti, tolygiai dirbtų ir neliestų apvalkalo;

- guoliai būtų reguliariai sutepami.

3. Šildymas

3.1 Projektuojama:

Pastatui šildyti, įrengta vienvamzdė šildymo sistema demontuojama pirmo etapo ribose, vietoje jos projektuojama nauja dvivamzdė šildymo sistema.

Radiatorių matmenys gali keistis išlaikant projektinius galingumus. Esant būtinybei parengti išpildomuosius brėžinius.

Demontuojami esami stovai, atšakos ir šildymo prietaisai, magistraliniai vamzdynai

rūsyje, šilumos punkte.

Visi esami plieniniai vamzdynai ir prietaisai demontuojami jų neišsaugant. Rūsio patalpas, kuriose demontuojami vamzdynai su izoliacija, kurios sudėtyje yra asbesto, būtina išvalyti nuo asbesto likučių.

Pabaigus darbą su asbesto turinčiomis medžiagomis būtina darbų zoną ir joje esančius daiktus išvalyti naudojant drėgnus skudurėlius ir siurblį su absoliučia filtravimo sistema. Valymui draudžiama naudoti šluotą ar šepečius. Darbai turi būti atliekami naudojant visas saugos priemones skirtas darbui su asbestu.

Šildymo sistemos magistraliniai vamzdynai keičiami naujais ir įrengiama šilumos izoliacija. Šildymo sistemos magistraliniams vamzdynams ir atšakoms iki rūsio perdangos naudojami plieniniai, išorėje cinkuotais presuojamais vamzdžiais. Magistralinių vamzdynų skersmenys – nuo 18mm iki 64 mm.

Stovams ir tinklams patalpose naudojami presuojami iš išorės cinkuoto plieno vamzdžiai. Rūsyje magistralinis vamzdynas ir atšakos iki stovų projektuojamos rūsio palubėje. Šie vamzdynai d15-d20 izoliuojami 30mm, d25-d32 – 40mm ir d40-d60 - 50mm storio akmens vatos kevalais su aliuminio folijos danga. Magistralinių vamzdynų ištuštinimui numatomos atšakos su drenažiniais ventiliais DN25 rūsyje.

Auščiausiose vamzdyno vietose įrengiami nuorinimo vožtuvai su ventiliais, o žemiausiose drenažiniai ventiliai su aklėmis. Stovai montuojami iš plieninių, išorėje cinkuotų presuojamų vamzdžių.

Siekiant užtikrinti reikiamą šilumos paskirstymą pastate, numatoma subalansuoti šildymo sistemą įrengiant ant stovų automatinius balansinius ventilius. Ant atšakų nuo magistralinio vamzdyno ant stovo paduodamo vamzdyno montuojamas balansinis ventilis su vandens išleidimo funkcija, o ant grįžtamo slėgio perkirčio reguliatorius su drenažu. Balansiniai ventiliai projektuojami su matavimo antgaliais. Ant kiekvieno stovo montuojami uždarymo ventiliai ir ištuštinimo ventiliai.

Patalpose montuojami nauji plieniniai, apatinio pajungimo radiatoriai su „H“ jungtimi. Radiatoriai komplektuojami su rankiniais nuorinimo ventiliais ir kabinimo prie sienos detalėmis. Kiekvienam radiatoriui projektuojamas termostatinis ventilis, su išankstiniu nustatymu ir termostatinė galva, patalpoje reguliuojanti temperatūrą +16..+26°C ribose .

Medžiagų žiniaraštyje pateikti orientaciniai radiatorių išmatavimai. Matmenis bus galima keisti pagal konkretaus gamintojo radiatorių šilumines charakteristikas.

Duomenys turi būti perduodami į pastatą administruojančios įmonės esamą energetinių resursų apskaitos ir valdymo informacinę sistemą.

Sumontavus sistemą ties perdangų abiem pusėmis turi būti atstatomi išgriovimai ir atliekama dalinė apdaila. Grindyse išgriovimai, esamos dangos pažeidimai, visos skylės užsandarinamos..

4. Oro kondicionavimas

4.1 Projektuojama:

Mokslo paskirties patalpų vėsinimui suprojektuotos keturios kintamo freono srauto (VRF) sistemos. Išoriniai sistemos blokai įrengiami ant stogo.

Nuo išorių blokų variniai izoliuoti vamzdžiai leidžiasi į aukštų palubes ir palube nuvedama iki vidinių blokų. Vidiniai blokai – sieniniai.

Nuo vidinių blokų kondensatas siurbliukų pagalba nuvedamas į artimiausią bendrą nuotekų sistemą (MŽ vamzdynas nevertinamas). Vidiniai blokai montuojami ant sienų. Montavimo vietos tikslinamos montavimo metu.

Vėsinimo sistemoje naudojamas freonas R32.

Pastaba :

* Visų vėsinimo sistemų kirtimo vietas atitvarose tikslinti montavimo metu.

* Norint statyti kito gamintojo įrangą (nei nurodyta projekte), ji turi būti perrenkama pagal konkretaus įrangos gamintojo techninius parametrus.brėžinius.

PAGRINDINIAI VĖDINIMO SISTEMŲ DUOMENYS IR RODIKLIAI

1 lentelė

Eil. Nr.	Sistemos Nr.	Oro kiekis, m^3/h		Slėgio nuostoliai sistemoje, Pa		Rekuperatorius/ ventiliatorius	Šilumo-grąžos koeficientas (min), %	Oro šildytuvas, kW (vndeninis)	Tiekiamo oro tempera-tūra žiemą, T °C	Vėsinimas, kW, Q_{visas} 7/12°C, kW (vanduo-etilenglikolis 40%)	Tiekiamo oro temperatūra vasarą, T °C	Elektros varikliai, kW/A	Įtampa, V	Agregato pastatymo vieta	Aptarnauj-amos patalpos	Pastabos
		Tiekiamo	Ištraukiamo	Tiekiamo	Ištraukiamo											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	**AHU-01**	9464	9464	360	360	Rotacinis rekuperatorius	83,3	+60/+40°C; 28,81kW	+20	-	-	6,0/17,6	3~400V 50Hz	Alt.+14,575	Pastato aukšto 8-11 ašys	
2.	**AHU-02**	10953	10953	360	360	Rotacinis rekuperatorius	83,3	+60/+40°C; 28,81kW	+20	-	-	6,0/17,6	3~400V 50Hz	Alt.+14,575	Pastato aukšto 11-14 ašys	
3.	**AHU-03**	9659	9659	360	360	Rotacinis rekuperatorius	83,3	+60/+40°C; 28,81kW	+20	-	-	6,0/17,6	3~400V 50Hz	Alt.+14,575	Pastato aukšto 14-17 ašys	

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

1.1 Vėdinimas

Visi gaminiai, medžiagos turi būti tiekiami tik su medžiagų ir bandymų sertifikatais pagal galiojančius EN reikalavimus, pažymėti CE ženklu, patvirtinančiu gaminių atitiktį ir esminius saugos reikalavimus.

Bet koks neatitikimas ir prieštaravimas tarp normų, standartų ir taikymo kodų pateiktų šiame projekte yra konsultacijų tarp Statytojo ir Rangovo objektas. Galutinis sprendimas turi būti priimamas Statytojo. Įranga ir montavimo darbai turi atitikti pripažintą inžinerinę praktiką bei atitikti taikytinus nacionalinius normatyvus.

Jei projekte yra nurodyti konkretūs gaminiai ar medžiagų markės, tai yra laikoma kaip analogas ir gali būti pakeista, bet kuriuo kitu gaminiu ar medžiaga analogiškų arba geresnių techninių, mechaninių savybių.

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais montavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų bei įrenginių eksploatavimui, turi būti privalomi atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodomi brėžiniuose arba apibūdinami šiame projekte ar ne.

Bendrosiose specifikacijose pateikti reikalavimai įrangai ir darbams bei jų kiekiai turi būti tikslinami pagal Užsakovo specialiuosius reikalavimus ir kiekių žiniaraščius.

Visa projekte naudojama įranga ir montavimo darbai turi atitikti pripažintą inžinerinę praktiką bei atitikti taikytinus nacionalinius normatyvus.

Rangos darbus gali atlikti organizacijos ir asmenys, turintys atitinkamą išsilavinimą, nustatyta tvarka atestuoti ir turintys kvalifikacijos atestatą. Projektui įgyvendinti pasirenkamos Rangos įmonės turi turėti pakankamą kvalifikaciją ir patirtį panašaus profilio darbų įgyvendinime.

Yra laikoma, kad Rangovas, prieš pradėdamas gamybą ir montavimą, patikrino statinių išmatavimus ir kontūrus, įrengimų išdėstymą, inžinerinių tinklų lokaciją ir pan. Įrengė statybvietėje atskaitos tašką nuo kurio yra daromi visi matmenų pririšimai ir patikrinamieji matavimai. Rangovas privalo patikrinti prijungiamų objektų išdėstymą ir adaptuoti projekto sprendinius pagal esamą situaciją, jei reikalinga suderinti su Projektuotoju.

Parinktas Rangovas, prieš įsigydamas įrangą ir medžiagas, perduoda siūlomų medžiagų, gaminių ir įrengimų sąrašą Statytojo pritarimui ir patvirtinimui. Tik pagal Statytojo patvirtintus tiekiamų medžiagų, gaminių ir įrengimų sąrašus, juos perdavus projektą rengiančiai organizacijai, parengiamas darbo projektas ir pateikiamas Statytojo galutiniam suderinimui.

Renkamos medžiagos, gaminiai ir įrengimai turi būti gamintojo viena iš pagrindinių gaminių, jos gamyba turi tęstis dar bent tris metus. Sudėtiniai įrengimai gali būti surinkti iš atskirų gamintojų komponentų, tačiau gamintojas surinkęs įrengimus turi atsakyti už galutinį rezultatą ir komponentų suderinamumą. Rangovas siūlydamas įrangą, medžiagas, gaminius privalo pateikti tokią informaciją:

- Gamintojo pavadinimą ir kilmės šalį;
- Prekės pavadinimą, modelį ir katalogo numerį;

- Paskirtį, aprašymą ir atitikimą techninėms specifikacijoms;
- Gaminio montavimo ir naudojimo instrukciją

1.1. Vėdinimo sistemų įrenginiai ir gaminiai

1.1.1. Oro tiekimo šalinimo agregatas – tai įrenginys, užtikrinantis priverstinę oro cirkuliaciją ir kaitą patalpose. Vėdinimo įrenginiai turi būti pagaminti ir sertifikuoti pagal Ekologinio projektavimo (Ecodesign) reikalavimus, LST EN 13053:2020 „Pastatų vėdinimas. Oro ruoštuvai. Įrenginių, komponentų ir sekcijų vardiniai parametrai ir eksploatacinės charakteristikos“, LST EN 1886:2025 „ Pastatų vėdinimas. Oro ruoštuvai. Mechaninės charakteristikos“, Eurovent (arba lygiaverčio) sertifikavimo programos, ISO 9001 kokybės vadybos sistemos reikalavimus bei turėti CE atitikties ženklą.

Komplektuojamas su integruota skaitmenine automatika. Šilumos regeneracija kontroliuojama automatinėmis priemonėmis. Valdymo sistemos pagrindą sudaro mikroprocesorinis valdiklis, užtikrinantis ventiliatorių, šilumokaičio, temperatūrų, oro srautų ir filtrų būsenos monitoringą bei reguliavimą. Valdymo sąsaja – grafinis displėjus su meniu funkcijomis parametrų stebėjimui ir keitimui. Sistema palaiko pastovaus oro srauto (CAV) funkciją, automatiškai koreguodama ventiliatorių sūkius. Filtrų užterštumo kontrolė vykdoma pagal slėgio perkritį su vizualia signalizacija valdiklyje.

Sudėtinės dalys:

1.1.1.1. Tiekiamo ir šalinamo oro ventiliatoriai.

EC (elektroninio komutavimo) radialiniai ventiliatoriai, integruoti į rekuperatoriaus korpusą.

Sparnuotė radialinė, su atgal lenktomis mentėmis, optimizuota žemam triukšmo lygiui ir efektyviam darbui esant mažam–vidutiniam slėgiui.

Varikliai EC tipo, aukšto efektyvumo, su integruotu elektroniniu valdymo moduliu ir apsauga nuo perkrovos. Maitinimas 400 V / 50 Hz. Izoliacijos klasė: B. Darbinė temperatūra iki 40 °C. Atitinka standartus: LST EN 1886, LST EN ISO 13053. Ventiliatorių sekcijos su varstomomis durelėmis/atidaromu korpusu periodiniam valymui. Apsaugos klasė ne žemesnė kaip IP54.

1.1.1.2. Tiekiamo ir šalinamo oro filtrai.

Filtrai pagaminti iš sintetinio pluošto. Tiekiamo oro filtras ne žemesnės kaip ePM1 50% klasės (atitinka buvusią F7/EU7), šalinamo – ePM10 50% klasės (atitinka buvusią M5/EU5) pagal LST EN ISO 16890. Konstrukcija: metalinis arba plastikinis rėmas su vertikaliai išdėstytomis filtruojančiomis kišenėmis (audinys – poliesteris). Montavimas: filtrai montuojami ant specialių kreipiamųjų, užtikrinančių sandarumą ir greitą jų pakeitimą..

1.1.1.3. Šilumogrąžos sistema.

Šilumogrąžos įrenginys. Rekuperatorius skirtas panaudoti iš patalpų šalinamo oro sukauptą šilumą ir ją grąžinti į patalpas. Rotacinis rekuperatorius. Ištraukiamo oro sraute sukauptos energijos (fizinės šilumos) netiesioginis atgavimas ir jos perdavimas į tiekiamo oro srautą. Netiesioginis slaptosios šilumos (drėgmės) atgavimas, kai rotoriaus paviršiaus temperatūra ištraukiamo oro pusėje yra žemesnė negu tiekiamo oro rasos taško temperatūra. Konstrukcija.:

Rekuperatorių sudaro rotorius, sumontuotas ant veleno su guoliais ir įstatytas į plieninį rėmą. Ant rotoriaus pakaitomis suvynioti du sluoksniai plokščių ir banguotų aliuminio juostų, sudarančių kanalus. Numatyta kintamojo sukimosi greičio pavaros sistema, leidžianti išlaikyti maksimalų rekuperatoriaus efektyvumą ir reguliuoti energijos rekuperavimo laipsnį. Rekuperatoriuje numatyta valanti šliuzo kamera, iki minimumo apribojanti „užteršto" šalinamo oro patekimą į paduodamą orą. Papildomą apsaugą nuo oro protėkių suteikia ir šepetinis rotoriaus perimetro sandarinimas ir skiriamoji linija. Iškilus kondensato ant rotoriaus užšalimo pavojui, automatinė sistema sumažina sukimosi greitį ir tokiu būdu pašildomi šerkšnu padengti paviršiai. Efektyvumas ne mažesnis kaip 80% (reikšmė priklauso nuo paduodamo ir ištraukiamo oro srautų temperatūros skirtumo, drėgmės ir oro srautų santykio) - šilumokaičio klasė A pagal EN 13053. Šilumokaičio hermetiškumas, esant nominaliems darbo parametrams- ≥97%. Darbinė temperatūra -30÷70ºC. Atitinka standartus: EN 308, EN 13053.

Rotorius. Kondensacinis šilumokaitis, pagamintas iš aliuminio folijos.).

1.1.1.4. Vandeninis oro šildytuvas (kaloriferis).

Skirtas Vandeniu šildomas kaloriferis. Tiekiamo į patalpas oro pašildymas. Konstrukcija.: Variniai vamzdeliai su aliuminio plokštelėmis (Cu/Al). Plokštelės storis: ≥0,1mm (Al). Vamzdelio sienelės storis:

≥0,37mm. Eilių skaičius: ≥ 2÷8. Atvamzdžiuose numatytos vandens išleidimo ir nuorinimo vietos. Prijungiamieji atvamzdžiai yra įrenginio aptarnavimo pusėje. Šilumokaitį įjungus į lygiagrečios tėkmės schemą, šildytuvo galingumas sumažėja iki keliolikos %. Maksimali nešėjo temperatūra 150ºC. Maksimalus etilenglikolio kiekis- 50%. Atitinka standartus: EN 305, EN 1216, EN 13053.

1.1.1.5. Vandeninis oro šildytuvas (kaloriferis).

Oro užsklandos. Funkcijos ir panaudojimas.: Per įrenginį tekančio oro uždarymas. Per įrenginį tekančio oro reguliavimas. Oro maišymosi reguliavimas padavimo–ištraukimo įrenginiuose. Konstrukcija: Aliumininės mentės su guminėmis sandarinimo tarpinėmis ant kraštų. Aliumininis rėmas. Suka plastmasiniai dantračiai, esantys oro vožtuvo rėmo viduje. Oro vožtuve numatyta kvadratinė ašis pavaros tvirtinimui (didesni negu 4m² oro vožtuvai turi dvi sujungtas ašis). Valdomos 2-ų padėčių elektrinės pavaros.

1.1.1.6. Korpusas.

Sudėtis: Išorinis ir vidinis lakštai iš cinkuoto plieno (min. 0,5 mm), padengti antikorozine danga (ne žemesnė kaip C3 klasė pagal ISO 12944).

Mechaninės charakteristikos (pagal LST EN 1886:2025): Šilumos perdavimo klasė ne žemesnė kaip T2 ($U \leq 0,5$ W/m²K), šiluminių tiltelių klasė TB2, korpuso sandarumas L1.

Montavimas: Įrenginys montuojamas horizontaliai prie lubų perdangos su vibroizoliacinėmis pagalvėlėmis.

Saugumas: Įrenginys privalo būti įžemintas.

Garantija ir dokumentacija: Patikimas veikimas ne mažiau kaip 5 metai. Tiekėjas pateikia techninių duomenų pasą, kokybės sertifikatus bei bandymų protokolus (įskaitant Ecodesign atitiktį).“

1.1.2. Triukšmo slopintuvai.

Paskirtis: Ventiliatoriaus skleidžiamo garso lygio mažinimas ortakiais.

Konstrukcija: Korpusas iš cinkuoto (galvanizuoto) plieno lakštų. Užpildas – nedegi (A1/A2 klasės pagal LST EN 13501-1) mineralinė arba stiklo pluošto vata. Užpildo paviršius turi būti padengtas specialiu pluošto audiniu arba stiklo audinio danga, apsaugančia nuo plaušelių erozijos esant oro srautui iki 20 m/s.

Akustika: Slopinimo geba (dB) turi būti užtikrinta oktavinėse juostose (nuo 63 Hz iki 8000 Hz) pagal projektinius skaičiavimus.

Aerodinamika: Oro greitis slopintuve neturi viršyti 6 m/s (rekomenduojama iki 4 m/s mažesniems slėgio nuostoliams).

Jungtys: Jungiamieji galai turi būti pritaikyti tipiniams ortakiams pagal LST EN 1505 arba LST EN 1506 standartus.

Atsparumas: Medžiagos turi būti atsparios drėgmei ir pelėsiui.

1.1.3. Stačiakampiai ortakiai ir fasoninės dalys gaminami iš cinkuotos skardos, tarpusavyje jungiami Z tipo flanšais su sandarinimo tarpikliais, skardos storis min. 0,6mm. Kai:

ilgesnioji kraštinė 100-500mm- min skardos storis 0,6mm;
ilgesnioji kraštinė 501-1000mm- min skardos storis 0,8mm;
ilgesnioji kraštinė 1001-2000mm- min skardos storis 1,0mm;
ilgesnioji kraštinė 2001-4000mm- min skardos storis 1,1mm.

1.1.4. Apvalūs ortakiai ortakiai ir fasoninės dalys gaminami pramoniniu būdu, tarpusavyje jungiami naudojant įvairias fasonines dalis su guminiais intarpais, skardos storis:

- iki Ø 315 mm skersmens 0,5 mm;
- nuo Ø 355 mm iki Ø 560 skersmens 0,6 mm;
- nuo Ø 630 mm iki Ø 800 skersmens 0,7 mm;
- nuo Ø 900 mm iki Ø 1250 skersmens 0,9 mm;
- virš Ø 1400 mm skersmens 1,0 mm.

Bendrojo vėdinimo (oro tiekimo, šalinimo, recirkuliavimo) sistemų apvalūs ir stačiakampiai ortakiai, jungtys, tvirtinimo detalės turi būti pagaminti iš plieninės cinkuotos skardos, atsižvelgus į nurodymus:

Bendrojo vėdinimo ortakių tinklo apvaliųjų jungčių matmenys turi tenkinti LST EN 12220:2001

„Pastatų vėdinimas. Ortakių tinklas. Bendrojo vėdinimo apvaliųjų jungčių matmenys" reikalavimus;

Lakštinio metalo ortakiai ir stačiakampio skerspjūvio jungiamųjų detalių matmenys turi atitikti LST EN 1505:2001 „Pastatų vėdinimas. Lakštinio metalo ortakiai ir stačiakampio skerspjūvio jungiamosios detalės. Matmenys" reikalavimus;

Lakštinio metalo ortakiai ir apskritojo skerspjūvio jungių matmenys turi atitikti LST EN 1506:2007

„Pastatų vėdinimas. Apskritojo skerspjūvio ortakiai ir jungiamosios detalės iš skardos. Matmenys" standarto nurodymus 95.3.4. punktas. Apvalūs ortakiai turi būti pagaminti iš juostinio

cinkuoto plieno spiralinio formavimo būdu; su išardomais sujungimais (LST EN 10346:2015, STR 2.09.02:2005, 29. punkto reikalavimai) reikalavimus;

Turi atitikti ortakių stipriui ir oro nuotėkiui EN 1507:2006 „Pastatų vėdinimas. Lakštinio metalo stačiakampio skerspjūvio ortakiai. Reikalavimai stipriui ir oro nuotėkiui", LST EN 12237:2003 „Pastatų vėdinimas. Ortakynas. Apvalių ortakių iš lakštinio metalo stipris ir oro nuotėkis" keliamus reikalavimus;

LST EN 10346:2015 „Ištisai karštai metalizuoti plokštieji plieniniai gaminiai, skirti šaltajam formavimui. Techninės tiekimo sąlygos";

LST EN 10143:2006 „Plieno juostos ir lakštai su ištisine lydaline danga. Matmenų ir formos leidžiamosios nuokrypos";

LST EN 12097:2006 „Pastatų vėdinimas. Ortakynas. Reikalavimai, keliami ortakynų sistemų priežiūrą palengvinantiems komponentams".

1.1.5. Reguliavimo vožtuvas skirtas sudaryti papildomiems slėgio nuostoliams ortakių sistemoje siekiant aerodinaminio subalansavimo. Vožtuvas gali būti jungiamas prie manometro ir sureguliuojamas mechaniniu būdu keičiant diametrą. Vėdinimo sistemų atšakose turi būti numatomos reguliuojamos rankiniu būdu oro ir aerodinaminio bandymo metu fiksuojamos užsklandos. Oro srauto reguliavimo užsklanda turi būti pagaminta iš galvanizuoto plieno lakšto, kurio storis turi atitikti LST EN 10346:2015. Oro srauto kiekio reguliavimo vožtuvas montuojamas ortakiuose slėgio nuostoliams reguliuoti ir projektiniam oro kiekiui nustatyti, valdomas su prie korpuso pritvirtinta rankenėle. Atšakoms vėdinimo sistemoje subalansuoti gali būti numatyta reguliuojama oro diafragma su padėčių fiksavimo skale su rankenėle; oro srauto reguliavimo užsklandos atvamzdžiai turi būti su gumuotomis jungėmis. Montuojant oro srauto reguliavimo užsklandą arba diafragmą, kurios skersmuo d, būtina atsižvelgti į gamintojo nurodymus:

- už trišakio (srauto pratekėjimas) turi būti montuojama ne mažesniu kaip 3d atstumu;
- už trišakio (atšakoje) turi būti montuojama ne mažesniu kaip 1d atstumu;
- už alkūnės turi būti montuojamos ne mažesniu kaip 1d atstumu.

1.1.6. Priešgaisrinis vožtuvas skirtas sustabdyti dūmų ir ugnies plitimą vėdinimo sistema gaisro atveju. Vožtuvas automatiškai užsidaro išsilydžius saugikliui. EI60 ir aukštesnio ugniaatspatumo - su elektrine pavara 230V, pavaros uždaromos su spyruokle. Vožtuvo atsparumas ugniai– tikslinamas pagal AS dalį. Visi priešgaisriniai vožtuvai turi būti su CE ženklinimu. Korpusas ir sklendė gaminami iš cinkuoto lakštinio plieno DIN EN10142. Saugiklis yra gaminamas iš žalvarinio strypo ir antgalio, kurie tarpusavyje sujungti išsilydančia medžiaga. Saugiklių suveikimo temperatūros yra +58°c, +70°c, +90°C. Ant saugiklio yra firmos spaudas ir temperatūros žyma prie kurios išsilydo rišančioji medžiaga. Saugikliai yra vienkartiniai – po suveikimo keičiami naujais. Sklendė gaminama iš ugniai atsparios medžiagos. Vožtuvo viduje ant

sklendės klijuojama tarpinė, kuri gaisro metu plečiasi ir užsandarina vožtuvą. Vidus dažomas specialiais dažais, kurie užtikrina didesnį vožtuvo atsparumą ugniai. Angose bei ortakiuose, kertančiuose perdangas, sienas ir priešgaisrines pertvaras, ugnies vožtuvų atsparumas ugniai turi būti:

EI 60, kai priešgaisrinės perdangos, sienos arba priešgaisrinės pertvaros atsparumas ugniai ne mažesnis kaip EI 60 arba REI 60;

EI 30, kai perdangos arba pertvaros atsparumas ugniai ne mažesnis kaip EI 45 arba REI 45; EI 15, kai perdangos arba pertvaros atsparumas ugniai EI 15 arba REI 15.

Kitais atvejais ugnies vožtuvo atsparumas ugniai turi būti toks pat kaip ir ortakio, kuriam jis skirtas, bet ne mažesnis kaip E 15.

EI 60 atsparumo ugniai ugnies vožtuvai visais atvejais turi būti elektromechaniniai.

1.1.7. Apvalus oro šalinimo ir tiekimo difuzorius turi būti pagamintas iš galvanizuoto plieno (LST EN 1506:2007), padengtas milteliniais dažais. Difuzorius orui šalinti turi būti komplektuojamas su montavimo rėmeliu, kuris pagamintas iš galvanizuoto plieno, gali būti komplektuojamas su montavimo plokšte pakabinamose lubose tvirtinti. Su oro kiekio reguliavimo sklende ar sukiojamu plafonu. Difuzoriaus skleidžiamas triukšmo lygis neturi viršyti 40 dB. Oro tiektuvų montavimo vietos patalpoje su pakabinamomis lubomis turi būti derinamos su patalpų apšvietimo elementais ir kitomis sistemomis.

1.1.8. Oro šalinimo, tiekimo kanalinės grotelės. Grotelės metalinės, viduje turi skląstį, kuriuo reguliuojamas tiekiamo arba šalinamo oro kiekis m3/h. Vidinės grotelių orui šalinti ir orui tiekti rėmas ir lamelės turi būti pagamintos iš galvanizuoto plieno lakšto, kurio savybės ir storis turi atitikti pagal LST reikalavimus. Oro greitis grotelių orui šalinti aktyviame skerspjūvyje neturi viršyti 2,5m/s greičio, slėgio nuostoliai grotelėse neturi viršyti 50[Pa]. Vidinių grotelių matmenys turi priklausyti nuo tiekiamo oro srovės sklidimo atstumo iki darbo zonos ir oro judrumo darbo zonoje. Efektyvus grotelių plotas – ne mažiau 50%.

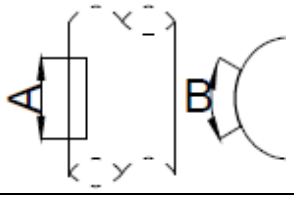
1.1.9. Oro šalinimo, tiekimo vidinės grotelės. Vidinės grotelių orui šalinti ir orui tiekti rėmas ir lamelės turi būti pagamintos iš galvanizuoto plieno lakšto, kurio savybės ir storis turi atitikti pagal LST EN 10346:2015 „Ištisai karštai metalizuoti plokštieji plieniniai gaminiai, skirti šaltajam formavimui. Techninės tiekimo sąlygos“ reikalavimus. Vidinės grotelės turi būti tvirtinamos paslėptais varžtais ortakio paviršiuje. Ortakinės vidinės grotelės turi būti išgaubtos ir tinkamos tvirtinti apvaliame ortakyje. Grotelės montuojamos sienose ar stačiakampiuose ortakiuose - neišgaubtos ir pritaikytos nurodytam montavimo tipui. Vidinių grotelių spalva, lamelių išdėstymas, spalva turi būti derinama su interjero dalies autoriumi. Oro greitis grotelių orui šalinti aktyviame skerspjūvyje neturi viršyti 2,5m/s greičio, slėgio nuostoliai grotelėse neturi viršyti 50[Pa]. Vidinių grotelių matmenys turi priklausyti nuo tiekiamo oro srovės sklidimo atstumo iki darbo zonos ir oro judrumo darbo zonoje. Efektyvus grotelių plotas – ne mažiau 50%.

1.1.8. Pravalymo liukai. Pravalymo liukai turi būti sumontuoti ortakiuose siekiant sudaryti galimybę patikrinti, išvalyti bei atlikti einamąjį remontą. Angos įrengiamos ne mažesniu, kaip 6m atstumu tiesiuose ortakiuose, o taip pat prie kiekvieno posūkio. Apžiūros liukai įrengiami prie reguliavimo, uždarymo vožtuvų (iš abiejų pusių), triukšmo slopintuvų (iš vienos pusės), ventiliatorių (iš abiejų pusių). Apžiūros liukų dydis turi būti ne mažesnis, kaip nurodyta lentelėse.

Minimalūs apžiūros liukų išmatavimai apvaliuose ortakiuose

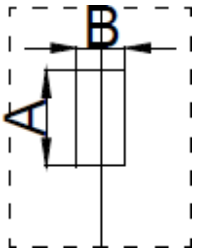
Ortakio skersmuo d, mm	Minimalūs apžiūros liukų išmatavimai		
	A	B	
200≤d≤315	300	100	

315<d≤500	400	200
>500	500	400
Jei reikalinga žmogui patekti	600	500



Minimalūs apžiūros liukų išmatavimai stačiakampiuose ortakiuose

Ortakio kraštinė a (mm)	Minimalūs apžiūros liukų išmatavimai	
	A	B
200≤d≤315	300	100
315<d≤500	400	200
>500	500	400
Jei reikalinga žmogui patekti	600	500



Pravalymo liukų dangčiai turi būti pagaminti iš ≥1,5mm galvanizuoto plieninio lakšto. Pravalymo liukai turi būti nelaidūs orui. Pravalymo liukus reikia sumontuoti prieš atliekant ortakių nutekėjimo bandymus.

1.1.9. Lauko grotelės (žaliuzi tipo), skirtos lauko oro paėmimui arba išmetimui, grotelių konstrukcija apsaugo nuo lietaus ir sniego. Lauko oro grotelių lamelės ir rėmas turi būti pagamintos iš cinkuoto plieno arba galvanizuoto plieno lakštų, atsparaus korozijai, turi būti tiekiamos su apsauginiu tinkleliu (akutės tankis turi būti ne mažesnis 10x10mm) nuo paukščių ir lapų, grotelės turi būti su horizontaliomis, profiliuotomis plokštelėmis, apsaugotomis nuo kritulių. Lauko grotelės turi būti tvirtai sumontuotos, neturi kelti triukšmo, neskleisti vibracijos, veikiant vėdinimo sistemai (išbandytos pagal LST EN 13030:2003 en

„Pastatų vėdinimas. Galiniai įtaisai. Žaliuzių eksploatacinių charakteristikų tikrinimas, modeliuojant lietų",

LST EN 13181:2003 en „Pastatų vėdinimas. Galiniai įtaisai. Žaliuzių eksploatacinių charakteristikų tikrinimas, modeliuojant smėlį").

Grotelių su lamelėmis aktyvusis skerspjūvis A_{ef} [m^2] neturi būti mažesnis už nurodytąjį techniniame projekte, grotelių aktyvusis skerspjūvis turi sudaryti ne mažiau kaip 60% bendrojo grotelių vidinio rėmo skerspjūvio ploto. Grotelių spalva ir montavimo vieta turi būti derinama su SA projekto dalies

autoriumi. Oro tiekimo gaisro metu sistemų ir dūmų šalinimo sistemų grotelių angose triukšmo lygis neribojamas.

1.1.10. Oro srauto sklendės (užsklandos) skirtos oro srauto uždarymui.

Konstrukcija: Rėmas ir mentės pagaminti iš korozijai atsparaus aliuminio profilio. Mentės su guminėmis sandarinimo tarpinėmis. Pavaros perdavimo mechanizmas (dantračiai) sumontuoti rėmo viduje, apsaugoti nuo tiesioginio užteršimo. Numatyta kvadratinė ašis elektrinės pavaros montavimui.

Sandarumas: Užsklandų sandarumo klasė ne žemesnė kaip 3 klasė pagal LST EN 1751.

Valdymas: Uždarymo sklendės komplektuojamos su 2 padėčių (su grąžinimo spyruokle) pavaromis.

Montavimas: Išorinės sklendės montuojamos lauko oro paėmimo oro šalinimo iš patalpų ortakiuose.

1.1.11. Šiluminis ortakių izoliavimas. Suformuotas kietos akmens vatos vamzdiniai kevalai apvaliems ortakiams ir akmens vatos demblis stačiakampiams ir kvadratiniams ortakiams turi būti padengtos antikondensacine izoliacija (aliuminio folija). Sekcija turi būti prapjauta išilgai, vidinis jos diametras tiksliai turi atitikti vamzdyno išorinį diametrą. Bazinė medžiaga turi būti nedegi. Izoliacinio sluoksnio storis priklauso nuo oro temperatūros. Šilumos izoliacija turi būti:

akmens vatos lankstus demblis stačiakampiui arba apvaliam ortakiui; arba kevalas apvaliam ortakiui izoliuoti, padengtas antikondensaciniu sluoksniu arba aliuminio folija;

akmens vatos tankis turi būti ≥23 [kg/m^3], šilumos laidumo koeficientas λ≤0,047 [W/(m×K)], maksimali darbinė temperatūra gali būti 1000C;

izoliacijos storis turi būti parinktas pagal „Šilumos izoliacijos įrengimo taisyklių“ metodiką.

1.2. Vėdinimo sistemų montavimas, bandymas

1.2.1. Vėdinimo įrenginių ir sistemų montavimas. Prieš pradedant vėdinimo įrenginių ir sistemų montavimo darbus, turi būti atlikti tokie darbai:

- statybinėse konstrukcijose įrengtos angos ortakių montavimui;
- įrengtos įdėtinės detalės ortakių bei įrenginių tvirtinimui.

Montuojant vėdinimo sistemas turi būti užtikrinta:

- vėdinimo, kondicionavimo įrenginių horizontalumas ir stabilumas;
- sujungimų sandarumas ir tvirtinimo detalių tvirtumas bei patikimumas;
- ortakių ašių tiesumas;
- galimybė prieiti remonto atveju, o kur reikia aptarnauti ir eksploatacijos metu.

1.2.2. Ortakių tvirtinimas. Apvalūs ir stačiakampiai ortakiai turi būti tvirtinami su apkabomis, laikikliais ar atraminiais žiedais, pagamintais iš galvanizuoto plieno (LST EN 10346:2015), turi būti atsižvelgta į reikalavimus (LST EN 12236:2002 „Pastatų vėdinimas. Ortakių kabliai ir atramos. Stiprio reikalavimai“). Horizontaliai montuojami ortakiai turi būti tvirtinami ne rečiau kaip kas 4 m; kai ortakio skersmuo arba stačiakampio ortakio ilgesnioji kraštinė mažesnė kaip 400mm ortakiai turi būti tvirtinami ant pakabų, kurios išdėstomos kas 4 m; kai stačiakampio ortakio ilgesnioji kraštinė didesnė kaip 400 mm ortakiai turi būti tvirtinami ant pakabų, kurios išdėstomos ne rečiau kaip kas 3 metrai. Vertikaliai montuojami ortakiai turi būti tvirtinami ne rečiau kaip kas 4 m. Ortakio geometrinės ašies nuokrypis nuo vertikalės neturi viršyti 2 mm/1m ilgio atkarpai. Ortakiai prie ventiliatorių turi būti jungiami minkštais intarpais. Ortakių tinklas eksploatavimo metu prižiūrimas, panaudojant įrengtas priemones LST EN 12097:2006.

	Apvaliems ortakiams	**Stačiakampiams ortakiams**
Atstumai nuo ortakio ašies iki statybinių konstrukcijų	$l = 0,5D_{max} + 50$, mm čia: D_{max} – išorinis ortakio diametras (kartu su izoliacija), mm	$l = 0,5b_{max} + x$, mm čia: b_{max} – maksimalus ortakio plotis, mm; x – atstumas nuo ortakio iki sienos, mm. (kai ortakio

		plotis 100-400 mm, x = 100 mm; kai 400-800 mm, x = 200 mm; kai 800-1500 mm, x = 100 mm)
Minimalūs atstumai nuo ortakio ašies iki elektros tinklų	l = 0,5D_{max} + 300, mm	l = 0,5b_{max} + 300, mm
Minimalūs atstumai nuo ortakio ašies iki šilumos tinklų	l= 0,5D_{max} + 250, mm	l = 0,5b_{max} + x, mm
Klojant keletą ortakių lygiagrečiai minimalūs atstumai tarp ortakių ašių	l = 0,5(D_{max} + D'$_{max}$) + 250, mm čia: D_{max} ir D'$_{max}$ – ortakių diametrai, mm	l = 0,5 (b_{max} + b'$_{max}$) + x, mm čia: b'$_{max}$ ir b_{max} – ortakių pločiai, mm
Minimalūs atstumai nuo ortakio ašies iki lubų	l = 0,5D_{max} + 100, mm	l = 0,5b_{max} + x, mm

1.2.3. Darbų sauga. Vėdinimo sistemų išbandymo metu neleidžiama dirbti prie įjungtų ventiliatorių oro siurbiamųjų ir išmetamųjų angų. Neleidžiama plika ranka liesti vamzdynų, kuriais tiekiamas šilumnešis. Pagal darbo saugos reikalavimus, neleidžiama dirbti ant neaptvertų aikštelių. Neleidžiama darbus vykdyti neatestuotiems darbų vykdytojams, meistrams ir neinstruktuotiems pagal darbų saugos taisykles darbininkams.

1.2.4. Vėdinimo įrengimų transportavimas, montavimas. Šie gaminiai turi turėti įmonės gamintojos instrukcijas, pagal kurias atliekamas įrengimų montavimas, išbandymas ir paruošimas eksploatacijai. Iki sistemų priėmimo turi būti atlikti sistemų sandarumo patikrinimo aktai, taip pat turi būti sudaryti sistemų techniniai pasai ir sistemų aerodinaminiai išbandymo bei oro kiekių sureguliavimo diafragmomis rezultatų suvestinė. Iki sistemų priėmimo į eksploataciją, turi būti sukomplektuoti darbo brėžinių su montavimo metu padarytais pakeitimais, patvirtintais nustatyta tvarka, komplektai bei įrengimų techniniai pasai su eksploatavimo instrukcijomis. Įrengimai turi būti įpakuoti pagal galiojančius Europos standartus, užtikrinant pakrovimo, transportavimo ir iškrovimo metu lengvai pažeidžiamų vietų ir detalių apsaugą.

1.2.5. Vėdinimo įrengimų priėmimas į eksploataciją, eksploatacija. Pateikiami įrengimų techniniai pasai su matavimo ir eksploatavimo instrukcijomis; įrengimų automatikos efektyvumo išbandymo aptarnaujamose patalpose aktai. Vėdinimo sistemų įrengimus turi eksploatuoti specialistas, turintis kvalifikacijos atestatą. Jis turi vadovautis įrengimų techniniuose pasuose ir instrukcijose pateiktomis nuorodomis, reikalavimais ir saugaus eksploatavimo instrukcijomis.

1.2.6. Vėdinimo sistemų bandymas ir priėmimas. Vėdinimo sistemos aerodinaminis bandymas ir reguliavimas turi būti vykdomas, remiantis galiojančio Lietuvoje standarto LST EN 12599:2001 en

„Pastatų vėdinimas. Atiduodamų naudoti sumontuotų vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemų bandymo metodikos ir matavimo metodai" reikalavimais ir nurodymais.

Priešpaleidiminiai bandymai turi būti atliekami nustatant:

- ar ventiliatoriaus našumas atitinka projektinį;
- ar užtikrintas ortakių ir kitų sistemos elementų sandarumas;
- ar faktiniai tiekiamo ir šalinamo oro kiekiai atitinka projektinius;

- ar tolygiai šyla oro pašildytuvas;
- koks oro greitis oro tiektuvuose;
- apžiūrima įrengimų išorė.

Įrengimų veikimo reguliavimas atliekamas, norint gauti projektinius parametrus. Vėdinimo sistemose, veikiančiose natūralios traukos būdu, tikrinama, ar pakankama trauka grotelių angose. Nesandarumų dydis ortakiuose ir kituose sistemos elementuose nustatomas pagal papildomai pasiurbiamo arba netenkamo oro kiekį, kuris vėdinimo sistemoje neturi viršyti 6% ventiliatoriaus našumo (STR 2.09.02:2005, 29.2.5.). Atliekant aerodinaminį vėdinimo sistemos bandymą, leidžiami tokie nukrypimai nuo projektinių rodiklių:

- + 20% paklaida oro kiekiui vėdinimo sistemos atšakoje (patalpoje);
- + 15% paklaida bendrajam vėdinimo sistemos oro kiekiui;
- + 2°C paklaida tiekiamo į patalpą oro temperatūrai;
- ± 15% paklaida tiekiamo į patalpą oro santykiniui drėgniui (RH);
- + 0,5 m/s paklaida tiekiamo į darbo vietą oro judrumui;
- + 1,5°C paklaida tiekiamo į darbo vietą oro temperatūrai;
- + 3 dBA paklaida triukšmo lygiui patalpoje.

Sanitarinių - higieninių vėdinimo sistemų įrenginių bandymai ir derinimas, turi būti atliekami, esant pilnam vėdinamų patalpų technologiniam apkrovimui. Iki bandymo vėdinimo įrengimai turi veikti nepertraukiamai ir tinkamai 7 valandas. Atlikus priešpaleidiminį sistemų bandymą ir reguliavimą, turi būti surašytas priėmimo aktas, o prie jo turi būti pridedami tokie dokumentai:

- Darbo brėžinių komplektas su įrašais asmenų, atsakingų už montavimo darbų atlikimą;
- Paslėptų darbų ir tarpinių konstrukcijų priėmimo aktai;
- Vėdinimo sistemų priešpaleidiminių bandymų ir reguliavimo rezultatų aktas;
- Kiekvieno įrenginio pasas.

Ortakių identifikavimui ne didesniais nei 15 m intervalais tvirtinamos spalvotos 300 mm pločio juostelės prie kiekvieno ortakio kiekviename kambaryje ar uždaroje zonoje; prie kiekvieno sujungimo;

prie kiekvieno vožtuvo; visose prieigose į inspektavimo ir į priežiūros šachtas, atraminių sienų ir t.t.

Trikampio formos plokštelės dedamos ant atramų ir tvirtinamos prie ortakių, pažymint oro srovės kryptį. Naudotinas lygiakraštis trikampis, minimalus kraštinės ilgis – 150 mm.

2.1 Šildymas

Šios techninės specifikacijos skirtos šildymo sistemai. Priemonė apima darbus, įrengimus ir medžiagas reikalingas šildymo sistemos: projektavimą, konstrukciją, montavimą, montažo priežiūrą, paleidimą ir aptarnaujančio personalo apmokymą.

Techninės specifikacijos nepakeičia normatyvinių dokumentų, standartų, tik juos papildo.

Brėžiniai, techninės specifikacijos ir medžiagų žiniaraščiai papildo vieni kitus, nors jei jie būtų parodyti ar paminėti tik viename iš jų.

Būtina vadovautis firmų gamintojų parengtomis taisyklėmis ir rekomendacijomis.

Montuojant šildymo sistemas-šilumos punktą, naudoti tik sertifikuotus Lietuvoje įrenginius ir gaminius. Visi įrenginiai ir gaminiai turi atitikti nurodytus parametrus.

Visi atlikti darbai įforminami atitinkamuose aktuose.

Šildymo sistemų-šilumos punkto montavimo, paleidimo derinimo darbus gali atlikti tik atestuoti specialistai, turintys teisę atlikti šios rūšies darbus.

Visų montavimo darbų pasekoje pažeista pastato konstrukcijų apdaila atstatoma iki pirminio lygio (užtepama statybiniais mišiniais, nutinkuojama, nuglaistoma, dažoma).

2.2. Reikalavimai statybos (montavimo) darbams

2.2.1. Šildymo sistemų perdavimas eksploatuoti

Perduodant sistemas turi būti pateikti tokie dokumentai:

- užpildytas statybos darbų žurnalas;
- techninis darbo projektas su žymomis, kurias sudaro žodžiai „Taip pastatyta“ (pasirašo statinio statybos vadovas ir statinio statybos techninis prižiūrėtojas);
- komplektas darbo brėžinių ir aktai su įrašais atsakingų asmenų už atliktus montavimo darbus, atitinkančius brėžinius;
- paslėptų darbų patikrinimo aktai;
- šildymo sistemos hidraulinio išbandymo aktas;
- sistemų šiluminio išbandymo aktas;
- įrengimų techniniai pasai, medžiagų sertifikatai;
- įrengimų (siurbliai, ventilių reguliuojamieji vožtuvai su elektros pavaromis) eksploatavimo instrukcijos.

Priimant eksploatacijon sistemas turi būti nustatoma:

- ar darbai atlikti pagal projektą ir gamybos taisykles (ar teisingai atlikti vamzdžių sujungimai, nuolydžiai, vamzdžių lenkimas, ar teisingai ir tvirtai pritvirtinti vamzdžiai, šildymo prietaisai, sumontuota ir tinkamai veikia armatūra, apsauginiai mechanizmai, kontroliniai matavimo prietaisai, ar tinkamai išdėstyti vandens ir oro išleidimo kranai)
- ar nėra vandens pratekėjimų suvirinimo sandūrose, tarp vamzdžių ir šildymo prietaisų, vamzdžių ir armatūros srieginių sujungimų ir kt.
- ar tolygus sistemos šildymas.

Šildymo sistemos-Šilumos punkto priėmimo eksploatuoti akte turi būti nurodyta:

- sistemos hidraulinio išbandymo rezultatai;
- šildymo sistemos šiluminio išbandymo rezultatai;
- atsiliepimas apie atliktų darbų kokybę.

Karšto vandentiekio sistemos dezinfekavimas ir legioneliozės prevencija (atliekamas šilumos punkto ribose).

Legioneliozių prevencijai pastato karšto vandens sistemoje:

- palaikoma 50–60ºC karšto vandens temperatūra;
- šalto vandens temperatūra nesieks 25ºC;
- neleidžiama vandeniui užsistovėti sistemose;
- dezinfekuoti vandens šildytuvus, vandens filtrus; po vandens šildytuvų remonto.

Pastato karšto vandens sistema turi būti dezinfekuojama:

- kai ji pradedama naudoti daugiau kaip po vieno mėnesio pertraukos;
- po rekonstrukcijos ar po remonto (taipogi statybos užbaigimo metu turi būti atliekami karšto vandens temperatūros matavimai vartotojų vandens čiaupuose, toliausiai nutolusiuose nuo vandens pašildymo punkto (šiluminio mazgo));
- kai negalima pašalinti vandens antrinės mikrobinės taršos požymių;
- kai diagnozuojami vartotojų susirgimai legioneliozėmis.

Terminis dezinfekavimas. Atliekant karšto vandens terminę dezinfekciją – terminį „šoką“, karšto vandens sistemoje temperatūra bus pakeliama iki 66ºC ir tokią temperatūra išlaikoma ne trumpiau kaip 25 min., kad legionelės žūtų. Procedūra atliekama šildymo sezono metu. Atliekant terminį sistemos dezinfekavimą, jis turi būti atliktas sėkmingai, kartu optimizuojant aukštos temperatūros palaikymo laiką visoje sistemoje.

Cheminis dezinfekavimas. Šiltuoju periodu nesant galimybės karšto vandentiekio sistemoje pakelti vandens temperatūros iki 66ºC – turi būti atliekamas cheminis dezinfekavimas. Cheminė dezinfekcija atliekama chloruojant vandenį:

Sąlygos:

- karšto vandens temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip +30ºC;
- laisvojo chloro kiekis 20 mg/l, išlaikant 2 val. arba 50 mg/l, išlaikant 1 val.;
- chloruoto vandens nuleidimas, papildymas geriamuoju vandeniu, kol liekamojo chloro kiekis pasieks 0,5-1 mg/l.

Laisvojo chloro kiekis turi būti matuojamas ir protokoluojamas.

Cheminę vandens dezinfekciją gali atlikti tik licencijuotos įmonės, visi darbai bei kritiniai parametrai registruojami profilaktinių priemonių registracijos žurnale.

Plieninių presuojamų vamzdžių montavimas:

Vamzdžių pjovimas. Ratukiniu pjovikliu vamzdį nupjauti ašiai statmena kryptimi. Leidžiama naudoti kitus įrankius, pvz. anglinio ir nerūdijančio plieno pjovimui skirtus rankinius ir elektrinius pjūklus, jeigu bus pjaunama statmenai ir nebus pažeisti pjaunami kraštai. Negalima nulaužti neperpjautų vamzdžių elementų. Pjovimo metu negalima naudoti degiklių ir pjovimui skirtų diskų. Pjovimo ilgio nustatymo metu reikia atsiminti, jog būtina įvertinti vamzdžio įstūmimo į fasoninę detalę gylį.

Galų apdirbimas. Naudojant rankinį arba elektrinį drožtuką (didesniems skersmenims - pusapvalią dildę plienui), reikia apdirbti išorinį ir vidinį nupjauto vamzdžio kraštą bei pašalinti visas atraižas, kurios montavimo metu gali sugadinti O-Ring tarpinę.

Taip pat pašalinti ant vamzdžio esančias atraižas, kurios gali padidinti taškinės korozijos atsiradimo riziką.

Įstūmimo gylio ženklinimas. Siekiant pasiekti reikalingą jungties atsparumą, reikia išlaikyti atitinkamą vamzdžio įstūmimo į fasoninę detalę gylį. Reikiamą įstūmimo gylį pažymėti

ant vamzdžio (arba fasoninės detalės su pliku galu) markerio pagalba. Užpresavus, pažymėjimas turi būti matomas prie fasoninės detalės krašto.

Kontrolė. Prieš pradedant montavimą, vizualiai patikrinti, ar įdėta ir nepažeista O-Ring tarpinė. Reikia patikrinti taip pat, ar vamzdyje ir fasoninėje detalėje nėra atraižų ar kitų nešvarumų, galinčių pažeisti tarpinę vamzdžio jungimo metu. Įsitikinti, kad atstumas tarp šalia esančių jungiamųjų detalių nėra mažesnis nei leistinas.

Vamzdžio ir jungties montavimas. Prieš presavimą vamzdį reikia pagal ašį įkišti į jungtį iki pažymėto gylio (leistinas minimalus sukamasis judesys). Siekiant palengvinti vamzdžio įkišimą draudžiama naudoti aliejus, tepalus ar riebalus (leidžiama naudoti vandenį arba muilo tirpalą – rekomenduojama sandarumo bandymo metu naudojant suspaustą orą). Jeigu vienu metu montuojami keli sujungimai (įkišant vamzdžius į fasonines detales), prieš kiekvienos jungties presavimą reikia patikrinti ant vamzdžio pažymėtą įstūmimo gylį.

Prieš pradedant presavimo procesą, reikia susipažinti su įrankių naudojimo instrukcija ir patikrinti, ar įrankiai veikia taisyklingai. Presavimo žnyplių matmenis reikia visada pritaikyti prie atliekamos jungties skersmens.

Dėl specialios O-Ring konstrukcijos LBP („nuotėkis prieš presavimą“ funkcijos), netyčia nesupresuoti sujungimai bus signalizuojami sistemos pripildymo vandeniu metu. Suradus nuotėkio vietą, pakanka užpresuoti sujungimą.

Rekomenduojama naudoti vamzdynų gamintojo tiekiamus presavimo įrankius ir presavimo žnyples. Jeigu montuotojas planuoja naudoti kitus nei gamintojo tiekiamus presavimo įrankius ir žnyples, privalo konsultuotis su vamzdynų gamintojais dėl įrangos suderinamumo.

Jungčių presavimas. Presavimo žnyples reikia uždėti ant jungties taip, kad joje esantis griovelis tiksliai apkabintų išgaubtą jungiamosios detalės dalį (vietą, kur fasoninėje detalėje yra O-Ring tarpinė). Įjungus presavimo įrankį, procesas vyksta automatiškai ir negalima jo sustabdyti. Jeigu dėl kažkokių priežasčių presavimas bus sustabdytas, tuomet jungtį reikia išmontuoti (išpjauti), o po to atlikti naują taisyklingą sujungimą.

Vamzdžių lenkimas. Esant būtinybei, plieninius presuojamus vamzdžius galima lenkti „šaltai“, jeigu bus išlaikytas minimalus lenkimo spindulys Rmin= 3,5 × D (D – vidinis vamzdžio skersmuo).

Neleistinas vamzdžių lenkimas „karštai“, nes taip apdirbtus vamzdžius gali paveikti korozija, susidariusi dėl medžiagos kristalinės struktūros pokyčių ir gali būti pažeistas vamzdžių cinko sluoksnis.

Vamzdžių lenkimui reikia naudoti rankinius, elektrinius arba hidraulinius lenkimo įtaisus. Nerekomenduojama lenkti vamzdžių „šaltai“, jeigu vamzdžių skersmuo didesnis nei Ø28 mm.

Presuojamų vamzdžių taip pat negalima virinti ar lituoti, nes keičiasi medžiagos struktūra, o tai gali sukelti vamzdžių koroziją.

Atstumai. Vertikalieji vamzdynai neturi nukrypti nuo vertikalios ašies daugiau, kaip 2mm vienam ilgio metrui.

Atstumas tarp paduodamojo ir grįžtamojo šildymo vamzdžių turi būti 80mm. Atstumas nuo statybinių konstrukcijų iki izoliuotų vamzdžių paviršių šviesoje turi būti ne mažesnis, kaip

50mm.

Vamzdžių tvirtinimo elementai. Metaliniai laikikliai (cinkuotas plienas) turi virpesius ir garsus slopinantį elastingą indėklą. Jie gali atlikti visų ant tinko montuojamų judamų (JA) ir nejudamų (NA) atramų funkciją. Metalinės apkabos be indėklų gali pažeisti vamzdžių apsauginį cinko sluoksnį, todėl jų naudoti negalima. Plieninių sistemų vamzdžiams draudžiama naudoti kablius. Apkabų, atliekančių nejudamų ir judamų atramų funkcijas, negalima montuoti ant jungčių.

Judamos (slydimo) atramos (JA) turi sudaryti sąlygas laisvam vamzdžių judėjimui išilgai ašį (dėl terminio pailgėjimo), todėl negalima jų montuoti tiesiogiai prie jungčių. (minimalus atstumas nuo jungties krašto turi būti didesnis nei maksimalus vamzdžio atkarpos pailgėjimas).

Nejudamos atramos (NA) leidžia nukreipti šiluminius vamzdyno pailgėjimus atitinkama kryptimi ir suskirstyti juos į mažesnes atkarpas. Nejudamų atramų (NA) montavimui, reikia naudoti cinkuoto plieno apkabas su elastingais indėklais, leidžiančiais tiksliai stabilizuoti vamzdį per visą jo perimetrą. Apkaba turėtų būti maksimaliai prispausta prie vamzdžio (nuimtas distancinis žiedas). Apkabos privalo būti tokios konstrukcijos, kad galėtų perimti dėl vamzdynų pailgėjimų atsirandančias jėgas bei vamzdžių svorio ir turinio sukeltas apkrovas. Taip pat konstrukcijos, tvirtinant apkabas prie statybinių atitvarų, turi būti atitinkamai stiprios, kad galėtų perimti dėl aukščiau įvardintų jėgų atsirandančius įtempimus. Šiuo atveju naudojami srieginiai strypai su skečiamomis įvorėmis, atramos ir montavimo profiliai. NA montavimui ant vamzdyno, reikia panaudoti dvi prie fasoninės detalės (trišakio, jungties, movos) priglundančias apkabas.

2 lentelė

Maksimalūs atstumai tarp judamų atramų:

Vamzdyno padėtis	Išorinis vamzdžio skersmuo, mm					
	18	22	28	35	42	54
vertikali/horizontali	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50

Sienų kirtimas vamzdžiais. Vamzdžiams kertant statybines konstrukcijas turi būti įrengiamas plieninis futliaras, kurio vidinis diametras 10-20mm didesnis už montuojamo vamzdžio išorinį diametrą. Tarpas tarp vamzdžio ir futliaro užpildomas priemonėmis atitinkančiomis LST EN 13501-2: 2016 ir LST EN 1366-3 reikalavimus. Visų montavimo darbų pasekoje pažeista pastato konstrukcijų apdaila atstatoma iki pirminio lygio (užtepama statybiniais mišiniais, nutinkuojama, nuglaistoma, dažoma).

2.2.2. Šildymo sistemos praplovimas.

Praplovimo metu būtina izoliuoti visus šilumokaičius įrengiant laikinas apylankas. Vamzdynai plaunami sekcijomis.

Plovimui reikia naudoti vandenį ir suslėgtąjį orą arba vien vandenį, kurio kiekis 4–5 kartus viršija šildymo sistemos eksploatacinį debitą. Šildymo sistema plaunama, kol vanduo tampa visai švarus.

Sistema plaunama naudojant uždarų cirkuliacinių sistemų praplovimo ir užpildymo įrenginį (draudžiama praplovimui naudoti šildymo sistemos cirkuliacinį siurblį). Įrenginys turi turėti srauto reguliavimo funkciją.

Išplovus surašomas atlikto darbo aktas. Po praplovimo išvalomi visi filtrai, išleidžiamas

vanduo ir pasiruošiama sistemos užpildymui.

2.2.3. Šildymo sistemos hidraulinis bandymas

Šildymo sistemos hidraulinis bandymas atliekamas 7.8 barų bandomuoju slėgiu (1.3 didžiausio eksploatacinio slėgio), galutiniam suvirinimo ir kitų sujungimų sandarumo patikrinimui. Šio bandymo metu visi vamzdyno komponentai ir suvirinimo siūlės turi būti įdėmiai apžiūrimos. Hidraulinio bandymo metu neturi būti pastebėta jokių pratekėjimų. Hidraulinio bandymo trukmė ne mažiau kaip 2 valandos.

Hidraulinio bandymo metu vamzdyno išorinis paviršius turi būti atviras, kad būtų galima pastebėti pratekėjimus.

Hidraulinis bandymas skaitomas atliktas jei neatsirado matomų plastinių deformacijų. Prieš vamzdyno nusausinimą, slėgis turi būti sumažinamas. Jei vamzdyno sausinimo metu gali atsirasti sąlygos susidaryti vakuumui, būtina įrengti vamzdyno ventiliaciją kad išvengti vamzdyno lūžių.

Jei bandymo rezultatai neatitinka šių reikalavimų, reikia pašalinti defektus ir sistemos sandarumą bandyti dar kartą. Bandymo rezultatai įforminami aktu.

Bandymo metu reikia naudoti spyruoklinius manometrus, kurių tikslumo klasė 1,6, skersmuo - 160 mm, padalos vertė 0,1 baro (0,01 MPa) ir bandomasis slėgis rodomas manometro skalės antrame trečdalyje. Manometrai negali būti naudojami, jeigu patikros metu nustatytas jų galiojimo terminas yra pasibaigęs.

Šildymo sistemos hidraulinis bandymas atliekamas vadovaujantis „LST EN 14336:2004 – Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų įrengimas ir priėmimas eksploatuoti“.

2.2.4. Šildymo sistemos šiluminis bandymas

Įjungiant sumontuotą šildymo sistemą, būtina atlikti šiluminį bandymą. Šiluminio bandymo metu sistema derinama ir reguliuojama teisės aktų nustatyta tvarka. Bandymo rezultatai įforminami aktu.

Šiluminio bandymo metu šilumnešio temperatūra turi atitikti nustatytąją temperatūros grafike pagal lauko oro temperatūrą. Šiluminis sistemos išbandymas vykdomas 7 valandas.

Jei šildymo sistemos šiluminio bandymo nėra galimybių atlikti nešildymo sezono metu, tai reikia atlikti prasidėjus šildymo sezonui.

Kontroliniais taškais laikyti:

- kiekvieno stovo (esant dvivamzdei sistemai – tiekimo ir grąžinimo stovų) atkarpas, esančias 0,2–0,5 m atstumu nuo prijungimo prie magistralės vietos;
- atkarpas ties kiekvieno stovo viduriu, esančias 0,2–0,5 m atstumu nuo atšakų į šildymo prietaisus (penkių aukštų pastate kontrolinis taškas bus 3 aukšte, devynių aukštų pastate kontrolinis taškas bus 5 aukšte, panašiai nustatomos kontrolinių taškų vietos kitokio aukščio pastatuose).

2.2.5. Šildymo sistemos paleidimo, derinimo darbai

Objekte įrengus rekomenduojamą balansavimo ir reguliavimo armatūrą šildymo sistemą būtina teisingai subalansuoti. Hidraulinis balansavimas atliekamas naudojant matavimo – balansavimo aparatą, kurio pagalba išmatuojami ir nustatomi reikalingi srautai atskirose sistemos

dalyse (pvz. atšakos į aukštus, stovai, magistraliniai vamzdynai, kolektoriai, vėdinimo sistemų aprišimo mazgai ir pan).

Teisingo hidraulinio balansavimo tikslas yra ne tik nustatyti reikalingus srautus, tačiau patikrinti ar sistemos teisingai sumontuotos, ar srautai pakankami.

Subalansavus hidraulinę sistemą, užsakovui turi būti priduotas balansavimo protokolas, įrodantis realią hidraulinės sistemos būseną (ar teisingai sumontuota sistema, ar srautai sistemoje paskirstyti teisingai, ir ar ji tikrai dirbs taip, kaip užsakovas tikėjosi investuodamas į šį projektą).

Rekomenduojama šildymo sistemos balansavimo darbų seka:

termostatiniai vožtuvai nustatomi pagal projekte pateiktas išankstinio nustatymo vertes;

sureguliuojami balansiniai ventiliai su balansavimo aparatu pagal projektinius srautus, pradedant nuo tolimiausio stovo;

slėgio perkryčio reguliatorius nustatomas taip, kad palaikytų pastovų 15 kPa perkrytį;

balansavimo protokolo užpildymas pagal nustatytas reikšmes;

nustatomi termostatinių vožtuvų išankstiniai nustatymai;

montuojami termostatiniai davikliai ant termostatinių vožtuvų.

Šildymo sistemos įrengimas ir priėmimas naudojimui turi būti vykdomas remiantis „Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatavimo) taisyklėmis“.

2.2.6. Šildymo sistemos demontavimo darbai

Demontuojami vamzdynai ir ant jų įrengtą šiluminė izoliacija, uždarymo sklendės ant stovų ir magistralių, prie radiatorių įrengti trieigiai srautus skiriantys vožtuvai. Armatūra ir vamzdynai gavus butų savininkų sutikimą, išvežami iš statybos aikštelės.

Metaliniai vamzdynai ir armatūra priduodami į metalo supirkimo aikšteles, šiluminė izoliacija supakuojama į sandarius maišus ir priduodama utilizuojančiai įmonei.

3 lentelė

Planuojamas atliekų kiekis:

Atliekų kodas	Atliekų pavadinimas	Planuojamas atliekų kiekis, kg
17 06 01	Izoliacinės medžiagos, turinčios asbesto	280,0
17 04 05	Plieniniai vamzdžiai, radiatoriai	16580,0

Atliekant demontavimo darbus darbuotojai aprūpinami apsaugos priemonėmis (AAP) - šalmais, ausinėmis, kvėpavimo apsaugos puskaukėmis, batais ir kt. įprastine darbo apranga.

Ardant seną izoliaciją, draudžiama smūgiuoti į vamzdynų sienas bei armatūrą. Ardant izoliaciją, būtinai reikia naudoti AAP. Siekiant išvengti dulkėjimo, ardomą izoliaciją reikia sudrėkinti.

Asbesto turinčios šiluminės izoliacijos demontavimas. Atliekant darbus vadovaujamasi „Darbo su asbestu nuostatais. Pavirtinta Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. liepos 16 d. įsakymu Nr. A1-184/V-546“.

Demontuojant izoliaciją, turinčią asbesto, atliekamas aplinkos oro monitoringas – matuojama asbesto plaušelių koncentraciją aplinkos ore. Būtina užtikrinti, kad nė vienas darbuotojas nebūtų veikiamas asbesto dulkių koncentracijos ore, viršijančios 0,1 plaušelį/cm³, išmatuotos ar apskaičiuotos per aštuonių valandų pamatinį laikotarpį.

Asbesto izoliacijos nuėmimas rankomis. Izoliacinę asbesto medžiagą galima nuimti išilgai vamzdžio padarius pjūvį. Izoliacija rankomis atsargiai nuimama nuo vamzdžio ir iškart dedama į dvigubą plastikinį asbesto dulkėms nepralaidų maišą ar kitą sandarią tarą. Nuimamą asbesto izoliaciją būtina nuolat drėkinti vandeniu. Siurblio, kuris turi būti su filtru, sulaikančiu dulkes su asbesto plaušeliais, antgalis laikomas prie pat izoliacijos, kad iškart susiurbtų kylančias dulkes. Pilną maišą būtina sandariai užrišti, pažymėti ir išnešti. Ant grindų nubyrėjusį asbestą reikia nedelsiant susiurbti siurbliu.

Asbesto izoliacijos nuėmimas vamzdį apgaubiant plastikiniu maišu. Mažesnes asbesto izoliacijos dalis nuo vamzdžių sujungimų ir alkūnių galima nuimti naudojant tam skirtą plastikinį maišą sandariai apgaubiantį vamzdį. Pritvirtinus šį maišą prie vamzdžio, pro specialią hermetišką jame esančią angą – rankovę – izoliacinė vamzdžio medžiaga nuimama pirštinėtomis rankomis ir pro angą, esančią apačioje, nukrinta į plastikinį atliekų maišą. Kad nekiltų dulkių su asbesto plaušeliais, pro maišo, pritvirtinto prie vamzdžio, angą asbestas apipurškiamas vandeniu.

Saugos priemonės. Darbuotojai būtų aprūpinami tinkamais darbo ar apsauginiais drabužiais. Šie darbo ar apsauginiai drabužiai turi likti įmonėje, išskyrus atvejus, kai jie skalbiami kitose specialiai tam įrengtose įmonėse ir tais atvejais drabužiai pervežami uždaruose konteineriuose. Darbo ar apsauginiai drabužiai bei asmeniniai drabužiai turi būti saugomi atskirai. Apsaugos priemonės laikomos tik tam skirtoje vietoje ir kiekvieną kartą panaudojus patikrinamos ir išvalomos. Priemonės su defektais prieš tolesnį jų naudojimą yra sutaisomos ar pakeičiamos kitomis.

Darbo vietos tvarkymas. Nuėmę izoliaciją, darbuotojai, tebevilkėdami darbo aprangą ir tebesantys su kvėpavimo takų apsaugos priemonėmis, turi sutvarkyti darbo vietą. Darbo vietoje asbesto plaušelius būtina susiurbti siurbliu, turinčiu juos sulaikantį filtrą. Darbo vieta drėgnai nuvaloma.

Atliekų tvarkymas. Asbesto atliekos iškart sandariai pakuojamos į dvigubus plastikinius maišus ar kitą sandarią tarą, tara paženklinama ir išnešama į paženklintą rakinamą konteinerį.

2.2.7. Magistralinių vamzdynų ir armatūros žymėjimas

Ant vamzdynų turi būti uždažomi pagrindinės spalvos žiedai, o ant jų – papildomos spalvos žiedai.

4 lentelė

Vamzdynų žymėjimas:

Šilumnešis	Terpės parametrai		Pagrindinės spalvos žiedas	Papildomos spalvos žiedas	Spalvotų žiedų kiekis
	Slėgis Ps, MPa	Temperatūra Ts, °C			
tiekiamas	0,6	60	žalia	geltona	vienas
grąžinamas	0,6	40	žalia	ruda	vienas

Žiedų plotis vamzdynuose (kai DN < 150) - 50mm.

Ant magistralinių vamzdynų žymimos rodyklės, rodančios šilumnešio tekėjimo kryptį.

Atstumas tarp vamzdyno žymėjimų – atvirai matomuose ruožuose 5 metrai. Kai vamzdynas iš vienos patalpos nutiestas į kitą, žymėjimai ant vamzdynų būtini prie atitvarų iš abiejų pusių.

Ant ventilių, sklendžių ir jų pavarų rašomi tokie užrašai: uždaromosios arba reguliuojamosios armatūros numeris arba sutartinis ženklinimas, atitinkantis eksploatacines schemas ir instrukcijas. Rodyklės, rodančios pavaros (ratuko) sukimo kryptį uždarant (U) ir atidarant (A) armatūrą.

2.3. Reikalavimai statybos produktams (gaminiams ir medžiagoms)

2.3.1. Šildymo prietaisai – plieniniai radiatoriai

Plieniniai radiatoriai turi būti pagaminti iš aukštos kokybės mažai anglingo šalto valcavimo lakštinio plieno, skirto giliam štampavimui.

Maksimalus eksploatacinis slėgis – 10,0 bar. Maksimali eksploatacinė temperatūra - 110°C.

Radiatoriai tiekiami gruntuotu ir korozijai atsparia milteline dažų danga padengtu paviršiumi; su šoniniais lengvai nuimamais skydeliais ir viršutinėmis grotelėmis.

Gamykloje plieniniai radiatoriai turi būti supakuoti į polietileninę plėvelę; šildymo plokštumų briaunos turi būti apsaugotos kartonu, o radiatoriaus kampai – plastmasiniais antdėklais; prijungimo angos turi būti užaklintos plastmasinėmis technologinėmis aklėmis, kurios po sumontavimo turi būti pakeistos plieninėmis aklėmis ir oro išleidikliais.

Supakuoti plieniniai radiatoriai turi būti transportuojami kartu su padėklais, pavieniai radiatoriai turi būti pritvirtinti; jie turi būti atsargiai pakraunami ir iškraunami, be smūgių, kad nebūtų pažeidžiama dekoratyvinė paviršiaus danga.

Supakuoti plieniniai radiatoriai turi būti sandėliuojami ant padėklų uždarose ir sausose patalpose, kuriose nėra agresyvių, koroziją sukeliančių medžiagų; net supakuotų į polietileninę plėvelę radiatorių negalima sandėliuoti atvirame ore; nuimti nuo padėklų radiatoriai turi būti laikomi vertikaliai.

Radiatoriai turi būti tiekiami kartu su specialių laikiklių konstrukcijos komplektu, aklėmis ir oro ventiliu.

Plieniniai radiatoriai turi būti montuojami remiantis gamintojo instrukcijomis.

Atstumas tarp radiatoriaus ir grindų bei palangės turi būti ne mažesnis kaip 100 mm.

- LST EN 442-1:2015 „Radiatoriai ir konvektoriai. 1 dalis. Techninės specifikacijos ir reikalavimai“;
- LST EN 442-2:2015 „Radiatoriai ir konvektoriai. 2 dalis. Bandymo metodai ir galios nustatymas“.

2.3.2. Radiatoriaus vožtuvas su termostatiniu davikliu

Termostatinis vožtuvas. Termostatinis vožtuvas su tiksliu išankstiniu nustatymu ir matomomis nustatymo reikšmėmis.

Eil. Nr.	Techniniai duomenys	Reikalavimai
1	Ventilio skersmuo	DN 15

2	Didžiausia darbinė temperatūra (T_d)	115ºC
3	Didžiausias eksploatacinis slėgis (P_s)	10 bar

Termostatinis elementas „galva“ su dujomis užpildytu termostatu. Temperatūros reguliavimo ribos nuo 16°C iki 28°C.

Termostatiniai vožtuvai turi atitikti toliau išvardintų standartų reikalavimus:

- LST EN 215:2004/A1:2006 „Termostatinės radiatorių sklendės. Reikalavimai ir bandymo metodai“.

Termostatinis elementas „galva“ įtakai atsparus termostatinis elementas su apsauginiu gaubtu, apsaugotas nuo neleistino temperatūros nustatymo bei nuėmimo.

Termostatinis elementas užpildytas dujų mišiniu maksimaliam efektyvumui pasiekti.

Temperatūros nustatymo ribos nuo 5 iki 21°C, su apsauga nuo užšalimo.

Termostatiniai vožtuvai turi atitikti toliau išvardintų standartų reikalavimus:

- LST EN 215:2004/A1:2006 „Termostatinės radiatorių sklendės. Reikalavimai ir bandymo metodai“.

Automatinis termostatinis vožtuvas šoninio jungimo radiatoriams su slėgio pamatavimo-siurblio darbo optimizavimo galimybe (RA-DV).

Termostatinis vožtuvas turi būti išbandytas 16 barų, darbinis slėgi PN 10 barų (LST EN 1774:2001 „Termostatinės radiatorių sklendės“ 2 dalis).

Maksimali darbinė temperatūra 95°C.

Maksimalus slėgio skirtumas vožtuve 0,6Bar (60kPa).

Vožtuvo palaikomas srautas esant minimaliam 10kPa slėgio skirtumui yra 25....135l/h.

Srauto nustatymas turi būti nustatomas be specialių įrankių. Vandens kokybė turi atitikti VDI 2035 direktyvą.

Vožtuvas su galimybe praplauti nustatant praplovimo vertę be specialių įrankių. Vožtuvo korpusas sertifikuotas serijai F, EN215.

Automatinis termostatinis vožtuvas turi slėgio pamatavimo galimybę. Slėgio matavimas vožtuve reikalingas cirkuliacinio siurblio darbo taško optimizavimui, automatinio vožtuvo darbo parametrų užtikrinimui.

Termostatinio elemento tvirtinimo tipas – įspaudžiama jungtis, tinka termostatiniai elementai („galvos“) su dujiniu užpildu, kurie greičiau reaguoja į perteklinę šilumą mažindami vožtuvo pralaidumą.

Vožtuvo nustatymas tikslus, daugia pozicinis su 7-iais pagrindiniais nustatymais ir 7-is tarpinėmis padėtimis.

2.3.3. Automatiniai balansavimo ventiliai ASV-I ir ASV-PV

Automatiniai balansavimo ventiliai skirti slėgio perkryčio palaikymui. Automatiniai balansavimo ventiliai susideda iš dviejų vožtuvų. Tiekime montuojamas balansinis ventilis su matavimo atvamzdžiais su galimybe prijungti impulsinį vamzdelį. Grąžinime montuojamas slėgio perkryčio reguliatorius.

Slėgio perkryčio reguliatorius tiekiamas kartu su impulsiniu vamzdeliu. Slėgio perkryčio nustatymo ribos 10-60 kPa. DN15 su išoriniu arba vidiniu sriegiu. Nustatymas gali būti keičiamas bet kokiose darbo sąlygose. Slėgio perkryčio reguliatoriaus nustatymas linijinis: 1 apsisukimas lygus 1 kPa arba 2 kPa, priklausomai nuo diametro. Slėgio perkryčio nustatymas

vykdomas su standartiniu šešiakampiu raktu. Slėgio perkryčio reguliatoriai turi būti su drenažo čiaupu. Balansinis ventilis tiekime turi būti su srauto matavimo galimybe.

Maksimali temperatūra +120°C.

Nominalus slėgis PN16.

Slėgio perkryčio nustatymo ribos 5-25 kPa, 20-40kPa, 35-75kPa, 60-100kPa, priklausomai nuo vožtuvo diametro.

DN15 iki DN40 su išoriniu arba vidiniu sriegiu. Balansavimo vožtuvas turi atitikti toliau išvardintų standartų reikalavimus:

- LST EN 12288:2010 „Pramoninės sklendės. Vario lydinių sklendės“;
- LST EN 16722:2016 „Pramoninės sklendės. Sklendžių su srieginiais galais atstumai tarp galų ir tarp centro ir galo“.

2.3.4. Plieniniai vamzdžiai (presuojami)

Vamzdžiai (plonasieniai, su išilgine siūle) ir jungtys iš anglinio plieno Nr. 1.0034 E 195 (LST EN 10305), kuris iš išorės galvaniškai cinkuotas (Fe/ Zn 88) 8-15 µm storio sluoksniu bei papildomai apsaugotas pasyviniu chromo sluoksniu.

Jungtys yra su presuojamais galais ir O-Ring tarpinėmis pagal LST EN 10226-1:2004.

9 lentelė

Plieninių vamzdžių specifikacija:

DN	Išorinis diametras × sienelės storis, mm × mm	Vidinis diametras, mm	Masė, kg/m	Srautas, l/min
15	18X1,2	16,0	0,498	0,192
20	22X1,5	19,6	0,759	0,284
25	28X1,5	25,0	0,982	0,491
32	35X1,5	32,0	1,241	0,804
40	42X1,5	39,0	1,500	1,194
50	54X1,5	51,0	1,945	2,042

Pavadinimas	Simbolis	Vienetas	Vertė	Pažymėti
Tiesinio plėtimosi koeficientas	α	mm / m x K	0,0108	Δt = 1K
Šilumos laidumo koeficientas	λ	W / m x K	58	
Minimalus lenkimo kampas	R_{min}		3,5XD	Max. Skersmuo 28 mm
Paviršiaus šiurkštumas	k	mm	0,01	

Plieniniai presuojami vamzdžiai turi atitikti toliau išvardintų standartų reikalavimus:

- LST EN 10226-1:2004 „Slėginio sandarumo vamzdžių jungčių sriegiai. 1 dalis. Išoriniai kūginiai ir vidiniai cilindriniai sriegiai. Matmenys, tolerancijos ir žymėjimas“;
- LST EN 10305-3:2016 „Tikslieji plieniniai vamzdžiai. Techninės tiekimo sąlygos. 3 dalis. Šaltai kalibruoti suvirintieji vamzdžiai“.

2.3.5. Šiluminė izoliacija

Dengti armuota aliuminio folijos danga. Su lipnia juostele ant išilginės siūlės. Šiluminė ir priešgaisrinė izoliacija skirta apsaugoti vamzdynus nuo užšalimo ir paviršiaus kondensacijos.

Sujungimų, armatūros ir kitų elementų izoliacija išardoma.

Kai terpės temperatūra mažesnė kaip 100 °C arba lygi jai, izoliuoto paviršiaus temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 35 °C esant projektinei aplinkos temperatūrai 20 °C.

Šilumos izoliacija turi išlaikyti pastovias izoliacines savybes per visą šilumos tinklų naudojimo laiką.

Šiluminė izoliacija turi atitikti toliau išvardintų standartų reikalavimus:

- LST EN 12828:2012+A1:2014 „Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų projektavimas“.

Techninės charakteristikos:

10 lentelė

Šilumos laidumo koeficientas:

Temperatūra, °C	10	50	80	100
λ, W/mK	0,033	0,037	0,041	0,044

- izoliacijos kategorija – 4;
- eksploatacinis parametras – 0,70 < I < 1,40;

11 lentelė

Minimalūs projektiniai izoliacijos storiai:

Vamzdžio diametras d1, mm	Šiluminis laidumas λ, W/mK	Izoliacijos storis, mm
18	0,041	20
22		25
28		29
35		35
42		39
54		44

- didžiausia eksploatavimo temperatūra: 80°C;
- degumo klasifikacija: A2L-s1,d0;
- trumpalaikis vandens įmirkis: ≤ 1 kg/m²;
- vandens garų difuzinė varža: Sd ≥ 200 m;
- vandenyje tirpių chloridų jonų kiekis Ne daugiau nei 10 ppm (10 mg/1 kg gaminio);
- tankis: 100 kg/m3.

2.3.6. Uždaromoji armatūra (rutuliniai, drenažiniai ventiliai)

12 lentelė

Ventilio specifikacija:

Eil. Nr.	Techniniai duomenys	Reikalavimai
1	Ventilio skersmuo	DN 15 – 40
2	Ventilio tipas	rutulinis
3	Korpusas	bronzinis
4	Prijungimas	movinis
5	Didžiausia darbinė temperatūra (T_d)	120 °C
6	Didžiausias eksploatacinis slėgis (P_s)	10 bar

2.3.7. Automatinis nuorintojas

13 lentelė

Automatinių nuorintojų specifikacija:

Eil. Nr.	Techniniai duomenys	Reikalavimai

1	Konstrukcija	Sumontuotas kartu su uždarančiu vožtuvu
2	Korpusas	bronzinis
3	Prijungimas	movinis
4	Didžiausia darbinė temperatūra (T_d)	120 ºC
6	Didžiausias eksploatacinis slėgis (P_s)	10 bar

3.1 Oro kondicionavimas

Įranga turi turėti Eurovent sertifikatą.

Nominali vėsinimo galia ≥ 53 kW (27 °C DB / 19 °C WB viduje, 35 °C DB lauke);

Nominali šildymo galia ≥ 53 kW (20 °C DB viduje, 7 °C DB / 6 °C WB lauke);

Efektyvumas vėsinimui EER (pagal Eurovent, vidiniai blokai kasetės) ≥ 3,4

Efektyvumas šildymui COP (pagal Eurovent, vidiniai blokai kasetės) ≥ 4,5 (EN14825:2016 / EU 2016/2281).

3.1.1. Oro šaldymo išorinis įrenginys

Išorinis VRF sistemos elektrinis, oru aušinamas kondicionieriaus blokas:
Inverteriniai kondensatoriaus ventiliatoriai.
Garso lygis 1 m atstumu nuo maksimaliu galingumu veikiančio įrenginio nedidesnis 59 dBA.

Darbo temperatūrų diapazonas:
Šaldymas: –15 °C … +52 °C lauko temperatūra;
Šildymas: –25 °C … +16 °C lauko temperatūra.
Maksimalus bendras vamzdyno ilgis: 1000 m.
Maksimalus aukščių skirtumas: 53 m.
Naudojamas freonas: R32 (GWP 675)
Freono pajungimas variniais vamzdeliais.

3.1.2. Sieninis oro aušintuvas

Komplektą sudaro :
Nuolatinės srovės ventiliatoriaus variklis (didesnis ventiliatoriaus efektyvumas);
Ventiliatoriaus instaliacinė galia – 0,030 kW.
Integruotas drenažo siurbliukas pakeliantis vandenį į 500 mm aukštį (lubiniams)
Garso lygis (ventiliatoriui veikiant didžiausiu/vidutiniu/mažiausiu greičiu): 30÷36/27÷32/25÷28 dB(A)
Integruotas filtras.
Freono pajungimas variniais vamzdeliais.

3.1.3. Variniai vamzdeliai

Variniai vamzdeliai gaminami iš fosforu redukuoto vario Cu-DHP rūšies. Jų cheminės sudėtis yra:

(Cu+Ag)=99,90%;

0,015%<P<0,04%

Vamzdžių medžiaga pagal Europos standartą EN 1057 žymima Cu – DHP.

- Nuolatinės srovės ventiliatoriaus variklis (didesnis ventiliatoriaus efektyvumas);

14 lentelė

Mechaninės vamzdžių savybės

Kvalifikacinė kategorija	Išorinis vamzdžio skersmuo d (mm)		Atsparumas nutraukimui Rm (Mpa) min.	Pailgėjimas A (%) min.	Kietumo laipsnis (HVS)	Žymėjimas pagal EN
minkšti	6	28	220	40	40-70	R220
pusiau kieti	6	66,7	250	30	75-100	R250
	6	159		20		
kieti	6	159	290	3	100 min.	R290

Variniai vamzdžiai gali būti jungiami naudojant vieną iš trijų jungčių tipų:

kapiliarines jungtis;
kūgines jungtis;
užveržiančias jungtis.

Minkštus vamzdžius rulonuose galima lenkti:
rankomis, lenkimo spindulys r=6,0….8,0 d;
naudojant lenkimo įrenginį r=3.0…6.0 d.

Pusiau kietus vamzdžius nuo d=12 iki d=22 daugumai instaliacijų galima lengvai lenkti naudojant pusiau kietiems vamzdžiams skirtus lenkimo įrenginius arba atitinkamo dydžio vamzdžių lenkimo spyruokles.

Kietus vamzdžius iki išorinio skersmens d=18 galima lankstyti šaltu būdu vien tik lenkimo įrenginiu, lenkimo spindulys r=4,0 d.

Vamzdžiai turi būti montuojami atsižvelgiant į konkrečios firmos (po konkurso) montavimo instrukcijas, įvertinant vamzdynų pailgėjimus ir įrengiant, jeigu reikia, pailgėjimus kompensuojančias priemones.

Paskirstymo (trišakių) jungčių komplektas su izoliacija.

Kaip alternatyva suvirinimo/litavimo darbams gali būti presuojamų (REFLOK tipo) sujungimų naudojimas. Tokio tipo sujungimai privalo išlaikyti ne mažesnį nei 40 bar slėgį. Naudojant šio tipo sujungimus azoto naudoti nereikia.

Sumontavus sistemą ji turi būti užsandarinta ir trumpai išbandoma 33 barų slėgiu, o po to paliekama 6-10 barų slėgiu ilgesniam laikui.

Sistemos išbandymo slėgiu metu montuojanti organizacija privalo patikrinti visų sistemos sujungimų sandarumą (rekomenduojama tai padaryti tepant sujungimus muilo/vandens tirpalu).

Prieš užpildant sistemą freonu, privaloma sistemą išvakumuoti. Būtina išvakumuoti abu sistemos vamzdynus vienu metu – ir skysto ir dujinio freono (tam tikslui montuojanti organizacija turi naudoti specialius trišakius vakuuminio siurblio prijungimui prie abiejų freono sistemos galų - tiek skysto, tiek dujinio freono vamzdelių).

Maksimalus leistinas trasos ilgis tarp vidinio ir išorinio blokų 20 m.

3.2. Reikalavimai statybos (montavimo) darbams

3.2.1. Suvirinimas

Aušinimo sistemoje išoriniam ir vidiniam blokui sujungti yra naudotini variniai vamzdžiai, o varinių vamzdžių jungčių ir armatūros montavimas turi būti atliekamas pagal gamintojo pateiktas instrukcijas ir rekomendacijas.

Aušinimo sistemoje naudojami variniai vamzdžiai turi būti gamyboje apdoroti fosforo rūgštimi (gamybos ciklas prieš oksidaciją), tiekiami su kokybės atitikties deklaracijoje nurodytais techniniais parametrais. Naudojant šaldymo agentą freoną R32, skaičiuojamasis slėgis variniams vamzdžiams turi būti 3,8 MPa.

Atliekant montavimo darbus, būtina saugoti varinių vamzdžių vidinį paviršių, kad nepatektų dulkės, purvas, tepalai ar drėgmė.

Suvirinant aušinimo sistemos varinius vamzdžius, negalima naudoti fliusų turinčių medžiagų (ypatingai tose sistemose, kurių šaltnešio (freono) sudėtyje yra chloro vandenilio). Suvirinant būtina naudoti fosfuoto vario pagrindu pagamintus elektrodus, kuriuos naudojant yra nereikalingas fliusas. Fliusai, kurių sudėtyje yra chloro, labai kenkia variniams vamzdynams, nes sukelia vamzdžių koroziją; o fliusai, kurių sudėtyje yra fluoro junginių, skaido kontūre cirkuliuojančius priedus (tepalus). Atliekant suvirinimo darbus, aušinimo sistemos vamzdžius būtina prapūsti azotu, kad nesusidarytų oksidacinė plėvelė, kuri eksploatavimo metu sukelia neigiamą poveikį vožtuvų ir kompresoriaus darbui. Sumontavus aušinimo sistemos varinius vamzdžius, turi būti patikrintas jos sandarumas ir atliktas vakuumavimas.

3.2.2. Sandarumo tikrinimas

Sistemos vamzdynas turi būti užpildomas azotu ir palaikomas 3,8 MPa slėgis, kurio nerekomenduojama viršyti. Jeigu per 24 val. slėgis lieka nepakitęs, vadinasi sistema yra sandari, o jeigu yra slėgio praradimas, reikia surasti azoto nutekėjimo vietą, sutvarkyti nesandarumus ir pakartotinai patikrinti sistemos sandarumą.

3.2.3. Vakuumavimas

Sistemos vamzdynas turi būti vakuumuojamas, šis bandymas atliekamas su specialiu vakuuminiu siurbliu.

Vakuuminis siurblys įjungiamas ne trumpiau kaip 2 valandoms, kol sistemos vamzdyne yra pasiekiamas slėgis iki minus 100,7 kPa. Pasiekus reikiamą bandomąjį slėgį, po 1 valandos reikia patikrinti, ar nepakilo slėgis sistemoje.

Jeigu slėgis pakilo, vadinasi sistema nesandari arba joje yra drėgmės, kurios sistemoje palikti negalima.

Po vakuumavimo sistema 2 valandoms pakartotinai užpildoma azotu ir 1 valandą palaikomas 0,05 MPa slėgis, o po to su vakuuminiu siurbliu sistema vėl vakuumuojama iki minus 100,7 kPa slėgio. Jeigu per 2 valandas nepavyktų pasiekti reikiamo slėgio, reikia pakartoti sistemos prapūtimą azotu ir vėl atlikti vakuumavimą.

Patikrinus sistemos sandarumą ir atlikus vakuumavimą, vamzdynus būtina tvarkingai izoliuoti antikondensacine izoliacija. Sankirtos vietas su stogo ar išorinių sienų konstrukcija būtina sandarinti, montuojant įvorėje.

Sistema užpildoma šaltnešiu (freonu) tik tuomet, kai yra atlikti visi elektros pajungimo darbai, atliktas sistemos sandarumo patikrinimas ir vakuumavimas. Sistemoje gali būti

naudojamas tik ekologiškas šaltnešis, kurio nutekėjimas nekenktų sveikatai (R32) ir kuris nesugadintų šaldymo įrangos. Būtina prisiminti, kad užpildant sistemą šaltnešiu, negalima viršyti maksimalaus leistinojo kiekio, nes galima sukelti sistemoje hidraulinį smūgį ir sugadinti kompresorių.

SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS
VĖDINIMAS, ŠILDYMAS

Pozicija, eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Sistema, pastabos
	VĖDINIMAS				
	PASTATAS 01				
	AHU SISTEMOS				
1.	Oro tiekimo šalinimo agregatas oro kiekiams Lt+10000m³/h, išor. sist. slėgiai Ht=360Pa, komplekte: oro sklendės, lankstūs intarpai, oro filtrai EU7, vandeninis šildytuvas (+60/+40°C) Q=28,81kW, (Toro=+20°C), ventiliatoriai su el. varikliais N=6kW, 17,6A, 400/3/50V/ph/Hz, lauko ir vidaus oro sklendės su pavaromis, programuojamas automatikos valdymo blokas su davikliais. Nuotolinis valdymas. Lauko išpildymo. Su koloriferių aprišimo mazgais. Šilumos atgavimo šiluminis naudingumas, 88%	T.S.1.1.1 Analogas VERSO-R-70-ML-H-PM	kompl.	3	AHU-01 AHU-02 AHU-03
2.	Triukšmo slopintuvas stačiakampis su pertvaromis 1800x900hx1250L	T.S.1.1.2	vnt.	6	Tikslinama pagal įrangą
3.	Lauko grotelės apsaugotos nuo lašų patekimo ir su vielos tinkleliu nuo vabzdžių 2000x1000, 10000m3/h	T.S.1.1.9	vnt.	3	
4.	Oro išleidimo stogelis 45º kampu su tinkleliu 1400x600, 10000m3/h	T.S.1.1.10	vnt.	3	
5.	Reguliavimo sklendė apvali Ø125	T.S.1.1.4	vnt.	404	
6.	Tas pats, Ø160	T.S.1.1.4	vnt.	30	
7.	Apvalus spiralinis ortakis, pagamintas iš cinkuoto plieno, jungiamas movinėmis jungtimis su guminėmis tarpinėmis (komplekte fasoninės dalys – alkūnės, perėjimai ir kt., tvirtinimo detalės) Ø160	T.S.1.1.3	m.	219	
8.	Tas pats, Ø125		m.	508	
9.	Stačiakampis ortakis, pagamintas iš cinkuoto plieno, jungiamas flanšiniais sujungimais (komplekte fasoninės dalys - alkūnės, perėjimai ir kt., tvirtinimo detalės) 2000x1000 L=1250	T.S.1.1.3	vnt.	3	
10.	Tas pats, 1800x900 L=1250		vnt.	14	
11.	Tas pats, 1400x600 L=1250		vnt.	4	

12.	Tas pats, 1100x500 L=1250		m.	27	
13.	Tas pats, 850x350 L=1250		m.	8	
14.	Tas pats, 800x350 L=1250		m.	13	
15.	Tas pats, 700x500 L=1250		m.	6	
16.	Tas pats, 700x350 L=1250		m.	10	
17.	Tas pats, 650x350 L=1250		m.	11	
18.	Tas pats, 600x450 L=1250		m.	2	
19.	Tas pats, 600x350 L=1250		m.	6	
20.	Tas pats, 600x300 L=1250		m.	3	
21.	Tas pats, 550x350 L=1250		m.	56	
22.	Tas pats, 550x300 L=1250		m.	27	
23.	Tas pats, 550x250 L=1250		m.	6	
24.	Tas pats, 550x150 L=1250		m.	7	
25.	Tas pats, 500x350 L=1250		m.	22	
26.	Tas pats, 500x300 L=1250		m.	6	
27.	Tas pats, 500x250 L=1250		m.	3	
28.	Tas pats, 450x350 L=1250		m.	9	
29.	Tas pats, 450x300 L=1250		m.	12	
30.	Tas pats, 450x250 L=1250		m.	3	
31.	Tas pats, 450x200 L=1250		m.	3	
32.	Tas pats, 450x150 L=1250		m.	23	
33.	Tas pats, 400x350 L=1250		m.	3	

34.	Tas pats, 400x300 L=1250		m.	28	
35.	Tas pats, 400x250 L=1250		m.	6	
36.	Tas pats, 400x200 L=1250		m.	9	
37.	Tas pats, 400x150 L=1250		m.	15	
38.	Tas pats, 350x300 L=1250		m.	11	
39.	Tas pats, 350x250 L=1250		m.	9	
40.	Tas pats, 350x200 L=1250		m.	9	
41.	Tas pats, 350x150 L=1250		m.	39	
42.	Tas pats, 300x300 L=1250		m.	3	
43.	Tas pats, 300x250 L=1250		m.	3	
44.	Tas pats, 300x200 L=1250		m.	15	
45.	Tas pats, 300x150 L=1250		m.	80	
46.	Tas pats, 250x200 L=1250		m.	23	
47.	Tas pats, 250x150 L=1250		m.	194	
48.	Tas pats, 200x200 L=1250		m.	9	
49.	Tas pats, 200x150 L=1250		m.	280	
50.	Tas pats, 150x150 L=1250		m.	67	
51.	Oro šalinimo difuzorius Ø160 su pajungimo dėže.	T.S.1.1.7	vnt.	184	
52.	Oro tiekimo difuzorius Ø160 su pajungimo dėže.	T.S.1.1.7	vnt.	220	
53.	Oro šalinimo difuzorius Ø200 su pajungimo dėže.	T.S.1.1.7	vnt.	14	
54.	Oro šalinimo difuzorius Ø200 su pajungimo dėže.	T.S.1.1.7	vnt.	16	
55.	Oro ištraukimo grotelės su reguliavimo sklende 225x75, montuojamos sienoje	T.S.1.1.8	vnt.	4	

56.	Reguliavimo sklendė apvali Ø600	T.S.1.1.5	vnt.	30	
57.	Reguliavimo sklendė apvali Ø125	T.S.1.1.5	vnt.	404	
58.	Ugnies vožtuvas su išsilydančiu elementu Ø125 EI60	T.S.1.1.6	vnt.	6	
59.	Tas pats, Ø160 EI60		vnt.	4	
60.	Tas pats, 200x150 EI60		vnt.	2	
61.	Tas pats, 200x200 EI60		vnt.	3	
62.	Tas pats, 250x150 EI60		vnt.	8	
63.	Tas pats, 250x200 EI60		vnt.	8	
64.	Tas pats, 300x150 EI60		vnt.	1	
65.	Tas pats, 300x200 EI60		vnt.	5	
66.	Tas pats, 300x250 EI60		vnt.	1	
67.	Tas pats, 300x300 EI60		vnt.	1	
68.	Tas pats, 350x200 EI60		vnt.	3	
69.	Tas pats, 350x250 EI60		vnt.	3	
70.	Tas pats, 350x300 EI60		vnt.	4	
71.	Tas pats, 400x150 EI60		vnt.	1	
72.	Tas pats, 400x200 EI60		vnt.	3	
73.	Tas pats, 400x250 EI60		vnt.	2	
74.	Tas pats, 400x300 EI60		vnt.	8	
75.	Tas pats, 400x350 EI60		vnt.	1	
76.	Tas pats, 450x150 EI60		vnt.	2	
77.	Tas pats, 450x200 EI60		vnt.	1	

78.	Tas pats, 450x250 EI60		vnt.	1	
79.	Tas pats, 450x300 EI60		vnt.	4	
80.	Tas pats, 450x350 EI60		vnt.	1	
81.	Tas pats, 500x250 EI60		vnt.	1	
82.	Tas pats, 500x250 EI60		vnt.	1	
83.	Tas pats, 500x300 EI60		vnt.	2	
84.	Tas pats, 500x350 EI60		vnt.	4	
85.	Tas pats, 550x250 EI60		vnt.	2	
86.	Tas pats, 550x300 EI60		vnt.	4	
87.	Tas pats, 550x350 EI60		vnt.	7	
88.	Tas pats, 600x300 EI60		vnt.	1	
89.	Tas pats, 650x350 EI60		vnt.	2	
90.	Ortakių šiluminė izoliacija δ=50 mm su Al sluoksniu	T.S.1.1.11	m^2	346	
91.	Fasoniniai elementai (komplekte fasoninės dalys - alkūnės, perėjimai ir kt., tvirtinimo detalės)		kompl.	3	.
92.	Metalas ortakiams tvirtinti		kg.	485	
93.	Vėdinimo sistemų paleidimas ir derinimas	T.S.1.2	sist.	3	
ŠILDYMAS					
	PASTATAS 01				
94.	Plieninis radiatorius, apatinio pajungimo, komplekte su nuorinimo čiaupu, aklėmis, pakabinimo, tvirtinimo detalėmis, „H“ jungtimi 22x500x500 (Radiatoriai parinkti prie parametrų 60/40/20 °C)	TS 2.3.1	kompl	1	Purmo arba analogas
95.	Tas pats: 22x500x600		kompl	1	
96.	Tas pats: 22x500x900		kompl	3	

97.	Tas pats: 22x500x1000		kompl	13	
98.	Tas pats: 22x500x1100		kompl	1	
99.	Tas pats: 22x500x1200		kompl	2	
100.	Tas pats: 22x500x1300		kompl	45	
101.	Tas pats: 22x500x1400		kompl	57	
102.	Tas pats: 22x500x1600		kompl	26	
103.	Tas pats: 22x500x1800		kompl	41	
104.	Tas pats: 22x500x2000		kompl	1	
105.	Tas pats: 22x500x2300		kompl	1	
106.	Tas pats: 44x200x1400		kompl	1	
107.	Tas pats: 44x200x2300		kompl	6	
108.	Tas pats: 44x200x2600		kompl	5	
109.	Tas pats: 44x200x3000		kompl	2	
110.	Termostatinis vožtuvas su termostatiniu davikliu (reguliavimo ribos 16-28°C) DN15	TS 2.3.2	kompl	205	Danfoss RA-N arba analogas
111.	Termostatinis vožtuvas su termostatiniu davikliu (reguliavimo ribos 5-21°C) DN15		kompl	1	
112.	Automatiniai balansiniai ventiliai DN28 balansinis ventilis su matavimo atvamzdžiais; slėgio perkryčio reguliatorius; impulsinis vamzdelis.	TS 2.3.3	kompl	2	Danfoss ASV-I ASV-PV arba analogas
113.	Tas pats: DN20		kompl	25	
114.	Tas pats: DN15		kompl	2	
115.	Rutulinis ventilis DN15	TS 3.1.11	vnt	2	Arco Sena VA30 arba analogas
116.	Tas pats: DN20		vnt	25	
117.	Tas pats: DN25		vnt	2	

118.	Tas pats: DN25		vnt	6	
119.	Tas pats: DN32		vnt	2	
120.	Tas pats: DN40		vnt	2	
121.	Tas pats: DN50		vnt	2	
122.	Drenažinis ventilis su akle DN15	TS 3.1.11	vnt	58	Arco Sena VA30 arba analogas
123.	Tas pats: DN25		vnt	6	
124.	Automatinis nuorintojas DN15	TS 3.1.12	vnt	6	Giacomini R88/1 arba analogas
125.	Plieninis vamzdis, cinkuotas, presuojamas, DN12 (d15x1,2) su fasoninėmis dalimis ir tvirtinimo elementais	TS 3.1.9	m	913	KAN-therm arba analogas
126.	Tas pats: DN15 (d18x1,2)		m	516	
127.	Tas pats: DN20 (d22x1,5)		m	268	
128.	Tas pats: DN25 (d28x1,5)		m	143	
129.	Tas pats: DN32 (d35x1,5)		m	72	
130.	Tas pats: DN40 (d42x1,5)		m	268	
131.	Tas pats: DN50 (d54x1,5)		m	53	
132.	Tas pats: DN60 (d64x1,5)		m	62	
133.	Akmens vatos kevalinė izoliacija s=40 mm storio su aliuminio folijos plėvele vamzdžiui Ø64		m	62	Paroc arba analogas
134.	Tas pats: Ø54		m	53	
135.	Tas pats: Ø42		m	268	
136.	Tas pats: Ø35		m	72	
137.	Tas pats: Ø28		m	143	
138.	Tas pats: Ø22		m	30	

139.	Tas pats: Ø18		m	110	
140.	Angų, kanalų atitvarose ir perdangose įrengimas ir užtaisymas vamzdžiams su daline apdaila Ø18 – Ø64	TS 2.2.1	kompl	1	
141.	Magistralinių vamzdynų ir armatūros žymėjimas	TS 2.2.7	sist	1	
142.	Sistemos šiluminis bandymas	TS 2.2.4	sist	1	
143.	Sistemos hidraulinis bandymas	TS 2.2.3	sist	1	
144.	Sistemos paleidimo - derinimo darbai	TS 2.2.5	sist	1	
145.	**Esamos šildymo sistemos demontavimas**				
146.	Vamzdynų izoliacijos demontavimas	TS 2.2.6	kompl	1	
147.	Vamzdynų demontavimas iki DN80	TS 2.2.6	m	905	
148.	Uždaromosios armatūros demontavimas (trieigiai radiatorių vožtuvai, uždarymo ir drenavimo sklendės) iki d80	TS 2.2.6	vnt	175	
	VĖSINIMAS				
	PASTATAS 01				
	AHU SISTEMOS				
149.	VRF sistemos išorinis blokas FDC530KXZE3 380~415V-3Ph-50/60Hz Qv = 61,0 kW (56 kW)	T.S.1.1.1 Arba analogas	kompl.	4	HC-01 HC-02 HC-03
150.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK15KXZE3-W Qv = 1,5 kW		kompl.	16	
151.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK22KXZE3-W Qv = 2,2 kW		kompl.	16	
152.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK28KXZE3-W Qv = 2,8 kW		kompl.	1	
153.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK36KXZE3-W Qv = 3,6 kW		kompl.	11	
154.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK45KXZE3-W Qv = 4,5 kW		kompl.	6	
155.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK56KXZE3-W Qv = 5,6 kW		kompl.	11	

156.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK71KXZE3-W Qv = 7,1 kW		kompl.	5	
157.	Vidinis blokas, sieninis kondicionerius FDK90KXZE3-W Qv = 9,0 kW		kompl.	1	
158.	Varinis trišakis DIS-22-1G		kompl.	84	
159.	Varinis trišakis DIS-180-1G		kompl.	26	
160.	Varinis trišakis DIS-371-1G		kompl.	8	
161.	Varinis trišakis DIS-540-4		kompl.	6	
162.	Variniai izoliuoti vamzdžiai d28,6 (11/8“)		m.	47	
163.	Variniai izoliuoti vamzdžiai d19,05 (3/4“)		m.	119	
164.	Variniai izoliuoti vamzdžiai d15,88 (5/8“)		m.	222	
165.	Variniai izoliuoti vamzdžiai d12,7 (1/2“)		m.	308	
166.	Variniai izoliuoti vamzdžiai d9,52 (3/8“)		m.	362	
167.	Variniai izoliuoti vamzdžiai d6,35 (1/4“)		m.	249	
168.	Valdymo ir maitinimo kabeliai		kompl.	4	
169.	Papildomas R32 šaldymo agentas (tikslinti montavimo metu)		kg.	17,2	
170.	Kondensato nuvedimo sistemos montavimo darbai su kondensato siurbliukais		kompl.	67	
171.	Hidraulinis sistemos bandymas		kompl.	4	
172.	Paleidimo – derinimo darbai		kompl.	4	
	SPLIT TIPO SISTEMA (TECHNINĖ PATALPA 105K				
173.	Vidinio ir išorinio bloko komplektas SRK/SRC56ZS-W Qv= 4,5 kW, 230V-1Ph-50Hz	T.S.1.1.1 Arba analogas	kompl.	1	
174.	Kondensato nuvedimo sistemos montavimo darbai		kompl.	1	
175.	Hidraulinis sistemos bandymas		kompl.	1	
176.	Paleidimo – derinimo darbai		kompl.	1	

PASTABOS:

1. Keičiantis patalpų išplanavimui ar paskirčiai, sprendimai, medžiagų kiekiai ir charakteristikos turi būti peržiūrėti ir esant reikalui pakeisti. Skirtingų gamintojų gaminių ir medžiagų parametrai gali skirtis.

2. Brėžiniai, techninės specifikacijos ir medžiagų žiniaraščiai papildo vieni kitus, netgi jei jie būtų parodyti ar paminėti vien tik vienam iš jų.