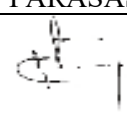
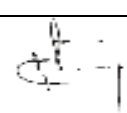




KOMPLEKSAS	(21-04)
UŽSAKOVAS	VŠĮ ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS
STATYBOS VIETA	ŠIAULIŲ R., JURGELIŠKIŲ K. 9
PROJEKTO PAVADINIMAS	MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R.SAV., STATYBOS PROJEKTAS
STATINIO KATEGORIJA	YPATINGASIS
STATYBOS RŪŠIS	NAUJA STATYBA
PROJEKTO DALIS	ELEKTROTECHNIKA
STADIJA	TECHNINIS DARBO PROJEKTAS
TOMAS	VII TOMAS
LAIDA	A

PAREIGOS	PAVARDĖ	PARAŠAS
DIREKTORIUS	V. STUKAS	
PROJEKTO VADOVAS	V. STUKAS (At.Nr. 1072)	
PROJEKTO DALIES VADOVAS	E. SKĖRYŠ (At.Nr. 39366)	

**STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGtuvo) DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS**

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos	Lapo Nr.
(21-04)-TDP-E.T	1	A	Antraštinis lapas		1
(21-04)-TDP-E.BSŽ	1	A	Bylos sudėties žiniaraštis		2
(21-04)-TDP-E.AR	10	A	Aiškkinamasis raštas		3-12
(21-04)-TDP-E.TS	31	A	Techninės specifikacijos		13-43
(21-04)-TDP-E.SŽ	6	A	Sąnaudų kiekių žiniaraštis		44-49
			<b>Brėžiniai:</b>		
(21-04)-TDP-E.B-01	1	A	Sklypo planas su 0,4 kV inžineriniais tinklais M1:500		50
(21-04)-TDP-E.B-02	1	A	Pastato galios tinklų planas M1:100		51
(21-04)-TDP-E.B-03	1	A	Pastato apšvietimo tinklų planas M1:100		52
(21-04)-TDP-E.B-04	2	A	Skydo JPS-1 vienlinijinė schema		53-54
(21-04)-TDP-E.B-05	1	A	Skydo JS-1 vienlinijinė schema		55
(21-04)-TDP-E.B-06	1	A	Šildymo vėdinimo skydo JS-ŠV vienlinijinė schema		56
(21-04)-TDP-E.B-07	1	A	Ylajų šildinimo skydo JS-Y vienlinijinė schema		57
(21-04)-TDP-E.B-08	1	A	Įžeminimo struktūrinė schema		58
			<b>Priedai:</b>		

0	2024.04	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakitimus			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.		UAB MEDSTATYBA Ateities g. 10 08303, VILNIUS Tel. 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS <b>MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS</b>		
1072	PV	V. Stukas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
39366	PDV	E. Skėrys	<b>Bylos sudėties žiniaraštis</b>		A
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS
	<b>VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“</b>		<b>(21-04)-TDP-E.BSŽ</b>		LAPŲ
				1	1

## AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### 1. BENDROJI DALIS

Šioje byloje sprendžiami esamų patalpų apšvietimo ir jėgos elektros tinklų įrengimas tiek bendro naudojimo patalpose, tiek ir nuomininkui priklausančiuose patalpose.

darbo projektas ruošiamas statytojo sumanymui suprasti bei įvertinti, statybos kainai nustatyti, taip pat jo suderinimui ir ekspertizei atlikti, statybos rangovo konkursui paskelbti ir darbams atlikti.

*darbo projektas parengtas pagal statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 („Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“)* nustatytus reikalavimus.

Projektas parengtas naudojantis NanoCAD LT ir LibreOffice programine įranga.

#### *Elektrotechnikos projekto dalį sudaro:*

1) Žemiau aprašyti elektros tiekimo, paskirstymo, apšvietimo, įžeminimo, bei elektros saugos techniniai sprendiniai;

2) Aprašyti reikalingos ir sunaudotos elektros energijos kiekio, elektros tinklų ir įrangos, apšvietimo intensyvumo techniniai sprendimai;

3) Parengtos elektros energijos tiekimo ir paskirstymo pagrindinės schemos;

4) Pateikti įrenginių, medžiagų ir gaminių sąnaudų žiniaraščiai.

Ruošiant pastato vidaus el. tinklo atskirą darbo projektą ir naudojant šiame projekte visas įvardintas konkrečias medžiagas ar gaminius galima keisti lygiaverčiais, su neblogesnėmis savybėmis, nurodytomis TS (techninės specifikacijos) reikalavimuose.

Projektas atliktas vadovaujantis bendrąja projektavimo užduotimi, statybiniais – architektūriniais brėžiniais, kitų inžinerinių sistemų autorių užduotimis (vandentiekio–nuotekų, šildymo – vėdinimo, technologinės dalių užduotimis), žemiau išvardintais statybos techninių reikalavimų reglamentais bei statybos normomis ir taisyklėmis, ir atitinka Lietuvoje galiojančių normų ir taisyklių reikalavimus, tarp jų gaisro ir saugumo technikos (žiūr. Techninės specifikacijos “Privalomųjų dokumentų sąrašą”);

Visi instaliavimo ir įžeminimo darbai turi būti atlikti sutinkamai su „Elektros įrenginių įrengimo bendrosiomis taisyklėmis“, „Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklėmis“, ir kitomis.



*Visos metalinės elektros įrenginių dalys, normaliaame režime nesandūros po įtampa, tačiau galinčios po ją patekti, privalo būti įžemintos arba pajungtos prie įnulinimo tinklo.*

Visi kabelių praėjimai per sienas turi būti hermetizuojami. Praėjimai per sienas turi būti hermetizuojami specialiomis medžiagomis, kurių atsparumas ugniai būtų toks pats, kaip ir kertamų konstrukcijų; kabeliai papildomai ≥ 300mm nuo statybinių konstrukcijų turi būti apsaugoti specialiomis ugniai atspariomis medžiagomis arba dažomi ugniai atspariais dažais (žr. statybinę projekto dalį). Iki 2 m aukštyje nuo grindų lygio ir praėjimų per sienas ir grindis vietose kabeliai turi būti apsaugoti ugniai atspariais vamzdžiais.

**Visi vidaus instaliacijai naudojami elektros tinklai, atliekami ne mažesnės nei Cca degumo klasės kabeliais.**

**Gaisrinių sistemų grandinės (funkcinis) vientisumas privalo būti sprendžiamas ir atliekamas, pagal DIN 4102-12.**

Kabeliai klojami vamzdžiuose, loviuose ir ant kabelinių kopėčių, bei atvirai (ugniai atsparūs kabeliai iki pavienių ėmėjų). Viename vamzdyje instaliuojamas tik vienas kabelis. Viename lovyje negalima instaliuoti vienas kitą rezervuojančių kabelių. Šias grandines leidžiama tiesiti tik atskiruose lovių ir lentynų skyriuose, turinčiuose

A	2024.04	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakitimus				
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)				
KVAL. PATV. DOK. NR.		UAB MEDSTATYBA Ateities g. 10 08303, VILNIUS Tel. 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS <b>MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS</b>			
1072	PV	V. Stukas		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA	
39366	PDV	E. Skėrys		<b>Aiškinamasis raštas</b>	A	
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS	LAPŲ
	<b>VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“</b>		<b>(21-04)-TDP-E.AR</b>		1	10

ištisines nedegias pertvaras, kurių atsparumas ugniai ne mažesnis kaip 0,25h. Kintamos srovės faziniai ir nulinis laidininkai turi būti tiesiami tame pačiame vamzdyje.

Laidų ir kabelių gyslos turi būti sujungiamos atitinkančiais jų skaičiais, medžiagą ir skerspjūvį varžtiniais bei spyruokliniais gnybtais, presavimo, suvirinimo ar litavimo būdu.

Visų panaudojamų įrenginių, prietaisų, medžiagų apsaugos klasė – parenkamos priklausomai nuo patalpos paskirties, eksploataavimo sąlygų ir kategorijos.

Turi būti atlikti visi elektros įrangos instaliavimui bei elektros paslaugų tiekimui būtini ir reikalingi statybiniai darbai.

PS skydai, apšvietimo, avarinio apšvietimo, jėgos ir kompiuterių jėgos skirstomieji skydeliai, taip pat, esant poreikiui, vėdinimo ir gaisrinių įrenginių automatikos skydeliai montuojami pagrindinėje elektros skydinėje. Apskaitos projektuojamos aukštų skyduose.

Projektinius sprendinius pagrindžiantys skaičiavimai saugomi įmonės archyve kaip projekto priedai ir užsakovui nėra pateikiami.

**Siekiant įrangos suderinamumo, neleidžiama naudoti skirtingų gamintojų elektros paskirstymo įrangos. Visa objekto elektros paskirstymo įranga turi būti parenkama vieno gamintojo –Schneider Electric, ABB arba Siemens.**

Rangovas turi garantuoti, kad visa sistemų įranga ir medžiagos būtų tinkamos ir pakankamai galingos, kad būtų įvykdyti joms keliami veikimo reikalavimai.

Rangovas turi atsakyti už pagal sutartį atliktą darbą, pateiktas medžiagas ir įrangą.

Rangovas Užsakovo ar jo atstovo akivaizdoje turi išbandyti elektros instaliacijos veikimą ir suderinti su elektros įrangą priimančiomis organizacijomis. Pajungus elektros srovę, Rangovas turi perduoti visą savo įrangą Užsakovui.

### **Elektros energijos tiekimas ir apskaita bus vykdomas iš ESO transformatorinės Gb-607. Pagrindiniai galios vartotojai nurodyti (21-04)-TP-E.B-04**

#### 1.1.1 Bendrieji statinio rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
<b>1.</b>	<b>Statinio rūšis: Rekonstrukcija</b>			
<b>2.</b>	<b>Bendras tinklų (ilgis):</b>			
	0,4kV KL skirstomųjų: tinklų ilgis:	km	5654	
<b>3</b>	<b>Kiekvienos paskirties elektros tinklų ilgis:</b>			
	El. kabelis su vario gyslomis 2x1,5 mm <sup>2</sup> Cca	m	50	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x1,5 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>290</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x2,5 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>2035</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x2,5 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>420</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x4 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>350</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x6 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>5</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x10 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>20</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x16 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>298</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x25 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>60</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x95 mm <sup>2</sup> Cca	m	<b>10</b>	
	El. kabelis su vario gyslomis 1x6 mm <sup>2</sup> (įžeminimui)	m	200	
	El. kabelis su vario gyslomis 1x16 mm <sup>2</sup> (įžeminimui)	m	700	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x1,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	m	250	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x2,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	m	260	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x2,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	m	80	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x16 mm <sup>2</sup> Eca	m	<b>18</b>	
	El. kabelis su aliuminio gyslomis 4x120 mm <sup>2</sup> Eca	m	52	
	El. kabelis su aliuminio gyslomis 4x240 mm <sup>2</sup> Eca	m	<b>556</b>	
<b>4.</b>	<b>Elektros tinklų laidininkų skaičius ir skerspjūvis:</b>			
	El. kabelis su vario gyslomis 2x1,5 mm <sup>2</sup> Cca	m	2/1,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x1,5 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	3/1,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x2,5 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	3/2,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x2,5 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/2,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x4 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/4	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x6 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/6	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x10 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/10	

ŽYMUO:  
(21-04)-TDP-E.AR

Lapas	Lapų	Laida
2	10	A

	El. kabelis su vario gyslomis 5x16 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/16	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x25 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/25	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x70 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/70	
	El. kabelis su vario gyslomis 1x185 mm <sup>2</sup> Cca	vnt./mm <sup>2</sup>	1/185	
	El. kabelis su vario gyslomis 1x6 mm <sup>2</sup> (įžeminimui)	vnt./mm <sup>2</sup>	1/6	
	El. kabelis su vario gyslomis 1x16 mm <sup>2</sup> (įžeminimui)	vnt./mm <sup>2</sup>	1/16	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x1,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	vnt./mm <sup>2</sup>	3/1,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 3x2,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	vnt./mm <sup>2</sup>	3/2,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x2,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	vnt./mm <sup>2</sup>	5/2,5	
	El. kabelis su vario gyslomis 5x16 mm <sup>2</sup> Eca	vnt./mm <sup>2</sup>	5/16	
	El. kabelis su aliuminio gyslomis 4x120 mm <sup>2</sup> Eca	vnt./mm <sup>2</sup>	4/120	
	El. kabelis su aliuminio gyslomis 4x240 mm <sup>2</sup> Eca	vnt./mm <sup>2</sup>	4/240	
<b>5.</b>	<b>0,4 kV kabelių skydas</b>	vnt	4	

Tinklo įtampa 0,4 kV/0,23;

Įrengtoji galia 448 kW;

Leistinoji naudoti galia 600kW III kategorija;

Elektros energijos tiekimo patikimumo kategorija III;

Metinis elektros energijos vartojimas 782 MW;

Apšvietimui sunaudojamas elektros energijos kiekis 11 MWh;

**A dalies pakitimai yra rengiami pagal pakitusę technologinę ir ŠVOK dalies užduotį. Atnaukintas apšvietimo, kištukinių lizdų, kopetyno planai. Koreguota skydų schemos ir kabelių ilgiai.**

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	3	10	A

## I etapu

### 2. NORMOS IR STANDARTAI

Bet koks neatitikimas ir prieštaravimas tarp normų, standartų ir taikymo kodų yra konsultacija tarp Užsakovo ir Rangovo objektas.

Galutinis sprendimas turi būti priimamas Užsakovo. Projektas turi atitikti LR galiojančias normas ir standartus:

#### Saugos normos

Įranga ir montavimo darbai turi atitikti pripažintą inžinerinę praktiką bei atitikti taikytinus nacionalinius normatyvus nurodytus nuorodiniuose dokumentuose.

#### Organizaciniai tvarkomieji reglamentai

STR 1.01.03:2017	„Statinių klasifikavimas“
STR 1.04.04:2017	„Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“
STR 1.06.01:2016	„Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“
STR 1.05.01:2017	„Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“
STR 2.01.06:2009	„Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo“
STR 2.02.02:2004	„Visuomeninės paskirties pastatai“
STR 2.02.07:2012	„Sandėliavimo, gamybos ir pramonės statiniai. Pagrindiniai reikalavimai“
R14 - 2011	„Raidiniai žymėjimai ir santrumpos projekcinėje dokumentacijoje“
LST 1516:2015	„Statinio projektavimas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“

#### Statybos taisyklės (EĮT)

Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės 2005 m.

Elektros tinklų apsaugos taisyklės 2010 m.

Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės 2011m.

Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės 2012 m.

Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės 2012 m.

Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės 2012 m.

Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės 2012 m.

Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės 2012 m.

Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės 2011 m.

Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės 2013 m.

Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės 2010 m.

Šilumos tiekimo tinklų ir šilumos punktų įrengimo taisyklės 2011m.

#### Specialiųjų reikalavimų privalomieji dokumentai

HN –42:2009	Gyvenamųjų ir visuomeninių pastatų patalpų mikroklimatas
HN – 50:2003	Visą žmogaus kūną veikianti vibracija ( gyvenamuosiuose ir visuomeniniuose pastatuose )
HN – 51:2003	Visą žmogaus kūną veikianti vibracija ( darbo vietose )
HN - 98:2014	Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai
Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai	Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2010 m. gruodžio 7 d. įsakymu Nr. 1-338

#### Normatyviniai dokumentai

LST ISO 3864-1:2011	Grafiniai simboliai. Saugos spalvos ir saugos ženklai. 1 dalis. Saugos ženklų ir saugos ženklinimo projektavimo principai (tapatus ISO 3864-1:2011)
LST EN 1838:2013	Apšvietimo taikmenys. Avarinis apšvietimas
LST EN 50160:2010	Viešųjų elektros tinklų įtampos charakteristikos
LST EN 12464-1:2011	Šviesa ir apšvietimas. Darbo vietų apšvietimas. 1 dalis. Darbo vietos statinių viduje

ŽYMUO:

(21-04)-TDP-E.AR

Lapas	Lapų	Laida
4	10	A

LST EN 12464-2:2014	Šviesa ir apšvietimas. Darbo vietų apšvietimas. 2 dalis. Darbo vietos statinių išorėje
LST HD 60364-5-52:2011	Žemosios įtampos elektriniai įrenginiai. 5-52 dalis. Elektros įrangos parinkimas ir įrengimas. Kabelių ir laidų sistemos (IEC 60364-5-52:2009, modifikuotas + 2011 m. vasario mėn. pataisa)
LST EN 61000-6-2:2005+AC:2006	Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-2 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas pramoninės aplinkos poveikiui (IEC 61000-6-2:2005)
LST EN 61140:2002/A1:2006	Apsauga nuo elektros smūgio. Bendrieji reikalavimai, keliami įrenginiui ir įrangai (modifikuotas IEC 61140:2001/A1:2004)
LST EN 7474:2016	Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas
LST EN 62305-3:2011	„Apsaugos nuo žaibo standartas“

#### Pritaikyti ir nuorodiniai dokumentai

7.373-3	MPSPI civilinių pastatų inžinerinių tinklų, įvadų, sandarinimų tipinės detalės.
5.407-63	Laidų ir kabelių paklojimas polietilenuose vamzdžiuose
5.407-97	Atskirai stovinčių dėžių su gnybtais pastatymas
5.407-11	Elektros įrenginių įžeminimas ir įnulinimas
5.407-85	Jungiklių ir rozečių pastatymas
1-312	Skaičiuojamųjų elektros apkrovų nustatymo metodika

#### Kiti standartai

kitos LR galiojančios normos ir taisyklės, standartai;

#### Elektros įrangos specifikacijose gali būti taikomi kiti žemiau išvardinti standartai:

IEC (International Electrotechnical Commission Publications), SS (Swedish Standards), DIN (Deutsches Institut für Normung Standards), VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker Publ).

#### EJIT reikalavimai yra viršesni nei visi kiti čia pateikti standartai.

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.

### 3. ELEKTROS JĖGOS TINKLAI

Visa elektros įranga, pagalbiniai įrenginiai ir instaliacinės detalės turi tikti eksploatavimui elektros energijos tiekimo sistemoje, atitinkančioje standartų LST 1567, LST EN 50160 reikalavimus:

- įtampa 400 V AC±5% / 230 V AC ±5%;
- 3 fazės;
- dažnis 50 Hz.

Vidaus tinklų instaliacija turi būti TN-C-S sistemos pobūdžio.

Laidininko PEN išskaidymas į laidininkus PE ir N atliekamas pagrindiniuose KAS skyduose. Laidininko PEN išskaidymo į PE ir N taškas privalo būti įžemintas.

Kabelių leistinos ilgalaikės srovės parenkamos pagal LST HD 384.5.523 S2 reikalavimus.

Pagal elektros energijos tiekimo patikimumą objektas priskiriamas III.

**Visiems magistraliniams kabeliams turi būti numatomas ne mažiau kaip 30% pralaidumo galios rezervas.**

Ant visų konstrukcijų ir šachtose reikia palikti ne mažiau nei 25% rezervinės vietos. Magistraliniams kabeliams, įvadų į šachtas vietose, numatyti rezervinius vamzdžius.

Didžiausias maitinimo linijų laidininkų įtampos nuostolių kritys turi būti ne daugiau 2%, o didžiausias grupinių tinklų atšakų laidininkų įtampos kritimo nuostolis turi būti nedaugiau 3%.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	10	A

### **Kištukinių lizdų išdėstymas**

Šiame projekte numatytas tik preliminarus kištukinių lizdų išdėstymas ir minimalus būtinas jų kiekis remiantis technologine užduotimi. Kištukinių lizdų kiekis ir išdėstymo sprendiniai turi būti tikslinami darbo projekto (DP) ir autorinės priežiūros metu, atlikus interjero projektavimo darbus.

Kištukiniai el. lizdai montuojami paslėptai, po tinku arba lengvų konstrukcijų pertvarose, taip pat plastikiniuose loveliuose bei grindinėse dėžėse. Laidų sujungimai atliekami montažinėse dėžutėse. Standartinis įrangos montavimo aukštis ne žemiau – 30cm nuo grindų. Buitinėse patalpose (virtuvėse, vonios, WC) patalpose kištukiniai elektros lizdai montuojami 110 cm aukštyje nuo grindų lygio.

Montuojant el. kištukinius lizdus drėgnose (vonios, WC) patalpoje būtina atsižvelgti į įrangos išdėstymą ir išlaikyti būtinus atstumus nuo san techninių prietaisų.

Du ir daugiau šalia vienas kito esantys kištukiniai lizdai turi būti montuojami po bendru rėmeliu. Jei Užsakovas nenurodys kitaip, el. lizdai montuojami po bendru rėmeliu kartu su ryšių lizdais. Tam elektros ir ryšių lizdai turi būti suderinto dizaino. Laidų atsišakojimo sujungimai atliekami el. lizdų montažinėse dėžutėse.

Visi montuojami kištukiniai lizdai numatomi su trečiu žemėjimo kontaktu. Patalpose įrengiami kištukiniai lizdai numatomi tokios apsaugos klasės, san mazguose (drėgnose pat.) – IP44, kitose patalpose – IP20.

El. šildymo tūriniai šildytuvai turi būti jungiami su automatinio išjungikliu su apsauga nuo skirtuminės srovės.

Kištukiniai lizdai 16A+N+PE jungiami per nuotėkio srovės relę (skirtuminės srovės atkabiklis).

Koridoriuose ir viešuose erdvėse kas 15m turi būti numatytas žemintas 230V kištukinis lizdas.

### **Kabeliai, jų klojimas**

Visi magistraliniai ir skirstomieji vidaus elektros tinklai (jėgos, apšvietimo ir valdymo) tinklai atliekami variniais, o didesnio nei 35 mm<sup>2</sup> skerspjūvio kabeliai gali būti su aliuminio gyslomis, su PVC ir XLPE izoliacija paklojant juos atvirai cinkuoto plieno loveliuose, ant kopėčių tipo metalinių konstrukcijų, paslėptai po gipso kartonu, tinku ir polietileniniuose vamzdžiuose sienose, bei kabeliniuose stovuose – šachtose.

**Visi vidaus elektros tinklai atliekami Cca degumo klasės kabeliais.**

**Visi, pavieniai atvirai klojami elektros kabeliai privalo būti įveriami PVC vamzdžius.**

Visos kabelių paklojimo konstrukcijos, komplektuojamos su fasoninėmis ir tvirtinimo detalėmis.

Visos metalo konstrukcijos privalo būti šalto cinkavimo C2 korozijos klasės, išskyrus klojamas lauke. Lauke montuojamos karšto cinkavimo metalinės konstrukcijos.

Lauke klojami loviai su dangčiais, privalo būti ištisiniai, be perforacijos C4 korozijos klasės.

Visi vidaus tinklai atliekami kabeliais su savaime gęstančia (nepalaikančia degimo) izoliacija.

Pervedimai per sienas ir perdangas turi būti užsandarinti ugniai atsparia medžiaga, kurios atsparumas ne mažesnis, nei kertamos sienos ar perdangos.

Elektros instaliacija turi atitikti aplinkos sąlygas, statinio paskirtį, jo konstrukciją ir architektūrinius ypatumus.

Instaliacijos rūšis ir kabelių bei laidų klojimo būdai turi būti nustatomi pagal saugos taisykles eksploatuojant elektros įrenginius ir priešgaisrinės saugos taisyklių reikalavimus.

Klojant kabelius ir laidus vamzdžiuose, uždaruose loviuose, lanksčiose metalinėse rankovėse ir uždaruose kanaluose, turi būti numatyta kabelių ir laidų pakeitimo galimybė.

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

**Ant visų konstrukcijų ir šachtose, reikia palikti ne mažiau nei 25% rezervinės vietos.**

Visuose paskirstymo skyduose privalo būti palikta ne mažiau nei 25-30% rezervinės vietos.

Mažiausi vertikalūs atstumai tarp kabelinių lentynų – 250 mm.

Žemos įtampos ir valdymo kabeliai turi būti pakloti atskiruose kabelių loviuose, bet gali būti pakloti ir viename lovyje, bet skirtingų tipų kabeliai turi būti aiškiai atskirti vienas nuo kito 150 mm atstumu arba turi būti atskirti ugniai atsparia pertvara.

**Atskiruose kabeliniuose loviuose turi būti klojami kabeliai 230V ir aukštesnės įtampos ir telekomunikacijoms skirti kabeliai.**

### **Kabelių tvirtinimas**

Visi kabeliai turi būti montuojami pagal tam tikrus reikalavimus kreipiant dėmesį į galutinį rezultatą ir išdėstymą kitos įrangos atžvilgiu. Kiekvienas elektros kabelis klojamas vertikaliai, horizontaliai arba lygiagrečiai sienoms ar kitiems konstrukciniams elementams.

Iki 1 kV įtampos vienos gyslos elektros kabeliai, turi būti grupuojami po 3 (L1,L2,L3) arba 4 (L1,L2,L3,N) kabelius ir bandažuojami.

Bandažo dirželiai turi išlaikyti trumpųjų sujungimų dinamines jėgas apkrovas.

Kabelių negalima kloti į trasą, kol nebus baigti visi statybos, technologinių vamzdynų ir įrangos montavimo darbai, galintys pažeisti elektros kabelį ar jo izoliaciją. Pratraukiant kabelius, jie trasoje klojami atsargiai, kad nebūtų persisukimo, sulenkimo ar kilpų.

ŽYMUO:	Lapas	Lapų	Laida
(21-04)-TDP-E.AR	6	10	A

Jei kabeliai ar įvorės eina per sienas ar perdangas, Rangovas privalo išgręžti ar išmušti reikiamas skylės. Kabeliai turi būti įkišti į įvoves, o šios reikiamose vietose įtvirtintos.

Ant tvirtinimo skersinių kabeliai turi būti tvirtinami sankabomis arba sąvaržomis. Didžiausias atstumas tarp tvirtinimų turi būti 500 mm. Sunkūs kabeliai >95 mm<sup>2</sup> vertikaliuose kabelių loviuose turi būti tvirtinami sankabomis. Lengvi kabeliai vertikaliuose ir visi kabeliai horizontaliuose kabelių loviuose turi būti pritvirtinti, pvz. plastikine dengta plienine viela; plastikiniiais dirželiais 500 mm intervalais tarp tvirtinimų. Visos apkabos, sankabos ir sąvaržos instaliaciniams kabeliams turi būti iš karščiavęs cinkuoto plieno ir įrengtos intervalais maždaug kas 250 mm. Jos turi būti tvirtinamos prie plieninio pagrindo cinkuoto plieno varžtais arba sraigtais ir prie betono konstrukcijų arba mūro panašiais varžtais ir kaiščiais.

Kaiščiai turi būti atsparūs aplinkos poveikiui. Mediniai kaiščiai naudojimui netinka.

Prieš jungiant kabelius prie spintų gnybtynų reikia padaryti kabelio kilpą, kad vėliau, esant reikalui, būtų galimybė juos perjungti. Kabeliai tarp įrengimų turi būti ištiesiniai, be sujungimų.

Ten kur tikėtini mechaniniai kabelių pažeidimai, kabeliai turi būti apsaugoti. Tai būtina padaryti tose vietose, kur kabeliai kerta sienas, perdangas arba klojami žemiau kaip 2 m nepavojingose patalpose ir 2,5 m pavojingose patalpose. Šie reikalavimai netaikomi atšakoms nuo elektros instaliacijos linijų iki ant sienų įrengtų jungiklių, šakutinių lizdų, skydelių, valdymo aparatų, šviestuvų. Patalpoms, į kurias gali patekti tik elektrotechnikos personalas, atviros instaliacijos laidininkų tiesimo aukštis neregamentuojamas. Apsaugai naudojami lankstūs vamzdžiai, ne mažesnio kaip 20 mm skersmens, ir bent 20% didesnio, nei instaliuojamo kabelio, skersmens.

### **Elektrinio apšvietimo valdymas**

Projekte numatytos apšvietimo sistemos:

-bendrojo darbinio - 230 V AC;

Bendrajį darbinį apšvietimą sudaro bendro naudojimo patalpų apšvietimas.

Bendro naudojimo patalpose sumontuotiems šviestuvams elektros energija paskirstoma iš projektuojamo skydo ĮPS-1 su įvadinio ir grupiniais automatiniais jungikliais.

## **3. APŠVIETIMAS**

### **Įvadas**

Šioje projekto dalyje sprendžiamas: cokolio, laiptinių erdvės ir vidaus patalpų apšvietimas.

Projektas parengtas pagal Užsakovo, architektūrinę-statybinę dokumentaciją, kitų projekto dalių užduotis ir atitinka galiojančių normų ir taisyklių reikalavimus, tarp jų gaisro ir saugumo technikos.

Visi instaliavimo darbai turi būti atlikti sutinkamai su Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių ir kt. norminių dokumentų reikalavimais.

Šviestuvo montavimas privalo užtikrinti jo technines charakteristikas atitinkantį vėdinimą, kad nesikaupytų šiluma šviestuvo viduje ir netrukdytų geram šviestuvo arba pačios lempos veikimui. Pateikti montažinę armatūrą, kurios apdaila derintąsi prie šviestuvo.

Šviestuvai į statybos vietą pristatomi pilnai sukomplektuoti, su lempomis, tvirtinimo kronšteiniais, laidais ir armatūra, pilnai paruošti montavimui.

Kabelius sujungti ir atšakoti reikia dėžutėse, specialiose statybinių konstrukcijų nišose ir elektros įrenginių, aparatų korpusuose.

Šviestuvų dizainas derinamas su Architektu darbo projekto stadijoje. Šviestuvų tiekimą laimėjusi įmonė pilnai atsako už savo skaičiavimų teisingumą, taip pat ji privalo visos statybos eigos metu tiekti konsultacijas, susijusias su šviestuvų montavimu ir apšvietimo derinimu – reguliavimu.

Galutinis šviestuvų kiekis nustatomas darbo dokumentacijos rengimo metu pagal parinkto rangovo ir jo patvirtinto šviestuvų tiekėjo konkrečių gamintojų tiekiamus šviestuvus ir atlikus šviestuvų perskačiavimus naudojantis šių gamintojų programomis ir skaičiavimais patvirtinus Užsakovui.

Tiekėjas kartu su Rangovu privalo savo sprendimus koordinuoti (derinti) su konstruktyvinės projekto dalies darbo dokumentaciją rengiančia projektavimo organizacija.

### **Bendroji dalis**

Apšvieta turi atitikti naujausius interjero apšvietimo įrangos reikalavimus, būti nežemiau negu nustatyta Lietuvos normose (žr. technines specifikacijas "Privalomųjų dokumentų sąrašą").

Apšvietimo galia paskaičiuota naudojantis šviestuvus tiekiančių firmų skaičiavimo programomis, įvertinant akinimo koeficientą pagal EN-12464-1. Naudojant skirtingų įmonių šviestuvus, jų kiekis gali kisti. Galutinis šviestuvų kiekis nustatomas darbo dokumentacijos rengimo metu, pagal parinkto Rangovo ir jo patvirtinto šviestuvų Tiekėjo konkrečių gamintojų tiekiamus šviestuvus ir atlikus šviestuvų perskačiavimus naudojantis šių gamintojų programomis ir skaičiavimais, patvirtinus Užsakovui.

Apšvietimo intensyvumas, šviestuvų tipai ir kiekiai, priimti priklausomai nuo patalpų paskirties bei juose atliekamų darbų charakterio, nuo patalpų sienų ir lubų atspindžio koeficientų, šviestuvų techninių charakteristikų.

Skaičiuojant apšvietos lygį, įvertintas apšvietos sumažėjimas senstant lempom.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	7	10	A

Nominalūs apšvietos lygiai turi būti skaičiuojami 0,85 m aukštyje nuo grindų lygio, o avarinio apšvietimo apšvietos lygis – grindų lygyje.

Į apšvietimo prietaisų ir tinklų instaliavimą įskaitomi visi reikiami su tuo susijusieji darbai ir medžiagos, kad užtikrinti reikiamą apšvietimą, normalų ir saugų darbą.

**Visi apšvietimo prietaisai turi būti pateikti su įmontuotais elektros energijos koeficiento korekcijos kondensatoriais (cos φ≥0,95) ir elektroniniu balastu.**

Į kiekvieną šviestuvą turi būti instaliuota reikiamo tipo lempa. Visi šviestuvai turi būti instaliuoti sutinkamai su gamintojo instrukcijomis.

Šviestuvų apsaugos klasė turi atitikti patalpų kategorijai.

Elektros paskirstymo dėžutės turi būti iš degimo nepalaikančių medžiagų.

Apšvietimo tinklus atlikti variniais kabeliais atvirai cinkuoto metalo kabeliniuose loveliuose, paslėptai po gipso kartonu, tinku ir polietileniniuose vamzdžiuose sienose.

#### **Vidaus apšvietimas**

Apšvietimo įranga parinkta pagal patalpų apšvietimą, paskirtį ir pobūdį, bei įtampos nuostolius. Patalpų apšvietimas parinktas pagal (Europos sąjungos standartus EN12464-1:2011 ir EN15193:2007) Atsižvelgiant į Lietuvoje galiojančias higieninių ir apšvietimo normas, bei įvertinant architekto reikalavimus keliamus interjerui.

Patalpų apšvietimo galingumas paskaičiuotas naudojantis šviestuvus tiekiančių įmonių skaičiavimo programomis. Visi apšvietimo skaičiavimai saugomi įmonės archyve.

Apšvietimo tolygumas patalpose turi būti išlaikomas ir tenkinti Lietuvos higienos normas ir LST EN 12464-1:2011.

Objekte naudoti tik LED šviestuvus. LED minimalus tarnavimo laikas 50 000 valandų prie L80B50.

Techninių ir pagalbinių patalpų apšvietimo valdymas projektuojamas vietinis, atskirais apšvietimo valdymo jungikliais.

Remiantis (LST EN 50160:2010 „Viešųjų skirstomųjų tinklų tiekiamos elektros įtampinės charakteristikos“ daugiafazėse grupinėse linijose, šviestuvai tarp fazių turi būti paskirstyti taip, kad atskirų fazių apkrova būtų kiek galint vienodesnė.

**Šviestuvų dizainas derinamas su interjero architektais DP rengimo metu. Visi projektuojami šviestuvai privalo būti aukštesnės klasės, Philips, Siteco arba analogiškų kokybiškesnių gamintojų.**

Vidaus patalpų apšvietimo lygiai

<b>Patalpos pavadinimas</b>	<b>Apšvietumas, Lx</b>	<b>Pastabos</b>
Standartinės patalpos	500	Atitinka LST EN 12464-1:2011
Sandėliavimo patalpos	300	Atitinka LST EN 12464-1:2011
Įėjimo holas	300	Atitinka LST EN 12464-1:2011
WC	200	Atitinka LST EN 12464-1:2011
Dušai	100	Atitinka LST EN 12464-1:2011
Persirengimo kambariai	100	Atitinka LST EN 12464-1:2011
Ventkamos	200	Atitinka LST EN 12464-1:2011
Kitos patalpos	150	Atitinka LST EN 12464-1:2011

**Nominalūs apšvietos lygiai turi būti skaičiuojami 0,80 m aukštyje nuo grindų lygio. Skaičiuojant apšvietos lygį, turi būti įvertintas apšvietos sumažėjimas senstant lempom atsargos koeficientas min. K-0,7.**

Sanmazguose montuojamų šviestuvų apsaugos klasė ne mažiau IP43.

#### **4. ŽAIBOSAUGA IR ĮŽEMINIMO TINKLAI**

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	10	A

**Visos metalinės elektros įrenginių dalys, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa ir dėl to gali nukentėti žmonės, sutrikti darbo režimas arba sugesti įrenginiai, turi būti įžemintos arba įnulinintos.**

**Visi elektros įrenginiai arba jų elementai, kuriuos reikia įžeminti, turi būti prijungti prie įžeminimo tinklo atskirais įžeminimo laidininkais. Neleidžiama įrenginių į žeminimo grandinę jungti nuosekliai.**

**Įžeminimo laidininkai prie aparatų, elektros mašinų korpusų, elektros konstrukcijų ir kt. gali būti pritvirtinami, priveržiant varžtais arba įpresuojami.**

Potencialų išlyginimo tikslu tose patalpose ir įrenginiuose, kuriuose naudojami įžeminimai arba įnulinimai, statybinės ir gamybinės metalinės-gelžbetoninės konstrukcijos, visų paskirčių metaliniai vamzdiniai, technologinių įrengimų korpusai ir pan. - turi būti pajungti prie įžeminimo arba įnulinimo tinklo, tam panaudojama papildomai klojami laidai ir papildomos kabelių gyslos. Tam taip pat tinka natūralios metalinės jungtys.

Atvirai nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos, juos reikia nudažyti geltona/žalia spalva. Vietose, kuriose nėra metalinių kontaktų, tarp konstrukcijos elementų, sujungimus atlikti metalinių jungčių iš lankstaus plieno trosu pagalba.

Elektros instaliacija turi būti aprūpinta sisteminiu ir apsauginiu įžeminimu pagal IEC 364 leidinio ir EIBT reikalavimus. Numatyta įžeminti:

- elektros mašinų, aparatų, šviestuvų ir pan. korpusus;
- elektros aparatų pavaras;
- skirstomųjų ir valdymo skydų, skydelių ir spintų korpusus, jų nuimamas ir atidaromas dalis, ant kurių sumontuoti aukštesnės, kaip 50V įtampos kintamos srovės ar aukštesnės kaip 75V įtampos nuolatinės srovės įrenginius.

- skirstyklų metalines konstrukcijas, metalines kabelių movas, metalinius galios ir kontrolinių kabelių apvalkalus ir šarvus, metalinius laidų apvalkalus, metalinius elektros instaliacijos vamzdžius, metalinius šynų gaubtus ir atramines konstrukcijas, metalines lentynas, lovius, juostas taip pat kitas metalines konstrukcijas, ant kurių montuojami elektros įrenginiai;

- metalinius kilnojamųjų elektros imtuvų korpusus;
- įžeminimui ir įnulinimui projekte panaudoti elektros grandinę užtikrinantys laidininkai ir konstrukcijos:
- papildomi (penktas–trifazėje sistemoje, trečias–vienfazėje sistemoje) izoliuoti laidai ar kabelio gyslos,
- specialiai nutiesti neizoliuoti metaliniai laidininkai,
- metalinės pastatų konstrukcijos (sąramos, kolonos ir pan.),
- metalinės konstrukcijos, ant kurių sumontuoti technologiniai įrenginiai,
- metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai,
- metalinės šynų konstrukcijos, metaliniai elektros instaliacijos loviai, lentynos,
- aliumininių kabelių apvalkalai,
- gelžbetoninių konstrukcijų pamatai ir armatūra.

**Pakartotinių tų pačių konstrukcijų įžeminimą atlikti kas 90 m. Įžeminimo kontūrų varžtinių sujungimų varža neturi viršyti 0,05 Ω.**

Įrenginių ir metalo konstrukcijų įžeminimui panaudota penkta – trifazėje sistemoje ir trečia – vienfazėje sistemoje kabelio gysla. Kiekviename prijungimo taške prijungtas tik vienas įžeminimo laidas. Antgaliai įžeminimo laidininkų prijungimui ir sujungimui turi būti nerūdijantys.

Ten, kur naudojami užspaudžiami antgaliai, sujungimai ir atsišakojimai atlikti dvigubu užspaudimu. Tik skirstymo ir valdymo spintų viduje panaudotas viengubas užspaudimas.

Įžeminimo ir apsauginių laidininkų perėjimo per sienas ir pertvaras reikia sandarinti nedegia medžiaga. Atšakų ir jungčių šiose vietose neturi būti.

Kadangi, įvykus trumpam jungimui, įžeminimo laidininko temperatūra gali pakilti iki 90°C, klojimas turi būti atliktas taip, kad nuo pažeidimo būtų apsaugoti aplink esantys objektai (ypač svarbu, kai įžeminimo laidininkai yra pakloti kartu su kabeliais).

**Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais apsaugos nuo žaibo instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemos eksploatavimui, turi būti privalomai atlikti nepriklausant nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose, arba apibūdinti šiame dokumente, ar ne.**

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	9	10	A

## 5. Įtakos tinklui vertinimas

### 5.1 0,4KV KL TRUMPO JUNGIMO SROVIŲ SKAIČIAVIMAS

Naudojama formulė:

$$I_{ij} = \frac{U_f}{\frac{Z_{tr}}{3} + Z_g}$$

čia:  $I_{ij}$ -grandinės fazė-nulis (kilpos) trumpo jungimo srovė, A;

$U_f$ -fazinė tinklo įtampa, V

$Z_{tr}$ -transformatoriaus pilnutinė varža,  $\Omega$

$Z_g$ -linijos (grandinės fazė-nulis) pilnutinė varža,  $\Omega$

Trumpo jungimo srovių skaičiavimai yra atliekami kompiuterine programa

Skaičiavimai surašyti principinėje schemose

### 5.2 0,4KV ĮTAMPOS KRITIMO SKAIČIAVIMAS

Įtampos nuokrypis ( $\Delta U$ ) atsiranda dėl apkrovos pokyčio atskirose tinklo dalyse ir imtuvų ar šaltinių režimų pasikeitimų.

$$\Delta U = \frac{U - U_n}{U_n} 100\%,$$

čia  $U$  – faktinė imtuvo įtampa, V;  $U_n$  – vardinė įtampa.

Įtampos nuokrypis gali atsirasti dėl įtampos nuostolių šaltinyje ar perdavimo linijoje. Įtampos nuokrypis blogai

veikia apšvietimo ir kitus elektros įrenginius sutrumpina jų darbo laiką.

Vienfazės linijos dažniausiai maitina aktyviają apkrovą (elektrinis apšvietimas, šildymo įrenginiai ir pan.) ir jos yra neilgos, todėl skaičiuojant galima neįvertinti linijos induktyviosios varžos.

Tada įtampos nuostoliai būtų

$$\Delta U_{\%} = \frac{2R_l I}{U_f} 100\%,$$

$$R_l = \frac{L}{\gamma S}$$

čia  $R_l$  – linijos laido varža,  $\Omega$ ;  $L$  – linijos laido ilgis, m;  $\gamma$  – santykinis laidumas, m/mm<sup>2</sup> $\Omega$ ;  $S$  – laido skerspjūvio plotas, mm<sup>2</sup>.

Esant simetrinei apkrovai trifazėse linijose, vienos fazės įtampos nuostoliai gali būti nustatomi analogiškai kaip ir vienfazės dvilaidės linijos, skaičiuojant įtampos nuostolius įvertinama vieno laido varža,

$$\Delta U_{\%} = \frac{PL}{U^2 \cos \varphi} (R_0 \cos \varphi + X_0 \sin \varphi) \times 100, V.$$

čia  $P$  – galia linijos pabaigoje, W;  $U$  – vardinė linijinė įtampa, V;  $L$  – linijos ilgis, km;  $R_0, X_0$  – aktyvioji ir reaktyvioji santykinės laido varžos,  $\Omega/\text{km}$ .

Linijos laidų reaktyvioji varža, palyginti su aktyviaja, yra gerokai mažesnė. Jos neįvertinant santykiniai įtampos nuostoliai trifazėse linijose būtų

$$\Delta U_{\%} = \frac{PLR_0}{U^2} \times 100, V.$$

Skaičiavimai surašyti principinėje schemose

**Išvada:** Tinklo parametrai tenkina normatyvus, automatus galima parinkti pagal darbinę srovę ir selektivumą.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	10	10	A

## 1. BENDRIEJI TECHNINIAI REIKALAVIMAI

Šiame ir kituose susijusiuose projekto dokumentuose, tiekimo, instaliavimo bei kitų 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, turi būti privalomi atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti šiame dokumente ar ne.**

Visi elektrotechninėje, projekto dalyje numatomi įrenginiai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas, išbandymas, derinimas ir eksploatacija turi atitikti normatyvinių ir nuorodinių dokumentų sąrašė pateikiamais normatyviniams ir teisiniams dokumentams. Taip pat visi projekte numatyti, prietaisai, įrenginiai, elektros aparatūra, elektros skydai, kabeliai, montažinės medžiagos ir gaminiai, numatyti įrengti projektuojamame objekte turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje. Jie turi būti montuojami, išbandomi ir suderinami pagal jų gamintojų standartus arba technines sąlygas.

Taip pat statybos produktas laikomas tinkamu naudoti, jeigu jis atitinka darniojo standarto ar Europos techninio liudijimo reikalavimus, o kai tokių specifikacijų nėra, – nacionalinės techninės specifikacijos, pripažintos Europos Sąjungoje, reikalavimus. Jei nėra nė vienos iš minėtų specifikacijų, – statybos produktas laikomas tinkamu naudoti, jeigu jis atitinka nacionalinės techninės specifikacijos reikalavimus.

**Statybos produktai, tinkami naudoti pagal paskirtą ir atitinkantys darnųjų techninių specifikacijų reikalavimus turi būti paženklinami „CE“ ženklu.**

Gaunami elektros įrenginiai privalo būti patikrinti juos apžiūrint ir nustatant: komplektaciją, ar yra specialūs instrumentai, būtini įrenginio montavimui, markiravimas, atitikimas specifikacijoms ir techninėms sąlygoms. Įrengimo stovis (ar nėra pažeidimų transportuojant). Pakrovimo, iškrovimo, transportavimo ir montavimo metu negalima mechaniškai pažeisti elektros įrangos prietaisų.

Jeigu prietaisai yra plombuoti, juos ardyti draudžiama.

Negalima montuoti deformuotų ar kitaip pažeistų elektros įrangos detalių, laidų, kabelių, kol defektai nebus pašalinti nustatyta tvarka. Tuo pačiu metu būtina patikrinti su įrenginiu gautą privalomą techninę dokumentaciją, surinkimo instrukciją ir schemas.

Elektros įrenginiai, kabeliai, šviestuvai ir kitos medžiagos privalo būti saugomos pagal reikalavimus, nustatytus valstybiniuose standartuose ir techninėse sąlygose.

Elektros įrangos tvirtinimo vieta ir būdas parenkamas griežtai prisilaikant techninėje dokumentacijoje pateiktą nurodymą. Jungiamųjų plokštelių (šynų) sujungimai ar išsišakojimai atliekami jas suvirinant. Varžtais sujungiama tik ten, kur reikalingas išardomas sujungimas. Vienos gyslos laidai sujungiami juos susukant. Jų negalima virinti. Elektros montavimo darbai atliekami specialiais, tik tam skirtais įrankiais ir priemonėmis.


**Siūlydamas įrangą, Rangovas Užsakovo ir techninio projekto – projektuotojo įvertinimui turi pateikti visų siūlomų medžiagų ir įrangos katalogus, prospektus bei brėžinius. Be to, prieš pradėdamas tiekimo darbus, Rangovas turi gauti Užsakovo ir projektuotojo sutikimą, dėl visų neatitikimų ir nukrypimų nuo projekto brėžinių ir specifikacijų.**

Rangovas užsakovo ar jo atstovo akivaizdoje turi išbandyti elektros instaliacijos veikimą ir suderinti su elektros įrangą priimančiomis organizacijomis. Pajungus elektros srovę, Rangovas turi perduoti visą savo įrangą užsakovui.

Rangovas turi garantuoti, kad visa sistemų įranga ir medžiagos būtų tinkamos ir pakankamai galingos, kad būtų įvykdyti joms keliami veikimo reikalavimai.

Rangovas turi atsakyti už pagal kontraktą atliktą darbą, pateiktas medžiagas ir įrangą. Užbaigus sistemos perdavimą, Rangovas turi pateikti Užsakovui išsamius atitinkamus visų sistemų ir įrangos valdymo, priežiūros ir duomenų vadovus bei instrukcijas lietuvių kalba. Turi būti atlikti visi elektros įrangos instaliavimui bei elektros paslaugų tiekimui būtini ir reikalingi statybiniai darbai.

**Baigti montuoti elektros įrenginiai užsakovui privalo būti priduoti pagal aktą.**

A	2024.04	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakitimus		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS, KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.		UAB MEDSTATYBA Ateities g. 10 08303, VILNIUS Tel. 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS <b>MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS</b>	
1072	PV	V. Stukas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	
39366	PDV	E. Skėrys	<b>Techninės specifikacijos</b>	
			LAIDA	
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	
	<b>VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“</b>		<b>(21-04)-TDP-E.TS</b>	
			LAPAS	LAPŲ
			1	31

## 1.1 BRĖŽINIAI

### 1.1.1 Užsakovo brėžiniai (techninio projekto brėžiniai)

Užsakovo brėžiniuose nurodyti reikalavimai elektros instaliacijos projektavimui ir išdėstymui. Išplanavimas ir detalės gali būti keičiami, nekeičiant pagrindinių principų, parodytų ar apibūdintų „Specifikacijose“ ir brėžiniuose. Visus siūlomus brėžinių pakeitimus turi patvirtinti Projekto vadovas, projekto autoriui sutikus.

Elektros įrengimų sistemų išdėstymas parodytas brėžiniuose yra schematiškas, o matmenys, tvirtinimai ir įranga apytiksliai. Nustatant įvadų, kabelių, laidų ir vamzdynų trasas bei išvadų išdėstymą, reikia vadovautis mechaninėmis, konstrukcinėmis, statybinėmis ir architektūrinėmis sąlygomis. Rangovas turi koordinuoti visų sričių darbus, kad būtų išvengta trukdymų.

### 1.1.2 Rangovo brėžiniai (darbo projekto brėžiniai)

Rangovo brėžiniai turi būti kokybiški, kad darbus būtų galima vykdyti be papildomo Rangovo projektavimo statybos vietoje, o **apiforminti ir parengti pagal Lietuvoje galiojančius norminius aktus.**

Rangovo brėžiniuose turi būti nurodyti įrangos markė, tipas, kodai, aiškiai nurodytos tiekiamos įrangos ypatybės, parametrai ir detalės.

### 1.1.3 Brėžiniai, principinės elektrinės schemos ir instrukcijos

Planai, surinkimo brėžiniai ir kita dokumentacija, būtina galutiniams brėžiniams paruošti, turi būti pateikiami Rangovo pagal suderintą laiko grafiką. Joks įrangos ruošimas, darbai ar jų dalis negali būti pradėti be raštiško Užsakovo leidimo.

Brėžiniai peržiūrai ir suderinimui turi būti pateikiami reikiamu kopijų kiekiu. Užsakovo ar jo atstovo leidimas neatleidžia Rangovo nuo atsakomybės bei jos nesumažina.

**Eksplotacijos ir priežiūros instrukcija turi būti pateikiama trimis įrištais egzemplioriais.**

**Visi bandymų rezultatai turi būti pateikti mažiausiai prieš dvi savaites iki galutinės inspekcijos, prieš paleidžiant įrenginius. Kiekviename brėžinyje apatiniame dešiniajame kampe turi būti paliekamas tuščias 20x180mm plotas Užsakovo registracijai.**

Turi būti pateikiama tokia dokumentacija:

- planai,
- surinkimo brėžiniai,
- medžiagų ir įrengimų žiniaraščiai,
- principinės elektrinės valdymo schemos,
- tarpusavio sujungimų schemos,
- kabelių žurnalai,
- trumpo jungimo ir nuostolių skaičiavimai,
- maksimalių trumpo jungimo srovių skyduose skaičiavimai,
- vienaliniškos elektros tiekimo schemos,
- priežiūros darbų grafikas, -instrukcija priežiūros darbams.

*Visi brėžiniai, tekstas brėžiniuose ir diagramose, instrukcijos ir žinynai galutiniuose dokumentuose turi būti pateikti lietuvių kalba.*

## 1.2 ŽYMĖS IR ŽYMĖJIMAS

Visa įranga ir kabeliai turi būti patikimai sužymėti pagal Lietuvos Respublikos žymėjimo sistemą ir instrukcijas. Žymėjimas turi atitikti techninę dokumentaciją. Spintų, skydų, valdymo skydų, dėžučių korpusai turi būti su žymėmis, pažymėtomis kuriai įrenginių daliai priklauso įranga. Visa ant korpuso sumontuota įranga turi būti sužymėta. Ant visos korpuso viduje sumontuotos įrangos turi būti sužymėti pozicijų numeriai. Visa įranga, sumontuota aikštelėje, turi būti su inventorinėms plokštelėms ir pozicijos numeriais, atitinkamai pagal pozicijas įrangos ir kabelių sąrašuose. Kiekviename bloke terminalai turi būti sužymėti nuosekliai. Fazių žymėjimas turi būti pagal E|IT ir IEC 445 (L1, L2 ir L3).

Daugiagysliai kabeliai turi būti su kabelio žyme, o kiekviena gysla su kabelio, gyslos ir terminalo pozicijos žymėmis. Jei gyslos sujungtos į eilę, būtina žymėti pirmą ir paskutinę gyslas. Jei kabelis yra su kištuku, turi būti pažymimas jungties pozicijos numeris. Daugiagysliai kabeliai su sužymėtomis gyslomis nereikalauja papildomo žymėjimo. Jungiamieji laidai tarp įrengimų ir terminalų turi būti su terminalo pozicijos žymėmis abejuose galuose. Laidai tarp dviejų įrengimų dalių turi būti su serijos numeriais abejuose galuose.

Inventorinės plokštelės korpusų ir įrengimų žymėjimui turi būti iš juodo, baltai laminuoto plastiko. Žymes prakertant baltame sluoksnyje, gaunamos juodos žymės baltame fone. Plokštelės prisukamos varžtais arba priknedijamos.

Individualus žymėjimas (įrengimų numeris korpuso viduje ir pan.) turi būti atliekamas nenuplauanomomis žymėmis. Šiam tikslui naudojama elastinė žymėjimo juosta.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	2	31	A

Laidų ir kabelio gyslų žymėjimas turi būti atliekamas pastoviomis žymėmis ar plastikinėmis žyrnelėmis (pvz. Partex, ar pan.).

## 2. TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

### 2.1 SAUGOS REIKALAVIMAI MONTAVIMO DARBAMS

#### 2.1.1 Saugos reikalavimai

Elektros įrangą gali montuoti tik profesionalūs ir kvalifikuoti elektrikai. Sumontuota įranga neturi kelti pavojaus statybos vietoje 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.

Rangovas privalo įvykdyti Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės ir turėti elektros įrenginių eksploatavimo atestatą, nurodyti asmenis, turinčius teisę įrengti ir eksploatuoti energetikos įrenginius.

#### 2.1.2 Saugos priemonės montuojant

Kai nedirbama, 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 varkingai pašalinti pažeidimus, atstatant tokią pačią ar geresnę būklę.

#### 2.1.3 Montavimo darbai be galimybės įžeminti

Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės įpareigoja dirbant relinės apsaugos, automatikos, valdymo, savų reikių ir elektros matavimų grandinėse, administracinių, buitinių, gamybinių, gyvenamųjų patalpų, ūkinių pastatų bei sandėlių vidaus elektros įrenginiuose, kur nėra galimybės įžeminti ar tai atlikti pavojinga, leidžiama dirbti neįžeminus, o tik įvykdžius šias priemones:

1. atjungti įrenginį iš visų pusių, iš kur gali būti įjungta įtampa. Atjungiama komutaciniu aparatu, turinčiu matomą nutraukimą. Jei yra saugikliai, tai juos reikia išimti (išsukti). Kai komutacinis aparatas neturi matomo nutraukimo, reikia nuo komutacinio aparato atjungti remontuojamą elektros įrenginį maitinančius laidus (šynas) ir juos izoliuoti arba aparatą išjungti ir, nesant galimybės techninėmis priemonėmis užkirsti kelią klaidingam įjungimui, pastatyti instruktuojamą asmenį, kuris neleis įrenginio įjungti;

2 būtina įvykdyti priemones, neleidžiančias atsitiktinai įjungti įtampos į darbo vietą (užrakinti komutacinių aparatų pavaras, užrakinti spintas ar patalpas, kuriose yra komutaciniai aparatai, atjungti komutacinių aparatų valdymo ir jėgos grandines, komutacinių aparatų kontaktus atskirti izoliaciniu įtarpu ar gaubtu ir pan.). Atjungimo vietoje iškabinti ženklą „NEJUNGTI! ĮRENGINIUOSE DIRBAMA“;

3. darbo vietoje patikrinti, ar nėra įtampos ant srovinių dalių.

**Šią ir kitas saugos eksploataavimo bei įrengimo taisyklės privalo įvykdyti visi eksploataavimo ir montavimo darbus atliekantys asmenys.**

### 2.2 ŽEMĖS DARBAI

Šiame ir kituose susijusiuose projekto dokumentuose, tiekimo, instaliavimo bei kitų darbų paskirtis – pagaminti, išbandyti, pristatyti į vietą, sumontuoti, pademonstruoti ir išlaikyti nurodytas sistemas užbaigtoje ir visiškai eksploatuojamoje būklėje.

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomi atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti šiame dokumente ar ne.

Visi elektrotechninėje, projekto dalyje numatomi įrenginiai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas, išbandymas, derinimas ir eksploatacija turi atitikti normatyvinių ir nuorodinių dokumentų sąrašą pateikiamiems normatyviniams ir teisiniams dokumentams. Taip pat visi projekte numatyti prietaisai, įrenginiai, elektros

ŽYMUO:	Lapas	Lapų	Laida
(21-04)-TDP-E.TS	3	31	A

aparaturą, elektros skydai, kabeliai, montažinės medžiagos ir gaminiai, numatyti įrengti projektuojamame objekte turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje. Jie turi būti montuojami, išbandomi ir suderinami pagal jų gamintojų standartus arba technines sąlygas.

Taip pat statybos produktas laikomas tinkamu naudoti; jeigu jis atitinka darniojo standarto ar Europos techninio liudijimo reikalavimus, o kai tokių specifikacijų nėra, - nacionalinės techninės specifikacijos, pripažintos Europos Sąjungoje, reikalavimus. Jei nėra nė vienos iš minėtų specifikacijų, - statybos produktas laikomas tinkamu naudoti, jeigu atitinka nacionalinės techninės specifikacijos reikalavimus.

Statybos produktai, tinkami naudoti pagal paskirtį ir atitinkantys duotųjų techninių specifikacijų reikalavimus turi būti paženklinėti CE ženklu.

Gaunami elektros įrengimai privalo būti patikrinti juos apžiūrint ir nustatant: komplektaciją, ar yra specialus instrumentai, būtini įrenginio montavimui, markiravimas, atitikimas specifikacijoms ir techninėms sąlygoms. Įrenginio stovis (ar nėra pažeidimų transportuojant). Pakrovimo, iškrovimo, transportavimo ir montavimo metu negalima mechaniškai pažeisti elektros įrangos prietaisų.

Jeigu prietaisai yra plombuoti, juos ardyti draudžiama.

Negalima montuoti deformuotų ar kitaip pažeistų elektros įrangos detalių, laidų, kabelių, kol defektai nebus pašalinti nustatyta tvarka. Tuo pačiu metu turi būti patikrinti su įrenginiu gauta privaloma techninė dokumentacija, surinkimo instrukcija ir schemas.

Elektros įrengimai, kabeliai ir kitos medžiagos privalo būti saugomos pagal reikalavimus, nustatytus valstybiniuose standartuose ir techninėse sąlygose.

Elektros įrangos tvirtinimo vieta ir būdas parenkamas griežtai prisilaikant techninėje dokumentacijoje pateiktų nurodymų.

Elektros montavimo darbai atliekami specialiais, tik tam skirtais įrankiais ir priemonėmis.

Siūlydamas įrangą, Rangovas Užsakovo ir Inžinieriaus-projektuotojo įvertinimu turi pateikti visų siūlomų medžiagų ir įrangos katalogus bei brėžinius. Be to, prieš pradėdamas tiekimo darbus, Rangovas turi gauti Užsakovo sutikimą dėl visų neatitikimų ir nukrypimų nuo projekto brėžinių ir specifikacijų.

Rangovas Užsakovo ar jo atstovo akivaizdoje turi išbandyti elektros instaliacijos veikimą ir suderinti su elektros įrangą priimančiomis organizacijomis. Pajungus elektros srovę, Rangovas turi perduoti visą savo įrangą užsakovui.

**Vykdamas darbus turi būti išpildyti keliai reikalavimai nurodyti: STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“ 1.2 p. ir V skyriuje „Žemės darbai“, Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių 1172 p., Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių 144, 145 p., Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklių 292 ÷ 300 p.**

### 2.2.1 Bendrieji žemės darbų vykdymo reikalavimai

Statytojas arba žemės darbų vadovas privalo:

1. pradėti žemės darbus tik gavęs leidimą kasti žemę, turėti suderintą projektą, statybos darbų žurnalą ir statinio nužymėjimo aktą su schema;
2. nustatyti laiką, bet ne vėliau kaip prieš dvi paras iki darbų pradžios, pranešti įmonėms ir privatiems asmenims, kuriems priklauso kasimo zonoje esantys tinklai, statiniai (kabeliai, dujotiekio tinklai ir t.t.), taip pat kelių policijai, jei statybos aikštelė yra kelių ar kelio statinių apsauginėje zonoje, tikslų žemės kasimo darbų pradžios laiką ir pakviesti jų atstovus atvykti į vietą;
3. žemės kasimo vietoje pažymėti esamų požeminių inžinerinių tinklų bei įrengimų vietas ir imtis priemonių apsaugoti statinius, saugotiną dirvožemį bei želdinius nuo galimos žalos;
4. nepradėti žemės kasimo darbų miesto aikštelėse, gatvėse, pravažiuojimuose bei keliuose, kol neįrengtos leidime kasti žemę nurodytos apylankos bei techninės eismo reguliavimo priemonės;
5. prieš žemės kasimą veikiančių inžinerinių tinklų bei įrenginių apsaugos zonose suderinti su juos naudojančiomis įmonėmis saugos priemones, kasti žemę tik dalyvaujant pačiam darbų vadovui ir vykdyti elektros, šilumos tinklų, dujotiekio įmonių atstovų nurodymus.

Atkastieji inžineriniai tinklai bei įrenginiai užpilami žeme, dalyvaujant juos naudojančių įmonių atstovams. Iškasos kelių važiavimo juostoje žeme užpilamos prižiūrint kelių naudojančios įmonės atstovui. Užpilamas gruntas sutankinamas. Apie užpylimo darbų pradžią įmonei pranešama ne vėliau kaip prieš parą.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	4	31	A

Visais atvejais, užbaigus žemės darbus, žemės paviršiaus lygis turi būti toks pat koks buvo iki darbų pradžios arba pakeistas pagal statinio projekto sprendinius.

Turi būti padaromos požeminių komunikacijų geodezinės nuotraukos.

## 2.2.2 Tranšėjų kasimas, kabelių paklojimas

### Geodezinis trasos nužymėjimas

1. Nužymima medinėmis gairėmis posūkiuose ir linijinėje trasoje kas 50 m. Žymima trasos pradžia, pabaiga, ašis, šulinių vietos;
2. Padaromos atžymos požeminių komunikacijų susikirtimo vietose, pastatant specialius ženklus;
3. Nežinant tikslų esamų komunikacijų vietų atliekamas šurfavimas kas 20 m (0,35 m pločio skersinės tranšėjos pagal visą plotį ir gylį kasamos tranšėjos); kabelių buvimo vieta nustatoma kabelių ieškotuvais;
4. Dalyvaujant Rangovui ir Užsakovui, techninės priežiūros inžinieriui, parengiamas geodezinės trasos nužymėjimo aktas ir pridodama nužymėjimo schema.

### Tranšėjų kasimas

1. Miesto gatvėmis vykdomas rankiniu būdu, neužstatytose vietovėse – vienakaušiais ekskavatoriais, daugiakaušiais ekskavatoriais arba betranšėjiniu būdu klojant kabelius;
2. Iškastas gruntas pilamas ant tranšėjos šlaito ne mažesniu kaip 0,5 m atstumu nuo tranšėjos briaunos. Derlingas žemės sluoksnis supilamas atskirai, kuris užkasant tranšėją supilamas ant viršaus;
3. Iškasta tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių. Įrengiamas dugno pagrindas iš purios 10 cm storio molio arba priemolio žemėje – smėlio pagrindas;
4. Tranšėjų kasimas vertikaliomis sienelėmis be tvirtinimo leidžiamas:
  - piltame grunte iki 1,0 m gylio;
  - priesmėliuose iki 1,25 m gylio;
  - molyje iki 1,5 m gylio.
5. Mechanizuotas tranšėjų kasimas kabelių apsaugos zonoje leidžiamas:
  - vienakaušiais ekskavatoriais iki 50% esamo kabelio gylio ir 1,0m atstumu nuo esamo kabelio ašies;
  - daugiakaušiais ekskavatoriais 1,0 – 1,5 m atstumu nuo esamo kabelio;
  - klojant kabelį betranšėju būdu – 1,5 m atstumu nuo esamo kabelio.
6. Elektros kabeliai atkasami be smūgiu rankiniu būdu;
7. Leidžiami nuokrypiai nuo projektinės dugno amplitudės:
  - kasant vienakaušiais ekskavatoriais + 15 cm;
  - kasant tranšėjiniais ekskavatoriais +10 cm.

Kabelio klojimo gyliai:

- 6 – 10 kV, kontroliniai, žemos įtampos ir ryšio kabeliai – 0,7 m;
- kabeliai ariamoje žemėje – 1,0 m;
- kabeliai po keliais, gatvėmis – 1,0 m;
- melioruotose žemėse – 0,8 m.
- minimalūs atstumai tarp lygiagrečiai klojamų kabelių:
  - tarp jėgos ir kontrolinių kabelių – 0,1 m;
  - tarp kontrolinių kabelių – nenormuojama;
  - tarp 20 kV ir 10 kV kabelio ar kontrolinių kabelių – 0,25 m;
  - tarp klojamo kabelio ir esamo kabelio, priklausančio kitai organizacijai – 0,5 m.

Įrengiant KL želdiniuose, atstumas nuo kabelio iki medžių kamienų turi būti ne mažesnis kaip 2 m. suderinus su įmone, kuriai priklauso želdiniai, leidžiama šį atstumą sumažinti, jeigu kabeliai klojami vamzdžiuose, nepažeidžiant šaknų sistemos. Klojant kabelius krūmais apšodintose žaliose zonose, nurodytus atstumus leidžiama sumažinti iki 0,75 m.

Kabelis klojamas sausoje tranšėjoje. Esant aukštiesiems gruntiniams vandenims, jie pažeminami siurbliais arba adatiniais filtrais, vandenį nuleidžiant į esamus griovius arba lietaus kanalizacijos tinklus.

Tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių, įrengiamas dugno paruošiamasis sluoksnis iš purios ne mažiau 0,1 m storio žemės, priemolyje ir molyje – smėlio pagrindas.

Prieš kabelio klojimą išskviečiamas techninės priežiūros inžinierius (Užsakovas), kuris kartu su Rangovu patikrina:

- tranšėjos gylį, posūkio kampų;
- kabelių atitikties deklaracijas ir servitutus;
- kabelių būgno patikrinimo aktus.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	5	31	A

Žiemą kasti gruntą kastuvais galima tik jį atšildžius. Šiuo atveju šilumos šaltinis negali priartėti prie žemėje esančių kabelių arčiau 15 cm.

Kabelinių linijų klojimas žiemos metu be pašildymo leidžiamas tik tais atvejais, kai oro temperatūra laike 24 val. iki klojimo darbų pradžios nenukrito (nors ir laikinai) žemiau:

0 °C – žemo ir aukšto slėgio, tepalu užpildytiems kabeliams su popierine gyslų izoliacija ir švino bei aliuminio apvalkalu;

-5 °C – žemo ir aukšto slėgio, tepalu užpildytiems kabeliams;

-7 °C – kontroliniams ir jėgos kabeliams iki 35 kV įtampos su plastmasine arba gumos izoliacija ir apvalkalu iš pluoštinės medžiagos ir metaline juosta apsaugotu paviršiumi;

-15 °C – kontroliniams ir jėgos kabeliams iki 10 kV su polivinilchloridine arba gumos izoliacija ir apvalkalu be pluoštinės medžiagos ir metaline juosta apsaugotu paviršiumi;

-20 °C – nešarvuotiems kontroliniams kabeliams ir jėgos kabeliams su polietileno izoliacija, apvalkalu be pluoštinės medžiagos su apsaugotu paviršiumi ir gumine izoliacija su švino apvalkalu.

Jei oro temperatūra buvo žemesnė, tai kabeliai turi būti šildomi ir paklojami po šildymo šiame laiko intervale:

- Ne ilgiau 1 valandos, kai oro temperatūra 0 -10 °C;

- Ne ilgiau 40 minučių, kai oro temperatūra -10 -20 °C;

- Ne ilgiau 30 minučių, kai oro temperatūra -20 °C ir žemesnė.

Kabelių pašildymą galima atlikti apšildomose patalpose esant 20 °C (reikalui esant, naudojami kaloriferiai).

Esant kabelinėje tranšėjoje kelioms kabelinėms jungtims, jų movų išdėstymo intervalas pagal tranšėjos ilgį turi būti ne mažesnis kaip 2 m. Be to, turi būti paliekamos kabelio atsargos movų remontui ateityje. Atstumas tarp movos korpuso ir artimiausio kabelio turi būti ne mažesnis kaip 0,25m.

Požeminiai kabeliai, movos, apsaugos įrenginiai, vamzdžiai privalo turėti pastovius orientyrus arba žymos stulpelius. Žymos stulpeliai statomi 0,1 m atstumu į lauko pusę nuo trasos posūkiuose, movų sujungimo vietose, iš abiejų pusių kertant kelius, komunikacijų susikirtimo vietose, prie įvadų į pastatus ir kas 100 m lygioje trasoje. Ariamose žemėse ženklai statomi ne rečiau kaip kas 500 m.

## Tranšėjų užpylimas

Atliekamas dalinis kabelio užpylimas ne mažesniu kaip 0,1 m storio sluoksniu:

-priemolio, molio žemėje – smėliu;

-smėlio, priesmėlio žemėje – gruntu, iškastu iš tranšėjų, be akmenų, statybinių šiukšlių;

-įrengiama kabelių apsauga nuo mechaninių pažeidimų;

-6 – 10 kV įtampos kabeliai mieste uždengiami specialiais keraminiais gaubtais, degto molio pilnavidurėmis plytomis arba 1,5 – 5 mm storio apsauginėmis juostomis, klojamomis 0,1 – 0,15 m atstumu virš kabelio. Naudojant apsaugines juostas 0,3 m nuo žemės paviršiaus kiekvienam paklotam kabeliui papildomai klojama ne plonesnė kaip 0,5 m storio signalinė juosta su užrašu „Dėmesio! Kabelis!“.

-6 – 10 kV įtampos kabeliai pakloti ariamose žemėse nuo mechaninių pažeidimų neapsaugomi, užtenka įrengti signalinę juosta 0,5 m gylyje;

-6 – 10 kV įtampos kabeliai pakloti 0,7 – 1,0 m gylyje nedirbamose žemėse neapsaugomi nuo mechaninių pažeidimų, 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus rengiama signalinė juosta;

-žemos įtampos kabeliai 0,35 – 0,70 m gylyje ir dažnų kasinėjimų vietose apsaugomi gaubtais arba paklojami vamzdžiuose.

Signalinės juostos plotis vienam kabeliui – 0,1 m, storis – 0,5 mm. Juostos klojamos 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus su užrašu „Dėmesio! Kabelis!“. Užpilant tranšėją signalinė juosta turi būti išlyginta.

Įrengus kabelių apsaugą, elektros įrangos montavimo ir rangovo atstovai, kartu su Užsakovo techninę priežiūrą atliekančiu inžinieriumi, patikrina trasą, parengia dengtų darbų aktą. Padaromos komunikacijų geodezinės nuotraukos.

Gruntas sutankinamas 0,2 – 0,3 m sluoksniais mažosios mechanizacijos priemonėmis, sutankinimo koeficientas – 0,98. Klojant kabelius per laukus, užpilama tranšėja nesutankinama.

Perėjimuose per kelius, gatves gatvės tranšėja užpilama smėliu, sutvarkoma danga, atstatomas gerbūvis. Baigti darbai priduodami savivaldybės atstovui, išdavusiam leidimą kasimo darbams.

Paklojus kabelį nedirbamoje žemėje pirmiausiai užpilamas nedirbamos žemės sluoksnis, o virš jo pilamas paviršinis dirvožemis, kuris išpurenamas, sulyginamas ir užsėjamas veja.

## MONTUOJANT KABELINES LINIJAS PRIVALO BŪTI IŠPILDYTI ŠIE REIKALAVIMAI

Pakloti kabeliai privalo turėti ilgio atsargą, pakankamą kompensuoti galimą sėdimą ir temperatūrinių deformacijų kompensavimą.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	6	31	A

Kabellai pakloti horizontaliai sienomis, perdenginiu ir pan. Privalo būti įtvirtinti galiniuose taškuose, tiesiogiai prie galinės movos, abiejose išlinkimų pusėse, prie sujungimo movų.

Kabellai pakloti vertikaliai konstrukcijomis, sienomis siekiant išvengti apvalkalo deformacijos, privalo tvirtintis prie kiekvienos konstrukcijos.

Mažiausias leistinas kabelio išlenkimo spindulys negali būti didesnis už spindulį, nurodytą kabelio techninėse sąlygose.

Tranšėjose klojami kabellai (tipai ir jų skerspjūviai) turi atitikti projekto specifikacijos reikalavimus. Prieš uždengiant tranšėją, būtina atlikti kabelių izoliacijos matavimus. Gavus teigiamus kabelių izoliacijos bandymo rezultatus bei užpildžius atliktų matavimų protokolus, surašomas paslėptųjų darbų aktas, kuriuo leidžiama uždengti kabelinę tranšėją.

Baigus darbus, atliekama požeminės kabelinės linijos geodezinė nuotrauka, pažymint plane jos koordinates esamų kapitalinių statinių arba specialiai tam tikslui įrengtų ženklų atžvilgiu.

Išvedant kabelį į žemės paviršių, kabelis po žeme ir virš žemės paviršiaus turi būti apsaugotas nuo mechaninių pažeidimų, 2 m aukštyje nuo grindų arba žemės paviršiaus ir 0,3 m žemėje.

## 2.2.3 IZOLIUOTŲ LAIDŲ IR KABELIŲ SUJUNGIMAS, ATSIŠAKOJIMAS IR GALŲ APDIRBIMAS

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 tiktai 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 firmos "Raychem" arba analogiškos kitų firmų movos, atitinkančios reikalavimus ir turinčios Lietuvos Respublikoje galiojančius sertifikatus. Suduriant klojamus kabellus, abiejose movos pusėse turi būti paliekama kabelio atsarga, pakankama movos permontavimui.

## 2.3 ELEKTROS PASKIRSTYMO SKYDAI

### 2.3.1 Bendri reikalavimai

Jėgos spintos skirtos elektros energijos paskirstymui kintamos 400 V/ 230 V įtampos, 50 Hz dažnio tinkluose su įžeminta neutralia ir nueinančių linijų apsauga nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Jėgos spintose turi būti montuojama, įvadinė, paskirstymo, paleidimo ir valdymo aparatūra. Spinta privalo atlikti reikalavimus keliamus O tipo prietaisams, skirtiems eksploatuoti vidutinio klimato zonoje. Įvadiniai aparatai turi būti montuojami spintos viršutinėje dalyje, kairėje pusėje, o paskirstymo ir valdymo linijos į dešinę nuo įvadinų aparatų atskiroje spintos dalyje. Įvadinų aparatų gnybtai turi garantuoti reikiamo skerspjūvio kabelių gyslų prijungimą (pagal aparatų nominalias sroves).

Jėgos spintų aptarnavimas vienpusis, iš priekio. Durys turi atsidaryti ne mažiau 120° kampu ir rakinamos vidine įleidžiama spyna. Vidinėje skydo durelių dalyje, skyde prie aparatų privalo būti lentelė su ėmėjų pavadinimu, linijos paskirtimi. Apsaugos laipsnis nemažesnis kaip IP44 jei kitaip nenurodyta.

Maitinimo linijos prie automato (kirtiklio) reikalinga taip pajungti, kad jo judamoji dalis išjungtoje padėtyje neturėtų įtampos.

Jėgos spintų aptarnavimas vienpusis, iš priekio. Durys turi atsidaryti ne mažiau 120° kampu ir rakinamos vidine įleidžiama spyna. Vidinėje skydo durelių dalyje, skyde prie aparatų privalo būti lentelė su ėmėjų pavadinimu, linijos paskirtimi. Apsaugos laipsnis nemažesnis kaip IP44 jei kitaip nenurodyta.

- Maitinimo linijos prie automato (kirtiklio) reikalinga taip pajungti, kad jo judamoji dalis išjungtoje padėtyje neturėtų įtampos.
- Jėgos spintos turi turėti:
  - nulinę šyną su gnybtais kabelių ir laidų nulinių laidininkų prijungimui,
  - įžeminimo šyną, elektriškai sujungtą su korpusu, bei gnybtus kabelių ir laidų įžeminimo laidininkų prijungimui,
  - elektrinę izoliaciją, atlaikančią 2500 V, 50 Hz bandymo kintamą įtampą, 1 minutę.
- Skydas turi turėti kabelio įėjimus apačioje ir/arba viršuje.
- Skydas turi turėti 30% vietos rezervą išplėtimui ateityje.
- Kiti reikalavimai jėgos spintoms:
  - šynos turi atlaikyti 10 kA trumpo jungimo srovę,
  - vidaus jungiamųjų laidų izoliacija 660 V įtampai,
  - metalinės spintų konstrukcijos turi būti pagamintos iš lakštinio plieno ir nudažytos antikorozine danga.
  - 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.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	7	31	A

- Vidinėje skydo durelių dalyje, skyde prie aparatų privalo būti lentelė su ėmėjų pavadinimu, linijos paskirtimi.
- Visi valdymo ir apsaugos aparatai privalo turėti užrašą, nurodantį scheminę priklausomybę ir paskirtį.
- El. paskirstymo skydas turi būti metalinis, cinkuotas, pritaikytas uždarams patalpoms.
- Prijungtos apkrovos turi būti tolygiai paskirstytos tarp fazių
- Skydas turi būti pritaikytas aptarnavimui, kabelio prijungimui ir aparatų pakeitimui iš priekio.
- Visi metaliniai skydo elementai turi būti patikimai sujungti su įžeminimo kontūru.

Skydai kuriuose yra avarinio apšvietimo ar kitos 1 el. tiekimo kategorijai priskirtos sekcijos, privalo būti IP65 apsaugos klasę atitinkančiame modulyje.

### 2.3.2 ĮVADINIAI IR APSKAITOS SKYDAI

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

Skydai gaminami iš lakštinio plieno, kuris apdirbamas elektroforezė ir padengiamas karštai kietėjančiais epoksidiniais poliesteriniais milterliniais dažais.

Skydo techninės savybės:

- Standartas - LST EN 61439-5
- Nominali darbo srovė  $I_n=400$  A;
- Darbinis dažnis 50/60 Hz;
- 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 100 mm ir turėti galimybę sukelti iki 200 mm;
- Skydo pamatas turi būti lengvai ardomas, nuimant atskiras plokštumas iš priekio, šono ir galinės dalies, kad pravestumėte kabelius;
- 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 30 mm;
- Skydas turi turėti kabelio pajungimus iš apačios ir/arba iš viršaus.

Bendrieji reikalavimai:

- Skydas turi turėti ne mažesnę 30% vietos rezervą išsiplėtimui 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 užrašą, nurodantį scheminę priklausomybę ir paskirtį.
- 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.

### 2.3.3 Skydas nuo 0-100A IP44,

Instaliacinis paskirstymo skydelis montuojamas ant tinko ar paslėptai. Skyde sumontuoti PE/N moduliųjų gnybtų blokai, kurių vardinė izoliacijos įtampa  $U_i=800$  V, impulsinė įtampa 8 kV ir atitinka LST EN 60947-7-1:2003 standartą. Maksimalus prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje) 50 mm<sup>2</sup>. Durelės pagamintos iš metalo: rėmas metalinis, o vidus iš grūdinto stiklo, su spyna. Korpusas pagamintas iš metalo. Skydas skirtas įtaisams iki 125 A, kai modulių skaičius iki 48 vnt. ir 160 A, kai modulių skaičius iki 144 vnt. Skydas privalo turėti 1 izoliacijos apsaugos klasę pagal LST EN 60439-3+A1+A2+AC:2002 standarto reikalavimus, vienoje eilėje turi būti ne mažiau 12 modulių, ir skydo apsaugos laipsnis turi būti IP40 pagal LST EN 60529:1999 standarto reikalavimus. Atsparumas mechaniniam poveikiui, kurio klasė turi būti ne mažesnė kaip IK09 pagal LST EN 62262:2004 standartą. Darbinė temperatūra -250C iki +600C. Skydai tiekiami su PE/N gnybtais.

### 2.3.4 Kiti reikalavimai jėgos spintoms

- vidaus jungiamųjų laidų izoliacija 660 V įtampai,
- šynos turi atlaikyti 10 kA trumpo jungimo srovę,
- jei spintų konstrukcijos yra metalinė tai ji turi būti nudažyta antikorozine danga.
- Įrenginyje montuojamų elektros aparatūros prietaisų padėtis turi atitikti jų technines sąlygas.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	8	31	A

- 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 ėmėjų pavadinimu, linijos paskirtimi. Visi valdymo ir apsaugos aparatai privalo turėti užrašą, nurodantį scheminę priklausomybę ir paskirtį.

**Prijungtos apkrovos turi būti tolygiai paskirstytos tarp fazių**

- Skydas turi būti pritaikytas aptarnavimui, kabelio prijungimui ir aparatų pakeitimui iš priekio.
- Visi metaliniai skydo elementai turi būti patikimai sujungti su įžeminimo kontūru.

**Visi skydai komplektuojami pagal projekte pridėtas principines schemas.**

### 2.3.5 NEPERTRAUKIAMO MAITINIMO ŠALTINIS (UPS)

- Maitinimo įtampa 400VAC;
- įėjimo įtampos leistinos kitimo ribos vienoje fazėje 184 ... 276 V
- išėjimo įtampos leistinos kitimo ribos vienoje fazėje 230V ± 3%
- maksimalus galingumas 4000VA;
- atitiktis EN 62040-1
- nuolatinio veikimo;
- montavimo būdas – montuojamas ant sienos;
- IP44;
- komplektuojamas akumuliatoriais (nemažiau 1 val.).
- Standartas EN 62040-2:2006

## 2.4 APSAUGINĖ IR VALDYMO APARATŪRA, MONTUOJAMA SKYDUOSE

### 2.4.1 0,4 kV 100 A-630 A ištraukiamų automatinių jungiklių techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga				
		3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
1.	Vardinė srovė	100	160	250	400	630
2.	Didžiausia atjungimo geba kA rms 230/415V	36 kA	36 kA	36 kA	36 kA	36 kA
3.	Vardine darbine atjungimo geba (kA rms) Ics %	100	100	100	100	100
4.	Atsparumas susidėvimui pagal standartą IEC 60947-2/3 (darbo ciklų skaičius):					
	- elektriniai atidarymo ciklai; I <sub>n</sub> /2	50000	40000	20000	12000	8000
	I <sub>n</sub>	30000	20000	10000	6000	4000
	- mechaninis	50000	40000	20000	15000	15000
5.	Panaudojimo kategorija	A	A	A	A	A
6.	Apsaugos laipsnis	IP2X	IP2X	IP2X	IP2X	IP2X
	Didžiausia šilumine smūginė srovė I <sup>2</sup> t	10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s	10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s	10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s	5x10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s	5x10 <sup>6</sup> A <sup>2</sup> s
7.	Atitinka standartus	EN /IEC 60947-1 & 2 IEC 60664-1; IEC 61000-4-1 IEC 61557-12; IEC 60068-2; IEC 755				
8.	Atsparumas ekstremaliom klimatinėm sąlygom:					
	IEC 60068-2-1	Sausas šaltis -55°C				
	IEC 60068-2-2	Sausas karštis +85°C				
	IEC 60068-2-30	Drėgnas karštis 95 % prie +55°C				
	IEC 60068-2-52	Sūrus rūkas				
9.	Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje				
10.	Aplinkos temperatūra	-25°C ... +70°C				
12.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	1000 m				

ŽYMUO:

(21-04)-TDP-E.TS

Lapas	Lapų	Laida
9	31	A

13.	Vardinė įtampa	690 V AC
14.	Maksimalioji įtampa	690 V
15.	Vardinis dažnis	50Hz
16.	Vardinė izoliacijos įtampa	800 V
17.	Grandinės nutraukimo laikas, kai srove viršija 25I <sub>n</sub>	10ms
18.	Vardinė impulsinė įtampa	8kV
19.	Laidininko prijungimas	- varžtiniais gnybtais;
20.	Atkabiklio poveikis	- šiluminės-magnetinės apsaugos;
21.	Atkabiklio poveikio reguliatorius	- su reguliuojamu elektroniniu, termomagnetiniu atkabikliu
22.	Polių skaičius	(2),3, (4)
23.	Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	- Vardinė srovė;
		- Kategorija;
		- Mnemoschema;
		- Įjungimo ir išjungimo padėtyt.
24.	Visų elektroninių sudedamųjų dalių maksimali temperatūra	105°C.
25.	Tarnavimo laikas	25 metai
26.	Garantinis laikas	18 mėnesių

#### 2.4.2 0,4 kV, 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Standartas	IEC/EN 60898-1 IEC/EN 60947-2 IES/EN 61008 – dif. apsaugai
2.	Automatiniai jungikliai pažymėti ženklu	CE
3.	Skirtas naudoti	Uždaroje nešildomoje patalpoje
4.	Aplinkos temperatūra: Eksploatacijos	-35°C...+70°C
	Saugojimo temperatūra	-40°C...+85°C
	Testavimo temperatūra pagal IEC/EN 60947-2	+50°C
5.	Santykinė oro drėgmė	≤95%
6.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	≤1000m
7.	Vardinė įtampa	230V/440VAC
8.	Maksimalioji įtampa AC 50/60 Hz	440V
9.	Minimali įtampa AC 50/60 Hz	12V
10.	Vardinis dažnis	50Hz
11.	Vardinė izoliacijos įtampa	500V
12.	Vardinė impulsinė įtampa	6kV
13.	IEC 60068-2-78 drėgmė	400C 93% drėgnumas
	IEC 60068.2.52 sūrus rūkas	Pavojingumo 2 klasė( Jūrinė aplinka) / Kaitimas, pralaidumas nepasikeitęs/ jokios korozijos
	IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	3C2 klasifikacija( miesto aplinka, kurioje yra išvystyta pramonė ir intensyvus eismas)

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	10	31	A

	IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	Uždarų plaukimo baseinų aplinka
	IEC60721-3-3 Vibracija ir smūgiai.	3M4 klasė: pramoninė aplinka su didelės vibracijos galimybe (pvz :arti mašinos, arti judančių transporto priemonių/ Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
	IEC 60068-2-6 Vibracija	Amplitudė :3,5mm, Pagreitėjimas 1g, Kryptis: 3 ašys. Dažnis nuo 5 iki 300Hz / Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
	IEC 60068-2-27 Smūgiai (daugkartiniai)	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 6 ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
	IEC 60068-2-27 Smūgis	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 11ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
	IEC 62262 poveikis į prietaisą	IK07 :5 smūgiai 0.5J / apsaugos laipsnis nepakitęs
	IEC 60068-2-32 kritimas	0.8m ant betoninių grindų/ apsaugos laipsnis nepakitęs
14.	Izoliacijos klasė, pagal IEC 60364	2
15.	Užterštumo laipsnis	3
16.	Suveikimo indikatorius	linijos perkrova, trumpas jungimas
17.	Vardinė srovė	Nurodomas užsakant:
18.	Atjungimo geba pagal IEC/EN 60898-1 standartą	Nurodomas užsakant: 6kA, 10kA, 15kA
19.	Atjungimo geba pagal IEC/EN 60947-2 standartą	Nurodomas užsakant: 10kA(6-63A) 50kA(0.5-4A): 15kA(6-63A) 70kA(0.5-4A): 15kA(50-63A) 20kA(32-40A) 25kA(6-25A) 100kA(0.5-4A)
20.	Atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius):	Elektrinis - 10000; Mechaninis - 20000.
21.	Atjungimo charakteristika	Nurodoma užsakant: B, C, D, K, Z, MA
22.	Apsaugos laipsnis pagal IEC 60529 Tikrai prietaisas Prietaisas moduliame skydelyje	IP20 IP40
23.	Izoliacinės užuolaidelės ant gnybtų	YRA
24.	Prijungiamo laidininko skerspjūvis (vienoje fazėje) Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas Al gnybtai	Nurodomas užsakant (0.5-25A) 1-25 mm <sup>2</sup> (32-63A) 1-35 mm <sup>2</sup> (0.5-25A) 1-16 mm <sup>2</sup> (32-63A) 1-25 mm <sup>2</sup> (32-63A) 50 mm <sup>2</sup>
25.	Laidininkų į vieną gnybtą paga IEC/EN 60947-2 (7.1.8.2)	Nominalams nuo 0,5 iki 25 A : Monolitinis ir lankstus laidininkai 5 x 1,5 mm <sup>2</sup>
		Monolitinis ir lankstus laidininkai 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> Monolitinis ir lankstus laidininkai 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> + 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> Nominalams nuo 32 iki 63 A : Monolitinis ir lankstus laidininkai 5 x 4 mm <sup>2</sup> Monolitinis ir lankstus laidininkai 3 x 6 mm <sup>2</sup> Monolitinis ir lankstus laidininkai 1 x 6 mm <sup>2</sup> + 2x4 mm <sup>2</sup>

ŽYMUO:

(21-04)-TDP-E.TS

Lapas	Lapų	Laida
11	31	A

26.	Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)	Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams
27.	Atkabiklio poveikis	Nurodomas užsakant: nuo šiluminės- elektromagnetinės
28.	Polių skaičius	Nurodoma užsakant 1P 2P 3P 4P
29.	Tvirtinimo būdas	montažinio DIN bėgelio;
30.	Fiksatoriai ant DIN	Dvigubi fiksatoriai iš abiejų pusių
31.	Ant automatinio jungiklio turi būti nurodoma	Vardinė srovė, įtampa; kategorija; vardinė izoliacijos įtampa; vardinė impulsinė įtampa; užterštumo laipsnis; mnemoschema; aiškiai nurodomos įjungimo "I - ON" ir išjungimo "O - OFF" padėtys, Trip indikacija "Visi-TRIP" arba analogas
32.	Papildomi priedai	Plombuojamos gnybtų kaladeles iš viršaus ir apačios
		Tarpoliusinis barjeras
		Užrakinimo prietaisas
		Automatinio jungiklio ištraukimo bazė
33.	Tarnavimo laikas	25 metai
34.	Garantinis laikas	18 mėnesiai

#### 2.4.3 0,4kV įtampos 25 A – 100 A nuotėkių srovės jungiklis

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	
1.	Standartas	IEC/EN61008	
2.	Nuotėkių srovės jungiklis pažymėtas ženklu	CE	
3.	Tipas	Nurodomas užsakant: AC; A; Si	
4.	Aplinkos temperatūra pagal tipą:		
		AC	-50C ..... +60oC
		A	-25°C... +65°C
		Asi	-25°C... +65°C
5.	Santykinė oro drėgmė	550C 95%	
6.	Pastatymo aukštis virš jūros lygio	≤1000m	
7.	Vardinė įtampa	230V/440VAC	
8.	Maksimalioji įtampa	440V	
9.	Vardinis dažnis	50Hz	
10.	Vardinė izoliacijos įtampa	440V	
11.	Vardinė impulsinė įtampa	6kV	
	Sąlygos, kurias turi atitikti gaminiai	IEC 60068-2-78 drėgmė	400C 93% drėgnumas
		IEC 60068.2.52 sūrus rūkas	Pavojingumo 2 klasė( Jūrinė aplinka) / Kaitimas, pralaidumas nepasikeitęs/ jokios korozijos
		IEC 60721-3-3 Korozija atmosferoje	3C2 klasifikacija( miesto aplinka, kurioje yra išvystyta pramonė ir intensyvus eismas)
		IEC 60721-3-3 Korozija	Uždarų plaukimo baseinų aplinka

ŽYMUO:

(21-04)-TDP-E.TS

Lapas	Lapų	Laida
12	31	A

		atmosferoje	
		IEC60721-3-3 Vibracija ir smūgiai	3M4 klasė: pramoninė aplinka su didelės vibracijos galimybe (pvz :arti mašinos, arti judančių transporto priemonių / Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
		IEC 60068-2-6 Vibracija	Amplitudė :3,5mm, Pagreitėjimas 1g, Kryptis: 3 ašys. Dažnis nuo 5 iki 300Hz/ Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
		IEC 60068-2-27 Smūgiai (daugkartiniai)	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 6 ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
		IEC 60068-2-27 Smūgis	Pagreitėjimas 15g, impulso trukmė 11ms Nenutraukiamas maitinimas / nesuveikė
		IEC 62262 poveikis i prietaisą	IK07 :5 smūgiai 0.5J/ apsaugos laipsnis nepakitęs
		IEC 60068-2-32 kritimas	0.8m ant betoninių grindų / apsaugos laipsnis nepakitęs
12.	Vardinė srovė mA		Nurodomas užsakant: 10;30;100;300;500; 300s; 500s
13.	8/20μ trukmės impulsų atlaikymo lygis pagal tipą: AC/A momentinio veikimo AC/A selektyvinio jungimo A„Si“ tipas		250A 3000A 3000A
14.	Atsparumas susidėvimui (darbo ciklų skaičius):		Elektrinis – 15000 (16-63A) : 10000 (80-100A); Mechaninis - 20000.
15.	Apsaugos laipsnis Tiktai prietaisas Prietaisas moduliniame skydelyje		IP20 IP40
16.	Izoliacijos klasė		2
17.	Užterštumo laipsnis		3
18.	Suveikimo indikatorius		YRA
19.	Užuolaidėlės ant gnybtų		YRA
20.	Prijungiamolaidininkoskerspjūvis (vienoje fazėje) Monolitinis laidininkas Lankstus laidininkas		Nurodomas užsakant 1-35 mm <sup>2</sup> ) 1-25 mm <sup>2</sup>
21.	Varžtiniai gnybtai (varžtiniai apkabinami gnybtai)		Tinkantys viengysliams ir daugiagysliams laidams
22.	Tvirtinimo būdas		montažinio DIN bėgelio;
23.	Fiksatoriai ant DIN		Dvigubi fikatoriai iš abiejų pusių
24.	Ant nuotėkių srovės jungiklio turi būti nurodoma		Vardinė srovė, įtampa; kategorija; vardinė izoliacijos įtampa;; aiškiai nurodomos įjungimo "I- ON" ir išjungimo "O -OFF" padėties
27.	Papildomi priedai		Plombuojamos gnybtų kaladėles iš viršaus ir apačios Tarpoliusinis barjeras Užrakinimo prietaisas Automatinio jungiklio ištraukimo bazė
28.	Polių skaičius		Nurodoma užsakant 2p 4p
29.	Tvirtinimo būdas		Nurodomas užsakant: ant montažinio DIN bėgelio (šynos)
30.	Tarnavimo laikas		25 metai
31.	Garantinis laikas		18 ėnesiai

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	13	31	A

#### 2.4.4 VIRŠJTAMPIŲ RIBOTUVAI (SAUGIKLIAI)

Naudojami įrenginių apsaugai nuo jungimo bei indikuotų ir redukuotų atmosferinių viršįtampių. Saugikliai turi vizualinį pažeidimo indikatorius.

##### B klasės pagrindiniai rodikliai:

- maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;
- tinklo įtampa -400/230 V AC;
- žaibo vardinė srovė - 50 kA;
- įtampos apsaugos laipsnis - 4 kV;
- reagavimo laikas -≤100 ns;
- darbo temperatūra -40...+80 OC;
- varža -≥10<sup>3</sup> MΩ;
- prijungimo gnybtai iki 35 mm<sup>2</sup> skerspjūvio laidui;
- montuojamas and DIN bėgio;
- sandarumas - IP20 (iš gnybtų pusės) IP40 (priekinės pusės).

##### C klasės pagrindiniai rodikliai:

- maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;
- tinklo įtampa -400/230 V AC;
- žaibo vardinė srovė - 20 kA;
- įtampos apsaugos laipsnis - 1,5 kV;
- reagavimo laikas -≤25 ns;
- darbo temperatūra -40...+80 OC;
- varža -≥10<sup>3</sup> MΩ;
- prijungimo gnybtai iki 35 mm<sup>2</sup> skerspjūvio laidui;
- montuojamas and DIN bėgio;
- sandarumas - IP20 (iš gnybtų pusės) IP40 (priekinės pusės).

#### 2.4.5 PROGRAMUOJAMA LAIKO RELĖ

Relė skirta įjungti grandinę pagal nustatytą laiką. Montuojama ant DIN bėgelio skydelio viduje. Maitinimo įtampa 230VAC, 50/60Hz; 5-8A vardinės srovės; 2 išėjimo kontaktų; IP40. Atitiktis EN 61812.

#### 2.4.6 NEPRIKLAUSOMAS ATKABIKLIS

Nepriklausomas atkabiklis – naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių ir automatiniam el. energijos tiekimo atjungimui.

Pagrindiniai reikalavimai: polių skaičius - 1 arba 3, jėgos grandinių įtampa ~400/230V, 50Hz, nepriklausomo atkabiklio ritė, ~24/12V, 50Hz,

indikacija "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS", apsaugos laipsnis IP20.

#### 2.4.7 KIRTIKLIAI

Naudojami el. energijos tiekimo mechaniškam atjungimui. Pagrindiniai reikalavimai: polių skaičius – 3, jėgos grandinių įtampa ~400/230V, 50Hz, indikacija "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS", apsaugos laipsnis IP20. Atitiktis EN 60947.

#### 2.4.8 KONTAKTORIAI

Kontaktorai turi atlikti šias funkcijas:

- distancinį elektros energijos imtuvų įjungimą ir išjungimą,
- apsaugą nuo įtampos svyravimų +10% ÷ -15% (ritė),
- blokuotę su kitais aparatais (papildomi blok-kontaktai),
- Darbo režimas - ilgalaikis.
- Pagrindinių grandinių įtampa- 400V, 50Hz.
- Valdymo grandinių įtampa - 230V/400V, 50Hz.
- Ilgaamžiškumas -1 mln. ciklų. Darbo aplinkos temperatūra -10°C ÷ +50°C.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	14	31	A

Valdomas kintamąja srove, tvirtinamas prie DIN bėgio, 400V, 50Hz, galingumas pagal valdomų grandinių apkrovą. Kontaktoriai skirti apšvietimo įrangos ir variklių distanciniam ir rankiniam valdymui. Visi apšvietimo įrangos ir variklių kontaktoriai turi turėti minimalų įjungimo ir išjungimo pajėgumą. Kontaktoriai turi turėti pagrindinius ir valdymo schemų papildomus kontaktus. Kontaktai turi būti pakeičiami ir su įrengtais elektros lanko gesinimo prietaisais. Kontaktorių ritės įtampa turi būti 230V±5% kintamos srovės, 50Hz. Mechaninė kontaktorių vidutinė darbo trukmė turi būti ne mažiau trijų milijonų operacijų. Apšvietimo įrangos kontaktoriai turi būti tinkami liuminescencinėms lempoms. Variklių kontaktoriai turi būti reversiniai. Kontaktoriai turi būti valdomi bet kurioje padėtyje. Darbinė ritė ir pagrindiniai kontaktai turi būti pakeičiami iš priekio neatliekant didesnio ardymo ir kiekvienam pagrindiniam kontaktui turi būti įrengti vizualūs parodymai. Kontaktorius turi turėti ne mažiau dviejų atvirų ir dviejų uždarytų atsarginių kontaktų. Atitiktis EN 60947.

### 3. VIDAUS ELEKTROS ĮRENGINIŲ MONTAVIMO DARBAI

#### 3.1 BENDRIEJI NURODYMAI

Elektros laidininkus tiesti lygiagrečiai pastato architektūrinėms linijoms. Siekiant išvengti elektros traumų eksploatuojant pastatą, laidininkus rekomenduojama tiesti tam tikslui skirtose zonose, paslėptai.

Laidininkus tvirtinti kas 0,5m tiesiuose trasos ruožuose ir 0,15m atstumu nuo posūkio kampo viršūnės, bei 0,05-0,1 metro atstumu nuo atšakų dėžučių arba aparatų (prietaisų).

Patalpose su pakabinamomis lubomis, atšakų dėžutes montuoti:

-virš pakabinamų lubų, kai erdmė virš jų yra lengvai prieinama

-0,1m žemiau lubų, kai erdmė virš jų yra neprieinama.

Kištukinius laidus įrengti 0,3m aukštyje nuo grindų dangos paviršiaus, išskyrus atskirai nurodytus atvejus, ir ne arčiau 0,5m nuo atvirai nutiestų metalinių šildymo sistemos, vandentiekio bei dujotiekio vamzdžių (prietaisų). Jungiklius įrengti 1,05 aukštyje nuo grindų dangos paviršiaus. Jungiklių blokus montuoti vertikaliai.

Laidininkų tiesimui skirtus vamzdžius grindimis tiesti trumpiausiu atstumu, atsižvelgiant į kitų inžinerinių tinklų trasas. Vamzdžius grindyse tiesti tokia gylyje, kad juos dengtų mažiausiai 20mm storio betono sluoksnis. Jeigu vamzdžių susikirtimo vietose neįmanoma patenkinti aukščiau nurodyto reikalavimo, vamzdžius reikia apsaugoti didesnio diametro tūtomis iš plieninio vamzdžio arba apsaugoti kitokiu būdu.

Vamzdžius tiesti taip, kad juose negalėtų kauptis drėgmė (taipogi ir dėl ore esančių garų kondensacijos). Vamzdžių lenkimo spinduliai turi atitikti tiesiamies laidininkams leistinus lenkimo spindulius.

Traukiant laidininkus į vamzdžius, negalima viršyti jiems leidžiamos tempimo jėgos. Vertikaliuose trasų ruožuose kas 3 – 4m vamzdžius tvirtinti neįmanoma. Minėtuose ruožuose laidininkus tvirtinti kas 30m (iki 25mm<sup>2</sup> imtinai) ir kas 20m (70... 150mm<sup>2</sup>), įrengiant pratraukimo dėžutes.

Skirstomuosius skydus įrengti ne arčiau 0,5m nuo vandentiekio, nuotekų šalinimo, šildymo bei dujotiekio vamzdžių. Skydus įrengti taip, kad jų viršus būtų ne aukščiau 1,7m nuo grindų dangos paviršiaus. Laidininkų skerspjuviai ir markės privalo atitikti projekte nurodytiems skerspjuviams ir markėms. Draudžiama naudoti apsaugos aparatus, kurių vardinės srovės ir apsaugos charakteristikos neatitinka projekte nurodytoms. Skirstomųjų skydų apsaugos laipsnis ir montažinė talpa turi atitikti projekte nurodytiems. Surenkant skirstomuosius skydus būtina vadovautis elektrotechninių įrenginių įrengimo taisyklėmis bei gamintojų reikalavimais, tam kad visi skyde įrengiami komponentai būtų elektromagnetiškai suderinti tarpusavyje.

#### **Tam kad išvengti įrengiamų aparatų tarpusavio įtakos, būtina:**

-naudoti tiktai CE žymeniu ženklintus aparatus ir prietaisus, nes tai gali garantuoti, kad šie gaminiai atitinka EEB išleistą direktyvą 89/336, modifikuotą direktyvomis 73/23, 92/31, ir 93/68, reglamentuojančią elektromagnetinio suderinamumo (EMS) reikalavimus.

Šie reikalavimai galioja elektromagnetinei aplinkai 1 (LST EN 50082 – 1:1999, I-oji dalis). Angos statybinėse konstrukcijose, nutiesus kabelius, vamzdžius ir kanalus, turi būti sandarinamos ugniai atspariomis ir dujoms nelaidžiomis medžiagomis, laiduojančiomis sandarumą apibrėžtam laikotarpiui (nemažiau kertamos sienos, perdangos), kurios vėlesnės instaliacijos atveju gali būti lengvai pašalinamos, arba specialiais riebokšliais.

Angos, esančios žemiau žemės paviršiaus, turi būti hermetizuotos pripučiamomis kameromis su hermetiko sluoksniu arba šildant susitraukiančiais riebokšliais, prieš tai įbetonavus reikiamo diametro plastikinį arba betoninį vamzdį.

Perdangų, pertvarų ir sienų kirtimo vietose, 0,3m ruože abipus kertamų konstrukcijų, kabeliai ir instaliaciniai vamzdžiai turi būti nudažyti liepsną slopinančiais apsauginiais dažais arba mišiniais, kurie, veikiami šiluminio spinduliavimo arba liepsnos, išsiplečia, sudarydami žemo šilumos laidumo apvaskalą, pvz. Dažais TEKNOSAFE 100 (Teknos). Prieš padengiant apsauginiais dažais arba mišiniais, kabeliai ir vamzdžiai turi būti gerai nuvalyti nuo dulkių, purvo ir riebalų likučių. Apsauginio mišinio sluoksnio storis turi atitikti gamintojo reikalavimus.

#### **Montuojant kabelines linijas privalo būti išpildyti šie reikalavimai:**

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	15	31	A

- Pakloti kabeliai privalo turėti ilgio atsargą, pakankamą kompensuoti galimą sėdimą ir temperatūrinių deformacijų kompensavimą.
- Kabeliai pakloti horizontaliai sienomis, perdenginiu ir pan. privalo būti įtvirtinti galiniuose taškuose, tiesiogiai prie galinės movos, abiejose išlinkimų pusėse, prie sujungimo movų.
- Kabeliai pakloti vertikalčiai konstrukcijomis, sienomis siekiant išvengti apvalkalo deformacijos, privalo tvirtintis prie kiekvienos konstrukcijos.
- Mažiausias leistinas kabelio išlenkimo spindulys negali būti mažesnis už spindulį, nurodytą kabelio techninėse sąlygose.

### Elektros instaliacijos montavimo darbų kontrolė

Kontrolės objektas	Kontroliuoja	Kaip atliekama kontrolė	Kada atliekama kontrolė	Dalyvauja
Elektrotechnikų prietaisų kokybė ir atitiktis projekto techninėms specifikacijoms	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą	
Kabelinės produkcijos kokybė ir atitiktis sertifikatams	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą	
Atvirosios instaliacijos laidininkų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu	
Paslėptosios instaliacijos laidininkų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu	KKT
Elektrotechnikų prietaisų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu	
Laidų ir kabelių galų paruošimas ir pajungimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu	
Sumontuotų laidų ir kabelių izoliacijos varžos matavimai	SDV	Megommetras kenotronas	Po sumontavimo	KKT
Atliktų darbų dokumentavimas	SDV		Kasdien ir po sumontavimo	KKT

Magistraliniai ir skirstomieji vidaus tinklai atliekami variniais kabeliais su PVC ir XLPE izoliacija paklojant juos atvirai cinkuoto plieno loveliuose, ant kopėčių tipo metalinių konstrukcijų, bei kabeliniuose stovuose. Visi grupiniai vidaus tinklai atliekami A kategorijos variniais kabeliais su savaime gėstančia (nepalaikančia degimo) izoliacija.

Visi grupiniai tinklai kurie klojami pastato grindyse, lubose, kapitalinėse sienose paslėptai užmonolitinant yra atliekami plastikiniuose elektra montažiniuose vamzdžiuose.

Neapsaugotų laidų tvirtinimas metalinėmis apkabomis, bandažais privalo būti atliekamas naudojant izoliacines tarpines.

Elektros mašinos, aparatai ir prietaisai, kurių vienetinė galia 2kW ir didesnė, turi būti prijungiami prie skirstamojo skydelio atskira elektros grandine.

Paslėptosios elektros instaliacijos vamzdžiai, kanalai ir lanksčios metalinės rankovės turi būti sandarūs ir įrengti atsižvelgiant į reikalavimus.

Pastatuose - šviestuvų pajungimą reikalinga atlikti kištukinių lizdų arba gnybtų rinklių leidžiančios pajungti 4 mm<sup>2</sup> laidininkus. Šviestuvus būtina pajungti taip, kad įvado vietoje laidai nebūtų mechaniškai pažeidžiami, o sujungimo kontaktai būtų apsaugoti nuo mechaninio apkrovimo.

Bendro apšvietimo šviestuvų korpusų įžeminimas, kada paleidimo reguliavimo įrenginys montuojamas šviestuve, atliekamas įžeminimo - įnulinimo laidą klojant nuo artimiausios atsišakojimo dėžutės.

Visi laidų galai pajungiami prie šviestuvo, automato, skydelio ir panašiai, turi turėti pakankamą ilgio atsargą pakartotinam pajungimui nutrūkus laidui. Išjungėjus ir rozetes prie durų reikalinga montuoti taip, kad atsidariusios durys jų neuždengtų.

Rozetes nuo įžemintų dalių (vamzdynų, šildymo radiatorių ir pan.) montuoti ne arčiau kaip 0,5 m.

- *Prieš priduodant apšvietimo tinklus, būtina atlikti jų išbandymą ir patikrinimą*

Apšvietimo tinklus reikalinga išbandyti ir darbine įtampa įjungiant visus šviestuvus.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	16	31	A

Lempos galia turi būti ne didesnė kaip numatyta konkrečiam šviestuvui. Neleidžiama nuimti šviestuvų šviesos sklaidytuvų, ekranuojančių ir apsauginių grotelių. Lempos turi būti maitinamos ne didesne kaip vardinė įtampa.

Apšvietimo tinklo skyduose ir rinklėse greta visų jungiklių (kirtiklių, automatinų jungiklių) turi būti užrašai su linijos pavadinimu, numeriu ir paskirtimi, o greta saugiklių turi būti nurodyta tirtuko srovė.

Valyti šviestuvus, keisti lempas ir saugiklius turi specialiai apmokyti darbuotojai. Šviestuvų valymo periodiškumas nustatomas atsižvelgiant į vietos sąlygas.

Apšvietimo tinklą reikia apžiūrėti ir tikrinti:

- darbo apšvietimo automatinis jungiklis - ne rečiau kaip vieną kartą per ketvirtį dienos metu;
- darbo vietų apšvietimą matuoti - prieš pradėdant eksploatuoti ir prireikus;

Pastebėti defektai turi būti kuo greičiau šalinami. Privaloma tikrinti darbo apšvietimo stacionarių įrenginių ir elektros instaliacijos būklę, atlikti izoliacijos bandymus ir varžos matavimus prieš pradėdant eksploatuoti, vėliau - pagal technikos vadovo patvirtintą grafiką.

### 3.1.1 Apšvietimo instaliacijos montavimo darbų kontrolė

#### SDV - Specialiųjų darbų vadovas

Kontrolės objektai	Kontroliuoja	Kaip atliekama kontrolė	Kada kontroliuojama
Patikrinti šviestuvų kokybę bei atitikties sertifikatus	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
Patikrinti jungiklių, kištukinių lizdų atitikimą projekcinės dokumentacijos reikalavimams	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
Patikrinti kabelinės produkcijos kokybę bei sertifikatus	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
Atvirosios instaliacijos apšvietimo laidų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu
Paslėptosios instaliacijos laidų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu
Šviestuvų ir jungiklių montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu
Apšvietimo laidų ir kabelių galų paruošimas ir pajungimas	SDV	Vizualiai	
Sumontuotų apšvietimo laidų ir kabelių izoliacijos varžos matavimai	SDV	Megommetras	
Atliktų darbų dokumentavimas 1. Įrašai darbų žurnale 2. Laidų ir kabelių izoliacijos varžų matavimo protokolai ir kiti aktai	SDV		

#### KKT - Kokybės kontrolės tarnyba

Patalpose su pakabinamomis lubomis numatomi šviestuvai į gipso kartono arba T-profilio lubas (apsaugos klasė nurodyta plane). Visi apšvietimo prietaisai turi būti pateikti su įmontuotais elektros energijos koeficiento korekcijos kondensatoriais ( $\cos \phi \geq 0,95$ ). Šviestuvai su liuminescencinėmis lempomis gali būti su elektroniniu balastu.

Kai laidai ir kabeliai klojami lygiagrečiai su vamzdynu, atstumas nuo laido ar kabelio iki vamzdyno turi būti ne mažesnis, kaip 100 mm, o iki lengvai užsiliepsnojančių ir degių skysčių ir dujų vamzdynų - ne mažesnis kaip 400 mm. Atvirai klojant laidus ir kabelius būtina įvertinti pastato ir patalpos architektūrines linijas (karnizus, plintusus ir pan.).

Elektros instaliacijos atraminės konstrukcijos (stovai, laikikliai, apkabos ir pan.) privalo tvirtintis prie pastato statybinių konstrukcijų jų nesusilpninant.

Prieš priduodant vidaus tinklus, būtina atlikti jų išbandymą ir patikrinimą. Ypatingą dėmesį reikalinga atkreipti į:

- kontaktinių sujungimų patikimumą,
- saugiklių tirtukų ir automatinų išjungėjų nominalias sroves,
- nepertraukiamą žemimo tinklą (atskirų aparatų, skydelių ir skydų korpusų pajungimą prie žemimo magistralės).

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	17	31	A

### 3.2 VAMZDŽIŲ PAKLOJIMO DARBAI

Ant sienų klojami vamzdžiai turi atrodyti tvarkingai, eiti lygiagrečiai pagrindinėmis statybinių konstrukcijų linijomis ir galimai 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 iškirsi 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.

Vamzdžių klojimo trasoje ne rečiau kaip kas 25 m ir vamzdžių atsišakojimo vietose (montuojamos) pratraukimo dėžutės; pratraukimo dėžutės taip pat statomos jei trasos atkarpoje yra daugiau negu 2 posūkiai (po 90°). Pratraukimo dėžutės montuojamos sienose arba grindyse. Dangtelis turi būti vienoje plokštumoje arba grindų dangos lygyje. Dėžutės tvirtinamos įtknuojant, įbetonuojant arba varžtais. Vamzdžiai turi įeiti į pratraukimo dėžutes 1-2 cm. Į dėžutes vamzdžiai įvedami tiesiogiai arba per gofruotas movas. Įvadai turi būti padaryti taip, kad nesunkiai būtų galima įkišti pratraukimo vielą ir pritraukti kabelius.

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.

#### Vamzdžių ir kanalų instaliacijos montavimo darbų kontrolė

Veiksmas	Kontroliuoja	Kaip atliekama kontrolė	Kada atliekama kontrolė
<b>Paruošiamieji darbai</b>			
-vamzdžių ir kanalų montavimo trasų nužymėjimas	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
-vamzdžių ir kanalų patikrinimas	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
<b>Vamzdžių iš kanalų montavimas:</b>			
-vamzdžių ir kanalų vertikalumo ir horizontalumo patikrinimas	SDV	Gulsčiuuku	Po montavimo
-vamzdžių ir kanalų tvirtinimo prie statybinių konstrukcijų kokybės patikrinimas	SDV	Vizualiai judinant	Po montavimo
-vamzdžių ir kanalų sudūrimo vietų patikrinimas	SDV	Vizualiai	Po montavimo
-vamzdžio įvedimo į pratraukimo dėžutes ir jų galų patikrinimas	SDV	Vizualiai	Po montavimo
-vamzdžio galų markiravimo patikrinimas	SDV	Vizualiai	Po montavimo
<b>Atliktų darbų dokumentavimas:</b>			
-darbų žurnalas, paslėptų darbų aktai	SDV		Kasdien, po veiksmo
-darbų neatitikties, išpildymo aktai	TP		Darbų etapo pabaigoje

**SDV**- specialiųjų darbų vadovas

**TP**- techninis prižiūrėtojas

### 3.3 ĮŽEMINIMO ĮRENGINIAI

Įžeminimo laidininkas- laidininkas, įžeminamą įrenginį jungiantis su įžemintuvu. Įžemintuvas- elektrodų, jungiamųjų laidininkų ir išlyginamojo tinklo visuma. Įžeminimo elektrodas- plokštė, strypas ar kita priemonė žemėje, skirta užtikrinti sujungimą su žeme. Jungiamieji laidininkai- laidininkai, jungiantys elektrodus.

Įžeminimo klaida- nepageidautinas susijungimas tarp fazinio laidininko ir žemės. Sisteminis įžeminimas- transformatoriaus neutralės susijungimas su žeme.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	18	31	A

Apsauginis įžeminimas- atvirų laidžių dalių sujungimas su žeme, siekiant apsaugoti žmones nuo pavojingo elektros srovės poveikio.

### 3.3.1 ĮŽEMINIMO LAIDININKAI

Įžeminimui ir įnulinimui gali būti naudojami elektros grandinę užtikrinantys laidininkai ir konstrukcijos:

1. papildomi izoliuoti laidininkai,
2. specialiai nutiesti neizoliuoti metaliniai laidininkai,
3. metalinės pastatų konstrukcijos,
4. metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai,
5. metaliniai elektros instaliacijos loviai ir lentynos,
6. metaliniai technologiniai vamzdynai,
7. kiti.

Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti, bei apsaugoto nuo korozijos.

### 3.3.2 CINKUOTA VIELA

Kaip įžeminimo laidininkas naudojama karštu galvaniniu būdu apdirbta gamyklinio cinkavimo cinkuota viela Ø8mm.

Cinko sluoksnis nemažiau 40 µm. Naudojama įžeminamų dalių pajungimui prie magistralinio įžeminimo kontūro.

### 3.3.3 CINKUOTA JUOSTA

Kaip įžeminimo laidininkas naudojama karštu galvaniniu būdu apdirbta gamyklinio cinkavimo cinkuota juosta, 16x4mm montuojant pastato viduje ir 30x4mm klojant lauke grunte. Žemėje paklotos cinkuotos juostos cinko storis privalo būti nemažesnės kaip 150 µm.

### 3.3.4 ĮŽEMINIMO ELEKTRODAS

Tai projekte nurodyto diametro ir ilgio plieninis strypas elektrolitiniu metodu padengtas varine 99,9 % grynumo plėvele, kuri molekulių lygyje nepertraukiamai susijungia su plieniu. Jis turi aukštą atsparumą tempimams, todėl su vibraciniu plaktuku galima jį įkalti giliai į žemę. Varinė plėvelė yra 0,25 mm storio ir garantuoja gerą įžeminimą. Strypų galuose esantys sriegiai, leidžia movą pagal patikimai sujungti reikiamo ilgio įžeminimo strypus, norint gauti mažiausią varžą. Strypas atsparus tempimui (600 N/mm<sup>2</sup>), sukimui, kalimui. Įžeminimo elektrodą sudaro:

**Jungiamoji mova.** Naudojama strypų sujungimui, pagaminta iš labai atsparios žemės korozijai bronzos. Mova yra taip pagaminta, kad strypai susijungia movos viduryje ir jėga kalimo metu persiduoda ne per movą, o per strypus. Mova taip pat apsaugo strypų sriegius ir galus nuo korozijos;

**Įkalimo galvutė.** Pagaminta iš sustiprinto plieno. Jos dėka galime naudoti vibracinius plaktukus strypų įkalimui. Galvutės matmenys yra taip parinkti, kad kalant nebūtų sugadinamos movos. Jėgos persiduoda strypu, o ne mova;

**Plieninis antgalis.** Pagamintas iš su-stiprinto plieno, labai kietas. Prisukamas ant pirmojo įkalamo elektrodo galo. Palengvina strypo įkalimą kietame grunte.

### 3.3.5 AKTYVUS ŽAIBOLAIDIS

Aktyvusis žaibolaidis, kurio paskirtis apsaugoti objektus nuo tiesioginių žaibo smūgių. Aktyviojo žaibolaidžio suveikimo laikas  $\Delta T = 43\mu s$ . Atvirkštinio išlydžio (kibirkšties) ilgis

$$\Delta L[m] = v[m/s] \cdot \Delta T[\mu s], \text{ čia } v = 1m/\mu s.$$

Aktyvusis žaibolaidis srovės nuvedikliu (ais) sujungiamas su įžeminimo kontūru, kurio varža  $\leq 10 \text{ omų}$ .

Aktyviojo žaibolaidžio svoris 3,8 kg. Žaibolaidis tikrinamas ir aptamaujamas pagal STR:2009 reikalavimus. Pagamintas iš nerūdijančio plieno.

Aktyviojo žaibolaidžio apsaugos zonos spindulys  $R_p$  nustatomas pagal pateiktas lenteles:

apsaugos nuo žaibo kategorija

h [m]	2	3	4	5	6	7	10	15	20
Galactive I, $R_p$ [m]	18	27	36	44	45	45	45	46	46

ŽYMUO:

(21-04)-TDP-E.TS

Lapas	Lapų	Laida
19	31	A

#### 4 II apsaugos nuo žaibo kategorija

h [m]	2	3	4	5	6	7	10	30	50
Galactive I, Rp [m]	24	36	48	58	61	65	67	69	72

#### 5 III apsaugos nuo žaibo kategorija

h [m]	2	3	4	5	6	7	10	30	50
Galactive I, Rp [m]	27	40	53	67	68	69	70	80	86

#### 6 IV apsaugos nuo žaibo kategorija

h [m]	2	3	4	5	6	7	10	30	50
Galactive I, Rp [m]	30	44	58	72	73	74	75	86	87

Reikalavimus aktyviojo žaibo ėmikliui nustato gamintojas. Aktyvieji žaibo ėmikliai gali būti naudojami tik tada, kai jie atitinka Europos Sąjungos direktyvose, normatyviniuose saugos ir paskirties dokumentuose ir kituose teisės aktuose nustatytiems techniniams, saugos ir kokybės reikalavimams.

Parinkto aktyviojo žaibolaidžio apsaugos spindulys - kai montavimo aukštis 2m - 30m.

### 3.4 APŠVIETIMO ĮRENGIMAS

#### Apšvietimo instaliacijos montavimo darbų kontrolė

Kontrolės objektai	Kontroliuoja	Kaip atliekama kontrolė	Kada kontroliuojama
Patikrinti šviestuvų kokybę bei atitiktis sertifikatus	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
Patikrinti jungiklių, kištukinių lizdų atitikimą projekcinės dokumentacijos reikalavimams	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
Patikrinti kabelinės produkcijos kokybę bei sertifikatus	SDV	Vizualiai	Prieš montavimą
Atvirosios instaliacijos apšvietimo laidų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu
Paslėptosios instaliacijos laidų montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu
Šviestuvų ir jungiklių montavimas	SDV	Vizualiai	Montavimo metu
Apšvietimo laidų ir kabelių galų paruošimas ir pajungimas	SDV	Vizualiai	
Sumontuotų apšvietimo laidų ir kabelių izoliacijos varžos matavimai	SDV	Megommetras	
Atliktų darbų dokumentavimas Įrašai darbų žurnale Laidų ir kabelių izoliacijos varžų matavimo protokolai ir kiti aktai	SDV		

**SDV** – Specialiųjų darbų vadovas

**KKT** - Kokybės kontrolės tarnyba

Patalpose su pakabinamomis lubomis numatomi šviestuvai į gipso kartono arba T-profilio lubas. Visi apšvietimo prietaisai turi būti pateikti su įmontuotais elektros energijos koeficiento korekcijos kondensatoriais ( $\cos\phi$  ne mažiau 0,95).

Evakuacinio apšvietimo, nurodančio išėjimo kryptį, šviestuvų apsaugos klasė ne žemiau IP55. Evakuacinio apšvietimo įranga turi būti pilnai sukomplektuota. Avarinio-evakuacinio apšvietimo tinkle reikalinga naudoti nemažesnės kaip IP55 apsaugos klasės atsišakojimo dėžutes.

Kai laidai ir kabeliai klojami lygiagrečiai su vamzdynu, atstumas nuo laido ar kabelio iki vamzdyno turi būti ne mažesnis, kaip 100 mm, o iki lengvai užsiliepsnojančių ir degių skysčių ir dujų vamzdynų - ne mažesnis kaip 400 mm. Atvirai klojant laidus ir kabelius būtina įvertinti pastato ir patalpos architektūrines linijas (karnizus, plintusus ir pan.).

Elektros instaliacijos atraminės konstrukcijos (stovai, laikikliai, apkabos ir pan.) privalo tvirtintis prie pastato statybinių konstrukcijų jų nesusilpninant.

- Prieš pridurdant vidaus tinklus, būtina atlikti jų išbandymą ir patikrinimą. Ypatingą dėmesį reikalinga atkreipti į:
- kontaktinių sujungimų patikimumą,
- saugiklių tirptukų ir automatinųjų išjungėjų nominalias sroves,

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	20	31	A

- nepertaukiama žeminimo tinklą (atskirų aparatų, skydelių ir skydų korpusų pajungimą prie žeminimo magistralės).

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	21	31	A

## 4. REIKALAVIMAI MONTAŽINĖMS MEDŽIAGOMS IR GAMINIAMS

### 4.1 KABELIŲ IR LAIDŲ PAKLOJIMAS

Elektros instaliacija turi atitikti aplinkos sąlygas, statinio paskirtį, jo konstrukciją ir architektūrinius ypatumus.

Instaliacijos rūšis ir kabelių bei laidų klojimo būdai turi būti nustatomi laikantis saugos taisyklių eksploatuojant elektros įrenginius ir priešgaisrinės saugos taisyklių reikalavimų.

Kabelius ir laidus, instaliacijos įrengimo būdą reikia parinkti pagal aplinkos sąlygas. Instaliacija turi atitikti visas aplinkai būdingas sąlygas. Instaliacijai naudojamų kabelių ir laidų izoliacija ir apvalkalas turi atitikti klojimo būdą ir aplinkos sąlygas, bei tinklo vardinę įtampą. Vietose, kur galimi mechaniniai elektros instaliacijos pažeidimai, kabeliai ir laidai turi būti klojami vamzdžiuose, loviuose, aitvaruose arba instaliuojami paslėptai. Kabeliai ir laidai turi būti naudojami pagal paskirtį ir tik tokioje aplinkoje, kuri nurodyta kabelių (laidų) standartuose ir techninėse sąlygose.

Klojant kabelius ir laidus vamzdžiuose, uždaruose loviuose, lanksčiose metalinėse rankovėse ir uždaruose kanaluose, turi būti numatyta kabelių ir laidų pakeitimo galimybė.

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

Visi kabeliai, pakloti tose vietose, kur galimi mechaniniai pažeidimai, turi būti apsaugoti iki 2 m aukštyje nuo žemės arba grindų.

### 4.2 LAIDAI IR KABELIAI

#### 4.2.1 Iki 750 V stacionariosios instaliacijos variniai kabeliai.

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Kabelio konstrukcijos standartas	LST 2010 arba LST 2011**
2.	Vardinė įtampa U0/U	450/750 V
3.	Kabelių degumo klasė (tik kai kabeliai instaliuojami pastato viduje)	Cca s2d2a2; pagal LST EN 50575 standartą
4.	Kabelio gyslų išdėstymas (geometrinė forma)	Apvalus Plokščias
5.	Laidininkų skaičius	2, 3,4,5
6.	Laidininkų skerspjūvio plotas	1,5...240 mm <sup>2</sup> apvaliesiems kabeliams 0,25...4,0 mm <sup>2</sup> plokščiesiems kabeliams
7.	Laidininkas	Vario
8.	Laidininko tipas	1 klasė (monolitinis) • 2 klasė (daugiavielis tik apvaliesiems kabeliams) pagal LST EN 60228 standartą.
9.	Žemiausia klojimo temperatūra	-5 °C

#### 4.2.2 Iki 1000 V kabeliai plastikine izoliacija skirti kloti žemėje, patalpose ir atvira ore

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Kabelio konstrukcijos standartas	LST 1702 (HD 603) arba LST 1703 (HD 604)**
2.	Vardinė įtampa U0/U	0,6/1 kV
3.	Maksimalioji įtampa	1,2 kV
4.	Kabelių degumo klasė (tik kai kabeliai instaliuojami pastato viduje)	Cca; Eca s2d2a2; pagal LST EN 50575 standartą
5.	Laidininkų skaičius	3; 5
6.	Laidininkų skerspjūvio plotas	žr. žiniaraštyje
7.	Laidininkas	Vario
8.	Laidininko tipas	• 1 klasė (monolitinis) • 2 klasė (daugiavielis) pagal LST EN 60228 standartą.
9.	Žemiausia klojimo temperatūra	-10 °C kabeliams su aliuminėmis gyslomis -5 °C kabeliams su varinėmis gyslomis

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	22	31	A

Kabelliai turi atitikti visus reikalavimus, apsprendžiamus aplinkos, kurioje jie turi būti instaliuoti. Jie turi būti pagaminti taip, kad atitiktų pripažintų tarptautinių kabelių standartų reikalavimus.

Kabelliai turi būti pristatyti į objektą su gamintojo plombomis, žymėmis ir kitais dokumentais. Kabelliai, kurių diametras iki 35 mm<sup>2</sup> (imtinai) turi būti varinėmis gyslomis.

Kiekvienos gyslos izoliacija turi būti aiškiai pažymėta tokia spalva, kuri neturi būti naudojama jokiems kitiems tikslams, t.y.:

- įžeminimas: geltona/žalia
- neutralė: mėlyna
- fazės: raudona, juoda, ruda, pilka
- Išorinio kabelio apvalkalo žymėjimas turi nurodyti:
- gamintojo pavadinimą
- tipą
- gyslų skaičių
- skerspjūvio plotą
- vardinę įtampą.

#### 4.2.3 Iki 1 kV kabelių plastikine izoliacija galinės movos

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
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	patalpose;
7.	Aplinkos temperatūra	-35 ... +35 °C
8.	Darbinė kabelio temperatūra	≥ +90 °C
9.	Kabelių izoliacija	Plastiko
10.	Kabelio gyslų skaičius	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4</li> <li>• 5</li> </ul>
11.	Jungiamų kabelių gyslų skerspjūvis	Žr. medžiagų žiniaraštyje
12.	Galinės movos išorinės izoliuojančios medžiagos	Atsparios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• atmosferos veiksniams</li> <li>• ultravioletinių spindulių poveikiui</li> </ul>
13.	Jungiamosios medžiagos movos išorinės izoliuojančios	Atsparios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• atmosferos veiksniams;</li> <li>• agresyvaus grunto poveikiui;</li> <li>• atsparios išilginiam; mechaniniam poveikiui;</li> </ul>
14.	Jungiamosios movos termosusitraukiančių vamzdelių sienelių storis po užsodinimo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥ 2,0 mm varžtinių sujungiklių izoliavimui</li> <li>• ≥ 1,0 mm movos išoriniam apvalkalui</li> </ul>
15.	Galinių movų antgaliai ir jungiamųjų movų sujungimai	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gamyklinis aprašymas</li> <li>• Montavimo instrukcija</li> </ul>
19.	Sandėliavimo laikas	Neribotas
20.	Tarnavimo laikas	> 40 metų
21.	Garantinis laikas	≥ 24 mėnesių

#### 4.2.4 Ugniai atsparus kabelis EI60

- Dviejų laidų neekranuotas esant išorinei 842° temperatūrai užtikrina elektrinės grandinės nepraleidžiamumą 60 min. laikotarpiui, atitinka EN 50200 normų reikalavimus,

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	23	31	A

- › naudojamas automatinų gaisro gesinimo, dūmų vėdinimo, žmonių išpėjimo apie gaisrą ir evakuacijos valdymo sistemų prijungimui prie gaisro aptikimo ir signalizavimo įrenginių.

### 4.3 KITOS MEDŽIAGOS IR ĮRENGINIAI

#### 4.3.1 APSAUGINIAI VAMZDŽIAI VIDAUS INSTALIACIJAI

Reikalavimai taikomi tiek patiems vamzdžiams, tiek ir gaminiams vamzdžių sujungimui bei sandarinimui. Apsauginiai vamzdžiai privalo užtikrinti kabelių apsaugą nuo galimų mechaninių pažeidimų. Priklausomai nuo rizikos veiksnių kabelių tiesimo vietoje bei galimos mechaninės apkrovos, vamzdžių atsparumas mechaninei apkrovai turi būti ne mažesnis kaip:

320N/5cm - kai mechaninė apkrova arba pažeidimo tikimybė nežymi (tiesiant sienomis, virš pakabinamų lubų),

750N/ 5cm - kai mechaninė apkrova arba pažeidimo tikimybė vidutinė (tiesiant grindyse).

Vamzdžių vidus privalo būti lygus, išorinis paviršius gali būti lygus arba profiliuotas. Vamzdžių sujungimui turi būti tiekiamos jungiamosios movos, o rezervinių vamzdžių sandarinimui aklės. Jungiamosios movos ir aklės turi užtikrinti sandarumą. Įvorių sujungimai turi būti besrieginiai. Vamzdžių tvirtinimo detalės, sujungimai ir įvorės turi būti to paties gamintojo. Vamzdžiai ir jų sujungimui bei sandarinimui skirti aksesuarai turi atitikti standartų IEC 423, IEC 614, IEC 1035 reikalavimus.

1250N/5 cm tiesiant po keliais ir apsaugant esamas kabelių linijas

- Apsauginiai vamzdžiai ir aksesuarai turi būti pagaminti iš savaime gėstančios medžiagos.
- **Pastatų viduje naudojamų vamzdžių turi būti pagaminti iš medžiagų be halogenų.**

Be to vamzdžiai turi tenkinti šiuos techninius reikalavimus:

dielektrinis atsparumas 40kV/ mm,

atsparumas šilumos poveikiui -5°C...+60°C.

#### 4.3.2 ATVIRU BŪDU ŽEMĖJE KLOJAMI KABELIŲ APSAUGOS VAMZDŽIAI

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Standartai	LST EN 61386-24
2.	Produkto sertifikavimas turi būti atliktas Europoje esančioje nepriklausomoje organizacijoje, kuri yra akredituota produktų sertifikavimo srityje.	Pateikti sertifikatą
3.	Medžiaga	PP, PE
4.	Vamzdžio išorinė sienelė	Gofruota
5.	Vamzdžio vidinė sienelė	Lygi
6.	Vamzdžio išorinės sienelės spalva	Raudona
7.	Vamzdžių išoriniai skersmenys	75
8.1.	Atsparumas gniuždymui (angl. Resistance to compression) pagal LST EN 61386-24 standartą	≥ 750 N;
8.2.	Atsparumas smūgiams (angl. Resistance to impact) pagal LST EN 61386-24 standartą	Normalus (angl. N- normal)
8.3.	Kabelio apsauginio vamzdžio lenkimas posūkiuose	Posūkiuose ir užvedimuose į elektrinius objektus naudoti specialias alkūnes arba lankstų (≥ 450 N atsparumo gniuždymui) apsauginį vamzdį.

ŽYMUO:

(21-04)-TDP-E.TS

Lapas	Lapų	Laida
24	31	A

8.4.	Ant vamzdžio išorinės sienelės turi būti nurodoma	Žymėjimas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gamintojas;</li> <li>• Standartas;</li> <li>• Atsparumas gniuždymui (750 N);</li> <li>• Atsparumas smūgiams;</li> <li>• Vamzdžio nominalus diametras;</li> <li>• Žaliava iš kurios pagamintas kabelio apsauginis vamzdis.</li> </ul>
9.	Darbo temperatūra	-20 ÷ +60 °C
10.	Tarnavimo laikas	≥ 40 metai
11.	Garantinis laikas	≥ 5 metai

#### 4.3.3 KABELIŲ SIGNALINĖS JUOSTOS

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Pagaminta iš polietileno	PE
2.	Spalva	Geltona
3.	Skirta naudoti	Žemėje
4.	Aplinkos temperatūra	-35 ... +35 °C
5.	Pakavimo kiekis	≥ 50 m
6.	Juostos storis	≥ 0,5 mm
7.	Juostos plotis	Nustatomas užsakant 100÷310 mm
8.	Ant juostos turi būti juodos spalvos užrašas:	"Dėmesio! Kabelis"
9.	Tarnavimo laikas	≥ 40 metai
10.	Garantinis laikas	≥ 5 metai

#### 4.3.4 METALINIAI KABELIŲ LOVELIAI

Lakštiniai loveliai: karštojo cinkavimo plonalakščio plieno, perforuoti, su šonų aukščiais – 13, 40, 60 ir 90mm.

Cinkuoti arba dažyti baltai (RAL 9010, NCS 0502-Y) lakštiniai loveliai naudojami pagal standartą SFS-EN ISO 12944-2, EN 61537, aplinkos poveikio kategorijos laipsniai C1 ir C2. Maksimali apkrova – iki 100kg/m (KRB-400...600), esant 2,0 metrų atstumui tarp atramų.

Lovelių ilgis: 3m, plotis: 100mm, 200mm, 300mm, 400mm, 500mm, 600mm, šonų aukščiai: 13mm (KRC), 40mm, 60mm ir 90 mm, lovelių medžiagos storis: 0,75mm (100 ir 200mm pločio), 1mm (300mm pločio) ir 1,25mm (400...600mm pločio).

Priedai ir armatūra: standartiniai gamintojo jungtys, pakabos, kronšteinai, kampai, vertikalūs stovai, konsolės, nusileidimai, plokštelės, pertvaros ir dangčiai. Visa sistema, įskaitant visus reikalingus priedus, turi būti vieno gamintojo gaminiai.

#### PLASTIKINIAI KABELIŲ LOVELIAI

Kabelių plastikiniai kanalai turi būti montuojami su uždengiamu dangteliu, PVC, šonų aukščiai 15, 25, 40, 60, 80 ir 100mm. Aplinkos spalva.

Aplinkos poveikio kategorijos laipsniai C2. Darbinė temperatūra: -32 ÷ +40oC. Kanaluose turi būti galimybė montuoti elektros ir ryšių kištukinius lizdus. Atitiktis EN 61537.

Komplekte: kanalo pagrindas, kanalo dangtis, kanalo galinis dangtelis, jungtis T ir L (lankstus), kampas išorinis ir vidinis SC, tvirtinimo varžtai, jungtys. Lovelių ilgis: 2÷4m. Atsparūs tiesioginiams saulės spinduliams, drėgmei ir temperatūros pokyčiams.

Visa sistema, įskaitant visus reikalingus priedus, turi būti vieno gamintojo gaminiai.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	25	31	A

#### 4.3.5 ŠVIESTUVAI

Šviestuvai skirti darbui kintamos įtampos tinkle, su nominaline tinklo įtampa 230 V, 50 Hz dažnumo. Šviestuvai turi ne tik paskirstyti šviesos srautą erdvėje, bet ir užtikrinti elektrinį lempų prijungimą bei jų stabilų darbą, fiziškai apsaugoti lempas ir jų paleidimo reguliavimo aparatus nuo aplinkos poveikio bei mechaninių pažeidimų, normaliomis sąlygomis turi būti patvarūs, ilgaamžiški ir turi būti ekonomiški. Šviestuvų konstrukcija ir išpildymas turi atitikti nominalinei tinklo įtampai ir aplinkos sąlygoms. Šviestuvai turi atitikti direktyvą EN 12464-1:2021

#### ŠVIESTUVŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

Eil. Nr.	Analogas	Kiekis	Pastaba
1	Pakabinamas šviestuvas IP44, 10190 lm, 62,2W, IK08 su nepriklausomo energijos šaltiniu. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	4	5 metų garantija
2	Pakabinamas šviestuvas IP44, 16390 lm, 121W, IK08 su nepriklausomo energijos šaltiniu. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	6	5 metų garantija
3	Pakabinamas šviestuvas IP44, 19930 lm, 148W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	18	5 metų garantija
4	Pakabinamas šviestuvas IP44, 9400 lm, 62,2W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	1	5 metų garantija
5	Avarinis šviestuvas, paviršinio tvirtinimo IP65, 191 lm, 6,6W, IK09. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	5	5 metų garantija
6	Paviršinio tvirtinimo šviestuvas IP44, 5389 lm, 41W, IK08 Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	7	metų garantija
7	Paviršinio tvirtinimo šviestuvas IP65, 1071 lm, 9W, IK08 Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	6	5 metų garantija
8	Paviršinio tvirtinimo avarinis šviestuvas IP44, 225 lm, 5,7W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	8	5 metų garantija
9	Paviršinio tvirtinimo šviestuvas IP44, 4250 lm, 35,3W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	2	5 metų garantija
10	Įleidžiamas šviestuvas IP44, 6200 lm, 53,5W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas,	4	5 metų garantija

ŽYMUO:  
(21-04)-TDP-E.TS

Lapas	Lapų	Laida
26	31	A

	stiklas.		
11	Šviesinis evakuacinis šviestuvas su 3,6W LED šviesos šaltiniu, keičiamomis piktogramomis, šviečiantis pastoviai, su 1val. akumuliatoriumi, IP65	10	5 metų garantija
12	Prožektorius LED 1500W 4000K, 21000lm, IP44, IK10. Pilkos spalvos aliuminio korpusas, grūdinto stiklo gaubtas, lęšinė polikarbonato A6 optika.	12	5 metų garantija

#### 4.3.6 APŠVIETIMO TINKLŲ JUNGIKLIAI

Klavišiniai jungikliai, perjungikliai turi būti vieno arba dviejų klavišų, klavišai įspaudžiami, laidai priveržiami, baltos spalvos. Nominalioji srovė turi būti ne mažiau 10 A, įtampa 250 V kintamosios srovės. Keletas šalia esančių jungiklių turi sudaryti bendrą modulį, todėl turi turėti vieną rėmelį ir būti vienoje dėžutėje. Bendras rėmelis negali būti, jeigu šalia esantys jungikliai priklauso skirtingoms įtampos sistemoms. Turi būti panaudoti tiek atvirai tiek paslėptai instaliacijai, jungikliai ir perjungėjai. Paviršinio montavimo tipo jungikliai turi būti pateikti komplekte su atitinkančiomis to paties gamintojo montavimo dėžutėmis ir tvirtinimo detalėmis. Apsaugos klasė priklauso nuo montavimo vietos ir patalpos kategorijos.

##### *Jungtukų mechanizmai*

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimai
1	2	3	4
1	Standartai	VDE 0632	
2	Klavišų skaičius	1; 2	
3	Komutacinė srovė	10 A	
4	Įtampa	250 V	
5	Tvirtinimo rėmelis	Cinkuotas plienas	
6	Metalinių kojelių veikimo principai	Įsitraukia į korpusą spyruoklės pagalba. Įsitraukusios kojelės aštrioji dalis neturi būti išlindusi iš korpuso Kojelė išsitraukia pilnai pasukus varžtą atsuktuvu 3 kartus Kojelės mechanizmas atskirtas nuo tvirtinimo rėmelio	
7	Laidai tvirtinami	Be varžtinio sujungimo	
8	Laidų tvirtinimo skersmuo	Max 2,5mm <sup>2</sup>	
9	Kontroliniai kontaktai	Numatyti iš priekio. Jų pagalba atliekami matavimai ir vykdoma kontrolė neišimant mechanizmo iš lizdo	
10	Šviesos diodų indikacijos mechanizmas	Montuojamas iš priekio ir įstatomas į bet kurį jungtuką neišimant mechanizmo iš lizdo	
11	Indikacijos mechanizmo galimos spalvos	Raudona, žalia, mėlyna, taip pat jų kombinacijos, pasirenkamos montažo metu.	
12	Indikacijos mechanizmo maitinimas	100-240V 0,65 mA vienam jungtukui	
13	Apsaugos laipsnis (IP)	IP20, IP44	

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	27	31	A

#### 4.3.7 FOTO JUTIKLIS

Relė skirta įjungti šviestuvus pagal nustatytą apšvietimo lygį. Tiekiamas komplekte su fotoelektrinių elementu įtvirtintu vandeniui atspario dėžutėje IP55 (lauko sąlygoms arba šlapiose patalpose). Įtampa 230/240V; 50Hz; 2000VA; 10A vardinės srovės. Montuojamas ant 35 mm šynos reguliuojamas apšvietimo jautrumas nuo 0,5 iki 200 Lx. Naudojama laiptinės apšvietimo šviestuvų, kontaktorių valdymui. Atitiktis EN 60947.

#### 4.3.8 VIENGUBI IR DVIGUBI KIŠTUKINIAI LIZDAI – ROZETĖS

Apsaugos klasė priklauso nuo montavimo vietos ir patalpos kategorijos. Viengubi ir dvigubi kištukiniai lizdai turi būti su įžeminimo kontaktu. Kištukiniai lizdai (16A, 250 V), (32A, 400V) kintamos srovės, nebent jei pažymėta kitaip. Kištukiniai lizdai turi būti paslėpto tipo: montavimui į instaliacinius kanalus ir paviršiniai - montavimui į skydelius ant DIN bėgių. Nuo aptaškymo apsaugoti kištukiniai lizdai turi būti su ant vyrių įrengtais paviršiaus dangteliais. Paviršinio montavimo tipo kištukiniai lizdai ir kištukiniai lizdai į instaliacinius kanalus turi būti pateikti komplekte su to paties gamintojo atitinkančiomis montavimo dėžutėmis.

Paskirtis - buitinių, pernešamų elektros prietaisų ir vietinio elektrinio apšvietimo maitinimui nuo elektros tinklų. Atvirai instaliacijai, su įžeminimo kontaktu, 230 V įtampa, 50 Hz dažniui, 16 A srovei, išpildymas IP44 su dangteliu (grandinėse dėžėse, drėgnose, techninėse patalpose), kitose darbo vietose - IP20

#### Kištukinių lizdų mechanizmai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimai
1	2	3	4
1	Standartai	IEC 60884-1	
2	Komutacinė srovė	16A	
3	Įtampa	250V	
4	Tvirtinimo rėmelis	Cinkuotas plienas	
5	Metalinių kojelių veikimo principai	Įsitraukia į korpusą spyruoklės pagalba. Įsitraukusios kojelių aštrioji dalis neturi būti išlindusi iš korpuso Kojelė išsitraukia pilnai pasukus varžtą atsuktuvu 3 kartus Kojelės mechanizmas atskirtas nuo tvirtinimo rėmelio	
6	Laidų tvirtinimas	Varžtų pagalba. Max 4 mm <sup>2</sup> · Skirtas lanksčiam ir monolitiniams laidininkui.	
7	Papildomų mechanizmų įstatymo galimybė	yra	
8	Papildomų mechanizmų montavimas	Montuojami iš priekio ir įstatomi į bet kurį kištukinio lizdo mechanizmą neišimant iš lizdo	

#### Jungtuko klavišai, kištukinio lizdo centrinė plokštė, rėmelis

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitikimai
1	2	3	4
1	Jungtuko klavišai, kištukinio lizdo centrinė plokštė, rėmelis parenkami atskirai nuo mechanizmų	taip	
2	kištukinio lizdo centrinė plokštė privalo turėti apsaugą nuo atsitiktinio prisilietimo pagal IEC 60884-1 standartą (užuolaidėlės)	yra	
1.	kištukinio lizdo centrinė plokštė privalo turėti specialų langelį užrašui	yra	

#### 4.3.9 SKIRSTOMOSIOS DĖŽUTĖS

Skirstomosios dėžutės skirtos kabelių sujungimui. Į dėžučių instaliavimą turi įeiti visi darbai ir medžiagos, kad užbaigti visas instaliacijas iki pilnų darbo sąlygų. Visi paviršiuje sumontuoti instaliacijos elementai turi būti pateikti sukomplektuoti su atitinkančiomis to paties gamintojo montavimo dėžutėmis. Montavimo dėžutės turi būti

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	28	31	A

pakankamai gilios, kad dėžutėje galima būtų sumontuoti atitinkamą instaliacijos elementą. Visos metalinės montavimo dėžutės turi būti pateiktos su prie dėžutės pagrindo prijungtais įžeminimo gnybtais. Visos montavimo dėžutės turi būti su gamykloje pagamintais lengvai nuimamais dangteliais. Prailginimo žiedai paslėptai montuojamoms montavimo dėžutėms turi būti iš tos pačios medžiagos ir pagaminti to paties gamintojo, kaip ir montavimo dėžutės. Cinkuotos plieninės arba iš termoplastiko skirstymo dėžutės, kurių apsaugos klasė ne mažiau IP54. Apsaugos klasė priklauso nuo montavimo vietos ir patalpos kategorijos.

#### 4.3.10 UGNIAI ATSPARŪS APSAUGINIAI DAŽAI

Tirpiklio pagrindu pagaminti dažai, pagaminti iš akrilo polimerų ir specifinių reagentų, kurie karščio ar liepsnos poveikyje sukuria izoliuojančią putą.

##### Techniniai duomenys

- Fizinė būklė: skystis;
- Skiediklis: tirpiklis;
- Sudedamosios dalys: viena;
- Sud. dalies koeficientas: 1300-1400 g/l;
- Vientisos masės svoris: 76-78%;
- Klampumas: maišant skystėja;
- Džiūvimo trukmė: priklausomai nuo temperatūros ir r.h: esant 20° temperatūrai ir natūraliai ventilacijai paviršius džiauna 6-12 valandų; apdorojimas po 24-48 valandų.
- Liesti galima: po 24 valandų;
- Tiekiamas: 25 kg talpos induose;
- Saugojimas: saugoti originalioje taroje švarioje ir sausoje patalpoje; saugant uždarytoje talpoje, produktas tinkamas naudoti mažiausiai metus.
- Atitikti EN ISO 13943:2017 standartą

#### 4.3.11 UGNIAI ATSPARIOS MONTAVIMO PUTOS

Tai vienkomponentės, savaime besiplečiančios, paruoštos naudojimui montavimo putos. Šis produktas sukurtas panaudojant polipropilena, kuris neardo ozono.

##### Techniniai duomenys:

- išlaiko atvirą liepsną 229 min.;
- efektyvus dūmų ir dujų sandarinkis;
- sudėtyje neturi CFC ir H-CFC;
- puikiai sukimba su daugeliu paviršių (išskyrus tefloną, poliesterį ir polietilena);
- labai gera šilumos ir garso izoliacija;
- puikiai limpa prie daugelio medžiagų (netinka tik polipropilenui bei polietilenui);
- puikios montavimo galimybės;
- labai gerai užpildo tarpus bei ertmes;
- išlaiko formos stabilumą (po pirminio putos susiformavimo vėliau nesiplečia bei nesitraukia);
- geri šiluminiai ir garso izoliaciniai rodikliai;
- gali būti dažomas.
- Sudėtis: poliuretanas
- Plėvelės susiformavimas: 10 min. esant 20 C/ 65% sant. oro drėgmei
- Džiūvimo laikas: 20-25 min. esant 20 C/ 65% sant. oro drėgmei
- Sukietėjimas: 2 val. 30 mm diametro esant 20 C/ 65% sant. oro drėgmei
- Išeiga: iš 1000 mL – 35-40L
- Sukritimas: nėra
- Antrinis plėtimasis: nėra
- Struktūra: 70% - 80% aklinų porų
- Tankis: 25 kg /m<sup>3</sup>
- Terminis atsparumas: nuo -40 °C iki +90 °C (sukietėjusi)
- Izoliacijos koeficientas: 0,032 kcal/ m. val. C
- Mechaninis atsparumas : + - 15 N/cm<sup>2</sup>
- Vandens garų pralaidumas: 70 g/m<sup>2</sup>/24 val (DIN 53429)

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	29	31	A

- Vandens absorbcija: 0,3 % Vol. (DIN 53429)
- Spalva: šviesiai raudona
- Įpakavimas: 750 ml.
- Panaudojimo temp. režimas: nuo +5 0C iki +30°C
- Atitikti EN ISO 13943:2017 standartą

#### **4.3.12 SAVIREGULIUOJANTIS ŠILDYMO KABELIAI**

- Maksimalus ilgis atkarpai 80m;
- Galia iki 20w/m
- Maitinimo įtampa 230V
- Veikimo temperatūra nup -30°C, +65°C
- Kabelio kvadratūra 1mm<sup>2</sup>
- Su izoliacija skirta apsaugoti nuo saulės ir cheminių veiksnių
- Standartas VDE 0254, EN 62395-1, IEC/EN 62086-1 ir IEC 60079-30-1.

## **5. REIKALAVIMAI STATYBOS DARBŲ VYKDYMUI**

### **5.1 BENDROJI DALIS**

Turi būti laikomasi šių bendrųjų sąlygų.

Užbaigęs atskiras darbo dalis, rangovas privalo atlikti vietinius bandymus visose darbo srityse, dalyvaujant projekto vadovui ir užsakovo atstovui.

Rangovas savo lėšomis pasirūpina kvalifikuota darbo jėga, aparatūra ir prietaisais, reikalingais efektyviam bandymų atlikimui. Prireikus, turi būti pademonstruotas prietaisų tikslumas.

Kiekviena užbaigta objekto sistema turi būti patikrinta, kaip visuma, eksploatacijos sąlygomis, siekiant įsitikinti, kad kiekvienas komponentas funkcionuoja teisingai sąveikoje su visa sistema.

Rangovas privalo atlikti visus kalibravimus ir bandymus, kurių reikia užtikrinimui, kad visi darbai ir įranga, medžiagos ir komponentai yra tinkamos fizinės būklės ir atlieka numatytas funkcijas ir operacijas. Turi būti nemokamai atlikti derinimo darbai, reikalingi tam, kad sistema veiktų, kaip numatyta.

Prieš prašydamas galutinio patikrinimo, rangovas pateikia projekto vadovui ir užsakovui visus bandymo duomenis. Kiekvienam bandymui turi būti nurodyti šie duomenys:

- 4) techniniai bandymų rezultatai;
- 5) bandymų data;
- 6) bandymuose dalyvavęs personalas;
- 7) gedimų aprašymas;
- 8) bandymo įrangos sąrašas

### **5.2 BANDYMAI MONTAVIMO METU. BANDYMŲ ĮRANGA**

Montavimo metu rangovas privalo reguliariai atlikti bandymus, kad užtikrintų patenkinamą montavimo atlikimą, atitinkantį sutarties reikalavimus.

Įrengus (sumontavus) iki 400 kV įtampos elektros įrenginius, prieš pradėdant juos naudoti, turi būti atlikti elektros įrenginių bandymai ir matavimai. Bandymai ir matavimai atliekami vadovaujantis gamintojų, pagaminusių elektros įrenginius, techniniais dokumentais, įrenginį eksploatuojančios įmonės patikrinimus reglamentuojančiais dokumentais ir Elektros įrenginių bandymo normomis ir apimtimis. Įrenginį eksploatuojančios įmonės patikrinimus reglamentuojantys dokumentai ir Elektros įrenginių bandymo normų ir apimčių reikalavimai taikomi, jeigu jie neprieštaruja gamintojų techniniuose dokumentuose nustatytiems reikalavimams.

Visi bandymai ir matavimai turi būti įforminami atitinkamais protokolais (aktais). Patikrinimo protokoluose (aktuose) turi būti nurodomos matavimo sąlygos, matavimo priemonės, išmatuotų parametrų vertės, gamintojo nustatytos arba kituose norminiuose dokumentuose pateikti norminiai dydžiai.

Bandymus atlikti pagal „Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašo ir gamintojų instrukcijų reikalavimus“

Bandymuose turi dalyvauti užsakovo atstovas ir projekto vadovas.

Kiekvieno bandymo laikas turi būti registruojamas ir užrašomas visos klaidos ir/ar gedimai.

Rangovas privalo pasirūpinti visomis bandymui reikalingomis priemonėmis ir užsakovo atstovui ar projekto vadovui turi būti leista pasinaudoti bet kuriuo prietaisu, kurį jis gali būti reikalingas bandymams.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	30	31	A

Projekto vadovui pareikalavus, rangovas privalo pateikti bet kurio matavimo prietaiso tikslumo įrodymus. Visos bandymuose naudojamos priemonės turi būti kalibruotos ne anksčiau, kaip prieš 12 mėnesių iki bandymų dienos.

### 5.3 PRIEŠGAISRINĖ SAUGA

Darbus vykdyti laikantis „Bendrųjų gaisrinės saugos taisyklių reikalavimais“

Pastebėjus elektros tinklų ir įrenginių gedimus, sukeliančius kibirkščiavimą, kabelių, laidų ir variklių kaitimą, būtina juos nedelsiant išjungti ir pašalinti gedimus.

Priėjimai prie elektros skydinių ir skirstomųjų spintų turi būti tvarkingi ir neužkrauti. Jose ir 1 m atstumu nuo jų draudžiama laikyti bet kokias medžiagas.

Elektros skydinių patalpų durys turi būti užrakintos.

Draudžiama elektros skydines ir skirstomasias spintas įrengti po laiptais. Elektros skydinių durys turi būti ne mažesnio kaip EI 30 atsparumo ugniai.

Laikiną elektros instaliaciją leidžiama naudoti tik statybos, remonto ar avarijų likvidavimo metu.

Kilnojamieji elektros šviestuvai turi būti su nedegiais gaubtais arba metaliniais tinkleliais. Šiems elektros šviestuvams ir kitiems kilnojamiesiems elektros įrenginiams turi būti naudojami tik lankstūs kabeliai.

Elektros šviestuvuose turi būti naudojamos ne didesnės galios elektros lempos, negu nurodyta šviestuvų techninėse charakteristikose.

Sandėlių įvadiniai komutavimo aparatai (su užrakinimo įtaisu) turi būti įrengti sandėlio išorėje ant nedegaus pagrindo. Laidai ir kabeliai turi būti sujungiami presuojant, suvirinant, lituojant arba specialiomis jungtimis.

Skirtingų metalų laidus sujungti leidžiama tik specialiomis jungtimis.

Atvirosios elektros instaliacijos laidai ir kabeliai tose vietose, kuriose galima juos mechaniškai pažeisti, turi būti papildomai apsaugoti (šarvais, plieniniais vamzdžiais, kampuočiu, lovine sija ir pan.). Neapsaugotų izoliuotų laidų ir jų susikirtimo su statybinėmis konstrukcijomis, kurioms nekeliami degumo reikalavimai, vietas būtina papildomai apsaugoti nuo užsidegimo.

Visi elektros įrenginiai turi būti apsaugoti nuo trumpojo laidų jungimo ir kitų nevardinių režimų, galinčių sukelti gaisrą.

Būtina laiku matuoti kabelių ir laidų izoliacijos varžą, o matavimo rezultatus surašyti į tam tikslui skirtą žurnalą arba į atitinkamos formos aktą.

Transformatorinės pastotės ir elektros skydinės turi būti švarios, jose draudžiama laikyti kitus įrengimus ar medžiagas. Prie transformatorinių pastočių turi būti įrenginiai, prie kurių gaisro metu būtų galima įžeminti gaisrinius švirkštus.

Pastatų ir įrenginių apsauga nuo žaibo ir statinio elektros krūvio turi atitikti teisės aktų reikalavimus.

Įžeminimo kontūrų varža prietaisais turi būti tikrinama ne rečiau kaip kartą per metus.

Apsaugos nuo žaibo įrenginiai turi būti techniškai tvarkingi ir tikrinami jų įrengimą reglamentuojančiuose teisės aktuose nustatyta tvarka.

Visų technologinių įrenginių korpusai turi būti įžeminti, neatsižvelgiant į tai, ar naudojamos kitos apsaugos nuo statinio elektros krūvio priemonės.

Nenaudojama atviroji elektros instaliacija turi būti išmontuota.

Neeksploatuojami elektros įrenginiai turi būti atjungti nuo elektros tinklo.

Kabeliai, kertantys perdangas, taip pat turi būti klojami metaliniuose vamzdžiuose arba komunikacijos šachtose, atskirtose EI 45 atsparumo ugniai statybinėmis konstrukcijomis.

Požeminėse automobilių saugyklose elektros inžinerinės sistemos turi būti įrengiamos iš nedegių kabelių.

Per automobilių saugyklos patalpas klojant tranzitu elektros kabelius, skirtus pastatui, prie kurio pristatyta arba kurio intarpe įrengta saugykla, minėti kabeliai turi būti izoliuojami EI 45 atsparumo ugniai statybinėmis konstrukcijomis.


Kai kabeliai ir vamzdiniai kerta statybinės konstrukcijas, angos tarp jų ir konstrukcijų per visą konstrukcijos storį turi būti užsandarinamos užpildu, kurio atsparumas ugniai yra ne žemesnis už pačios kertamos statybinės konstrukcijos atsparumą ugniai. Taip pat turi būti padidintas kabelių atsparumas ugniai ne mažiau kaip 0,3 m į šonus nuo statybinių konstrukcijų.

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.TS	Lapas	Lapų	Laida
	31	31	A

SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS

Elektrotechninė dalies darbai					
1.	Elektros skydo montavimas ant pamato		kompl	1	
2.	Elektros skydo montavimas ant sienos		kompl	3	
3.	PE vamzdžio tvirtinimas ir montavimas		m	1050	
4.	Kabelinių kopetėlių montavimas		m	174	
5.	Kabelio tiesimas esamomis konstrukcijomis, kai kabelio masė iki 1kg/m		m	3590	
6.	Kabelio tiesimas esamomis konstrukcijomis, kai kabelio masė iki 3kg/m		m	308	
7.	Kabelio tiesimas PE vamzdyje, kai kabelio masė iki 1kg/m		m	1300	
8.	Galinė mova Cu 5x16 mm <sup>2</sup> kabeliui montavimas		kompl	2	
9.	Galinė mova Cu 5x25 mm <sup>2</sup> kabeliui montavimas		kompl	2	
10.	Galinė mova Cu 5x70 mm <sup>2</sup> kabeliui montavimas		kompl	2	
11.	Instaliacinių prietaisų (jungiklių, kištukinių lizdų) montavimas		vnt.	43	
12.	Virštinio 3F kištukinio lizdo montavimas		vnt.	2	
13.	Vidaus šviestuvų montavimas		vnt.	83	
14.	Paskirstymo dėžutės montavimas		vnt.	500	
15.	Savireguliuojančio šildymo kabelio montavimas		m	80	
16.	Savireguliuojančio šildymo kabelio sistemos derinimas, montavimas		kompl	1	
17.	Laidininkų izoliacijos varžų matavimai		vnt	300	
18.	Įžeminimo įrenginių kontaktinių jungčių pereinamosios varžos matavimai		vnt	100	
19.	Fazinio ir nulinio laidų grandinės varžos matavimai		vnt	300	
20.	Įvairūs darbai		kompl	1	

Elektrotechninė dalies lauko darbai					
1.	Tranšėjos kasimas/ užpylimas		m	312	
	a) Rankiniu būdu			72	
	b) Mechanizuotai			240	
2.	Kabelių vamzdžio sumontavimas tranšėjoje		m	490	
3.	Kabelių vamzdžio D110mm paklojimas kryptinio gręžimo būdu		m	100	
4.	Plotų išlyginimas		m <sup>2</sup>	312	
5.	Kabelio tiesimas PE vamzdyje, kai kabelio masė iki 3kg/m		m	590	
6.	Kabelio tiesimas esamomis konstrukcijomis kai kabelio masė iki 3kg/m		m	16	
7.	Galinės movos Cu 5x16 kabeliui montavimas		vnt.	2	

A	2024.04	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakitimus			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.		UAB MEDSTATYBA Ateities g. 10 08303, VILNIUS Tel. 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS <b>MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS</b>		
1072	PV	V. Stukas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
39366	PDV	E. Skėrys	<b>Sąnaudų kiekių žiniaraštis</b>		A
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS <b>VŠĮ „Šiaulių regiono atliekų tvarkymo centras“</b>		DOKUMENTO ŽYMUO <b>(21-04)-TDP-E.SŽ</b>		LAPAS 1
					LAPŲ 6

8.	Jungiamos movos AL 4x120 kabeliui montavimas		vnt.	1	
9.	Galinės movos AL 4x120 kabeliui montavimas		vnt.	1	
10.	Galinės movos AL 4x240 kabeliui montavimas		vnt.	4	
11.	Įžeminimo kontūro iki 10 omų įrengimas		kompl	1	
12.	Fazinio ir nulinio laidų grandinės varžos matavimai		vnt	40	
13.	Topografinis trasos nužymėjimas		vnt.	1	
14.	Išpildomoji nuotrauka		vnt.	1	
<b>Žaibosaugos montavimo darbai</b>					
	Aktyvaus žaibolaidžio įrengimas		kompl	1	
2.	Tranšėjos iki 0,7m gylio kasimas ir užpylimas		m	140	
3.	Įžeminimo juostos montavimas		m	140	
4.	Stiebo aktyviajam žaibolaidžiui, 2m aukščio, pastatymas		kompl	1	
5.	Įžeminimo kontūro $\leq 10\Omega$ įrengimas		kompl	2	
6.	Cinkuota plieno viela D=8mm įrengimas ant stogo ir sienos		m	60	
7.	Kontrolinės matavimų jungties varžos matavimui įrengimas		vnt	2	
8.	Potencialų suvienodinimo šynos sumontavimas		kompl	1	
9.	Žaibosaugos dokumentacijos rengimas (techninis žaibolaidžio pasas, paslėptų darbų aktai, žaibolaidžių apsaugos zonų schemos, žaibolaidžių konstrukcijos darbo brėžiniai (statybinė dalis)		kompl	1	
<b>Elektrotechninė dalies medžiagos</b>					
	<b>Įvadinis ir apskaitos skydai. Komplektuojamas pagal pridedamas principines schemas. Komplektą sudaro:</b>	TS 2.3.2 TS 2.3.4	kompl	1	IPS-1
	Nepertraukiamas maitinimo šaltinis (UPS) 3F 4kVA	TS 2.3.5	kompl	1	
	0,4 kV 100 A-630 A ištraukiamų automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 400A)	TS 2.4.1	vnt.	1	
	0,4 kV 100 A-630 A ištraukiamų automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 250A)	TS 2.4.1	vnt.	2	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 80A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 63A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 40A)	TS 2.4.2	vnt.	2	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 32A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 20A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 10A)	TS 2.4.2	vnt.	9	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	5	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 10A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 6A)	TS 2.4.2	vnt.	2	

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	2	6	A

	0,4kV įtampos 25 A – 100 A nuotėkių srovės jungiklis (4P 40A)	TS 2.4.3	vnt.	1	
	0,4kV įtampos 25 A – 100 A nuotėkių srovės jungiklis (2P 16A)	TS 2.4.3	vnt.	1	
	Viršįtampių ribotuvai (saugikliai) B+C	TS 2.4.4	kompl	1	
	Programuojama laiko relė	TS 2.4.5	vnt.	1	
	Kontaktorai	TS 2.4.8	vnt.	1	
2.	Nepertraukiamas maitinimo šaltinis (UPS) 3F 4kVA	TS 2.3.5	kompl	1	UPS
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 6A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 10A)	TS 2.4.2	vnt.	3	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 6A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
3.	<b>Skydas nuo 0-160A IP44. Komplektuojamas pagal pridedamas principines schemas. Komplektą sudaro:</b>	TS 2.3.3 TS 2.3.4	kompl	1	JS-1
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 40A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 20A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	14	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 10A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4kV įtampos 25 A – 100 A nuotėkių srovės jungiklis (3F 40A)	TS 2.4.3	vnt.	2	
	Viršįtampių ribotuvai (saugikliai) B+C	TS 2.4.4	kompl	1	
	Nepriklausomas atkabiklis	TS 2.4.6	vnt.	1	
4.	<b>Skydas nuo 0-160A IP44. Komplektuojamas pagal pridedamas principines schemas. Komplektą sudaro:</b>	TS 2.3.3 TS 2.3.4	kompl	1	JS-ŠV
	0,4 kV 100 A-630 A ištraukiamų automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 160A)	TS 2.4.1	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 20A)	TS 2.4.2	vnt.	7	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 50A)	TS 2.4.2	vnt.	3	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	2	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 10A)	TS 2.4.2	vnt.	4	
	Nepriklausomas atkabiklis	TS 2.4.6	vnt.	4	
5.	<b>Skydas nuo 0-160A IP44. Komplektuojamas pagal pridedamas principines schemas. Komplektą sudaro:</b>	TS 2.3.3 TS 2.3.4	kompl	1	JS-Y
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (3F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	1	
	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinių jungiklių techniniai reikalavimai (1F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	2	

ŽYMUO:  
(21-04)-TDP-E.SŽ

Lapas	Lapų	Laida
3	6	A

	0,4 kV 0,5 A – 100 A automatinųjų jungiklių techniniai reikalavimai (1F 16A)	TS 2.4.2	vnt.	2	
	0,4kV įtampos 25 A – 100 A nuotėkių srovės jungiklis (4P 25A)	TS 2.4.3	vnt.	1	
	Kirtiklis 3F 25A	TS 2.4.7	vnt.	1	
	Kontaktorai	TS 2.4.8	vnt.	1	
	Valdiklis ir jutikliai komplektuojami su šildimo kabeliu		kompl.	1	
	Lemputė indikacinė RAUDONA	TS 2.3.4	vnt.	1	
	Lemputė indikacinė ŽALIA	TS 2.3.4	vnt.	1	
6.	El. kabelis su vario gyslomis 2x1,5 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	50	
7.	El. kabelis su vario gyslomis 3x1,5 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>290</b>	
8.	El. kabelis su vario gyslomis 3x2,5 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>2035</b>	
9.	El. kabelis su vario gyslomis 5x2,5 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>420</b>	
10.	El. kabelis su vario gyslomis 5x4 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>410</b>	
11.	El. kabelis su vario gyslomis 5x6 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>5</b>	
12.	El. kabelis su vario gyslomis 5x10 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>20</b>	
13.	El. kabelis su vario gyslomis 5x16 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>298</b>	
14.	El. kabelis su vario gyslomis 5x25 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>60</b>	
15.	El. kabelis su vario gyslomis 5x95 mm <sup>2</sup> Cca	TS 4.2.1	m	<b>10</b>	
16.	El. kabelis su vario gyslomis 1x6 mm <sup>2</sup> (įžeminimui)	TS 4.2.2	m.	200	
17.	El. kabelis su vario gyslomis 1x16 mm <sup>2</sup> (įžeminimui)	TS 4.2.2	m	700	
18.	El. kabelis su vario gyslomis 3x1,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	TS 4.2.4	m	250	
19.	El. kabelis su vario gyslomis 3x2,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	TS 4.2.4	m	260	
20.	El. kabelis su vario gyslomis 5x2,5 mm <sup>2</sup> , ugniai atsparus	TS 4.2.4	m	80	
21.	Galinė mova Cu 5x16 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	2	
22.	Galinė mova Cu 5x25 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	2	
23.	Galinė mova Cu 5x95 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	2	
24.	Vamzdis PE, Ø50mm	TS 4.3.1	m	<b>80</b>	
25.	Vamzdis PE, Ø32mm	TS 4.3.1	m	<b>50</b>	
26.	Vamzdis PE, Ø20mm	TS 4.3.1	m	1000	
27.	Kabelinis lovelis cinkuotas, atsparumo korozijai klasė C2, komplekte su fasoninėmis ir tvirtinimo detalėmis 300x60mm	TS 4.3.4	m	<b>30</b>	
28.	Kabelinis lovelis cinkuotas, atsparumo korozijai klasė C2, komplekte su fasoninėmis ir tvirtinimo detalėmis 200x60mm	TS 4.3.4	m	<b>18</b>	
29.	Kabelinės lovelis cinkuotas, atsparumo korozijai klasė C2, komplekte su fasoninėmis, tvirtinimo detalėmis ir dangčiu 100x60mm	TS 4.3.4	m	<b>126</b>	
30.	Pakabinamas šviestuvas IP44, 10190 lm, 62,2W, IK08 su nepriklausomo energijos šaltiniu. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	4	
31.	Pakabinamas šviestuvas IP44, 16390 lm, 121W, IK08 su nepriklausomo energijos šaltiniu. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	6	
32.	Pakabinamas šviestuvas IP44, 19930 lm, 148W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	18	
33.	Pakabinamas šviestuvas IP44, 9400 lm, 62,2W,	TS 4.3.5	vnt	1	

ŽYMUO:  
(21-04)-TDP-E.SŽ

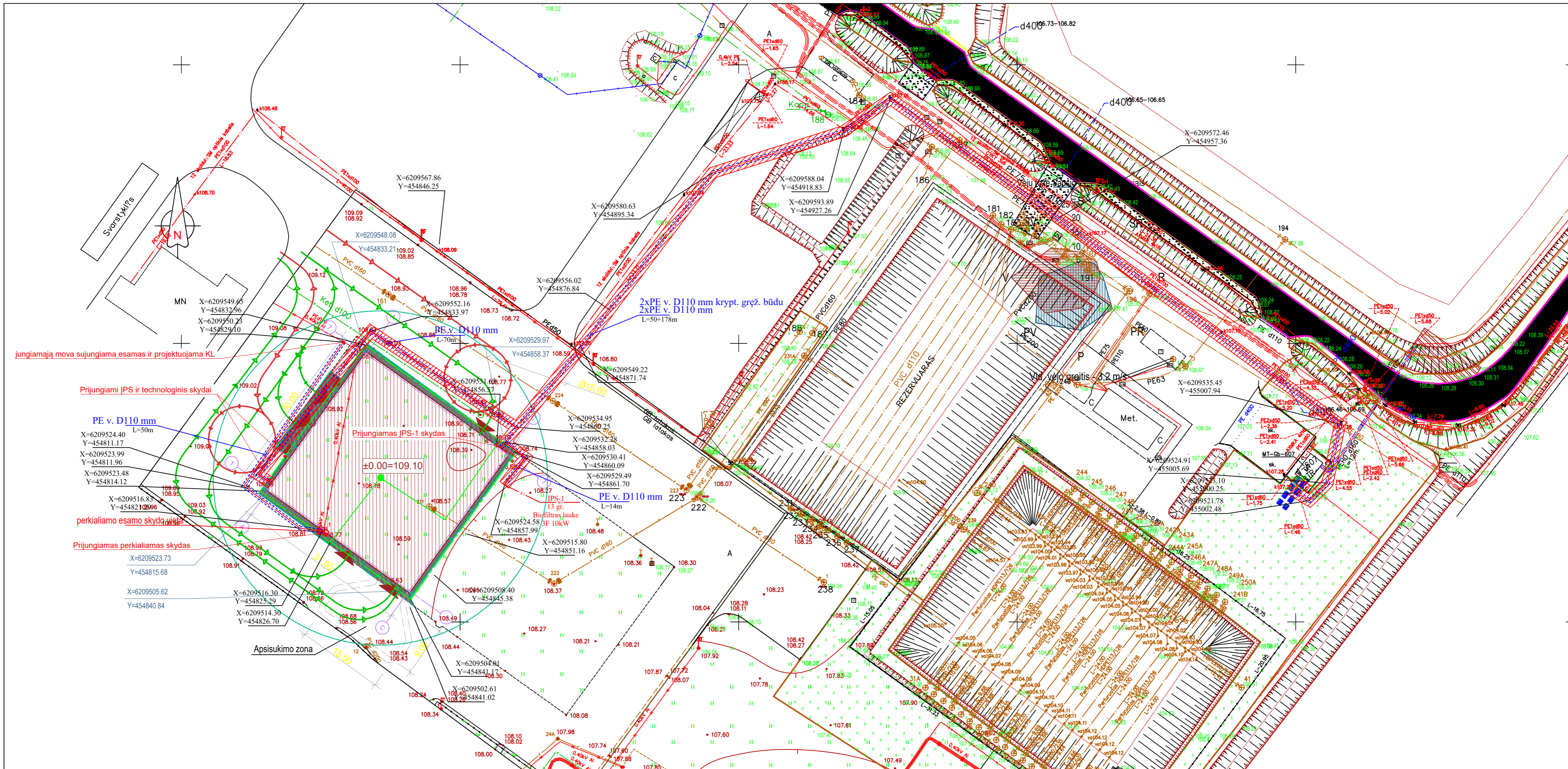
Lapas	Lapų	Laida
4	6	A

	IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.				
34.	Avarinis šviestuvus, paviršinio tvirtinimo IP65, 191 lm, 6,6W, IK09. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	5	
35.	Paviršinio tvirtinimo šviestuvus IP44, 5389 lm, 41W, IK08 Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	7	
36.	Paviršinio tvirtinimo šviestuvus IP65, 1071 lm, 9W, IK08 Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	6	
37.	Paviršinio tvirtinimo avarinis šviestuvus IP44, 225 lm, 5,7W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	2	
38.	Paviršinio tvirtinimo šviestuvus IP44, 4250 lm, 35,3W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	8	
39.	Paviršinio tvirtinimo šviestuvus IP44, 6200 lm, 53,5W, IK08. Medžiagos- plastikas metalas, stiklas.	TS 4.3.5	vnt	4	
40.	Šviesinis evakuacinis šviestuvus su 3,6W LED šviesos šaltiniu, keičiamomis piktogramomis, šviečiantis pastoviai, su 1val. akumuliatoriumi, IP65	TS 4.3.5	vnt	10	
41.	Prožektorius LED 1500W 4000K, 21000lm, IP44, IK10. Pilkos spalvos aliuminio korpusas, grūdinto stiklo gaubtas, lęšinė polikarbonato A6 optika.	TS 4.3.5	vnt	12	
42.	Potinkinis vienfazis kištukinis lizdas, IP20	TS 4.3.8	vnt	<b>20</b>	
43.	Potinkinis vienfazis kištukinis lizdas, IP44	TS 4.3.8	vnt	<b>7</b>	
44.	Virštinkinis trifazis kištukinis lizdas, IP44	TS 4.3.8	vnt	<b>2</b>	
45.	Potinkinis vieno klavišo jungiklis, IP20	TS 4.3.6	vnt	<b>2</b>	
46.	Virštinkinis vieno klavišo jungiklis, IP44	TS 4.3.6	vnt	<b>8</b>	
47.	Virštinkinis vieno klavišo perjungiklis, IP20	TS 4.3.6	vnt	6	
48.	Paskirstymo dėžutės	TS 4.3.9	vnt	500	
49.	Ugniai atsparūs apsauginiai dažai	TS 4.3.10	kg	5	
50.	Ugniai atsparios montavimo putos	TS 4.3.11	vnt	2	
51.	Savireguliuojantis šildimo kabelis 15w/m, 1mm <sup>2</sup>	TS 4.3.12	m	80	
<b>Elektrotechninės dalies lauko montavimo darbų medžiagos</b>					
1.	El. kabelis su vario gyslomis 5x16 mm <sup>2</sup> Eca	TS 4.2.2	m	<b>18</b>	
2.	El. kabelis su Aliuminio gyslomis 4x120 mm <sup>2</sup> Eca	TS 4.2.2	m	<b>52</b>	
3.	El. kabelis su aliuminio gyslomis 4x240 mm <sup>2</sup>	TS 4.2.2	m	<b>556</b>	
4.	Galinė mova Cu 5x16 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	2	
5.	Jungiamo mova Al 4x120 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	1	
6.	Galinė mova Al 4x120 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	1	
7.	Galinė mova Al 4x240 mm <sup>2</sup> kabeliui	TS 4.2.3	kompl.	4	
8.	Atviru būdų žemėje klojami kabelių apsaugos vamzdžiai PE, Ø110mm	TS 4.3.2	m	<b>490</b>	
9.	Uždaru būdų žemėje klojami kabelių apsaugos vamzdžiai PE, Ø110mm	TS 4.3.2	m	<b>100</b>	
10.	Kabelių signalinė juosta 100mm	TS 4.3.3	m	<b>490</b>	
<b>Žaibosaugos montavimo medžiagos</b>					
	Plieninė cinkuota juosta 30x4mm	TS 3.3.3	m	140	
2.	Įžeminimo elektrodas iš variuoto plieno strypo D=20, L=9m; tame skaičiuje:	TS 3.3.4	vnt	2	
3.	Stiebo tvirtinimo detalės karštai cinkuoto plieno	TS 3.3.1	kompl	1	
4.	Cinkuota plieno viela D=8mm	TS 3.3.2	m	60	
5.	Jungtis viela-juosta	TS 3.3.1	vnt	2	
6.	Laikiklis vielai sieninis	TS 3.3.1	vnt	20	

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	5	6	A

7.	Laikiklis vielai stoginis	TS 3.3.1	vnt	40	
8.	Kontrolinė matavimų jungtis varžos matavimui	TS 3.3.1	vnt	2	
9.	Potencialų suvienodinimo šyna	TS 3.3.1	vnt	1	
10.	Aktyvus žaibolaidis $\Delta T=43\mu s$ , apsaugos lygis IV (D=60m) arba analogiškas (2m Rp=60m)	TS 3.3.5	kompl	1	
	<b>Žiniasračiuose pateikti kiekiai yra orientaciniai ir rangovas privalo juos tikslinti pagal naudojamos įrangos tipą, charakteristikas bei montavimo būdą.</b>				

ŽYMUO: (21-04)-TDP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	6	6	A



**PASTABOS:**

1. Vertikalaus žemiklio gyli tikslinti montavimo metu. Įžeminimo įrenginio varža bet kuriuo metų sezonu neturi viršyti 10 omų.
2. Administracinio pastato namo apsaugos nuo žaibo projektas paruoštas vadovaujantis STR 2.01.06:2009 "Statinių apsauga nuo žaibo. Išorė statinių apsauga nuo žaibo". Pagal Lietuvo standarto LS EN 62305-02. Apsauga nuo žaibo 2 dalis. Rizikos valdymas skaičiavimus šis pastatas priskiriamas IV apsaugos nuo žaibo kategorijai. Todėl, pagal aktyviojo žaibolaidžio saugos zonos skaičiavimus, šio objekto apsaugai nuo žaibo reikalingi aktyvūs žaibolaidžiai, kurių apsaugos lygis IV (Rp=60m). Žaibolaidžiai montuojami ant 2m aukščio stiebo. Stiebas tvirtinamas ant konstrukcijos skirtos žaibolaidžių tvirtinimui ant plokščio stogo.
3. Šis žaibolaidis cinkuotos plieno vielos įžeminimo laidininkais, D=8mm skersmens, sujungiamas su žemintuvu. Įžemintuvus sudarytas iš cinkuotos plieno juostos 30x4mm, kuri paklota ne mažiau nei 0,6m gylyje ir vertikalių žemiklių, sukaltų į tokį gylį, kad įžeminimo varža būtų ne daugiau 10 omų. Žaibolaidžiai su įžeminimo laidininkais ir šie laidai su cinkuota plienine juosta sujungiami varžtiniais sujungimais. Šie sujungimai turi turėti ne didisnę 0,05 omų varžą. Žemėje sujungimai atliekami metalinėmis cinkuotomis jungtimis. Jungtys apdirbamos antikorozine izoliacija.
4. Žaibosaugos įžeminimo kontūras sujungiamas su elektros įrenginių įžeminimo kontūru. Įvadiniame skyde montuojamas apsaugos nuo virštampių B+C klasės.
5. Ne rečiau nei kas 20m dedamos kompensacinės jungtys, laikikliai vielai tvirtinami ne rečiau kaip 1m atstumu.
6. Žaibo priėmiklį cinkuotą plieno vielą galima montuoti paslėptai, jei sienos izoliacinių medžiagų degumo klasė ne mažesnė nei A1, A2.

**Sutartinis žymėjimas**

- E2 — Projektuojamas 0,4 kV apšvietimo kabelis
- E1 — Projektuojamas 0,4 kV kabelis
- E1 — Kabelis vamzdyje

**PASTABOS:**  
**1. VISI PROJEKTE NUMATYTI DARBAI TURI BŪTI ATLIEKAMI LAIKANTIS STATYBOS TECHINIŲ REGLAMENTŲ, ELEKTROS ĮRENGINIŲ ĮRENGIMO TAIŠKYKLĮ, BEI KITŲ LIETUVOS RESPUBLIKOJE GALIOJANČIŲ TEISĖS AKTŲ REIKALAVIMAMS**  
**2. URBANIZUOTOSE TERITORIJOSE IR/AR ŠALIA ESAMŲ KOMUNIKACIJŲ, KABELIŲ LINIJŲ PROJEKTUOJAMOS VAMZDŽIUOSE**  
**3. PRIEŠ PRADEDANT DARBUS ATLIKTI GEODEZINIUS TRANŠĖJŲ NUŽYMĖJIMUS**  
**4. IŠLAIKYTI NUO POŽEMINIŲ RYŠIŲ KABELIŲ NE MAŽESNĖI, KAIP 0,5 M ATSTUMĄ**  
**5. SUSIKIRTIME SU KOMUNIKACIJOMIS KABELĮ TIESTI NE MAŽESNIU KAIP 0,25 M VERTIKALIŲ ATSTUMU**  
**6. KABELIŲ KLOJIMO DARBUS KITŲ INŽINERINIŲ TINKLŲ APSAUGOS ZONOJE VYKDYTI RANKINIŲ BŪDŲ. ESANT BŪTINYBEI IŠSIKVIESTI INŽINIERINIŲ TINKLŲ ATSTOVĄ TRASOS NUŽYMĖJIMUI.**  
**6. PO ELEKTROS TINKLŲ STATYBOS, UŽBAIGUS ŽEMĖS DARBUS, ŽEMĖS PAVIRŠIAUS LYGIS TURI BŪTI TOKS, KOKS BUVO IKI DARBŲ PRADŽIOS ARBA PAKEISTAS PAGAL PROJEKTO SPRENDINIUS. KOKYBIŠKAI ATSTATYTI PAŽEISTAS DANGAS PAGAL KPT SDK 19 TAIŠKYKLES.**

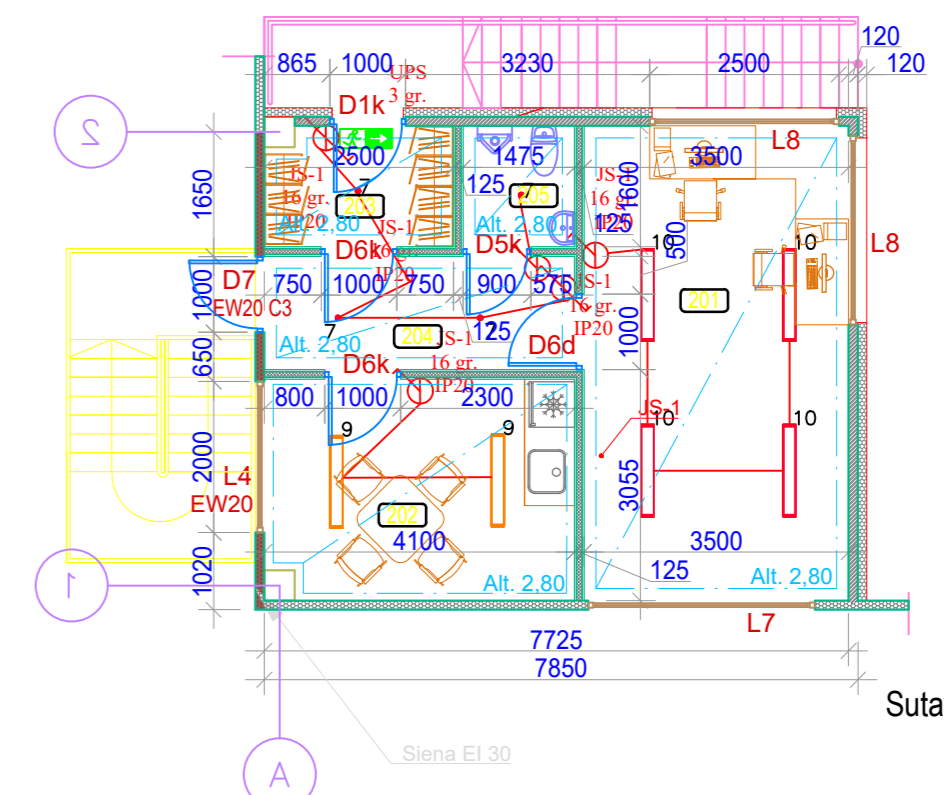
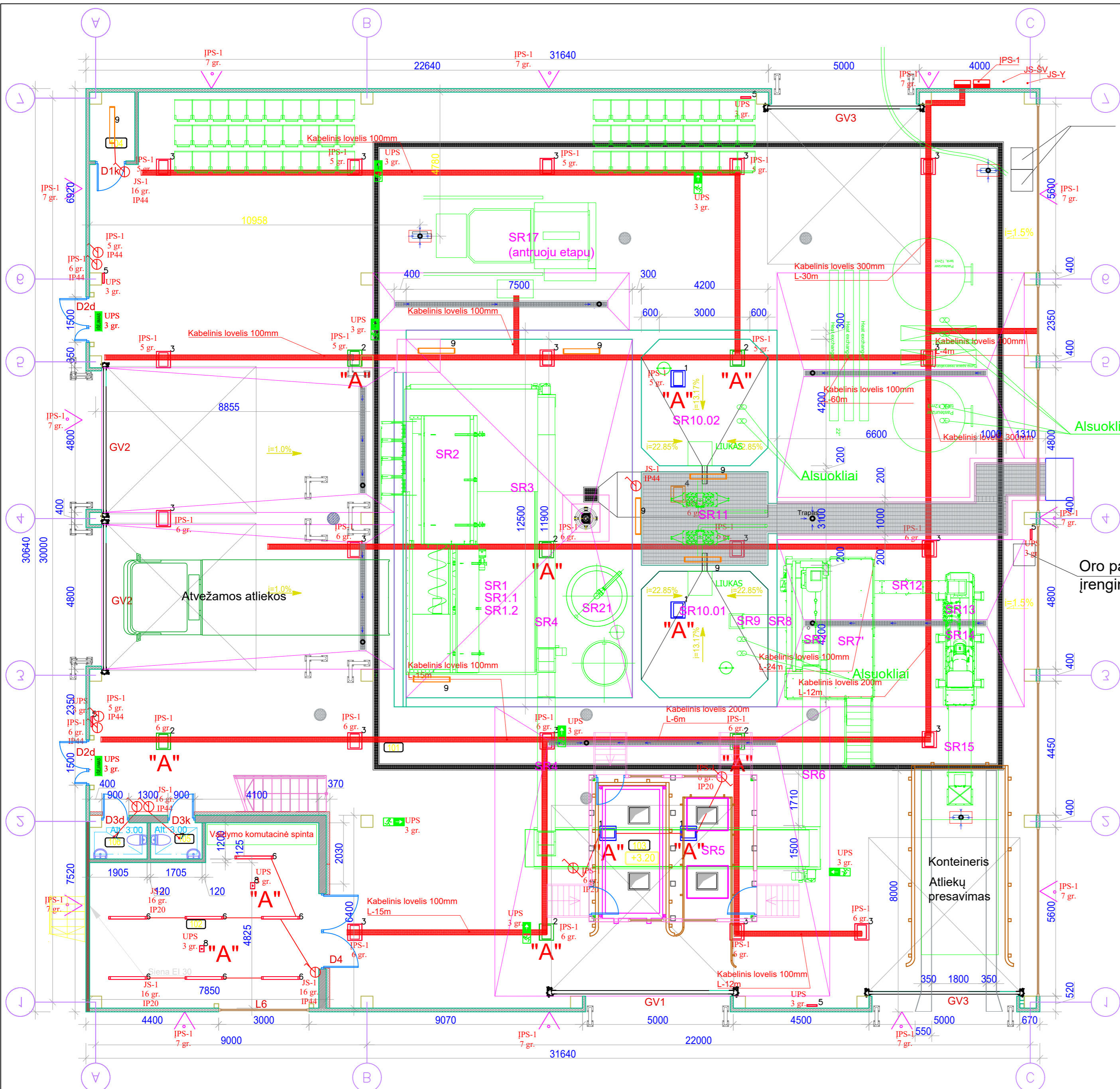
**SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI :**

- Horizontalus žemiklis, cinkuota plieno juosta 30x4mm
- Žaibo priėmiklis, cinkuota plieno vielą D=8mm
- Vertikalus žemintuvus, strypas D=20mm
- Sovės nuvediklis, cinkuota plieno vielą D=8mm
- 4m žaibolaidis su stovu ir izoliuotu elementu tvirtinamu ant stogo.

Laidų lentelė		Pakeitimai	
Data	Laida	Maitinimo kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakeitimus	
2024 04	A		
KVAL. PATV. DOK.NR.		UAB "MEDSTATYBA" ATEITIES G. 10, 08303 VILNIUS TEL: +370 5 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS
1072	PV	V. STUKAS	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
39366	PDF	E. SKĖRYŠ	Laida Sklypo planas su 0,4 kV inžineriniais tinklais A
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO	
	VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS“	(21-04)-TDP-E.B-01	Lapas Lapų 1 1



Patalpų eksplikacija		
Nr.	Pavadinimas	Plotas m²
101	Maisto atliekų perdirbimo salė	885.69
102	Techninė patalpa	41.48
103	Rūšiavimo kabina	28.08
104	Vandens įvadas	3.26
105	WC	2.04
106	WC	2.22
201	Operatorinė	21.98
202	Poilsio patalpa	11.85
203	Lauko rūbų rūbinė	3.89
204	Šluozas	6.15
205	WC	2.36
Viso		1009.00

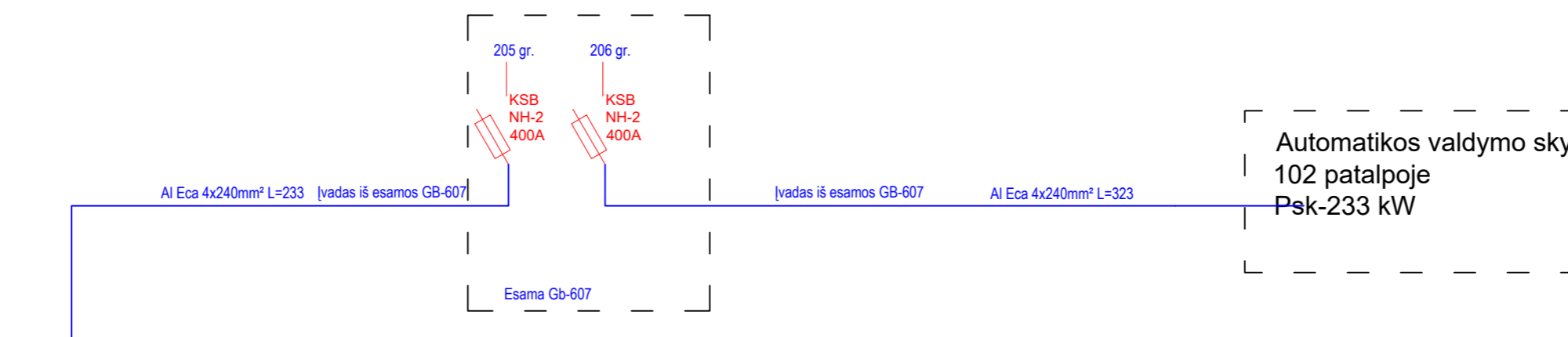


- 1 klavišo jungiklis h-1100
- 1 klavišo kryžminis perjungiklis h-1100
- Kabelinis lovelis
- Projektuojamas jėgos skydas
- Šviestuvai su nepriklausomu energijos šaltiniu

Šviestuvų žymėjimo lentelė					
Numeris	Žymuo	Pavadinimas	Liumenai	Galia	Kiekis
1		Pakabinamas šviestuvai, IP44	10190 lm	62,2 W	4
2		Pakabinamas šviestuvai, IP44	16390 lm	121 W	6
3		Pakabinamas šviestuvai, IP44	19930 lm	148 W	18
4		Pakabinamas šviestuvai, IP44	9400 lm	62,2W	1
5		Avarinis šviestuvai, IP65	191lm	6,6 W	5
6		Įleidžiamas šviestuvai, IP44	5389 lm	41 W	6
7		Paviršinio tvirtinimo šviestuvai, IP44	1071 lm	9 W	2
8		Paviršinio tvirtinimo šviestuvai, IP44	225 lm	5,7 W	2
9		Paviršinio tvirtinimo šviestuvai, IP44	4250 lm	35,3W	8
10		Paviršinio tvirtinimo šviestuvai, IP44	6200 lm	53,5 W	4
11		"EXIT" šviestuvai su keičiama piktograma, IP65	191lm	6,6 W	13
12		LED prožektorius su PIR davikliu, IP44	21000 lm	150 W	15

Laidų lentelė			
Data	Laida	Pakeitimai	
2024 04	A	Maitinimo kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakeitimus	
KVAL. PATV. DOK.NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
1072	PV	V. Stukas	MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS
39366	PDF	E. SKĖRYS	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
Pastato apšvietimo tinklų planas M1:100			Laida
STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS			Lapas
VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS“			Lapų
DOKUMENTO ŽYMUO (21-04)-TDP-E.B-03			1 1

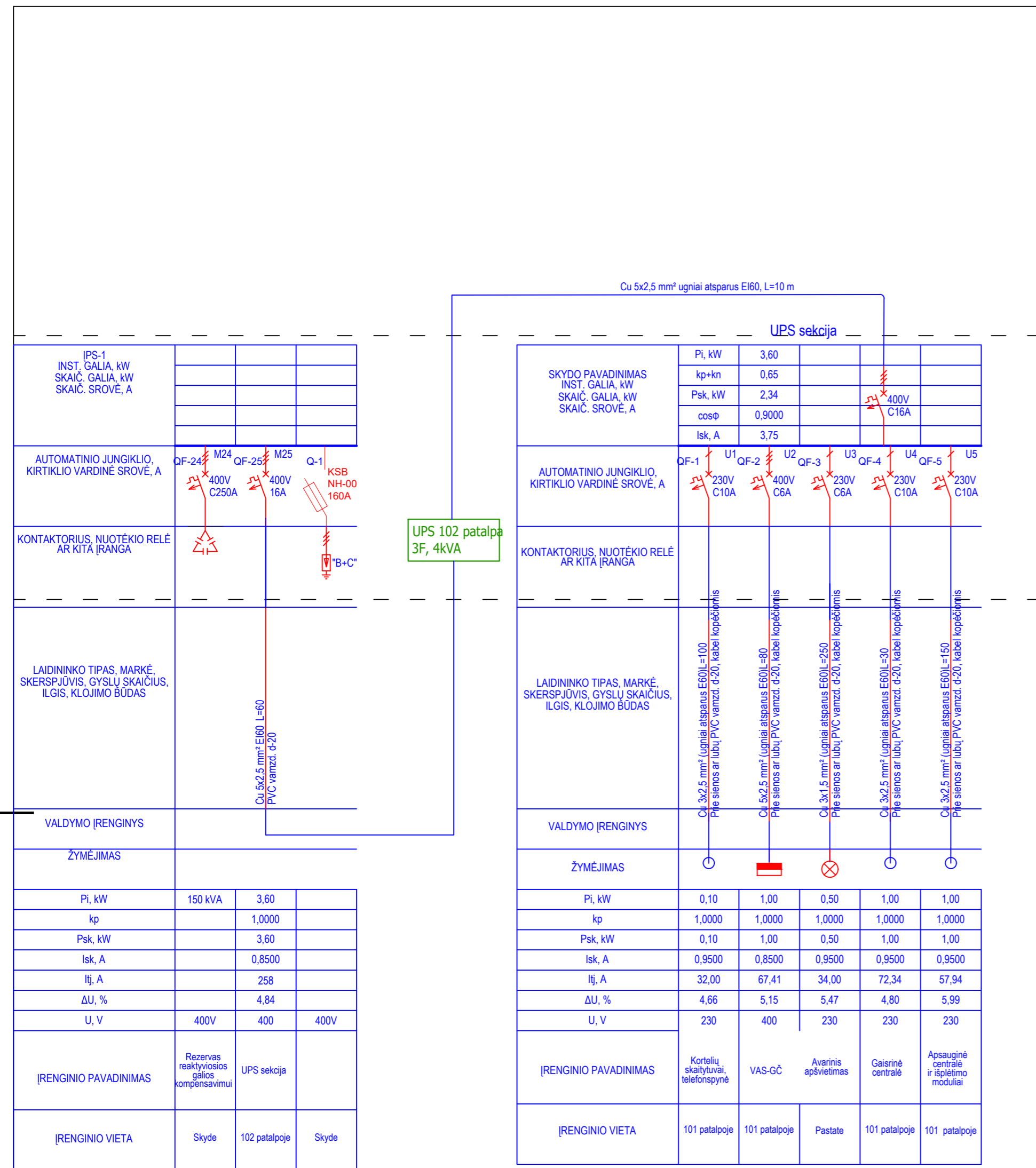
Automatikos valdymo skydas  
102 patalpoje  
Psk-233 kW



IPS-1 INST. GALIA, kW SKAIČ. GALIA, kW SKAIČ. SROVĖ, A	Pi, kW	322.00	ΔU, %	4.59																			
	kp+kn	0.70	I <sub>Σ</sub> , A	1498																			
AUTOMATINIO JUNGKILIO, KIRTIKLIO VARDINĖ SROVĖ, A	Psk, kW	225.40	S1																				
	cosφ	0,9000																					
KONTAKTORIUS, NUOTĖKIO RELĖ AR KITA ĮRANGA	Isk, A	361.39																					
	Laidininko tipas, markė, skerspjūvis, gyslų skaičius, ilgis, klojimo būdas																						
VALDYMO ĮRENGINYS	Laidininko tipas, markė, skerspjūvis, gyslų skaičius, ilgis, klojimo būdas																						
	ŽYMĖJIMAS																						
ĮRENGINIO PAVADINIMAS	ŽYMĖJIMAS																						
	ĮRENGINIO VIETA																						
Pi, kW	14,00	16,00	3,00	152,00	1,80	2,20	2,20	0,50	3,00	3,00	3,00	5,50	5,50	4,00	3,00	3,00	2,10	2,20	4,00	4,00	14,00	30,00	44,00
kp	0,6000	0,9000	0,9000	0,7000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8000	1,0000	0,8000	0,8000	0,8000	0,8000	0,8000	0,7000	0,7000	0,7000
Psk, kW	8,40	14,40	2,70	106,40	1,80	2,20	2,20	0,50	3,00	3,00	3,00	5,50	5,50	3,20	3,00	2,40	1,68	3,20	1,76	3,20	9,80	21,00	30,80
Isk, A	12,18	20,88	11,75	191,52	7,83	9,57	9,57	2,29	4,35	4,35	5,40	9,90	9,90	4,64	13,80	3,48	2,44	2,55	5,76	4,64	17,64	30,45	44,66
I <sub>Σ</sub> , A	414	1070	203	6924	88	100	135	38	161	151	185	262	293	220	185	179	125	131	231	221	690	1221	1817
ΔU, %	7,0461	4,6742	4,6279	5,3367	7,1163	7,6777	5,6426	4,6251	6,4847	6,9058	5,6426	7,2918	6,5198	5,0578	5,6426	4,6689	4,6637	4,6479	4,8146	5,0391	4,9339	5,9716	5,8868
U, V	400	400	230	400	230	230	230	230	400	400	400	400	400	400	400	400	230	230	400	400	40	400	400
ĮRENGINIO PAVADINIMAS	JS-1	3F kaitūkiniai lizdai	1F kaitūkiniai lizdai	JS-ŠV	Apšvietimas 101	Apšvietimas 101	Lauko apšvietimas	Apšvietimo valdymas	Vartų pavana Nr. 1	Vartų pavana Nr. 3	Vartų pavana Nr. 4	Vartų pavana Nr. 2	Biovitras OV1	Automatinis konteinerių pakėlėjas	JS-Y	Gamybinių nuotekų sėdintuvai	Siurblys į pulpos talpyklą	Siurblys į depakerio kamerą	Siurblys nuotekų nuvedimui link sėdintuvo	Siurblys nuotekų nuvedimui link sėdintuvo	Rušiavimo kabina	Konteinerių plovimo įrenginys	Pasterizavimo įrenginys
	ĮRENGINIO VIETA	201	ant skydo šono	ant skydo šono	107	101	101	Laukas	Laukas	101	101	101	101	Lauke	101	107	101	101	101	101	101	101	101

PASTABOS:  
1. Darbus atlikti vadovaujantis EIT ir kitais darbo saugą nusakančiais teisės aktais ir normatyvais.  
2. Skyde palikti 30 % rezervinės vietos.  
3. Skydą sujungti su bendru žaibosaugos įžeminimo kontūru.

Laidų lentelė			
Data	Laida	Pakeitimai	
2024 04	A	Korekcija pagal technologinę užduotį	
KVAL. PATV. DOK.NR.	Medstatyba	UAB "MEDSTATYBA" ATEITIES G. 10. 08303 VILNIUS TEL: +370 5 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS MAISTO-VIRTUVĖS ATLEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS
1074	PV	V. Stukas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
39366	PDF	E. SKĖRYS	Sktydo JPS-1 vienlijinė schema
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLEKŲ TVARKYMO CENTRAS“	DOKUMENTO ŽYMUO (21-04)-TDP-E.B-04	Lapas Lapų 1 2



**PASTABOS:**  
 1. Darbus atlikti vadovaujantis EIT ir kitais darbo saugą nusakančiais teisės aktais ir normatyvais.  
 2. Skyde palikti 30 % rezervinės vietas.  
 3. Skydą sujungti su bendru žaibosaugos įžeminimo kontūru.

Laidų lentelė					
Data	Laida	Pakeitimai			
2024 04	A	Korekcija pagal technologinę užduotį			
KVAL. PATV. DOK.NR.		<b>UAB "MEDSTATYBA"</b> ATEITIES G. 10. 08303 VILNIUS TEL: +370 5 2613796		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS	
1072	PV	V. Stukas		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	Laida
39366	PDF	E. SKĖRYS		Skydo JPS-1 vienilijinė schema	A
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS“		DOKUMENTO ŽYMUO (21-04)-TDP-E.B-04		Lapas 2
				Lapų 2	

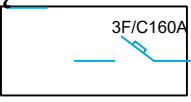
Paskirstymo skydelis	Apsaugos aparato nominali srovė, A	Skerspjūvis, gyslų sk., pakl. būdas	Skaič. ilgis, m	Inst. galia, kW	Skaič. srovė, A	Imtuvas, jo pastatymo vieta	
<b>JS-1 72 modulių</b>							
<p><b>IPS-1</b></p> <p>3F/C40A</p> <p>Cu 5x10 C<sub>ca</sub> klasės L-20m kopetėlėmis, vamzdyje</p> <p>3F/C40A</p> <p>1gr.</p> <p>4P/40A 30mA</p> <p>2gr.</p> <p>4P/40A 30mA</p> <p>9gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>3gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>4gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>5gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>6gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>7gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>8gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>10gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>11gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>12gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>13gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>15gr.</p> <p>1F/C10A</p> <p>16gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>17gr.</p> <p>1F/C16A GS signalas</p> <p>18gr.</p> <p>1F/C16A</p> <p>19gr.</p> <p>1F/C20A</p> <p>20gr.</p>							
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	3	13,1	Itr=185A	Kištukiniai lizdai 201 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	30	2	8,3	Itr=290A	Šaldytuvas 202 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	3	13,1	Itr=290A	Kištukiniai lizdai 202 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	20	3	13,1	Itr=315A	Ryšių spinta KS-1 201 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	20	2,4	10,4	Itr=185A	El radiatoriai 201 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	3	13,1	Itr=185A	Kištukiniai lizdai 102 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	150	2,5	10,9	Itr=174A	Kištukiniai lizdai 101 patalpoje
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	60	2,2	10,9	Itr=153A	El radiatoriai 202, 203 patalpose
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	60	2	8,7	Itr=174A	Boileris
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	60	1,2	10,9	Itr=153A	El radiatoriai 204, 205 patalpose
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	60	2,5	10,9	Itr=174A	IS-1
		Cu 3x1,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	140	2,5	10,9	Itr=174A	Apšvietimas administracinėje dalyje
							Rezervas
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	40	2,5	10,9	Itr=174A	RS-1
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	40	2,5	10,9	Itr=174A	OK-1
		Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	40	3,5	15,5	Itr=174A	OK-2

**PASTABOS:**

- Darbus atlikti vadovaujantis EIT ir kitais darbo saugą nusakančiais teisės aktais ir normatyvais.
- Skyde palikti 30 % rezervinės vietas.
- Skydą sujungti su bendru žaibosaugos įžeminimo kontūru.
- Prieš jungiant prietaisus prie įvadų patikrinti ar juos galima jungti per srovės nuotekių rėlę.



### Laidų lentelė

Data	Laida	Pakeitimai		
2024 04	A	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakeitimus		
KVAL. PATV. DOK.NR.		<b>UAB "MEDSTATYBA"</b> ATEITIES G. 10. 08303 VILNIUS TEL: +370 5 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS MAISTO-VIRTUVĖS ATLIKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS	
1072	PV	V. Stukas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	Laida
39366	PDF	E. SKĖRYS	Skydo JS-1 vienilijinė schema	A
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLIKŲ TVARKYMO CENTRAS“		DOKUMENTO ŽYMUO (21-04)-TDP-E.B-05	Lapas 1
				Lapų 1

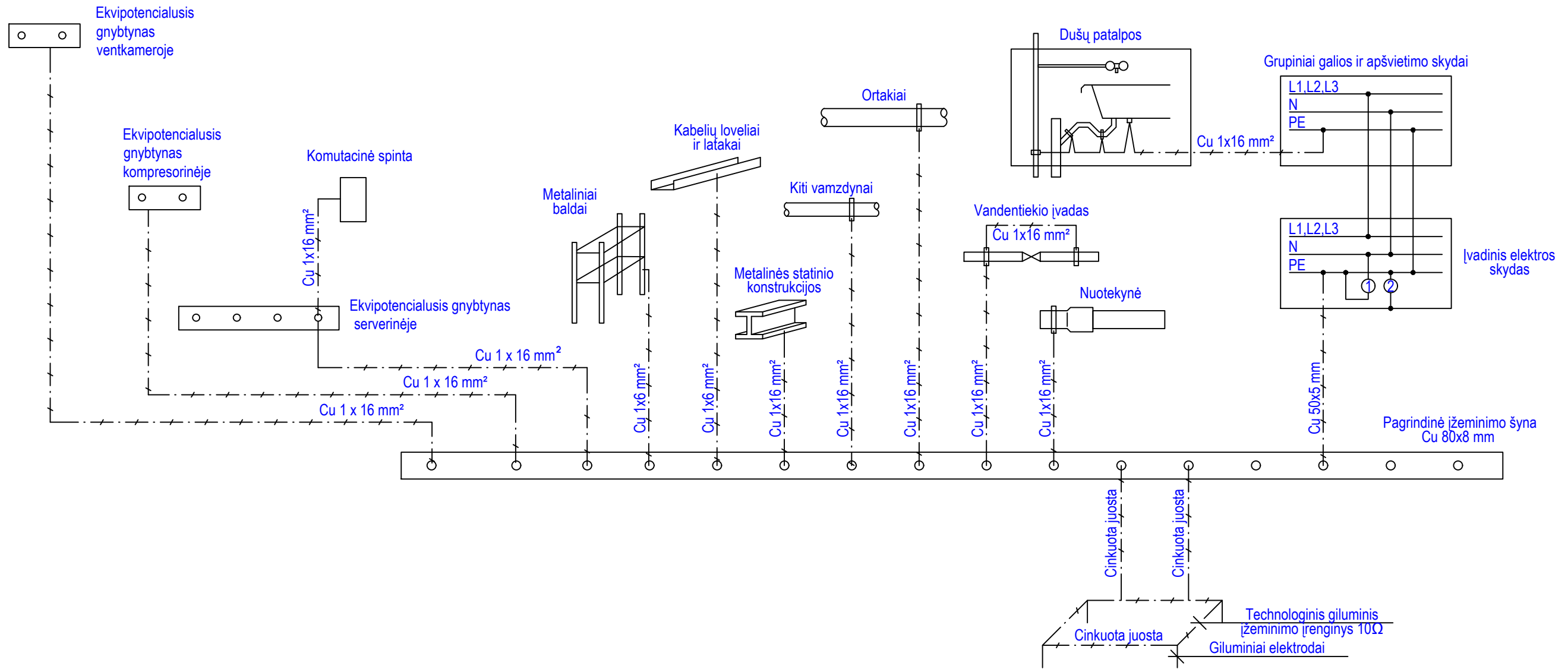
Paskirstymo skydelis	Apsaugos aparato nominali srovė, A	Skerspjūvis, gyslų sk., pakl. būdas	Skaič. ilgis, m	Inst. galia, kW	Skaič. srovė, A	Imtuvas, jo pastatymo vieta	
<b>JS-ŠV 72 modulių</b>							
<b>IPS-1</b>  Cu5x70 C <sub>ca</sub> klasės, L-10m kopetėlėmis, vamzdyje	1gr.	3F/C160A					
	2gr.	1F/C16A	Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	30	2	9	El radiatoriai 102 patalpoje
	3gr.	1F/C16A	Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	90	1,8	8,7	El radiatoriai 104, 105, 106 patalpose
	4gr.	3F/C50A	Cu 5x16 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	70	30	10,9	OT-1
	5gr.	3F/C50A	Cu 5x16 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	30	10,9	OT-2
	6gr.	3F/C50A	Cu 5x16 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	30	10,9	OT-3
	7gr.	3F/C20A	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	30	10	14,5	El. kaloriferis Nr. 1
	8gr.	3F/C20A	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	60	10	14,5	El. kaloriferis Nr. 2
	9gr.	3F/C20A	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	80	10	14,5	El. kaloriferis Nr. 3
	10gr.	3F/C20A	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	80	10	14,5	El. kaloriferis Nr. 4
	11gr.	3F/C20A	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	10	14,5	El. kaloriferis Nr. 5
	12gr.	3F/C20A	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	40	10	14,5	El. kaloriferis Nr. 6
	13gr.	1F/C10A	Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	40	1	4,4	VAS-ŠV1
	14gr.	1F/C10A GS signalas	Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	70	1	4,4	OT-1 valdymas, ventiliatorius
	15gr.	1F/C10A GS signalas	Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	1	4,4	OT-2 valdymas, ventiliatorius
	16gr.	1F/C10A GS signalas	Cu 3x2,5 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	50	1	4,4	OT-3 valdymas, ventiliatorius
	17gr.	3F/C20A GS signalas	Cu 5x4 C <sub>ca</sub> klasės lovelyje, vamzdyje	60	7,5	12,5	Ventiliatorius

**PASTABOS:**  
 1. Darbus atlikti vadovaujantis EIT ir kitais darbo saugą nusakančiais teisės aktais ir normatyvais.  
 2. Skyde palikti 30 % rezervinės vietos.  
 3. Skydą sujungti su bendru žaibosaugos įžeminimo kontūru.  
 4. Prieš jungiant prietaisus prie įvadų patikrinti ar juos galima jungti per srovės nuotekių rėlę.

### Laidų lentelė

Data	Laida	Pakeitimai				
2023 10	A	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakitimus				
KVAL. PATV. DOK.NR.		<b>UAB "MEDSTATYBA"</b> ATEITIES G. 10. 08303 VILNIUS TEL: +370 5 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS			
1072	PV	V. Stukas		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	Laida	
39366	PDF	E. SKĖRYS		Šildymo vėdinimo skydo JS-ŠV vienilijinė schema	A	
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS“		DOKUMENTO ŽYMUO (21-04)-TDP-E.B-06		Lapas	Lapų
					1	1







Pastabos:

1. Visos metalinės inžinerinės komunikacijos, galimai arčiau jų įvado į pastatą vietas, turi būti prijungtos ekvipotencialiaisiais laidininkais prie pastato pagrindinės įžeminimo šynos.
2. Ekvipotencialiuosius laidininkus tiesiti lygiagrečiai pastato architektūrinėms linijoms, ne arčiau kaip 0,3 m nuo vamzdynų. Potencialų suvienodinimo sistemos laidininkai privalo būti galimai trumpesni.
3. Jeigu atstumas tarp lygiagrečiai nutiestų vamzdžių, ortakų, kabelių latakų ir pan. yra mažesnis kaip 0,1 m, tai juos reikia sujungti tarpusavyje ir kartoti tai kas 20 m.
4. Pagrindinė įžeminimo šyna (gnybtynu) gali tarnauti įvadinio elektros įrenginio PE šyna arba atskirai tuo tikslu įrengta šyna (gnybtynas). Šios šynos (gnybtyno) laidumas privalo būti ekvivalentiškas elektros atvado PEN laidininko laidumui.
5. Atskirai įrengiama pagrindinė įžeminimo šyna (gnybtynas) turi būti įrengta netoliese įvadinio įrenginio, lengvai prieinamoje ir aptarnavimui patogioje vietoje.
6. Pagrindinio PE laidininko, sujungiančio pagrindinę įžeminimo šyną su įvadinio įrenginio PE šyna, skerspjūvis privalo atitikti standarto IEC 60364-5-54 reikalavimus.
7. Pagrindinė įžeminimo šyna abiejuose galuose turi būti paženklinta vienodo pločio žalios ir geltonos spalvos skersinėmis juostomis.

Laidų lentelė

Data	Laida	Pakeitimai		
2024 04	A	Maitinančio kabelio, pastato planų korekcija pagal technologinius pakitimus		
KVAL. PATV. DOK.NR.		<b>UAB "MEDSTATYBA"</b> ATEITIES G. 10. 08303 VILNIUS TEL: +370 5 2613796	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS MAISTO-VIRTUVĖS ATLIEKŲ APDOROJIMO STATINIO JURGELIŠKIŲ K. 9, ŠIAULIŲ R. SAV., STATYBOS PROJEKTAS	
1072	PV	V. Stukas		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
39366	PDF	E. SKĖRYŠ		Įžeminimo struktūrinė schema
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS VŠĮ „ŠIAULIŲ REGIONO ATLIEKŲ TVARKYMO CENTRAS“		DOKUMENTO ŽYMUO (21-04)-TDP-E.B-08	Lapas 1
				Lapų 1

PROJECT		
<b>ŠRATC</b>		
Client	Consultant	
ŠRATC		
TITLE		
<b>RISK ASSESSMENT ACCORDING TO IEC 62305-2 / NF C 17-102 AND UNE 21186 MEASURES TO PROTECT AGAINST AND PREVENT LIGHTNING</b>		
City: Šiauliai	Country: Lithuania	Date: 10-Feb-2023
By:	Job code: -----	Version: 0.1
<p>This document is the property of INGESCO. It is strictly prohibited to reproduce this document in whole or in part and to pass any information contained therein to third parties without the express written agreement of INGESCO. INGESCO accepts no responsibility for the content and data contained in this document.</p>		

# 0. Contents

<b>0. Contents</b>	<b>2</b>
<b>1. Project overview</b>	<b>3</b>
1.1. Responsibility	3
1.2. Site details	3
1.3. Reference standard	4
1.4. Introduction	5
1.4.1. External lightning protection	6
1.4.2. Internal protection	6
1.4.3. Preventive protection	6
<b>2. Risk assessment and calculation of efficiency level</b>	<b>8</b>
2.1. Calculation parameters	8
2.2. Capture areas and frequency of dangerous events per year	10
2.3. Risk calculation:	11
2.4. Protective measures implemented	13
2.5. Determination of protective measures	14
2.5.1. External lightning protection	14
2.5.2. Internal surge voltage protection	14
2.5.3. Fire protection	14
2.5.4. Additional measures	14
<b>3. Design of the installation</b>	<b>15</b>
3.1. External lightning protection system	15
3.1.1. Capture system	15
3.1.2. Conducting network	16
3.1.3. Lightning strike monitoring system	17
3.1.4. Earthing system	17
3.2. Internal system	19
3.3. Preventive measures	20
<b>4. Description of materials</b>	<b>21</b>

# 1. Project overview

## 1.1. INGESCO Calculus

The INGESCO Calculus software is a tool that aims to calculate the risk index of damage caused by lightning and its effects. The objective is to determine the required level of protection and the protection measures to be implemented to reduce the risk to levels in accordance with the regulations.

The content of the project report has been generated from the information provided by the user or provider of the data.

INGESCO Lightning Solutions offers you technical advice to complete the resulting report. and/or its insurance companies and guarantees of Dena Desarrollos S.L. and its claims about any other third-party insurance company.

## 1.2. Site details

ŠRATC is located in Šiauliai (Lithuania) at the coordinates: Latitude: 56.00781190000001 Longitude: 23.31357,

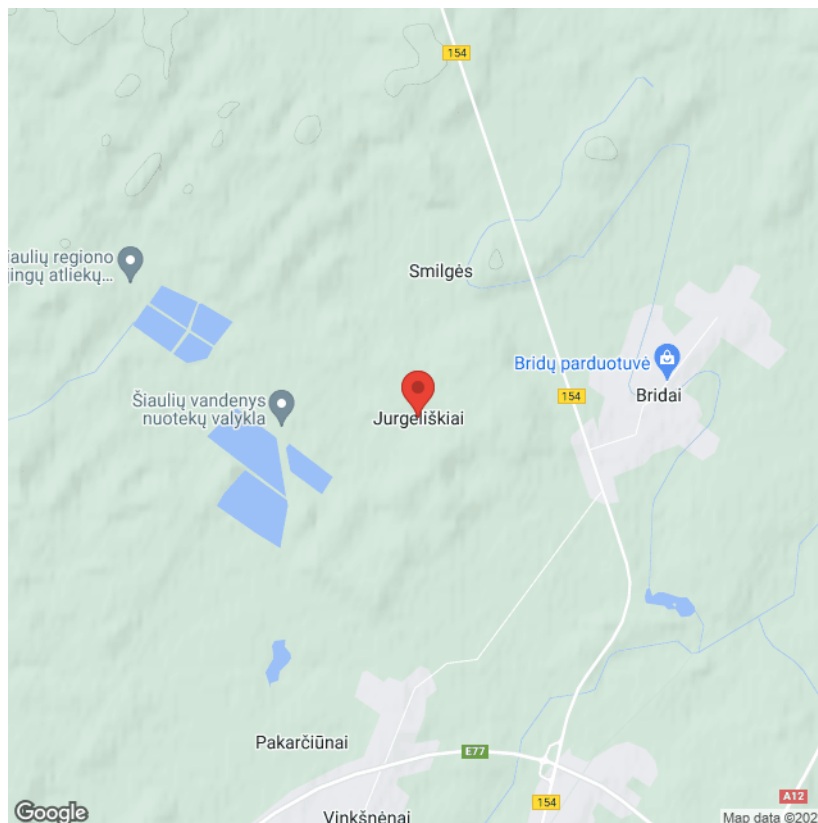


Image 1: Location of building or structure

## 1.3. Reference standard

### International standards

- **IEC 62305-1:2010**: Protection against lightning – Part 1: General principles.
- **IEC 62305-2:2010**: Protection against lightning – Part 2: Risk management.
- **IEC 62305-3:2010**: Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- **IEC 62305-4:2010**: Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- **IEC 62561-1:2017**: Requirements for connection components.
- **IEC 62561-2:2018**: Requirements for conductors and earth electrodes.
- **IEC 62561-3:2017**: Requirements for spark gaps.
- **IEC 62561-4:2017**: Requirements for conductor fasteners.
- **IEC 62561-5:2017**: Requirements for earth electrode inspection housings and earth electrode seals.
- **IEC 62561-6:2018**: Requirements for lightning strike counters.
- **IEC 62561-7:2018**: Requirements for earthing enhancing compounds.
- **IEC TS 62561-8:2018**: Requirements for components for isolated LPS.
- **IEC 62793:2016**: Protection against lightning -Thunderstorm warning systems.
- **IEC 61643-11:2011**: Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
- **IEC 61643-22:2015**: Low-voltage surge protective devices - Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Selection and application principles.
- **IEC 61643-31:2017**: Low-voltage surge protective devices - Part 31: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Requirements and test methods.
- **IEC 61643-32:2017**: Low-voltage surge protective devices - Part 32: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Selection and application principles.

### Other applicable standards:

- **NFPA 780:2020**: Standard for the installation of Lightning Protection Systems.
- **NF C 17-102:2011**: Protection of structures and open areas against lightning, lightning protection systems with early streamer emission systems.
- **NP 4426:2013**: Protection against atmospheric discharges – systems with non radioactive ionising device.

### Spanish standards:

- **UNE 21.186:2011**: Protection of structures, buildings and open areas by means of lightning protection systems with early streamer emission systems.
- **CTE DB SUA-08:2010**: Technical Building Code (Protection against the risks due to the effects of lightning) with comments of 2018.
- **UNE-EN IEC 62793:2019**: Lightning Protection. Storm detection systems.
- **Spanish Official State Gazette**: Prevention of Occupational Hazards - **Royal Decree 1215/1997**: establishing the minimum health and safety provisions for the use of work equipment by workers.
- **Spanish Official State Gazette**: Prevention of Occupational Hazards - **Royal Decree 614/2001** of 8 June on the minimum provisions for the protection of the health and safety of workers against electrical hazards.
- **REBT-2002**: Low Voltage Electrotechnical Regulations
- **UNE-EN 62305-1:2011**: Lightning protection Part 1: General Principles
- **UNE-EN 62305-2:2012**: Risk management
- **UNE-EN 62305-3:2011**: Physical damage to structures and life hazard
- **UNE-EN 62305-4:2011**: Electrical and electronic systems within structures
- **UNE-EN 62561-1:2018**: Requirements for the components of lightning protection systems (LPS) Part 1: Requirements for connection components
- **UNE-EN IEC 62561-2:2018**: Requirements for conductors and earth electrodes
- **UNE-EN 62561-3:2017**: Requirements for isolating spark gaps
- **UNE-EN 62561-4:2018**: Requirements for conductor fasteners
- **UNE-EN 62561-5:2018**: Requirements for earth electrode inspection housings and earth electrode seals
- **UNE-EN IEC 62561-6:2018**: Requirements for lightning strike counters (LSC)
- **UNE-EN IEC 62561-7:2018**: Requirements for compounds that improve earthing.

## 1.4.Introduction

Atmospheric electrical activity, and especially cloud-to-ground lightning, poses a severe risk to persons, structures and equipment. International standard IEC 62305-2 lays down the risk calculation depending on whether the lightning strikes the structure directly or indirectly, distinguishing four possible sources of damage or harm (see image 2):

- S1: flashes to the structure
- S2: flashes near the structure
- S3: flashes to a line connected to the structure
- S4: flashes near to a line connected to the structure

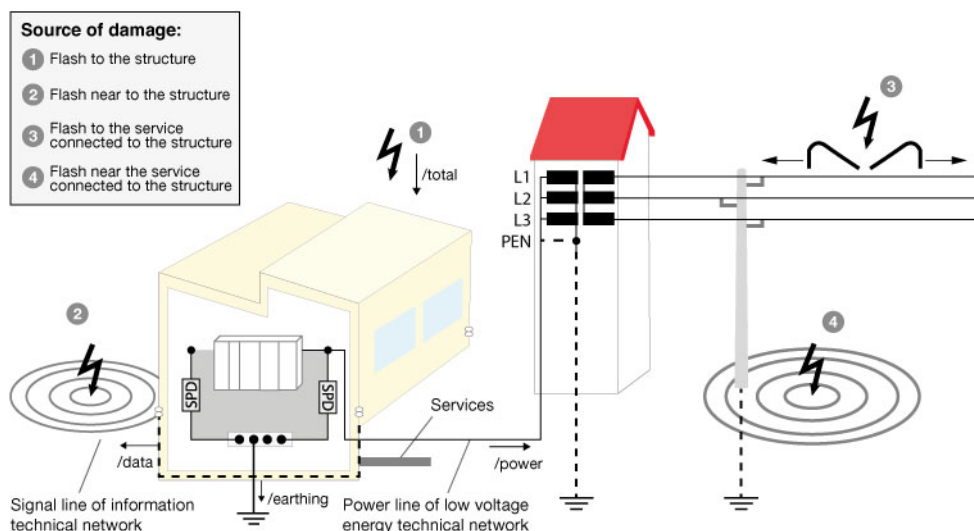


Image 2: Sources of damage or harm

The aforementioned sources (S1, S2, S3 and S4) may cause three types of damage or harm:

- D1: harm to living beings
- D2: physical damage
- D3: failures of electrical and electronic systems

Depending on the types of damage or harm, the following types of losses are assessed:

- L1: losses of human lives
- L2: losses of public services
- L3: losses of cultural services
- L4: losses of economic value

The probable annual average losses to a structure or service vary, depending on:

- The annual number of atmospheric discharges affecting the structure or service.
- The probability of damage or harm due to an atmospheric discharge.
- The average cost of the corresponding losses.

The risk  $R$  being the value of the probable annual average losses.

- $R_1$ : Risk of loss of human lives
- $R_2$ : Risk of loss of public service
- $R_3$ : Risk of loss of cultural heritage
- $R_4$ : Risk of loss of economic value

When conducting the risk assessment and in order to reduce the risk of damage or harm caused by lightning discharge, three types of protective measures may be implemented:

- External protection
- Internal protection
- Preventive protection

### 1.4.1. External lightning protection

The purpose of external lightning protection is to capture and channel direct lightning strikes, safely conducting the discharge to the earthing system and thus protecting buildings, structures and people. This protection may be made up of different capture systems.

ESE (early streamer emission) protection systems emit a flow of ions towards the thundercloud, generating an upward streamer to capture the current from the lightning discharge. The early triggering of such systems provides protection for both structures and sizeable open spaces, unlike conventional air rods, which provide protection only for structures.

### 1.4.2. Internal protection

Surge protective devices (SPDs) are designed to protect electrical and/or electronic equipment connected to the power or telecommunications networks, as well as any people who are in the building, from the surge voltages that can occur when there is a lightning strike.

Surge voltages are very high-amplitude, very short-lived spikes in voltage that can cause serious damage to sensitive equipment, line breakages and the premature ageing of components.

The magnitude of the surge voltage depends on several factors, including:

- the characteristics of the line (shielded or unshielded, buried or aerial)
- the proximity of the lightning strike
- the existence of a transformer
- the amperage of the lightning strike, etc.

The effect of the surge voltage on personal safety and on installations and equipment, as well as on service continuity, may vary depending on:

- The coordination of equipment insulation.
- The specifications of the surge voltage protection equipment, its installation and location.
- The existence of an adequate earthing network for the dissipation of lightning strike currents.

### 1.4.3. Preventive protection

This preventive protection is a complementary measure to reduce the risk of physical damage. It is achieved using thunderstorm detection systems. These systems make it possible to carry out preventive actions before the start of lightning strikes and raise alerts or carry out actions on equipment and people in accordance with a pre-established thunderstorm emergency plan.

The combination of a design of external and internal protective devices together with a thunderstorm warning system provides a comprehensive and complete protection system.

According to the international standard IEC 62793:2020, storm detectors can be classified according to their technology and the type of measuring they do. They are classified in:

- **Local Detector (Electrical field sensor):** Detects the storm during its whole life cycle, from phase 1 to phase 4. In the norm from 2016 this type of system was known as a class A detector.
- **Lightning location system (Electromagnetic pulses detector):** Detects Cloud-Ground Lightning and Cloud-Cloud Lightning, from phase 2 to phase 4 of the storm. In the 2016 standard it was known as a class B detection system.

The four stages of a thunderstorm are:

- **Stage 1 (initial stage):** cloud electrification stage. An electrical field forms that can be measured from the ground
- **Stage 2 (growth stage):** the first lightning activity starts within the cloud (IC) or between the cloud and the ground (CG)
- **Stage 3 (mature stage):** presence of both cloud-to-ground (CG) and intra-cloud (IC) lightning
- **Stage 4 (dissipation stage):** characterised by a reduction in the number of IC and CG discharges and a reduction in the electrostatic field value to one corresponding to good weather

Preventive systems act directly on the calculation of the protection level, reducing the risk and minimising the probability ( $P_{TA}$ ) that a lightning discharge will cause harm to living beings (IEC 62305-2, Annex B, Table B.1).

## 2. Risk assessment and calculation of efficiency level

### 2.1. Calculation parameters

#### Dimensions of structure

Length of structure L (m): **32.00**

Width of structure W (m): **31.00**

Height of roof plane h (m): **11.00**

Height of greatest roof protrusion h' (m):

#### Characteristics of structure

Risk of fire and physical damage  $r_f$ : **Ordinary**

Type of building: **Metal framework**

Location of person: **Inside and outside**

Environmental risks: **Yes**

#### Environmental influences

Location of structure  $C_g$ : **Isolated structure**

City: **Šiauliai**

No. of storm days  $t_d$ : **20.00 number of thunderstorm days/year**

Surroundings of structure: **Suburban**

Type of ground or surface:

#### Electrical power lines

Environmental factor  $C_e$ : **Aerial**

Existence of MV/LV transformer  $C_t$ : **LV power**

Type of internal cabling  $K_{S3}$ : **Unshielded cable - no routing precaution in order to avoid loops**

## Loss types

### Type 1 - Losses of human lives

Special risks to life  $h_{z1}$ : **Low level of panic**

By fire  $L_{f1}$ : **Industrial, commercial**

By surge voltages  $L_{o1}$ : **Others**

### Type 2 - Losses of essential services

By fire  $L_{f2}$ : **Gas, water, power supply**

By surge voltages  $L_{o2}$ : **Gas, water, power supply**

### Type 3 - Losses of cultural heritage

By fire  $L_{f3}$ : **None**

### Type 4 - Financial losses

By fire  $L_{f4}$ : **Others**

By surge voltages  $L_{o4}$ : **Others**

By step/touch voltage  $L_{t4}$ : **None**

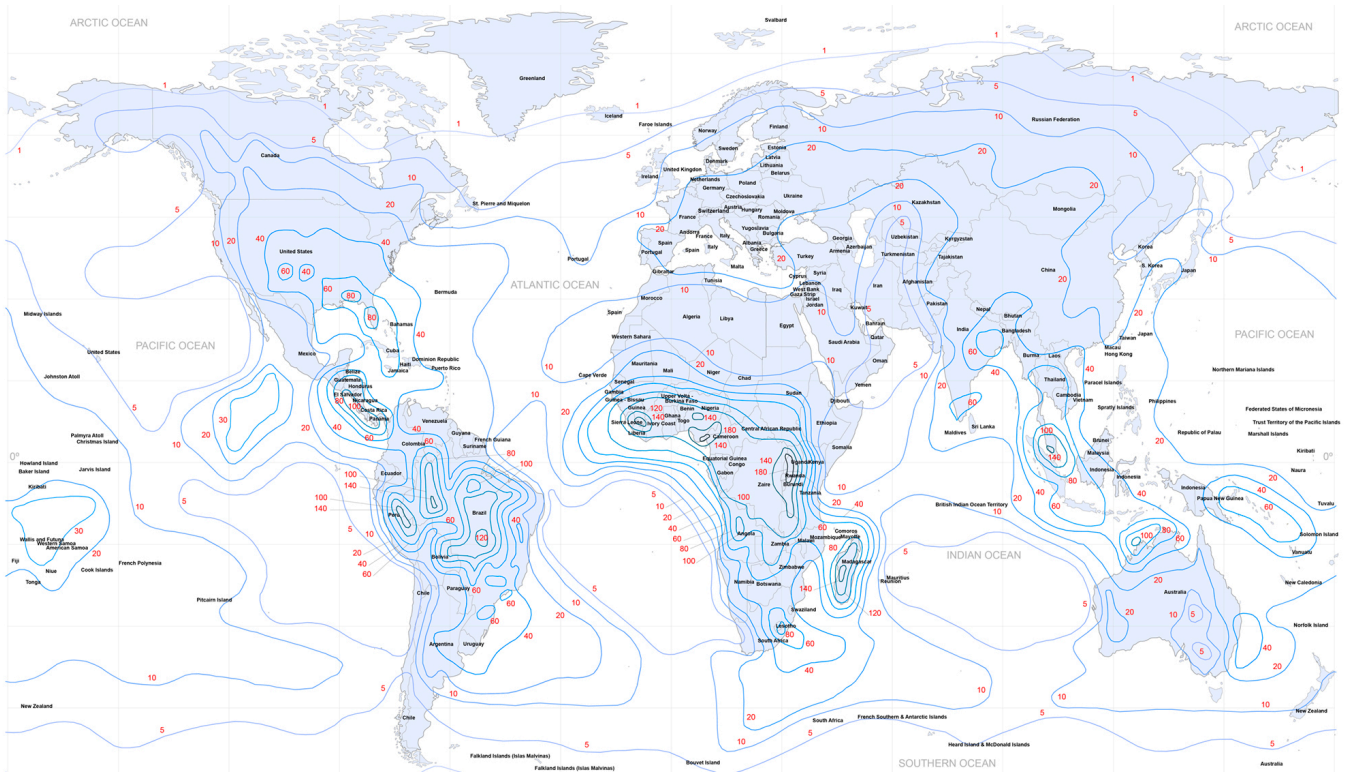


Image 3: Isokeraunic map

## 2.2. Capture areas and frequency of dangerous events per year

- Equivalent capture area of structure ( $A_D$ ): 8571.194399759284 m<sup>2</sup>
- Capture area near structure ( $A_M$ ): 848398.1633974483 m<sup>2</sup>
- Capture area of line ( $A_L$ ): 40000 m<sup>2</sup>
- Capture area near line ( $A_I$ ): 4000000 m<sup>2</sup>
  
- Number of dangerous events in structure ( $N_D$ ): 0.017142388799518567 events/year
- Number of dangerous events near structure ( $N_M$ ): 1.6967963267948964 events/year
- Number of dangerous events on line ( $N_L$ ): 0.04 events/year
- Number of dangerous events near line ( $N_I$ ): 4 events/year

## 2.3.Risk calculation:

### Type 1 - Losses of human lives

$$R_1 = R_{A1} + R_{B1} + R_{C1} + R_{M1} + R_{U1} + R_{V1} + R_{W1} + R_{Z1}$$

<b>R<sub>A1</sub></b>	$N_D \times P_A \times L_A$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0.00000003428478103
<b>R<sub>B1</sub></b>	$N_D \times P_B \times L_{B1}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000000274278220792
<b>R<sub>C1</sub></b>	$N_D \times P_C \times L_{C1}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on the structure:	0
<b>R<sub>M1</sub></b>	$N_M \times P_M \times L_{M1}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on the structure:	0
<b>R<sub>U1</sub></b>	$N_L \times P_U \times L_{U1}$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.0000000008
<b>R<sub>V1</sub></b>	$N_L \times P_V \times L_{V1}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.000000064
<b>R<sub>W1</sub></b>	$N_L \times P_W \times L_{W1}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
<b>R<sub>Z1</sub></b>	$N_L \times P_Z \times L_{Z1}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on utility lines:	0

### Type 2 - Losses of essential services

$$R_2 = R_{B2} + R_{C2} + R_{M2} + R_{V2} + R_{W2} + R_{Z2}$$

<b>R<sub>B2</sub></b>	$N_D \times P_B \times L_{B2}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0.00000068569551981
<b>R<sub>C2</sub></b>	$N_D \times P_C \times L_{B2}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000003428477759904
<b>R<sub>M2</sub></b>	$N_M \times P_M \times L_{M2}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on the structure:	0.000150826340159546
<b>R<sub>V2</sub></b>	$N_L \times P_V \times L_{V2}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.00000016
<b>R<sub>W2</sub></b>	$N_L \times P_W \times L_{W2}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.000008
<b>R<sub>Z2</sub></b>	$N_L \times P_Z \times L_{Z2}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on utility lines:	0.00048

### Type 3 - Losses of cultural heritage

$$R_3 = R_{B3} + R_{V3}$$

<b>R<sub>B3</sub></b>	$N_D \times P_B \times L_{B3}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0
<b>R<sub>V3</sub></b>	$N_D \times P_V \times L_{V3}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0

## Type 4 - Financial losses

$$R_4 = R_{A4} + R_{B4} + R_{C4} + R_{M4} + R_{U4} + R_{V4} + R_{W4} + R_{Z4}$$

<b>R<sub>A4</sub></b>	$N_D \times P_A \times L_{A4}$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0
<b>R<sub>B4</sub></b>	$N_D \times P_B \times L_{B4}$	Risk of physical damage by fire in a structure caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000000685695551981
<b>R<sub>C4</sub></b>	$N_D \times P_C \times L_{C4}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on the structure:	0.000000034284777599
<b>R<sub>M4</sub></b>	$N_M \times P_M \times L_{M4}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on the structure:	0.000001508263401595
<b>R<sub>U4</sub></b>	$N_L \times P_U \times L_{U4}$	Risk of harm to living beings inside and outside a structure caused by direct lightning strikes on utility lines:	0
<b>R<sub>V4</sub></b>	$N_L \times P_V \times L_{V4}$	Risk of physical damage by fire caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.00000016
<b>R<sub>W4</sub></b>	$N_L \times P_W \times L_{W4}$	Risk of internal systems failures caused by direct lightning strikes on utility lines:	0.00000008
<b>R<sub>Z4</sub></b>	$N_L \times P_Z \times L_{Z4}$	Risk of internal systems failures caused by indirect lightning strikes on utility lines:	0.0000048

### 2.3.1. Risk summary table

	Tolerable risk $R_t$	Risk $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Type 1 - Losses of human lives	1.0e-05	3.425067e-7
Type 2 - Losses of essential services	0.001	6.431005e-4
Type 3 - Losses of cultural heritage	0.0001	0.000000e+0
Type 4 - Financial losses	0.001	7.268244e-6

The maximum tolerable risk is described in international standard IEC 62305 - 2, chapter 5.3, table 4. Any total calculated risk value must be lower than the values laid down by the standard; if not, greater or additional measures must be applied to reduce this value to a level lower than the tolerable risk level.

## 2.4. Protective measures implemented

### Protective measures

Class of LPS  $P_B$ : Level of protection IV

Probability that a discharge on the structure will cause physical damage	$P_B$
Structure not protected by an LPS	1
Protection level IV	0.2
Protection level III	0.1
Protection level II	0.05
Protection level I	0.02

Fire protection  $r_p$ : Automatic system

Surge voltage protection SVP: LPL II

Additional protective measures  $P_A$ : Effective soil equipotentialization by means of meshed earth termination system

The protection level having been calculated according to standards IEC 62305-2, UNE 21186 and NFC 17102, it is concluded that ŠRATC requires the following protective measures:

Building:	External Lightning Protection System	Internal Surge Voltage Protection System	Fire Protection System	Additional protection measures
1	Level IV	LPL II	Automatic system	Effective soil equipotentialization by means of meshed earth termination system

## 2.5. Determination of protective measures

### 2.5.1. External lightning protection

To reduce the probability of a direct lightning discharge causing physical damage to the structure or to persons, the installation of a **Level IV Lightning Protection System** is required.

### 2.5.2. Internal surge voltage protection

To reduce the probability  $P_c$  of a discharge on the structure causing faults in internal systems, devices to protect against transient overvoltages should be installed in a **coordinated manner according to standard IEC62305-4:2010**, in order to provide protection at a voltage lower than the rated impulse voltage for the category of equipment and materials that are planned to be installed.

### 2.5.3. Fire protection.

To reduce losses from physical damage based on measures taken to reduce the effects of fire ( $R_p$ ), it is a priority to install **automatic prevention measures** such as fixed automatic extinguishing installations and automatic alarm systems.

### 2.5.4. Additional measures.

To reduce the probability  $P_{TA}$  of a discharge on the building causing damage, an **equipotential bonding system** by means of the **interconnection of the earthing systems** shall be installed as a complementary protective measure.