UAB TEC Industry Savanorių pr.109, LT-44208 Kaunas, tel.: +370 660 29 192, www.tec.lt

STATYTOJAS	**AB „KAUNO ENERGIJA“**
PROJEKTUOTOJAS	**UAB TEC Industry**
PROJEKTO PAVADINIMAS	**PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS**
PROJEKTO NUMERIS	**26031KAT**
PROJEKTO ETAPAS	**TECHNINIS DARBO PROJEKTAS**
STATINIŲ PAVADINIMAI	**PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖ, KAPITALINIS REMONTAS**
STATINIO PROJEKTO DALIS	**ŠILDYMO, VĖDINIMO IR ORO KONDICIONAVIMO**
BYLOS ŽYMUO	**ŠVOK**
BYLOS LAIDA	**0**
BYLOS IŠLEIDIMO DATA	**2026-10**

[redacted]

Parašas

[redacted]

Parašas

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	BD	BENDROJI DALIS	
2.	ŠVOK	ŠILDYMO, VĖDINIMO IR ORO KONDICIONAVIMO DALIS	
3.	E. PVA	ELEKTROTECHNIKOS DALIS. PROCESŲ VALDYMO IR AUTOMATIZACIJOS DALIS	
4.	KS	STATINIO STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO DALIS	

0	2026-09	STATYBAI
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.

Technology Engineering Consulting

[redacted]

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS

PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS

STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS

XX-VISI STATINIAI

DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	0

lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
	AB „KAUNO ENERGIJA“	26031KAT-XX-TDP-BD_PSŽ-001	1	1

TECHNINIO DARBO PROJEKTO ŠILUMOS GAMYBOS IR TRANSFORMAVIMO DALIES BYLOS SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_TIT	1	0	Bylos titulinis lapas	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_PSŽ-001	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_BSŽ-001	1	0	Bylos sudėties žiniaraštis	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_AR-001	5	0	Aiškinamasis raštas	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_TS-001	29	0	Techninės specifikacijos	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_SŽ-001	6	0	Sąnaudų žiniaraštis	

BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Brėžinio žymuo	Lapų	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_P-001	1	0	Turbinų salės šilumos punkto ir šildymo sistemos schema	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-001	1	0	Turbinų salės šildymo sistemos planai ir pjūviai	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-002	1	0	Turbinų salės šildymo vamzdyno aksonometrinė schema	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-003	1	0	Gaminys TA/1 - papildymo siurblio atrama	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-004	1	0	Gaminys TA/2 - šilumokaičio pastatymo rėmas	
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-005	1	0	Gaminys TA/3 - cirkuliacinio siurblio atrama	

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

TURINYS

1. NORMATYVINIAI DOKUMENTAI 2
2. PROGRAMINĖS ĮRANGOS SĄRAŠAS 3
3. PROJEKTINIAI DUOMENYS 3
3.1. PROJEKTINIAI LAUKO ORO PARAMETRAI 3
3.2. PAGRINDINIAI PASTATO ŠILDYMO, VĖDINIMO IR VĖSINIMO SISTEMŲ RODIKLIAI 3
3.3. IŠORINIŲ ATITVARŲ ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTŲ VERTĖS 3
4. PROJEKTINIAI SPRENDIMAI 4

1. NORMATYVINIAI DOKUMENTAI

Pastato techninio darbo projekto šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo dalis parengta vadovaujantis sekančiais normatyviniais dokumentais:

1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymas (galiojanti suvestinė redakcija 2026-01-08).
2. STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“ (galiojanti suvestinė redakcija 2002-10-05).
3. STR 2.01.01(3):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga“ (galiojanti suvestinė redakcija 2002-11-09).
4. STR 2.01.01(6):2008 „Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas“.
5. STR 2.01.07:2003 ,,Pastatų vidaus ir išorės aplinkos apsauga nuo triukšmo“ (galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
6. STR 2.01.12:2024 „Statybų klimatologija“.
7. STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė” (galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
8. STR 2.01.02:2016 „Pastatų energinio naudingumo projektavimas ir sertifikavimas“ (galiojanti suvestinė redakcija 2026-01-01).
9. STR 2.09.02:2005 „Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas“ (galiojanti suvestinė redakcija 2025-01-01).
10. Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai 2010 m. gruodžio 7 d. Nr. 1-338 (galiojanti suvestinė redakcija 2026-01-08).
11. Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatacijos) taisyklės (galiojanti suvestinė redakcija 2025-01-01).
12. Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės Nr. 1-245 (galiojanti suvestinė redakcija 2018-01-01).
13. Slėginių vamzdynų naudojimo taisyklės Nr. 1-148 (galiojanti suvestinė redakcija 2018-05-17).
14. „Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklės“. 2011-06-17 d. Nr. 1-160 (galiojanti suvestinė redakcija 2022-05-31).
15. LST 1516:2015 „Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“.
16. LST EN 12828:2012+A1:2014 „Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų projektavimas“.
17. LST EN 14336:2004. „Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų įrengimas ir priėmimas eksploatuoti“.

2. PROGRAMINĖS ĮRANGOS SĄRAŠAS

Licencijuotos kompiuterinės programos, naudotos rengiant ŠVOK projekto dalį:

1. Autodesk AutoCAD;
2. Autodesk Revit;
3. Microsoft Word;
4. Microsoft Excel.

3. PROJEKTINIAI DUOMENYS

Projekto sprendiniai priimti remiantis projektavimo užduotimi, įrangos gamintojų reikalavimais.

Projekto dalies sprendiniai atitinka privalomuosius projekto rengimo dokumentus ir esminius statinio reikalavimus.

3.1. PROJEKTINIAI LAUKO ORO PARAMETRAI

ŠVOK sistemos projektuojamos atsižvelgiant į Kauno miesto klimatinius duomenis.

- Projektinė išorės oro temperatūra šaltuoju metų laiku: -24 °C;

3.2. PAGRINDINIAI PASTATO ŠILDYMO, VĖDINIMO IR VĖSINIMO SISTEMŲ RODIKLIAI

- Pastato bendrasis plotas: 1582 m²;
- Pastato tūris: 29425 m³;
- Pastato aukštų kiekis: 3;
- Pastato aukštis: 18,6 m;
- Pastato energinio naudingumo klasė: G;
- Bendrieji pastato šilumos nuostoliai: 257,2 kW;
- Vėdinimo/ infiltracijos nuostoliai (vienkartinis oro pasikeitimas): 246,9 kW;
- Šilumos išsiskyrimai nuo įrangos: nevertinami.

3.3. IŠORINIŲ ATITVARŲ ŠILUMOS PERDAVIMO KOEFICIENTŲ VERTĖS

Pastato savitųjų šilumos nuostolių skaičiavimuose priimti išorinių atitvarų šilumos perdavimo koeficientai, kurie atitinka G energinio naudingumo klasės pastatų atitvarų normines šilumos perdavimo koeficientų vertes arba apskaičiuoti įvertinus esamą situaciją:

- Išorinės sienos: 1,30 W/m²K;
- Stogas: 1,20 W/m²K;
- Langai (vieno stiklo): 5,50 W/m²K;

- Langai (vieno paketo): 1,30 W/m²K;;
- Lauko durys: 1,40 W/m²K;
- Pakeliami vartai: 1,40 W/m²K;
- Grindys ant grunto: 2,30 W/m²K.

Šilumos tiltelių vertės:

- Grindų-sienos sandūra: 0,55 W/mK;
- Sienos-stogo sandūra: 0,50 W/mK;
- Aplink langus, duris: 0,70 W/mK;
- Pastato kampas: 0,3 W/mK;

3.4. HIDRAULINIAI SKAIČIAVIMAI

Eil. Nr.	Aprašymas	Matavimo vnt.	Vertė
1	Šilumokaitis	kPa	28,4
2	Filtras	kPa	15
4	Orinis šildytuvas	kPa	4,6
5	Dvieigis reguliavimo- balansavimo vožtuvas	kPa	17
6	Vamzdynas	kPa	31,4
	Viso:	kPa	96,4

*Cirkuliacinis siurblys parenkamas su 10proc. atsarga: 96,4 * 1,1 = 106 kPa

4. PROJEKTINIAI SPRENDIMAI

AB „Kauno energija“ numato turbinų salėje, adresu Jėgainės g. 12, Kaune įrengti nepriklausomą patalpos šildymo sistemą. Šilumos tiekimas projektuojamas iš esamo šildymo kolektoriaus. Šilumos punktas numatomas turbinų salėje prie sienos (žr. brėžiniuose).

Naują atšaką numatoma prijungti prie esamos šildymo atšakos kolektoriuje, einančios į katilinės šildymo sistemą. Dėl padidėjusio srauto, numatyta pakeisti kolektoriaus atšaką DN65 į DN80 ir perkelti prie kolektoriaus esančius matavimo prietaisus ir armatūrą (NDA60AA001, NDA60AA151, NDA60AA002, NDB60AA001), toliau už naujo įsikirtimo į sistemą (žr. schemą). Prie kolektoriaus numatomi nauji matavimo prietaisai. Nauja esamos armatūros vieta – prie aptarnavimo aikštelės esančios virš kolektoriaus (žr. brėžinius).

Šilumos punkte numatomas plokštelinis išardomas šilumokaitis (NDA61AC001) 554 kW. Pirminiame kontūre (115/50 ºC) srauto reguliavimui numatomas vožtuvas (NDA61AA101) su moduliuojančia pavara, užtikrinantis atšakos sistemos reguliavimą ir balansavimą. Įrengiamas filtras,

uždaromoji armatūra, matavimo prietaisai. Reguliavimo vožtuvas valdomas pagal lauko temperatūrą ir antrinio kontūro tiekiamo šilumnešio temperatūrą.

Antriniame kontūre (80/45ºC polipropilenglikolis 35%) srauto reguliavimui numatomas cirkuliacinis siurblys 14,4 m^3/h, 106 kPa (NDB62AP001) su dažnio keitikliu ir integruotais slėgio bei temperatūros jutikliais, filtras, atbulinis vožtuvas, išsiplėtimo indas, apsauginis vožtuvas, uždaromoji armatūra, sistemos pildymas. Cirkuliacinis siurblys dirba pastovaus diferencinio slėgio palaikymo (dp – c) režimu. Tiekiamo šilumnešio temperatūrai stebėti ant tiekimo atšakos turi būti įrengiamas temperatūros jutiklis.

Sistemos papildymui – užpildymui numatytas siurblys NDD62AP001 su 30 l talpa. Siurblys paleidžiamas rankiniu būdu. Tam prie siurblio įrengiamas paleidimo jungiklis.

Turbinų salės šildymui numatomi 13 vnt. orinių šildytuvų, kurie dirbs parametrais 80/45 °C ir užtikrins patalpos temperatūrą iki +5 °C. Prie kiekvieno šildytuvo šilumos reguliavimui ir balansavimui numatyti PICV vožtuvai su ON/OFF pavara ir uždaromoji armatūra. Temperatūros palaikymui, patalpa suskirstytą į tris zonas, kurioms numatyti trys atskiri termostatiniai valdikliai su temperatūros jutikliais (žr. schemą). Patalpos temperatūra palaikoma reguliuojant orinių šildytuvų ventiliatorių greitį. Minimaliam cirkuliaciniam srautui vamzdyne palaikyti prie tolimiausių šildytuvų numatomi srauto apėjimo vožtuvai, kurie užtikrins minimalią cirkuliaciją iki tolimiausių šildytuvų. Šildytuvus numatyta montuoti dviem etapais.

Aukščiausiose vamzdynų vietose numatomi automatiniai nuorintojai, žemiausiose – drenažiniai ventiliai. Vamzdynai šilumos punkte ir iki jo izoliuojami akmens vatos kevalais ir apskardinami Al-Zn skarda. Šildymo sistemos vamzdynai pagal užsakovo užduotį neizoliuojami, išskyrus atvejus, kur gali atsirasti nudegimo galimybė (poreikis tikslinamas montavimo metu).

Šilumokaitis statomas ant rėmo, kuris tvirtinamas prie pastato grindų. Papildymo ir cirkuliacinis siurbliai montuojami ant atramų, kurios tvirtinamos prie pastato grindų. Numatomi sprendiniai vibracijoms mažinti.

Projektuojama šilumos punkto automatika (žr. PVA dalyje), kuri užtikrintų automatinį sistemos valdymą ir nuolatines kontrolės sistemas.

1 lentelė. Šilumnešio parametrai

Sistema	Šilumnešio temperatūra	Didžiausia leidžiama temperatūra, (Ts), °C	Galia, kW	Statinis slėgis, bar	Darbinis slėgis, bar	Didžiausias leidžiamas slėgis (Ps), bar	Sistemos tūris, l	Cirkuliacinis debitas, m^3/h	Hidrauliniai nuostoliai, kPa
Orinių šildytuvų sistema	T_1/T_2=80/45 °C	90	554	1,13	1,6	6,0	614	14,4	106
Termofikatas	T_1/T_2=115/50 °C	120		-	5	16,0	Esamas tūris+40	7,7	68

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

TURINYS

1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI 3
KOKYBĖ 3
DOKUMENTACIJA 3
DARBO SAUGA 4
2. ŠILDYMO PRIETAISAI 4
2.1. VANDENINIS ORO ŠILDYTUVAS 5
3. ŠILDYMO VAMZDYNAI 5
3.1 PLIENINIAI PRESUOJAMI VAMZDŽIAI 5
3.2 PLIENINIAI VIRINAMI VAMZDŽIAI 6
3.3 VAMZDYNŲ ANTIKOROZINIS PADENGIMAS 8
3.4 VAMZDYNŲ SUVIRINIMAS 9
3.5 VAMZDYNŲ PRESAVIMAS 10
3.6 VAMZDYNŲ ŠILUMINĖ IZOLIACIJA 10
3.7 APSAUGINIS ŠARVAS IR KOMPENSACINĖS SIŪLĖS 12
3.8 PROPILENGLIKOLIO IR VANDENS MIŠINYS 13
4. VAMZDYNŲ ARMATŪRA 13
4.1 NUO SLĖGIO NEPRIKLAUSOMAS REGULIAVIMO IR BALANSAVIMO VOŽTUVAS SU PAVARA 13
4.2 SRAUTO APĖJIMO VOŽTUVAS 14
4.3 ŠILUMOKAITIS 15
4.4 IŠSIPLĖTIMO INDAS 15
4.5 APSAUGINIS VOŽTUVAS 16
4.6 AUTOMATINIAI ORO IŠLEIDĖJAI 17
4.7 FILTRAS (PURVO RINKTUVAS) 17
4.8 ATBULINIS VOŽTUVAS 18
4.9 RUTULINIS VOŽTUVAS 18

4.10 DRENAŽO VENTILIS 19
4.11 PARODANTIS TERMOMETRAS 19
4.12 PARODANTIS MANOMETRAS 20
4.13 CIRKULIACINIS SIURBLYS 21
4.14 METALIZUOTA ŽARNELĖ 22
4.15 ANTIVIBRACINĖ MOVA 22
4.16 PAPILDYMO SIURBLYS 23
4.17. SLĖGIO SRAUTO REGULIATORIUS 24
4.18 VANDENINIŲ SISTEMŲ MONTAVIMAS 24
4.19 VANDENINIŲ SISTEMŲ IŠBANDYMAS IR PRIĖMIMAS 26
4.20 STATYBINIŲ KONSTRUKCIJŲ KIRTIMAS IR ANGŲ SANDARINIMAS 28

1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Darbas, kuris turi būti atliktas pagal šias technines specifikacijas, apima projektavimą, konstrukciją, gamybą, tiekimą, šiluminį izoliavimą, dokumentus, eksploatavimo ir techninio aptarnavimo nurodymus, brėžinius, reikalingus normaliam sistemos darbui. Be to apima įrenginių montavimą, montavimo priežiūrą, paleidimą. Paraiškoje ir sutartyje bus naudojama SI sistema.

Projekte ypatingas dėmesys turi būti skiriamas:

- Saugios darbo sąlygos;
- Paprastas įrenginių aptarnavimas;
- Patikimas įrenginių darbas;
- Aukštas naudingo veikimo koeficientas;
- Įrenginių priežiūros ir remonto paprastumas;
- Geros sanitarinės sąlygos.

Pateikdamas įrenginių specifikaciją, tiekėjas (gamintojas) nurodys įrenginius ir jų technines charakteristikas.

Įrenginių pagrindinių elementų atsparumo skaičiavimai turi atitikti arba viršyti Lietuvos Respublikoje galiojančias normas ir reikalavimus.

Gamyba turi būti vykdomas kompetentingo, aukštos kvalifikacijos personalo.

KOKYBĖ

Tiekėjas (gamintojas) privalo nurodyti atitinkamus standartus (LST, ISO, EN ...) arba atitikmenį, kurie pilnai apims projektavimą, gamybą, paviršiaus apsaugą, šiluminį izoliavimą, dokumentus, tikrinimą, bandymus ir garantijas. Naudoti pagrindiniai normatyviniai dokumentai, kurie reglamentuoja projektavimą, pateikti Bendroje dalyje ,,Normatyvinių dokumentų sąrašas“.

Tiekėjas (gamintojas) turi glaustai nurodyti taikomų kokybės sistemų reikalavimus kaip, pavyzdžiui, aprašyta ISO 9001 serijoje ar pan. Tiekėjas turi pažymėti visas nurodytas kokybės kontrolės pakopas ataskaitomis ir sertifikatais.

DOKUMENTACIJA

Visa techninė dokumentacija, susijusi su Užsakovo personalo mokymu, įrenginių eksploatacijos ir techninės priežiūros instrukcijos, turi būti pateiktos lietuvių kalba.

Visi projekte numatyti prietaisai, montažinės medžiagos ir gaminiai turi būti pažymėti CE žymėjimu. Jie turi būti montuojami, išbandomi ir suderinami pagal jų gamintojų atitikties deklaracijas.

Dokumentacija:

- Principinės montavimo schemos;
- Specifikacijos, techniniai aprašymai ir montavimo bei eksploatacijos instrukcijos lietuvių kalba;
- Atskirų komplektuojančių mazgų ir įrenginių, kuriuos eksploatuojant reikalingas techninis aptarnavimas, techninis aprašymas ir eksploatavimo instrukcija lietuvių kalba;
- Įrenginių pasai.

DARBO SAUGA

Organizacija vykdydama darbus ir rengdama įmonės norminius dokumentus, turi vadovautis Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatais, Darbo įrenginių naudojimo bendraisiais nuostatais, Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatais, Saugos ir sveikatos apsaugos ženklų naudojimo nuostatais, šiomis Taisyklėmis ir kitais galiojančiais darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktais, techniniais reglamentais, standartais, metodiniais nurodymais. Prieš statybos darbų pradžią veikiančios įmonės teritorijoje statybos Rangovas (-ai) ir įmonės vadovas privalo įforminti aktą – leidimą, kuriame turi būti numatytos priemonės, užtikrinančios darbų saugą. Visi asmenys, esantys statybvietėje, privalo dėvėti apsauginius šalmus.

Darbus atliekanti organizacija privalo imtis reikiamų priemonių, kurios užtikrintų, kad darbo įrenginiai, kuriais naudojasi darbuotojai, būtų tinkami arba pritaikyto darbui atlikti, nekenktų darbininkų saugai ir sveikatai.

Darbdavys, parinkdamas darbo įrenginius, įvertina specifines darbo sąlygas bei galimus pavojus, ypač darbo vietoje, taip pat papildomus pavojus, kuriuos kelia naudojamas darbo įrenginys.

Ten, kur neįmanoma užtikrinti, kad darbuotojai darbo įrenginius galės naudoti be rizikos saugai ir sveikatai, darbdavys privalo imtis atitinkamų priemonių, kad rizika būtų kiek galima mažesnė.

Privaloma turėti visus gamintojų numatytus naudojamų darbo įrenginių naudojimo dokumentus.

Dirbant būtina laikytis saugos taisyklių eksploatuojant elektros įrenginius.

Elektros įrenginius galima remontuoti tik atjungus nuo elektros tinklo.

Eksploatuoti ir prižiūrėti sistemas gali tik turintys reikiamą kvalifikaciją ir leidimą specialistai.

Neleidžiama plika ranka liesti vamzdynų, kuriais tiekiamas šilumnešis. Neleidžiama darbus vykdyti neatestuotiems darbų vykdytojams, meistrams ir neinstruktuotiems pagal darbų saugos taisykles darbininkams.

2. ŠILDYMO PRIETAISAI

2.1. VANDENINIS ORO ŠILDYTUVAS

Skirti pramoninių, komercinių ir kitų didelių patalpų šildymui. Šildytuvas susideda iš trijų greičių ašinio arba EC ventiliatoriaus ir vandeninio šilumokaičio. Oro šildytuvai montuojami su laikikliais (kronšteinais), juos galima sukioti į abi puses 170º kampu, todėl įrenginį galima pakreipti norima linkme. Įrenginio valdymo pultas turi RS 485 sąsają su „Modbus RTU“ protokolu. Valdiklis turi galimybę dirbti tiek automatiniu, tiek bepakopiu greičio valdymo režimu. Valdiklyje integruotas termostatas su galimybe nustatyti darbo parametrus. Gali dirbti su išoriniais temperatūros jutikliais. Prie vieno valdiklio maksimaliai galima prijungti 8 vandeninius oro šildytuvus.

Techniniai duomenys:

- Slėgio klasė: PN6;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Didžiausia darbinė temperatūra: +80 °C;
- El. maitinimas: 1~230 V/ 50 Hz;
- Apsaugos klasė: IP 54;
- Šiluminė galia: žiūr. SŽ.

Taikomi standartai:

- LST EN 1397:2021 ” Šilumokaičiai. Ventiliaciniai vandeniniai konvektoriai. Bandymo procedūros eksploatacinėms charakteristikoms nustatyti”.

3. ŠILDYMO VAMZDYNAI

3.1 PLIENINIAI PRESUOJAMI VAMZDŽIAI

Vamzdžių (tikslių matmenų, plonasienių, su išilgine siūle) ir jungčių gamyboje naudojamas anglinis plienas (RSt 34-2), medžiagos Nr. 1.0034 pagal EN 10305-3, kuris iš išorės galvaniškai cinkuotas (Fe/Zn 88) 8-15 µm storio sluoksniu bei papildomai apsaugotas pasyviniu chromo sluoksniu. Fasoninės detalės yra su presuojamais galais su O-Ring tarpine arba presuojamais ir srieginiais galais su vidiniais arba išoriniais sriegiais pagal EN10226-1.

1 lentelė. Plieninio presuojamo vamzdžio duomenys

DN	Išorinis skersmuo, sienelės storis	Vidinis skersmuo	Vieneto svoris	Talpa
	mm	mm	kg/m	l/m
10	12 x 1,2	9,6	0,320	0,072
12	15 x 1,2	12,6	0,409	0,125

15	18 x 1,2	15,6	0,498	0,192
20	22 x 1,2	19,0	0,759	0,284
25	28 x 1,5	25,0	0,982	0,491
32	35 x 1,5	32,0	1,241	0,804
40	42 x 1,5	39,0	1,500	1,194
50	54 x 1,5	51,0	1,945	2,042
	66,7 x 1,5	63,7	2,412	3,187
65	76,1 x 2,0	72,1	3,659	4,080
80	88,9 x 2,0	84,9	4,292	5,660

Techniniai duomenys:

- Darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: 90 °C;
- Darbinė temperatūra: 80 °C;
- Šiluminio pailgėjimo koeficientas: 0,0108 mm/mK;
- Šiluminis laidumas: 58 W/mK;
- Šiurkštumas: 0,01 mm.

Taikomi standartai:

- LST EN 10226-1:2004 „Slėginio sandarumo vamzdžių jungčių sriegiai. 1 dalis. Išoriniai kūginiai ir vidiniai cilindriniai sriegiai. Matmenys, tolerancijos ir žymėjimas“;
- LST EN 681-1+A1:2001 „Elastomeriniai tarpikliai. Reikalavimai, keliami vandentiekio ir drenažo vamzdžių jungių tarpiklių medžiagoms. 1 dalis. Guma“

3.2 PLIENINIAI VIRINAMI VAMZDŽIAI

Vamzdynai turi būti pagaminti pagal EN standartus. Jų paviršiai turi būti gruntuoti gamykloje. Vamzdynai žymimi pagal susitarimą užsakyme dažytu ar štampuotu ženklu. Jų galai turi būti nupjauti statmenai, nuvalyti nuo atplaišų ir uždengti aklėmis. Vamzdynai tiekiami siuntomis, su kokybę liudijančiais dokumentais, be to turi būti pateikti medžiagos sertifikatai. Vamzdynų siuntas priima rangovas ir atsako už kokybę. Žymėjimas: vamzdžiai turi turėti sekančius identifikavimo ženklinimus kiekvieno atskiro vamzdžio išorėje, vamzdžio gale: plieno lydymo partijos Nr. arba vamzdžio Nr. plieno markė, vamzdžio Ø ir s. Plieninių vamzdžių alkūnės ir perėjimai turi būti pagaminti iš tos pačios plieno markės kaip pagrindiniai vamzdynai, padengti gruntu ir atitikti LST EN standartus.

2 lentelė. Vamzdžių dydžio tolerancija pagal LST EN 10255+A:2007

Savybė	Tolerancija
Išoriniai matmenys	+ 1 %, bet ne mažiau ± 0,5 mm

Sienelės storis	t<3 mm; +0,3 mm; -0,25 mm; t=3,5 mm; +0,45 mm; - 0,35 mm
Ilgis	Pagal susitarimą su gamintoju ±20 mm
Tiesumas	Nukrypimas ne didesnis kaip 0,2 % vamzdžio ilgio
Apvalumas	Ovalumas ne daugiau 2 %

3 lentelė. Vamzdynų dydžiai ir mechaninės savybės

Išorinis diametras			**Sienelės storis, mm**	**Masė, kg/m**	**Plieno rūšis**	**Tempimas, N/mm²**	**Takumo riba, N/mm²**	**Santykinis pailgėjimo koef.**
Vandens - dujų	DN65	$D_{iš}$ 76,1mm	≥2,9	~5,9	Bendros paskirties anglinis plienas S195T	320-520	≥235	≥ 25
	DN80	$D_{iš}$ 88,9 mm	≥3,2	~6,9				
	DN100	$D_{iš}$ 114,3 mm	≥3,6	~10,1				
	DN125	$D_{iš}$ 139,7 mm	≥3,6	~15,5				
	DN150	$D_{iš}$ 165,1 mm	≥4,0	~18,4				
	DN200	$D_{iš}$ 219,1 mm	≥6,3	~33,0				

Fasoninių dalių, trišakių, alkūnių, aklių ir t.t., skersmenys priderinami prie montuojamų vamzdynų. Fasoninės dalys turi būti pagamintos iš tos pačios plieno markės kaip ir vamzdynai į kuriuos jos įvirinamos. Posūkiuose taikytinos alkūnės, kurių lenkimo spindulys ne mažesnis už 1.5 diametro, nebent nurodyta kitaip. Vamzdynų susiaurėjimo ir išplatėjimo vietose taikytini ekscentriniai perėjimai neviršijantys 30º laipsnių plėtimosi kampo.

Vietoje gaminamos fasoninės dalys naudotinos tik nesant standartinių gaminių ir gavus techninės priežiūros inžinieriaus leidimą. Gaminant alkūnes lenkimo būdu, vamzdžių skersmens ovališkumas neturi viršyti leistinų nuokrypių.

65 mm ir didesnės jungiamosios dalys jungiamos suvirinamo arba flanšiniu būdu.

Vamzdynų laikikliai turi būti su gumos intarpu, jeigu pastarasis ir vamzdynas yra pagamintas iš skirtingų metalų.

Minimalus gamintojo kontrolės dokumentų tipas – 3.1. pagal LST EN 10204:2004/P:2005 „Metalo gaminiai. Kontrolės dokumentų tipai“. Žymėjimas:- vamzdžiai turi turėti sekančius identifikavimo ženklinimus kiekvieno atskiro vamzdžio išorėje, vamzdžio gale;- plieno lydymo partijos Nr., arba vamzdžio Nr.;- plieno markė;- vamzdžio Ø ir s.

Techniniai duomenys:

- Darbinis slėgis: 5,0 bar;

- Didžiausia leidžiama temperatūra: +120 °C;
- Darbinė temperatūra: 115 °C.
- Šiluminio pailgėjimo koeficientas: 0,012 mm/mK;
- Šiluminis laidumas: 50 W/mK;
- Šiurkštumas: 0,05 mm.

Taikomi standartai:

- LST EN 10220:2003 „Besiūliai ir suvirintiniai plieno vamzdžiai. Matmenys ir vienetinio ilgio masė.“
- LST EN 10255+A1:2007 „Nelegiruotojo plieno vamzdžiai, tinkami suvirinimui ir sriegimui. Techninės tiekimo sąlygos.“
- LST EN 10204:2004/P:2005 „Metalo gaminiai. Kontrolės dokumentų tipai“

3.3 VAMZDYNŲ ANTIKOROZINIS PADENGIMAS

Plieniniai vamzdžiai ir visos metalinės konstrukcijos/tvirtinimo detalės turi būti nušveisti ir nugruntuoti rūdims atspariais dažais, remiantis EN reikalavimais, užtikrinant C3H apsaugos nuo aplinkos korozijos kategoriją.

- Dangos patvarumas turi būti pakankamas daugiau nei 15 metų;
- Aplinkos, kurioje montuojami vamzdynai, klasifikacija pagal atmosferos koroziškumo kategorijas, priimama C3 (vidutinė);
- Nudažyto ar apdengto dviem sluoksniais vamzdžio dažų sauso sluoksnio storis turi būti ne mažesnis kaip 200 µm (dengiant su epoksidu, poliuretanu);
- Nudažyto ar apdengto vamzdžio, kurio paviršius vėliau izoliuojamas, dažų sauso sluoksnio storis turi būti ne mažesnis 160 µm (dengiant su epoksidu).
- Prieš dažant vamzdžių metalinis paviršius turi būti paruoštas dažymui pagal LST EN ISO 8504-1:2020 „Plieninio pagrindo paruošimas prieš dengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Paviršiaus paruošimo metodai.1 dalis. Bendrosios nuostatos“ reikalavimus:
- Visos aštrios ar dantytos vamzdžio atvamzdžio briaunos turi būti nušlifuoti, suteikiant jiems ≥2 mm spindulį; nuo visų dažymui ruošiamų paviršių turi būti nuvalyti riebalai, tepalas ar kiti nešvarumai;
- Nuvalytus tirpikliu vamzdžių paviršius būtina nušveisti su abrazyvinės struktūros priemonėmis. Prieš atliekant vamzdžių paviršių gruntavimą, paviršius turi būti nusausinamas, išdžiovinamas.

- Dažomo metalo paviršiaus temperatūra turi būti 3 °C didesnė už rasos taško susidarymo temperatūrą patalpoje; (patalpos oro drėgnumas turi būti mažesnis nei 85%).

Gamykloje atliekamas metalinių paviršių valymas, gruntavimas ir galutinis dažymas turi būti atliekamas pagal tarptautinių techninių standartų apsaugai nuo korozijos reikalavimus. Dažymas turi būti atliekamas panaudojant pažangią darbo patirtį ir griežtai pagal dažų gamybos ir panaudojimo instrukcijas.

Tiekėjas turi pateikti rangovui ar techninės priežiūros vadovui vamzdžių plieno atitikties deklaracijas, antikorozinio padengimo darbams – dažymo darbų kokybės kontrolės aktą, nurodant faktinius sauso sluoksnio storius.

Taikomi standartai:

- LST EN ISO 12944-4:2000 „Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 4 dalis. Paviršiaus tipai ir paviršiaus paruošimas“;
- LST EN ISO 12944-2:2000 „Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 2 dalis. Aplinkos klasifikacija“;
- LST EN ISO 8504-1:2002 „Plieninio pagrindo paruošimas prieš dengiant dažais ir su jais susijusiais produktais. Paviršiaus paruošimo metodai. 1 dalis. Bendrosios nuostatos“.

3.4 VAMZDYNŲ SUVIRINIMAS

Suvirinimo kontrolės procedūroms turi būti paruošti suvirinimo procedūrų aprašai (SPA). Aprašai (SPA) ruošiami ir tvirtinami vadovaujantis taikomais LST EN ISO standartais. Prieš virinant visi vamzdžiai ir armatūra turi būti teisingai paruošti ir sustatyti. Vamzdžių galai turi būti stačiai nupjauti, švarūs ir su nuožulomis. Suvirinimo praėjimų kiekis turi būti toks, koks reikalingas pagal slėgį, kuris bus tame vamzdyne. Trišakiai, atsišakojimai ir kitos fasoninės detalės turi būti su “švelniais” perėjimais ir pastatytos taip, kad nesumažintų nurodyto pagrindinio vamzdžio ar atsišakojimo kiaurymės skersmens. Visų suvirinimo siūlių metalas turi pilnai susilydyti su vamzdžių metalu. Siūlėse neturi būti šlakų ir nuodegų, jų storis negali būti mažesnis už vamzdžio sienelės storį. Suvirinimo elektrodai turi būti sausi ir švarūs. Lankinio suvirinimo elektrodai negali būti naudojami jei jų dengiamasis sluoksnis pažeistas ar suiręs. Suvirinimo elektrodo tipas turi būti toks, kokį rekomenduoja gamintojai suvirinimo klasei ir tipui.

Suvirinimo siūlių kontrolė atliekama šiais metodais:

- Išorinės apžiūros ir matavimo ;
- Hidraulinio bandymo;
- Kitais būdais, jeigu tai papildomai bus nurodyta procedūrų aprašuose (SPA).

Suvirintų ir kitokių vamzdynų sujungimų sandarumą ir stiprumą būtina patikrinti atliekant hidraulinį bandymą.

Taikomi standartai:

- LST EN ISO 15607:2020 „Metalinių medžiagų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Bendrosios taisyklės";
- LST EN ISO 15609-1:2019 „Metalinių medžiagų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. 1 dalis. Lankinis suvirinimas";
- LST EN ISO 15610:2004 „Metalinių medžiagų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Patvirtinimas pagal išbandytas suvirinimo medžiagas".

3.5 VAMZDYNŲ PRESAVIMAS

Presuojamos sistemos montuojamos pagal gamintojo technologinius reikalavimus. Presuojamų vamzdžių sistema montuojama naudojant „Press" technologiją su M profilio žnyplėmis, užtikrinančiomis sandarų ir mechaniškai tvirtą sujungimą dėl O-Ring tarpinės suspaudimo. Vamzdžiai turi būti pjaunami statmenai, o jų galai – nuvalomi ir nusklembiami, kad nebūtų pažeista tarpinė. Prieš montavimą būtina patikrinti O-Ring būklę ir švarą. Vamzdis turi būti įstatomas į fasoninę detalę iki nustatyto įstūmimo gylio, nenaudojant tepalų (leidžiamas vanduo arba muilo tirpalas). Presavimas atliekamas naudojant gamintojo rekomenduojamus įrankius, užtikrinant tinkamą žnyplių parinkimą pagal diametrą ir teisingą jų padėtį jungties atžvilgiu; neteisingai supresuotos jungtys turi būti išpjaunamos ir montuojamos iš naujo.

3.6 VAMZDYNŲ ŠILUMINĖ IZOLIACIJA

Vamzdynų ir įrenginių šilumos izoliacijos konstrukcija turi būti tokia, kad izoliuojamoji medžiaga būtų apsaugota nuo atmosferinių kritulių, mechaninių pažeidimų, nesideformuotų ir nenuslystų nuo izoliuojamo paviršiaus.

Prieš atliekant vamzdynų ir įrenginių šilumos izoliavimo darbus, vamzdynai ir įrenginiai turi būti išbandyti pagal galiojančius reikalavimus, padengti antikorozine danga, turi būti sumontuoti elektrocheminės antikorozinės apsaugos bei gedimų kontrolės ir kiti elementai, jeigu jie numatyti projekte.

Vamzdynų ir įrenginių šilumos izoliacija turi būti įrengta taip, kad, vykstant temperatūrų pokyčiams, joje neatsirastų plyšių ar įtrūkių.

Vamzdynų šilumos izoliacija kas 0,3 m tvirtinama suveržiant cinkuotos vielos žiedais arba metalinės (plastmasinės) juostos žiedais. Metalinės detalės turi būti apsaugotos nuo korozijos.

Izoliacinės medžiagos gaminius sujungiančios išilginės siūlės vamzdynų horizontaliuosiuose ruožuose turi būti atliktos žemiau horizontalios vamzdyno ašies. Tinklelio, kuriuo sutvirtinami dembliai, išilginės ir skersinės siūlės turi būti sujungtos tarpusavyje.

Šilumos izoliacijos metalinės dangos svoriui atlaikyti vamzdynuose turi būti įrengiami atraminiai žiedai iš metalinės juostos.

Junginių jungčių vietose turi būti naudojamos nuimamosios šilumą izoliuojančios konstrukcijos. Izoliacija prie jungių turi būti įrengta taip, kad atlaisvinant varžtus ji nebūtų pažeidžiama (atstumas iki jungės ne mažesnis kaip varžto ilgis plius 20 mm).

Vamzdžiuose įmontuota reguliavimo ir uždaromoji armatūra bei kiti įrenginiai turi būti izoliuojami nuimamosiomis šilumą izoliuojančiomis konstrukcijomis, užtikrinant norminius šilumos nuostolius.

Izoliuojant vertikalius vamzdynų ruožus kas 3–4 m reikia įrengti izoliaciją palaikančius atraminius žiedus.

Izoliuojant vertikalius įrengimus kas 2–3 m reikia įrengti izoliaciją laikančią konstrukciją.

Šilumos punkte iki uždaromųjų sklendžių montuojami vamzdynai izoliuojami šilumine izoliacija, kurios storis parinktas pagal „Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės“ 1 priedą (žr. 4 lentelėje).

4 lentelė**.** Minimalus izoliacijos storis pagal vamzdyno diametrą

Vamzdyno išorinis diametras d_e, mm	Minimalus izoliacijos storis (mm), kai λ= 0.04W/mK, 80/45ºC	Minimalus izoliacijos storis (mm), kai λ= 0.04W/mK, 115/50ºC
32	40	60
38	40	60
45	40	60
57	40	70
73	50	80
89	60	80
108	60	80
133	60	90

Šildymo sistemų izoliacinio sluoksnio storis nustatomas pagal standartą LST EN 12828:2013. Šiluminės vamzdynų eksploatacinis parametras I – 0,28 C·s/ metai × 10^9 (žr. 5 lentelėje).

5 lentelė**.** Minimalus izoliacijos storis pagal vamzdyno diametrą

Vamzdyno išorinis diametras d_e, mm	Minimalus izoliacijos storis (mm), kai λ= 0.04W/mK, 80/45ºC Izoliacijos klasė - 2
10	5
20	12
30	17
40	21
60	26
80	29

100	32
200	37

Montuojant techninę izoliaciją vadovautis gamintojo pateikiamomis instrukcijomis ir reikalavimais.

Taikomi dokumentai:

- LST EN 12828:2012+A1:2014 „Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų projektavimas“,
- „Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės“.

Šilumos izoliacija turi išlaikyti pastovias izoliacines savybes per visą naudojimo laiką. Neleidžiama izoliacinėse konstrukcijose naudoti medžiagų turinčių asbesto. Šilumos izoliacija turi būti mechaniškai pakankamai atspari, nelaidi ir nesugerianti vandens. Kiekvienas vamzdis turi būti izoliuotas atskirai ir gretimi vamzdžiai neturi būti sujungti į bendrą izoliacijos dangą. Vamzdynų izoliacijai naudojami vamzdžių kevalai pagaminti iš akmens vatos, kurios šilumos perdavimo koeficientas 0,04 W/mK. Vardinis tankis: 80 kg/m3 iki 120 kg/m3. Paviršius padengtas armuotos folijos apsauginiu sluoksniu. Įrengimams, flanšams ir armatūrai naudojami nuimami dembliai su armuotos aliuminio folijos danga. Vamzdynų izoliavimo darbai turi būti vykdomi pagal ,,Įrenginių ir šilumos perdavimo tinklų šilumos izoliacijos įrengimo taisyklės“. Šilumos izoliacijos dangai draudžiama naudoti drėgmę sugeriančias medžiagas.

Vamzdynų ir armatūros izoliavimas atliekamas vadovaujantis šilumos tinklų vamzdynų izoliavimo taisyklėmis. Izoliavimui naudojami izoliaciniai kevalai, kurių kokybę garantuoja sekančios fizinės savybės:

- Izoliacijos tankis: 80...120 kg/m^3;
- Šilumos laidumo koeficientas, kai t=10 °C: λ=0,035 W/mK;
- Šilumos laidumo koeficientas, kai t=50 °C: λ=0,037 W/mK;
- Senėjimas prie 100 °C: nepastebimas;
- Atsparumas ugniai: nedegi;
- Cheminis atsparumas: labai didelis.

Visų izoliacinių medžiagų sandūros turi būti tinkamai sujungtos. Izoliacijos klijavimui naudojami greitai džiūstantys kontaktiniai klijai ir lipni izoliacinė juosta kevalų sujungimams, sunkiai prieinamų vietų, uždaromosios armatūros izoliacijai sutvirtinti.

Izoliacijai taikytini standartai: LST EN 14313:2016 „Pastatų įrangos ir pramoninių įrenginių termoizoliaciniai gaminiai.

3.7 APSAUGINIS ŠARVAS IR KOMPENSACINĖS SIŪLĖS

Montuojant vamzdyną dažnai vamzdis turi kirsti durų angą apačioje ar sieną. Tokiu atveju, saugant vamzdį, jį reikėtų įvilkti į apsauginį šarvą. Durų anga yra padidintos apkrovos zona, siaura vieta, per ją nuolat vaikštoma, todėl vamzdis turi būti saugomas. Šarvas – gofruotas plastikinis apvalkalas, esantis didesnio skersmens nei montuojamas vamzdis. Šarvas turi įpjovą, tad jį nesunku prapjauti ir uždėti ant vamzdžio.

Renkantis šarvą būtina atkreipti dėmesį į jo tvirtumą. Jis turėtų būti pakankamai tvirtas, atsparus gniuždymui, kad jį užmynus nesusiplotų ir nebūtų pažeistas vamzdis.

3.8 PROPILENGLIKOLIO IR VANDENS MIŠINYS

Skiedimui gali būti naudojamas tik distiliuotas arba bedruskis vanduo. Propilenglikolis yra ekologiškas bei saugus atsitiktinio patekimo į vandentiekio sistemą atveju. Skystis yra aukštos koncentracijos, todėl jį galima skiesti vandeniu iki norimos užšalimo temperatūros. Koncentruoto propilenglikolio užšalimo temperatūra -64 °C. Mišinys turi būti su specialiais korozijos inhibitoriais.

6 lentelė. Propilenglikolio techniniai duomenys

Aušinimo skysčio tūrio dalys, %	Tankis esant 20°C, g/cm^3	Užšalimo temperatūra, °C
25	1,023	-10
30	1,029	-13
35	1,033	-17
40	1,037	-21
45	1,042	-26
50	1,045	-32

4. VAMZDYNŲ ARMATŪRA

4.1 NUO SLĖGIO NEPRIKLAUSOMAS REGULIAVIMO IR BALANSAVIMO VOŽTUVAS SU PAVARA

Nuo slėgio nepriklausomą balansinį reguliavimo ventilį sudaro tolygaus valdymo ventilis ir integruotas slėgio reguliatorius su membrana, kuri neleidžia ventiliui užsiblokuoti. Ventilis gali būti naudojamas kaip automatinis srauto ribotuvas. Tikslus srauto ribojimas, esant bet kokiai apkrovai, apsaugo nuo kintamo energijos suvartojimo, kuris atsiranda, sistemose naudojant statinį balansavimo metodą.

Ventilis gali reguliuoti temperatūrą, esant mažoms apkrovoms, ir stabiliai veikia visame diapazone. Naudojant tolygaus valdymo pavaras, mažiausias galimas nustatytas srautas turėtų būti 30 litrų/val.

Ventilis naudojamas su pavara, kuri reguliuoja srautą nuo 100 % iki 0 % maksimalaus srauto. Ventilis turi automatiškai palaikyti nustatytą srautą cirkuliaciniam slėgiui kintant iki 400 (600) kPa.

Matavimo antgaliai leidžia optimizuoti siurblių energijos suvartojimą. Šimtaprocentinė ventilio įtaka leidžia pasirinkti mažesnio slėgio siurblį nei įprasta ir tokiu būdu sumažinti energijos suvartojimą. Ventilis gerai veikia netgi tada, kai sistemos montavimas nėra pilnai užbaigtas.

Techniniai duomenys:

- Korpusas: žalvaris;
- Darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Darbinė temperatūra: +80°C.

7 lentelė. Nuo slėgio nepriklausomos reguliavimo ir balansavimo ventilio techniniai duomenys

Diametras	Slėgio klasė	Jungtis		k_{vs}, m^3/h	Reguliavimo ribos, %	Gmin./nom./maks, m^3/h	Minimalus slėgio perkrytis, kPa
DN15	PN 16	G 3/4 A	Rp 1/2	1,8	10-100	0,07 / 0,65 / 0,7	16
DN20		G 1 A	Rp 3/4	2,8		0,11 / 1,1 / 1,1	
DN25		G 1 1/4 A	Rp 1	4,9		0,22 / 2,2 / 2,2	20
DN32		G 1 1/2 A	Rp 1 1/4	8,1		0,36 / 3,6 / 3,6	
DN40		G 2	-	13,7	40-100	3 / 7,5 / 7,5	30
DN50		G 2 1/2	-	22,8		5 / 12,5 / 12,5	
DN65		Flanšinė		36,5		8 / 20 / 20	
DN80				51,1		11,2 / 28 / 28	
DN100				69,4		15,2 / 38 / 38	
DN125				142,3		36 / 90 / 90	40
DN150				229,3		58 / 145 / 145	

Nuo slėgio nepriklausomas balansinis reguliavimo ventilis turi būti komplektuojamas su elektromechanine pavara ON/OFF arba moduliuojančia pavara tolygiam sistemos valdymui. Pavaras galima naudoti su ventiliatoriniais konvektoriais, oro vėdinimo kameromis, mažais šildytuvais, aušintuvais ir zoniniam šildymui, kur reguliuojama terpė karštas ir šaltas termofikatas. Pavara turi būti tiekiama su gamintojo nustatymais (pavaros velenas yra galinėje nuleistoje padėtyje), funkcija normaliai uždaryta. Elektros pavaros konstrukcijoje turi būti į apkrovą reaguojantis išjungiklis, užtikrinantis, kad pavara ir ventiliai būtų apsaugoti nuo perkrovos. Elektros pavaros konstrukcijoje turi būti diagnostinis indikatorius, veikimo duomenų fiksavimo ir savaiminės eigos funkcija.

4.2 SRAUTO APĖJIMO VOŽTUVAS

Proporcinis apėjimo vožtuvas užtikrina minimalų reikalingą debitą, siekiant užtikrinti minimalų srautą tolimiausioje vamzdyno atšakoje, taip pat išvengiama užšalimo rizika, ypač arti lauko oro tiekimo angų.

Techniniai duomenys:

- Korpusas: cinko lydinys;
- Sandarinimas: EPDM;
- Pajungimas srieginis;
- Slėgio klasė: PN20;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Darbinė temperatūra: +80°C arba +115 °C;
- Projektinis srautas: žr. SŽ;
- Reguliavimo ribos: 10-60 kPa.

4.3 ŠILUMOKAITIS

Naudojami plokšteliniai šilumokaičiai su 20 mm storio gamyklinės poliuretano izoliacijos kevalu. Plokštelinis surenkamas šilumokaitis turi būti iš nerūdijančio plieno plokštelių, tarp kurių yra skysčių pratekėjimo kanalai. Šilumokaitis turi būti su standartiniais atvamzdžių atjungimais. Šilumokaičiai turi būti tvirtinami ant atramų, jei to reikalauja konstrukcija.

8 lentelė. Šilumokaičių techniniai parametrai

Šilumokaičio nr.	Galia, kW	Slėgio klasė	Pirminio kontūro (k1) terpė ir temperatūros, °C	Antrinio kontūro (k2) terpė ir temperatūros, °C	Hidraulinis pasipriešinimas (k1/k2), kPa	Jungimo atvamzdis
NDA61AC001	554	PN16	Vanduo, 115/50°C	Polipropilenglikolis 35%, 45/80°C	7,2/28,4	G2“

Taikomi standartai ir direktyvos:

- pagal slėginės įrangos direktyvą 2014/68/ES;
- LST EN 13445-1:2021 „Nekaitinamieji slėginiai indai. 1 dalis. Bendrieji dalykai“.

4.4 IŠSIPLĖTIMO INDAS

Membraninis išsiplėtimo indas yra naudojamas apsaugoti šildymo, karšto vandens ruošimo ir vėsinimo sistemas nuo vandens tūrio plėtimosi.

Speciali jungtis išsiplėtimo indo pajungimui turi suteikti galimybę atjungti indą nuo sistemos (sistemos apžiūros metu), neišleidžiant iš sistemos vandens.

Turi būti pritvirtintas prie grindų arba prie rėmo. Montuojamas vadovaujantis gamintojo reikalavimais ir instrukcijomis.

Techniniai duomenys:

- Korpusas: plienas;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Darbinė temperatūra: +80 °C;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;

9 lentelė. Išsiplėtimo indų techniniai parametrai

Išsiplėtimo indo numeris	Terpė	Tūrinis plėtimosi koeficientas, 1/ºC	Membranos konstrukcija	Sistemos tūris, l	Naudingas darbinis tūris, l	Statinis slėgis, bar	Darbinis slėgis, bar	Aps. vožtuvo suveikimo slėgis, bar	Dujų kameros priešslėgis, bar	Matmenys DxH, m
NDA62BB001	Polipropilenglikolis 35% 80/45ºC	0,000515	Neizoliuota	614	100	1,13	1,6	2,7	1,3	0,50x0x79

Taikomos direktyvos ir standartai:

- LST EN 13831:2007 ‘‘Uždari plėtimosi bakai su membrana, įrengiami vandens sistemose”.
- pagal slėginės įrangos direktyvą 2014/68/ES.

4.5 APSAUGINIS VOŽTUVAS

Apsauginiai vožtuvai skirti uždarų sistemų apsaugai nuo slėgio padidėjimo.

Techniniai duomenys:

- Darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Didžiausia darbinė temperatūra: +80 °C.

Taikomos direktyvos ir standartai:

- pagal slėginės įrangos direktyvą 2014/68/ES.
- LST EN 1489:2000 „Pastatų armatūra. Slėgio saugos vožtuvai. Bandymai ir reikalavimai“
- LST EN ISO 4126-1:2013/A2:2019 „Saugos įtaisai apsaugai nuo viršslėgio. 1 dalis. Saugos vožtuvai“
- LST EN12828:2012+A1:2014 „Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų projektavimas“

10 lentelė. Apsauginių vožtuvų techniniai parametrai

Apsauginio vožtuvo nr.	Sąlyginis skersmuo	Pralaidumas, m^3/h	Suveikimo pradžios slėgis, bar	Pilno atsidarymo slėgis, bar	Pajungimo tipas	Korpusas
NDA62AA191	DN32/DN40	15,5	2,7	3,0	Srieginis	Žalvaris

4.6 AUTOMATINIAI ORO IŠLEIDĖJAI

Aukščiausiuose šildymo sistemų taškuose susikaupusių oro burbuliukų išleidimui montuojami automatiškai užsidarantys/atsidarantys nuorintojai.

Techniniai duomenys:

- Pajungimas: srieginis;
- Korpusas: žalvaris;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 arba +120 °C;
- Darbinė temperatūra: +80 °C arba +115 °C.

Taikomos direktyvos ir standartai:

- pagal slėginės įrangos direktyvą 2014/68/ES.

4.7 FILTRAS (PURVO RINKTUVAS)

Filtro paskirtis – sulaikyti nešmenis didesnius kaip 1 mm dydžio. Filtras turi turėti išvalymo aklę. Filtro vidinis paviršius turi būti apsaugotas nuo korozijos.

Techniniai duomenys:

- Korpusas: žalvaris;
- Filtruojantis elementas: nerūd. plieno tinklelis;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 arba 5,0 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C arba +120 °C;
- Darbinė temperatūra: +80°C arba +115 °C;
- Slėgio nuostoliai švariame filtre: <10 kPa.

Taikomos direktyvos ir standartai:

- pagal slėginės įrangos direktyvą 2014/68/ES.

4.8 ATBULINIS VOŽTUVAS

Atbulinis vožtuvas turi būti spyruoklinis, tinkamas eksploatacijai horizontaliuose ir vertikaliuose vamzdynuose.

Techniniai duomenys:

- Korpusas: nerūdijančio pl.;
- Prijungimas: flanšinis;
- Spyruoklė: nerūdijančio plieno;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Darbinė temperatūra: +80 °C.

Taikomos direktyvos ir standartai:

- pagal slėginės įrangos direktyvą 2014/68/ES.

4.9 RUTULINIS VOŽTUVAS

Skirtas hermetiškam šildymo sistemos vandens srauto atjungimui. Tipas – rutulinė sklendė vandeniui, prijungimas – srieginis iki DN50, didesnio diametro – flanšinis. Sandarinimo jungtys turi būti pagamintos pagal PN-EN 10226-1: 2006.

Flanšinė armatūra turi būti tiekiama komplekte su atsakomaisiais flanšais, varžtais, veržlėmis ir tarpinėmis.

Techniniai duomenys:

- Korpusas: žalvaris, plieninis;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 arba 5,0 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C arba +120 °C;
- Darbinė temperatūra: +80°C arba +115 °C;

11 lentelė. Rutulinio ventilio techniniai duomenys

Diametras	Jungtis	k_{vs}, m^3/h
DN15	G1/2	17
DN20	G3/4	41
DN25	G1	71
DN32	G1 1/4	121
DN40	G1 1/2	200

DN50	G2	292
DN65	Flanšinė	305
DN80	Flanšinė	456

4.10 DRENAŽO VENTILIS

Vandens išleidimo įtaisas susideda iš rutulinio ventilio ir vamzdyno. Įtaisas montuojamas žemiausiuose šildymo / šilumos tiekimo sistemos taškuose, ant stovų prieš uždaromąją armatūrą, ant atvamzdžio; galima numatyti antgalį, prie kurio galima prijungti žarną vandeniui išleisti ar pripildyti.

Techniniai duomenys:

- Prijungimas: srieginis;
- Korpusas: žalvaris;
- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 arba 5,0 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C arba +120 °C;
- Darbinė temperatūra: +80°C arba +115 °C;

12 lentelė. Drenažinio ventilio techniniai duomenys

Diametras	Jungtis	k_{vs}, m^3/h
DN15	G1/2	7
DN20	G3/4	15
DN25	G1	23
DN32	G1 1/4	43

4.11 PARODANTIS TERMOMETRAS

Termometrai turi būti montuojami brėžiniuose nurodytose vietose. Termometrai, skirti termofikacinio vandens temperatūrai matuoti, gali būti montuojami ant horizontalių ir vertikalių vamzdynų. Skaliniai termometrai turi būti su aiškiai įskaitoma skale ir parinktu temperatūros matavimo diapazonu pagal eksploatacines sąlygas. Termoporiniai termometrai turi būti komplektuojami su metaliniais arba keraminiais apsauginiais vamzdeliais. Temperatūros matavimo prietaisų konstrukcija ir montavimas turi užtikrinti matavimo tikslumą bei tinkamumą eksploatuoti numatytomis darbo sąlygomis. Naudoti kontrolės ir matavimo prietaisus, kuriuose yra gyvsidabrio, draudžiama. Termometrai jungiami sriegiais pagal ISO 228 arba EN 10226, užtikrinant sandarų ir mechaniškai patikimą sujungimą.

Techniniai duomenys:

- Matuojamos temperatūros ribos: 0..+120 °C;
- Slėgio klasė: PN10 arba PN16;
- skalės padalos vertė: 1 °C;

- skalės skersmuo: 63 mm;
- apsaugos klasė: IP54.

Taikomi standartai:

- LST EN 13190:2002 „Skaliniai termometrai“;
- LST EN 50446:2007 „Tiesieji termoporiniai termometrai su metaliniu arba keraminiu apsauginiu vamzdeliu ir pagalbiniai reikmenys“;
- LST EN 60529:1999 „Gaubtų sudaromos apsaugos laipsniai (IP kodas)“.

4.12 PARODANTIS MANOMETRAS

Manometras turi turėti galiojantį metrologinės patikros sertifikatą. Komplekte – 1/4" atjungimo vožtuvas. Manometrų konstrukcija gali būti Burdono vamzdelio arba membraninio tipo. Burdono vamzdelio manometruose slėgis veikia elastingą vamzdelį, kurio deformacija mechanizmu perduodama rodyklės indikacijai skalėje, o membraniniai manometrai naudoja elastingą membraną arba membraninę dėžutę slėgio perdavimui indikacijos sistemai. Tikslumo klasės gali būti 0,6; 1,0; 1,6; 2,5 ir 4,0, o leistina paklaida nustatoma pagal tikslumo klasę kaip procentinė dalis nuo visos skalės. Korpusų apsaugos laipsnis žymimas IP kodu, nustatančiu atsparumą kietosioms dalelėms ir vandeniui. Manometrai jungiami sriegiais pagal ISO 228 arba EN 10226, užtikrinant sandarų ir mechaniškai patikimą sujungimą. Parenkant manometrus, rekomenduojama, kad darbinis slėgis būtų skalės vidurinėje darbinėje dalyje, o įrengimas atliekamas atsižvelgiant į terpės savybes, temperatūrą ir mechanines apkrovas. Visi manometrai turi turėti gamyklinę reguliuojamą raudoną rodyklę, kuria galima pažymėti maksimalų leidžiamą ar darbinį slėgį. Komplekte su manometriniu kraneliu.

- Korpuso diametras: 100 mm;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C arba +120 °C;
- Slėgio klasė: PN10 arba PN16;
- Slėgio skalės gradacija: MPa arba bar;
- Skalė: baltame fone juodi užrašai;
- Apsaugos klasė: IP54;
- Pajungimas: G1/2" išorinis sriegis;
- Korpusas: nerūdijančio plieno.

Taikomi standartai:

- LST EN 837-1+AC:2001 „Slėgmačiai. 1 dalis. Slėgmačiai su Burdono vamzdeliu. Matmenys, metrologija, reikalavimai ir bandymas“ ;

- LST EN 837-2:2001 „Slėgmačiai. 2 dalis. Rekomendacijos, kaip parinkti ir įrengti slėgmačius“ ;
- LST EN 837-3:2001 „Slėgmačiai. 3 dalis. Slėgmačiai su membrana ir membranine dėžute. Matmenys, metrologija, reikalavimai ir bandymas“;
- LST EN 60529:1999 „Gaubtų sudaromos apsaugos laipsniai (IP kodas)“.

4.13 CIRKULIACINIS SIURBLYS

Projekte naudojami vienpakopiai linijiniai cirkuliaciniai siurbliai su dažnio keitikliu, integruotu diferencinio slėgio ir temperatūros jutikliu, kuris leidžia nuolat reguliuoti siurblio darbą pagal esamus sistemos poreikius.

Optimaliam nustatymui siurblys turi turėti šiuos pasirenkamuosius valdymo režimus:

- pastovaus diferencinio slėgio palaikymas (dp-c);
- kintamo diferencinio slėgio reguliavimas (dp-v);
- pastovios temperatūros palaikymas;
- pastovios kreivės režimas;
- maks. arba min. kreivės režimas;
- automatinis naktinis režimas.

Pilnas siurblio valdymas ir siurblio būsenos indikacija - valdymo skydelyje. Valdymo skydelis su ekranu faktinių siurblio veikimo parametrų (debitas, slėgių skirtumas, apsukos, skysčio temperatūra, naudojama galia, sunaudota elektros energija ir darbo laikas) nuskaitymui.

Rangovas turi patiekti ir sumontuoti visus siurblio komponentus ir priedus. Montuojant siurblį reikia vadovautis gamintojo reikalavimais ir instrukcijomis. Siurblys turi būti komplektuojamas su izoliacijos kevalais.

Techniniai duomenys:

- Elektros maitinimas: 3~ 380-480 V/50 Hz;

13 lentelė. Šildymo sistemos cirkuliacinių siurblių techniniai parametrai

Nr.	Techniniai duomenys	Cirkuliacinių siurblio nr.
		NDC62AP001
1.	Nominalus debitas, m^3/h	14,4
2.	Nominalus slėgio aukštis (H), m.v.st.	11
3.	Terpės tipas	Polipropilenglikolis 35% / vanduo 65%
4.	Terpės temperatūros, °C	80/45
5.	Aplinkos temperatūra, °C	≥5

6.	Minimalus priešslėgis, bar	2,66
7.	Korpuso medžiaga	Ketus
8.	Korpuso slėgio klasė	PN10
9.	Energijos vartojimo rodiklis EEI	0,62
10.	Atvamzdžių jungtis	DN40
11.	Naudojama galia, W	800
12.	Maksimali srovė, A	1,4

Cirkuliacinis siurblys turi atitikti Europos Sąjungos direktyvą 2009/125/EC, kuri nustato ekologinio projektavimo reikalavimų sistemą su energija susijusiems gaminiams.

Cirkuliacinis siurblys turi būti pagamintas pagal LST EN 16297-1:2013 „Siurbliai. Dinaminiai siurbliai. Beriebokšliai cirkuliatoriai. 1 dalis. Bandymų ir energinio našumo rodiklio (EEI) skaičiavimo bendrieji reikalavimai bei procedūros“, LST EN ISO 15783:2003 „Dinaminiai siurbliai be sandariklių. II klasė. Techniniai reikalavimai.“ reikalavimus; cirkuliacinis siurblys turi veikti be sutrikimų, esant elektromagnetinių trikdžių poveikiui, neviršijančių LST EN IEC 61000-6-3:2021 „Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-3 dalis. Bendrieji standartai. Spinduliavimo standartas, skirtas gyvenamojoje aplinkoje naudojamai įrangai (IEC 61000-6-3:2020)“ nurodytų ribų ir turi būti pagamintas pagal LST EN ISO 5199:2003 „Išcentrinių siurblių techniniai reikalavimai. II klasė” pateiktus nurodymus.

4.14 METALIZUOTA ŽARNELĖ

Žarnelė nerūdijančio plieno šarve. Pajungimų sriegiai: 3/4" vidinis - 3/4" vidinis.

Techniniai duomenys:

- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 bar;
- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Didžiausia darbinė temperatūra: +80 °C.

4.15 ANTIVIBRACINĖ MOVA

Šildymo ir vėsinimo sistemose prie siurblių naudojamos antivibracinės movos, skirtos vibracijų slopinimui prie cirkuliacinių siurblių. Antivibracinės movos turi būti pagamintos iš elastingos gumos (pvz., EPDM), ilgaamžiškos, atsparios transportuojamai terpei (vandeniui, glikolio tirpalams) ir temperatūrai. Jie turi būti armuoti (su tekstiline ar metaline armatūra), užtikrinant reikiamą mechaninį stiprumą ir ilgaamžiškumą. Jungtys – flanšinės arba srieginės, priklausomai nuo vamzdyno diametro. Montuojant užtikrinti, kad kompensatoriai nebūtų veikiami perteklinių apkrovų.

- Slėgio klasė: PN 10;
- Didžiausias darbinis slėgis: 1,6 bar;

- Didžiausia leidžiama temperatūra: +90 °C;
- Didžiausia darbinė temperatūra: +80 °C.

4.16 PAPILDYMO SIURBLYS

Projekte naudojamas daugiapakopis sistemos papildymo siurblys.

Pilnas siurblio valdymas ir siurblio būsenos indikacija - valdymo skydelyje. Valdymo skydelis su ekranu faktinių siurblio veikimo parametrų (debitas, slėgių skirtumas, apsukos, skysčio temperatūra, naudojama galia, sunaudota elektros energija ir darbo laikas) nuskaitymui.

Rangovas turi patiekti ir sumontuoti visus siurblio komponentus ir priedus. Montuojant siurblį reikia vadovautis gamintojo reikalavimais ir instrukcijomis. Siurblys turi būti komplektuojamas su izoliacijos kevalais.

Techniniai duomenys:

- Elektros maitinimas: 1~230V/3~400 V/50 Hz;

14 lentelė. Šildymo sistemos cirkuliacinių siurblių techniniai parametrai

Nr.	Techniniai duomenys	Papildymo siurblio nr. NDD62AP001
1.	Nominalus debitas, m^3/h	1,5
2.	Nominalus slėgio aukštis (H), m.v.st.	16
3.	Terpės tipas, °C	Polipropilenglikolis 35%
4.	Terpės temperatūros, °C	5÷40
5.	Aplinkos temperatūra, °C	≥5
6.	Minimalus priešslėgis, bar	3,1
7.	Korpuso medžiaga	Nerūdijantis plienas
8.	Korpuso slėgio klasė	PN25
9.	Energijos vartojimo rodiklis MEI	≥ 0,70
10.	Atvamzdžių jungtis	DN25
11.	Naudojama galia, W	430
12.	Maksimali srovė, A	0,9

Siurblys turi atitikti Europos Sąjungos direktyvą 2009/125/EC, kuri nustato ekologinio projektavimo reikalavimų sistemą su energija susijusiems gaminiams.

Siurblys turi būti pagamintas pagal LST EN ISO 15783:2003 „Dinaminiai siurbliai be sandariklių. II klasė. Techniniai reikalavimai.“ reikalavimus; siurblys turi veikti be sutrikimų, esant elektromagnetinių trikdžių poveikiui, neviršijančių LST EN IEC 61000-6-3:2021 „Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-3 dalis. Bendrieji standartai. Spinduliavimo standartas, skirtas gyvenamojoje aplinkoje naudojamai įrangai (IEC 61000-6-3:2020)“ nurodytų ribų ir turi būti pagamintas pagal LST EN ISO 5199:2003 „Išcentrinių siurblių techniniai reikalavimai. II klasė” pateiktus nurodymus.

4.17. SLĖGIO SRAUTO REGULIATORIUS

Tiesioginio veikimo slėgio srauto reguliatorius su el. pavara, skirtas naudoti centralizuoto šildymo sistemose. Reguliatorius yra normaliai atidarytas, palaiko nustatytą maksimalų srautą, nepriklausomai nuo slėgio svyravimų sistemoje. Reguliatorius turi reguliavimo vožtuvą, pavarą su viena reguliavimo membrana ir spyruoklę (-es) srauto ribojimui.

Techniniai duomenys:

- Darbinis agentas: termofikacinis vanduo;
- Korpusas: kalusis ketus;
- Sąlyginis skersmuo: DN32;
- Srauto pralaidumo koeficientas (k_{vs}): 12,50 m^3/h;
- Jungtis: Flanšinė;
- Slėgio klasė: PN25;
- Projektinis max srautas: 7,7 m^3/h;
- Minimalus projektinis slėgio skirtumas: 0,58 bar;
- Maksimalus leistinas slėgio skirtumas: 16 bar.

4.18 VANDENINIŲ SISTEMŲ MONTAVIMAS

Šildymo ir vėsinimo sistemų montavimo metu turi būti užtikrintas vamzdynų sandarumas, mechaninis tvirtumas, ašių tiesumas bei armatūros prieinamumas eksploatacijai. Vamzdynai montuojami laikantis projektinių nuolydžių (ne mažiau kaip 0,2 %), numatant drenažo taškus žemiausiose vietose ir oro šalinimą aukščiausiose vietose. Prieš montavimą vamzdžiai turi būti švarūs, jų galai uždengti, o sistema prieš paleidimą – praplauta. Vamzdynai negali būti montuojami konstrukcijose (sienose, grindyse), o kertant konstrukcijas turi būti naudojamos įvorės. Tvirtinimas atliekamas naudojant atramas ir pakabas, parenkamas pagal diametrą, užtikrinant galimybę kompensuoti šiluminius pailgėjimus ir išvengti apkrovų perdavimo į įrangą. Atstumai tarp tvirtinimo taškų turi būti parinkti pagal vamzdžių gamintojo rekomendacijas, atsižvelgiant į vamzdžio medžiagą, diametrą ir transportuojamos terpės temperatūrą. Jungtys (suvirintos, srieginės ar flanšinės) turi būti atliekamos laikantis technologinių reikalavimų, užtikrinant sandarumą ir ilgaamžiškumą.

Vamzdynai ir jų armatūra tvirtinami pakabinimo mazgų ir atramų pagalba. Galima naudoti specialios konstrukcijos grupinio pakabinimo mazgus. Jie turi būti tokio dydžio, kad atstumas tarp vamzdžių leistų juos izoliuoti. Horizontalūs vamzdynai turi būti tvirtinami reguliuojamų pakabų pagalba. Vamzdžiai turi būti tvirtinami taip, kad įrangą, vožtuvus ir priedus būtų galima nuimti mažiausiai juos išardant ir, kad nuėmus minėtus prietaisus, nereikėtų papildomų atramų. Visi vertikalūs vamzdžiai turi būti tvirtinami taip, kad būtų užkirstas kelias išlinkimams arba svyravimams. Vertikalūs vamzdžiai turi turėti stiprius kaltos geležies arba plieno spaustukus, gerai užvertus ant vamzdžių, su prailginimais, įsiremiančiais į pastato konstrukcijas. Ten, kur nepakanka apkabų ilgio, vamzdynų atramos remiamos ant kronšteinų, tvirtinamų prie pastato kolonų, sienų, lubų ar grindų.

Maksimalūs atstumai (m) tarp horizontalių vamzdžių atramų, kai terpės temperatūra iki 130 °C:

Sąlyginis diametras, mm	Maksimalus atstumas, m (Izol. vamzdis)	Sąlyginis diametras, mm	Maksimalus atstumas, m (Izol. vamzdis)
10	1,4	100	5,0
15	1,6	125	5,6
20	1,9	150	6,1
25	2,1	200	6,9
32	2,5	250	7,7
40	2,7	300	8,3
50	3,6	350	8,6
65	4,0	400	9,2
80	4,4	500	10,0

Vamzdyno temperatūrinių pailgėjimų kompensavimui panaudojami 90° posūkiai.

Vibracijų mažinimui vamzdyne prie siurblių montuojamos antivibracinės movos. Siurbliai statomi ant atramos, kuri pritvirtinama ankeriais prie grindų. Tarp siurblio pado ir atramos montuojamas antivibracinis padas. Šilumokaitis montuojamas ant rėmo, kuris tvirtinamas ankeriais prie grindų. Išsiplėtimo indas statomas ant grindų.

Visi sunkios įrangos pagrindai ir pamatai turi būti įrengiami ant laikančiojo (gelžbetoninio) grindų sluoksnio. Rangovas prieš montavimo darbus privalo įvertinti esamų grindų konstrukciją ir užtikrinti, kad įranga nebūtų statoma ant išlyginamojo smėlio-betono sluoksnio be papildomo armavimo ar vietinio pagrindo sustiprinimo. Esant poreikiui, rangovas atskiru susitarimu su užsakovu privalo užsakyti grindų laikančiosios galios įvertinimą.

Šildymo ir vėsinimo įrenginiai turi būti montuojami pagal gamintojų instrukcijas, užtikrinant jų stabilų tvirtinimą, teisingą padėtį ir laisvą prieigą eksploatacijai bei aptarnavimui. Prijungiant prie vamzdynų turi būti išvengta mechaninių įtempimų, numatant atjungimo armatūrą, balansavimo ir reguliavimo įtaisus, taip pat oro šalinimo bei drenažo galimybes. Montavimas turi užtikrinti tinkamą įrenginių veikimą, tolygų šilumos ar šalčio paskirstymą ir sandarumą visose jungtyse.

Visi įrangos ir vamzdynų montavimo darbai turi būti vykdomi vadovaujantis šiomis specifikacijomis, galiojančiais statybos techniniais reglamentais (STR), bendrosiomis statybos darbų taisyklėmis bei įrangos ir medžiagų gamintojų montavimo instrukcijomis.

4.19 VANDENINIŲ SISTEMŲ IŠBANDYMAS IR PRIĖMIMAS

Šildymo sistemos išbandymas ir priėmimas eksploatacijai turi atitikti STR 1.05.01:2017 ir ,,Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatacijos) taisyklės. Šildymo sistemos išbandymas ir priėmimas eksploatacijai turi atitikti LST EN 14336:2004 ,,Pastatų šildymo sistemos. Vandeninių šildymo sistemų įrengimas ir priėmimas eksploatuoti“ reikalavimus.

Vandeninių šildymo sistemų hidraulinis išbandymas. Hidraulinio išbandymo metu valdymo (įvado) mazgo bandymo slėgis turi būti lygus 1,3 eksploatacinio slėgio. Eksploataciniu slėgiu laikomas šilumos tinklo slėgis prieš įvado sklendę. Šildymo sistemos bandymo slėgis turi būti lygus 1,3 eksploatacinio slėgio. Eksploataciniu slėgiu laikomas slėgis šilumos punkte prieš šildymo sistemos atšakos sklendę. Sistema užpildoma ne didesniu negu statinis slėgis, nuorinama, tikrinama ar nėra pratekėjimų, o tik po to atliekamas hidraulinis bandymas.

Bandymo metu neturi būti pastebėta vandens pratekėjimo ar rasojimo per suvirinimo siūles, armatūrą, vamzdynus ir kitus sistemos elementus. Valdymo (įvado) mazguose ir šildymo sistemose slėgis per 5 minutes neturi sumažėti, o sistemose su slėptais šildymo prietaisais – per 15 minučių. Bandymo metu turi būti naudojami spyruokliniai manometrai, kurių tikslumo klasė ne mažesnė kaip 1,5, korpuso skersmuo ne mažesnis kaip 160 mm, padalos vertė 0,01 MPa, o bandomasis slėgis turi būti rodomas manometro skalės antrajame trečdalyje. Hidraulinio bandymo rezultatai turi būti įforminami aktu.

Šilumos tiekimo sistemų vamzdynai, skirti vėdinimo įrenginiams, turi būti eksploatuojami vadovaujantis „Slėginių vamzdynų naudojimo taisyklėmis“. Vamzdynų naudojimas turi atitikti taisyklių 52–54 punktų reikalavimus, susijusius su technine priežiūra, periodiniais patikrinimais, techninės būklės kontrole bei saugiu eksploatavimu.

Hidraulinis šildymo sistemų bandymo slėgis: $P_b = 1,3 \times P_d = 1,3 \times 1,6 = 2,08$ bar.

Šildymo sistemos šiluminis išbandymas. Įjungiant sumontuotą, suremontuotą ar rekonstruotą šildymo sistemą, būtina atlikti šiluminį bandymą. Šiluminio bandymo metu šilumnešio temperatūra turi atitikti nustatytą temperatūros grafike pagal lauko oro temperatūrą. Šiluminio bandymo metu sistema derinama ir reguliuojama teisės aktų nustatyta tvarka. Bandymo rezultatai įforminami aktu. Jei šildymo sistemos šiluminio bandymo nėra galimybių atlikti nešildymo sezono metu, tai reikia atlikti prasidėjus šildymo sezonui. Šiluminis sistemos išbandymas vykdomas 7 valandas.

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. Šiluminio išbandymo protokole įrašomi šildymo sistemos kontroliniuose taškuose atliktų matavimų rezultatai.

Šilumos tinklai turi būti bandomi šilumos ir faktiniams hidrauliniams nuostoliams nustatyti ne rečiau kaip kartą per 5 metus. Vamzdynai, kurių sąlyginis skersmuo didesnis kaip 100 mm, turi būti išbandomi esant projektinei šilumnešio temperatūrai ne rečiau kaip kartą per 5 metus. Šilumos tinklų bandymo metu draudžiama juose atlikti bet kokius darbus, nesusijusius su atliekamu bandymu. Bandymai atliekami vadovaujantis „Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatavimo) taisyklėmis**“.**

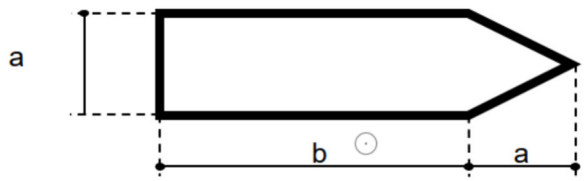
Vandeninių vėsinimo sistemų hidraulinis išbandymas. Vandeninių vėsinimo sistemų vamzdynai turi būti suprojektuoti, pagaminti, sumontuoti ir išbandyti pagal LST EN 14276-2:2020 reikalavimus, užtikrinant saugų darbą esant projektiniam slėgiui ir temperatūrai. Vamzdynams turi būti atlikti stiprumo ir sandarumo bandymai, įrodantys sistemos sandarumą ir atsparumą eksploatacinėms apkrovoms, įskaitant visų sujungimų (taip pat suvirinimo) patikrinimą. Vamzdynai turi būti pagaminti iš slėginiam darbui tinkamų medžiagų, užtikrinant jų kokybę ir atsekamumą. Baigus montavimą, sistema turi būti patikrinta ir dokumentuota, pateikiant bandymų rezultatus ir atitikties įrodymus.

Reikalavimai kontrolės matavimo prietaisams. Matavimo prietaisai turi būti įrengiami pagal projektinę dokumentaciją, gamintojo techninius reikalavimus ir galiojančius teisės aktus. Šilumos punktuose ir kitose ŠVOK sistemose matavimo prietaisai turi užtikrinti pagrindinių parametrų kontrolę: temperatūros, slėgio, šilumnešio debito ir šilumos kiekio matavimą. Šie duomenys naudojami sistemos reguliavimui, saugiam darbui ir energijos apskaitai. Visi metrologiškai kontroliuojami matavimo prietaisai turi turėti galiojančią metrologinę patikrą. Prietaisai, kurių patikros terminas pasibaigęs arba kurie veikia netiksliai, negali būti naudojami šilumos apskaitai ar automatiniam reguliavimui. ŠVOK sistemų eksploatuotojas privalo organizuoti matavimo prietaisų techninę priežiūrą, gedimų šalinimą, remontą ir periodinį tikrinimą. Nustatyti gedimai bei atlikti priežiūros darbai turi būti registruojami eksploataciniuose dokumentuose. Automatikos ir apsaugos sistemos, susijusios su matavimo prietaisais, negali būti savavališkai atjungiamos arba keičiamos, jei dėl to gali sutrikti saugus ŠVOK sistemos veikimas.

Ženklinimas. Įrengimai ir armatūra žymima etiketėmis, nurodant pagrindinius techninius duomenis, rodyklės rodančios tekėjimo kryptį. Ant vamzdynų rašomi vamzdyno numeris ir rodyklė, rodanti terpės tekėjimo kryptį. Jei esant normaliam režimui terpė gali tekėti į abi puses, užbrėžiamos dvi į abi puses nukreiptos rodyklės. Kai vamzdynų izoliacijos paviršius padengtas metaline danga (aliuminio lakštais, cinkuota skarda, kita metaline danga, atsparia korozijai), visa ji gali būti nedažoma. Tokiu atveju ant vamzdynų uždažomi pagrindinės spalvos žiedai, o ant jų – papildomos spalvos žiedai.

Juostelės turi būti kas 5 metrus ant tiesaus vamzdžio.

15 lentelė. Vamzdynų ženklinimo gairės



Nominalus vamzdžio skersmuo	Rodyklės matmenys (a x b), mm
Iki DN25	26x74
DN25 <d ≤ DN50	37x105
DN50 <d ≤ DN80	52x148

Ant atšakų nuo magistralinio vamzdyno, ant magistralės turi būti tvarkingai atspausdintas užrašas, nurodantis sistemos numerį, įrenginio žymėjimą pagal „Vandens, garo ir perkaitinto vandens vamzdynų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklių“ 1 priedo 93., 94..

LST ISO 3864-1:2011 “Grafiniai simboliai. Saugos spalvos ir saugos ženklai.1 dalis. Saugos ženklų ir saugos ženklinimo projektavimo principai“.

Žymėjimai turi atitikti šilumos tiekimo ir vėsinimo sistemų eksploatacines schemas. Ant izoliuotų vamzdynų paviršių užnešami skiriamieji spalviniai žiedai pagal vamzdynų paskirtį ir rodyklės, rodančios tekėjimo kryptį:

- šilumos tiekimo sistemų paduodamo srauto vamzdynai žalia spalva su geltona juosta ir rodykle;
- šilumos tiekimo sistemų grįžtamo srauto vamzdynai žalia spalva su ruda juosta ir rodykle;
- karšto vandens srauto vamzdynai mėlyna spalva su oranžine juosta ir rodykle.

Taikomi standartai:

- „Šilumos tinklų ir šilumos vartojimo įrenginių priežiūros (eksploatacijos) taisyklės“;
- „Slėginių vamzdynų naudojimo taisyklėmis“;
- LST EN 14276-2:2020 „Šaldymo sistemų ir šilumos siurblių slėginė įranga. 2 dalis. Vamzdynai. Bendrieji reikalavimai”.

4.20 STATYBINIŲ KONSTRUKCIJŲ KIRTIMAS IR ANGŲ SANDARINIMAS

Vamzdžių įvorės turi būti montuojamos ten, kur vamzdžiai kerta sienų, grindų ar perdenginių konstrukcijas; jų atsparumas ugniai turi būti ne mažesnis nei statybinės konstrukcijos atsparumas ugniai.

Kertant nenormuoto atsparumo ugniai konstrukcijas įvorės turi būti pagamintos iš paprasto plieno, jų skersmuo turi būti 15 mm didesnis nei vamzdžio skersmuo. Susidarantis tarpas tarp vamzdžio įvorės ir vamzdžio turi būti sandarinamas elastinga mastika.

Konstrukcijų kirtimo vietose įrengiamos įvorės ir tarpai turi būti užtaisyti tarpai vadovaujantis LST EN 1366-3 standartu.

Konstrukcijų vietos, pro kurias eina vamzdynai, neturi sumažinti pačiai konstrukcijai keliamų gaisrinių reikalavimų. Angos priešgaisrinėse užtvarose turi būti užsandarintos priešgaisrinėmis sandarinimo priemonių sistemomis pagal „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“ 3 lentelės reikalavimus. Kiekvienai inžinerinei komunikacijai (kabeliams, ortakiams, vamzdynams) sandarinti turi būti naudojamos specialiai šiai inžinerinei komunikacijai skirtos sandarinimo sistemos.

Taikomi standartai:

LST EN 1366-3 „Inžinerinių tinklų įrenginių atsparumo ugniai bandymai. 3 dalis. Angų sandarinimo priemonės“.

Žymuo	Pavadinimas ir techninės charakteristikos		Gamintojas / Markė /Analogas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
ŠILUMOS PUNKTAS. ĮRENGINIAI, MEDŽIAGOS, DARBAI						
NDA61AC001	Išardomas plokštelinis šilumokaitis vanduo / vanduo, Galia 554 kW, PN16 temperatūros 115/50°C ir 80/45 °C su izoliacijos kevalu	TS-4.3	Alfa Laval/ T6-BFG	vnt.	1	
NDB62AP001	Cirkuliacinis siurblys karšto vandens sistemai, G=14,4 m³/h, PN10, H=11 m.v.st. , su atsakomaisiais flanšais	TS-4.13	KSB EtaLine Pro 040-040-090	vnt.	1	
NDD62AP001	Papildymo siurblys G=1,5 m³/h, PN10, H=16 m.v.st.	TS-4.16	KSB MovitecV F004/02-B1D54FS0 71D5CW	vnt.	1	
	Antivibracinės movos DN40	TS-4.15		vnt.	2	
	Antivibracinės movos DN25	TS-4.15		vnt.	2	
	Papildymo talpa 30l, polipropilenglikolio ir vandens mišinys 35%			vnt.	1	
NDB62BB001	Išsiplėtimo indas plieninis, suvirintas, cilindro formos, V_N=100 l	TS-4.4	Elbi/ ERCE 100	vnt.	1	
NDA62AA191	Apsauginis vožtuvas DN32/DN40 3bar	TS-4.5	Flamco/ Prescor	vnt.	1	
NDA62AA251; NDA62AA252; NDB62AA251; NDA61AA251; NDA61AA252; NDB61AA251; NDB61AA252	Plieninis flanšinis rutulinis ventilis DN65, ilga rankena	TS-4.9		vnt.	7	
NDD62AA251; NDD62AA252	Plieninis rutulinis ventilis DN25, ilga rankena	TS-4.9		vnt.	2	
NDA61AA101;	Slėgio srauto reguliatorius DN32, su moduliuojančia el. pavara, srautas 7,7 m³/h. Pavara 230VAC, 50Hz tripozicinė, su integruotais vožtuvo padėties ir sukimo momento jungikliais	TS-4.17	Danfoss/ AVQM + AMV20	vnt.	1	

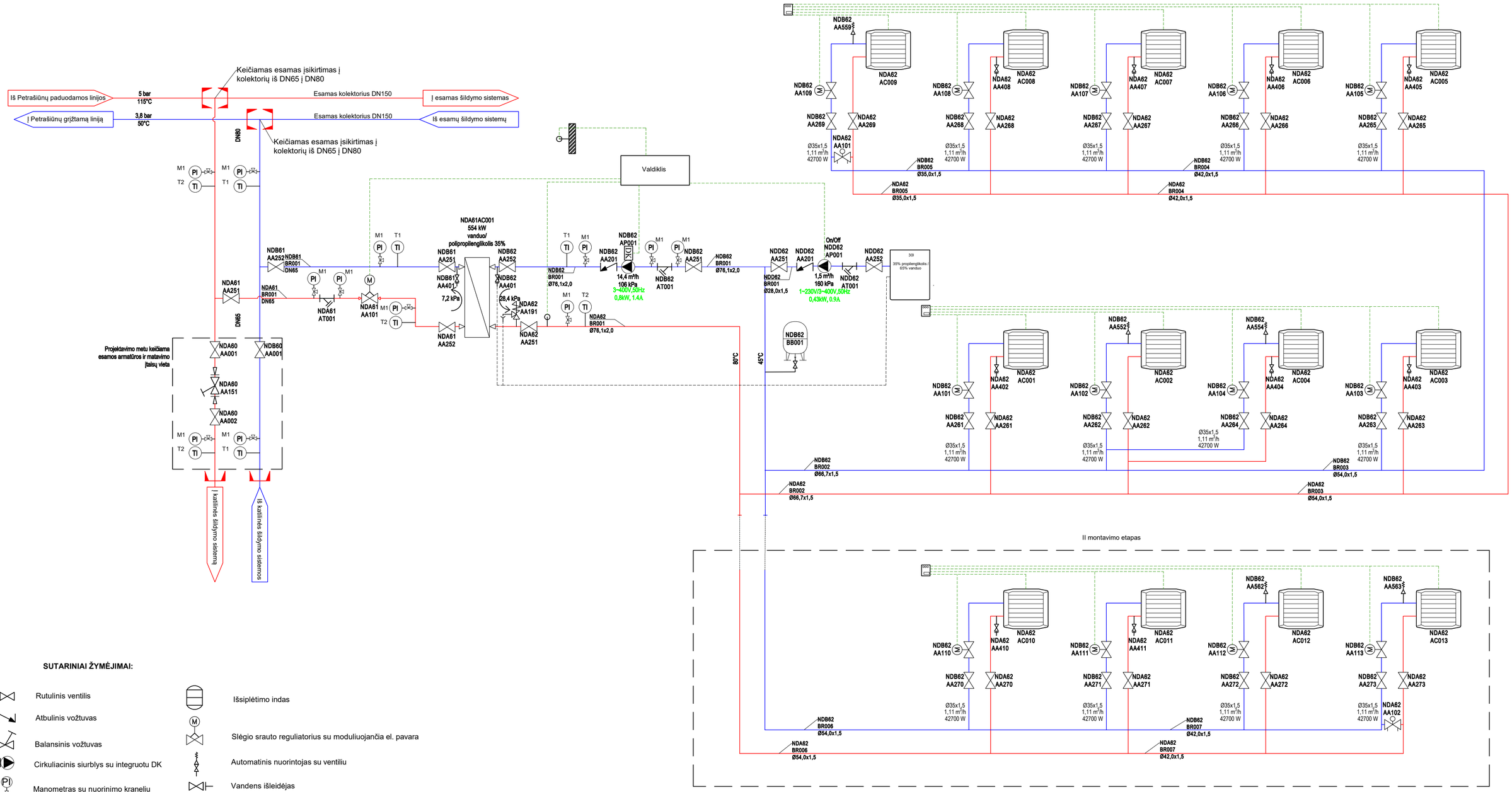
Žymuo	Pavadinimas ir techninės charakteristikos		Gamintojas / Markė /Analogas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
NDB62AA201	Atbulinis vožtuvas spyruoklinis DN65, flanšinis su atsakomaisiais flanšais	TS-4.8	Genebre/ 2415	vnt.	1	
NDD62AA201	Atbulinis vožtuvas, srieginis DN25	TS-4.8		vnt.	1	
NDB62AT001; NDA61AT001	Filtras mechaninis DN65, flanšinis su atsakomaisiais flanšais	TS-4.7		vnt.	2	
NDD62AT001	Filtras mechaninis DN25	TS-4.7		vnt.	1	
	Termometras bimetalinis horizontalus Ø63, 0-120 °C	TS-4.11		vnt.	6	
	Manometras Ø63, 0-6 bar; su manometriniu kraneliu	TS-4.12		vnt.	10	
NDB61AA401; NDB62AA401	Plieninis rutulinis ventilis DN15 (drenažui)	TS-4.10		vnt.	2	
	Gilzė jutikliui montuoti			vnt.	1	
	Plieninis presuojamas vamzdis su fasoninėmis dalimis, Ø76,1x2,0	TS-3.1		m	11	
	Tas pats, Ø28x1,5	TS-3.1		m	2	
	Tas pats, Ø18x1,2	TS-3.1		m	1	
	Plieninis virinamas vamzdis su fasoninėmis dalimis, DN80	TS-3.2		m	5	
	Tas pats, DN65	TS-3.2		m	25	
	Tas pats, DN15	TS-3.2		m	1	
	Akmens vatos izoliacijos kevalas su aliuminio folijos danga vamzdžiui Ø76,1x2,0, δ=60 mm	TS-3.6	Paroc	m	11	
	Tas pats, Ø28,0x1,5, δ=20 mm	TS-3.6	Paroc	m	1	
	Tas pats, DN65, δ=80 mm	TS-3.6	Paroc	m	25	
	Tas pats, DN80, δ=80 mm	TS-3.6	Paroc	m	5	
	Izoliacija vamzdynų elementams	TS-3.6		Kompl.	1	
	Apskardinimas Al-Zn plieno skarda			m^2	26	

Žymuo	Pavadinimas ir techninės charakteristikos		Gamintojas / Markė /Analogas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	Plieninių vamzdynų gruntavimas (du kartus)	TS-3.3		m^2	25	
	Izoliuotų, apskardintų, vamzdynų žymėjimas klijuojamomis etiketėmis su atitinkančiais simboliais			Kompl.	1	
	Šilumos punkto elementų žymėjimas			Kompl.	1	
	Konsolė vamzdynams atremti su priedais, ilgis parenkamas pagal kokrečią vietą		Niczuk SSU3,0 arba analogas	Kompl.	8	Konsolių skaičių tikslina rangovas
	Šilumos punkto vamzdynų atramos, tvirtinimai, laikikliai, medžiagos tvirtinimui			Kompl.	1	Medžiagų poreikį tikslina rangovas
	Gaminys TA/2 - Šilumokaičio pastatymo rėmas			Kompl.	1	Žr. br. 26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-004
	Gaminys TA/1 - Papildymo siurblio atrama			Kompl.	1	Žr. br. 26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-003
	Gaminys TA/3 - Cirkuliacinio siurblio atrama			Kompl.	1	Žr. br. 26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-005
	Esamos armatūros ir matavimo prietaisų perkėlimo darbai			vnt.	8	
	Įsikirtimo į kolektorių perdarymo darbai			vnt.	2	
	Šilumos punkto montavimo, išbandymo, izoliavimo, apskardinimo, užpildymo, praplovimo, paleidimo, derinimo ir balansavimo darbai			vnt.	1	
	Polipropilenglikolio ir vandens mišinys 35% su inhibitoriais	TS-3.8		l	700	
ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGINIAI, MEDŽIAGOS, DARBAI (I montavimo etapas)						
NDA62AC001 NDA62AC002 NDA62AC003 NDA62AC004 NDA62AC005 NDA62AC006 NDA62AC007 NDA62AC008 NDA62AC009	Vandeninis oro šildytuvas su EC varikliu Projektinė galia – 42,7 kW. Oro srautai – 1140-6300 m^3/h. Maitinimas –1~230V/50Hz. El. galia – 520 W. Srovė – 2,3 A. Svoris – 25,9 kg. Apsaugos klasė – IP54. Į komplektą įeina sukiojamas montavimo kronšteinas, lanksčios jungtys	TS-2.1	Flowair/ LEO XL3	vnt.	9	
	Programuojamas valdiklis	TS-2.1	Flowair/ HMI	vnt.	2	

Žymuo	Pavadinimas ir techninės charakteristikos		Gamintojas / Markė /Analogas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	Patalpos temperatūros jutiklis		Flowair/ NTC	vnt.	2	
NDB62AA101; NDB62AA102; NDB62AA103; NDB62AA104; NDB62AA105; NDB62AA106; NDB62AA107; NDB62AA108; NDB62AA109;	Nuo slėgio nepriklausomas balansavimo ir reguliavimo vožtuvas, su ON/OFF el. pavara DN25, srautas 1,11 m^3/h. Pavara 230VAC, 50Hz termoelektrinė.	TS-4.1	Danfoss/ AB-QM	vnt.	9	
NDA62AA101	Srauto apėjimo vožtuvas DN25, 3000 l/h	TS-4.2	IMI/ BPV	vnt.	1	
NDA62AA(261÷269); NDB62AA(261÷269);	Plieninis rutulinis ventilis DN32, ilga rankena	TS-4.9		vnt.	18	
NDA62AA552; NDA62AA554; NDA62AA559	Automatinis nuorintojas, DN15	TS-4.6		vnt.	3	Kiekį tikslinti montavimo metu
NDA62AA(402÷408)	Plieninis rutulinis ventilis DN15 (drenažui)	TS-4.10		vnt.	7	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Plieninis presuojamas vamzdis su fasoninėmis dalimis, ø66,7x1,5	TS-3.1		m	19	
	Tas pats, ø54,0x1,5	TS-3.1		m	97	
	Tas pats, Ø42,0x1,5	TS-3.1		m	48	
	Tas pats, Ø35,0x1,5	TS-3.1		m	86	
	Tas pats, Ø22,0x1,5	TS-3.1		m	1	
	Akmens vatos izoliacijos kevalas su aliuminio folijos danga vamzdžiui Ø54,0x1,5, δ=30 mm	TS-3.6	Paroc	m	37	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Tas pats, Ø42,0x1,5, δ=30 mm	TS-3.6	Paroc	m	6	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Tas pats, Ø35,0x1,5, δ=20 mm	TS-3.6	Paroc	m	49	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Plieninių vamzdynų gruntavimas (du kartus)	TS-3.3		m^2	28	
	Apskardinimas Al-Zn skarda			m^2	22	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Neizoliuotų ir izoliuotų, apskardintų, vamzdynų žymėjimas klijuojamomis etiketėmis su atitinkančiais simboliais			Kompl.	1	

Žymuo	Pavadinimas ir techninės charakteristikos		Gamintojas / Markė /Analogas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	Šildymo sistemos elementų žymėjimas			Kompl.	1	
	Konsolė vamzdynams atremti su priedais, ilgis parenkamas pagal kokrečią vietą		Niczuk SSU3,0 arba analogas	Kompl.	8	Konsolių skaičių tikslina rangovas
	Šildymo sistemos vamzdynų atramos, tvirtinimai, laikikliai, medžiagos tvirtinimui			Kompl.	1	Medžiagų poreikį tikslina rangovas
	Šildymo sistemos montavimo, išbandymo, izoliavimo, apskardinimo, užpildymo, praplovimo, paleidimo, derinimo ir balansavimo darbai			vnt.	1	
ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGINIAI, MEDŽIAGOS, DARBAI (II montavimo etapas)						
NDA62AC010 NDA62AC011 NDA62AC012 NDA62AC013	Vandeninis oro šildytuvas su EC varikliu Projektinė galia – 42,7 kW. Oro srautai – 1140-6300 m³/h. Maitinimas –1~230V/50Hz. El. galia – 520 W. Srovė – 2,3 A. Svoris – 25,9 kg. Apsaugos klasė – IP54. Į komplektą įeina sukiojamas montavimo kronšteinas, lanksčios jungtys	TS-2.1	Flowair/ LEO XL3	vnt.	4	
	Programuojamas valdiklis	TS-2.1	Flowair/ HMI	vnt.	1	
	Patalpos temperatūros jutiklis		Flowair/ NTC	vnt.	1	
NDB62AA110; NDB62AA111; NDB62AA112; NDB62AA113	Nuo slėgio nepriklausomas balansavimo ir reguliavimo vožtuvas, su ON/OFF el. pavara DN25, srautas 1,07 m³/h. Pavara 230VAC, 50Hz termoelektrinė.	TS-4.1	Danfoss/ AB-QM	vnt.	4	
NDA62AA102	Srauto apėjimo vožtuvas DN15, 500 l/h	TS-4.2	IMI/ BPV	vnt.	1	
NDA62AA(270÷273); NDB62AA(270÷270);	Plieninis rutulinis ventilis DN32, ilga rankena	TS-4.9		vnt.	8	
NDB62AA562; NDB62AA563	Automatinis nuorintojas, DN15	TS-4.6		vnt.	2	Kiekį tikslinti montavimo metu
NDB62AA410; NDB62AA411	Plieninis rutulinis ventilis DN15 (drenažui)	TS-4.10		vnt.	2	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Plieninis presuojamas vamzdis su fasoninėmis dalimis, ø54,0x1,5	TS-3.1		m	36	

Žymuo	Pavadinimas ir techninės charakteristikos		Gamintojas / Markė /Analogas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	Tas pats, Ø42,0x1,5	TS-3.1		m	8	
	Tas pats, Ø35,0x1,5	TS-3.1		m	53	
	Tas pats, Ø18,0x1,2	TS-3.1		m	1	
	Akmens vatos izoliacijos kevalas su aliuminio folijos danga vamzdžiui Ø42,0x1,5, δ=30 mm	TS-3.6	Paroc	m	6	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Tas pats, Ø35,0x1,5, δ=20 mm	TS-3.6	Paroc	m	31	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Plieninių vamzdynų gruntavimas (du kartus)	TS-3.3		m^2	28	
	Apskardinimas Al-Zn skarda			m^2	9	Kiekį tikslinti montavimo metu
	Neizoliuotų ir izoliuotų, apskardintų, vamzdynų žymėjimas klijuojamomis etiketėmis su atitinkančiais simboliais			Kompl.	1	
	Šildymo sistemos elementų žymėjimas			Kompl.	1	
	Šildymo sistemos vamzdynų atramos, tvirtinimai, laikikliai, medžiagos tvirtinimui			Kompl.	1	Medžiagų poreikį tikslina rangovas
	Šildymo sistemos montavimo, išbandymo, izoliavimo, apskardinimo, užpildymo, praplovimo, paleidimo, derinimo ir balansavimo darbai			vnt.	1	



SUTARINIAI ŽYMĖJIMAI:

- Rutulinis ventilis
- Atbulinis vožtuvas
- Balansinis vožtuvas
- Cirkuliacinis siurblys su integruotu DK
- Manometras su nuorinimo kraneliu
- Termometras
- Grubaus valymo filtras
- Projektavimo riba
- Srauto apėjimo vožtuvas
- Išsiplėtimo indas
- Slėgio srauto reguliatorius su moduliuojančia el. pavara
- Automatinis nuorintojas su ventiliu
- Vandens išleidėjas
- Apsauginis vožtuvas
- Temperatūros jutiklis
- Orinio šildytuvo valdiklis su integruotu temperatūros jutikliu
- PICV vožtuvas su ON/OFF el. pavara

PASTABOS:
- Aukščiausiose sistemos vietose numatyti nuorintojus;
- Žemiausiose sistemos vietose numatyti vandens išleidimo ventilius.
- Horizontalūs vamzdynai turi būti montuojami su nuolydžiu ≥0,002 į vandens išleidimo pusę.
- Vamzdynai iki šilumokaičio - virinami plieniniai; vamzdynai šildymo sistemoje - presuojami plieniniai.
- Antrinėje šilumokaičio pusėje projektuojamo drenažinio ventilio ir apsauginio vožtuvo nuotekos turi būti nuvestos į papildymo talpą.
- Vamzdynai šilumos punkte ir iki jo izoliuojami akmens vatos kevalais ir apskardinami Al-Zn skarda. Izoliacijos storis nurodytas sąnaudų žiniaraštyje.
- Šildymo sistemos vamzdynai pagal užsakovo užduotį neizoliuojami, išskyrus atvejus, kur gali atsirasti nudegimo galimybė (poreikis tikslinamas montavimo metu). Izoliacijos storis nurodytas SŽ.

KKS	NDA61 AA101	NDB62 AA101	NDB62 AA102	NDB62 AA103	NDB62 AA104	NDB62 AA105	NDB62 AA106	NDB62 AA107	NDB62 AA108	NDB62 AA109	NDB62 AA110	NDB62 AA111	NDB62 AA112	NDB62 AA113
Diametras	DN32	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25	DN25
Srautas, m³/h	7,7	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
Nustatymo padėtis	6,7	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%

0	2026-09	STATYBAI
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.

TEC Technology Engineering Consulting

[redacted]

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS

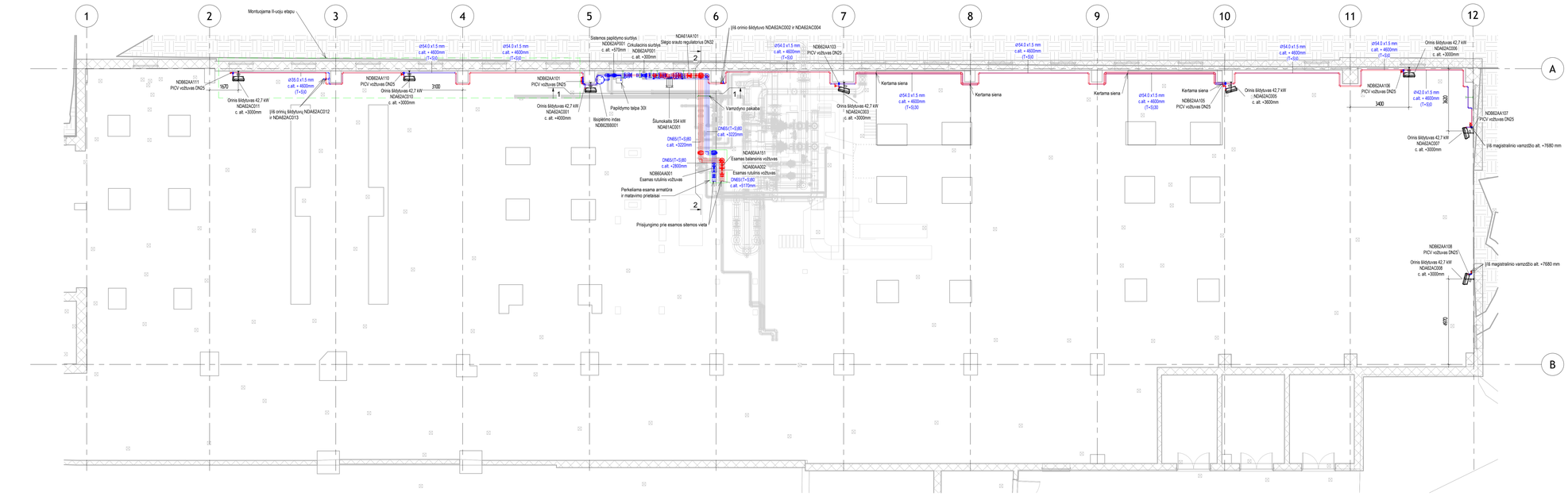
STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
XX-VISI STATINIAI

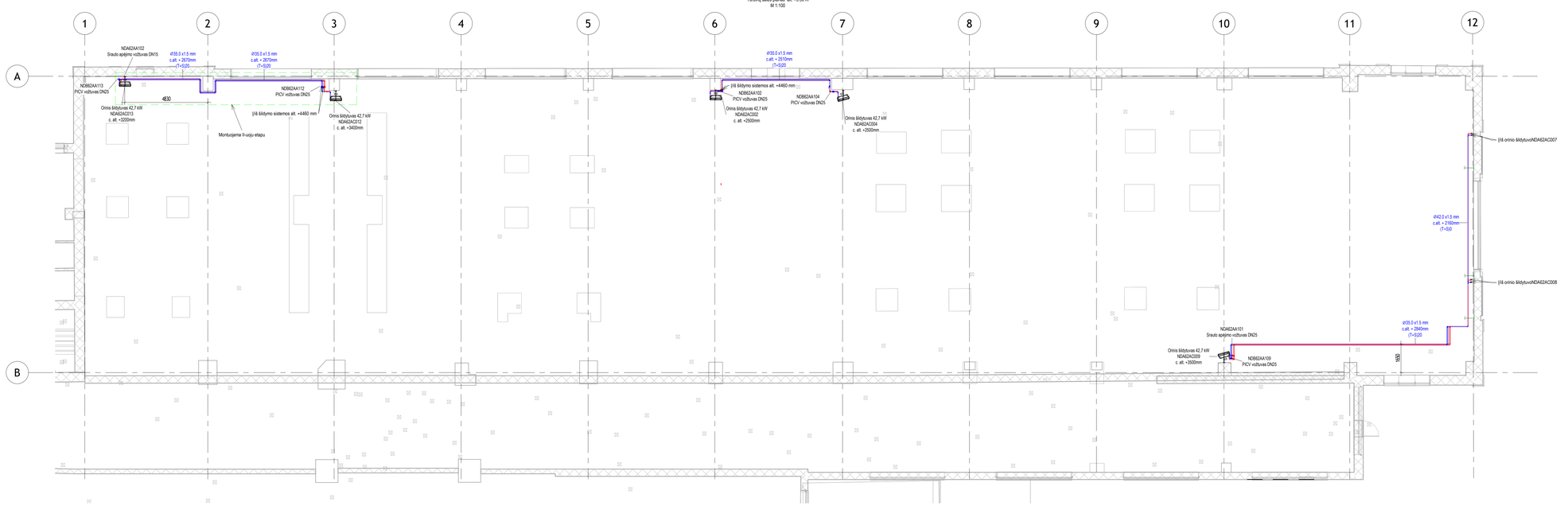
lt

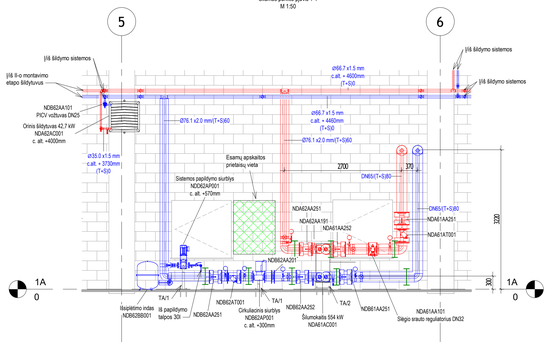
STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS
AB "KAUNO ENERGIJA"

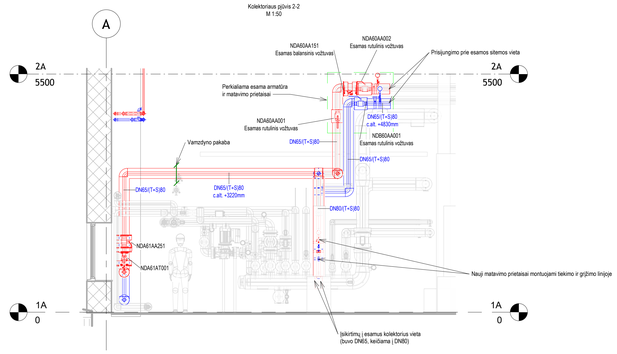
DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
TURBINŲ SALĖS ŠILUMOS PUNKTO IR ŠILDYMO SISTEMOS SCHEMA	0

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_P-001	1	1









- Koriolis vamzdynui atremti

Pastabos:
1. Aukščiausiose vamzdynų vietose numatomi automatiniai nuorintėjai, žemiausiose – drenažiniai ventiliai.
2. Vamzdynai šilumos punkto ir ko jo įrašyjami akmens vatos kevalais ir apskardinami Al-Zn skarda.
3. Šildymo sistemos vamzdynai pagal užsakovo užduotį nezoliuojami, išskyrus atvejus, kur gali atsirasti nudegimo galimybė (poreikis tikslinamas montavimo metu).
4. Horizontalūs vamzdynai turi būti montuojami su nuolydžiu x0.002 į vandens šildėmo pusę.
5. Vamzdynai iki šilumokaičio – vinrami plieniniai; vamzdynai šildymo sistemoje – presuojami plieniniai.
6. Temperatūros palaikymui, pastatyje suskirstytą į tris zonas, kurioms numatyti trys atskiri termostatiniai vaikliai su temperatūros jutikliais (žr. schemą).
7. Altitudes ir vamzdynų konfiguracija tikslinti montavimo metu pagal esamą situaciją.
8. Vamzdynų tvirtinimo vietas ir mazgus tikslina rangovas montavimo metu. Kai vamzdyno apkabų sriegio ilgio neužtenka vamzdynams tvirtinti pagal poreikį naudojamos atitinkamos atramos, konsolės ir profiliai.

0	2026-10	STATYBAI
LAIDA	ĮŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS: KEITINO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.

TEC Technology Engineering Consulting

[redacted]

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
PETRASIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS

STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
XX- VISI STATINIAI

DOKUMENTO PAVADINIMAS
TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS PLANAI IR PJŪVIAI

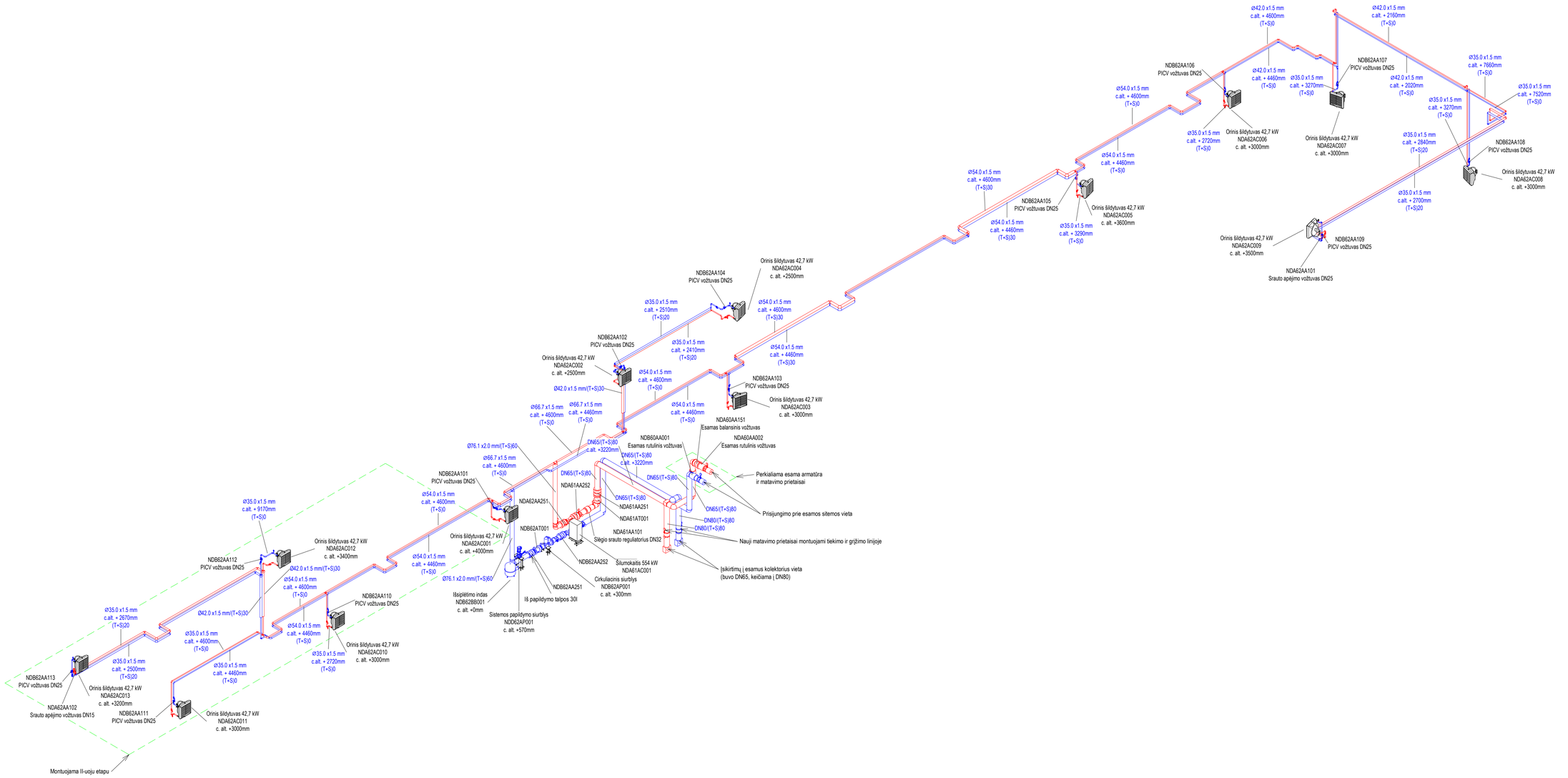
LAIDA: 0

STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS
It AB "KAUNO ENERGIJA"

DOKUMENTO ŽYMUO
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-001

LAPAS: 1 | LAPŲ: 1

TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO VAMZDYNO AKSONOMETRINĖ SCHEMA
M 1:100

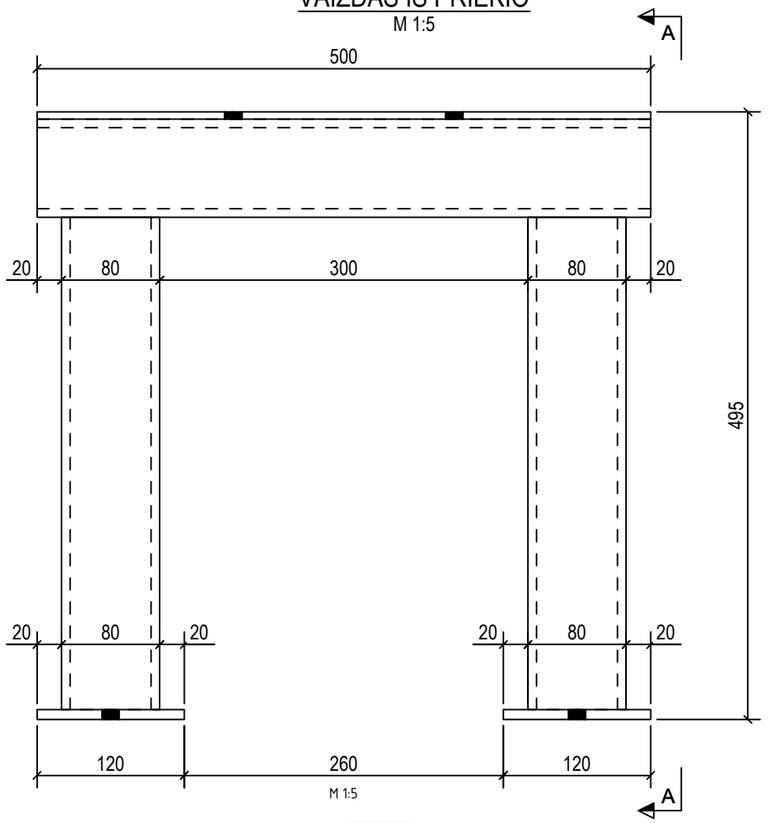


Pastabos:
1. Aukščiausiose vamzdynų vietose numatomi automatiniai nuorintojai, žemiausiose – drenažiniai ventiliai.
2. Vamzdynai šilumos punkte ir iki jo izoliuojami akmens vatos kevalais ir apskardinami Al-Zn skarda.
3. Šildymo sistemos vamzdynai pagal užsakovo užduotį neizoliuojami, išskyrus atvejus, kur gali atsirasti nudegimo galimybė (poreikis tikslinamas montavimo metu).
4. Horizontalūs vamzdynai turi būti montuojami su nuolydžiu ≥0,002 į vandens išleidimo pusę.
5. Vamzdynai iki šilumokačio - virinami plieniniai; vamzdynai šildymo sistemoje - presuojami plieniniai.
6. Temperatūros palaikymui, patalpa suskirstyta į tris zonas, kuriomis numatyti trys atskiri termostatiniai valdikliai su temperatūros jutikliais (žr. schemą).
7. Altitudes ir vamzdynų konfigūraciją tikslinti montavimo metu pagal esamą situaciją.
8. Vamzdynų tvirtinimo vietas ir mazgus tikslina rangovas montavimo metu. Kai vamzdyno apkabų sriegio ilgio neužtenka vamzdynams tvirtinti pagal poreikį naudojamos atitinkamos atramos, konsolės ir profiliai.

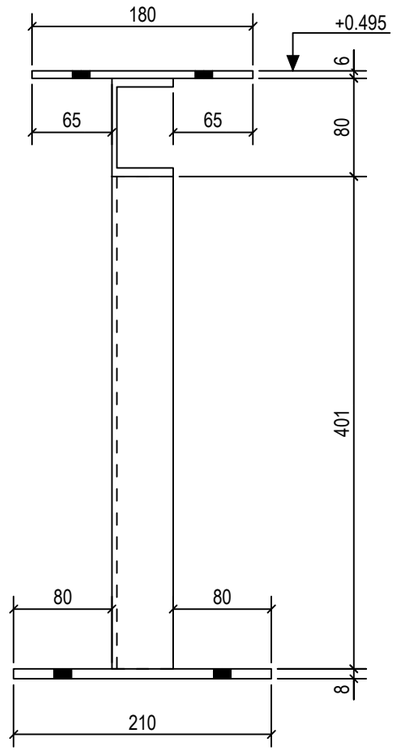
0	2026-10	STATYBAI
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS
[redacted]		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS XX- VISI STATINIAI
		DOKUMENTO PAVADINIMAS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO VAMZDYNO AKSONOMETRINĖ SCHEMA LAIDA: 0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB "KAUNO ENERGIJA"	DOKUMENTO ŽYMUO 26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-002 LAPAS: 1 LAPŲ: 1

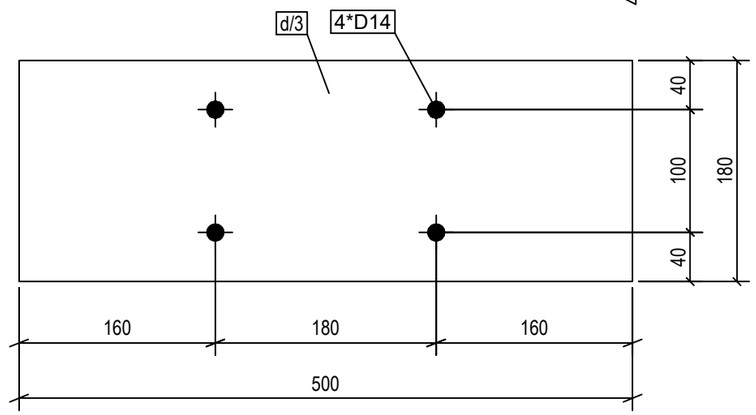
VAIZDAS IŠ PRIEKIO
M 1:5



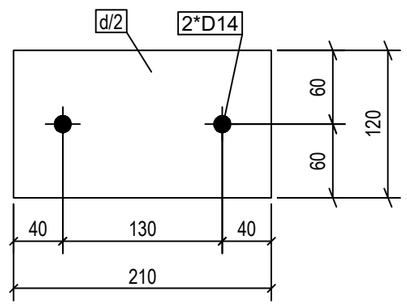
A - A
1:5



M 1:5

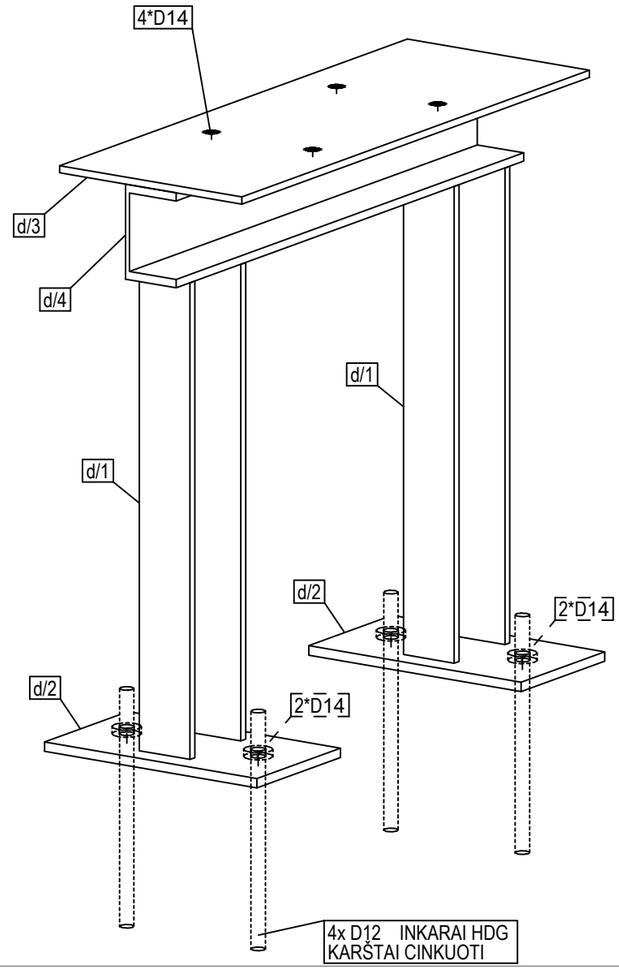


M 1:5



POZICIJA	PROFILIS	ILGIS (mm)	PLIENAS	KIEKIS	SVORIS (kg)	PAV. PLOTAS (m²)
d/1	UPE80	401	S235JR	2	3.18	0.14
d/2	PL8*210	120	S235JR	2	1.58	0.06
d/3	PL180X6	500	S235JR	1	4.24	0.19
d/4	UPE80	500	S235JR	1	3.96	0.17
Aplinkos agresyvumo klasė / atsparumo ugniai laipsnis:				SUVIRINIMAS: 3%	0.53	
TA/1					18.26	0.75
			GAMINIŲ:	1	18.26	0.75
	GABARITAI (HxBxL)	210 x	495	x 500		

3D
M 1:5



Pastabos:

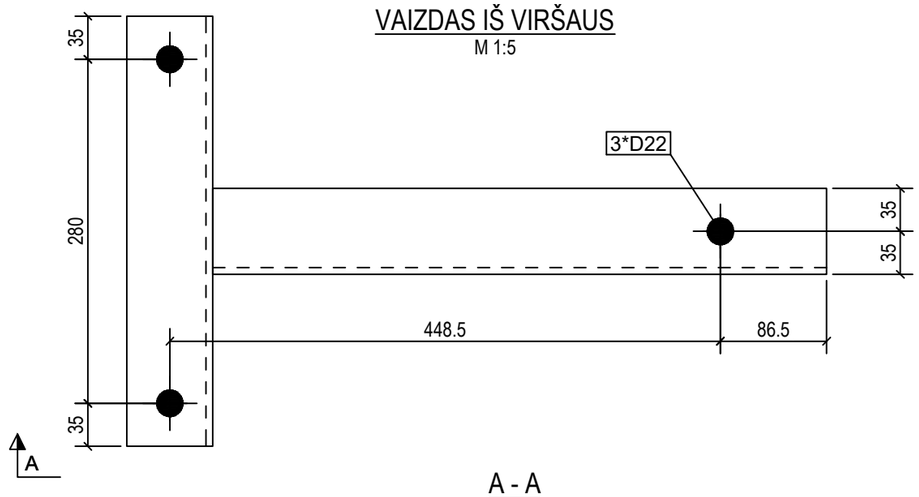
1. Matmenys pateikti milimetrais, altitudės metrais. Matmenis ir altitudes būtina tiklsinti vietoje pagal esamą situaciją ir tech. įrangą.
2. Plieninių konstrukcijų darbų atlikimas turi būti vykdomas laikantis LST EN 1090, darbų atlikimo klasė EXC2.
3. Metalinės konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo korozijos gruntuojant ir dažant ne mažiau pagal C3-H aplinkos agresyvumui keliamus reikalavimus LST EN ISO 12944-1. Konstrukcijų dažų spalva turi būti suderinta su Užakovu.
4. Plieninių paviršių paruošimo prieš padengimą laipsnis Sa2 1/2 pagal LST EN ISO 12944-4.
5. Inkariniai varžtai tvirtinami inkarinės masės HILTI HIT-HY 200 pagalba. D12 strypai į betono pagrindą turi būti įgilinti min 100mm, D16 ir didesnio diametro strypų minimalus įgilinimo gylis 150mm. Inkariniai varžtų įrengimo technologija tik pagal gamintojo reikalavimus.
6. Elementai suvirinami kampinėmis siūlėmis iš visų prieinamų pusių, visu kontūru, jei nenurodyta kitaip. Vienpusis suvirinimas atliekamas tik tose vietose, kur nėra prieigos atlikti dvipusį suvirinimą. Jeigu nenurodytia kitaip, kampinių siūlių aukštis "a":
 - 0,7 tmin - vienpusiam suvirinimui;
 - 0,5 tmin - dvipusiam suvirinimui;
 - ne daugiau 6mm;
7. Statybos metu pažeistos vietos turi būti nuvalomos, gruntuojamos ir perdažomos.
8. Konkretus gaminys gali būti gaminamas iš atskirų dalių. Gabaritus, iš kurių gaminys bus atgabentas ir sumontuotas aikštelėje, sprendžia - metalinių konstrukcijų montuotojas savo nuožiūra.

0	2026-09	STATYBAI	
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS	
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS XX-VISI STATINIAI	
		DOKUMENTO PAVADINIMAS GAMINYS TA/1 - PAPILDYMO SIURBLIO ATRAMA	LAIDA 0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB "KAUNO ENERGIJA"	DOKUMENTO ŽYMUO 26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-003	LAPAS 1 / LAPŲ 1

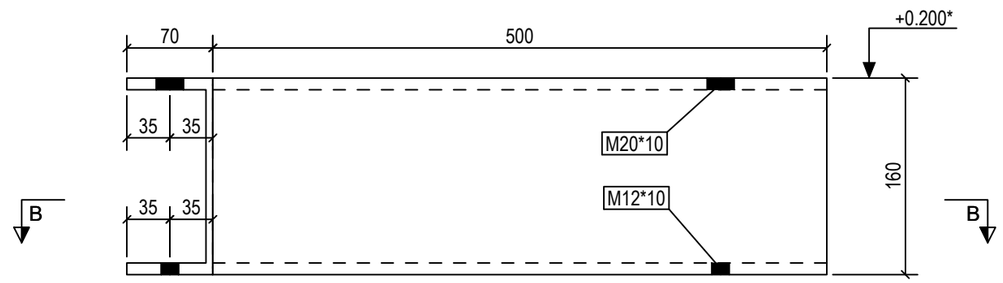
Tekla Structures

POZICIJA	PROFILIS	ILGIS (mm)	PLIENAS	KIEKIS	SVORIS (kg)	PAV. PLOTAS (m²)
d/5	UPE160	350	S235JR	1	5.96	0.20
d/6	UPE160	500	S235JR	1	8.52	0.29
Aplinkos agresyvumo klasė / atsparumo ugniai laipsnis:				SUVIRINIMAS: 3%	0.43	
TA/2		GAMINIO:			14.91	0.49
		GAMINIŲ:		1	14.91	0.49
		GABARITAI (HxBxL)	160 x	570 x 350		

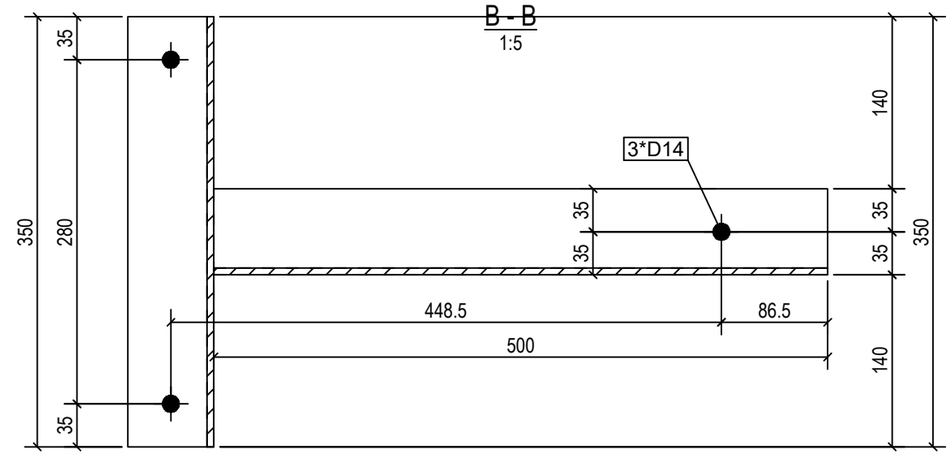
VAIZDAS IŠ VIRŠAUS
M 1:5



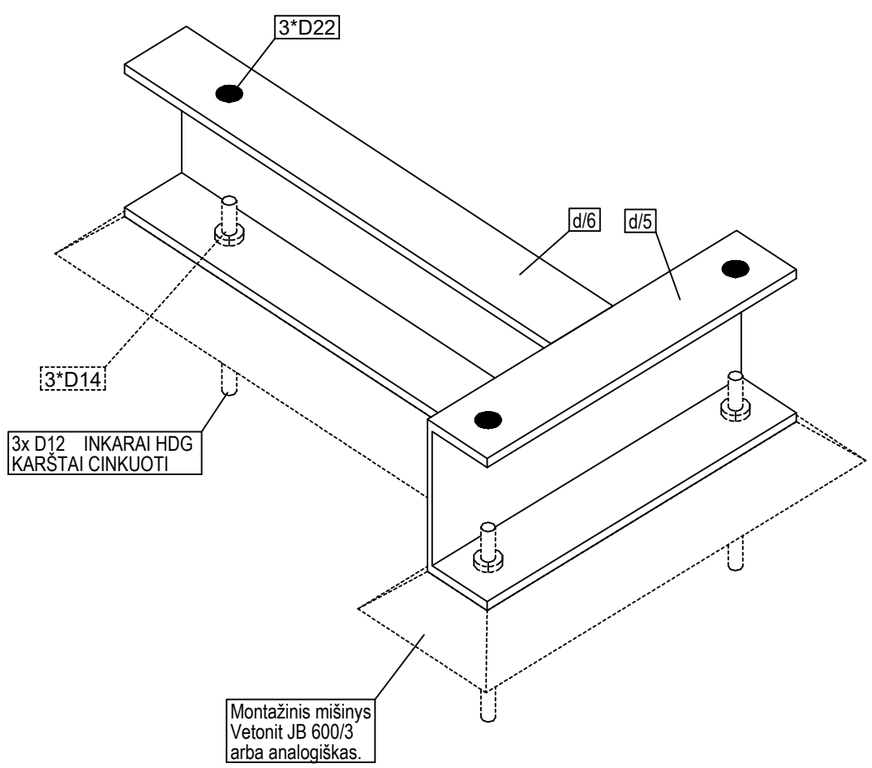
A - A
1:5



B - B
1:5



3D
M 1:5



Pastabos:

1. Matmenys pateikti milimetrais, altitudės metrais. Matmenis ir altitudes būtina tiklsinti vietoje pagal esamą situaciją ir tech. įrangą.
2. Plieninių konstrukcijų darbų atlikimas turi būti vykdomas laikantis LST EN 1090, darbų atlikimo klasė EXC2.
3. Metalinės konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo korozijos gruntuojant ir dažant ne mažiau pagal C3-H aplinkos agresyvumui keliamus reikalavimus LST EN ISO 12944-1. Konstrukcijų dažų spalva turi būti suderinta su Užakovu.
4. Plieninių paviršių paruošimo prieš padengimą laipsnis Sa2 1/2 pagal LST EN ISO 12944-4.
5. Inkariniai varžtai tvirtinami inkarinės masės HILTI HIT-HY 200 pagalba. D12 strypai į betono pagrindą turi būti įgilinti min 100mm, D16 ir didesnio diametro strypų minimalus įgilinimo gylis 150mm. Inkariniai varžtų įrengimo technologija tik pagal gamintojo reikalavimus.
6. Elementai suvirinami kampinėmis siūlėmis iš visų prieinamų pusių, visu kontūru, jei nenurodyta kitaip. Vienpusis suvirinimas atliekamas tik tose vietose, kur nėra prieigos atlikti dvipusį suvirinimą. Jeigu nenurodytia kitaip, kampinių siūlių aukštis "a":
 - 0,7 tmin - vienpusiam suvirinimui;
 - 0,5 tmin - dvipusiam suvirinimui;
 - ne daugiau 6mm;
7. Statybos metu pažeistos vietos turi būti nuvalomos, gruntuojamos ir perdažomos.
8. Konkretus gaminys gali būti gaminamas iš atskirų dalių. Gabaritus, iš kurių gaminys bus atgabentas ir sumontuotas aikštelėje, sprendžia - metalinių konstrukcijų montuotojas savo nuožiūra.

0	2026-09	STATYBAI
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.

[redacted]

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS

STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
XX-VISI STATINIAI

DOKUMENTO PAVADINIMAS
GAMINYS TA/2 - ŠILUMOKAIČIO PASTATYMO RĖMAS

LAIDA 0

lt

STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS
AB "KAUNO ENERGIJA"

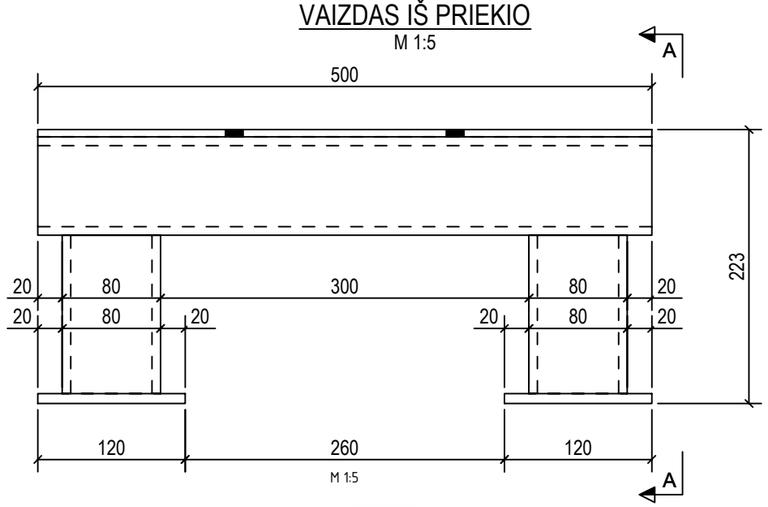
DOKUMENTO ŽYMUO
26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-004

LAPAS 1 | LAPŲ 1

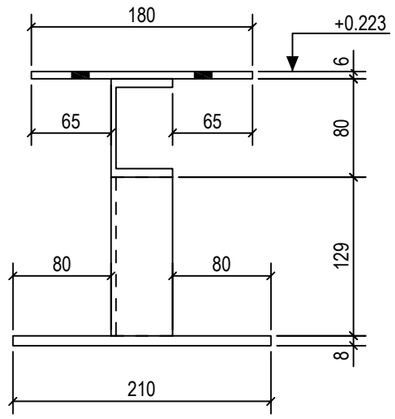
Tekla Structures

POZICIJA	PROFILIS	ILGIS (mm)	PLIENAS	KIEKIS	SVORIS (kg)	PAV. PLOTAS (m²)
1033	PL8*210	120	S235JR	2	1.58	0.06
d/3	PL180X6	500	S235JR	1	4.24	0.19
d/4	UPE80	500	S235JR	1	3.96	0.17
d/7	UPE80	129	S235JR	2	1.02	0.04
Aplinkos agresyvumo klasė / atsparumo ugniai laipsnis:				SUVIRINIMAS: 3%	0.40	
TA/3				GAMINIO:	13.82	0.56
				GAMINIŲ: 1	13.82	0.56
	GABARITAI (HxBxL) 210 x 223 x 500					

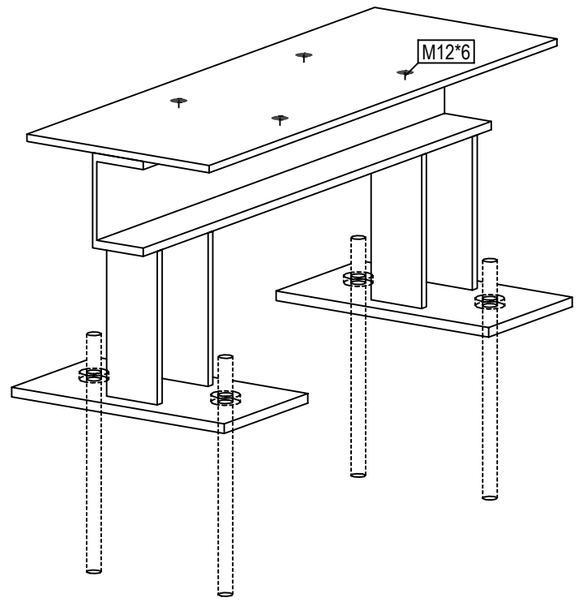
VAIZDAS IŠ PRIEKIO
M 1:5

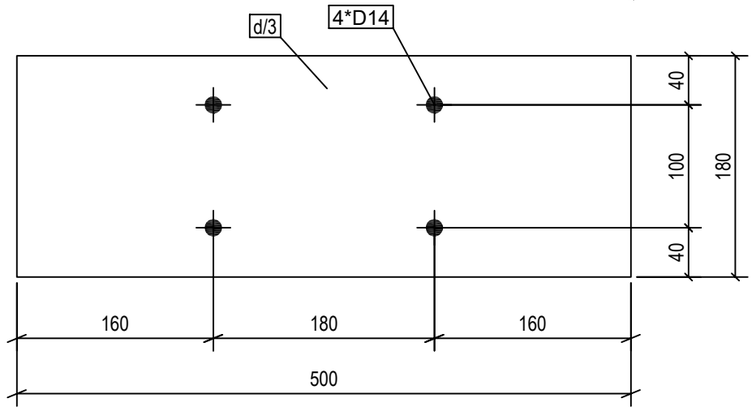


A - A
1:5

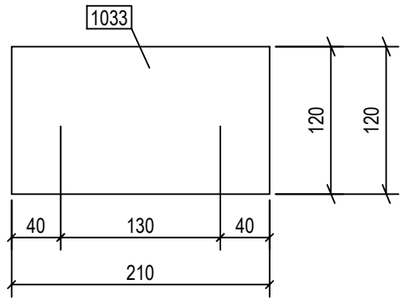


3D
M 1:5





M 1:5



Pastabos:

1. Matmenys pateikti milimetrais, altitudės metrais. Matmenis ir altitudes būtina tikslinti vietoje pagal esamą situaciją ir tech. įrangą.
2. Plieninių konstrukcijų darbų atlikimas turi būti vykdomas laikantis LST EN 1090, darbų atlikimo klasė EXC2.
3. Metalinės konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo korozijos gruntuojant ir dažant ne mažiau pagal C3-H aplinkos agresyvumui keliamus reikalavimus LST EN ISO 12944-1. Konstrukcijų dažų spalva turi būti suderinta su Užakovu.
4. Plieninių paviršių paruošimo prieš padengimą laipsnis Sa2 1/2 pagal LST EN ISO 12944-4.
5. Inkariniai varžtai tvirtinami inkarinės masės HILTI HIT-HY 200 pagalba. D12 strypai į betono pagrindą turi būti įgilinti min 100mm, D16 ir didesnio diametro strypų minimalus įgilinimo gylis 150mm. Inkariniai varžtų įrengimo technologija tik pagal gamintojo reikalavimus.
6. Elementai suvirinami kampinėmis siūlėmis iš visų prieinamų pusių, visu kontūru, jei nenurodyta kitaip. Vienpusis suvirinimas atliekamas tik tose vietose, kur nėra prieigos atlikti dvipusį suvirinimą. Jeigu nenurodytia kitaip, kampinių siūlių aukštis "a":
 - 0,7 tmin - vienpusiam suvirinimui;
 - 0,5 tmin - dvipusiam suvirinimui;
 - ne daugiau 6mm;
7. Statybos metu pažeistos vietos turi būti nuvalomos, gruntuojamos ir perdažomos.
8. Konkretus gaminys gali būti gaminamas iš atskirų dalių. Gabaritus, iš kurių gaminys bus atgabentas ir sumontuotas aikštelėje, sprendžia - metalinių konstrukcijų montuotojas savo nuožiūra.

0	2026-09	STATYBAI	
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	[redacted]	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS PETRAŠIŪNŲ ELEKTRINĖS TURBINŲ SALĖS ŠILDYMO SISTEMOS ĮRENGIMAS, JĖGAINĖS G. 12C, KAUNAS, KAPITALINIO REMONTO PROJEKTAS	
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS XX-VISI STATINIAI	
		DOKUMENTO PAVADINIMAS GAMINYS TA/3 - CIRKULIACINIO SIURBLIO ATRAMA	LAIDA 0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB "KAUNO ENERGIJA"	DOKUMENTO ŽYMUO 26031KAT-XX-TDP-ŠVOK_B-005	LAPAS 1 / LAPŲ 1

Technology Engineering Consulting

Tekla Structures