

---

STATYTOJAS **AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI**

PROJEKTUOTOJAS

PROJEKTO PAVADINIMAS **GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G. 2 VILNIUJE PAPRASTOJO  
REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS)**

PROJEKTO NUMERIS **24003**

PROJEKTO ETAPAS **TECHNINIS PROJEKTAS**

STATINIŲ PAVADINIMAI **01 GAMYBINIS PASTATAS, YPATINGASIS, PAPRASTASIS  
REMONTAS, GAMYBOS IR PRAMONĖS PASKIRTIES**

STATINIO PROJEKTO DALIS **ELEKTROTECHNINĖ**

BYLOS ŽYMUO **E** BYLOS LAIDA **0**

BYLOS IŠLEIDIMO DATA **2024-04-19**

---

*Parašas*

---

*Parašas*

**PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS /  
PROJECT CONTENT LIST**

Nr./ No	Byla/ File	Pavadinimas/ Name	Pastabos/ notes
1	BD	BENDROJI / COMMON	
2	SK	KONSTRUKCIJŲ / STRUCTURAL	
3	TŠ	TECHNOLOGINĖ - ŠILUMOS GAMYBOS / TECHNOLOGICAL - HEAT PRODUCTION	
4	E	ELEKTROTECHNINĖ / ELECTROTECHNICAL	
5	PVA	PROCESŲ VALDYMO IR AUTOMATIZACIJOS / PROCESS CONTROL AND AUTOMATION	
6	KS	STATINIO STATYBOS SKAIČIUOJAMOSIOS KAINOS NUSTATYMO / DETERMINATION OF THE CALCULATED PRICE OF BUILDING CONSTRUCTION	

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT
---	---------	---------------------------

LAIDA/ REV	DATA / DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)/ REVISION STATUS. REASON FOR CHANGE (IF APPLICABLE)
---------------	-------------	--

KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.				REV 0

LT/EN	STATYTOJAS / OWNER	DOKUMENTO ŽYMUO / DOCUMENT MARKING	LAPAS/ PAGE	LAPŲ/ PAGES
	AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	24003-XX-TP-BD_PSŽ	1	1

**E BYLOS SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS /  
ELECTRICAL PART CONTENT LIST**

**TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS / TEXT DOCUMENTS LIST**

Dokumento žymuo	Lapų	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
24003-XX-TP-BD_PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis / Project content list	
24003-01-TP-E_PDŽ	1	0	E bylos sudėties žiniaraštis / Electrical part content list	
24003-01-TP-E_AR	8	0	Aiškkinamasis raštas / Explanonation note	
24003-01-TP-E_TS	26	0	Techninė specifikacija / Technical specifications	
24003-01-TP-E_GŽ	3	0	Sąnaudų žiniaraštis / Cost sheet	

**BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS / DRAWINGS LIST**

Brėžinio žymuo	Lapų	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
24003-01-TP-E_B-01	1	0	Principinė elektros energijos tiekimo schema S5-0,4/ Electrical supply diagram S5-0,4	
24003-01-TP-E_B-02	1	0	Situacijos planas su elektros tinklais M1:100 / Situation plan with electrical networks M1:100	
24003-01-TP-E_B-03	1	0	Įžeminimo planas M1:100 / Grounding plan M1:100	
24003-01-TP-E_B-04	1	0	Selektyvumo kreivės / Selectivity curves	
24003-01-TP-E_B-05	1	0	Apšvietimo planas M1:100 / Lighting plan M1:100	

**PRIEDŲ ŽINIARAŠTIS**

Dokumento žymuo	Lapų	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
Priedas 1	24	0	Užsakovo projektavimo ir projekto vykdymo priežiūros paslaugų pirkimo techninė specifikacija / Technical specification for the procurement of the customer's design and project execution supervision services	

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT		
LAIDA/ REV	DATA / DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)/ REVISION STATUS. REASON FOR CHANGE (IF APPLICABLE)		
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.				
LT/EN	STATYTOJAS / OWNER	DOKUMENTO ŽYMUO / DOCUMENT MARKING		LAPAS/ PAGE
	AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	24003-01-TP-E_PDŽ		LAPŲ/ PAGES
				1 1

## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### TURINYS

<b>1. BENDRI DUOMENYS .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. PAGRINDINIAI TECHNINIAI RODIKLIAI .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ELEKTROTECHNINĖS DALIES SPRENDINIAI .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. PROJEKTO APIMTIS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. ESAMA SITUACIJA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. ELEKTROS ENERGIJOS TIEKIMAS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. ĮŽEMINIMAS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. APŠVIETIMAS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.6. GAISRINĖ SAUGA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.7. NAUDOJIMO SAUGA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.8. ELEKTROS ĮRENGINIŲ BANDYMAS .....</b>	<b>8</b>

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT	
LAIDA/ REV	DATA / DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)/ REVISION STATUS. REASON FOR CHANGE (IF APPLICABLE)	
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.			
LT/EN	STATYTOJAS / OWNER	DOKUMENTO ŽYMUO / DOCUMENT MARKING	LAPAS/ PAGE
	AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	24003-01-TP-E_AR	LAPŲ/ PAGES
			1
			8

## 1. BENDRI DUOMENYS

Visi elektrotechninėje projekto dalyje numatomi įrengimai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas, išbandymas ir eksploatacija turi atitikti sekančius normatyvinius ir teisinius dokumentus.

1. Įrenginių gamintojų instrukcijos;
2. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211;
3. Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22;
4. Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 1-309;
5. Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gegužės 27 d. įsakymu Nr. 1-134,
6. Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 15 d. įsakymu Nr. 1-303;
7. Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. kovo 5 d. įsakymu Nr. 1-52;
8. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr. 1-100;
9. Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2016 m. spalio 26 d. įsakymu Nr. 1-281;
10. Bendrosios priešgaisrinės saugos taisyklės, patvirtintos Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie VRM direktoriaus 2005 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. 64;
11. LST EN 50178:2001 Elektroninių įrenginių naudojimas elektros įrangoje (arba lygiavertis);
12. LST EN 50334:2002 Elektros kabelių gyslų ženklavimas atpažįstamaisiais užrašais (arba lygiavertis);
13. LST EN 60204-1+AC:2000 Mašinų sauga. Mašinų elektros įranga. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai (arba lygiavertis);
14. LST HD 60364-4-443:2006 Elektriniai pastatų įrenginiai. 4-44 dalis. Saugos priemonės. Apsauga nuo įtampos trikdžių ir elektromagnetinių trikdžių. 443 skyrius. Apsauga nuo atmosferinės kilmės arba perjungimo viršįtampių (arba lygiavertis);
15. LST EN 60529:1999 Gaubtų sudaromos apsaugos laipsniai (IP kodai) (arba lygiavertis);
16. LST EN 60617:2001 Grafiniai schemų simboliai. 1-13 dalys (arba lygiavertis);

DOKUMENTO ŽYMUO

24003-XX-TP-E\_AR

LAPAS

2

LAPŲ

8

LAIDA

0

17. LST EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-2 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas pramoninės aplinkos poveikiui (IEC 61000-6-2:2005) (arba lygiavertis);
18. IEC/TS 61000-6-5:2001 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-5-oji dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas elektros stočių ir pastočių aplinkai (arba lygiavertis);
19. LST EN 61082-1: 2006 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 1 dalis Taisyklės (arba lygiavertis);
20. LST EN 61082-2:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 2 dalis. Funkcinės schemos (IEC 61082-2:1993) (arba lygiavertis);
21. LST EN 61082-3:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 3 dalis. Sujungimų schemos, lentelės ir sąrašai (IEC 61082-3: 1993) (arba lygiavertis);
22. LST EN 61082-4:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 4 dalis. Išdėstymo ir įrengimo dokumentai (IEC 61082-4: 1996) (arba lygiavertis);
23. LST EN 61175:2001 Signalų ir sujungimų žymėjimas (arba lygiavertis);
24. IEC 61312-1:1995 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 1 dalis. Bendrieji principai;
25. IEC/TS 61312-4:1998 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 4 dalis. Įrenginių apsauga egzistuojančiuose statiniuose;
26. LST EN 61355:2001 Įrengimų, sistemų ir įrangos dokumentų klasifikavimas ir žymėjimas (IEC 61355:1997) (arba lygiavertis);
27. IEC 61506:1997 Technologinio proceso matavimai ir valdymas. Taikomosios programinės įrangos dokumentacija;
28. LST EN 61508: 2002 Elektrinių-elektroninių ir (arba) elektroninių programuojamųjų su sauga siejamų sistemų funkcinė sauga. 1 - 3 dalys (arba lygiavertis).

#### PROGRAMINĖS ĮRANGOS SĄRAŠAS

1. Windows 10 Pro, Product ID: 1000.19041.1000.0
2. Microsoft Office home and business 2016
3. AUTOCAD LT 2022

#### 1.1. PAGRINDINIAI TECHNINIAI RODIKLIAI

##### 1 LENTELE. PAGRINDINIAI TECHNINIAI RODIKLIAI

EIL.NR.	PAVADINIMAS	INDEKSAS	MATO VNT.	KIEKIS
1.	Elektros tiekimo kategorija			III
2.	Instaliuotas galingumas	$P_{ir}$ .	kW	251,5
3.	Leistinas naudoti galingumas	$P_{sk}$ .	kW	251,5

DOKUMENTO ŽYMUO

24003-XX-TP-E\_AR

LAPAS

3

LAPŲ

8

LAIDA

0

4.	Srovė	Isk.	A	628,7
5.	Tinklo įtampa	U	V	400
6.	Tinklo dažnis	f	Hz	50
7.	Galios koeficientas	cosφ		0,85

## 1.2. BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI

Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
IV. Inžineriniai tinklai			
4.1. Projektuojamų 0,4kV elektros tinklų ilgis	km	0,075	
4.2. Elektros tinklų laidininko skaičius ir skerspjūvis	vnt.; mm <sup>2</sup>	4xCu-1x240; Cu 4x10; Cu 3x4	

## 2. ELEKTROTECHNINĖS DALIES SPRENDINIAI

### 2.1. PROJEKTO APIMTIS

Suprojektuoti elektros maitinimą naujai įrengiamiems siurbliams ir juos aptarnaujančiai automatizavimo įrangai.

Projektas parengtas remiantis Užsakovo projektavimo ir projekto vykdymo priežiūros paslaugų pirkimo technine specifikacija, technologinės projekto dalies užduotimi, PVA projekto dalies užduotimi.

Gamybinėse patalpose planuojamas įrengti kompresorinis šilumos siurblys GL ŠS, kurio elektrinis galingumas - 232,0kW, 400V;

Papildoma įranga prie šilumos siurblio, cirkuliacinis siurblys TS-27, kurio elektrinis galingumas – 18,5kW, 400V;

Automatikos skydas AVS-1, kurio elektrinis galingumas – 1,0kW, 230V;

Elektrotechninėje projekto dalyje numatomas naujai projektuojamų įrenginių prijungimas prie esamos 0,4kV skirstyklos S5-0,4 sekcijos.

### 2.2. ESAMA SITUACIJA

E-2 pagrindinio gamybinio korpuso ir TG-5 savųjų reikmių 0,4 kV elektros maitinimas užtikrinamas trimis 6/0,4 kV transformatoriais (SRT-5, SRT-6, SRT-rez., kiekvienas po 1000 kVA galios) ir nuo jų

DOKUMENTO ŽYMUO

24003-XX-TP-E\_AR

LAPAS

4

LAPŲ

8

LAIDA

0

pajungtomis dvejomis 0,4 kV sekcijomis S5-0,4 ir S6-0,4 su jų prijunginių bei rezerviniais narveliais. Narveliuose sumontuoti automatiniai jungikliai. Kiekviena iš sekcijų turi du maitinimus: darbinį ir rezervinį. Sekcijų S5-0,4 ir S6-0,4 maitinimo rezervavimą atlieka ARĮ schema.

Sekcijų spintos yra dalinai pakeistos į Merlin Gerin gamintojo spintas. Jose sumontuoti ABB automatiniai išjungikliai.

Trumpo jungimo srovės sekcijose:  $I(3)_{max}=24,3$  kA,  $I(3)_{min}=19,3$  kA. Įrengtas S5-0,4 ir S6-0,4 darbinių įvadų automatinių jungiklių išjungimas suveikus juos maitinančio transformatoriaus 6 kV jungtuvo apsaugoms. Visuose sekcijų narveliuose esami automatiniai jungikliai saugo prijunginius ir juos išjunga esant juose arba juos maitinančiuose kabeliuose gedimams.

Elektros tinklo žeminimo sistema – TN – C.

### 2.3. ELEKTROS ENERGIJOS TIEKIMAS

Naujų įrenginių elektros maitinimas numatomas iš esamos 0,4kV skirstyklos sekcijos S5-0,4. Tuo tikslu išplečiama S5-0,4kV skirstykla, įrengiant papildomą 0,4kV narvelį su naujais automatiniais jungikliais. Projektuojamas 0,4kV narvelis turi būti metalinis, padengtas antikorozine danga, uždaro tipo (ne mažesnės nei IP54), durys uždaromos ir rakinamos. Spintoje valdymo ir signalizacijos grandinių laidų tvirtinimui turi būti numatytos laidų tvirtinimo konstrukcijos (plastikiniai loveliai), o galios grandinės turi būti atskirtos metaline pertvara nuo antrinių grandinių.

Kompresorinio šilumos siurblio ir jo papildomos įrangos elektros maitinimui įrengiamos trys prijungimo grupės:

1. Kompresorinis šilumos siurblys GL ŠS (25NDA41AC001), 232kW, 400V – Gr. 5QF46;
2. Cirkuliacinis siurblys TS-27 (25NDC31AP001), 18,5kW, 400V – Gr. 5QF47;
3. Automatikos spinta AVS-1, 1,0kW, 230V – Gr.5QF48;

Kabeliai turi būti su variniais laidininkais atitinkamo skerspjūvio, kad atlaikytų mechanines, vardinių srovių apkrovas bei trumpojo jungimo sroves. Ten kur reikia, kabeliai turi būti ekranuoti ir specialios paskirties (elektros variklių prijungimo prie dažnio keitiklių, signaliniai, apsaugų ir pan.);

parinkti pagal jų klojimo aplinką (žemėje, vamzdžiuose, ore ir pan.). Klojant kabelius, turi būti atskirti jėgos ir antrinių grandinių kabeliai;

Kabelių izoliacija privalo būti nepalaikanti degimo. Vietose, kur kabelius galima pažeisti mechaniškai, jie turi būti apsaugoti nuo pažeidimų;

Kompresoriniam šilumos siurbliui GL ŠS maitinti nuo S5-0,4kV skirstyklos montuojami viengysliai variniai kabeliai 4x Cu 1x240mm<sup>2</sup>, kurie montuojami kabelinėmis konstrukcijomis ir užvedami į šilumos siurblio prijungimo skydą (šilumos siurblys sukomplektuotas su prijungimo skydu);

Cirkuliaciniam siurbliui TS-27 maitinti nuo S5-0,4kV skirstyklos montuojamas varinis elektros kabelis Cu 5x10mm<sup>2</sup>. Cirkuliacinio siurblio paleidimui projektuojamas dažnio keitiklis TS-27-DK, 22,0kW galios,

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-XX-TP-E_AR	5	8	0

400V, 50Hz. Nuo dažnio keitiklio TS-27-DK iki cirkuliacinio siurblio TS-27 projektuojamas ekranuotas varinis elektros kabelis Cu 4x10mm<sup>2</sup>.

Automatikos spintos AVS-1 maitinimui nuo S5-0,4kV skirstyklos montuojamas varinis elektros kabelis Cu 3x4mm<sup>2</sup>.

Visi kabeliai turi būti projektuojami uždaruose, perforuotose karšto cinkavimo loviuose;

Kabeliai turi būti tinkamai apsaugoti nuo mechaninio, terminio ir alyvos poveikio. Turbinų salėje turi būti naudojami kabeliai ir laidai su tepalui atspariu apvalkalu arba izoliacija;

Kabeliai montuojami naujai įrengiamomis konstrukcijomis, kertant perdangas ir sienas PVC vamzdžiuose.

Kabeliai praėjimuose per perdangas, sienas turi būti užsandarinti nedegia, lengvai pramušama medžiaga, ir nudažyti priešgaisriniais dažais.

Kabelių gyslų žymėjimas spalvomis arba skaitmenimis atitiks standarto LST EN 60446 reikalavimus.

Visi elektros kabeliai ir laidininkai bus apsaugoti nuo trumpųjų jungimų ir perkrovų srovių bei bus užtikrinti ne didesni nei leistini įtampos nuostoliai.

Automatiniai jungikliai TN-S tinkle bus numatyti: vienpoliai su N gnybtu ir tripoliai su N gnybtu.

Įrengimų metalinės dalys, normaliai nesančios po įtampa, bet galinčios ją gauti, turi būti įžemintos. Įžeminimui panaudoti kabelio įžeminimo gyslą. Kabeliams kertant statybines konstrukcijas, angos tarp jų užsandarinamos nedegiomis medžiagomis nesumažinant kertamos konstrukcijos atsparumo ugniai.

0,4 kV kabeliai atitiks IEC standartų reikalavimus.

Kabeliai turi atitikti šiuos minimalius reikalavimus:

1. visi kabeliai klojami patalpose turi būti nepalaikantys degimo (savaime gęstantys)
2. ilgalaikė darbinė įtampa kabeliams iki 16mm<sup>2</sup>: U<sub>0</sub>/U = 450/750V AC
3. Laidininkų izoliacija turi būti skirtingų spalvų arba žymėjimo.
4. Kabelių gyslų izoliacijos medžiaga - XLPE arba PVC
5. Kabelių apvalkalo medžiaga – PVC.

Kabelių žymėjimui bus naudojami atsparūs atmosferos poveikiui žymekliai, tvirtinimui specialios apkabos, rišimui – plastmasiniai dirželiai. Vidaus patalpose kabeliai klojami vertikaliai, horizontaliai arba lygiagrečiai sienoms ar kitiems konstrukciniams elementams, kabeliai bus pjaustomi montažo metu pagal faktinį ilgį. Jei kabeliai eina per sienas ir perdangas, bus išgręžiamos arba išmušamos reikiamos skylės, o paklojus kabelius jos užsandarinamos specialiu mišiniu. Kabeliai paskirstymo skyduose bus tvarkingai išvedžioti ir pritvirtinti. Kabeliai visada bus tvirtinami tokiais įtvirtinimais, kurių pakaktų atlaikyti visai mechaninei apkrovai, atsirandančiai dėl kabelių svorio ir trumpo jungimo jėgų. Kabeliai, klojami

tiesiose kabelių trasose taip, kad nesusipintų, o kai tvirtinami lygiagrečiai - kiek įmanoma nesikirstų. Kabeliai nebus sulenkiami mažesniu, nei gamintojo rekomenduojamas, spinduliu. Kabeliai tarp įrenginių bus ištisiniai, be sujungimų.

Nuo perkrovos ir tr. jungimo visi kabeliai bus apsaugoti automatiniais išjungikliais.

Visi elektrotechniniai įrengimai bus sumontuoti, prijungti, atlikti derinimo darbai ir pridavimas eksploatacijai.

#### **2.4. ĮŽEMINIMAS**

S5-0,4kV skirstykloje naujai projektuojama 0,4kV spinta prijungiama prie esamo įžemintuvo privedant cinkuotą plieno juosta 40x4mm.

Kompresorinio šilumos siurblio korpusas dvejose vietose prijungiamas prie esamo pastato įžemintuvo privedant cinkuotą plieno juosta 40x4mm.

Cirkuliacinio siurblio korpusas dvejose vietose prijungiamas prie esamo pastato įžemintuvo privedant cinkuotą plieno juosta 40x4mm.

Nuo dažnio keitiklio TS-27-DK iki cirkuliacinio siurblio TS-27 projektuojamas išlyginamasis įžeminimo laidininkas - Cu 1x16mm<sup>2</sup> laidas g/ž.

Prie įžeminimo kontūro prijungiamos kabelinės konstrukcijos, panaudojant 1x6mm<sup>2</sup> varinius laidus.

#### **2.5. APŠVIETIMAS**

Siurblio montavimo ir aptarnavimo aiktelės apšvietimui projektuojami hermetiniai LED šviestuvai, tvirtinami prie karšto montavimo kabelinio lovelio B75x65mm. Numatomi 6vnt. LED šviestuvų 46W, IP65. Šviestuvus prijunti nuo artimiausios esamo apšvietimo tinklo atšakos. Apšvietimo valdymas – esamas. Numatomas šilumos siurblio aikštelės apšviestumas – 300Lx.

#### **2.6. GAISRINĖ SAUGA**

Elektrotechniniai sprendiniai, elektros įranga ir medžiagos statinyje turi būti tokie, kad kilus gaisrui:

1. būtų ribojamas ugnies bei dūmų plitimas statinyje;
2. būtų ribojamas gaisro plitimas į gretimus statinius;
3. žmonės galėtų saugiai išėiti iš statinio ar būtų galima juos gelbėti kitomis priemonėmis;
4. pradėtų veikti gaisrinės saugos bei gaisro aptikimo, gesinimo sistemos;
5. ugniagesiai gelbėtojai galėtų saugiai dirbti.

Pradinio užsidegimo prevencija

Elektros įranga statinyje turi būti eksploatuojama pagal instrukcijas ir tik režimu neviršijančiu jų ribinių verčių, numatytų jų techninėse charakteristikose.

Elektros linijų perėjimas per gaisrinio skyriaus sienas ir perdangas konstruojamos taip, kad nustatytą laiko tarpą sulaikytų ir užkirstų kelią ugniai ir dūmams plisti statinyje.

Projekte numatomi būdai ir priemonės ugnies perdavimo stabdymui:

Kai kabeliai kerta statybines konstrukcijas, angos tarp jų ir konstrukcijų užsandarinamos per visą konstrukcijos storį

## 2.7. NAUDOJIMO SAUGA

Pagrindinės saugaus naudojimo priemonės yra:

1. elektros įrenginių ir jų elementų korpusų, kuriuose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa ir dėl to gali nukentėti žmonės, sutrikti darbo režimas arba sugesti įrenginiai, įžeminimas;
2. patikimas automatinis elektros įrenginio dalių, kuriose atsitiktinai atsirado įtampa, bei pažeistų tinklo ruožų išjungimas;
3. atitinkamos izoliacijos naudojimas;
4. atitinkamų atstumų iki srovinių dalių laikymasis arba srovinių dalių izoliavimas;
5. potencialų suvienodinimas.

Elektros paskirstymo spintose turi būti elektros vartotojų schemos, nurodančios apsaugos aparato srovės dydį ir paskirtį. Projekte priimta TN-S tinklo posistemė.

## 2.8. ELEKTROS ĮRENGINIŲ BANDYMAS

Atliekant matavimo ir bandymo darbus būtina atsižvelgti į gamyklų-gamintojų rekomendacijas ir instrukcijas, "Elektros įrenginių bandymo normas ir apimtis" bei kitų normatyvinių teisės aktų reikalavimus. Įrenginiams, kuriems gamintojų nurodytos kitokios bandymų normos ir apimtys, reikia vadovautis jomis. Visi bandymai ir matavimai turi būti įforminami atitinkamais aktais ir protokolais.

Elektros įrenginiams būtina atlikti visus reikalingus bandymo darbus netgi jeigu jie nėra pateikti projekto matavimo, bandymo, paleidimo-derinimo darbų žiniaraštyje.

**TECHNINĖ SPECIFIKACIJA**

**TURINYS**

<b>1. BENDROJI DALIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. SĄLYGOS STATYBOS AIKŠTELĖJE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. KLIMATINĖS SĄLYGOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. MECHANINĖ APSAUGA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. ELEKTROS TINKLAI .....</b>	<b>6</b>
<b>6. REIKALAVIMAI ELEKTROS KABELIAMS IKI 1KV.....</b>	<b>7</b>
<b>7. REIKALAVIMAI EKРАНUOTIEMS ELEKTROS KABELIAMS .....</b>	<b>8</b>
<b>8. IZOLIUOTŲ LAIDŲ IR KABELIŲ SUJUNGIMAS, ATSIŠAKOJIMAS IR GALŲ APDIRBIMAS .....</b>	<b>8</b>
<b>9. ELEKTROS PASKIRSTYMO SKYDAI .....</b>	<b>10</b>
<b>10. APSAUGINĖ IR VALDYMO APRATŪRA, MONTUOJAMA SKYDUOSE .....</b>	<b>14</b>
<b>11. AUTOMATINIAI JUNGIKLIAI (MCB) .....</b>	<b>14</b>
<b>0,4 KV 160 A - 800 A LIETO KORPUSO AUTOMATINIŲ JUNGIKLIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI. ....</b>	<b>14</b>
<b>0,4 KV ĮTAMPOS 10-160 AUTOMATINIAI JUNGIKLIAI .....</b>	<b>15</b>
<b>12. ATJUNGIMO DĖŽUTĖ SU KIRTIKLIU.....</b>	<b>16</b>
<b>13. SROVĖS TRANSFORMATORIAI.....</b>	<b>17</b>
<b>14. TINKLO ANALIZATORIUS .....</b>	<b>17</b>
<b>15. DAŽNIO KEITIKLIS 22KW .....</b>	<b>18</b>
<b>16. ŠVIESTUVAS ŠV1.....</b>	<b>19</b>
<b>17. KABELINIŲ TRASŲ – KOPĖČIŲ, LOVIŲ, BEI VAMZDŽIŲ MONTAVIMO DARBAI.....</b>	<b>20</b>
<b>18. KABELINIAI LOVIAI.....</b>	<b>21</b>
<b>19. VAMZDŽIAI VIDAUS TINKLUOSE .....</b>	<b>22</b>

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT		
LAIDA/ REV	DATA / DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)/ REVISION STATUS. REASON FOR CHANGE (IF APPLICABLE)		
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.				
LT/EN	STATYTOJAS / OWNER  AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	DOKUMENTO ŽYMUO / DOCUMENT MARKING  24003-01-TP-E_TS	LAPAS/ PAGE	LAPŲ/ PAGES
			1	26

20.	MONTAŽO MEDŽIAGOS .....	22
21.	INSTALIACIJOS ATLIKIMAS .....	23
22.	ELEKTROS TINKLŲ KLOJIMAS .....	24
23.	KABELIŲ/LAIDŲ PRIJUNGIMAS .....	24
24.	LIDAI .....	24
25.	NENAUDOJAMOS ANGOS .....	25
26.	ELEKTROTECHNINIAI BANDYMAI IR MATAVIMAI .....	25
27.	KABELIŲ UŽSANDARINIMO DARBAI.....	25
28.	SAUGOS REIKALAVIMAI.....	25
29.	SAUGOS PRIEMONĖS MONTUOJANT .....	25

## 1. BENDROJI DALIS

Šiuose projekto dokumentuose aprašomų darbų paskirtis- pagaminti, išbandyti, pristatyti į vietą, sumontuoti, pademonstruoti, perduoti ir išlaikyti nurodytas sistemas užbaigtoje ir visiškai eksploatuojamoje būklėje.

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui.

Techninėse specifikacijose nurodomi minimalus techniniai reikalavimai įrenginiams, medžiagoms ar montavimo darbams. Rangovui pasirinkus bei suderinus su užsakovu bei projektuotoju, galimas naudojimas medžiagų, gaminių ar įrenginių, kurių techninės savybės yra neprastesnės nurodytoms šioje techninėje dokumentacijoje.

Visi elektrotechninėje projekto dalyje numatomi įrenginiai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas, išbandymas ir eksploatacija turi atitikti šiuos norminius dokumentus:

1. Įrenginių gamintojų instrukcijos;
2. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211;
3. Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22;
4. Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 1-309;
5. Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gegužės 27 d. įsakymu Nr. 1-134,
6. Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 15 d. įsakymu Nr. 1-303;
7. Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. kovo 5 d. įsakymu Nr. 1-52;
8. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr. 1-100;
9. Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2016 m. spalio 26 d. įsakymu Nr. 1-281;
10. Bendrosios priešgaisrinės saugos taisyklės, patvirtintos Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie VRM direktoriaus 2005 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. 64;
11. LST EN 50178:2001 Elektroninių įrenginių naudojimas elektros įrangoje (arba lygiavertis);

DOKUMENTO ŽYMUO

24003-01-TP-E\_TS

LAPAS

3

LAPŲ

26

LAIDA

0

12. LST EN 50334:2002 Elektros kabelių gyslų ženklimas atpažįstamaisiais užrašais (arba lygiavertis);
13. LST EN 60204-1+AC:2000 Mašinų sauga. Mašinų elektros įranga. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai (arba lygiavertis);
14. LST HD 60364-4-443:2006 Elektriniai pastatų įrenginiai. 4-44 dalis. Saugos priemonės. Apsauga nuo įtampos trikdžių ir elektromagnetinių trikdžių. 443 skyrius. Apsauga nuo atmosferinės kilmės arba perjungimo viršįtampių (arba lygiavertis);
15. LST EN 60529:1999 Gaubtų sudaromos apsaugos laipsniai (IP kodai) (arba lygiavertis);
16. LST EN 60617:2001 Grafiniai schemų simboliai. 1-13 dalys (arba lygiavertis);
17. LST EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-2 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas pramoninės aplinkos poveikiui (IEC 61000-6-2:2005) (arba lygiavertis);
18. IEC/TS 61000-6-5:2001 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-5-oji dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas elektros stočių ir pastočių aplinkai (arba lygiavertis);
19. LST EN 61082-1: 2006 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 1 dalis Taisyklės (arba lygiavertis);
20. LST EN 61082-2:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 2 dalis. Funkcinės schemas (IEC 61082-2:1993) (arba lygiavertis);
21. LST EN 61082-3:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 3 dalis. Sujungimų schemas, lentelės ir sąrašai (IEC 61082-3: 1993) (arba lygiavertis);
22. LST EN 61082-4:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 4 dalis. Išdėstymo ir įrengimo dokumentai (IEC 61082-4: 1996) (arba lygiavertis);
23. LST EN 61175:2001 Signalų ir sujungimų žymėjimas (arba lygiavertis);
24. IEC 61312-1:1995 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 1 dalis. Bendrieji principai;
25. IEC/TS 61312-4:1998 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 4 dalis. Įrenginių apsauga egzistuojančiuose statiniuose;
26. LST EN 61355:2001 Įrengimų, sistemų ir įrangos dokumentų klasifikavimas ir žymėjimas (IEC 61355:1997) (arba lygiavertis);
27. IEC 61506:1997 Technologinio proceso matavimai ir valdymas. Taikomosios programinės įrangos dokumentacija;
28. LST EN 61508: 2002 Elektrinių-elektroninių ir (arba) elektroninių programuojamųjų su sauga siejamų sistemų funkcinė sauga. 1 - 3 dalys (arba lygiavertis).

Visi gaminiai ir medžiagos, numatyti šiame projekte turi atitikti europines normas ir standartus bei turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	4	26	0

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

Papildomai prie pateikiamų standartų ir saugumo normų šios specifikacijos kartu su taikytinomis projektinėmis specifikacijomis turi apspręsti elektrinės įrangos projektavimą, gamybą, tiekimą bei derinimą.

Naudojamos medžiagos turi atitikti bet kurios inspekcinės institucijos bandymų programos ir atestavimo reikalavimus, laikantis Tarptautinės komisijos elektros įrangos taisyklių atestavimu (CEE) paskelbtų taisyklių, su sąlyga, kad jos neprieštarauja įstatymams, kuriais vadovaujasi konkurso sąlygos.

Kai techninėse specifikacijose reikalaujama, kad medžiagos atlikimas, statyba ir kt. būtų geresnės kokybės nei reikalauja taisyklės ir normos, tuomet reikia laikytis "Techninių specifikacijų" reikalavimų.

## 2. SĄLYGOS STATYBOS AIKŠTELĖJE

Yra laikoma, kad Rangovas, prieš pradėdamas gamybą ir montavimą, patikrino statinių išmatavimus ir kontūrus, įrengimų išdėstymą, elektros kabelių trasas, vamzdžių užtaisymą ir pan.

Rangovas privalo patikrinti prijungiamų objektų išdėstymą ir adaptuoti instaliaciją pagal situaciją bei patikrinti skylių ir užtaisytų įvorių dydžius ir išdėstymą.

Įrangos Tiekėjas (Gamintojas) privalo turėti ISO 9000 arba ekvivalentų sertifikata, visi įrenginiai turi atitikti IEC ir kitus Lietuvos Respublikoje galiojančius standartus. Kartu su įrenginiais turi būti pateikta techninė dokumentacija ir instrukcijos valstybine kalba.

Visi valdymo, vizualizavimo, testavimo, konfigūravimo, parametrizavimo, archyvavimo ir diagnostikos programiniai paketai privalo būti licencijuoti.

Po įrengimų tiekimo konkurso parinktas Rangovas, prieš įsigydamas įrangą ir medžiagas, perduoda siūlomų įrengimų, kitų prietaisų, valdymo sistemos įrangos ir standartinių programų paketų, gaisrinės ir apsauginės signalizacijos priemonių bei medžiagų sąrašą užsakovo patvirtinimui.

## 3. KLIMATINĖS SĄLYGOS

Klimatinės sąlygos:

Klimato sąlygos. Vadovaujantis RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ klimato duomenys:

- maksimalus sniego dangos svoris (galimas 1 kartą per 50 metų) 120.4 kg/m<sup>2</sup>;
- vidutinė metinė oro temperatūra +6.8° C;
- vidutinė šalčiausio mėn. temperatūra -4.7° C;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	5	26	0

- vidutinė šilčiausio mėn. temperatūra +17.1° C;
- vidutinis metinis kritulių kiekis – 797 mm;
- vyraujantys vėjai – sausio mėn. rytų, pietryčių; liepos mėn. vakarų šiaurės vakarų.
- maksimalus vėjo greitis 37 m/s; - santykinis oro drėgnumas - 81%. - maksimalus dirvožemio įšalimo gylis (galimas vieną kartą per 50 metų) - 108 cm;

#### 4. MECHANINĖ APSAUGA

Visos metalinės dalys turi būti karštai cinkuotos (panardinimo būdu), atsparios korozijai jei nenurodyta kitaip. Lovelių dangčiai gali būti cinkuoti elektrocheminiu būdu.

Visos metalinės kabelinės konstrukcijos turi būti tinkamos naudoti C3 aplinkoje pagal EN-12944-2, atitinkamai: aliumcinko danga dengti plieninės skardos gaminiai arba cinkuoti (karšto cinko) pagal EN ISO 1461 standartą.

Kabeliai, kertantys grindis, turi būti apsaugoti nuo mechaninio pažeidimo pakankamo storio karštai cinkuoto plieno skardos gaubtais, ar PVC vamzdžiais. Apsauginiai gaubtai turi būti tvirtinami prie grindų ir sienų, kabelinių konstrukcijų.

Laidų ir kabelių perėjas per vidaus ir lauko sienas ar pertvaras ir tarpaukštines perdangas reikia įrengti taip, kad jos būtų lengvai pakeičiamos. Dėl to perėjos turi būti nutiestos vamzdyje, lovyje ir pan. Tarpus tarp laidų, kabelių ir vamzdžių (lovių ir pan.) perėjose per priešgaisrines užtvartas (sienas, pertvaras, perdangas) reikia užsandarinti priešgaisrinėmis sandarinimo priemonių sistemomis, pagal Gaisrinės saugos pagrindinių reikalavimų nuostatas. Užsandarinti reikia taip, kad būtų galimybė pakeisti laidus ir kabelius ir papildomai nutiesti naujus. Konstrukcijų vietos, pro kurias eina kabeliai neturi sumažinti pačiai konstrukcijai keliamų gaisrinių reikalavimų. Turi būti naudojamos specialiai elektros kabeliams skirtos sandarinimo sistemos.

#### 5. ELEKTROS TINKLAI

Visa tiekiamą įrangą turi būti skirta Europos rinkai (ženklintas CE). Numatomos įrangos pagrindiniai aprašymai turi būti pateikti lietuvių kalba;

Visa elektros įranga, pagalbiniai įrenginiai ir instaliacinės detalės turi atitikti elektros energijos tiekimo sistemoje reikalavimus, LST EN 50160:2010, kurios charakteristikos yra tokios:

- 400V ± 10% / 230V ± 10%;
- dažnis 50Hz;
- TN-C sistema.

Spintos, kuriose numatyta įranga išskiria šilumą turi būti komplektuojamos su atitinkamo našumo ventiliacija.

## 6. REIKALAVIMAI ELEKTROS KABELIAMS IKI 1KV

Visi kontroliniai ir 0,4kV galios kabelių iki 35mm<sup>2</sup> laidininkai turi būti variniai. Visi kabeliai turi būti tvirtinami specialiais kabelių laikikliais, atskiriami grupėmis ir sužymėti. Visi naujai pakloti kabeliai turi būti sužymėti iš dviejų galų ir perėjimuose (susikirtimuose) su sienomis, perdangomis, kabeliniais įrenginiais (iš abiejų pusių) atitinkamu žymeniu. Visi kabeliai privalo turėti pažymėjimus, kuriuose nurodytas pradinis pajungimo taškas, kabelio tipas, skerspjūvis, ilgis, galinis pajungimo taškas. Visi pažymėjimai privalo būti atsparūs atmosferos poveikiui.

Visa elektros instaliacija skirstymo skyde turi būti tvarkingai suvedžiota pagal skydo konstrukciją, o laidų spalvos – pagal CENELEC spalvinę schemą. Nepriklausomai nuo laido spalvų taikymo privalo būti sudėtos markiruotės ant visų laidų, tame tarpe N, PE, PEN.

Instaliacijos jungiamieji komponentai (pvz., lempos ir kt.), sumontuoti atidaromuose dangčiuose ar kitose atvirose vietose, turi būti apsaugoti lanksčiu PVC padengtu plieno vamzdžiu.

Maksimalus prie to paties išėjimo gnybto prijungiamų vidinių laidų skaičius – 2 vnt. Vidinės instaliacijos laidų skersmuo negali būti mažesnis už 1,0 mm<sup>2</sup>.

Visi gnybtai ženklinami pagal grandinės ir sujungimo schemas, atitinkančias IEC identifikacijos sistemą.

Fazių žymėjimas turi būti pagal EJT ir IEC 445 (L1, L2 ir L3) reikalavimus. Visi laidai turi būti sumarkiruoti, taip pat nulinis ir PEN laidininkai.

Elektros laidų ir kabelių degumas patalpose pagal gaisrinės saugos reikalavimus turi būti ne mažesnis kaip\*:

lentelė. Elektros laidų ir kabelių degumas:

Patalpos	Statinio, statinio gaisrinio skyriaus atsparumo ugniai laipsnis
	I
	Elektros laidų ir kabelių degumo klasė ne žemesnė kaip
Gamybos ir pramonės (transformatoriaus patalpa)	E <sub>ca</sub>

\* - nustatoma pagal EJT bei „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“ taisykles.

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
----------	---------------------------------------	---------------

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	7	26	0

1.	Standartas	LST 2010
2.	Vardinė įtampa U0/U	* 450/750 V
3.	Kabelių degumo klasė	Eca
4.	Vardinis dažnis	50 Hz
5.	Kabelio gyslų išdėstymas	*apvalus * plokščias
6.	Laidų skaičius	1;2; 3; 4;
7.	Laidininkas	varis
8.	Žemiausia montavimo temperatūra	-5 °C

## 7. REIKALAVIMAI EKРАНUOTIEMS ELEKTROS KABELIAMS

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Standartas	LST EN 50200 arba LST EN 50362
2.	Vardinė įtampa U0/U	* 0,6/1 kV
3.	Kabelių degumo klasė	Eca
4.	Laidininkas	Daugiavielis varis
5.	Laidininkų skaičius x skerspjūvio plotas	4x10mm <sup>2</sup>
6.	Izoliacija	Susiūtas polimeras be halogenų
7.	Koncentrinis laidininkas	1,5-2,5mm <sup>2</sup> yra su aliumininine juosta ir drenažo vija
8.	Ekranas	>4mm <sup>2</sup> yra su varine folija su užleidimu ir koncentrinu varinių vijų ekranu
9.	Išorinis apvalkalas	Polimeras be halogenų
10.	Žemiausia montavimo temperatūra	-5 °C

## 8. IZOLIUOTŲ LAIDŲ IR KABELIŲ SUJUNGIMAS, ATSIŠAKOJIMAS IR GALŲ APDIRBIMAS

### Bendri reikalavimai

Laidų ir kabelių pajungimo vietose būtina numatyti laido atsargą užtikrinančią pakartotiną pajungimą jiems nutrūkus. Sujungimo vieta privalo būti prieinama apžiūrai ir remontui. Daugiagysliai laidininkai pajungiami tikrai uždėjus, apipresavus antgalį.

Montuojant kabelių movas atstumas tarp kabelių movos korpuso ir artimiausio kabelio turi būti ne mažesnis kaip 0,25 m. Kabelio jungtims ir galams naudojamos movos, atitinkančios reikalavimus ir turinčios Lietuvos Respublikoje galiojančius sertifikatus. Suduriant klojamus kabelius, abiejose movos pusėse turi būti paliekama kabelio atsarga, pakankama movos permontavimui.

### **Galinės ir jungiamosios movos**

Galinė mova - susidedanti iš keturių apipresuotų ant kabelių gyslų antgalių izoliuotų ir hermetizuotų storesniais vamzdeliais kurių vidinis paviršius padengtas klijais. Analogiškai didesnio diametro termiškai susitraukiantis vamzdelis izoluoja ir hermetizuota visus vidinius komponentus. Galinės movos gyslų ilgis 500 mm.

Visos movos privalo būti atsparios korozijai. Drėgmės temperatūros režimas turi būti nuo -50° C iki +100° C ir daugiau

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Techniniai parametrai ir reikalavimai</b>	<b>Dydis, sąlyga</b>
1.	Tipiniai movos arba komponentų bandymai turi būti atlikti akredituotoje laboratorijoje	Pateikti tipinių bandymų protokolo arba atitikties deklaracijos kopiją pagal EN 50393 (Cenelec HD 623 S1) standartą
2.	Vardinė įtampa	1 kV
3.	Maksimalioji įtampa	1,2 kV
4.	Vardinis dažnis	50 Hz
5.	Movos technologija	Termosusitraukianti
6.	Eksplotavimo sąlygos	Nustatoma užsakant: patalpose;
7.	Aplinkos temperatūra	-35 ... +35 °C
8.	Darbinė kabelio temperatūra	≥ +90 °C
9.	Kabelių izoliacija	Plastiko
10.	Kabelio gyslų skaičius	Nustatoma užsakant: Nuo 1
11.	Jungiamų kabelių gyslų skerspjūvis	Nustatoma užsakant: Nuo 240 mm <sup>2</sup> ;
12.	Galinės movos išorinės izoliuojančios medžiagos	Atsparios: atmosferos veiksniams ultravioletinių spindulių poveikiui
13.	Jungiamosios movos išorinės izoliuojančios medžiagos	Atsparios: atmosferos veiksniams; agresyvaus grunto poveikiui; atsparios išilginiam; mechaniniam poveikiui;

14.	Jungiamosios movos termosusitraukiančių vamzdelių sienelių storis po užsodinimo	≥ 2,0 mm varžtinių sujungiklių izoliavimui ≥ 1,0 mm movos išoriniam apvalkalui
15.	Galinių movų antgaliai ir jungiamųjų movų sujungikliai	Varžtiniai bimetaliniai (tinkami variui ir aliuminiui) su nulūžtančiomis galvutėmis
16.	Galinės movos ilgis	≥ 2 skirtingi ilgiai
17.	Įžeminimo sujungimas ir kontaktų atstatymas movoje	Visi kontaktai be litavimo (komplekte turi būti visos tam reikalingos medžiagos)
18.	Pateikiami dokumentai lietuvių kalba	Gamyklinis aprašymas Montavimo instrukcija
19.	Sandėliavimo laikas	Neribotas
20.	Tarnavimo laikas	> 40 metų

## 9. ELEKTROS PASKIRSTYMO SKYDAI

### Bendri reikalavimai

Jėgos spintos skirtos elektros energijos paskirstymui kintamos 400 V/ 230 V įtampos, 50 Hz dažnio tinkluose su įžeminta neutrale ir nueinančių linijų apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Jėgos spintose turi būti montuojama: įvadinė, paskirstymo, paleidimo ir valdymo aparatūra. Įvadinių aparatų gnybtai turi garantuoti reikiamo skerspjūvio kabelių gyslų prijungimą (pagal aparatų nominalias sroves).

### Įvadinis paskirstymo įrenginys

0,4kV skydai turi būti patiekti pilnai sukomplektuoti ir išbandyti, įrangos gamintojo sertifikuoto skydų montuotojo gamybinėje bazėje (su visais įrengimais ir pajungimais), kad užtikrinti įrengimų saugų darbą.

Skydai gaminami iš lakštinio plieno, kuris apdirbamas elektroforezė ir padengiamas karštai kietėjančiais epoksidiniais poliesteriniais milteliniais dažais, spalva RAL 9001..

Skydų konstrukcija:

- išardoma,
- modulinė, esant reikalui praplečiama į šonus ir į gylį, gali būti su durimis iš priekinės ir iš galinės pusės, montuojamas „L“ forma, sujungiant specialiomis kampinėmis šynomis, kurių klasė ne žemesnė nei IP30, tam naudojant tik standartinius gamyklinius

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	10	26	0

komponentus, kuriuos galima rasti gamintojo kataloge ir kurie išbandyti bei atitinka IEC 61439-1, -2 standartų reikalavimus;

- skydo nešantysis rėmas, visi metaliniai uždengimai ir durys turi būti nudažyti miltelinio būdu;
- apsauga nuo mechaninių smūgių IK07, kai apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP55, skydo pagrindinės sekcijos plotis turi būti 650, 800mm, 2000mm aukščio. Pagalbinės sekcijos (kabelių kanalas ar kt.) plotis 300, 400mm, 2000mm aukščio;
- siekiant išvengti klaidų ir užtikrinti skydo patikimumą bei saugumą, skydo vertikalūs ir horizontalūs srovėlaidžiai (šynos) bei komutacinių aparatų pajungimai turi būti standartiniai, parinkti pagal gamintojo katalogą, naudojant gamintojo programinę įrangą;
- komutaciniai aparatai nuo vertikalų ar horizontalių srovėlaidžių turi būti pajungti tik izoliuotais srovėlaidžiais „polypact“ arba analogiškas, lanksčiais laidais komutacija galima tik naudojant spyruoklinius gnybtus: „polybloc“, „multiclip“ ar analogiškus, kurie užtikrina patikimą kontaktą ir apsaugo nuo savaiminio, temperatūrų pokyčių ar vibracinio atsiveržimo;
- skyde turi būti numatytos atskiros sekcijos skirtos įvadiniams ir linijiniams kabeliams, paskirstymo šynoms, kurios turi turėti gamyklinius sprendimus atskirti juos nuo komutacinių aparatų ir jų nueinančių gnybtų.
- visi uždengimai turėtų būti metaliniai ir padengti milteliniais dažais, kurie galėtų lengvai (nenaudojant specialių įrankių) nusiimti kiekvienas atskirai (priveržti arba ant vyrių) ir per visą skydo aukštį atsidaryti vienoje duryse;
- visų automatinų jungiklių srovinės dalys turi būti izoliuotos ir apsaugotos nuo tiesioginio prisilietimo;
- visi plastikiniai skydo elementai (šynų laikikliai ir kt.) turi atitikti standarto IEC 695-2.1 reikalavimams t.y. turi būti atsparūs 9600 C temperatūrai 30s;
- turėti papildomą vidinę apsaugą (pertvaros, užuolaidos), kurios apsaugotų nuo tiesioginio kontakto su srovę nešančiais laidininkais ir vidiniai komponentai būtų atskirti išlaikant formą: 1, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b;
- visos sekcijos turi turėti atskiras (metalines arba stiklines) duris;
- skydo durų vyriai gali būti montuojami iš kairės arba iš dešinės;
- skydo durys turi vieną spyną, kuri rakina duris keturiuose taškuose;
- skydo durys turi turėti užraktą su ne mažiau, kaip 5 universalių (geometrinių) raktų kombinacijų ir individualiu (dantytu) raktu;
- 0,4kV skirstykla, turi atitikti šiuos standartus:
- IEC 61439-1, 2; (Design Verified, skydas turi būti gamintojo autorizuoto partnerio ir turi būti pateikiami tai įrodantys dokumentai)

Skydo techninės savybės:

- nominali darbo srovė  $I_n=3200A$
- maksimali smūginė trumpo jungimo srovė  $I_{pk}=187kA$
- maksimali trumpo jungimo srovė  $I_{cw}=85kA/1s$
- darbinis dažnis 50/60Hz
- Turi atitikti būti atlikti žemiau išvardinti tipinius bandymai pagal IEC 61439-1, 2 standartus (pateikti tipinių bandymų atitikties deklaracijas):

Privalomi bandymai

- Temperatūrinių ribų testas
- Izoliacijos matavimo testas
- $U_p=3500V, 50Hz$
- Nuo 4 iki 12kV impulsinė įtampa, atsižvelgiant į instaliuotus įrengimus
- Trumpo jungimo atsparumo testas
- Apsaugos grandinių testas
- Trumpo jungimo tarp artimiausios fazės ir nulio testas
- Varžos matavimas naudojant varžų matavimo prietaisą tarp maitinančių laidininkų ir skydo
- Instaliuotų įrenginių ir minimalaus atstumo iki skydo tikrinimo testas.
- Mechaninio funkcionalumo testas
- Apsaugos klasės testas
- žmonių apsaugos nuo galimo kontakto su pavojingomis dalimis,
- IP klasės testas

Skydo kitos savybės:

- specialios formos vertikalias horizontalios aliuminines šynas padengtas variu difuziniu būdu, kurias galima aptarnauti iš priekio, kurios negali būti gręžiamos, tačiau tarpusavyje sujungiamos ir prie jų jungiamasi naudojant specialius tam skirtus sujungimus.
- Skydo įvadas gali būti pajungiamas kabeliu arba šynolaidžių, kuris yra to pačio gamintojo ir pajungiamas naudojant to pačio gamintojo sujungimus.
- Vertikalios aliuminės šynos (Linergy arba analogas) 1000A (Nurodomas užsakant) šynos turi būti patalpintos 150mm pločio kanale,
- 3200A aliuminės šynos (Linergy tipo arba analogas) talpinamos 300mm pločio kanale (tikslinti pagal esamas S5-0,4kV skirstyklos šynas).

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	12	26	0

- Horizontalios šynos privalo būti aluminės difuziniu būdu padengtos variu.
- skyde jėgos komutacine aparatūra turi būti montuojama ant to pačio gamintojo DIN bėgių, specialių tam aparatui sukurtų laikiklių arba tik ant perforuotų montažinių plokščių. Ant neperforuotų plokščių galima montuoti tik automatikos, valdymo ir kitus komponentus kai  $I_{cw}=85kA/1s$
- per savo ilgį turėdamas 7 laikiklius ir 1 apačioje, kad galėtų atlaikyti trumpo jungimo srovę ( $I_{cw} \leq 85kA / 1s$ ) ir  $I_{pk}=187kA$ .
- turi turėti pakankamą šilumos nuvedimą prie bet kokios konfigūracijos skydo,
- įžeminimo šyną, elektriškai sujungtą su korpusu, bei gnybtus kabelių ir laidų įžeminimo laidininkų prijungimui,
- turi atitikti IEC 61439-1, 2 standartą
- skydo pamatas turi būti ne žemesnis nei 100mm ir turėti galimybę pakelti iki 200mm
- skydo pamatas turi būti lengvai ardomas, nuimant atskiras plokštumas iš priekio, šono ir galinės dalies, kad praveisti kabelius
- skydo pamatas privalo turėti to pačio gamintojo išlyginamuosius varžtus, galintys grindų perkritį kompensuoti iki 10mm.
- skydas turi būti pritvirtintas prie grindų, švelerio ir jei statomas prie sienos, jo viršutinė dalis turi būti pritvirtinta specialiais gamykliniais tvirtinimo elementais. Tvirtinimai prie sienos privalo turėti reguliavimą iki 30mm.
- skydas turi turėti kabelio pajungimus iš apačios.

Bendrieji reikalavimai:

Skydas turi turėti ne mažesnis kaip 30% vietos rezervą išplėtimui ateityje.

Įrenginyje montuojamų elektros aparatūros prietaisų padėtis turi atitikti jų technines sąlygas. Visi valdymo ir apsaugos aparatai privalo turėti užrašą, nurodantį scheminę priklausomybę ir paskirtį.

Skydai ir paneliai su skirtinga įtampa turi turėti užrašus, nurodančius skydo paskirtį ir įtampą.

Vidinėje skydo durelių dalyje, skyde prie aparatų privalo būti lentelė su fiderių pavadinimu, linijos paskirtimi.

Visi valdymo ir apsaugos aparatai privalo turėti užrašą, nurodantį scheminę priklausomybę ir paskirtį.

**Visi skydai komplektuojami pagal projekte pridėtas principines schemas arba žiniaraštyje pateiktus duomenis.**

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	13	26	0

## 10. APSAUGINĖ IR VALDYMO APRATŪRA, MONTUOJAMA SKYDUOSE

### 11. AUTOMATINIAI JUNGIKLIAI (MCB)

Automatiniai jungikliai (MCB) turi tenkinti bendrus reikalavimus bei šiuos reikalavimus:

- vardinė įtampa  $U_v$  – 230 V/400 V AC;
- maksimalioji įtampa - 440 V;
- vardinis dažnis - 50 Hz;
- atjungimo geba esant vardinei įtampai –  $I_{cu} \geq 25$  kA;
- elektrinis atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius) -  $\geq 10000$ ;
- turi būti su šiais priedais: mechaninis indikatorius, signalinis kontaktas avariniam jungiklio atsijungimui signalizuoti;
- apsaugos nuo tr. jungimo suveikimo charakteristikos:
- montavimas ant DIN šynos;

**0,4 kV 160 A - 800 A lieto korpuso automatinių jungiklių techniniai reikalavimai.**

<b>1.</b>	<b>Normos</b>
1.1.	IEC 60947-2
1.2.	IEC 60947-4-1
1.3.	„Žemosios įtampos direktyva“ (LVD) Nr.2006/95/CE (pakeičia 72/23/EEC ir vėlesnes pataisas)
1.4.	Elektromagnetinio suderinamumo direktyva (EMC) Nr. 89/336 EEC.
1.5	Privalo turėti aplinkosaugos produkto deklaraciją EPD, išduotą nepriklausomų sertifikatorių (pvz. „PEP Ecopassport“ ar analogiškas)
<b>2.</b>	<b>Elektriniai rodikliai</b>
2.1.	Vardinės srovės, automatinio jungiklio $I_u$ /atkabiklio $I_n$ : 160/63 A (TS-27 cirkuliacinio siurblio fiderio apsaugai), 800/800 A (GL ŠS šilumos siurblio fiderio apsaugai)
2.2.	Vardinė darbo įtampa $U_e$ : 690V AC
2.3.	Vardinė izoliacijos įtampa $U_i$ : 1000 V
2.4.	Vardinė impulsinė įtampa $U_{imp}$ : 8 kV
2.5.	Išjungiamoji geba $I_{cu}=I_{cs}$ @ 415Vac: 36 kA
2.6.	Naudojimo kategorija (pagal IEC 60947-2): A
2.7.	Dinaminis atsparumas $I_{cm}$ @415V: 75,6 kA
2.8.	Polių skaičius: 3
<b>3.</b>	<b>Konstrukcija ir saugumas</b>
3.1.	Montažo tipas – fiksuoto montavimo
3.2.	Galimybė sumontuoti rankinę pavarą su pasukama rankena, blokuojama išjungtoje padėtyje, apsaugos laipsnis IP54.

DOKUMENTO ŽYMUO

24003-01-TP-E\_TS

LAPAS

14

LAPŲ

26

LAIDA

0

3.3.	Turi būti apsauginiai gnybtų gaubtai, užtikrinantys minimalų apsaugos laipsnį nuo tiesioginio kontakto IP40.
3.4.	Kabeliai prijungiami tiesiogiai prie universalių priveržiamų gnybtų, skirtų variniams bei aliuminiams laidininkams.
4.	Apsaugų atkabiklis
4.1.	Skirtas linijų/transformatorių apsaugai, elektroninis (320A...800A), apsaugos LSI (GL ŠS šilumos siurbliui), LIG (TS-27 cirkuliaciniam siurbliui)
4.2.	Elektroninis atkabiklis privalo turėti šias apsaugos funkcijas:
	L – Apsauga nuo perkrovos su atvirkščia laikui srovės charakteristika pagal IEC 60947-4-1
	Suveikimo slenkstis:
	$I1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ žingsnis $0,04 \times I_n$ ,
	Suveikimo kreivė $t = k/I2$ :
	$t1 = 12 \dots 36 \text{ s} @ I = 3 \times I1$ .
	S – selektyvi apsauga nuo trumpojo jungimo pagal IEC 60947-4-1 (tik GL ŠS šilumos siurbliui)
	Srovės slenkstis: $I2 = \text{Off} - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4.5 - 5.5 - 6.5 - 7 - 7.5 - 8 - 8.5 - 9 - 10 \times I_n$
	Suveikimo laikas ir kreivė: $t2 = 0.05 - 0.1 - 0.2 - 0.4$ ; $t = k$ ir $t = k/I2$
	I – Momentinio veikimo apsauga nuo trumpojo jungimo srovių
	Srovės slenkstis:
	$I3 = \text{Off} - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4.5 - 5.5 - 6.5 - 7 - 7.5 - 8 - 8.5 - 9 - 10 \times I_n$
	Suveikimo kreivė: $T = k$ , $t3 \leq 20 \text{ ms}$ .
	G – apsauga nuo įžemėjimo srovių (tik TS-27 cirkuliaciniam siurbliui)
	Srovės slenkstis: $I4 = \text{Off} - 0.20 - 0.25 - 0.45 - 0.55 - 0.75 - 0.80 - 1 \times I_n$
	Suveikimo kreivė: $t = k$ , $t4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8 \text{ s}$
5.	Signalai ir priedai
	Jungikliai privalo turėti:
5.1.	Elektrinis kontaktas jungiklio padėčiai įjungtas/išjungtas signalizuoti bei apsaugos suveikimui signalizuoti.

### 0,4 kV įtampos 10-160 automatiniai jungikliai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Standartas	LST EN 60947-1& 2
2.	Automatiniai jungikliai pažymėti ženklu	CE

3.	Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje
4.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000 m
5.	Vardinė įtampa	230 V/400 VAC
6.	Maksimalioji įtampa	440 V
7.	Vardinis dažnis	50 Hz
8.	Vardinė izoliacijos įtampa	500 V
9.	Vardinė impulsinė įtampa	4 kV
10.	Vardinė srovė	125;100;80;63;32;40;25;16;
11.	Atjungimo pajėgumas	25 kA
12.	Elektrinis atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius):	Elektrinis - 10000; Mechaninis - nuo 20000.
13.	Atjungimo charakteristika	C, D
14.	Apsaugos laipsnis	IP2X
15.	Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje) Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas	6-50 mm <sup>2</sup>
16.	Laidininko prijungimas	Nurodoma užsakant: varžtiniais gnybtais; varžtiniais apkabiniais gnybtais.
17.	Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)	Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams
18.	Atkabiklio poveikis	Nuo šiluminės-elektromagnetinės apsaugos;
19.	Polių skaičius	1;3
20.	Tvirtinimo būdas	Ant montažinio DIN bėgelio
21.	Turi būti su šiais priedais:	mechaninis indikatorius signalinis kontaktas avariniam jungiklio atsijungimui signalizuoti
22.	Garantinis laikas	24 mėnesiai

## 12. ATJUNGIMO DĖŽUTĖ SU KIRTIKLIU

Atjungimo dėžutė, komplekte su kirtikliu, skirta atjungti jėgos grandinę nuotoliu valdomam elektros varikliui.

- Virštinkinio montavimo 6modulių;
- Apsaugos laipsnis IP65;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	16	26	0

- Spalva šv. Pilka (RAL7035);
- Normatyvai IEC 6052;
- Su N+PE kontaktais;
- Din bėgelis;
- Modulinis kirtiklis 3P, 40A montuojamas ant DIN bėgelio

### 13. SROVĖS TRANSFORMATORIAI

Srovės transformatoriai turi būti panaudojami apsaugai, kontrolei ir matavimams. Matavimui naudojami srovės transformatoriai turi būti 0,5S tikslumo klasės. Kiekvieno srovės transformatoriaus įtampos/ srovės nominalai turi būti ne mažesni kaip prijungta instaliuota darbinė apkrova, įskaitant kabelinių sujungimų apkrovą. Kiekvieno srovės transformatorių komplekto antrinės apvijos turi būti įžemintos tik viename taške per lengvai prieinamą varžtinį atjungiamą- sujungimą.

Srovės transformatoriai 400 V tinklui, vardinis dažnis 50 Hz. Montuojami skyde. Sumontuoti ant šynų arba prijungiant prie pirminės apvijos.

- tikslumo klasė 0,5.
- antrinė srovė: 5 A
- maksimali įtampa  $U_e$ : 720 V
- dažnis: 50...60 Hz
- perkrovimas: 1.2  $I_n$
- apsaugos laipsnis IP20
- standartai; IEC 44-1, IEC 38-1.

### 14. TINKLO ANALIZATORIUS

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Montavimas	Skydo duryse arba ant DIN bėgelio
2.	Žį skirstomajam tinklui	Taip
3.	Matavimo tikslumas	Aktyvioji energija +/-0,2% Srovė +/-0,1% Įtampa +/-0,1%
4.	Matavimo tipas	aktyvioji ir reaktyvioji galia vienai fazei, rms bendra aktyvioji ir reaktyvioji galia prognozuojama galia vienai fazei, rms bendra prognozuojama galia srovė

		dažnis galios koeficientas vienai fazei, kvadratinė vertė bendras galios koeficientas įtampa
5.	Nominali įtampa	3x230 (400) V
6.	Įtampos diapazonas	50-400V
7.	Nominali srovė	5A
8.	Dažnis (f)	50-60Hz
9.	Polių skaičius	3 arba 4
10.	Fazių skaičius	3
11.	Jungimo būdas	Nuo srovės transformatorių
12.	Ekrano tipas	LCD TFT spalvotas
13.	Komunikacija	DNP3 Ethernet Modbus TCP/IP daisy chain at 10/100 Mbit/s IEC 61850 ION at 115 kbauds - 2-wire Modbus RTU at 115 kbauds - 2-wire Modbus TCP/IP RSTP 801.1d 2004

### 15. DAŽNIO KEITIKLIS 22KW

Reikalavimai DK:

- DK galia ne mažesnė nei 1,2 elektros variklio galios (pagal variklio vardinę srovę Iv).
- DK turi užtikrinti mechanizmų darbą pilnu našumu, t. y. turi būti užtikrintos elektros variklio apsaugos nuo 0 iki 50 Hz, o DK nepersikrauti.
- DK darbo režimas ilgalaikis ir nepertraukiamas.
- DK valdymo palyje turi būti "išvesta" visų gedimų ir signalizacijų atvaizdavimai. Palyje turi būti atvaizduojama DK vardiniai pagrindiniai parametrai ir elektros variklio darbo laiko apskaita.
- DK turi būti standartinis ir turėti visas variklio gamintojo numatytas apsaugas nuo visų rūšių elektros variklio gedimų.
- DK vardinė „išėjimo“ įtampa turi atitikti elektros variklių vardinę įtampą.
- DK gamintojo pilnas techninis palaikymas ne trumpesnis nei 12 metų nuo įsigijimo datos.
- Apsaugos laipsnis ne mažesnis IP54.

- Tarp DK ir jo maitinamo elektros variklio turi būti potencialo išlyginantis kontūras (atskiras reikiamo skerspjūvio varinis laidininkas);
- DK 0,4 kV ir 15 kW ar didesnės privalo būti žemų harmonikų
- DK turi turėti ne mažiau 7 su laisvai priskiriamoms funkcijoms skaitmeninius 24 V DC įėjimus
- DK turi turėti ne mažiau 3 laisvai programuojamus relinius išėjimus, kiekvienas su normaliai uždaru ir normaliai atviru „sausais“ iki 230 V AC kontaktais
- DK turi turėti ne mažiau 2 analoginius srovės „įėjimus“ 4-20 Ma
- DK turi turėti ne mažiau 2 su laisvai priskiriamomis funkcijomis analoginius srovės „išėjimus“ 4-20 mA
- DK turi turėti variklio šiluminio daviklio prijungimo įėjimą
- DK turi turėti PID reguliatorių palaikymui pagal grįžtamąjį ryšį
- DK turi turėti laisvai programuojamų loginių blokų nestandartiniam valdymo algoritmo sudarymui ne mažiau 15
- DK turi turėti nepriklausomas nustatymų grupes keičiamas su laisvai programuojamu skaitmeniniu įėjimu ne mažiau 2
- DK turi turėti „Profibus-DP“ sąsają komunikacijai su įrenginio valdymo sistema
- DK nustatymų „įvedimui“ turi būti numatytas vietinis valdymo pultelis
- DK išsijungus nuo srovinių ar įtampos apsaugų sukeltų išorinio trikdžio, ir jei įrenginys nėra pažeistas, tada DK turi „nusimesti“ gedimą ir vykdyti „savilaidos“ funkciją
- DK turi turėti vidinį sutrikimų registratorių, avarijos metu įrašantį elektrinių parametrų kreives
- DK su elektros varikliu turi būti sujungti papildomu išlyginamuoju, reikiamo skerspjūvio, įžeminimo kontūru

## 16. ŠVIESTUVAS ŠV1

Korpusas iš polikarbonato atsparus žemoms ir aukštoms temperatūroms, gaubtas iš polikarbonato arba iš atsparaus smūgiams plastiko, gali būti matinis. Pramoninio tipo LED šviestuvai pramoninėms patalpoms 230VAC galingumas 46W, šviesos srautas ne mažiau 5750lm, CRI80, IP65, 3000K. Matmenys 1500x82x80



DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	19	26	0

## 17. KABELINIŲ TRASŲ – KOPĖČIŲ, LOVIŲ, BEI VAMZDŽIŲ MONTAVIMO DARBAI

### Bendroji dalis

Kabeliniai loviai montuojami pagal projektą, kuriame nurodytas lovių tipas ir montavimo būdas. Loviai turi būti horizontalūs arba vertikalūs (jei projekte nenurodyti kitaip), tvirtai laikytis prie statybinių konstrukcijų nebūti persikreipę. Lovių dangčių sujungimai negali sutapti su lovio korpusų sujungimais.

### Kabelinių trasų montavimas

Kabelinių trasų montavimo darbai turi būti atliekami tik atitinkamos kvalifikacijos specialistų, laikantis darbo saugos ir kokybės reikalavimų galiojančių Lietuvos Respublikoje.

Kabelių konstrukcijos, tvirtinamos prie statybinių konstrukcijų. Visos kabelinės trasos privalo būti įžemintos. Kai loviai naudojami kaip įžeminimo laidininkas elektrinės grandinės užtikrinimui, sujungimo vietose jie sujungiami papildomu laidininku. Sumontuota lovelių sistema turi būti be aštrių briaunų, galinčių pažeisti kabelius. Metaliniai loviai turi būti įžeminti mažiausiai dviejuose vietose. Kabelių perėjimuose per sienas, pertvaras ir perdangas reikia įrengti pagamintų iš A1 degumo klasės statybos produktų vamzdžių galus. Išformuotuose gelžbetoninėse konstrukcijose, paliktuose pagal projektą ir gręžtose angose vamzdžių galai neįtaisomi. Angos kabelių perėjimuose per pertvaras, sienas ir perdengimus per visą storį turi būti užtaisomos lengvai išardomais A1 medžiagos degumo klasės statybos produktais ir nudažyti priešgaisriniais dažais.

Atraminės kabelių konstrukcijos statiniuose išdėstomos kas 0,8 - 1 m jei projekte nenurodyta kitaip. Trasos posūkiuose atstumas tarp jų parenkamas pagal leistiną kabelių lenkimo spindulį, bet ne rečiau kaip tiesiuose trasos ruožuose.

Baigus montuoti kabelines trasas, prieš pradedant montavimo darbus (kabelių), tikrinamos statybos, montuojančios įmonės bei eksploatuojančios įmonių atstovų.

### Kabelių montavimo darbai

Kabelių montavimo darbai turi būti atliekami tik atitinkamos kvalifikacijos specialistų, laikantis darbo saugos ir kokybės reikalavimų galiojančių Lietuvos Respublikoje.

Klojant kabelius lygiagrečiai su technologiniais vamzdžiais, atstumas tarp kabelio ir šių linijų turi būti išlaikomas pagal galiojančius E[ ]BT reikalavimus.

Loviuose paklotų kabelių horizontaliuose ruožuose galima netvirtinti. Vertikaliuose ruožuose kabeliai tvirtinami kas 1 m. Klojant pluoštais kabeliai tarp savęs ir prie lovio tvirtinami raiščiais. Atstumas tarp raiščių horizontaliuose ruožuose turi būti ne mažiau 4,5 m, o vertikaliuose - 1 m. Trasos posūkiuose tiek klojant po vieną kabelį, tiek pluoštais tvirtinama 0,5 m iki ir už posūkio.

Horizontaliuose loviuose su dangčiu viršuje kabelių ir laidų tvirtinti nereikia. Esant dangčiui apačioje tvirtinama kas 1,5 m, kai dangtis šone - kas 3 m, o vertikaliuose ruožuose – kas 1 m, jei projekte nenurodyta kitaip.

DOKUMENTO ŽYMUO

24003-01-TP-E\_TS

LAPAS

20

LAPŲ

26

LAIDA

0

Kabelių tvirtinimui loviuose naudojamos įvairios priemonės: raiščiai, apkabos, įtvartai, juostos. Kai kabeliai tvirtinami metaliniais raiščiais ir apkabomis, būtina naudoti minkštas tarpines. Kabelių žymėjimai tvirtinami jų klojimo metu.

Kabelių statiniuose (patalpose) neturi būti montuojamos jungiamosios movos. Jungiamosios movos gali būti montuojamos tuo atveju, jei gamyklos pateiktas kabelio ilgis (statybinis ilgis) yra mažesnis už statinio ilgį.

### **Vamzdžių paklojimo darbai**

Ant sienų klojami vamzdžiai turi atrodyti tvarkingai, eiti lygiagrečiai pagrindinėmis statybinių konstrukcijų linijomis ir gilimai mažiau kristi į akis. Vamzdžiai tvirtinami prie pagrindo ne rečiau kaip kas 1m.; jeigu tvirtinama laikikliais, jie turi atitikti vamzdžio diametrą; laikikliai tvirtinami ne arčiau kaip 25 cm nuo movos.

Klojant vamzdžius ant grindų, žiūrėti, kad užpilamas betono sluoksnis būtų storesnis už vamzdžio diametrą; priešingu atveju- reikia iškirsti griovį vamzdžio įleidimui; tas pats galioja ir klojant vamzdžius sienose. Vamzdžiai jungiami specialiomis movomis; movos pastato išorėje hermetinamos silikoniniu hermetiku;

Pereinant iš grindų į sieną arba darant 90° naudoti gofruotas movas; daryti smailius kampus (mažiau kaip 90°) –draudžiama.

Į paklotus vamzdžius įveriamos pratraukimo virvutės. Ant kiekvieno virvutės galo užrišamas 5-10 cm ilgio vamzdžio gabalėlis (kad neišsivertų). Vamzdžių galai hermetinami kad nebūtų užkišti.

Vamzdžiai turi būti sužymėti taip, kad būtų galima suprasti, kur yra kitas vamzdžio galas.

Visi kabelių praėjimai per statybines konstrukcijas turi būti , hermetizuojami specialiomis ugniai atspariomis medžiagomis, kabeliai papildomai dar 300mm nuo statybinių konstrukcijų turi būti apsaugoti specialiomis ugniai atspariomis medžiagomis arba dažomi ugniai atspariais dažais

## **18. KABELINIAI LOVIAI**

Kabeliniai loviai skirti saugiam ir patogiam galios kabelių montavimui. Naudojamos patalpų viduje ir drėgmės turinčiose aplinkose.

Perforuoti sustiprinti kabeliniai loviai iš karšto cinkavimo plieno. 60mm aukščio ir 100,200,300mm pločio. Lovių sujungimams naudojami RS 5 EG varžtai arba sujungimo spaustukai CT-QL. Naudojant vieną ar kitą sujungimo būdą, elektrinis laidumas yra garantuojamas, todėl papildomais įžeminimo laido nebereikia.

Aplinkos poveikio kategorijos laipsnis – Karšto cinkavimo C3-C4 (nuo 0.7-4.2µm).

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	21	26	0

Kabeliniai loviai, perforuoti iš karšto cinkavimo plieno. 60mm aukščio ir 200, 300mm pločio.

Aplinkos poveikio kategorijos laipsnis – Karšto cinkavimo

Dangtis, karšto cinkavimo, neperforuotas.

## 19. VAMZDŽIAI VIDAUS TINKLUOSE

Elektros vidaus tinkluose turi būti naudojami gofruoti arba lygūs, iš neplastikuoto polivinilchlorido, sustiprinti, lankstūs instaliaciniai vamzdžiai skirti montuoti po tinku, virš tinko ir į betoną. Naudojami kabelių ir laidų paklojimui ir apsaugai.

Horizontaliose ir vertikaliose atkarpose elektros laidai ir kabeliai turi būti montuojami įverti į lygius PE D20mm vamzdžius. Montuojama virštinkinė elektros instaliacija. Elektros kabeliai iki kištukinių lizdų, šviestuvų ir jungiklių turi būti vedami tiesiomis horizontaliomis arba vertikaliosiomis linijomis.

Vamzdžiai tvirtinami specialiomis tvirtinimo detalėmis.

Išplėtimo kaiščiai turi būti atsparūs aplinkos poveikiui. Mediniai kaiščiai yra netinkami.

## 20. MONTAŽO MEDŽIAGOS

### VARŽTAI:

- įvairaus diametro 6.0, 8.0, 10.0, 12.0mm;
- komplekte su veržlėmis.

### METALINĖS KONSTRUKCIJOS:

- medžiaga - plienas;
- įvairaus profilio;
- įvairaus diametro.

### MONTAŽINIS BĖGELIS:

- metalas padengtas cinku;
- perforuotas profilis.

### MONTAŽINIAI LAIDAI:

- įvairaus diametro 0.75, 1.0, 1.5, 2.5, 4.0, 6.0, 25.0, 35.0, 95.0mm<sup>2</sup>;
- izoliacija polivinilchloridinė;
- lankstus;
- varinis;
- įvairių spalvų.

#### MONTAŽINIAI LOVELIAI:

- medžiaga kieta, sunkiai degi plastmasė – PVC;
- įvairių diametrų 25x60, 40x60, 60x60, 80x60, 100x60, 120x60mm;
- lovelių dangčiai iš tos pačios medžiagos;
- darbinė temperatūra –20...+60°C.

#### PASKIRSTYMO DĖŽUTĖS:

- medžiaga kieta, sunkiai degi plastmasė – PVC;
- Gnybtų skaičius 3 arba 5, gyslos skerspjūvis minimalus 4mm<sup>2</sup>;
- Su sandarikliais komplekte, ne mažiau IP55.

#### PVC VAMZDIS (GOFRA):

Plastikiniai vamzdžiai turi atitikti LSF0H kategoriją: LS „low smoke“ - užtikrinti žemo dūmingumo klasę pagal standartų LST EN 61034 ir LST EN 50268 (arba lygiaverčių) reikalavimus, F – "fire retardant" būti nepropaguojuantis gaisro plitimo pagal standartą LST EN 50086-2-1 (arba lygiavertį), 0H „zero halogen“ būti be halogenų pagal standartų LST EN 60754-1 ir LST EN 60754-2 (arba lygiaverčių) reikalavimus, būti atsparūs ultravioletiniams spinduliams bei atitikti klasifikacijos kodą pagal LST EN 61386 – 3343 (arba lygiavertį): atsparumas gniuždymui > 750 N, dinaminis atsparumas 2 J, darbinės temperatūros -25°C/+105°C.

## DARBAI

### 21. INSTALIACIJOS ATLIKIMAS

Elektros instaliaciją gali atlikti tik kvalifikuoti, turintys atestatą, elektrikai. Sumontuota įranga neturi kelti pavojaus statybos vietoje dirbančiam personalui ar galintiems į ją patekti kitiems asmenims.

Įrenginiai turi būti montuojami kiek galima arčiau vietų nurodytų brėžiniuose.

Įrenginių aptarnavimo erdvė turi būti ne mažesnė nei nurodyta normatyviniuose dokumentuose ar gamintojų rekomendacijose.

Paskirstymo dėžutės turi būti sumontuotos taip, kad jas būtų galima atidaryti, prieiti prie kabelių sujungimų, esant reikalui, pratraukti kabelius neardant pertvarų.

Apšvietimo ir ekranuoti silpnų srovių kabeliai klojami taip, kad tarp jų būtų minimaliai 50mm atstumas. Jei tarp šių kabelių yra ištisa plieninė pertvara, atstumas gali būti sumažintas iki 5mm. Esant neekranuotiems silpnų srovių kabeliams, minimalus atstumas turi būti 200mm.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	23	26	0

Parinkus konkrečius įrenginius, turi būti patikrinti maitinančių kabelių storiai, automatinųjų išjungiklių minimalios srovės. Jie turi atitikti įrenginio gamintojų rekomendacijas ir užtikrinti įrenginio saugų darbą.

## 22. ELEKTROS TINKLŲ KLOJIMAS

Visi elektros tinklai turi būti instaliuoti pagal tam tikrus reikalavimus ir tvarką, atkreipiant dėmesį į galutinio rezultato vaizdą ar išdėstymą kitų aparatų bei įrenginių atžvilgiu. Kiekvienas kabelis turi būti paklotas vertikaliai, horizontaliai arba lygiagrečiai sienoms arba kitiems struktūriniais elementams.

Kur kabeliai ir įvorė eina per sienas ir perdangas, reikia išgręžti arba išmušti skylės. Kabeliams ir vamzdžiams kertant ugniai atsparias konstrukcijas, angos turi būti užsandarindamos lengvai išardoma medžiaga, kuri būtų ne mažesnio ugnies atsparumo nei kertama konstrukcija, taip pat padidinamos kabelių atsparumas ugniai po 30cm į šonus nuo statybinių konstrukcijų.

Kabeliai paskirstymo skyduose turi būti tvarkingai išvedžioti ir stabiliai juose pritvirtinti.

Kabeliai visur turi būti pritvirtinti pakankamai tvirtai ir taip, kad atlaikytų visas mechanines apkrovas, atsirandančias dėl kitų kabelių svorio.

Kabeliai klojami tiesiose kabelių trasose, neturi susipinti ir, kai tvirtinami lygiagrečiai, kaip galima ilgiau neturi kirstis. Kabeliai turi būti sulenkti ne mažesniu diametru nei rekomenduota gamintojo.

Kabeliai tarp skirtingų įrenginių turi būti ištininiai, be jokių sujungimų. Kur sujungimai reikalingi, juos suderinti su užsakovu.

## 23. KABELIŲ/LAIDŲ PRIJUNGIMAS

Kiekvienas kabelis, įeinantis į bet kurio įrenginio korpuso vidų, turi būti apsaugotas riebokšliu, užtikrinančiu įvadą ir tai, kad neįvyks joks mechaninis kabelio apsauginio apvalkalo gamyklinio įrengimo ir gnybtų pažeidimas.

Gyslos negali susipinti.

Kabeliai prieš prijungimą prie gnybtų turi turėti kilpą, kad būtų užtikrintas perjungimas.

Daugiagyslės suktos valdymo gyslos jungiamos prie prietaisų, turinčių varžtinius sujungimus, turi būti tvirtinamas izoliuotais tuščiaviduriais užspaudžiamais antgaliais. Užspaudžiami sujungimai turi būti atliekami tik su įrankiu, tinkančiu naudojamų antgalių tipui ir dydžiui.

## 24. LAIDAI

Laidai turi būti montuojami paslėptai, elektros instaliaciniuose vamzdžiuose.

Laidai turi būti naudojami pagal paskirti ir tik toje aplinkoje, kuri nurodyta laidų standartuose ir techninėse sąlygose.

Klojant laidus vamzdžiuose, turi būti numatyta laidų pakeitimo galimybė.

Laidų perėjimas per vidaus sienas bei tarpaukštines perdangas reikia įrengti taip, kad juos būtų galima lengvai pakeisti. Dėl to perėjos turi būti įrengtos vamzdyje, lovyje ir pan.

## 25. NENAUDOJAMOS ANGOS

Dėžės ir skydai turi turėti tik tiek angų, kiek reikia kabelių ir vamzdžių įvedimui montavimo metu. Nenaudojamos išpjovos vamzdžiuose, tvirtinimo detalėse ir dėžėse turi būti užkištos įvorių aklėmis. Nenaudojamos angos lakštinio plieno skyduose ir dėžėse turi būti uždengtos dangteliais.

## 26. ELEKTROTECHNINIAI BANDYMAI IR MATAVIMAI

Elektrotechninius matavimus atlikti vadovaujantis:

- Elektros įrenginių bandymų normų ir apimties aprašu;
- Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių nurodymais;
- Elektros įrangos gamintojo reikalavimais;

## 27. KABELIŲ UŽSANDARINIMO DARBAI

Kabeliai užsandarinami kaip nurodo „Elektros linijų ir intaliacijos taisyklės“. Kabeliai per perdangas turi būti užsandarinti pagal sienų ar perdangų ugniai atsparumą.

## 28. SAUGOS REIKALAVIMAI

Elektros įrangą gali montuoti tik profesionalūs ir kvalifikuoti elektrikai. Sumontuota įranga neturi kelti pavojaus statybvietyje dirbančiam personalui ar galintiems į ją patekti kitiems asmenims.

Turi būti pritvirtinti atitinkami įspėjamieji užrašai tose teritorijose, kur yra kontaktas su pavojų keliančiomis elektros įrangos dalimis tuo laikotarpiu, kol nebus baigtas jų instaliavimas. Šie užrašai turi būti lengvai pastebimi ir įskaitomi.

## 29. SAUGOS PRIEMONĖS MONTUOJANT

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	25	26	0

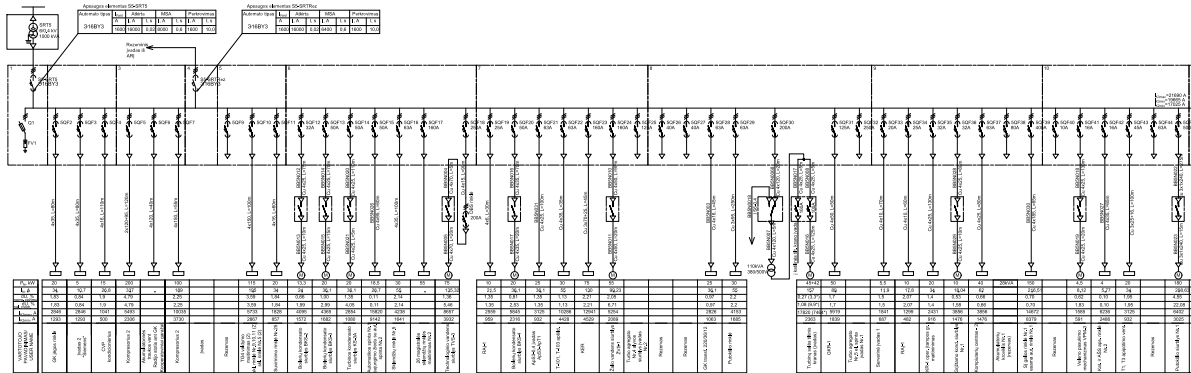
Kai nedarbama, visus vamzdžius ir dėžutes reikia uždengti dangteliais ar uždaryti. Turi būti naudojami gamykliniai PVC dangteliai. Plokštės, valdymo prietaisai, komutaciniai skydai ir kita elektros įranga turi būti gerai apsaugota nuo dulkių ir mechaninių pažeidimų montavimo metu. Jei, tinkamai neapsaugojus elektros įrangos, dėl Rangovo kaltės įvyksta pažeidimai, įskaitant ir dažytų paviršių pažeidimus, Rangovas privalo greitai ir tvarkingai pašalinti pažeidimus, atstatant tokią pačią ar geresnę jų būklę.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
24003-01-TP-E_TS	26	26	0

Poz. Eil.Nr.		Pavadinimas ir techninės charakteristikos / Name and technical characteristics	Žymuo/ Mark	Mato vnt./ Unit	Kiekis/ Quantity	Pastabos/ Notes	
<b>Skydai/ Panels</b>							
1.	Paskirstymo skydas 0,4kV modulinis prijungimui prie S5-0,4kV skirstyklos, prijungiamo skydo šynos turi būti tokio pačio serpjūvio kaip esamos skirstyklos (žr. schemoje 24003-01-TP-E_B.01 Komplette:/ Distribution panel 0.4kV modular for connection to the S5-0.4kV switchboard, the busbars of the connected panel must be of the same sickle cross-section as the existing switchboard (see diagram 24003-01-TP-E_B.01 In the set:		TS p.9	Kompl./ set	1	PRISMA PLUS arba analogas	
1.1.	- 400V, 800A, 36kA kirtiklis / circuit breaker		TS p.11	Kompl./ set	1		
1.2.	- 400V, I <sub>u</sub> 800A, I <sub>n</sub> 630A, 3p, 36kA automatinis jungiklis variklio apsaugai / automatic switch		TS p.11	Kompl./ set	1		
1.3.	- 400V, I <sub>u</sub> 160A, I <sub>n</sub> 6,3-63 3p 36kA, automatinis jungiklis variklio apsaugai / automatic switch		TS p.11	Kompl./ set	1		
1.4.	- 230V, 20A, 25kA, C char.automatinis jungiklis / automatic switch		TS p.11	Kompl./ set	1		
0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT					
LAIDA/ REV	DATA / DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)/ REVISION STATUS. REASON FOR CHANGE (IF APPLICABLE)					
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.							
LT/EN	STATYTOJAS / OWNER  AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI		DOKUMENTO ŽYMUO / DOCUMENT MARKING  24003-01-TP-E_SŽ			LAPAS/ PAGE 1	LAPŲ/ PAGES 3

		GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G. 2 VILNIUJE PAPRASTOJO REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLO ĮRENGIMAS)				
Poz. Eil.Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos / Name and technical characteristics	Žymuo/ Mark	Mato vnt./ Unit	Kiekis/ Quantity	Pastabos/ Notes	
1.5.	- Srovės transformatorius 800/5A, montuojamas ant šynų, 0,5 tikslumo klasės / Current transformer 800/5A, mounted on busbars, 0.5 accuracy class	TS p.13	Vnt./ Pcs	3		
1.6.	- 400V, tinklo analizatorius / network analyzer	TS p.14	Kompl./ set	1		
2.	400V, 22,0kW dažnio keitiklis, montuojamas tvirtinant prie sienos, IP54 / 400V, 22.0kW frequency converter, wall mounted, IP54	TS p.15	Kompl./ set	1		
3.	Atjungimo dėžutė, 6modulių virštinkinio montavimo, IP65, komplekte su DIN bėgeliu, gnybtynu PE-N, kirtikliu 3F 40A / Disconnection box, 6-module surface mounting, IP65, complete with DIN rail, terminal PE-N, circuit breaker 3F 40A	TS p.12	Kompl./ set	1		
<b>Kabelinės trasos / Cable tracks</b>						
4.	Kabelinis lovys 400x60. Karšto cinkavimo, komplekte su visomis tvirtinimo ir sujungimo detalėmis / Cable tray 400x60. Hot-dip galvanized, complete with all fixing and connecting parts	TS p.18	m.	60		
5.	Karšto cinkavimo dangtis B400 loviui, komplekte su visomis tvirtinimo ir sujungimo detalėmis / Hot-dip galvanized cover for B400 tray, complete with all fixing and connecting parts	TS p.18	m.	60		
6.	Kabelinis lovys 200x60. Karšto cinkavimo, komplekte su visomis tvirtinimo ir sujungimo detalėmis / Cable tray 200x60. Hot-dip galvanized, complete with all fixing and connecting parts	TS p.18	m.	30		
7.	Karšto cinkavimo dangtis B200 loviui, komplekte su visomis tvirtinimo ir sujungimo detalėmis / Hot-dip galvanized cover for B200 tray, complete with all fixing and connecting parts	TS p.18	m.	30		
8.	Profiliuotas montavimo bėgelis / Profiled mounting rail	TS p.18	m	200		
				Lapas	Lapų	Laida
24003-01-TP-E_SŽ				2	3	0

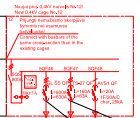
		GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G. 2 VILNIUJE PAPRASTOJO REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS)				
Poz. Eil.Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos / Name and technical characteristics	Žymuo/ Mark	Mato vnt./ Unit	Kiekis/ Quantity	Pastabos/ Notes	
9.	Įvairios metalo konstrukcijos, varžtai, poveržlės, tvirtinimo elementai, profiliai, kampiniai, plokštelės ir t.t., laisvai pasirenkama montavimo eigoje. / Various metal constructions, screws, washers, fasteners, profiles, corners, plates, etc., can be freely selected during installation.	TS p.20	Kompl./ set	1		
10.	PVC vamzdis d50mm / PVC pipe d50mm	TS p.19	m.	20		
11.	PVC lankstus gofruotas vamzdis d20-32mm / PVC flexible corrugated pipe d20-32mm	TS p.19	m.	100		
12.	Sandarinimo medžiagos / Sealing materials	TS p.20	Kompl./ set	1		
13.	Papildomos montažinės medžiagos / Additional installation materials	TS p.20	Kompl./ set	1		
<b>Kabėliai / Cables</b>						
14.	Vidaus Cu kabelis 1x240 mm <sup>2</sup> / Cable Cu 1x240mm <sup>2</sup>	TS p.6	m.	320	Degumo klasė pagal LST - Eca	
15.	Vidaus Cu kabelis 5x10 mm <sup>2</sup> / Cable Cu 5x10mm <sup>2</sup>	TS p.6	m.	25	Degumo klasė pagal LST - Eca	
16.	Ekranuotas vidaus Cu kabelis 5x10 mm <sup>2</sup> / Shielded cable Cu 5x10mm <sup>2</sup>	TS p.7	m.	90	Degumo klasė pagal LST - Eca	
17.	Vidaus Cu kabelis 3x4 mm <sup>2</sup> / Cable Cu 3x4mm <sup>2</sup>	TS p.6	m.	80	Degumo klasė pagal LST - Eca	
18.	Vidaus Cu kabelis apšvietimui 3x1,5 mm <sup>2</sup> / Cable for lighting Cu 3x1,5mm <sup>2</sup>	TS p.6	m.	120	Degumo klasė pagal LST - Eca	
19.	Galinė mova kabeliui Cu 1x240mm <sup>2</sup> / End sleeve for cable Cu 1x240mm <sup>2</sup>	TS p.8	Kompl./ set	8		
<b>Apšvietimas / Lighting</b>						
20.	Hermetinis LED šviestuvas L1500, 46W, 830, IP65 / Hermetic LED light fixture L1500, 46W, 830, IP65	TS p.16	Kompl./ set	6		
21.	Hermetinė sujungimų dėžutė IP55 / Hermetic junction box IP55	TS p.20	vnt./pcs.	1		
<b>Įžeminimas / Grounding</b>						
22.	Plieninė cinkuota juosta 40x4mm / Galvanized steel strip 40x4 mm	TS p.20	m.	70		
23.	Varinis 16mm <sup>2</sup> laidininkas / Copper 6mm <sup>2</sup> conductor	TS p.6	m.	90		
24.	Varinis 6mm <sup>2</sup> laidininkas / Copper 6mm <sup>2</sup> conductor	TS p.6	m.	100		
25.	PVC lankstus gofruotas vamzdis d20mm / PVC flexible corrugated pipe d20mm	TS p.19	m.	100		
26.	Pagalbiniai montažiniai gaminiai / Additional installation materials	TS p.20	Kompl./ set	1		
				Lapas	Lapų	Laida
24003-01-TP-E_SŽ				3	3	0



NO	DESCRIPTION	UNIT	AMOUNT	REMARKS
1	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
2	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
3	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
4	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
5	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
6	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
7	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
8	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
9	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
10	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
11	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
12	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
13	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
14	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
15	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
16	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
17	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
18	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
19	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
20	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
21	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
22	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
23	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
24	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
25	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
26	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
27	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
28	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
29	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
30	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
31	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
32	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
33	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
34	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
35	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
36	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
37	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
38	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
39	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
40	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
41	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
42	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
43	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
44	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
45	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
46	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
47	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
48	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
49	380V/220V/110V/50Hz	3	3	
50	380V/220V/110V/50Hz	3	3	

Aggregate Metering Schedule		Schedule		Remarks	
318B10	318B11	318B12	318B13	318B14	318B15
318B16	318B17	318B18	318B19	318B20	318B21
318B22	318B23	318B24	318B25	318B26	318B27
318B28	318B29	318B30	318B31	318B32	318B33
318B34	318B35	318B36	318B37	318B38	318B39
318B40	318B41	318B42	318B43	318B44	318B45

- Legend:**
- Indication of the cable route, number and size
  - Indication of the cable route, number and size
  - Indication of the cable route, number and size
  - Indication of the cable route, number and size

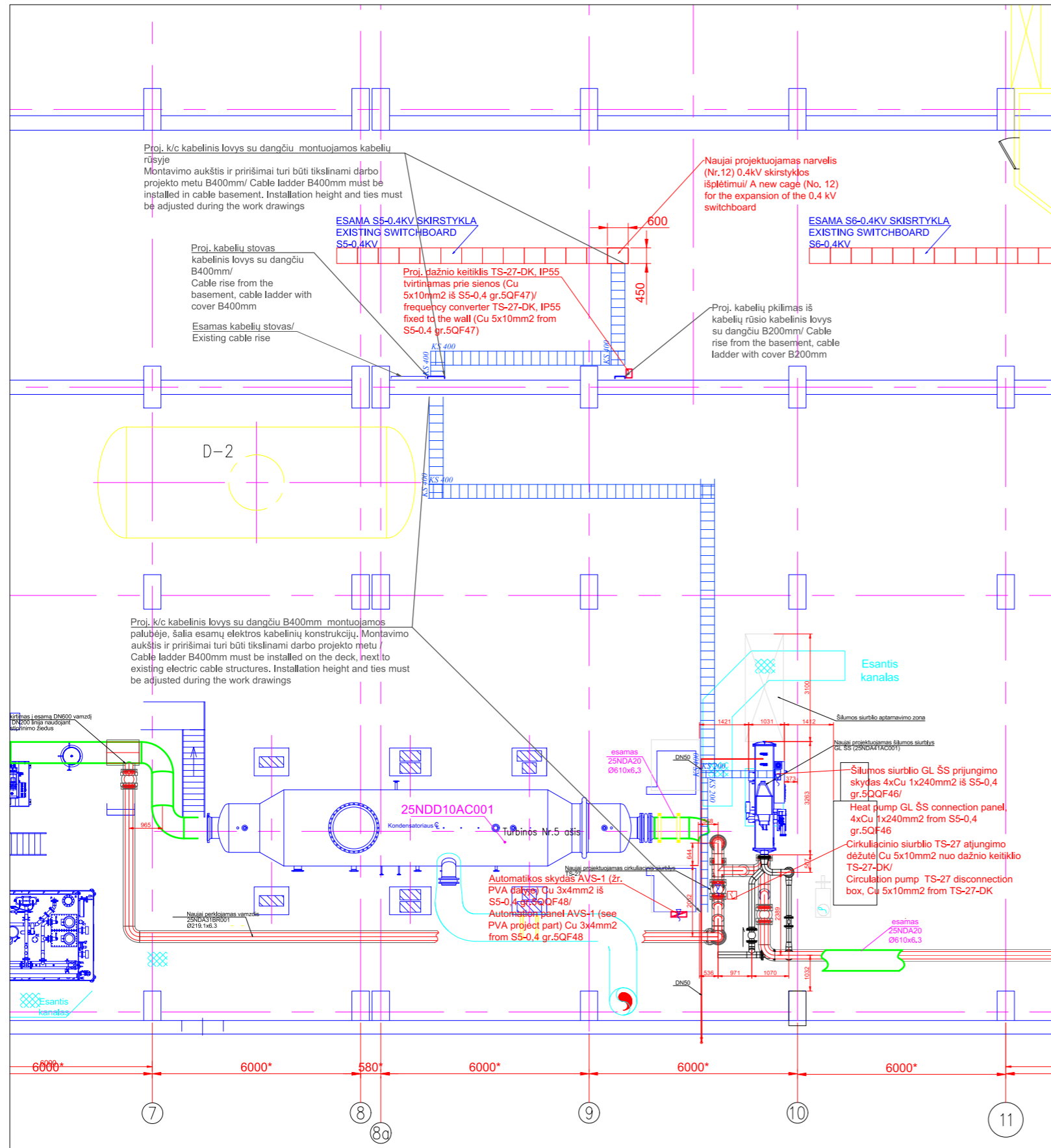


Aggregate Metering Schedule		Schedule		Remarks	
318B10	318B11	318B12	318B13	318B14	318B15
318B16	318B17	318B18	318B19	318B20	318B21
318B22	318B23	318B24	318B25	318B26	318B27
318B28	318B29	318B30	318B31	318B32	318B33
318B34	318B35	318B36	318B37	318B38	318B39
318B40	318B41	318B42	318B43	318B44	318B45

Drawn: [Name]  
Checked: [Name]

NO	TITLE	DATE	REVISION
1	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	1
2	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	2
3	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	3
4	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	4
5	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	5
6	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	6
7	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	7
8	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	8
9	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	9
10	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	10
11	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	11
12	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	12
13	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	13
14	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	14
15	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	15
16	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	16
17	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	17
18	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	18
19	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	19
20	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	20
21	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	21
22	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	22
23	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	23
24	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	24
25	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	25
26	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	26
27	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	27
28	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	28
29	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	29
30	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	30
31	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	31
32	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	32
33	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	33
34	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	34
35	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	35
36	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	36
37	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	37
38	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	38
39	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	39
40	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	40
41	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	41
42	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	42
43	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	43
44	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	44
45	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	45
46	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	46
47	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	47
48	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	48
49	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	49
50	380V/220V/110V/50Hz	2023-10-27	50

SITUACIJOS PLANAS/ THE SITUATION PLAN



SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI/ MARKS

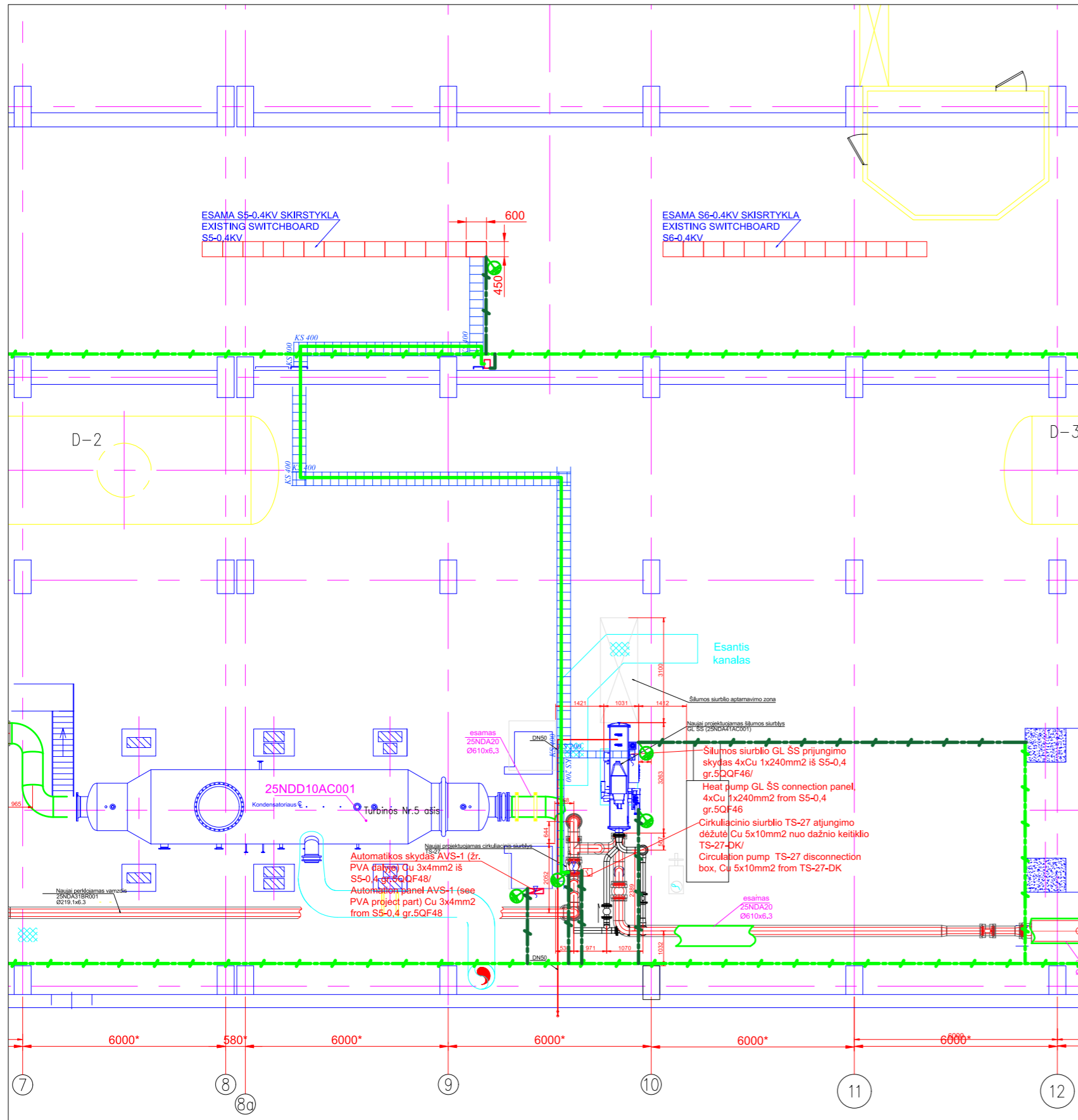
- KARŠTO CINKAVIMO KAB. LOVYS B75mm, H60mm  
HOT GALVANIZED CABLE TRAY B75mm, H60mm
- KARŠTO CINKAVIMO KAB. LOVYS B200mm, H60mm  
HOT GALVANIZED CABLE TRAY B200mm, H60mm
- KARŠTO CINKAVIMO KAB. LOVYS B400mm, H60mm  
HOT GALVANIZED CABLE TRAY B400mm, H60mm
- ELEKTROS PASKIRTYMO SKYDAS  
ELECTRICAL DISTRIBUTION PANEL
- ĮVADAS ELEKTROS ĮRENGINIŲ PRIJUNGIMUI, KABELIO SKERSPĮJ. IR GRUPE NURODYTI BRĖŽINYJE, L2M LAIDO IŠVADAS  
INTRODUCTION FOR CONNECTION OF ELECTRICAL DEVICES, CABLE AND GROUP INDICATED ON DRAWING, L2M WIRE
- ATJUNGIMO DĖŽUTĖ, VT, IP54, KOMPLEKTE: ATJUNGIMO KIRTIKLIS 40A, 400V  
DISCONNECTION BOX, IP54, INCLUDED: DISCONNECT SWITCH 40A, 400V

PASTABOS/ NOTES

1. Privedimai iki elektros prietaisų atliekami PE vamzdiuose. 1. Leads to electrical devices are made in PE pipes.
2. Privedimo taškai turi būti tikslinami darbo projekte. 2. Delivery points must be specified in the work project.
3. Kabelinės trasos turi būti tikslinamos darbo projekte. 3. Cable routes must be specified in the work project.
4. Darbus atlikti pagal galiojančius EJJBT, ELIJT taisyklių reikalavimus. 4. Perform the work in accordance with the valid requirements of the EJJBT, ELIJT rules.
5. Matmenys būtina tikslinti vietoje, brėžinys neskirtas matuoti. 5. Dimensions must be adjusted on site, the drawing is not intended for measurement.

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT
LAI DA/REV	DATA/DATE	LAI DOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) /REVISION STATUS, REASON FOR CHANGE
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS/ NAME OF THE PROJECT GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G.2, VILNIUJE PAPRASTOJO REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS) STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS/ BUILDING NUMBER AND NAME  01 - GAMYBINIS PASTATAS/ 01 - PRODUCTION BUILDING
		DOKUMENTO PAVADINIMAS/ NAME OF DOCUMENT  SITUACIJOS PLANAS SU ELEKTROS TINKLAIS M1:100/ SITUATION PLAN WITH ELECTRICAL NETWORKS M1:100
LT/EN	STATYTOJAS/ OWNER	DOKUMENTO ŽYMUO/ DOCUMENT MARKING
	AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	24003-01-TP-E_B-02
		LAPAS/ PAGE
		LAPŲ/ PAGES
		0
		1
		1

ĮŽEMINIMO PLANAS/ GROUNDING PLAN



SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI/ MARKS

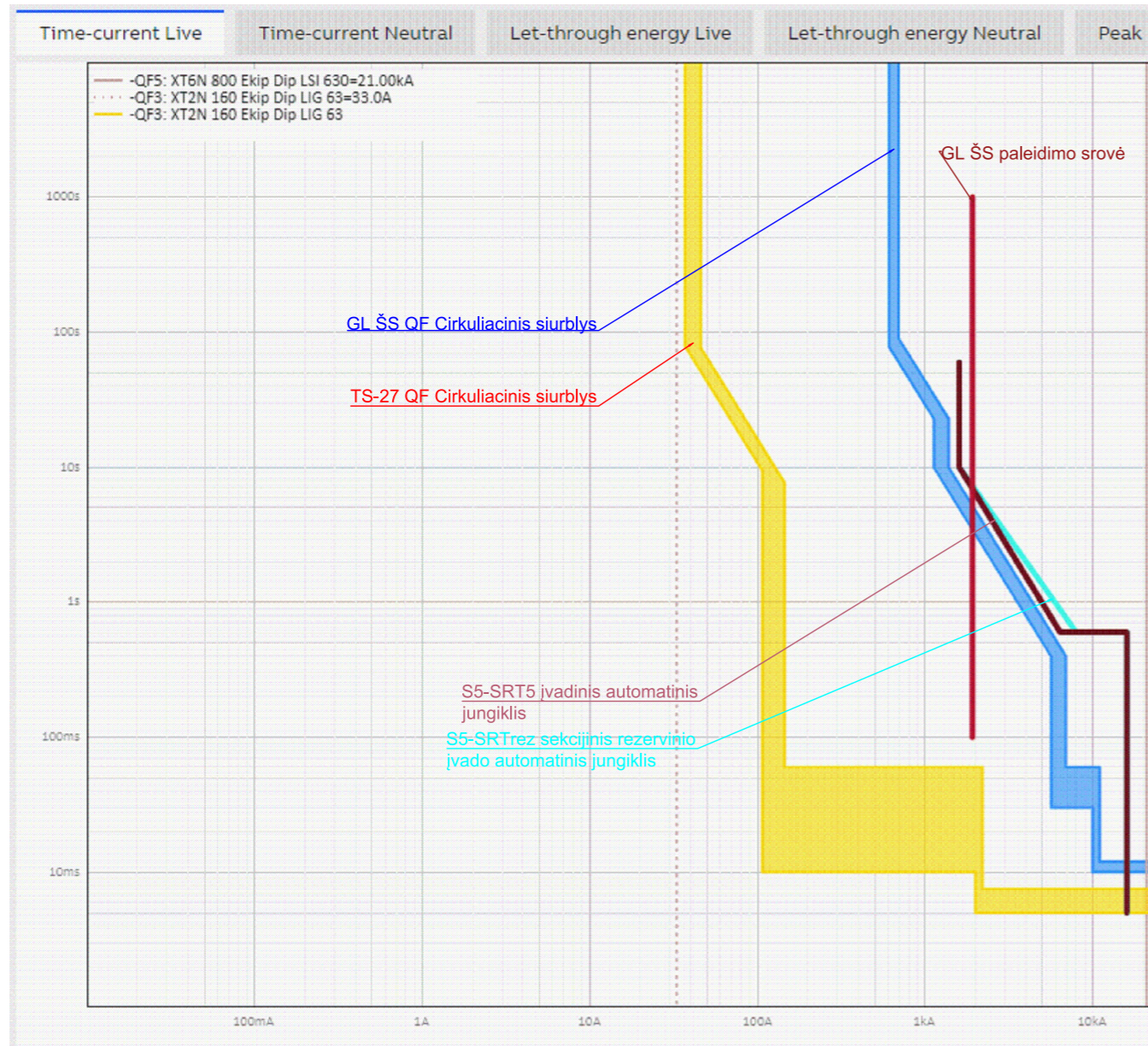
- ESAMA CINKUOTA ĮŽEMINIMO JUOSTA / EXISTING GALVANIZED GROUND STRIP
- CINKUOTA ĮŽEMINIMO JUOSTA 40x4MM / GALVANIZED GROUND STRIP 40x4MM
- ĮŽEMINIMO LAIDAS CU 1x16MM2 GŽ / GROUNDING WIRE CU 1x16MM2 GŽ
- ĮŽEMINIMO JUNGTIS, IŠVADAS SU VARŽTINIŲ PRIJUNGIMU IŠ CINKUOTOS PLIENO JUOSTOS ŽN 40X4MM

PASTABOS/ NOTES

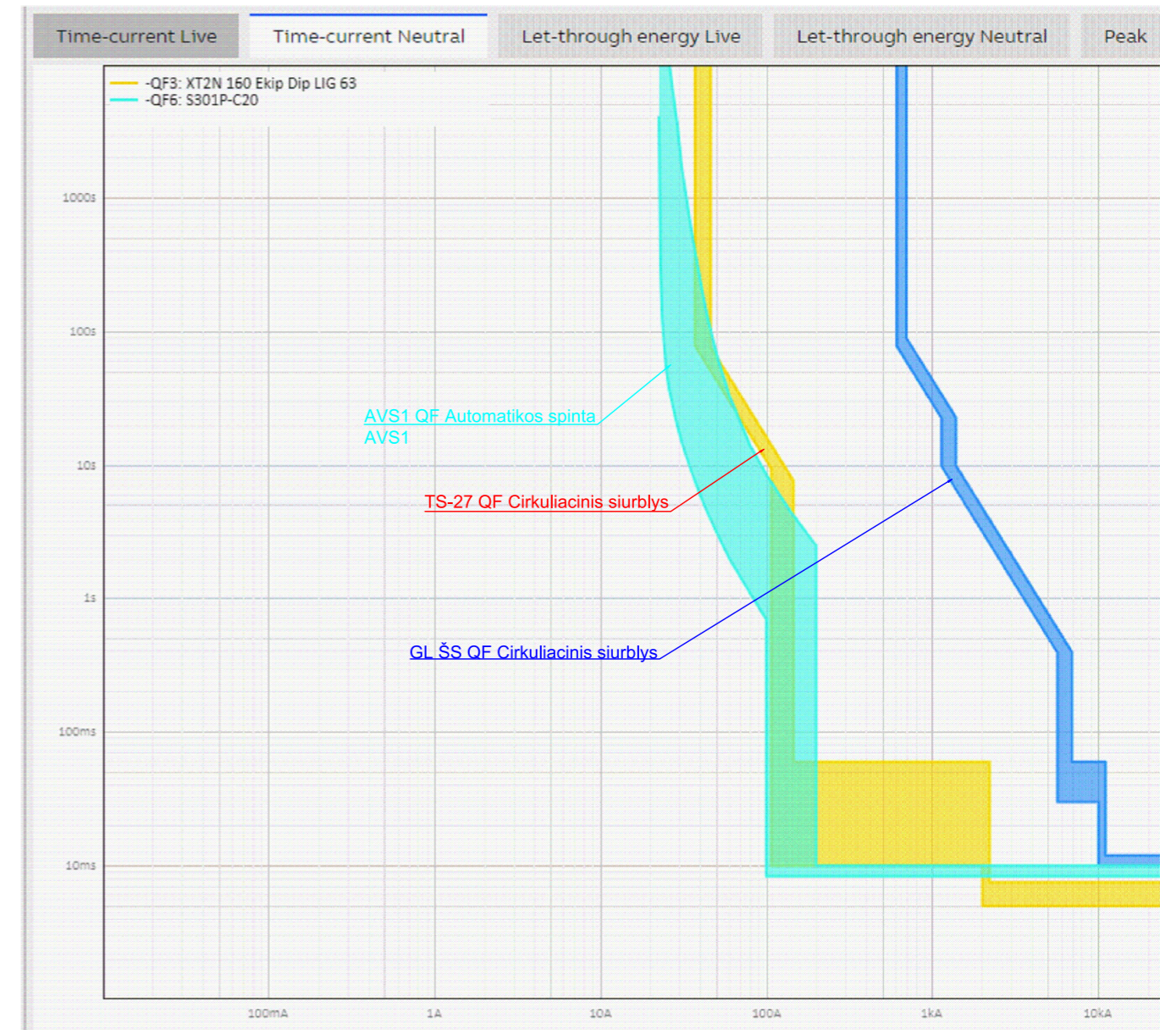
1. Įžeminimo juosta montuojama tvirtinant ant grindų
  2. Naujai sumontuota įžeminimo juosta turi būti nudažyta.
  3. Tarp dažnio keitiklio ir cirkuliacinio siurblio turi būti paklotas išlyginimasis įžeminimo laidininkas panaudojant Cu 1x16mm2 laidą.
  4. kabelinis lovy su dangčiu turi būti prijungtos prie įžeminimo šynos panaudojant Cu 1x6mm2 izoliuotus laidus.
  5. Darbus atlikti pagal galiojančius EIJBT, ELIJT taisyklių reikalavimus.
  6. Matmenis būtina tikslinti vietoje, brėžinys neskirtas matuoti.
1. The grounding strip is installed by fixing it on the floor
  2. The newly installed grounding strip must be painted.
  3. Between the frequency converter and the circulation pump, a long grounding conductor must be laid using a Cu 1x16mm2 wire.
  4. The cable ladder must be connected to the ground bus using Cu 1x6mm2 insulated wires.
  5. Perform the work in accordance with the valid requirements of the EIJBT, ELIJT rules.
  6. Dimensions must be adjusted on site, the drawing is not intended for measurement.

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT		
LAIDA/REV	DATA/DATE	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) /REVISION STATUS, REASON FOR CHANGE		
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS/ NAME OF THE PROJECT GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G.2, VILNIUJE PAPRASTOJO REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS) STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS/ BUILDING NUMBER AND NAME 01 - GAMYBINIS PASTATAS/ 01 - PRODUCTION BUILDING		
		DOKUMENTO PAVADINIMAS/ NAME OF DOCUMENT ĮŽEMINIMO PLANAS M1:100/ GROUNDING PLAN M1:100	LAIDA/ REV	0
LT/EN	STATYTOJAS/ OWNER AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	DOKUMENTO ŽYMUO/ DOCUMENT MARKING 24003-01-TP-E_B-03	LAPAS/ PAGE	LAPŲ/ PAGES 1 1

SELEKTYVUMO KREIVĖS TRIFAZIAME REŽIME /  
SELECTIVITY CURVES IN THREE-PHASE MODE

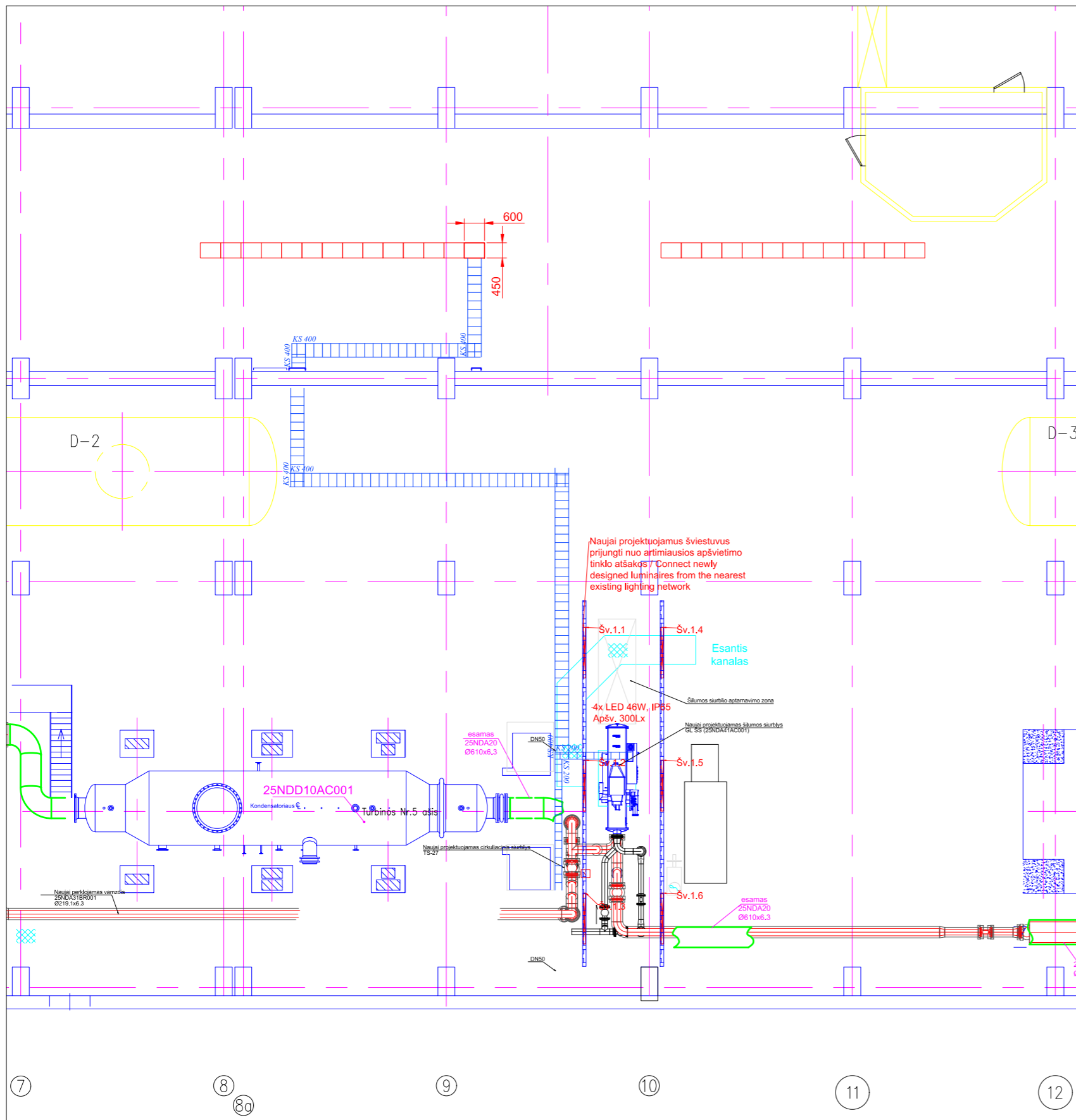


SELEKTYVUMO KREIVĖS VIENFAZIAME REŽIME /  
SELECTIVITY CURVES IN ONE-PHASE MODE



0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT		
LAIDA/REV	DATA/DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) /REVISION STATUS. REASON FOR CHANGE		
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS/ NAME OF THE PROJECT GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G.2, VILNIUJE PAPRASTOJO REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS) STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS/ BUILDIN NUMBER AND NAME 01 - GAMYBINIS PASTATAS/ 01 - PRODUCTION BUILDING		
		DOKUMENTO PAVADINIMAS/ NAME OF DOCUMENT SELEKTYVUMO KREIVĖS / SELECTIVITY CURVES		LAIDA/REV 0
LT/EN	STATYTOJAS/ OWNER AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	DOKUMENTO ŽYMUO/ DOCUMENT MARKING 24003-01-TP-E_B-04		LAPAS/PAGE 1 / LAPŲ/PAGES 1

APŠVIETIMO PLANAS/ LIGHTING PLAN



SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI/ MARKS

- KARŠTO CINKAVIMO KAB. LOVYS B75mm, H60mm  
HOT GALVANIZED CABLE TRAY B75mm, H60mm
- Šv.1.x HERMETINIS LED ŠVIESTUVAS L1500, 46W, 830, IP65  
HERMETIC LED LIGHT FIXTURE L1500, 46W, 830, IP65

PASTABOS/ NOTES

1. Naujai projektuojamus šviestuvus prijungti nuo artimiausio esamo apšvietimo tinklo
  2. Šviestuvų montavimo aukštis tikslinamas darbo projekte, pagal technologinių vamzdynų aukščius
  3. Apšvietim valdymas esamas, prisijungiama prie esamo tinklo.
  4. Darbus atlikti pagal galiojančius EJJBT, ELIJT taisyklių reikalavimus.
  5. Matmenis būtina tikslinti vietoje, brėžinys neskirtas matuoti.
1. Connect the newly designed luminaires from the nearest one existing lighting network
  2. The installation height of the luminaires must be specified in the work project, according to the heights of the technological pipelines
  3. Lighting control is present, connecting to the existing network.
  4. Perform the work in accordance with the valid requirements of the EJJBT, ELIJT rules.
  5. The dimensions must be adjusted on site, the drawing is not intended for measurement.

0	2024-04	DERINIMUI / FOR AGREEMENT	
LAIDA/REV	DATA/DATE	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA) /REVISION STATUS, REASON FOR CHANGE	
KVAL. PATV. DOK. NR./ NO OF CERT.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS/ NAME OF THE PROJECT GAMYBINIO PASTATO ELEKTRINĖS G.2, VILNIUJE PAPRASTOJO REMONTO PROJEKTAS (E2 TG5 ŠILUMOS SIURBLIO ĮRENGIMAS) STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS/ BUILDING NUMBER AND NAME 01 - GAMYBINIS PASTATAS/ 01 - PRODUCTION BUILDING	
		DOKUMENTO PAVADINIMAS/ NAME OF DOCUMENT	LAIDA/REV
		APŠVIETIMO PLANAS M1:100/ LIGHTING PLAN M1:100	0
LT/EN	STATYTOJAS/ OWNER	DOKUMENTO ŽYMUO/ DOCUMENT MARKING	LAPAS/ LAPŲ / PAGE/ PAGES
	AB VILNIAUS ŠILUMOS TINKLAI	24003-01-TP-E_B-05	1 1

## PROJEKTAVIMO IR PROJEKTO VYKDYMO PRIEŽIŪROS PASLAUGŲ PIRKIMO TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

### 1. PIRKIMO OBJEKTAS

E-2 TG-5 atliekinės šilumos atgavimas šilumos siurbliu techninio projekto parengimo ir projekto vykdymo priežiūros paslaugos.

Sutrumpinimas	Reikšmė
Užsakovas	AB Vilniaus šilumos tinklai, tiekėjo darbo rezultato gavėjas
Tiekėjas/ Projektuotojas	Juridinis asmuo, įsipareigojęs teikti projektavimo ir projekto vykdymo priežiūros paslaugas pagal Užsakovo techninę specifikaciją ir keliamus reikalavimus
E-2	Objektas ir jo adresas – AB Vilniaus šilumos tinklai termofikacinė elektrinė Nr. 2, Elektrinės g. 2, Vilnius.
TG-5	Turbogeneratorius Nr. 5
GK-4	Biokuro garo katilas Nr. 4
KŠS	Kompresorinis šilumos siurblys
DK	Dažnio keitiklis
RAA	Relinė apsauga ir automatika

#### 1.1. PIRKIMO OBJEKTO TIKSLAS

Projekto tikslas yra sumažinti šilumos gamybos sąnaudas, dar efektyviau naudoti E-2 šilumos šaltinius, pastatus ir teritoriją, mažinti šilumos gamybos poveikį aplinkai bei papildomai išnaudoti atliekinės šilumos potencialą.

#### 1.2. REIKALAVIMAI PROJEKTAVIMUI

1.	Projekto dokumentų atlikimo kalba (-os)	Lietuvių, <b>anglų</b>
2.	Nurodymai projekto dokumentų komplektavimui, įforminimui, dokumentų komplektų skaičius	Pilnai sukomplektuotą projektinę dokumentaciją sudaro: 1. popierinė – 2 (du) egz. (tame tarpe su originaliais parašais – 1 (vienas) egz.), 2. elektroninė (formatu *.pdf arba *.adoc) – 1 (vienas) egz., 3. elektroninė (redaguojamu formatu *.dwg , *.xlsx, *.docx, ar pan.) – 1 (vienas) egz. 4. Visoje skaitmenine forma pateiktoje dokumentacijoje turi būti laisvai atliekama teksto, tekstinių (raidės, skaičiai, tekstiniai simboliai) žymėjimų paieška su šią dokumentaciją atidarancia programine įranga įvedant teksto ar žymėjimo fragmentą į programos paieškos laukelį.

**1.2.1.** Jeigu Techninėse specifikacijoje nurodytos parametų tikslios skaitinės reikšmės, tai reiškia ribą, nuo kurios neturi būti nukrypta į blogesnę Užsakovui pusę.

**1.2.2.** Jeigu apibūdinant objektą Techninėje specifikacijoje ar kituose pirkimo dokumentuose ar jų prieduose nurodytas konkretus modelis ar šaltinis, konkretus procesas ar prekės ženklas, patentas, tipai, konkreti kilmė ar gamyba, toks nurodymas Tiekėjo turi būti suprantamas kaip nurodytas „arba lygiavertis“.

**1.2.3.** Jeigu apibūdinant objektą Techninėje specifikacijoje ar kituose pirkimo dokumentuose ar jų prieduose nurodyti standartai, techniniai liudijimai ar bendrosios techninės specifikacijos, toks nurodymas Tiekėjo turi būti suprantamas kaip nurodytas „arba lygiavertis“.

### **1.3. PROJEKTAVIMO DARBŲ APIMTYS**

Tiekėjas turi parengti ir su Užsakovu suderinti E-2 TG-5 atliekinės šilumos atgavimas šilumos siurbliu techninį projektą. Turi būti numatytos tokios projekto dalys:

- 1) Bendroji;
- 2) Technologijos;
- 3) Elektrotechnikos;
- 4) Procesų valdymo ir automatizacijos;
- 5) Šilumos gamybos ir tiekimo;
- 6) **Kitos dalys, atsižvelgiant į projektuojamų sistemų specifiką ir norminių dokumentų reikalavimus;\***  
\*Tiekėjas turi įvertinti, kurias projekto dalis turi parengti vadovautis STR1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ reikalavimais.
- 7) **Tiekėjas kartu su techniniu projektu privalo parengti ir pateikti Užsakovui objektines bei lokales projektuojamų darbų, medžiagų ir įrangos sąmatas.**

Pastabas ir komentarus Užsakovas teikia tik pilnos apimties, kokybiškam E-2 TG-5 atliekinės šilumos atgavimo šilumos siurbliu techniniam projektui. Nekokybišku techniniu projektu laikomas toks techninis projektas, kuris tenkina bent du iš šių kriterijų:

- 1) daug gramatinių ir kalbos klaidų,
- 2) neišskirtos rekomendacijos,
- 3) neaiški dokumento struktūra;
- 4) techninis projektas parengtas ne pagal galiojančius teisės aktus, sutarties nuostatas ir Užsakovo techninę specifikaciją.

Tiekėjas per 5 (penkias) d. d. privalo atsakyti į visas Užsakovo pateiktas pastabas ir komentarus, pateikiant lentelę, kurioje nurodomi Užsakovo klausimai, Tiekėjo atsakymai ir nuoroda į konkrečią techninio projekto vietą, kurioje atlikti pakeitimai. Tokia lentelė turi būti pateikiama \*.docx formato failu elektroniniu paštu su kiekviena atnaujinta techninio projekto versija.

Suprojektuota šilumos siurblio sistema, įrenginiai, turi būti apsaugoti nuo užšalimo.

Suprojektuota atliekinės šilumos atgavimo sistema turi būti pritaikyta prie esančios TG-5 garo termofikacinės elektrinės technologinės schemos įvertinus jos technologinius procesus ir darbinius parametrus. **Prieš pradėdamas projekto dokumentacijos rengimą, Tiekėjas privalo atvykti į objektą susipažinti su TG-5 garo termofikacinės elektrinės technologine schema, procesais bei parametrais.**

Projektuojant sistemą numatyti nuotolinį parametru atvaizdavimą ir valdymą esamoje Užsakovo WinCC 6.1 sistemoje bei valdymą iš vietinio operatoriaus pultelio. Pagalbinių KŠS įrenginių valdymo sistema, jei reikia, kitų posistemų turi būti pilnai integruota į esamą SCADA.

Suprojektuoti termofikato apskaitos prietaisus, kurie turi atitikti teisinės metrologijos, I-os klasės skaitikliams keliamus reikalavimus.

Techninio projekto techninės specifikacijos turi būti parengtos vadovaujantis viešuosius pirkimus reglamentuojančiais teisės aktais ir atitikti bent 3 (trijų) skirtingų gamintojų gaminius. Projektuotojas, teikdamas derinti techninį projektą, Užsakovui turi pateikti ne mažiau kaip 3 (tris) komercinius pasiūlymus įrangai.

Tiekėjas privalės teikti Užsakovui atsakymų projektus į rangos darbų konkurso metu tiekėjų pateiktus klausimus, susijusius su parengtu techniniu projektu. Atsakymų projektai

į klausimus turi būti pateikti Užsakovui ne vėliau kaip per 3 (tris) d. d.. Atsakymai turi būti aiškūs ir nedviprasmiški.

Techninio projekto sprendiniai, esant poreikiui, turi būti suderinti su atsakingomis institucijomis, esant poreikiui, turi būti gauti leidimai.

Techninio projekto klaidų, prieštaravimų, neatitikimų normatyviniams dokumentams ir Užsakovo parengtai projektavimo užduočiai taisyimas neatlygintinas.

Projektavimo metu visų vykusių susitikimų su Užsakovo atstovais protokolų rengimas. Protokolų projektai rengiami ir pateikiami Užsakovui tvirtinimui per 1 (vieną) d. d. po susitikimo (parengti protokolai turi būti pateikti word formatu, neužrakinti ir lengvai koreguojami, Užsakovo pateiktoje formoje). Užsakovas bet kuriuo metu protokolų rengimą gali perimti ir (arba) gražinti jų rengimą Projektuotojui.

Tiekėjas įsivertina dokumentų, brėžinių spausdinimo išlaidas.

#### **1.4. PROJEKTO VYKDYMO PRIEŽIŪROS PASLAUGŲ TEIKIMAS**

**1.4.1** Vykdamas statybos darbus turės būti teikiamos Projekto vykdymo priežiūros paslaugos. Statybos darbų metu Tiekėjas turi dalyvauti visuose darbinuose susitikimuose su rangovu, techniniu prižiūrėtoju ir Užsakovu (Užsakovui pareikalavus).

**1.4.2** Tiekėjas ne rečiau kaip 1 (vieną) kartą per 2 (dvi) savaites turi lankytis statybvietyje ir vertinti atliekamų darbų atitiktį techninio projekto sprendiniams (Užsakovui pareikalavus).

**1.4.3** Projektuotojas privalo konsultuoti Užsakovą visais klausimais, susijusiais su parengtu techniniu projektu bei jo įgyvendinimu.

**1.4.4** Projektuotojas kiekvieną mėnesį visą statybų laikotarpį rengs ir teiks Užsakovui Projektuotojo pasirašytas skaitmenines ataskaitas, \*.pdf formatu, kuriose turi būti nurodyta pagrindė informacija apie techninio projekto vykdymo priežiūros eigą, techninio projekto sprendinius ir jų tikslinimus, pakeitimus.

#### **1.5. ĮSIPAREIGOJIMŲ ATLIKIMO TERMINAI**

**1.5.1.** Tiekėjas privalo per 10 (dešimt) d. d. nuo Sutarties pasirašymo dienos suderinti Paslaugų teikimo grafiką su Užsakovu. Paslaugų teikimo grafikas turi būti parengtas ir pateiktas Užsakovui suderinti ne vėliau kaip per 3 (tris) d.d. nuo Sutarties įsigaliojimo dienos. Užsakovas privalo suderinti Projektuotojo pateiktą Paslaugų teikimo grafiką ar pateikti pastabas ne vėliau kaip per 3 (tris) d. d. nuo jo pateikimo derinimui dienos. Jei Užsakovas pateikia pastabas Projektuotojo pateiktam Paslaugų teikimo grafikui, Projektuotojas privalo į jas atsižvelgti ir pateikti patikslintą Paslaugų teikimo grafiką Užsakovui galutiniam suderinimui ne vėliau kaip per 3 (tris) d. d. nuo pastabų gavimo dienos.

**1.5.2.** Tiekėjas įsipareigoja parengti ir suderinti Techninį projektą per 3 (tris) mėnesius nuo sutarties įsigaliojimo dienos.

**1.5.3.** Statinio projekto vykdymo priežiūros užsakymo atveju: Tiekėjas turi teikti statinio projekto vykdymo priežiūros paslaugas per visą statybos darbų vykdymo laikotarpį, 6 (šešis) mėnesius, bet ne trumpiau kaip iki visiško sutartinių įsipareigojimų įvykdymo.

**1.5.4.** Šios techninės specifikacijos nepakeičia normatyvinių dokumentų ir standartų taikomų inžinerinių sistemų ir įrenginių projektavimui, o juos tik papildo.

## **2. PIRKIMO OBJEKTO PRITAIKYMO SRITIS**

### **2.1. ESAMA SITUACIJA IR PROJEKTO APRAŠYMAS**

Pagrindinė Užsakovo veikla – šilumos ir elektros energijos gamyba, šilumos energijos paskirstymas bei pardavimas vartotojams ir elektros energijos tiekimas į perdavimo ir skirstomuosius elektros tinklus.

E-2 dviejose katilinėse įrengti septyni gamtinėmis dujomis kūrenami vandens šildymo katilai, taip pat yra trys garo katilai, kūrenami gamtinėmis dujomis bei vienas garo katilas, kūrenamas biokuru (drėgna smulkinta mediena, miško atliekomis). Biokuru kūrenamas garo katilas veikia ištisus metus ir tiekia garą elektros gamybai, o turbinoje atidirbęs garas pašildo šilumos tinklų vandenį. Grįžtamasis šilumos tinklų vanduo taip pat pašildomas ir GK-4 BKZ-75-39 kondensaciniame dūmų ekonomizeryje. E-2 yra pagrindinis Vilniaus integruoto šilumos tiekimo tinklo šilumos šaltinis. Dalis dujomis kūrenamų katilų atlieka pikinių bei rezervinių galių vaidmenį.

Turbina, su kurios veikimu yra susijusi atliekinės šilumos generacija (apie 0,7 MW atliekinės šilumos):

Garo turbina - MARC 4-C01 skirta sukurti JEUMONT ELECTRIC firmos sinchroninį generatorių, gaminti elektros energiją, galia – 16,8 MW.

E-2 pagrindinio gamybinio korpuso ir TG-5 savųjų reikmių 0,4 kV elektros maitinimas užtikrinamas trimis 6/0,4 kV transformatoriais (SRT-5, SRT-6, SRT-rez., kiekvienas po 1000 kVA galios) ir nuo jų pajungtomis dvejomis 0,4 kV sekcijomis S5-0,4 ir S6-0,4 su jų prijunginių bei rezerviniais narveliais. Narveliuose sumontuoti automatiniai jungikliai. Kiekviena iš sekcijų turi du maitinimus: darbinį ir rezervinį. Sekcijų S5-0,4 ir S6-0,4 maitinimo rezervavimą atlieka ARĮ schema (**1 priedas „222100 E2 OS-3 Pagrindinio korpuso sekcijų S5-0,4 ir S6-0,4 operatyvine) schema“**).

Sekcijų spintos yra dalinai pakeistos į Merlin Gerin gamintojo spintas. Jose sumontuoti ABB automatiniai išjungikliai.

Trumpo jungimo srovės sekcijose:  $I^{(3)}_{max}=24,3$  kA,  $I^{(3)}_{min}=19,3$  kA. Įrengtas S5-0,4 ir S6-0,4 darbinių įvadų automatinų jungiklių išjungimas suveikus juos maitinančio transformatoriaus 6 kV jungtuvo apsaugomis į 6kV jungtuvo išjungimą. Visuose sekcijų narveliuose esami automatiniai jungikliai saugo prijunginius ir juos išjungia esant juose arba juos maitinančiuose kabeliuose gedimams.

Elektros tinklo įžeminimo sistema – TN – C.

Tikslo įgyvendinimui siekiama panaudoti atliekinės šilumos šaltinius esančius E-2 teritorijoje: turboagregato TA-5 tepimo, reguliavimo alyvų bei generatoriaus oro aušintuvo generuojamą šilumą, kuri šiuo metu nuvedama glikolio/vandens aušalu ir šalinama į aplinką aušyklių (elektrinių ventiliatorių) pagalba. Šią ~30°C atliekinę šilumą planuojama atgauti šilumos siurblio(-ių) pagalba, jo(-ų) kompresoriuje pakėlus temperatūrą būtų panaudojama pašildyti termofikacinį vandenį, taip pakeičiant dalį dujiniais vandens šildymo katilais generuojamos šilumos.

**2 priede „TA-5 aušinančio vandens sistemos schema“** pateikiama TA-5 aušinančio vandens schema, joje galima matyti kaip uždareme cikle cirkuliuoja aušalas nuimdamas turbinos šilumą bei ją priverstiniu būdu, aušyklių – ventiliatorių pagalba, atiduoda lauke aplinkos orui.

Tikslas sistemos patobulinimas – kompresorinio šilumos siurblio įrengimas – pavaizduotas **3 priede „Turbinos aušinančio vandens sistemos atliekinės šilumos atgavimo principinė schema“**. Įrengus šilumos siurblių, turbinos veikimo metu jam būtų suteikiamas prioritetas prieš lauke esančias aušyklės, taigi turėtų būti įrengiamos aušyklių apėjimo sklendės, kurios būtų atidaromos ir aušalas cirkuliuotų kaip įprasta uždareme cikle tik jau nepatekdamas į aušyklės (uždarant praėjimą į jas), o praeidamas pro šilumos siurblio išgarintuvą ir atiduodamos šilumos kiekį, šilumos siurblio išgarintuvo šilumos galią reguliuojant pagal užduotą aušalo temperatūrą už šilumos siurblio. Aušyklės liktų kaip atsarginis / rezervinis variantas, automatiškai aktyvuojamas, praleidžiant dalį arba visą aušalo srautą į jas, šilumos siurblio gedimo ar avarijos metu arba aušalo atliekinės šilumos galiai viršijant šilumos siurblio maksimalią išgarintuvo galią.

Kitoje šilumos siurblio pusėje, kondensatoriuje, atgautas šilumos kiekis elektros kompresoriaus pagalba suslėgtas ir aukštesnės temperatūros kondensatoriuje šilumos mainų būdu būtų panaudojamas pašildyti grįžtamą centralizuotų šilumos tinklų (CŠT)

vandenį. CŠT grįžtamo vandens debitas per šilumos siurblio kondensatorių reguliuojamas automatiškai stengiantis išlaikyti temperatūrą už šilumos siurblio(-ių) artimą temperatūrai už turbinos kondensatoriaus.

### **3. NURODOMAS STANDARTAS, TECHNINIS LIUDIJIMAS AR BENDROSIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS**

*Galiojančios redakcijos dokumentai ir teisės aktai bei standartai, kurių reikalavimus turi atitikti projektuojami elektrotechniniai įrenginiai (jais neapsiribojant):*

- Įrenginių gamintojų instrukcijos;
- Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. spalio 29 d. įsakymu Nr. 1-211;
- Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2012 m. vasario 3 d. įsakymu Nr. 1-22;
- Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. 1-309;
- Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gegužės 27 d. įsakymu Nr. 1-134,
- Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 15 d. įsakymu Nr. 1-303;
- Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. kovo 5 d. įsakymu Nr. 1-52;
- Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr. 1-100;
- Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas, patvirtintas Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2016 m. spalio 26 d. įsakymu Nr. 1-281;
- Bendrosios priešgaisrinės saugos taisyklės, patvirtintos Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie VRM direktoriaus 2005 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. 64;
- LST EN 50178:2001 Elektroninių įrenginių naudojimas elektros įrangoje (arba lygiavertis);
- LST EN 50334:2002 Elektros kabelių gyslų ženklavimas atpažįstamaisiais užrašais (arba lygiavertis);
- LST EN 60204-1+AC:2000 Mašinų sauga. Mašinų elektros įranga. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai (arba lygiavertis);
- LST HD 60364-4-443:2006 Elektriniai pastatų įrenginiai. 4-44 dalis. Saugos priemonės. Apsauga nuo įtampos trikdžių ir elektromagnetinių trikdžių. 443 skyrius. Apsauga nuo atmosferinės kilmės arba perjungimo viršįtampių (arba lygiavertis);
- LST EN 60529:1999 Gaubtų sudaromos apsaugos laipsniai (IP kodai) (arba lygiavertis);
- LST EN 60617:2001 Grafiniai schemų simboliai. 1-13 dalys (arba lygiavertis);
- LST EN 61000-6-2:2005 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-2 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas pramoninės aplinkos poveikiui (IEC 61000-6-2:2005) (arba lygiavertis);
- IEC/TS 61000-6-5:2001 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-5-oji dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas elektros stočių ir pastočių aplinkai (arba lygiavertis);
- LST EN 61082-1: 2006 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 1 dalis Taisyklės (arba lygiavertis);

- LST EN 61082-2:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 2 dalis. Funkcinės schemos (IEC 61082-2:1993) (arba lygiavertis);
- LST EN 61082-3:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 3 dalis. Sujungimų schemos, lentelės ir sąrašai (IEC 61082-3: 1993) (arba lygiavertis);
- LST EN 61082-4:2001 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 4 dalis. Išdėstymo ir įrengimo dokumentai (IEC 61082-4: 1996) (arba lygiavertis);
- LST EN 61175:2001 Signalų ir sujungimų žymėjimas (arba lygiavertis);
- IEC 61312-1:1995 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 1 dalis. Bendrieji principai;
- IEC/TS 61312-4:1998 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 4 dalis. Įrenginių apsauga egzistuojančiuose statiniuose;
- LST EN 61355:2001 Įrengimų, sistemų ir įrangos dokumentų klasifikavimas ir žymėjimas (IEC 61355:1997) (arba lygiavertis);
- IEC 61506:1997 Technologinio proceso matavimai ir valdymas. Taikomosios programinės įrangos dokumentacija;
- LST EN 61508: 2002 Elektrinių-elektroninių ir (arba) elektroninių programuojamųjų su sauga siejamų sistemų funkcinė sauga. 1 - 3 dalys (arba lygiavertis).

### **3.1. REIKALAVIMAI ELEKTROTECHNINIAMS ĮRENGINIAMS**

**3.1.1.** Rengdamas įrenginių specifikaciją, Projektuotojas turi vadovautis 1.3 punkto reikalavimais, kartu pateikti jų technines charakteristikas.

**3.1.2.** Projektuojami įrenginiai ir medžiagos, jei nenurodyta kitaip, turi būti paskaičiuoti darbui prie aplinkos temperatūros +5 - +40 °C (montuojamos patalpose) ir -30 - +40 °C (montuojamos lauke).

**3.1.3.** Įrenginių tarnavimo laikas – ne mažiau kaip 25 metai, o įrenginiams turintiems elektronikos ir puslaidininkinių elementų tarnavimo laikas 15 metų.

**3.1.4.** Projektuojant atlikti reikiamus elektros įrenginių ir apsaugų skaičiavimus, jų pagrindu priimti projektinius sprendimus. Visa elektros įrenginių relinių apsaugų, valdymo ir signalizacijų (toliau tekste RAA) aparatūra turi būti parinkta taip, kad užtikrinti įrengimų apsaugą nuo visų elektros įrenginių gedimų (trumpų jungimų, perkrovų ir RAA turi veikti selektyviai).

**3.1.5.** Techninio projekto elektrotechnikos dalyje būtina suprojektuoti:

**3.1.5.1.** visus reikalingus šilumos siurblio elektrotechnikos įrenginius, užtikrinančius naujos ir esamos įrangos funkcionalumą darbo ir avarinėmis sąlygomis;

**3.1.5.2.** naujų įrenginių elektros maitinimą numatyti iš sekcijų S5-0,4 ar (ir, jei bus suprojektuoti du elektros įvadai) S6-0,4;

Šilumos siurblio elektros įrenginius užmaitinti iš esamos sekcijos S5-0,4 ir jei bus suprojektuotas rezervavimas, jį suprojektuoti iš esamos S6-0,4.

**3.1.5.3.** Jei esami automatiniai jungikliai (naudojami elektros vartotojų prijungimui) bus netinkamų parametrų - numatyti jų pakeitimą naujais. Jei bus papildomai projektuojamos spintos, tai jos turi būti metalinės, padengtos antikorozine danga, uždaro tipo (ne mažesnės nei IP54), durys uždaromos ir rakinamos. Spintose valdymo ir signalizacijos grandinių laidų tvirtinimui turi būti numatytos laidų tvirtinimo konstrukcijos (plastikiniai loveliai), o galios grandinės turi būti atskirtos metaline pertvara nuo antrinių grandinių

**3.1.5.4.** visi laidai ir kabelių gyslos spintose turi būti markiruojami, nurodant grandinės pavadinimą;

**3.1.5.5.** gnybtai spintose turi būti sugrupuoti pagal funkcinę paskirtį (srovės, įtampos, signalų signalizacijos ir t.t.). Gnybtynuose turi būti palikta ne mažiau kaip 10% laisvų gnybtų;

**3.1.5.6.** spintose kabelių gysloms sujungti su montavimo laidais turi būti suprojektuoti gnybtynai. Grandinės ir gnybtynai turi būti sumarkiruoti (sužymėti);

**3.1.5.7.** operatyviniai užrašai ant įrenginių, spintų ir jose sumontuotų automatinų jungiklių, galios skyriklių durelių ir t.t. turi būti lietuvių kalba ir jų tekstas suderintas su Užsakovu projekto rengimo metu;

**3.1.5.8.** ant kiekvieno komutavimo aparato turi būti aiškiai nurodytos padėtys "Įjungta" ir "Išjungta";

**3.1.5.9.** sekcijose S5-0,4 ar S6-0,4 projektuojami automatiniai jungikliai turi tenkinti šiuos parametrus:

**3.1.5.9.1.** vardinė įtampa  $U_v$  – 230 V/400 V AC;

**3.1.5.9.2.** maksimalioji įtampa - 440 V;

**3.1.5.9.3.** vardinis dažnis - 50 Hz;

**3.1.5.9.4.** atjungimo geba esant vardinei įtampai –  $I_{cu} \geq 25$  kA;

**3.1.5.9.5.** elektrinis atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius) -  $\geq 10000$ ;

**3.1.5.9.6.** turi būti su šiais priedais: mechaninis indikatorius, signalinis kontaktas avariniam jungiklio atsijungimui signalizuoti. Suprojektuoti šių signalų pajungimą į esamas sekcijos signalizacijos grandines ir signalai turi būti signalizuojami CVP elektros įrenginių valdymo sistemoje, veikiančią ABB 800xA valdymo sistemos pagrindu.

**3.1.5.10.** Suprojektuotam šilumos siurbliui turi būti įrengta elektros maitinimo avarinio išsijungimo signalizacija, kurios veikimas išvestas į esamą CVP elektros įrenginių valdymo sistemą (SCADA), veikiančią ABB 800xA valdymo sistemos pagrindu. Visų šilumos siurblio technologinių įrenginių valdymas ir signalizacija turi būti numatyta automatikos dalyje.

**3.1.5.11.** Išorėje ant projektuojamos spintos durų turi būti įrengta esamos schemos šviesinė vizualizacija įrengta LED signalinių lempučių pagrindu.

**3.1.5.12.** spinta(-os) turi būti apsaugota nuo dulkių ( $IP \geq 55$ );

**3.1.5.13.** jei spintoje(-ose) bus montuojami dažnio keitikliai (DK), spinta(-os) turi būti su priverstine ventiliacija ir dulkių filtrais. DK spintos apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP 54;

**3.1.5.14.** bendro naudojimo elektros spinta(-os), kuriose nėra įrenginių, išskiriančių šilumą, turi būti metalinė, padengta antikorozine danga, uždaro tipo (ne mažesnė nei IP54), durys uždaromos ir rakinamos. Spintose valdymo ir signalizacijos grandinių laidų tvirtinimui turi būti numatytos laidų tvirtinimo konstrukcijos (plastikiniai loveliai);

**3.1.6.** Suprojektuoti galios ir antrinių grandinių kabelių trasas

Kabeliai turi būti projektuojami:

**3.1.6.1.** su variniais laidininkais atitinkamo skerspjūvio, kad atlaikytų mechanines, vardinių srovių apkrovas bei trumpojo jungimo sroves. Ten kur reikia, kabeliai turi būti ekranuoti ir specialios paskirties (elektros variklių prijungimo prie dažnio keitiklių, signaliniai, apsaugų ir pan.);

**3.1.6.2.** parinkti pagal jų klojimo aplinką (žemėje, vamzdžiuose, ore ir pan.). Klojant kabelius, turi būti atskirti jėgos ir antrinių grandinių kabeliai;

**3.1.6.3.** kabelių izoliacija privalo būti nepalaikanti degimo. Vietose, kur kabelius galima pažeisti mechaniškai, jie turi būti apsaugoti nuo pažeidimų;

**3.1.6.4.** visi kabeliai turi būti projektuojami uždaruose, perforuotose karšto cinkavimo loviuose;

**3.1.6.5.** kabeliai turi būti tinkamai apsaugoti nuo mechaninio, terminio ir alyvos poveikio. Turbinų salėje turi būti naudojami kabeliai ir laidai su tepalui atspariu apvalkalu arba izoliacija;

**3.1.6.6.** daugiagysliai lankstieji kabeliai tarp gnybtynų, įrengimų valdymo spintos ir panelių turi būti vytų porų tipo, su bendru ekranu. Kabelių ekranai turi būti sujungti su signalinio žeminimo šyna;

**3.1.6.7.** valdymo skydų montažinių laidų skerspjūvis turi būti ne mažesnis už 1,5 mm<sup>2</sup>, jeigu apkrovos srovės yra mažesnės už 6 A, ir 1,5 mm<sup>2</sup> prie apkrovos srovių iki 10 A. (Maksimalios apkrovos srovės neturi viršyti reikšmių, nurodytų normatyviniuose dokumentuose). Visi signalų laidai turi būti numatyti darbui su 250 V įtampa. Visi kiti laidai turi būti numatyti 750 V įtampai ir turėti izoliaciją, kuri būtų atspari karščiui iki 70 °C temperatūros;

**3.1.6.8.** analoginių signalų kabeliai turi būti su dvigubu ekranu, Vidaus ekranas turi būti įžemintas iš vieno galo, o išorinis ekranas – iš dviejų galų; Relinių apsaugų kontrolinių kabelių gyslos turi tenkinti mechaninio atsparumo (mažiausio leistinojo skerspjūvio) sąlyga kontrolinių kabelių gyslos, prijungiamos varžtu prie skydų ir įtaisų kontaktų, privalo būti 1,5 mm<sup>2</sup> ar didesnio skerspjūvio (naudojant specialius gnybtus – ne mažesnio kaip 1,0 mm<sup>2</sup>), kai jos varinės, ir 2,5mm<sup>2</sup>, kai jos aliumininės; srovės grandinių gyslų mažiausias skerspjūvis – 2,5 mm<sup>2</sup> varinių ir 4 mm<sup>2</sup> aliumininių;

**3.1.6.9.** plėtrai privalo būti numatyta ne mažiau kaip 30% vietos valdymo ir signalizacijos kabelių gyslose ir kabeliniuose kanaluose, bet visais atvejais ne mažiau 1 gyslos. Skydai, sujungimų dėžutės, vykdymo mechanizmai ir prijungti prie jų kabeliai, laidai ir kabelių gyslos turi būti sunumeruoti ir paženklinėti;

**3.1.6.10.** kabeliai praėjimuose per perdangas, sienas turi būti užsandarinti nedegia, lengvai pramušama medžiaga, ir nudažyti priešgaisriniais dažais;

**3.1.6.11.** neleidžiama sugretinti viename kabeliniame lovyje galios grandinių su matavimo ir valdymo grandinėmis. Jėgos kabeliai, signaliniai kabeliai ir duomenų mainų šynų kabeliai turi būti klojami atskiruose kanaluose arba pynėse;

**3.1.6.12.** laidai ir kabeliai turi būti pravedami kabelių magistralėse, klojami tvarkingai taip, kad prie jų būtų galima lengvai prieiti. Visos laidų ir kabelių pynės turi būti tinkamai tvirtinamos ir markiruojamos;

**3.1.6.13.** daugiagysliai kabeliai tarp gnybtų skydo, įrengimų valdymo spintos ir valdymo pulto turi būti vytų porų tipo, su bendru ekranu. Kabelių ekranai turi būti sujungti su prietaisų įžeminimo šyna;

**3.1.6.14.** kabelių ir gnybtų išdėstymas turi būti sutvarkytas tokiu būdu, kad tarp atskirų kabelių grupių būtų išlaikomi žemiau nurodyti atstumai:

**3.1.6.14.1.** Nuo 100 V arba 10 A 200 mm;

**3.1.6.14.2.** Nuo 250 V arba 50 A 400 mm;

**3.1.6.14.3.** Nuo 6 kV arba 800 A 1000 mm Apsaugos (avariniam išjungimui) 1000 mm (raudoni kabeliai).

**3.1.6.14.4.** tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių suartėjimo iki leistinų atstumų, jie turi persikirsti stačiu kampu.

**3.1.7.** suprojektuoti metalinių konstrukcijų įžeminimą ir pajungimą prie esamo įžeminimo kontūro;

**3.1.8.** Valdymo skyduose ir gaubtuose turi būti suprojektuotos dvi (2) įžeminimo šynos. Viena šyna turi būti prijungta prie įžeminimo gnybto ant išorinio skydo rėmo, kuris turi būti sujungtas su pagrindine (apsauginio) įžeminimo sistema. Antroji šyna skirta prietaisų signaliniam įžeminimui, kuris elektriškai turi būti izoliuotas nuo gaubto, ir sujungtas su visais elektroniniais prietaisais. Visų įžeminimo šynų skerspjūvis turi būti mažiausiai 50 mm<sup>2</sup>.

**3.1.9.** Turi būti numatytas vienas (1) signalinio įžeminimo kabelis (mažiausiai 16 mm<sup>2</sup> skerspjūvio), kurio pagalba bus sujungti abu faktiškos žemės šynos galai. Tokio pačio skerspjūvio kabelis turi būti panaudotas dviejų greta esančių skydo sekcijų įžeminimo šynų sujungimui.

**3.1.10.** Apsauginio įžeminimo (PE) šyna kiekvienoje zonoje turi būti sujungta su pagrindine apsauginio įžeminimo šyna izoliuotu variniu laidu.

**3.1.11.** Prie apsauginio įžeminimo šynos turi būti prijungti:

**3.3.11.1.** Galios grandinių maitinimo kabelių ekranai;

**3.3.11.2.** Skydų prietaisų gaubtai;

**3.3.11.3.** Metaliniai kabelių loviai ir laikikliai;

**3.3.11.4.** visų kitos elektros įrenginių metalinės konstrukcijos, jeigu pažeidus jų izoliaciją korpuse gali atsirasti žmogaus gyvybei pavojingos įtampos.

**3.1.12.** Projektuojant DK ir elektros variklius būtina numatyti, kad jie tenkintų šias sąlygas:

**3.1.12.1.** parinkti trifaziai elektros varikliai turi būti asinchroniniai su trumpai jungtu rotoriumi;

**3.1.12.2.** statoriaus įtampa: žemos įtampos - 380 -400V;

**3.1.12.3.** elektros varikliai, dirbantys su tiesioginiu paleidimu ar eksploatuojami su dažnio keitikliu, turi atitikti IE3 arba aukštesnės efektyvumo klasės pagal IEC 60034-31 arba lygiaverčio standarto reikalavimus. Visi varikliai turi būti suprojektuoti ir įrengti su ne mažesne nei 10 % galios atsarga nuo agregato reikalaujamos galios ant veleno;

**3.1.12.4.** dažnis - 50 Hz;

**3.1.12.5.** apsaugos laipsnis - ne mažesnis nei IP55;

**3.1.12.6.** išvadų dėžės apsaugos laipsnis - ne mažesnis nei IP55;

**3.1.12.7.** statoriaus apvijų izoliacijos klasė – F;

**3.1.12.8.** statoriaus apvijų išvadų skaičius išvadų dėžutėje – 6;

**3.1.12.9.** aušinimas - savaiminis (ventiliatorius ant veleno). Varikliams su DK gali būti numatytas papildomas ventiliatorius;

**3.1.12.10.** vibracija abiejuose variklio galuose trimis kryptimis turi atitikti ISO 20816-3 standartą (arba lygiavertis);

**3.1.12.11.** turi būti su riedėjimo guoliais. Guolių darbo resursas - ne mažiau 20000 val. Guolių tepimo sistema - autonominė be priverstinės tepalo cirkuliacijos;

**3.1.12.12.** darbo aplinkos oro temperatūra - 30 ÷ +40°C;

**3.1.12.13.** darbo aplinkos santykinė drėgmė iki 100 %;

**3.1.12.14.** turi būti apsaugoti nuo korozijos;

**3.1.12.15.** elektros varikliams turi būti atlikti gamykliniai bandymai ir matavimai ir jie pateikiami Užsakovui prieš įjungiant įrenginį į eksploatavimą;

**3.1.12.16.** jei variklyje yra statoriaus apvijų temperatūros apsauga (PTC jutikliai) - turi būti pateikta temperatūros apsaugos sujungimo schema, jutiklio tipas. Jei variklis dirba su dažnio keitikliu, PTC jutikliai turi būti jungiami į dažnio keitiklį, dažnio keitiklio apsaugos turi būti atitinkamai sukonfigūruotos.

**3.1.13.** Projekte parenkant dažnio keitiklius būtina tenkinti šias sąlygas:

**3.1.13.1.** elektros variklis su dažnio keitikliu (DK), turi patikimai veikti esant įtampos kritimui iki 0,65 Uv (trukmė 15 s.);

**3.1.13.2.** DK „išėjimo“ aktyvinis galingumas turi būti ne mažiau 1,2X didesnis negu elektros variklio Pv.

**3.1.13.3.** DK turi užtikrinti mechanizmų darbą pilnu našumu, t. y. turi būti užtikrintos elektros variklio apsukos nuo 0 iki 50 Hz, o DK nepersikrauti;

**3.1.13.4.** DK darbo režimas ilgalaikis ir nepertraukiamas;

**3.1.13.5.** DK valdymo panyje turi būti „išvesta“ visų gedimų ir signalizacijų atvaizdavimai. Panyje turi būti atvaizduojama DK vardiniai pagrindiniai parametrai ir elektros variklio darbo laiko apskaita;

**3.1.13.6.** DK turi būti standartinis ir turėti visas variklio gamintojo numatytas apsaugas nuo visų rūšių elektros variklio gedimų;

**3.1.13.7.** DK vardinė „išėjimo“ įtampa turi atitikti elektros variklių vardinę įtampą.

**3.1.13.8.** DK, kurie montuojami gamybinėse patalpose (ne skirstyklose), turi būti sumontuoti spintoje su priverstine ištraukiama ventiliacija ir oro filtru, saugiklių – kirtiklių bloku. DK spintos apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP 54;

**3.1.13.9.** Tarp DK ir jo maitinamo elektros variklio turi būti potencialo išlyginantis kontūras (atskiras reikiamo skerspjūvio varinis laidininkas);

- 3.1.13.10.** DK 0,4 kV ir 15 kW ar didesnės privalo būti žemų harmonikų.
- 3.1.13.11.** DK turi turėti ne mažiau 7 su laisvai priskiriamoms funkcijoms skaitmeninius 24 V DC įėjimus;
- 3.1.13.12.** DK turi turėti ne mažiau 3 laisvai programuojamus relinius išėjimus, kiekvienas su normaliai uždaru ir normaliai atviru „sausais“ iki 230 V AC kontaktais;
- 3.1.13.13.** DK turi turėti ne mažiau 2 analoginius srovės „įėjimus“ 4-20 mA;
- 3.1.13.14.** DK turi turėti ne mažiau 2 su laisvai priskiriamomis funkcijomis analoginius srovės „išėjimus“ 4-20 mA;
- 3.1.13.15.** DK turi turėti variklio šiluminio daviklio prijungimo įėjimą;
- 3.1.13.16.** DK turi turėti PID reguliatorių palaikymui pagal grįžtamąjį ryšį;
- 3.1.13.17.** DK turi turėti laisvai programuojamų loginių blokų nestandartiniam valdymo algoritmo sudarymui ne mažiau 15;
- 3.1.13.18.** DK turi turėti nepriklausomas nustatymų grupes keičiamas su laisvai programuojamu skaitmeniniu įėjimu ne mažiau 2;
- 3.1.13.19.** DK turi turėti „Profibus-DP“ sąsają komunikacijai su įrenginio valdymo sistema;
- 3.1.13.20.** DK nustatymų „įvedimui“ turi būti numatytas vietinis valdymo pultelis;
- 3.1.13.21.** DK išsijungus nuo srovinių ar įtampos apsaugų sukeltų išorinio trikdžio, ir jei įrenginys nėra pažeistas, tada DK turi „nusimesti“ gedimą ir vykdyti „savilaidos“ funkciją;
- 3.1.13.22.** DK turi turėti vidinį sutrikimų registratorių, avarijos metu įrašantį elektrinių parametrų kreives;
- 3.1.13.23.** DK su elektros varikliu turi būti sujungti papildomu išlyginamuoju, reikiamo skerspjūvio, įžeminimo kontūru;
- 3.1.14.** Visi elektros įrenginiai turi būti projektuojami paženklinėti CE ženklu;
- 3.1.15.** Visų šilumos siurblio agregatų veikimas ir automatinis valdymas turi būti suprojektuotas taip, kad iki 2,5 sekundžių dingus įtampai ir vėl jai atsiradus, šilumos siurblys neturi išsijungti, o tęsti darbą su parametrais buvusiais iki trumpalaikio įtampos dingimo.

## **3.2. REIKALAVIMAI TECHNOLOGINIAMS MATAVIMAMS IR ĮRANGAI**

Šio skirsnio reikalavimai taikomi projektuojant pagalbinus KŠS įrengimus.

**3.2.1.** Vietinių parodančių prietaisų tikslumo klasė turi būti nemažesnė nei 1,5 %.

**3.2.2.** Tiekėjas turi įsivertinti, kad projektuojamos matavimo priemonės privalės turėti pirminės metrologinės parengties dokumentus (metrologinius patikros ar kalibravimo sertifikatus) arba atitinkamus ES šalių metrologinius ženklus ant matavimo priemonės, liudijančius apie pirminę patikrą.

**3.2.3.** Technologinių parametrų matavimo priemonės turi būti suprojektuotos kuo arčiau matavimo vietos, užtikrinant jų apsaugą nuo pernelyg didelių vibracijų ir temperatūrų poveikio bei prieinamumą techniniam aptarnavimui.

**3.2.4.** Kiekvienam slėgio matavimo keitikliui naudojamam valdymui ir apsaugoms turi būti suprojektuota atskira impulsinė linija bei uždarymo įtaisai. Turi būti įvertinta ar yra pakankami tiesūs ruožai srauto matuoklių tinkamam darbui užtikrinti.

**3.2.5.** Jeigu projekte bus panaudojami debito matavimo prietaisai veikiantys skirtuminio slėgio matavimu, turės būti pateiktas jų diafragmų skaičiavimas pagal EN ISO 5167 arba lygiaverčio standarto reikalavimus.

**3.2.6.** Diferencinio slėgio matavimo priemonės turi būti suprojektuotos taip, kad be pažeidimų turi iš abiejų pusių atlaikyti diferencinį slėgį, lygų vardiniam slėgiui.

**3.2.7.** Jei projektuojami srauto matuokliai yra jautrūs kuro, vandens arba oro tankio svyravimams, jiems turi būti įvertinti/taikomi tankio kompensavimo būdai.

**3.2.8.** Projektuojamų pirminių uždaromųjų ventilių išdėstymas vamzdynuose ir impulsiniai vamzdeliai turi tenkinti ISO 2186 arba lygiaverčius, bei naujesnės redakcijos reikalavimus.

**3.2.9.** Temperatūros matavimams iki 250 °C turi būti projektuojami varžos temperatūros jutikliai (RTD) pagal LST EN 60751 arba naujesnės galiojančios redakcijos. Šie prietaisai turi būti projektuojami sukomplektuoti su termolizdu, RTD elementu trijų arba keturių laidų prijungimui, metaliniame apsauginiame korpuse su aliuminio oksido miltelių izoliacija. Projektuojamų varžos temperatūros jutiklių konstrukcija turi būti atspari vibracijai. Tikslumas turi atitikti ne žemesnę nei B klasę.

**3.2.10.** Projektuojami lizdai temperatūros jutikliams turi būti pagaminti pagal standartų DIN 43763 ir IEC 61520 arba lygiaverčius, bei naujesnės redakcijos reikalavimus.

**3.2.11.** Temperatūros jutiklių lizdų įrengimo būdai turi užtikrinti teisingą jutiklių sąveiką su technologine terpe, atsižvelgiant į įrengimo vietą, montavimo būdą ir terpės judėjimo greitį.

**3.2.12.** Slėgio matuokliai turi būti suprojektuoti taip, kad atlaikytų slėgius, siekiančius 150 % nuo maksimalios vardinės reikšmės. Jie taip pat turi atlaikyti maksimalų sistemos, prie kurios yra prijungti, slėgį be jokio kalibravimo pasikeitimo ar nulio poslinkio.

**3.2.13.** Elektroniniai matavimo keitikliai turi būti suprojektuoti tokie, kad užtikrintų HART ryšio protokolą bei galimybę imituoti išėjimo signalo tam tikrą reikšmę.

**3.2.14.** Matavimo keitikliai turi būti suprojektuoti taip, kad turėtų vietinę skaitmeninę indikaciją, valdymo mygtukus. Vietinio valdymo mygtukais turi būti užtikrintas prietaiso konfigūravimas (ribų išstatymas, išėjimo signalo imitavimas).

**3.2.15.** Elektroniniai matavimo keitikliai turi būti aprūpinti gnybtais patikrai. Jų naudojimas neturi įtakoti į išėjimo signalą.

**3.2.16.** Projektuojamų matavimo keitiklių matavimo paklaida neturi viršyti  $\pm 0,2$  % nuo nustatytos skalės galinės reikšmės. Aplinkos temperatūros įtaka neturi viršyti 0,1 % / 10 °C. Maitinimo įtampos įtaka neturi viršyti 0,05 % / V. Ilgalakis matavimų stabilumas turi būti geresnis už  $\pm 0,5$  % nuo diapazono ribinių reikšmių 5 metų laikotarpyje.

**3.2.17.** Projektuojamų matavimo keitiklių išėjimo signalas 4...20 mA DC prie maksimalios 500 omų apkrovos, maitinimo įtampa 24 V DC.

**3.2.18.** Projektuojant apriboti skirtingų valdymo ir matavimo priemonių tipų kiekį, pvz. visi slėgio ir diferencinio slėgio matavimo keitikliai turėtų būti vienodo tipo.

**3.2.19.** Visus slėgio matavimo keitikius projektuoti su trijų eigų ventilių šakotuvu užtikrinančiu uždarymo, prapūtimo ir kalibravimo galimybę. Visi diferencinio slėgio matuokliai turi būti aprūpinti penkių eigų ventilių šakotuvais užtikrinančiais uždarymo, išlyginimo, prapūtimo ir kalibravimo galimybę.

**3.2.20.** Matavimo priemonės ir montuojama įranga turi būti parenkami pagal jų patikimą ilgalaikį funkcionavimą darbo aplinkoje.

**3.2.21.** Impulsinių vamzdelių projektinis ilgaamžiškumas turi būti ne mažiau 20 metų.

**3.2.22.** Visų vietoje įrengtų indikatorių rodmenys turi būti lengvai nuskaitymi nuo stacionarių platformų arba grotelinių pakylų.

**3.2.23.** Nuo stacionarių platformų arba grotelinių pakylų turi būti užtikrinta galimybė apžiūrėti visų kitų matavimo elementų vamzdinius sujungimus.

**3.2.24.** Šalia įrengimų projektuojamų matavimo priemonių gaubtai turi užtikrinti IP 65 arba aukštesnę apsaugos klasę, o skyduose projektuojamų prietaisų apsaugos klasė turi būti ne žemesnė už IP 21 pagal standarto LST EN 60529 arba lygiaverčio standarto reikalavimus.

**3.2.25.** Šalia įrengimų projektuojamų srauto matavimo priemonių gaubtai turi užtikrinti IP 65 arba aukštesnę apsaugos klasę pagal standarto LST EN 60529 arba lygiaverčio standarto reikalavimus.

**3.2.26.** Visos matavimo priemonės turi būti projektuojamos taip, kad reikiamu būdu būtų apsaugotos nuo esamos aplinkos keliamos korozijos poveikio panaudojant korozijai atsparias medžiagas.

**3.2.27.** Matavimo priemonės negali būti projektuojamos ant stulpų ar kitų ne tam skirtų konstrukcijų.

**3.2.28.** Matavimo priemonės turi būti projektuojamos tokiu būdu, kad jos nebūtų pažeistos, atliekant planinius įrengimų aptarnavimo darbus arba šalinant įrengimų gedimus.

**3.2.29.** Kur tai tikslinga, matavimo priemonės turi būti projektuojamos grupuojant į standus. Jie turi būti montuojami vietose, prieinamose techninei priežiūrai, neveikiamose vibracijos, neblokuojančiose praėjimo takų arba trikdančių kitų įrenginių techniniam aptarnavimui.

**3.2.30.** Impulsiniai vamzdeliai turi būti projektuojami atsparūs korozijai. Jie turi būti pagaminti iš AISI 316 SS arba aukštesnės klasės nerūdijančiojo plieno. Jei tai tenkina projektinius sprendinius naudoti neturintį suvirinimo siūlės 12 x 1 arba 14 x 2,5 mm diametro vamzdelį, kitu atveju sprendinį derinti su Užsakovu.

**3.2.31.** Armatūra, kolektoriai, ventiliai ir instaliavimo dalys turi būti projektuojami pagaminti iš AISI 316 SS arba aukštesnės klasės nerūdijančiojo plieno.

**3.2.32.** Visų impulsinių vamzdelių sujungimai turi būti projektuojami virinami arba sujungiami jungtimis, sertifikuotomis Europos Sąjungos šalies įgaliotoje institucijoje.

**3.2.33.** Impulsinės linijos turi būti projektuojamos kiek galima trumpesnės.

**3.2.34.** Matuokliai su kolektoriais aprūpintais antriniais ventiliais turi būti projektuojami lengvai prieinamose vietose.

**3.2.35.** Prie pirminių matavimo keitiklių turi būti projektuojamos aptarnavimo aikštelės.

**3.2.36.** Matavimo priemonės turi būti projektuojamos tokiose vietose, kur jos būtų maksimaliai apsaugotos nuo gaisro, saulės spindulių, nuo greta esančių įrenginių skleidžiamo karščio, lietaus, atsitiktinai išsiliejančio ar plovimui naudojamo vandens žalingo poveikio.

### **3.3. REIKALAVIMAI AUTOMATIKOS SISTEMOS PAVAROMS**

Šio skirsnio reikalavimai taikomi projektuojant pagalbinus KŠS įrengimus.

**3.3.1.** Visos elektrinės pavaros turi būti tinkamos įrengimui elektrinėse (pramoninėje aplinkoje).

**3.3.2.** Pavarose turi būti suprojektuoti variklis, reduktorius, vairaratis, galiniai išjungikliai, sukimo momento ribotuvai, pavaros mova, variklio valdymo elementai, 4-20 mA padėties matavimo keitiklis ir mechaninis padėties indikatorius.

**3.3.3.** Variklis turi būti specialiai suprojektuotas darbu pavaroje. Variklis turi būti indukcinio tipo su F arba aukštesnės klasės izoliacija ir apsaugotas šiluminėmis relėmis įrengtomis variklio apvijose. Variklio gaubtas turi būti visiškai uždarytas ir neventiliuojamas.

**3.3.4.** Varikliai turi veikti nuo 400 V (+10/-15 %) 50 Hz 3 fazių tinklo. Mažojo dydžio pavarose leidžiama taikyti variklius su 230 V (+10/-15 %) 50 Hz vienos fazės maitinimu.

**3.3.5.** Pavaros gaubto sudaroma apsauga turi būti ne mažesnė nei IP67 pagal LST EN 60529 arba lygiaverčio standarto reikalavimams.

**3.3.6.** Pavaros rankinis valdymas turi būti suprojektuotas vairaračio pagalba. Rankinis valdymas turi būti per reduktorių, kad sumažinti reikiamą traukos jėgą ir palengvinti perjungimą nuo variklio į rankinį valdymą kai pavara yra apkrauta. Gražinimas iš rankinio valdymo į elektrinį turi būti automatinis kai pasileidžia variklis. Įstrigęs arba neveikiantis variklis neturi trukdyti rankiniam valdymui. Vairaratis neturi sukelti variklio veikimo metu.

**3.3.7.** Kiekviename pavaros eigos gale (ATIDARYTA/UŽDARYTA) turi būti suprojektuoti galiniai perjungikliai. Vienas komplektas normaliai atvirų ir vienas komplektas

normaliai uždary kontaktų turi būti įrengtas kiekviename pavaros eigos gale. Kontaktai turi patikimai perjunginėti 24 V DC įtampą.

**3.3.8.** Kiekviename pavaros eigos gale turi būti suprojektuoti mechaniškai veikiantys sukimo momento ribotuvai. Sukimo momento ribos ne turi viršyti maksimalaus valdomos armatūros (sklendes, regulatoriaus) gamintojo nustatyto užspaudimo momento. Sukimo momento ribotuvai turi paveikti kai vožtuvo apkrova viršys jų paveikimo ribą. Sukimo momento ribotuvų derinimo įtaisas turi būti kalibruotas tiesiogiai sukimo momento vienetais.

**3.3.9.** Pavaros turi veikti esant aplinkos temperatūros svyravimams nuo – 25 °C iki +60 °C. Lauke statomos pavaros turi turėti įmontuotą (integruotą) elektronikos bloko šildytuvą.

**3.3.10.** Visos elektrinės pavaros uždarymo armatūrai turi būti suprojektuotos su vidiniais variklio valdymo elementais, kuriuos sudaro reversavimo paleidikliai, fazių diskriminatorius, veikimo sąlygų kontrolės relė (signalizacijai apie paveikusių šiluminę relę, sukimo momento ribotuvą, netinkamą fazių seką arba fazės nutrūkimą), „Atidaryti-Stop-Uždaryti“ mygtukai, „Vietinis-Išjungtas-Distancinis“ veikimo režimų perjungiklis ir papildomi raudonas ir žalias indikatoriai. Sąsaja su valdymo sistema turi būti vykdoma per optinius atskyriklius, kad atskirti 24 V DC valdymo signalų grandines nuo pavaros variklio vidaus valdymo grandinių.

**3.3.11.** Pavaros reguliavimo įtaisams turi būti suprojektuotos tokiu būdu, kad vožtuvo reikiamas dinaminis sukimo momentas neviršytų 60 % nuo elektrinės pavaros didžiausio leistino momento. Pavarų reguliavimo įtaisams reduktorius turi būti su nuliniu laisvumu tarp variklio ir pavaros išėjimo veleno.

**3.3.12.** Visos elektrinės pavaros reguliavimo įtaisams turi būti suprojektuotos su 4-20 mA DC padėties matavimo keitikliu ir vidiniais variklio valdymo elementais, kuriuos sudaro reversavimo paleidikliai, fazių diskriminatorius, veikimo sąlygų kontrolės relė, pozicionierius, „Atidaryti-Stop-Uždaryti“ mygtukai, „Vietinis-Išjungtas-Distancinis“ veikimo režimų perjungiklis ir papildomi raudonas ir žalias indikatoriai. Pozicionierius turi užtikrinti 4-20mA DC valdymo signalo priėmimą ir nustatyti vožtuvą į reikiamą padėtį lygindamas valdymo signalo dydį su vidinio padėties matavimo keitiklio signalu. Pozicionierius turi būti reguliuojamas vietoje, kad būtų galima nustatyti vožtuvą į atidarytą, uždarytą arba paskutinę buvusią padėtį, praradus 4-20mA DC valdymo signalą. Sąsaja su valdymo sistema turi būti vykdoma per optinį atskyriklį, kad atskirti 4-20mA DC padėties signalo grandines nuo pavaros variklio vidaus valdymo grandinių.

**3.3.13.** Elektrinių pavarų valdymo įtaisams turi būti sudaryta galimybė pasukti juos 90 ° kampu, kad jų mygtukai ir indikatoriai būtų nukreipti į operatoriaus veidą.

**3.3.14.** Išoriniai valdymo signalų laidai turi būti suprojektuoti taip, kad būtų prijungiami prie pavarų per kištukinį/lizdo jungtį. Elektros tiekimas pavaros varikliui turi būti suprojektuotas taip pat per atskirą kištukinį/lizdo jungtį.

**3.3.15.** Kiekvienos pavaros būsenos signalų maitinimo grandinė turi būti suprojektuotas taip, kad būtų apsaugota atskiru saugikliu su įtampos kontrole. Grupinių saugiklių taikymas skirtingoms pavaroms yra neleistas.

**3.3.16.** Techniniam aptarnavimui turi būti sumontuotos visos būtinos aptarnavimo, užlipimo aikštelės su apsauginiais turėklais.

### **3.4. REIKALAVIMAI AUTOMATIKOS SISTEMOMS**

**3.4.1.** Projektuotojas turi suprojektuoti reikiamas priemones, kad KŠS ir pagalbinių įrengimų valdymo sistema ,užtikrintų tinkamą šilumos siurblio, bei TG-5 ir jos pagalbinių įrengimų sistemos darbo procesą valdant visos sistemos įrenginius bei perduoti numatytų parametrų reikšmes į esamą valdymo sistemą. Projektuojama sistema turi būti integruota į esamą SCADA veikiančia WinCC 6.1 pagrindu.

**3.4.2.** Projektuotojas turi įsivertinti, kad turi būti suprojektuotos reikalingos priemonės ir pakeitimai (įskaitant algoritmo programavimą) esamoje TG-5 sistemoje, kad naujai projektuojama įranga užtikrintų saugų TG-5 ir kitų pagalbinių įrengimų darbą (pvz. Blokuočių ir technologinių apsaugų papildymas, ribų ar automatinio darbo sekos algoritme koregavimas ir t.t.).

**3.4.3.** Projektuotojas turi įsivertinti, kad vizualizacijos schemoje privalo būti rodoma technologinė monograma, kurioje atvaizduojama, tačiau neapsiribojant:

**3.4.3.1.** visi sumontuoti įrenginiai ir ryšiai (vamzdynai, armatūra, valdymo signalai) tarp jų;

**3.4.3.2.** vožtuvų su el. pavaromis padėtis atidaryta/uždaryta/atidarymo procentai;

**3.4.3.3.** siurblių darbas įjungta/išjungta/apkrovos procentai;

**3.4.3.4.** tinklo vandens slėgis šilumos siurblio sistemos įėjime iš išėjime;

**3.4.3.5.** tinklo vandens temperatūra šilumos siurblio sistemos įėjime ir išėjime;

**3.4.3.6.** tarpinio kontūro vandens slėgis prieš ir už šilumokaitį;

**3.4.3.7.** tarpinio kontūro vandens temperatūra prieš ir už šilumokaitį;

**3.4.3.8.** kondensato slėgis šilumos siurblio sistemos įėjime ir išėjime;

**3.4.3.9.** kondensato temperatūra šilumos siurblio sistemos įėjime ir išėjime;

**3.4.3.10.** pratekančio tinklo vandens kiekis (momentinis ir suminis) iš skaitiklio;

**3.4.3.11.** pagamintos ir atiduotos į tinklą šilumos energijos kiekis iš skaitiklio;

**3.4.3.12.** pratekančio kondensato kiekis (momentinis ir suminis) iš skaitiklio;

**3.4.3.13.** kondensato atiduotos šilumos energijos kiekis iš skaitiklio;

**3.4.3.14.** papildomo vandens kiekis iš skaitiklio;

**3.4.3.15.** suvartojamos elektros energijos kiekis iš skaitiklio ar tinklo analizatoriaus;

**3.4.3.16.** momentinė šilumos siurblio elektrinė galia;

**3.4.3.17.** šilumos siurblio sistemos naudingumo koeficientas – COP;

**3.4.3.18.** momentinė šilumos siurblio šilumos galia;

**3.4.3.19.** avarinių parametrų fiksavimas ir informavimas;

**3.4.3.20.** įrenginių darbo laiko įrašymas ir peržiūra;

**3.4.3.21.** visų matuojamų ir skaičiuojamų parametrų grafikai;

**3.4.3.22.** turi būti numatyta galimybė valdyti el. pavaras ir siurblius iš vietinio valdymo skydo bei distanciniu būdu t. y. iš katilinės pulto kompiuterio vizualizacijos schemos (įjungti, išjungti nurodyti sukimosi greitį jei dirba su dažnio keitikliu).

**3.4.4.** Projektuotojas techniniame projekte turi pateikti su Užsakovu suderintą signalų sąrašą visai projektuojamai įrangai, kuriame minimaliai turi būti išdėstyta, tačiau neapsiribojant:

**3.4.4.1.** Signalų pavadinimas.

**3.4.4.2.** Signalų paskirtis.

**3.4.4.3.** Signalų tipas (analoginis/diskretinis/komunikacija).

**3.4.4.4.** Signalų rezervas prieš/po projekto.

**3.4.4.5.** Signalų technologinis pavadinimas (KKS ir Operatyvinis žymėjimas).

**3.4.5.** Projektuotojas techniniame projekte turi pateikti su Užsakovu suderintą projektuojamų įrengimų ir proceso vamzdynų technologinę schemas (P&ID) su Užsakovu suderintais KKS ir operatyviniais žymėjimais. Schemoje turi būti atvaizduojami ir esami įrengimai, kad matyti pilną procesą, o ne tik projektuojamą dalį.

**3.4.6.** Pagalbinių KŠS įrengimų valdymo sistema, jei reikia ir kitos posistemės turi būti projektuojamos vieno viengubo programuojamo loginio valdiklio (PLV) pagrindu. Valdymo sistema turi užtikrinti saugų technologinio proceso sustabdymą PLV gedimo atveju.

**3.4.7.** Pagalbinių KŠS įrenginių, jei reikia ir kitos posistemės, valdymas, turi būti projektuojamas kaip esamos TG-5 valdymo sistemos, valdiklio dalis, (pilnai integruota į esamą vieningą automatinio valdymo sistemą, pagrįstą Step 7 sistemos pagrindu).

**3.4.8.** Jeigu projektuojamas gamyklinis KŠS valdiklis, jis į esamą sistemą turi būti integruojamas su Užsakovu suderintu protokolu (pvz. Modbus TCP/IP). Turi būti suprojektuota visa reikiama įranga prijungimui prie esamo duomenų tinklo.

**3.4.9.** Pagalbinių KŠS įrengimų, jei reikia ir kitos posistemų valdymo sistemos valdiklio programavimui turi būti naudojama esamos automatinio valdymo sistemos gamintojo programinė įranga.

**3.4.10.** Pagalbinių KŠS įrengimų valdymo sistemos, jei reikia posistemės turi būti projektuojamos taip, kad užtikrintų pilnai automatinį darbą visame diapazone.

**3.4.11.** Pagalbinių KŠS įrengimų valdymo sistemos, jei reikia posistemės turi būti projektuojamos taip, kad jų išjungimas nesutrikdytų kitų bendrų sistemų (pvz. garo katilų, turbinų).

**3.4.12.** Projektuojamiems valdikliams turi būti numatyta fizinė priemonė (raktas, jungiklis ar kt.), kad būtų galima užblokuoti PLV nuo programinės logikos pakeitimų. Netaikoma gamykliniams KŠS valdikliams.

**3.4.13.** Suprojektuoti operatoriaus panelę, turinčią lietimui jautrų ekraną kompresorinių šilumos siurblių ir pagalbinių įrengimų, jei reikia ir kitų posistemų valdymui nuo valdymo spintos. Panelė turi būti suprojektuota taip, kad būtų įmanoma valdyti visus kompresorinių šilumos siurblių elementus ir įrengimus, bei pagalbinius įrengimus nuo valdymo spintos priekinių durų.

**3.4.14.** Projektuojant įvertinti, kad kompresorinio šilumos siurblio, bei pagalbinių įrengimų, jei reikia kitų posistemų valdymo sistemose turi būti avarinio išjungimo pirminės priežasties nustatymas, bei pranešimų atvaizdavimas integruotoje TG-5 pagalbinių įrenginių valdymo sistemoje.

**3.4.15.** Projektuojant apskaitai negali būti naudojami prietaisai, kurie naudojami apsaugų ir reguliavimo tikslais, taip pat negali būti naudojamas vienas bendras apskaitos prietaisas panaudotas kito įrenginio apskaitai.

**3.4.16.** Suprojektuoti visas reikalingas technines ir programines priemones, kad išpildyti visos kompresorinių šilumos siurblių sistemos (ir posistemų) savilaidą. Sistema turi nepajusti trumpo (<2,5 s) įtampos dingimo ir turi tęsti darbą nuo buvusios būsenos iki trumpo įtampos dingimo.

**3.4.17.** Suprojektuoti technologinių apsaugų jutiklius, kad visos kompresorinių šilumos siurblių pagalbinių sistemų, jei reikia papildomų posistemų apsaugos būtų išpildytos minimaliai 2002 („2 iš 2“) veikimo principu. KŠS technologines apsaugas projektuoti pagal gamintojo reikalavimus.

**3.4.18.** Kad pasiekti pageidaujamą technologinių apsaugų veikimo patikimumą turi būti suprojektuotas atitinkamų matavimo keitiklių rezervavimas. KŠS projektuoti pagal gamintojo reikalavimus.

**3.4.19.** Įvertinti esamų kabelinių trasų tinkamumą ir pagal poreikį suprojektuoti papildomas naujas kabelines trasas, jėgos kabelius, naujus sklendžių, vožtuvų, sklęščių, matavimo prietaisų kontrolinius ir maitinimo kabelius.

**3.4.20.** Suprojektuoti KŠS ir pagalbinių KŠS įrengimų, jei reikia papildomų posistemų valdymo skyduose komunikacines priemones reikalingas sąsajai su esama SCADA sistema.

**3.4.21.** Projektuojamos valdymo sistemos turi būti aprūpintos priemonėmis kiekvieno galinio valdymo įtaiso valdymui rankiniu arba automatiniu būdu.

**3.4.22.** Projektuojamiems PLV programinė kalba negali būti pagrįsta mašininio kodo (angl. assembly), komandų eilutės (angl. statement list (STL)) programavimo kalbomis. Rekomenduojamos programavimo kalbos: funkcinių blokų (angl. function blocks (FBD)), C, C++, nuolatinio funkcijų vykdymo (angl. sequential function chart (SFC)).

**3.4.23.** Jei sistemoje projektuojama programuojama/parametruojama įranga (pvz. duomenų protokolų keitikliai, valdikliai, panelės ir t.t.), kurios nėra galimybės konfigūruoti/programuoti iš esamos sistemos kompiuterių (serverių arba operatoriaus

darbo stočių) nekeičiant šių kompiuterių prisijungimo schemas, turi būti suprojektuotas programavimo/parametravimo įrenginys (nešiojamas kompiuteris) su visais reikalingais prisijungimo prie šios įrangos kabeliais/keitikliais ir licencijuota konfigūravimo/programavimo programine įranga. Atveju jeigu KŠS gamintojas negali pateikti gamyklinio valdiklio išeities kodo, turi pateikti reikalingą informaciją ir įrangą, kad užtikrinti įrenginio eksploatavimą (pvz. duomenų registų lenteles, atstatomasias programos versijas ir įrangą programos atstatymui ir t.t.).

**3.4.24.** Projektuojant įvertinti, kad projektuojamų valdiklių įvesties/išvesties signalų apdorojimo moduliai turi užtikrinti šias funkcijas:

**3.6.24.1.** modulio ir atitinkamų kanalų būsenos vizualinė indikacija;

**3.6.24.2.** analoginių įvesties signalų grandinės turi būti izoliuotos nuo analoginių išvesties signalų grandinių;

**3.6.24.3.** turi būti užtikrinta įvesties/išvesties signalų modulių pakeitimo galimybė nestabdant valdymo sistemos veikimo;

**3.6.24.4.** įvesties/išvesties signalų grandinės turi būti apsaugotos saugiklių pagalba;

**3.6.24.5.** analoginiams įvesties signalams turi būti kokybės signalas.

**3.6.25.** Jei prie sistemos projektuojamas skaitiklis kaupia istorinius duomenis, tai sistema turi turėti galimybę nuskaityti šiuos duomenis trumpam dingus ryšiui tarp skaitiklio ir sistemos. Sistema turi užtikrinti kaupiamų duomenų pilnumą, automatiškai pakartotinai nuskaityti trūkstamus/ nepilnus/ nepatikimus duomenis (nuskaityti istorinius duomenis pagal matavimo taško įrangos galimybes).

**3.6.26.** Projektuojamų duomenų surinkimas į valdymo sistemos serverius gali būti vykdomas įvairiais duomenų perdavimo protokolais, bet tik per Etherneto sąsają.

**3.6.27.** Suprojektuoti kompresorinių šilumos siurblių apskaitos prietaisų duomenų nuskaitymą atskirais (vienas perduodamų duomenų keitiklis vienam apskaitos prietaisui) keitikliais naudojant Ethernet tinklą.

**3.6.28.** Projektuojamų valdiklių įėjimo/išėjimo modulių signalai turi būti grupuojami į vieną modulį kompleksais taip, kad sugedus vienam valdiklio moduliui liktų veiksnūs (pagal galimybę saugiai dirbti toliau) kiti tos pačios paskirties kompleksai ir avariniu būdu nebūtų stabdomas visas sistemos veikimas, tik išjungiamas tam moduliui priskirto komplekso veikimas. Dubliuojantys signalai turi būti paskirstyti į skirtingus modulius.

**3.6.29.** Analoginių įėjimų ir išėjimų teigiamas ir nulinis potencialai turi būti jungiami tiesiogiai prie valdiklio modulio.

**3.6.30.** Turi būti suprojektuotas visai projektuojamai sistemai priklausančios įrangos vidinių laikrodžių automatinis laiko sinchronizavimas. Tikslaus laiko šaltinį, pagal kurį bus atliekamas laiko sinchronizavimas, nurodo užsakovas.

**3.6.31.** Turi būti dubliuojami diskretiniai įėjimai be kurių sistema negali saugiai dirbti.

**3.6.32.** Projektuojant įsvertinti, kad atvaizdavimo ir valdymo sistemoje turi būti diagnostinis langas, kuriame struktūrinės schemas forma turi būti matoma sistemos įrangos būseną. Į šį langą turi būti įtrauktos sistemos valdymo spintų ir juose prijungtų prijungtinių, maitinimo komutacinių aparatų būsenos (darbinė, išjungta, gedimas), įvadinių sistemos maitinimo spintų maitinimo įtampos ir srovės (pvz. tinklo srovės ir įtampos analizatorių duomenys) dydžių reikšmės, įtampos kontrolės relių signalai, maitinimo blokų, elektroninių maitinimo perjungiklių ir NMS veikimo/gedimo/įspėjimo indikacija, sistemos elektros grandinės saugančių įtaisų poveikio indikacija, valdiklio procesorių ir modulių veikimo/gedimo/įspėjimo indikacija, ryšio įrangos veikimo/gedimo/įspėjimo indikacija.

**3.6.33.** Diagnostiniame lange atvaizduojamų elementų būseną turėtų būti formuojama, tačiau neapsiribojant:

**3.6.33.1.** tiesiogiai nuo diskretinių įėjimų (pvz. automatinų išjungiklių, kirtiklių, kontaktorių ir t.t. būsenos), tai atvaizduojant /aprašant techniniame projekte;

**3.6.33.2.** nuo antrinių, bet aiškių signalų (pvz. elektrinių pavarų automatinų išjungiklių būsenas galima atvaizduoti nuo gedimas/pasiruošę diskretinių jėgimų signalų arba lydžių saugiklių būsenas nuo po jų esančių įrenginių į valdymo sistemą perduodamų signalų);

**3.6.33.3.** bendra elementų grupei (pvz. Nereikšminiai signalai, lydžių saugiklių ar automatinų išjungiklių būsenos, kurių neina atvaizduoti iš antrinių signalų galima jungti į bendrą grupę);

**3.6.34.** Kuriant diagnostinį langą Tiekėjas turi remtis Užsakovo SCADA sistemoje esančių diagnostinių langų informacijos pateikimo struktūra.

**3.6.35.** Projektuojant įsivertinti, kad kiekvienos būsenos signalų maitinimo grandinė turi būti apsaugota atskiru saugikliu. Grupinių saugiklių taikymas diskretinių įvesties modulių 8, 16 arba 32 kanalų signalų grandinių bendrai apsaugai yra neleistas.

**3.6.36.** Elektros grandinės saugančių įtaisų maitinamą įrangą turi būti grupuojama kompleksais taip, kad dėl paveikuso apsaugos įtaiso maitinimo netektų tik atskiras sistemos kompleksas, kurį saugiai sustabdžius likusi sistemos dalis išliktu darbinga.

**3.6.37.** Kiekviena naujai įrengta valdymo spinta turi būti aprūpinta atitinkamais atskyrimo įtaisais techninės priežiūros atlikimui.

**3.6.38.** Projektuojamos darbo stoties programinė įranga turi užtikrinti šių funkcijų vykdymą projektuojamoms KŠS ir pagalbinių įrengimų valdymo sistemoms:

**3.6.38.1.** įvesties/išvesties modulių konfigūravimą;

**3.6.38.2.** sistemų techninės įrangos konfigūravimą (valdiklių, operatorių panelių);

**3.6.38.3.** duomenų mainų tinklo konfigūravimą elektrinės ir technologinių parametru bei pavarų valdymo lygmenyje;

**3.6.38.4.** technologinių parametru matavimo keitiklių konfigūravimą ir techninę priežiūrą;

**3.6.38.5.** dažnio keitiklių ir variklių valdymo įrangos konfigūravimą;

**3.6.38.6.** nepertraukiamo valdymo ir valdymo sekų konfigūravimą;

**3.6.38.7.** technologinės įrangos struktūros ir hierarchijos konfigūravimą;

**3.6.38.8.** technologinių apsaugų funkcijų konfigūravimą;

**3.6.38.9.** ekraninių vaizdų formavimą ir modifikavimą;

**3.6.38.10.** archyvų konfigūravimą;

**3.6.38.11.** grafikų konfigūravimą;

**3.6.38.12.** avarinių pranešimų ir įvykių registravimo tvarkos konfigūravimą;

**3.6.38.13.** ataskaitų, sudarymą, formavimą ir modifikavimą;

**3.6.38.14.** vartotojų saugos ir teisių apribojimą;

**3.6.38.15.** sistemos diagnostika;

**3.6.38.16.** valdiklio simulatorius, kad būtų galima patikrinti logiką be poveikio

į technologinę įrangą;

**3.6.38.17.** turi būti galimybė apsaugoti sistemos taikomosios programinės įrangos projektą specialiuoju vartotojo slaptažodžiu.

### **3.7. REIKALAVIMAI DUOMENŲ MAINŲ TINKLUI / SCADA SISTEMOMS/ KIBERNETINEI SAUGAI**

Duomenų mainams su SCADA sistema, KŠS ir pagalbinių KŠS įrengimų, bei kitų jei reikia posistemų valdymo sistemoms suprojektuoti naują techninę įrangą, naujam rezervuotam duomenų mainų tinklui.

**3.7.1.** Projektuojami variniai ryšių kabeliai turi tenkinti šiuos techninius reikalavimus:

**3.7.1.1.** Varinei ryšių kabelių sistemai turi būti naudojamas ekranuotas kabelis;

**3.7.1.2.** Ne žemesnės negu F klasės (7 kategorija) kabelis;

**3.7.1.3.** atitinkantis ISO/IEC 11801 (2nd Edition) arba galiojančios naujesnės redakcijos standarto keliamus reikalavimus;

**3.7.1.4.** Turi būti su LSZH apvalkalu;

**3.7.1.5.** Turi atitikti IEC 60332-1 arba lygiaverčio atsparumo ugniai standarto keliamus reikalavimus;

**3.7.1.6.** Turi atitikti IEC 60754-1 arba galiojančios naujesnės redakcijos toksiškumo standarto keliamus reikalavimus;

**3.7.1.7.** Turi atitikti IEC 60754-2 arba galiojančios naujesnės redakcijos rūgščių dujų išsiskyrimo standarto keliamus reikalavimus;

**3.7.1.8.** Turi atitikti IEC 61034-2 arba galiojančios naujesnės redakcijos degant išskiriamų dūmų tankio standartų keliamiems reikalavimams.

**3.7.2.** Projektuojami variniai kabeliai turi būti projektuojami kartu su ekranuotais Cat6a RJ45 lizdais, kurie atitinka ISO/IEC 11801 edition 2.1 Amendment 2 ir ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 standartus.

**3.7.3.** Projektuojami jungiamieji kabeliai turi būti Cat6a Class EA ekranuoti, atitinkantys ISO/IEC 11801 (2nd Edition) arba lygiaverčio standarto reikalavimus, o jų komponentai turi atitikti IEC 60603-7-4 ir IEC 60603-7-5 arba lygiaverčio standarto reikalavimus.

**3.7.4.** Visa varinė ryšių kabelių sistema turi užtikrinti ne mažesnę 10G BASE-T palaikymą.

**3.7.5.** Visa varinių ryšių kabelių sistema turi būti išbandyta, o bandymų rezultatai neturi būti blogesni nei nurodyta LST EN 50173-1:2008/A1:2010 arba lygiaverčio standarto reikalavimus.

**3.7.6.** Turi būti projektuojami skirtingų spalvų varinių jungiamųjų kabelių komplektai išlaikant Užsakovo naudojamą spalvinį kodavimą:

**3.7.6.1.** valdiklių tinklas;

**3.7.6.2.** SCADA tinklas;

**3.7.6.3.** nuotolinio vaizdo įrenginių tinklas;

**3.7.6.4.** nepertraukiamo maitinimo šaltinių valdymo-stebėjimo tinklas;

**3.7.6.5.** protokolų keitiklių tinklas;

**3.7.6.6.** apskaitos įrenginių tinklas.

**3.7.7.** Skyduose ekranuoti Cat6a RJ45 lizdai turi būti skirti montuoti ant DIN bėgelio.

**3.7.8.** Komutacinėse spintose ekranuoti Cat6a RJ45 lizdai turi būti skirti montuoti 19“ panelėse.

**3.7.9.** Projektuojamų pramoninių duomenų perdavimo tinklo komutatorių SFP šviesolaidiniai moduliai turi būti skirti dirbti pramoninėje aplinkoje ir patikimai veikti esant aplinkos temperatūroms nuo -40 °C iki 85 °C.

**3.7.10.** Projektuojamų pramoninių duomenų perdavimo tinklo komutatorių SFP šviesolaidiniai moduliai turi palaikyti IEEE 802.3z standartą. Sistema turi būti sukonfigūruota taip, kad joks sugedęs duomenų mainų tinklo komponentas neįtakotų kitų sistemos komponentų veikimo.

**3.7.11.** Projektuojami duomenų mainų tinklai tarp valdiklių ir tarnybinių stočių turi palaikyti dvigubo rezervuoto žiedo architektūrą taikant šviesolaidines skaidulas, o tarp operatoriaus ir tarnybinių stočių – dvigubos žvaigždės architektūra.

**3.7.12.** Apskaitos prietaisų duomenų nuskaitymas turi būti projektuojamas atskirais (vienas perduodamų duomenų keitiklis vienam apskaitos prietaisui) keitikliais naudojant Ethernet tinklą jei apskaitos prietaisas neturi integruotos ethernet sąsajos.

**3.7.13.** Apskaitai projektuojamų duomenų protokolų ir prievadų keitiklių, kiekviena jo funkciją atliekanti fizinė sąsaja turi būti suporuota su atskiru fiziniu IEEE 802.3 standarto prievadu, kuriam suteikiamas atskiras IP adresas. Viena fizinė protokolų ir prievadų keitiklio sąsaja turi būti projektuojama tik vienam skaitikliui.

**3.7.14.** Valdiklių, valdymo skydelių, apskaitos prietaisų ar jų keitiklių sujungimai turi būti projektuojami tiesiogiai prie pramoninių duomenų perdavimo tinklo komutatorių nenaudojant tarpinių aktyvinių tinklo įrenginių.

**3.7.15.** Pramoniniams duomenų perdavimo tinklo komutatoriams turi būti projektuojamas dubliuotas maitinimas nuo skirtingų maitinimo šaltinių iš kurių vienas turi būti po NMŠ.

**3.7.16.** Projektuojami pramoniniai duomenų perdavimo tinklo komutatoriai turi atitikti šiuos techninius reikalavimus:

**3.7.16.1.** turi turėti ne mažiau 8 vnt. RJ45 10/100 prievadų ir ne mažiau 2 vnt. kombinuotų prievadų (10/100/1000 RJ45 (IEEE 802.3ab) arba SFP (IEEE 802.3z));

**3.7.16.2.** Resilient Ethernet Protocol (REP) arba lygiavertį protokolą suderinamą su GD TKT naudojamais Cisco IE3000-8TC komutatoriais.

**3.7.17.** Pramoninių duomenų perdavimo tinklo komutatorių pateikiami SFP šviesolaidiniai moduliai turi palaikyti IEEE 802.3z standartą.

**3.7.18.** Projektuojami NMŠ turi būti su sąsajos moduliu skirtu NMŠ būklės stebėjimui ir valdymui kompiuterinio tinklo priemonėmis. Sąsajos jungtis su tinklu turi būti RJ-45 ne mažiau 10/100 Base-

### **3.8. REIKALAVIMAI TECHNOLOGINEI DALIAI**

**3.8.1.** COP nemažesnis kaip 4;

**3.8.2.** Šilumos siurblio išgarintuvas pritaikytas gliukolio 38 / 62 % mišiniui, kondensatorius – termofikaciniam vandeniui;

Šilumos siurblio išgarintuvo turimas užtikrinti temperatūrų diapazonas 20-40 °C, kondensatoriaus pusėje – 37-70 °C;

**3.8.3.** Šilumos siurblio išgarintuvo galia reguliuojama pagal užduotą aušalo temperatūrą už išgarintuvo;

**3.8.4.** Šilumos siurblio vandens kiekis per kondensatorių reguliuojamas pagal užduotą temperatūrų skirtumą prieš ir po ŠS kondensatoriaus;

**3.8.5.** Šilumos siurblio aušalo reikiamas užtikrinti debitas per išgarintuvą nemažiau 137 m<sup>3</sup>/h;

### **3.9. REIKALAVIMAI PROJEKTINEI DOKUMENTACIJAI**

**3.9.1.** Tiekėjas privalo pateikti projekto aiškinamąjį raštą, kuriame turi būti aprašyti įrengiamų šilumos siurblių sistemų reguliavimo pagrindiniai veikimo principai bei jų tarpusavio sąveikos būdai bei atitikimas Užsakovo reikalavimams.

**3.9.2.** Projektuojant vidaus inžinerinius tinklus, jų tiesimą numatyti atsižvelgus ir įvertinus esančios sistemos inžinerinius tinklus. Projektuojant KŠS ir jo pagalbinių įrenginių valdymo sistemą turi būti naudojami išsamūs metodai ir atitinkami atsargos koeficientai, siekiant garantuoti pakankamą saugą visais galimais gedimų atvejais.

**3.9.3.** Visoje skaitmenine forma pateiktoje dokumentacijoje turi būti laisvai atliekama teksto, tekstinių (raidės, skaičiai, tekstiniai simboliai) žymėjimų paieška su šią dokumentaciją atidarantią programinę įrangą įvedant teksto ar žymėjimo fragmentą į programos paieškos laukelį.

**3.9.4.** Dokumentacijoje dalys susietos su sauga turi būti identifikuotos. Technologinio proceso aprašymas turi būti pakankamai smulkus, kad specialistas galėtų nustatyti ŠS ar bet kurio avarinio išjungimo priežastį.

**3.9.5.** Techninės dokumentacijos struktūra turi būti pagrįsta IEC 61506, LST EN 62079 ir LST EN 61082 šeimos standartais arba lygiavertčiais. Kiekvienas dokumentas turi būti pažymėtas ir parengtas pagal LST EN 61335 arba lygiavertčio standarto reikalavimus.

**3.9.6.** Kiekvienas brėžinys ir schema privalo turėti pavadinimą, numerį, parengimo datą, pakeitimų datas ir pavardes asmenų parengusių, tikrinusių ir tvirtinusių dokumentą.

**3.9.7.** Elektros įrangos dokumentacija turi aiškiai rodyti jos veikimo būdą ir konstrukciją. Įranga, sujungimai, laidai ir signalai turi būti nuosekliai tapatinami visuose susietuose dokumentuose. Schemos ir grafiniai simboliai turi atitikti atitinkamus EN ir IEC šeimų standartus, pvz. LST EN 60417 ir LST EN 61082 (arba lygiavertis).

**3.9.8.** Technologinių ir matavimo įrangos schemų sudarymui turi būti naudojami simboliai nurodyti LST EN ISO 10628 ir ISO 3511 šeimų arba lygiaverčių standartuose.

**3.9.9.** Taikomosios programinės įrangos dokumentacijoje visos programoje įdiegtos funkcijos (pritaikymo lygmenyje) turi būti išsamiai aprašytos be prieštaravimų. Taikomųjų funkcijų pristatymui taikyti grafinį (pvz. funkcinių schemų) pavidalą.

**3.9.10.** Tiekėjas turi pasirūpinti visais būtinais dokumentais bei tyrimais (metalo konstrukcijų tyrimai ir t. t.), kurie privalomi vykdant projektavimo darbus.

### **3.10. REIKALAVIMAI ŽYMĖJIMAMAS**

**3.10.1.** Tiekėjas techniniame projekte turi numatyti reikalavimus žymėjimams.

**3.10.2.** Įrangos sutartiniai žymenys naujuose brėžiniuose, vadovuose, schemose, ženklinimo plokštelėse bei grafiniuose vaizduose turi būti pagal KKS. Sklendėms ir vožtuvams, jei taikoma turi būti naudojamas dvigubas žymėjimas (esamas technologinis ir naujai suteiktas KKS kodas).

**3.10.3.** Įrangos sutartiniai žymenys naujai sudaromose vamzdynų ir matavimo bei valdymo įrangos schemose, reguliavimo kontūrų schemose bei grafiniuose vaizduose turi atitikti DIN 2481 arba ISA 5.1 standartą (arba lygiavertis).

**3.10.4.** Prie kiekvieno atskiro įrengimo turi būti suprojektuotos ženklinimo plokštelės, kuriose turi būti nurodyta:

**3.10.4.1.** Gamintojo pavadinimas;

**3.10.4.2.** Įrengimo tipas ir firminis pavadinimas;

**3.10.4.3.** Gamyklinis eilės numeris;

**3.10.4.4.** Pagaminimo metai ir mėnuo;

**3.10.4.5.** Darbiniai parametrai;

**3.10.4.6.** Įrenginio masė.

**3.10.5.** Visos matavimo ir kontrolės priemonės turi būti paženklintos papildomai, kad būtų galima teisingai nustatyti jų tapatybę sistemose.

**3.10.6.** Ženklinimo plokštelės matavimo priemonėms turi būti suprojektuotos pagamintos iš nerūdijančiojo plieno arba plastmasės, kuriose lietuvių kalba turi būti nurodyta tokia informacija:

**3.10.6.1.** matavimo taško sutartinis žymuo pagal projekto dokumentaciją (KKS);

**3.10.6.2.** matuojamo parametro pavadinimas;

**3.10.6.3.** kalibruotos matavimo ribos ir dimensija;

**3.10.6.4.** QR kodas.

**3.10.7.** Prie kiekvieno(-s) skląščio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo turi būti suprojektuota papildoma ženklinimo plokštelė, kurioje lietuvių kalba turi būti nurodyta:

**3.10.7.1.** Skląščio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo sutartinis žymuo pagal Užsakovo technologijos

**3.10.7.2.** įrenginių kodavimo sistemą;

**3.10.7.3.** Skląščio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo sutartinis žymuo pagal projekto dokumentaciją

**3.10.7.4.** (KKS);

**3.10.7.5.** Skląščio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo paskirtis technologinėje sistemoje;

**3.10.7.6.** QR kodas.

**3.10.8.** Prie kiekvieno įrengto siurblio ir/ar ventiliatoriaus turi būti pritvirtintos papildomos ženklinimo plokštelės, kuriose lietuvių kalba turi būti nurodyta:

**3.10.8.1.** įtaiso sutartinis žymuo pagal Užsakovą technologijos įrenginių kodavimo sistemą;

**3.10.8.2.** įtaiso sutartinis žymuo pagal projekto dokumentaciją (KKS);

**3.10.8.3.** įtaiso paskirtis technologinėje sistemoje;

**3.10.8.4.** pagrindiniai darbiniai parametrai.

**3.10.9.** Ženklinimo plokštelės turi būti suprojektuotos taip, kad būtų tvirtinamos nerūdijančiojo plieno varžtais arba nerūdijančio plieno viela. Lipnios medžiagos yra neleistinos.

**3.10.10.** Visi elektroniniai įvesties/išvesties moduliai turi būti paženklinėti popierinėmis lentelėmis nurodančiomis modulio atitinkamam kanalui priskirtų signalų pavadinimus.

**3.10.11.** Visi kabeliai turi būti paženklinėti iš dviejų galų ir perėjimuose (susikirtimuose) su sienomis, perdangomis, kabeliniais įrenginiais (iš abiejų pusių) atitinkamu KKS žymeniu.

**3.10.12.** Skydai, perėjimo dėžutės, vykdymo mechanizmai ir prijungti prie jų kabeliai, laidai ir kabelių gyslos, taip pat slėgio ir diferencinio slėgio matavimo keitiklių impulsiniai vamzdeliai turi būti sunumeruoti (paženklinti).

**3.10.13.** Technologinės apsaugos priemonės (pirminiai matavimo keitikliai, matavimo priemonės, jungiamieji kabeliai, raktai ir perjungikliai, impulsinių vamzdelių uždaromieji ventiliai ir kiti) privalo būti projektuojami tai, kad turėtų išorines skiriamąsias žymes (raudona spalva).

**3.10.14.** Ant apsaugų skydų ir juose įrengtuose įtaisuose iš abiejų pusių turi būti suprojektuoti užrašai lietuvių kalba apie jų paskirtį.

**3.10.15.** Dydžiai, matmenys ir kt. turi būti suprojektuoti taip, kad atitiktų LST ISO 80000 - 1: 2010 arba lygiavertį standartą.

### **3.11. REIKALAVIMAI APLINKOSAUGINEI DALIAI**

**3.11.1.** Užtikrinti, kad naudojamas šaltnešis bus nepavojingas ir nežalingas aplinkai., šaltnešio globalinio šiltėjimo potencialas <150.

**3.11.2.** Užtikrinti, kad įranga bus sandari ir atitiks LR aplinkos ministro 2010 m. sausio 7 d. įsakymu Nr. D1-12 patvirtinto duomenų apie fluorintas šiltnamio efektą sukeliančias dujas ir ozono sluoksnį ardančias medžiagas teikimo, surinkimo ir tvarkymo, šių dujų ar medžiagų turinčios įrangos apskaitos tvarkos aprašo (aktuali redakcija) reikalavimus.

**3.11.3.** Užtikrinti, kad įgyvendinus projektą iš įrengtų įrenginių nesusidarys nuotekų ir atliekų.

**3.11.4.** Įrenginių skleidžiamas triukšmas dienos ir nakties metu neturi viršyti miestuose galiojančių norminių dokumentų reikalavimų bei Lietuvos higienos normos HN 33:2011 reikalavimų.

### **3.12. VAMZDYNŲ DALIS**

**3.12.1.** Vamzdžiai turi būti projektuojami ir įrengiami vadovaujantis Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2009 m. birželio 10 d. įsakymu Nr. 1-82 patvirtintomis „Vandens garo ir perkaitinto vandens vamzdynų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklėmis“, LST EN standartais ar normomis (aktuali redakcija).

**3.12.2.** Plieniniai vamzdžiai turi atitikti techninius reikalavimus, nurodytus LST EN 10217 2:2003 (aktuali redakcija) arba lygiaverčiuose standartuose suvirinamiems vamzdžiams, arba pagal LST EN 10216-2:2014 (aktuali redakcija) arba lygiavertį standartą – besiūliams slėginiams vamzdžiams.

**3.12.3.** Vamzdžių medžiaga turi būti plienas, kurio kokybė ne žemesnė kaip P265GH arba lygiavertis.

### **3.13. UŽDAROMOSIOS ARMATŪROS DALIS**

**3.13.1.** Projektuojamos uždaromosios armatūros charakteristikos:

- 3.13.1.1.** korpuso medžiaga – plienas,
- 3.13.1.2.** konstrukcijos tipas – rutulinė.
- 3.13.1.3.** Sujungimo tipas – flanšinis.
- 3.13.1.4.** Sandarumo klasė – A iš abiejų pusių pagal EN 12266-1 arba lygiavertį standartą.
- 3.13.1.5.** Uždaromosios armatūros rutulys ir judančios dalys turi būti pagamintos iš korozijai atsparaus plieno.
- 3.13.2.** Uždaromosios armatūros ir pavaros išorės paviršiai turi būti apsaugoti nuo poveikio korozijai.
- 3.13.3.** Gaminiai turi turėti „CE“ žymėjimą.
- 3.13.4.** Gaminiai turi turėti uždarymo ir atidarymo padėties žymėjimą.
- 3.13.5.** Uždaromosios armatūros įrengimo vieta turi būti suprojektuota taip, kad būtų patogus priėjimas aptarnaujančiam personalui.
- 3.13.6.** Jeigu uždaromoji armatūra bus suprojektuota sunkiai prieinamoje vietoje (aukštyje, neprieinamoje vietoje) reikalinga papildomai numatyti aptarnavimo aikštes, laiptus bei kitus sprendinius patogiam priėjimui.

### **3.14. REIKALAVIMAI METALINIŲ IŠORINIŲ PAVIRŠIŲ ANTIKOROZINIAM PADENGIMUI**

(taikoma naujai sumontuotoms ar demontuotoms ir atstatytoms metalinėms konstrukcijoms)

- 3.14.1.** Visi metalo paviršiai ir suvirinimo siūlės turi būti padengti antikorozine danga.
- 3.14.2.** Atstatytos po demontavimo metalinės apsiuvos, aikštelės, laiptai ir jų turėklai ar aptvarai, metalo konstrukcijos prieš antikorozinį padengimą turi būti kokybiškai suremontuoti ir priduoti Užsakovui.
- 3.14.3.** Metalinių išorinių paviršių antikorozinį padengimą draudžiama vykdyti kai paviršius yra riebaluotas, šlapias, drėgnas, rasoja;
- 3.14.4.** Aplinkos temperatūra turi atitikti dažų gamintojo reikalavimus;
- 3.14.5.** Dažymo metu naudojamų dažų temperatūra turi atitikti dažų gamintojo reikalavimus;
- 3.14.6.** Paviršiaus šiurkštumo ir antikorozinės dangos storis turi atitikti dažų gamintojo reikalavimus;
- 3.14.7.** Dažų spalvos: atstatytų konstrukcijų spalvos turi atitikti buvusią prieš demontavimą spalvą.

**3.14.8.** Atliekant antikorozinį padengimą, turi būti apsaugoti nuo užteršimo šalia esantys įrengimai ir kitos konstrukcijos.

**3.14.9.** Spalvos:

**3.14.9.1.** spalva mėlyna RAL 5019 (arba lygiavertė) – pagrindinės atraminės katilo metalo konstrukcijos, suslėgto oro vamzdynai.

**3.14.9.2.** spalva šviesiai pilka RAL 7035 (arba lygiavertė) – – vamzdynai, el. spintos;

**3.14.9.3.** spalva pilka RAL 7001 (arba lygiavertė) – – laiptų aikštelių viršutinė dalis, laiptai;

**3.14.9.4.** spalva geltona RAL 1003 (arba lygiavertė) – – aikštelių turėklai;

**3.14.9.5.** spalva žalia RAL 6002 (arba lygiavertė) – – drenažiniai, techninio vandens vamzdynai,

**3.14.9.6.** spalva raudona RAL 3020 (arba lygiavertė) – – priešgaisriniai vamzdynai, žymėjimo žiedai;

**3.14.9.7.** spalva juoda RAL 9004 (arba lygiavertė) – – žymėjimo žiedai ir rodyklės;

**3.14.9.8.** spalva ruda RAL 8001 (arba lygiavertė) – – degių skysčių vamzdynai.

### **3.15. ŠILUMOS IZOLIACIJOS DALIS**

**3.15.1.** Šilumos izoliacija turi būti projektuojama pagal nurodytus parametrus. Šilumos izoliacija turi išlaikyti pastovias izoliacines savybes per visą naudojimo laiką.

**3.15.2.** Šilumos izoliacija turi būti chemiškai ir fiziškai stabili esant 10 °C aukštesnei nei projektinė temperatūrai ir 10 °C žemesnei temperatūrai nei projektinė.

**3.15.3.** Šilumos izoliacijos konstrukcijose neturi būti medžiagų ir gaminių, kuriuose yra asbesto.

**3.15.4.** Izoliuojančios medžiagos skaičiuotinas šilumos laidumo koeficientas  $\lambda < 0,04$  W/(m·K).

**3.15.5.** Izoliuojamo paviršiaus temperatūra, esant 25 °C aplinkos temperatūrai, neturi viršyti 45 °C.

**3.15.6.** Paviršiams, kurių temperatūra siekia daugiau kaip 250 °C, izoliacijos konstrukcija turi būti sudaryta ne mažiau kaip dviejų sluoksnių.

**3.15.7.** Projektuojama šiluminė izoliacija turi išlaikyti įrenginio paviršiaus konfigūraciją.

**3.15.8.** Šiluminės izoliacijos atraminė ir tvirtinimo konstrukcija turi būti:

**3.15.8.1.** T > 100 °C konstrukcija su temperatūrine kompensacija ir izoliuojančiu tarpinių sluoksniu.

**3.15.8.2.**  $T < 100$  °C konstrukcija be temperatūrinių kompensacijų ir izoliuojančių tarpinių sluoksnių.

**3.15.9.** Plokščių paviršių izoliacijos atraminės ir tvirtinimo konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo korozijos.

**3.15.10.** Vamzdynų jungčių vietose ir projektuojamos armatūros 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 plus 20 mm).

**3.15.11.** Apsauginės skardos lakštų tvirtinimui naudoti cinkuoto plieno skardvaržčius su sandarinančia tarpine.

**3.15.12.** Visi izoliuoti vamzdynai ant dangos turi būti sužymėti pagrindinės ir papildomos spalvos žiedais, užrašais ir rodyklėmis pagal Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2009 m. birželio 10 d. įsakymu Nr.1-82 patvirtintas "Vandens garo ir perkaitinto vandens vamzdynų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės" (aktuali redakcija).

**PRIEDAI:**

- 1.** (222100 E2 OS-3 Pagrindinio korpuso sekcijų S5-0,4 ir S6-0,4 operatyvinė) schema;
- 2.** TA-5 aušinančio vandens sistemos schema;
- 3.** Aušinančio vandens sistemos atliekinės šilumos atgavimo principinė schema;
- 4.** Turbinos atliekinės šilumos atgavimo schema\_ (anglu k.);
- 5.** Patalpų planas (schema);
- 6.** Priėmimo – perdavimo akto forma;
- 7.** KKS identifikavimo žymenų suteikimo metodika.