

PROJEKTO RENGĖJAS

TVARIINŽINERIJA



UŽSAKOVAS
UŽSAKOVO ADRESAS

Šiaulių miesto savivaldybės administracija
Vasario 16-osios g. 62, Šiauliai 76295

STATYTOJAS
STATYTOJO ADRESAS

Šiaulių miesto savivaldybė
Vasario 16-osios g. 62, Šiauliai 76295

PROJEKTO PAVADINIMAS

Spindulio gatvės Šiauliuose kapitalinio remonto ir
lietaus nuotekų tinklų įrengimo
techninis darbo projektas

STATINIO ADRESAS

Šiaulių m. Spindulio g.

STATINIO KATEGORIJA

Neypatingieji statiniai

STATYBOS RŪŠIS

Kapitalinis remontas, nauja statyba

PROJEKTO DALIS

Elektrotechnikos (perėjys apšvietimo) dalis

PROJEKTO NUMERIS

TI-TDP-23-03-E

DIREKTORĖ

DAIVA DAMBRAUSKIENĖ

PROJEKTO VADOVĖ

DAIVA DAMBRAUSKIENĖ

PROJEKTO DALIES VADOVAS

ATESTATO NR. 36473

VALDAS JUNEVIČIUS

ATESTATO NR. 36701

2023

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	BD	0	Bendroji dalis	
2.	S	0	Susisiekimo dalis	
3.	LN	0	Lietaus nuotekų dalis	
4.	E	0	Elektrotechnikos dalis	
5.	SSKN	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	
6.	TT		Topografiniai tyrinėjimai	
7.	GGTA		Geologinių ir geotechninių tyrimų ataskaita	

Pastaba: pateikiama informacija yra kopija iš bendrosios dalies originalaus projekto sudėties žiniaraščio.

0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	TVARIINŽINERIJA 			PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHNINIS DARBO PROJEKTAS	
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	LAIDA
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS			0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_PSŽ	LAPAS 1 LAPŲ 1

BYLOS SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
			TEKSTINIAI DOKUMENTAI	
TI-TDP-23-03-E_PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis	
TI-TDP-23-03-E_BSŽ	1	0	Bylos sudėties žiniaraštis	
TI-TDP-23-03-E_AR	4	0	Aiškinamasis raštas	
TI-TDP-23-03-E_TS	16	0	Techninės specifikacijos	
TI-TDP-23-03-E_SŽ	2	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	
			GRAFINIAI DOKUMENTAI	
TI-TDP-23-03-E_B-01	1	0	Apšvietimo tinklų schema ir planas (M 1:500)	
TI-TDP-23-03-E_B-02	1	0	Tranšėjų ir sankirtų pjūviai (M 1:20)	
TI-TDP-23-03-E_B-03	1	0	Apšvietimo atramos pamato montavimas (M 1:20)	
			PRIDEDAMI DOKUMENTAI	
			UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“ prisijungimo/projektavimo sąlygos Nr. 10-48	
			Šviesotechniniai skaičiavimai	

0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI					
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)					
KVAL. PATV. DOK. NR.	TVARIINŽINERIJA 			PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHINIS DARBO PROJEKTAS			
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA	
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS		BYLOS SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS		0	
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_BSŽ		LAPAS 1	LAPŲ 1

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS

1.1. Projekto rengimo dokumentai

Privalomieji projekto rengimo dokumentai, kuriais vadovaujantis parengta projekto byla:

1. topografinis planas;
2. UAB "Šiaulių gatvių apšvietimas" prisijungimo/projektavimo sąlygos Nr. 10-48;
3. teisės aktai.

Kiti dokumentai ir duomenys, kuriais vadovaujantis parengta projekto byla:

4. projekto kitų dalių sprendiniai;
5. surinkta tyrinėjimo medžiaga;
6. rekomendacijos, gamintojų pateikiama literatūra, geroji inžinerinė praktika.

1.2. Teisės aktai ir kiti dokumentai

Teisės aktai ir kiti dokumentai, kuriais vadovaujantis parengta projekto byla:

Lietuvos Respublikos įstatymai:

1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymas;
2. Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas;
3. Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas;

Statybos techniniai reglamentai:

4. STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“;
5. STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“;
6. STR 2.03.02:2005 „Gamybos, pramonės ir sandėliavimo statinių sklypų tvarkymas“;
7. STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“;

Energetikos ministerija:

8. „Elektros tinklų apsaugos taisyklės“, 2010;
9. „Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės“, 2012;
10. „Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės“, 2011;
11. „Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės“, 2011;
12. „Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės“, 2011;
13. „Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės“, 2010;
14. „Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas“, 2016;

Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie vidaus reikalų ministerijos:

15. „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“, 2010;

Žemės ūkio ministerija:

16. GKTR 2.01.01:1999 „Lietuvos Respublikos teritorijoje statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka“;

Aplinkos ministerija:

17. „Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės“, 2006;

Socialinės apsaugos ir darbo ministerija:

18. „Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai“, 2008;
19. DT 5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“, 2000;

Standartai:

20. LST 1516:2015 „Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“;
21. LST 1569:2012 „Statinio projektas. Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai“;

0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.				PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHINIS DARBO PROJEKTAS	
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS		AIŠKINAMASIS RAŠTAS	0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_AR	LAPAS LAPŲ
				1	4

22. LST EN 60909-0:2016 „Trumpojo jungimo srovės trifazėse sistemose. Srovių skaičiavimas“;
23. LST EN 13201:2016 „Gatvių apšvietimas“.

1.3. Kompiuterinės programos

Kompiuterinės programos, kuriomis vadovaujantis parengta projekto byla:

1. Microsoft „Windows 10“;
2. „LibreOffice“;
3. ZWSOFT „ZWCAD Professional“ 2019;
4. Relux Informatik „Relux“, 2022.

2. SANTRUMPOS IR SUTRUMPINIMAI

Projekto byloje vartojamos santrumpos ir sutrumpinimai:

Elektros tinklai:

KL	Kabelių linija
L	Fazinis laidininkas
N	Nulinis laidas (neutralė)
PE	Apsauginis laidininkas
PEN	Apsauginis nulinis laidininkas
RAA	Relinė apsauga ir automatika

Medžiagos:

Al	Aliuminis
Cu	Varis
G/b	Gelžbetonis
HDPE	Didelio tankio polietilenas
LDPE	Mažo tankio polietilenas
PE	Polietilenas
Pln k.c.	Plienas karštai cinkuotas
Pls	Plastikas
PP	Polipropilenas
PVC	Polivinilchloridas
XLPE	Kryžmai susietas (vulkanizuotas) polietilenas

3. ESAMA SITUACIJA

Spindulio g. esamas apšvietimo tinklas yra maitinamas iš apšvietimo valdymo spintos MP-269 (iš TR-269). Spindulio g. apšvietimo tinklo kabelis Al 3x35+16 saugomas saugikliu PN2 60A. Apšvietimo valdymo spintos leistinoji naudoti galia 29 kW.

4. RODIKLIAI

4.1. Techniniai rodikliai

4.1.1. Elektros tinklo parametrai

Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1.	Elektros tinklo įtampa	kV	0,23/0,4
2.	Elektros tinklo dažnis	Hz	50
3.	Tinklo posistemė	-	TN-C-S
4.	Elektros energijos tiekimo patikimumo kategorija	-	III
5.	Leistinoji naudoti galia	kW	29

4.1.2. Projektuojami apšvietimo tinklai

Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1.	Instaliuojami galia	kW	0,1
2.	Skačiuojamoji galia (3F)	kW	0,3
3.	Skačiuojamoji galia (1F)	kW	0,1
4.	Skačiuojamoji srovė	A	0,5
5.	Metinis elektros energijos suvartojimas*	kWh	219

DOKUMENTO ŽYMUO

TI-TDP-23-03-E_AR

LAPAS

2

LAPŲ

4

LAIDA

0

Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
6.	Apšvietimo požeminių tinklų ilgis**	m	34
7.	Apšvietimo požeminių tinklų laidininkų skaičius ir skerspjūvis	vnt. x mm ²	4x16
8.	Perėjų kryptinio apšvietimo atramų su šviestuvais skaičius	vnt.	2

* Skaičiuojant metinį elektros energijos suvartojimą, priimta, kad objektas veiks 365 d. per metus, 6 val. per parą su 100% apkrovimu.

** Baigus darbus šie rodikliai gali turėti neesminių nukrypimų.

4.2. Šviesotechniniai rodikliai

4.2.1. Perėjų kryptinis apšvietimas

Nr.	Pavadinimas	Mato, vnt.	Kiekis
1.	Perėjos ašies vidutinė vertikali apšvieta 1 m aukštyje (Ev)	lx	≥ 40
2.	Perėjos ir laukimo zonos minimali vertikali apšvieta 1 m aukštyje (Ev min)	lx	≥ 5

5. SPRENDINIAI

Perėjos apšvietimui projektuojamos dvi metalinės apšvietimo atramos su kryptiniais perėjos šviestuvais IP65 IK08 LED 6600lm 5700K. Projektuojami šviestuvai su integruotais laikmačiais šviestuvų automatiniam pritemdymui nakties metu. Šviestuvai montuojami su 0° atlenkimu.

Numatoma naudoti plienines karštai cinkuotas atramas be gembų. Atramų aukštis 5 m. Atramos statomos naudojant specialius g/b pamatus. Atramos turi būti įrengtos ne arčiau kaip 0,6 m atstumu nuo gatvės važiuojamosios dalies krašto. Įrengiant įleidžiamų atramų pamatus, pamatų viršus turi būti iškilęs tiek, kad atramos reguliavimo varžtai būtų 2-5 cm virš žemės paviršiaus.

Atramose įrengiami atsišakojimo gnybtai ir 6A saugikliai. Atšakose nuo saugiklių iki šviestuvų atramose tiesiami Cu 3x1,5 mm² kabeliai. Šviestuvai turi būti įnulinėti, panaudojant trečią (PE) kabelio gyslą (įnulinėti nereikia, jeigu gaminyje turi II elektros saugos klasę).

Visos metalinės apšvietimo atramos ir kitos elektrai laidžios dalys turi būti įnulinės, o apšvietimo atramos papildomai įžemintos. Proj. apšvietimo atramų įžeminimui įrengiami įžemintuvai, kurių kiekvieno konstrukcija: vienas 3 m (2x1,5 m) vertikalus plieninis karštai cinkuotas D16 elektrodas ir 2 m plieninė karštai cinkuota D10 viela prijungimui. Kiekvienos apšvietimo atramos įžemintuvo varža bet kuriuo metų laiku turi būti ne didesnė kaip 30 Ω, o visos linijos atstojamoji varža ne didesnė kaip 10 Ω. Projekte nurodytas įžemintuvų dydis yra apytikslis. Montavimo metu, dydis tikslinamas matuojant įžeminimo įrenginio varžą.

Atramų užmaitinimui projektuojama 0,4 kV Al 4x16 mm² kabelių linija nuo artimiausios (patogiausios) esamos apšvietimo atramos (X1). Žemėje kabelis turi būti tiesiamas 0,7 m (po važiuojamąją dalimi ≥1,2 m) gylyje įveriant į plastikinius D50 750N apsauginius vamzdžius. Signalinė juosta turi būti tiesiama ne mažiau, kaip 0,3 m gylyje.

Prieš pradėdant kasimo darbus, atsišurfuoti numatomus susikirtimus su kitais inž. tinklais. Sankirtose ir priartėjimuose prie inžinerinių tinklų ir kitų statinių, kabeliai turi būti tiesiami pagal normatyvinių dokumentų reikalavimus, išlaikant minimalius vertikaliuosius ir horizontaliuosius atstumus, o kasimo darbai atliekami tik rankiniu būdu.

Apšvietimo valdymas neprojektuojamas, nes naujos atramos užmaitinamos nuo esamo apšvietimo tinklo kuris turi reikiamus valdymo įtaisus. Projektuojami šviestuvai nakties metu automatiškai prisitemdys (nustatymus tikslinti su prižiūrinčiąja organizacija darbų metu).

6. SKAIČIAVIMAI

Elektros tinklo elementų tinkamumui įvertinti, įrenginiams, gaminiais ir medžiagoms parinkti, schemas brėžinyje yra pateikti projektinių skaičiavimų rezultatai, kurie apskaičiuoti pagal sekančias formules:

Skaičiuojamoji srovė:

$$I_{sk} = \frac{P_{sk}}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos\varphi_{sk}}$$

Čia: P_{sk} – skaičiuojamoji galia, kW;
 U_L – linijinė įtampa, kV;
 $\cos\varphi_{sk}$ – sk. galios faktorius;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
TI-TDP-23-03-E_AR	3	4	0

Trumpojo jungimo srovės:

$$I_{k.max}^{(3)} = \frac{c \cdot U_f}{\sqrt{(R_T + R_f)^2 + (X_T + X_f)^2}}$$

$$I_{k.min}^{(1)} = \frac{c \cdot U_f}{\sqrt{(R_T + R_f + R_n)^2 + (X_T + X_f + X_n)^2}}$$

Įtampos kritimas:

$$3F \Delta u_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{sk} \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100}{U_L}$$

$$1F \Delta u_{\%} = \frac{2 \cdot I_{sk} \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100}{U_f}$$

Čia: R_T ir X_T – transformatoriaus varžos, Ω ;
 U_f – fazinė įtampa, V;
 R_f ir X_f – fazinio laido varžos, Ω ;
 R_n ir X_n – nulinio laido varžos, Ω ;
 c – įtampos koeficientas (1, 1/0, 9);

Čia: I_{sk} – skaičiuojamoji srovė, A;
 L – linijos ilgis (fazinio laido), m;
 R ir X – laidininko aktyvioji ir reaktyvioji varža, Ω/m ;
 $\cos \varphi$ – galios faktorius;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	4	4	0

TI-TDP-23-03-E_AR

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

TURINYS

1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI	3
1.1. Būtinios projekto įgyvendinimo sąlygos	3
1.1.1. Reikalingi leidimai	3
1.1.2. Teisės aktai ir kiti dokumentai	3
1.1.3. Kvalifikaciniai reikalavimai rangovui	3
1.1.4. Saugaus darbo reikalavimai	3
1.2. Reikalavimai dokumentų parengimui	4
1.2.1. Naudojimo instrukcijos	4
1.2.2. Geodezinės nuotraukos	4
1.3. Bendrieji reikalavimai medžiagoms, gaminiams, įrenginiams	4
1.3.1. Reikalavimai elektros įrenginiams	4
1.3.2. Atitiktis techninėms specifikacijoms	4
1.3.3. Nenaudotinos medžiagos	4
1.3.4. Atitiktį įrodantys dokumentai	5
1.3.5. Pavyzdžiai ir aprobavimo tvarka	5
1.3.6. Kokybės kontrolė	5
1.3.7. Gabenimo ir saugojimo sąlygos	5
1.4. Bendrieji reikalavimai darbams	5
1.4.1. Statybos darbai	5
1.4.2. Žemės darbai	5
1.4.3. Geodezinis nužymėjimas	5
1.4.4. Paslėptų darbų priėmimas	6
1.4.5. Bandymai	6
1.5. Atliekų tvarkymas	6
1.6. Statybos užbaigimas	6
2. REIKALAVIMAI MONTAVIMO DARBAMS	7
2.1. Kabelių linijų montavimas	7
2.1.1. Bendrieji reikalavimai	7
2.1.2. Mažiausi leistini atstumai	7
2.1.3. Tranšėjų kasimas ir užpylimas	8
2.1.4. Vamzdžių klojimas tranšėjose	8
2.1.5. Kabelių tiesimas vamzdžiuose	9
2.2. Kabelių movų montavimas	9
2.3. Apšvietimo montavimas	9
2.3.1. Apšvietimo atramų montavimas	9
2.3.2. Šviestuvų montavimas ant metalinių atramų	9
2.4. Įžeminimo ir įnulinimo montavimas	9
2.4.1. Įžemintuvų montavimas	9
2.4.2. Įžeminimo ir apsauginių laidininkų sujungimas ir prijungimas	10
2.5. Žymėjimai	10
2.5.1. Bendrieji reikalavimai	10
2.5.2. Kabelių linijų žymėjimas	10
2.5.3. Apšvietimo atramų žymėjimas	10
2.5.4. Įžeminimo ir apsauginių laidininkų žymėjimas	10
2.6. Bandymai, matavimai, paleidimai-derinimai	10
3. REIKALAVIMAI MEDŽIAGOMS, GAMINIAMS IR ĮRENGINIAMS	12

0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 			PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHNINIS DARBO PROJEKTAS	
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS		TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS	0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_TS	LAPAS 1
					LAPŲ 16

3.1. Kabelių tiesimo lauke medžiagos	12
3.1.1. Atviru būdu žemėje klojami kabelių apsauginiai gofruoti vamzdžiai	12
3.1.2. Elektros kabelių signalinės juostos	12
3.2. Kabeliai, movos	12
3.2.1. Galios kabeliai	12
3.2.2. Instaliaciniai kabeliai	13
3.2.3. Kabelių movos	13
3.3. Apšvietimo atramos	14
3.3.1. G/b pamatai	14
3.3.2. Apšvietimo atramos	14
3.3.3. Atsišakojimo gnybtai	14
3.3.4. Perėjų šviestuvai	14
3.4. Įžeminimas	15
3.4.1. Įžeminimo strypai	15
3.4.2. Įžeminimo vielos	16
3.4.3. Kitos įžeminimo medžiagos	16

DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_TS	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	2	16	0

1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

1.1. Būtinios projekto įgyvendinimo sąlygos

1.1.1. Reikalingi leidimai

Rangovas privalo prieš pradėdamas žemės darbus gauti leidimą (rašytinį pritarimą) žemės darbams vykdyti, gauti žemės darbų vykdymo vietoje esančių požeminių statinių, susisiekimo komunikacijų, kitų inžinerinių tinklų savininkų (naudotojų, valdytojų) rašytinius sutikimus, teisės aktuose nustatytais atvejais organizuoti inžinerinių tinklų savininkų (naudotojų, valdytojų) atstovų dalyvavimą vykdant žemės darbus.

Rangovas privalo gauti elektros įrenginių savininko leidimą vykdyti darbus jų elektros įrenginiuose.

1.1.2. Teisės aktai ir kiti dokumentai

Vykdant darbus privaloma vadovautis šiais teisės aktais ir kitais dokumentais:

1. Lietuvos Respublikos statybos įstatymas;
2. Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas;
3. Lietuvos Respublikos specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas;
4. STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“;
5. STR 2.03.02:2005 „Gamybos, pramonės ir sandėliavimo statinių sklypų tvarkymas“;
6. STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“;
7. „Elektros tinklų apsaugos taisyklės“, 2010;
8. „Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės“, 2012;
9. „Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės“, 2011;
10. „Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės“, 2011;
11. „Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės“, 2011;
12. „Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės“, 2010;
13. „Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas“, 2016;
14. „Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai“, 2010;
15. GKTR 2.01.01:1999 „Lietuvos Respublikos teritorijoje statomų požeminių tinklų ir komunikacijų geodezinių nuotraukų atlikimo tvarka“;
16. „Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės“, 2006;
17. „Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai“, 2008;
18. DT 5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“, 2000;
19. LST EN 13201:2016 „Gatvių apšvietimas“.

1.1.3. Kvalifikaciniai reikalavimai rangovui

Būti vartotojo elektros įrenginių įrengimo rangovu turi teisę Lietuvos Respublikos ar kitos valstybės narės fizinis asmuo ir juridinis asmuo, kita organizacija ar jų padalinys, turintis Valstybinės energetikos reguliavimo tarybos nustatyta tvarka išduotą elektros įrenginių įrengimo ir eksploatavimo veiklos atestatą.

Elektrotechnikos darbuotojai turi turėti atitinkamą išsilavinimą arba būti atlikę stažuotę ir nustatyta tvarka atestuoti bei turintys nustatytos formos darbuotojo pažymėjimus.

1.1.4. Saugos darbo reikalavimai

1.1.4.1. Bendrieji saugos ir sveikatos reikalavimai

Rangovas privalo užtikrinti saugų darbą, gaisrinę saugą ir tinkamas darbo higienos sąlygas statybvietėje ir statomame statinyje, taip pat greta statybvietės gyvenančių, dirbančių, poilsiaujančių ir judančių žmonių apsaugą nuo statybos darbų keliamo pavojaus.

Rangovas turi vadovautis Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatais, Saugos ir sveikatos statyboje taisyklėmis, Darbo įrenginių naudojimo bendraisiais nuostatais, Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatais, Saugos ir sveikatos apsaugos ženklų naudojimo nuostatais, ir kitais galiojančiais darbuotojų saugos ir sveikatos teisės aktais, techniniais reglamentais, standartais, metodiniais nurodymais.

1.1.4.2. Apsaugos nuo elektros poveikio reikalavimai

Organizuojant ir vykdant darbus elektros įrenginiuose, žmogaus apsaugai nuo elektros srovės, statinės elektros, elektromagnetinių laukų ir elektros lanko poveikio turi būti vykdomos organizacinės bei techninės priemonės pagal Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisykles, Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisykles.

Už darbuotojų aprūpinimą būtinomis apsaugos nuo elektros priemonėmis ir reikalinga normine dokumentacija yra atsakingas darbdavys.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
TI-TDP-23-03-E_TS	3	16	0

Elektrotechnikos darbuotojas atsako už saugos taisyklių vykdymą pagal jam suteiktą apsaugos nuo elektros kategoriją, kompetenciją, teises ir pareigas, kurios yra apibrėžtos darbo sutartimis arba kita forma įteisintomis abipusėmis prievolėmis.

Aprūpinant darbuotojus asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis reikia vadovautis Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsauginėmis priemonėmis nuostatais.

Visos apsauginės priemonės turi atitikti galiojančius standartus, o jų naudojimas – taisyklių reikalavimus. Jeigu gamyklos gamintojos instrukcija nesutampa su saugos taisyklių reikalavimais, reikia vadovautis gamyklos gamintojos instrukcijomis.

Nurodyta apsauginės priemonės vardinė įtampa neturi būti mažesnė už įrenginio, kuriame ji bus naudojama, įtampą. Leidžiama naudotis tik tomis apsauginėmis priemonėmis, kurios darbuotojų saugos ir sveikatos norminių aktų nustatyta tvarka yra išbandytos ir patikrintos.

1.2. Reikalavimai dokumentų parengimui

1.2.1. Naudojimo instrukcijos

Gamintojai, importuotojai, platintojai ir įgalioti atstovai turi užtikrinti, kad prie medžiagų, gaminių ir įrenginių būtų pridėamos montavimo, instaliavimo, surinkimo, naudojimo instrukcijos ir saugos informacija, kuri būtų parengta Lietuvos Respublikos valstybine kalba (išimtiniais atvejais suderinus su užsakovu gali būti kita kalba).

1.2.2. Geodezinės nuotraukos

Inžinerinių tinklų geodeziniai matavimai atliekami inžinerinių tinklų tiesimo metu ir (arba) užbaigus tiesimo darbus:

- kai inžineriniai tinklai tiesiami uždaroje tranšėjoje arba betranšėju (uždaruoju) būdu, inžinerinio tinklo geodezinių matavimų darbai atliekami tiesimo metu;
- kai inžineriniai tinklai tiesiami atviroje tranšėjoje, geodeziniai matavimai turi būti atliekami iki užkasant inžinerinį tinklą.

Inžinerinių tinklų geodezinių matavimų metu turi būti fiksuojami visi tranšėjoje esantys matomi inžineriniai tinklai.

Geodezininkas vieną parengto išmatuotų inžinerinių tinklų objektų erdvinių duomenų rinkinio ir inžinerinių tinklų plano sudarymo dokumentacijos egzempliorių perduoda inžinerinio tinklo valdytojui, savivaldybės, į kurios teritoriją patenka topografinio plano teritorija, administracijai ir užsakovui.

1.3. Bendrieji reikalavimai medžiagoms, gaminiams, įrenginiams

1.3.1. Reikalavimai elektros įrenginiams

Naudojami elektros įrenginiai turi atitikti jiems taikomų techninių reglamentų, norminių teisės aktų ir Lietuvoje galiojančių standartų reikalavimus.

Naudojamų elektros įrenginių konstrukcija, įrengimo būdas ir izoliacijos klasė turi atitikti elektros tinklo arba elektros įrenginio parametrus, aplinkos sąlygas ir teisės aktų reikalavimus.

Naudojamų elektros įrenginių charakteristikos turi atitikti nustatytas darbo sąlygas. Elektros įrenginiai ir konstrukcijos turi būti atsparūs aplinkos poveikiui (arba turi būti apsaugoti nuo šio poveikio).

1.3.2. Atitiktis techninėms specifikacijoms

Į objekto vietą pristatomos medžiagos, gaminiai ir įrenginiai turi atitikti projekto technines specifikacijas ir būti nenaudoti (nauji). Galimi alternatyvūs pasiūlymai, jei jie atpigins darbus, bet nepablogins techninių ir eksploatacinių savybių.

Visi pateikti reikalavimai turi būti laikomi minimaliais reikalavimais. Ten, kur nurodytos tikslios reikšmės, reiškia, kad tai yra minimalios reikšmės (arba maksimalios reikšmės, priklausomai nuo konteksto – siūlomos medžiagos, gaminiai, įrenginiai turi atitikti reikalaujamą reikšmę arba būti geresni). Jeigu tam tikro lygio produktų neįmanoma pateikti, turi būti siūlomi aukštesnio lygio produktai.

1.3.3. Nenaudotinos medžiagos

Negali būti naudojamos medžiagos, gaminiai ar įrenginiai su asbestu ir cheminiais priedais, kurių kiekis viršija minimalias leidžiamas ribas. Negalima montuoti deformuotų ar kitaip pažeistų medžiagų, gaminių ar įrenginių, kol defektai nėra pašalinti nustatyta tvarka.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	4	16	0

1.3.4. Atitiktį įrodantys dokumentai

Medžiaga, gaminys ar įrenginys laikomas tinkamu naudoti, jeigu jis turi gamintojo (importuotojo, platintojo ar įgalioto atstovo) išduotą eksploatacinių savybių deklaraciją, parengtą kaip nustatyta produkto darniojoje techninėje specifikacijoje vadovaujantis ES 305/2011 nustatyta tvarka arba vadovaujantis STR 1.01.04 reikalavimais, kai medžiaga, gaminys ar įrenginys neturi darniosios techninės specifikacijos.

1.3.5. Pavyzdžiai ir aprobavimo tvarka

Rangovas turi pateikti užsakovui siūlomų medžiagų, gaminių ir įrenginių katalogus, prospektus bei brėžinius. Rangovas neturi užsakyti pagrindinių medžiagų, gaminių ir įrenginių, kol negavo užsakovo patvirtinimo. Užsakovas turi teisę atmesti medžiagą, gaminį ar įrenginį, be jokių papildomų išlaidų užsakovui jei jis neatitinka specifikacijos reikalavimų. Tokiu atveju, rangovas turi pateikti kitas medžiagas, gaminius ar įrenginius, kurie atitinka specifikacijas.

1.3.6. Kokybės kontrolė

Pristatytos medžiagos, gaminiai ir įrenginiai privalo būti patikrinti juos apžiūrint ir nustatant: komplektaciją, ar yra specialūs instrumentai, būtini montavimui, markiravimas, atitikimas specifikacijoms ir techninėms sąlygoms, stovis, ar nėra pažeidimų transportuojant. Tuo pačiu metu būtina patikrinti ar gauta privaloma techninė dokumentacija: eksploatacinių savybių deklaracijos, sertifikatai ar bandymų protokolai, gabenimo, montavimo, naudojimo instrukcijos.

1.3.7. Gabenimo ir saugojimo sąlygos

Gabenimo ir tarpinio saugojimo metu visos medžiagos, gaminiai ir įrenginiai turi būti deramai uždengti ir supakuoti. Pakrovimo, iškrovimo, gabenimo ir darbų metu negalima jų mechaniškai pažeisti. Rangovas turi iš gamintojų gauti informaciją, detalizuojančią sandėliavimo bei priežiūros metodus ir privalo laikytis šių reikalavimų. Jeigu medžiagos, gaminiai ir įrenginiai yra plombuoti, juos ardyti draudžiama.

Rangovas turi minimizuoti medžiagų, gaminių ir įrenginių sandėliavimo trukmę, sudarydamas pristatymų grafikus atitinkančius darbų poreikius.

1.4. Bendrieji reikalavimai darbams

1.4.1. Statybos darbai

Rangovas privalo vykdyti statybos darbus pagal projektą, statybos taisykles, taip pat nustatytais atvejais pagal rangovo parengtą statybos darbų technologijos projektą, vadovautis teisės aktais, gamintojų nurodymais, instrukcijomis, standartais, vykdyti Valstybinės teritorijų planavimo ir statybos inspekcijos prie Aplinkos ministerijos privalomuosius nurodymus, statinio saugos ir paskirties reikalavimus, valstybinės priežiūros institucijų nustatytus reikalavimus, projekto vykdymo priežiūros vadovų ir statybos techninės priežiūros vadovų nurodymus.

1.4.2. Žemės darbai

Žemės darbai atliekami vadovaujantis Statybos techninio reglamento STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“, reikalavimais.

Sankirtose ir priartėjimuose su kitais inžineriniais tinklais, kasimo darbai turi būti atliekami rankiniu būdu, be smūgių. Sankirtose ir priartėjimuose visi inžineriniai tinklai turi būti įtvirtinti, apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų ir pažymėti įspėjamaisiais ženklais.

Neleidžiama kasti žemės kasimo mašinomis arčiau kaip per metrą nuo kitų inžinerinių tinklų, taip pat naudoti pneumatinių plaktukų, dalbų, kaplių gruntui virš kitų inžinerinių tinklų smulkinti giliau kaip 0,3 m. Naudoti smūginius ir vibracinius įgilinimo mechanizmus leidžiama ne arčiau kaip 5 m nuo kitų inžinerinių tinklų.

Duobės ir tranšėjos sutvirtinamos tokiais atvejais, jeigu aplink kasamą objektą pasitaiko žemės nuošliaužų ir kitais atvejais, kai to reikalauja darbų sauga. Reikia atsižvelgti į tai, kad esant reikalui tokie sutvirtinimai galėtų būti nesunkiai pašalinami.

Iškastas gruntas pilamas ant duobės ar tranšėjos šlaito ne mažesniu kaip 0,5 m atstumu nuo briaunos. Derlingos žemės sluoksnis supilamas atskirai, kuris užkasant supilamas ant viršaus.

1.4.3. Geodezinis nužymėjimas

Prieš pradėdant žemės darbus, būsimos trasos ar objekto vieta turi būti tiksliai pažymėta pagal projektą:

- nužymima posūkiuose ir linijinėje trasoje kas 50 m; žymima trasos pradžia, pabaiga, ašis, šuliniai, atramų ir kitų objektų vieta;
- padaromos atžymos požeminių komunikacijų susikirtimo vietose;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	5	16	0

- nežinant tikslių 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.

1.4.4. Paslėptų darbų priėmimas

Paslėptus darbus tikrinti privalo statybos techninis prižiūrėtojas dalyvaujant statinio statybos darbų vadovui, statinio statybos specialiųjų darbų vadovui, statinio projekto vykdymo priežiūros vadovui, statinio projekto vykdymo priežiūros dalies vadovui (jei tai numatyta statinio projekto vykdymo priežiūros sutartyje).

Paslėpti darbai, kurių priėmime privalo dalyvauti projektuotojo atstovas, nenumatomi.

1.4.5. Bandymai

Statybos vadovas privalo organizuoti nutiestų inžinerinių tinklų, sumontuotų inžinerinių sistemų bei įrenginių išbandymus, dalyvaujant atitinkamam statinio statybos specialiųjų darbų vadovui ir specialiosios statinio statybos techninės priežiūros vadovui, statinio projekto vykdymo priežiūros vadovui ir statinio projekto vykdymo priežiūros dalies vadovui (jei tai numatyta statinio projekto vykdymo priežiūros sutartyje), atitinkamų inžinerinių tinklų savininkams (naudotojams) ir, kai reikia, – kitų institucijų atstovams. Išbandymų rezultatai turi būti užfiksuoti atitinkamais aktais ir įrašais statybos darbų žurnale.

Bandymai, kurių priėmime privalo dalyvauti projektuotojo atstovas, nenumatomi.

1.5. Atliekų tvarkymas

Darbų metu susidarančios atliekos turi būti išrūšiuotos ir atskirai laikinai laikomos. Išrūšiuotos atliekos turi būti perduodamos įmonėms, turinčioms teisę tvarkyti tokias atliekas.

Nepavojingos atliekos gali būti laikinai laikomos objekto vietoje ne ilgiau kaip vienerius metus nuo jų susidarymo dienos, tačiau ne ilgiau kaip iki darbų pabaigos. Pavojingos atliekos turi būti laikinai laikomos pagal Atliekų tvarkymo taisyklėse nustatytus reikalavimus ne ilgiau kaip 6 mėnesius nuo jų susidarymo, tačiau ne ilgiau kaip iki darbų pabaigos taip, kad nekeltų pavojaus aplinkai ir žmonių sveikatai.

Dulkančios atliekos turi būti vežamos dengtose transporto priemonėse ar naudojant kitas priemones, kurios užtikrintų, kad vežamos šios atliekos ir jų dalys vežimo metu nepatektų į aplinką. Pavojingos atliekos turi būti vežamos laikantis Atliekų tvarkymo taisyklėse nustatytų reikalavimų.

1.6. Statybos užbaigimas

Statinio statybos techninis prižiūrėtojas kartu su rangovu privalo rengti dokumentus, reikalingus statybai užbaigti.

Rangovas privalo perduoti statybos užbaigimo komisijai normatyviniuose statybos techniniuose dokumentuose nurodytus statinio statybos dokumentus, o užbaigus statinio statybą, pagal aktą perduoti užsakovui likusius statybos dokumentus (kurie nepateikti statybos užbaigimo komisijai).

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	6	16	0

2. REIKALAVIMAI MONTAVIMO DARBAMS

2.1. Kabelių linijų montavimas

2.1.1. Bendrieji reikalavimai

Tiesiant kabelių linijas lygiagrečiai kitiems inžineriniams tinklams, susisiekimo komunikacijoms, statiniams ir kitiems objektams arba juos kertant, turi būti išlaikyti ne mažesni minimalūs atstumai, nei nurodyti taisyklėse.

Kabeliai trasoje turi būti apsaugoti nuo mechaninio poveikio, korozijos, vibracijos taip, kad neperkaistų nuo atsiradusio elektros lanko gretimame kabelyje. Klojant kabelius, reikia vengti jų tarpusavio sankirtų, sankirtų su vamzdynais ir pan.

Kabelių linijos turi būti įrengiamos taip, kad kabelių įrengimo ir eksploatavimo metu būtų išvengta pavojingų mechaninių įtempimų ir pažeidimų:

- kabeliai turi būti nutiesti ilgesni, kad jų pakaktų galimiems grunto poslinkiams ir pačių kabelių, ir jų konstrukcijų temperatūrinėms deformacijoms kompensuoti. Neturi būti tiesiami kabeliai žiedų (vijų) pavidalu;
- klojant kabelius greta eksploatuojamų kabelių, reikia imtis priemonių, kad pastarieji nebūtų mechaniškai pažeisti.

Kabelių lenkimo vidinės kreivės spindulio santykis su kabelio išoriniu skersmeniu turi būti ne mažesnis, kaip nurodyta kabelių standartuose arba gamintojų techniniuose dokumentuose.

Kabelius tiesti leidžiama, jei aplinkos oro temperatūra nėra žemesnė, kaip nurodyta kabelių gamintojų techniniuose dokumentuose.

Tiesiant kabelius, traukimo jėga turi būti nustatoma pagal gyslų ir apvalkalų leistinuosius mechaninius įtempimus.

2.1.2. Mažiausi leistini atstumai

2.1.2.1. Gylis

Kabelių linijų gylis nuo išlyginto žemės paviršiaus:

- iki 10 kV įtampos kabeliams – 0,7 m;
- 0,4–35 kV įtampos kabeliai tiesiogiai žemėje (išskyrus sankirtas) neturi būti tiesiami giliau kaip 1,5 m.

Iki 1000 V įtampos kabeliai tose vietose, kur yra požeminiai vamzdynai, nepakankamas grunto storis ir pan., turi būti tiesiami ne mažesniame kaip 0,35–0,7 m gylyje.

Per gatves, aikštes ir kelius iki 35 kV įtampos kabeliai turi būti tiesiami ne mažesniame gylyje kaip nustato kelių techniniai norminiai dokumentai.

2.1.2.2. Horizontalūs atstumai

Horizontalusis atstumas tarp lygiagrečiai klojamų kabelių turi būti ne mažesnis kaip:

1. 0,1 m – tarp 6–10 kV ir žemesnės įtampos kabelių, taip pat tarp jų ir kontrolinių kabelių.
2. 0,5 m – tarp 0,4–35 kV įtampos galios kabelių ir varinių ryšių kabelių.

Kabelis žemėje turi būti klojamas ne mažesniu kaip 0,6 m atstumu nuo statinių pamatų. Kabeliai neturi būti klojami žemėje po pastatų ir kitų statinių pamatais.

Klojant KL lygiagrečiai su vandentiekio, nuotekų šalintuvais ir kitais vamzdynais ir drenažo linijomis, horizontalusis atstumas tarp jų ir KL turi atitikti norminių dokumentų reikalavimus.

Mažiausi leistinieji atstumai nuo kabelių linijų iki dujotiekių vamzdynų turi būti:

1. Nuo 1000 V įtampos KL iki dujotiekių plieninių vamzdynų, kai darbinis dujų slėgis iki 16 bar – 1 m, o kai slėgis didesnis kaip 16 bar – 5 m.
2. Urbanizuotose teritorijose nurodyti atstumai nuo 35 kV ir žemesnės įtampos KL iki vamzdynų, išskyrus atstumus iki degių skysčių ir plieninių dujotiekių vamzdynų turi būti ne mažesni kaip 0,5 m be specialios kabelių apsaugos ir iki 0,25 m, klojant kabelius vamzdžiuose. 110–400 kV įtampos KL ir vamzdynų suartėjimo ruožuose, ne ilgesniuose kaip 50 m, horizontalieji atstumai nuo kabelių iki vamzdynų, išskyrus degių skysčių ir plieninių dujotiekių vamzdynus, turi būti ne mažesni kaip 0,5 m, jeigu tarp vamzdynų ir kabelių bus įrengta apsauginė atitvara, visiškai apsauganti kabelius nuo mechaninių pažeidimų. Kabeliai lygiagrečiai virš vamzdynų ir po jais neturi būti tiesiami.

2.1.2.3. Vertikalūs atstumai

KL susikertant su kitais žemėje nutiestais kabeliais, atstumas tarp jų turi būti ne mažesnis kaip 0,5 m. Ankštuose ruožuose 35 kV ir žemesnės įtampos kabeliams šis atstumas turi būti ne mažesnis kaip 0,15 m, jeigu kabeliai

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	7	16	0

visame sankirtos ruože ir dar 1 m atstumu į abi puses nuo jo yra atskirti betoninėmis arba tokio pat atsparumo kitokiomis plokštėmis ir vamzdžiais. Šiuo atveju ryšių kabeliai turi būti nutiesti virš galios kabelių.

KL kertant vamzdynus, tarp jų naftotiekius ir dujotiekius, atstumas tarp kabelio ir vamzdžių turi būti ne mažesnis kaip 0,5 m. Sankirtos ruože ir dar 1 m atstumu į abi puses nuo jos, kabelį klojant vamzdžiuose, šis atstumas neturi būti mažesnis kaip 0,25 m. Susikertant alyvos pripildytai KL ir vamzdynui, atstumas tarp jų turi būti ne mažesnis kaip 1 m. Ankštuose ruožuose šis atstumas turi būti ne mažesnis kaip 0,25 m, jeigu kabeliai klojami vamzdžiuose arba uždengtuose gelžbetoniniuose loviuose.

2.1.3. Tranšėjų kasimas ir užpylimas

2.1.3.1. Tranšėjų kasimas

Tranšėjos gylis parenkamas atsižvelgiant į numatomą išlyginamojo pakloto sluoksnio storį, tinklų klojimo gylį ir jų išorinius skersmenis bei tipus. Iškastos tranšėjos dugnas išlyginamas, apvalomas nuo akmenų, šiukšlių.

2.1.3.2. Pirminis (apsauginis) užpylimas

Tiesiant kabelius tranšėjose su apsauginiais vamzdžiais, pirminio užpylimo sluoksnio storis virš vamzdžio turi būti ne didesnis kaip 0,3 m ir ne mažesnis kaip 0,15 m.

Tiesiant kabelius tranšėjose be apsauginių vamzdžių, virš kabelio turi būti pilamas ne mažesnio kaip 0,1 m storio smėlio arba kitos smulkios frakcijos išsijoto grunto sluoksnis be akmenų, statybinių šiukšlių ir šlako. Jeigu vietinis gruntas atitinka nurodytus reikalavimus, pirminio užpylimo sluoksniui naudojamas iš tranšėjos iškastas gruntas.

Pirminio užpylimo sluoksnis, jeigu reikia, tankinamas rankiniu būdu arba sutrypiant kojomis. Pirmasis pirmojo užpylimo sluoksnis tankinamas tada, kai jis siekia bent iki pusės vamzdžio. Tankinama labai atsargiai, kad vamzdis nepajudėtų iš vietos.

2.1.3.3. Galutinis užpylimas

Urbanizuotoje teritorijoje pagal esamas sąlygas galutinio užpylimo sluoksniui turi būti naudojami lengvai tankinamos medžiagos. Turi būti taikomos tokios grūdėtumo normos: 1 m storio sluoksnyje (matuojant nuo vamzdžio ar kabelio viršaus) negali būti didesnių kaip 0,3 m skersmens akmenų ar skaldos atplaišių. Galutinio užpylimo sluoksnio medžiagos turi būti skirtingo grūdėtumo, kad neliktų tarpų, kurie padidina netolygaus įšalo galimybę. Neurbanizuotoje teritorijoje galima naudoti iš tranšėjos iškastą gruntą.

Signalinės juostos klojamos ne mažesniame kaip 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus. Užpilant tranšėją, signalinė juosta turi būti išlyginta.

Gruntas sutankinamas 10-20 cm sluoksniais mažosios mechanizacijos priemonėmis arba sutrypiant kojomis. Sutankinimo rodiklis (D_{Pr}) teritorijose be eismo apkrovos (pvz.: vejose) 90–95 %, o teritorijose su eismo apkrova (pvz.: šaligatviuose, aikštėse, gatvėse, keliuose) 95–98 %. Tankinamo sluoksnio storis priklauso nuo grunto tipo ir tankinimo metodo. Galima pilti ir tankinti sekantį grunto sluoksnį tik tada, kada yra sutankintas ir patikrintas apatinis sluoksnis. Sutankinimo rekomendacijos pateiktos sekančioje lentelėje:

Metodas	Sutankinimo rodiklis (D_{Pr} – modifikuotas proktoras)					
	85 %		95 %		98 %	
	Sluoksnio storis, m	Pakartojimų skaičius	Sluoksnio storis, m	Pakartojimų skaičius	Sluoksnio storis, m	Pakartojimų skaičius
Tankinama kojomis	0,1	1	0,1	3	-	-
Tankinama vibro plokšte 50–100 kg	0,2	1	0,2	4	0,1	4

Pastaba: jei gruntas tankinamas mechanizuotai, minimalus pirmojo sluoksnio storis virš vamzdžio ar kabelio turi būti 25-30 cm.

2.1.4. Vamzdžių klojimas tranšėjose

Klojant kabelių vamzdžius žemėje, mažiausias horizontalusis atstumas tarp kabelių vamzdžiuose, taip pat tarp kabelių vamzdžiuose ir kitų kabelių ir statinių turi būti toks pat kaip ir kabelių, nutiestų be vamzdžių.

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

Klojant vamzdžius būtina užtikrinti, kad nebūtų viršytas vamzdžių gamintojų nustatytas didžiausias leistinas vamzdžių lenkimo spindulys.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	8	16	0

Esant reikalui, vamzdžiai pjaunami smulkiadančiu pjūklų. Pjovimo plokštuma turi būti statmena vamzdžio ašinei linijai. Likusios šerpės pašalinamos dilde arba peiliu. Prieš sujungiant vamzdžius, nuo abiejų vamzdžių galų nuvalomas smėlis, purvas ir kiti nešvarumai.

Vamzdžių sujungimai turi būti sandarūs, o galai laikinai užsandarinami kamščiais.

2.1.5. Kabelių tiesimas vamzdžiuose

Kabelių vamzdžių, jų galinių angų ir sandūrų paviršius turi būti lygus ir nuvalytas, kad tempiamų kabelių apvalkalai nebūtų mechanškai sugadinami. Prieš tempiant kabelį, vamzdžiai turi būti išvalyti nuo grunto ir šiukšlių.

Trinties jėgai sumažinti, kabelį reikia tepti specialiais, trintį mažinančiais, aplinką neteršiančiais ir kabelių apvalkalams nekenksmingais produktais.

2.2. Kabelių movų montavimas

Visų tipų movos montuojamos laikantis šių movų gamintojo instrukcijų.

Montuojant kabelių movas ir galūnes, kabelio gyslų lenkimo vidinės kreivės spindulio santykis su gyslos perskaičiuotu skersmeniu turi būti ne mažesnis kaip nurodyta kabelių standartuose arba gamintojų techniniuose dokumentuose.

Movų montavimo vietoje (patalpoje, palapinėje ir pan.) oro temperatūra turi būti ne žemesnė kaip +5°C kabeliams plastikine izoliacija. Kad nepakenkti kabelių izoliacijai ir jų apvalkalams būtina stebėti, kad dėl movų montavimo lankstomi kabelių galai turėtų ne žemesnę, negu leidžia gamintojas, temperatūrą. Todėl šaltuoju metų laiku movų montavimo vietoje būtina naudoti specialius šildytuvus reikiamai aplinkos temperatūrai pasiekti.

2.3. Apšvietimo montavimas

2.3.1. Apšvietimo atramų montavimas

Pamatai įrengiami grunte iškasus arba išgręžus atitinkamo gylio duobes. Duobių dugnas išlyginamas ir sutankinamas iki $D_{Pr} \geq 0,97 E_{v2} \geq 45$ MPa.

Pamatai užpilami iškastiniu tankliu (smėliniu) gruntu, kuris sutankinamas 10-20 cm sluoksniais iki $D_{Pr} \geq 0,95 E_{v2} \geq 30$ MPa. Galima pilti ir tankinti sekantį grunto sluoksnį tik tada, kada yra sutankintas ir patikrintas apatinis sluoksnis. Tankinant užpilamą gruntą su vibro plokšte, minimalus apsauginio sluoksnio storis virš inžinerinių tinklų turi būti 25 cm.

Įrengiant flanšinių atramų pamatus vejose, pamatų viršus turi būti iškilęs 5-10 cm virš žemės paviršiaus. Įrengiant įleidžiamų atramų pamatus, pamatų viršus turi būti iškilęs tiek, kad atramos reguliavimo varžtai būtų 2-5 cm virš žemės paviršiaus.

Montuojant apšvietimo magistralines kabelių linijas atramų cokolinėje dalyje arba specialioje atsišakojimo dėžutėje leidžiama kabelio laidininkus perpjauti sujungiant juos specialiais gnybtais. Atramų cokolinėje dalyje turi būti įrengiami šviestuvų apsaugos įtaisai.

Atramų metaliniai korpusai turi būti įnulinami prijungiant prie magistralinės linijos apsauginio nulinio laido PEN ir įžeminami prijungiant prie atramoje įrengto pakartotinio įžemintuvo. Įžemintuvo varža turi būti ne didesnė kaip 30 Ω , o atstojamoji varža – ne didesnė kaip 10 Ω .

2.3.2. Šviestuvų montavimas ant metalinių atramų

Atšakų nuo išorinio apšvietimo linijų iki šviestuvų varinių laidininkų skerspjūvis turi būti 1,5 mm².

Maitinimo laidai neturi būti sujungiami šviestuvų tvirtinimo gembų, vamzdžių ir kitų tvirtinimo konstrukcijų viduje. Laidų sujungimo vietos turi būti prieinamos apžiūrėti.

Į šviestuvo armatūrą laidai turi būti įtraukiami taip, kad įvedimo vietoje nebūtų pažeidžiama izoliacija ir lizdo kontaktai nebūtų tempiami.

Ant metalinių atramų montuojami išorinio apšvietimo šviestuvai turi būti įnulinami apsauginiu laidininku (PE) (šviestuvai neįnulinami, jeigu jie turi dvigubą izoliaciją (II elektros saugos klasę)).

2.4. Įžeminimo ir įnulinimo montavimas

2.4.1. Įžemintuvų montavimas

Projekte nurodytas įžemintuvų dydis yra apytikslis. Įžeminimo įrenginio montavimo metu, jų dydis tikslinamas matuojant įžeminimo įrenginio varžą.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	9	16	0

Įžemintuvai įrengiami 0,5–0,7 m gylyje ir 0,8–1 m atstumu nuo statinių pamatų ar pagrindų. Sujungimus reikia apsaugoti nuo korozijos panaudojant antikorozinę juostą. Įžeminimo strypų tarpusavio sujungimams, kaip papildomą apsaugą nuo korozijos, reikia naudoti antikorozinę pastą. Įžemiklių įkalimui reikia naudoti įkalimo galvutę ir smailų antgalį.

Įžemintuvai neturi būti įrengiami virš žemėje esančių inžinerinių komunikacijos tinklų. Įžeminimo įrenginiai neturi būti įrengti tose vietose, kur gruntą gali išdžiovinti šilumos vamzdynai ar kiti šalutiniai šilumos šaltiniai.

Transėjose nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti užpilti vienalyčiu, smulkiu ir rišliu gruntu.

2.4.2. Įžeminimo ir apsauginių laidininkų sujungimas ir prijungimas

Įžeminimo ir apsauginiai laidininkai, nutiesti grunte, turi būti sujungiami suvirinant. Patalpose arba lauke, kur aplinka chemiškai neaktyvi, nutiesti laidininkai sujungiami varžtais, jungėmis ir pan. Įžemintuvų iš spalvotųjų arba jais padengtų metalų požeminiams elementams sujungti naudojamos specialios jungės arba termo suvirinimas. Jungties kontaktai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir atsipalaidavimo.

Įžeminimo ir apsauginiai laidininkai prie įžeminamų ar įnulinamų įrenginių dalių matomose ir apžiūrėti prieinamose vietose turi būti prijungti varžtais. Varžtais sujungti kontaktai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir atsipalaidavimo.

2.5. Žymėjimai

2.5.1. Bendrieji reikalavimai

Visa įranga, korpusai ir kabeliai turi būti patikimai sužymėti. Žymėjimai turi būti suprantami, neištrinami ir lengvai įskaitomi. Žymėjimai turi atitikti projektinius žymėjimus ar kitą techninę dokumentaciją. Visi žymėjimai turi būti suderinti su užsakovu.

2.5.2. Kabelių linijų žymėjimas

Kiekviena KL turi turėti savo numerį arba pavadinimą. Atvirai nutiesti kabeliai ir visos movos turi turėti žymenis, kuriuose nurodomas linijos numeris arba pavadinimas, įtampa, kabelių tipai, gyslų skaičius ir skerspjūviai, montavimo data. Papildomai nurodomas ir kabelių galinių movų linijos ilgis.

Apskritimo formos žymenys naudojami aukštesnės kaip 1000 V įtampos kabeliams žymėti, o stačiakampio – iki 1000 V.

Kabelių galinių movų žymenyse turi būti nurodyta:

- objekto, į kurį nutiesta kabelių linija, pavadinimas;
- kabelio ant kurio sumontuota galinė mova markė;
- visos kabelių linijos ilgis;
- movos montavimo data.

2.5.3. Apšvietimo atramų žymėjimas

Ant apšvietimo atramų 1,7–2 m aukštyje nuo žemės paviršiaus, į gatvės važiuojamosios dalies pusę, turi būti pažymėtas atramos numeris. Žymenų simboliai turi būti ne mažesni nei 5 cm aukščio.

2.5.4. Įžeminimo ir apsauginių laidininkų žymėjimas

Įžeminimo laidininko prijungimo prie įrenginio gnybtas ir pan. turi būti paženklinti apsauginio įžeminimo ženklų $\perp$. Neturi būti ženklinama lipniais ženklais.

Apsauginio įžeminimo ir įnulinimo laidininkai turi būti pažymėti žalia ir geltona spalvomis. Apsauginio įžeminimo šynos turi būti dažomos suglaustomis nuo 15 iki 100 mm lygaus pločio žalios ir geltonos spalvų skersinėmis juostelėmis per visą ilgį arba apsauginio įžeminimo laidininkai pažymimi nuo 15 iki 100 mm vienodo pločio žalios ir geltonos spalvų skersinių juostelių deriniu. Šiam tikslui naudojamas ir termiškai susitraukiantis vamzdelis su žalios ir geltonos spalvų išilginių juostelių deriniu.

Spalvos turi būti lengvai skiriamos, žymėjimo medžiagos ar dažai ilgaamžiai.

2.6. Bandymai, matavimai, paleidimai-derinimai

Įrengus (sumontavus) 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 normų ir apimčių aprašu. Įrenginį eksploatuojančios įmonės patikrinimus reglamentuojantys dokumentai ir Elektros įrenginių bandymo normų ir apimčių aprašo reikalavimai taikomi, jeigu jie neprieštarauja gamintojų techniniuose dokumentuose nustatytiems reikalavimams.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	10	16	0

Pagaminti elektros įrenginiai turi būti išbandyti gamintojo, taikant nurodytus jo techniniuose dokumentuose reikalavimus.

Elektros įrenginiai arba statybos produktai (pavyzdžiui, elektros linijos, skirstyklos ir pan.), gauti statybos proceso metu, juos pažeidus transportavimo ir montavimo metu, kilus abejonų, kad gaminio parametrai neatitinka gamintojo naudojimo dokumentuose nurodytų ir pakartotinai naudojamų (išmontuotų), turi būti atliekami jų bandymai ir parametrų matavimai vadovaujantis norminiais dokumentais.

Be numatytų bandymų ir matavimų, turi būti atliekama įrenginių apžiūra ir jų mechaninės dalies patikra.

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.

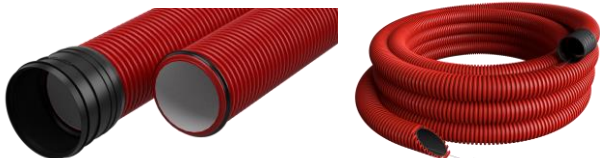
Įvertinus bandymų ir matavimų rezultatus, nustatoma elektros įrenginių techninė būklė ir daromos išvados dėl jų tinkamumo naudoti.

DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_TS	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	11	16	0

3. REIKALAVIMAI MEDŽIAGOMS, GAMINIAMS IR ĮRENGINIAMS

3.1. Kabelių tiesimo lauke medžiagos

3.1.1. Atviru būdu žemėje klojami kabelių apsauginiai gofruoti vamzdžiai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Standartai	LST EN 61386-1 LST EN 61386-24	
2.	Medžiaga	PP arba PE (HDPE, LDPE)	
3.	Vamzdžio išorinė sienelė	Gofruota	
4.	Vamzdžio vidinė sienelė	Lygi	
5.	Vamzdžio išorinės sienelės spalva	Raudona arba juoda	
6.	Vamzdžio išorinis skersmuo	50 mm	
7.	Atsparumas smūgiams pagal LST EN 61386-24	Normalus (angl. N – normal)	
8.	Atsparumas gniuždymui pagal LST EN 61386-24	≥ 750 N	
9.	Vamzdžio lenkimas posūkiuose	Posūkiuose ir užvedimuose į objektus naudoti specialias alkūnes arba lankstų (≥ 450 N atsparumo gniuždymui) apsauginį vamzdį.	
10.	Vamzdžių sujungimo būdas	Kartu tiekiamos sujungimo movos	
11.	Vamzdžių sujungimo sandarumas	≥ 0,5 bar (visuose vamzdžių sujungimo vietose turi būti naudojami papildomi guminiai sandarinimo žiedai).	
12.	Eksplotavimo sąlygos	Žemėje	
13.	Aplinkos temperatūra	-20 ... +60 °C	
14.	Analogo pavyzdys: 		

3.1.2. Elektros kabelių signalinės juostos

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Standartas	LST EN 12613	
2.	Medžiaga	PP arba PE (LDPE)	
3.	Spalva	Geltona	
4.	Juostos plotis	≥ 100 mm	
5.	Juostos storis	≥ 0,1 mm	
6.	Ant juostos turi būti juodos spalvos užrašas	„Dėmesio! Kabelis“ arba „KABELIS“	
7.	Atsparumas tempimui pagal LST EN 12613	≥ 200 N	
8.	Pakavimo kiekis	≥ 50 m	
9.	Eksplotavimo sąlygos	Žemėje	
10.	Aplinkos temperatūra	-35 ... +35 °C	
11.	Analogo pavyzdys: 		

3.2. Kabeliai, movos

3.2.1. Galios kabeliai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Kabelio charakteristikos ir konstrukcija pagal	HD 603, HD 604, IEC 60502-1	

DOKUMENTO ŽYMUO

TI-TDP-23-03-E_TS

LAPAS

LAPŲ

LAIDA

12

16

0

	vieną iš standartų		
2.	Vardinė įtampa U_0/U (U_m)	$\geq 0,6/1$ (1,2) kV	
3.	Laidininko medžiaga	Aluminis	
4.	Laidininkų skaičius	4	
5.	Laidininkų skerspjūvio plotas	16 mm ²	
6.	Laidininkų tipas pagal EN 60228	1 klasė (vienvielis/monolitinis „RE/SE“) arba 2 klasė (daugiavielis „RM/SM“)	
7.	Laidininkų izoliacija	XLPE	
8.	Maksimali laidininkų ilgalaikė temperatūra	$\geq +90$ °C	
9.	Gyslų žymėjimas	Spalvinis pagal HD 308	
10.	Išorinis apvalkalas	PVC, PE arba behalogenis mišinys. Atsparus UV spinduliams.	
11.	Ugnies plitimas	Nepalaikantis degimo pagal EN 60332-1-2	
12.	Eksploatavimo sąlygos	Lauke, žemėje	
13.	Aplinkos temperatūra	-30 ... +35 °C	
14.	Minimali aplinkos temperatūra montuojant	≤ -10 °C	
15.	Minimalus lenkimo spindulys montavimo metu	$\leq 12xD$ (D – išorinis kabelio skersmuo)	
16.	Analogo pavyzdys: 		

3.2.2. Instaliaciniai kabeliai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Kabelio charakteristikos ir konstrukcija pagal vieną iš standartų	LST 2010, LST 2011, EN 50525-1	
2.	Vardinė įtampa U_0/U	$\geq 450/750$ V	
3.	Laidininko medžiaga	Varis	
4.	Laidininkų skaičius	3	
5.	Laidininkų skerspjūvio plotas	1,5 mm ²	
6.	Laidininkų tipas pagal EN 60228	1 klasė (vienvielis/monolitinis „U“) arba 2 klasė (daugiavielis „R“)	
7.	Laidininkų izoliacija	PVC, XLPE arba behalogenis mišinys	
8.	Maksimali laidininkų ilgalaikė temperatūra	$\geq +70$ °C	
9.	Gyslų žymėjimas	Spalvinis pagal HD 308	
10.	Išorinis apvalkalas	PVC arba behalogenis mišinys. Atsparus UV spinduliams.	
11.	Ugnies plitimas	Nepalaikantis degimo pagal EN 60332-1-2	
12.	Eksploatavimo sąlygos	Lauke	
13.	Aplinkos temperatūra	-30 ... +35 °C	
14.	Minimali aplinkos temperatūra montuojant	≤ -5 °C	
15.	Minimalus lenkimo spindulys	$\leq 12xD$ montavimo metu $\leq 6xD$ galutinis lenkimas (D – išorinis kabelio skersmuo)	
16.	Analogo pavyzdys: 		

3.2.3. Kabelių movos

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Charakteristikos, konstrukcija ir bandymai pagal vieną iš standartų	EN 50393 (HD 623 S1, VDE 0278)	
2.	Vardinė įtampa U_0/U (U_m)	$\geq 0,6/1$ (1,2) kV	
3.	Movos tipas	Galinė mova	

DOKUMENTO ŽYMUO

TI-TDP-23-03-E_TS

LAPAS

LAPŲ

LAIDA

13

16

0

4.	Movos technologija	Termiškai susitraukianti	
5.	Kabelio laidininkų skaičius	4	
6.	Kabelio laidininkų skerspjūvio plotas	16 mm ²	
7.	Kabelio laidininkų izoliacija	Plastiko (PVC, PE, XLPE)	
8.	Išorinės izoliuojančios medžiagos	Užtikrina patikimą movos hermetiškumą. Atsparios atmosferos veiksniams. Atsparios UV spindulių poveikiui.	
9.	Eksploatavimo sąlygos	Lauke	
10.	Aplinkos temperatūra	-30 ... +35 °C	
11.	Tarnavimo laikas	Ne mažesnis kaip kabelio	

3.3. Apšvietimo atramos

3.3.1. G/b pamatai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Medžiaga	Gelžbetonis	
2.	Betonas	≥ C25/30	
3.	Dydis	Pagal montuojamos atramos dydį, svorį, gamintojo nurodymus.	
4.	Atramos montavimas	Įleidžiant atramą į pamatą	
5.	Atramos tvirtinimo detalės	Nerūdijančio plieno A2 arba karštai cinkuotos pagal EN1461.	
6.	Plyšio tarp įleidžiamos atramos ir pamato uždengimas	Tarpinė guma	

3.3.2. Apšvietimo atramos

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Atramos aukštis virš žemės paviršiaus	5 m	
2.	Konstrukcija	Kūginė	
3.	Montavimas	Įleidžiama į pamatą	
4.	Priežiūros langas	Virš žemės paviršiaus 0,5-1,2 m	
5.	Medžiaga	Plienas. Karštai cinkuotas pagal EN1461.	

3.3.3. Atsišakojimo gnybtai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Gnybtai garantuojantys paprastą ir patikimą montavimą. Tinkantys 1,5-35 mm ² skerspjūvio aliumininiais ir variniams laidams. Izoliacinė korpuso dalis iš degimo nepalaikančios medžiagos (termoplastiko). Su užspaudžiamais dangteliais (gaubtais) papildomai apsaugai.		
2.	Tipo pavyzdys (vaizduojamas tipas, o ne konkreti išvaizda): 		

3.3.4. Perėjų šviestuvai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Sertifikatai	ENEC arba ENEC+	
2.	Montavimas	Ant atramos	
3.	Vardinė įtampa, dažnis	230 V, 50 Hz	
4.	Elektrosaugos klasė	≥ I	
5.	Apsaugos apdangalais laipsnis	≥ IP65	
6.	Atsparumo smūgiams laipsnis	≥ IK08	
7.	Šviesos šaltinio tipas	Šviesos diodų (LED)	

DOKUMENTO ŽYMUO

TI-TDP-23-03-E_TS

LAPAS

LAPŲ

LAIDA

14

16

0

8.	Šviestuvo galia (su maitinimo šaltiniu)	≤ 50 W	
9.	Šviesos srautas (išeinančio iš šviestuvo)	≥ 6600 lm	
10.	Šviestuvo šviesinis efektyvumas	≥ 130 lm/W	
11.	Spalvinė temperatūra	5700 K, ±200K	
12.	Spalvų atkūrimo indeksas (Ra/CRI)	≥ 70	
13.	Optikos tipas	Vienkryptė optika skirta perėjios kryptiniam apšvietimui.	
14.	Tarnavimo laikas	≥100 000 val. (L80)	
15.	Šviestuvo valdymas	Šviesos intensyvumas kontroliuojamas nuo integruoto laikmačio 30-100% intervale.	
16.	Papildomos funkcijos	Valdomo intensyvumo LED šviestuvai su automatine pakopine pritemdymo funkcija. Šviesos srauto sumažinamo diapazonas 30-100%: nuo įjungimo iki 22:00 – 100%; nuo 22:00 iki 23:00 – 70%; nuo 23:00 iki 5:30 – 30...50%; nuo 5:30 iki 6:30 – 70%; nuo 6:30 iki išjungimo – 100%. Gatvių apšvietimą eksploatuojančiai įmonei pateikiamas įrenginys, programa, kuri(-s) leistų pagal poreikį keisti, reguliuoti šviestuvų pritemdymo parametrus. Pateikiamas įrenginio, programos vartotojo vadovas lietuvių kalba.	
17.	Korpusas ir detalės	Aliuminis, padengtas antikorozine danga, atsparus ultravioletiniams spinduliams. Korpuso viršus be briaunų, kuriose kauptųsi drėgmė ir nešvarumai.	
18.	Naudojimo sąlygos	Lauke	
19.	Aplinkos temperatūra	-25 ...+35 °C	
20.	Tipo pavyzdys (vaizduojamas tipas, o ne konkreti išvaizda):		

3.4. Įžeminimas

3.4.1. Įžeminimo strypai

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Standartai	LST EN IEC 62561-2	
2.	Medžiaga	Karštai cinkuotas plienas	
3.	Padengimas	≥ 45 μm (350 g/m ²) cinko danga	
4.	Diametras	≥ 16 mm	
5.	Strypus jungianti mova	Srieginė arba užsispresuojanti	
6.	Analogo pavyzdys:		

DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_TS	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	15	16	0

		
--	---	--

3.4.2. Įžeminimo vielos

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga	Atitinka
1.	Standartai	LST EN IEC 62561-2	
2.	Medžiaga	Karštai cinkuotas plienas	
3.	Padengimas	$\geq 45 \mu\text{m}$ (350 g/m ²) cinko danga	
4.	Diametras	$\geq 10 \text{ mm}$	
5.	Analogo pavyzdys: 		

3.4.3. Kitos įžeminimo medžiagos

3.4.3.1. Įžeminimo strypo kalimo galvutė

Skirta įžeminimo strypo kalimui, kad kalant nebūtų sugadinama strypo mova. Pagaminta iš grūdinto plieno.

3.4.3.2. Įžeminimo strypo įkalimo smaigalys

Skirtas palengvinti įžeminimo strypo įkalimą. Montuojamas ant pirmojo strypo galo.

3.4.3.3. Jungtys ir gnybtai

Atitinkantys LST EN 62561-1.

3.4.3.4. Antikorozinė pasta

Skirta srieginių ir varžtais jungiamų paviršių, bei įžeminimo strypų sujungimų papildomai apsaugai nuo korozijos ir geresniam elektriniam kontaktui.

3.4.3.5. Antikorozinė juosta

Skirta apsaugoti požeminius ir antžeminius sujungimus nuo aplinkos poveikio (oro, drėgmės, vandens). Pagaminta iš petrolatu padengto sintetinio pluošto audinio, atspari UV spinduliams, su korozijos inhibitoriais ir priedais padidinančiais sukibimą.

DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_TS	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	16	16	0

SAŅAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS

1. DARBAI ĮSKAITANT MEDŽIAGAS, GAMINIUS IR ĮRENGINIUS

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	MP-269				
1.	0,4 kV saugiklio lyduko keitimas. - Saugiklis 32A.	- -	vnt.	3	
	Vamzdžių klojimas				
2.	Tranšėjos kasimas ir užpylimas mechanizuotai I-II gr. grunte	2.1	m	24	34 m
3.	Tranšėjos kasimas ir užpylimas rankiniu būdu I-II gr. grunte	2.1	m	10	
4.	Grunto tankinimas vibroplokštėmis	2.1	m³	6,46	0,19 m³ x 34 m
5.	Kabelių apsaugos plastikinio gofruoto vamzdžio klojimas tranšėjoje, kai vamzdžio skersmuo 32-63 mm. - Atviru būdu žemėje klojamas kabelių apsauginis gofruotas vamzdis Pls D50mm 750N.	2.1 3.1.1	m	34	
6.	Signalinės juostos paklojimas tranšėjoje. - Elektros kabelių signalinė juosta 100x0,1mm.	2.1 3.1.2	m	34	
	Kabelių tiesimas				
7.	Kabelio įtraukimas į paklotus vamzdžius tranšėjose, kai 1 m kabelio masė iki 1 kg. - Viso 42 m Galios kabelis 1kV Al 4x16mm².	2.1 3.2.1	m	34	Medžiagų kiekis su galų užvedimu
8.	1 kV iki 70 mm² skersp. kabelio galinės movos montavimas. - 1kV 4x16mm² kabelio su plastikine izoliacija termosusitraukianti galinė mova.	2.2 3.2.3	vnt.	4	
9.	Laido, kabelio ženklėjimas žymenų plokšte. - Kabelio žymuo su dirželiu.	2.5.2 -	vnt.	4	
10.	Kabelio izoliacijos varžos matavimas	2.6	vnt.	2	
11.	Grandinės „fazė-nulis“ varžos matavimas	2.6	vnt.	1	
	Apšvietimo atramos				
12.	Cinkuoto apšvietimo stulpo montavimas gelžbetonio pamate, kasant duobę rankiniu būdu, kai stulpo aukštis iki 6,5 m. - G/b pamatas su tarpine guma. - Apšvietimo atrama Pln k.c. H=5m.	2.3.1 3.3.1 3.3.2	vnt.	2	
13.	Metalinės atramos kabelio sujungimo ir apsaugos montavimas. - Atsišakojimo gnybtai 3 vnt. 4x(1,5-35mm²) ir 1 vnt. 6x(1,5-35mm²) su dangteliais. - Saugiklis 6A su lizdu 16A (LFB analog.).	2.3.1 3.3.3 -	vnt.	2	
14.	Kabelio įtraukimas į vamzdį (atramos vidų).	2.3.1	m	10	

0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.				PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHINIS DARBO PROJEKTAS	
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS SAŅAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS	LAIDA
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS			0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_SŽ	
				LAPAS	LAPŲ
				1	2

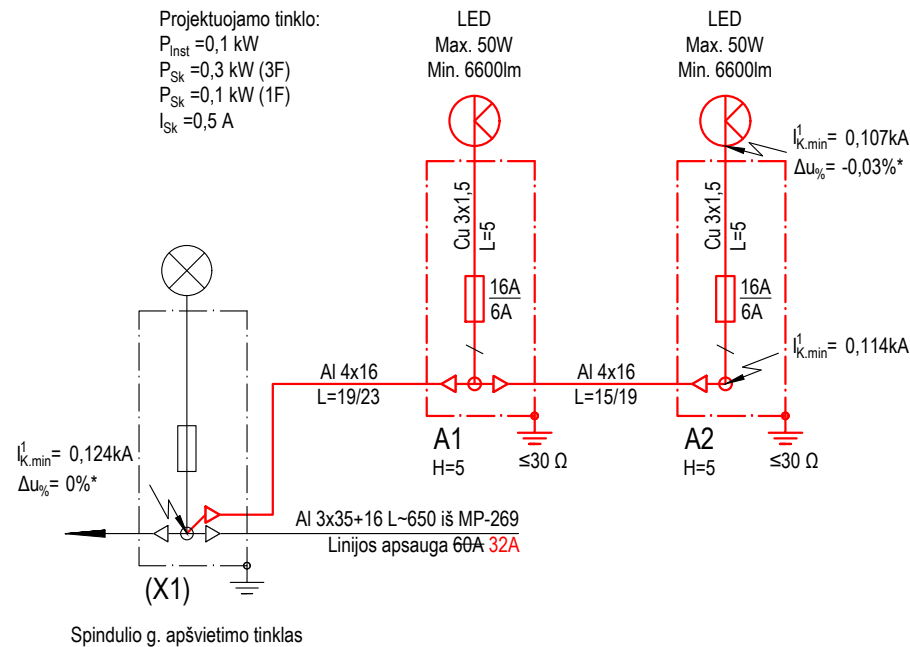
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
	- Instaliacinis kabelis 750V Cu 3x1,5mm ² .	3.2.2			
15.	Kabelio izoliacijos varžos matavimas	2.6	vnt.	2	
16.	Šviestuvo gatvės apšvietimui montavimas ant įrengtos atramos. - Perėjos šviestuvai IP65 IK08 LED 6600lm (130lm/W) 5700K 100000val. (L80).	2.3.2 3.3.4	vnt.	2	
	Įžeminimas				
17.	Įžeminimo įrengimas iš vieno elektrodo iki 3 m ilgio su horizontalia įžeminimo šyna iki 1 m ilgio. - 2 vnt. Įžem. strypas Pln k.c. D16mm L=1,5m. - 1 m Viela Pln k.c. D10mm. - 1 kompl. Strypo kalimo galvutė ir smaigalys, jungtis, antikorozinės medžiagos.	2.4 3.4.1 3.4.2 3.4.3	kompl.	2	
18.	Kiekvienam sekančiam horizontalios įžeminimo šynos metrui virš 1 m įrengimui pridėti. - Viela Pln k.c. D10mm.	2.4 3.4.2	m	2	
19.	Įžemintuvo varžos matavimas	2.6	vnt.	2	
20.	Grandinės patikrinimas tarp įžemiklių ir įžemintų elementų (prijungimo taškas)	2.6	vnt.	2	

2. KITOS IŠLAIDOS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	Išpildomosios geodezinės nuotraukos parengimas	-	kompl.	1	

DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_SŽ	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	2	2	0

APŠVIETIMO TINKLŲ SCHEMA

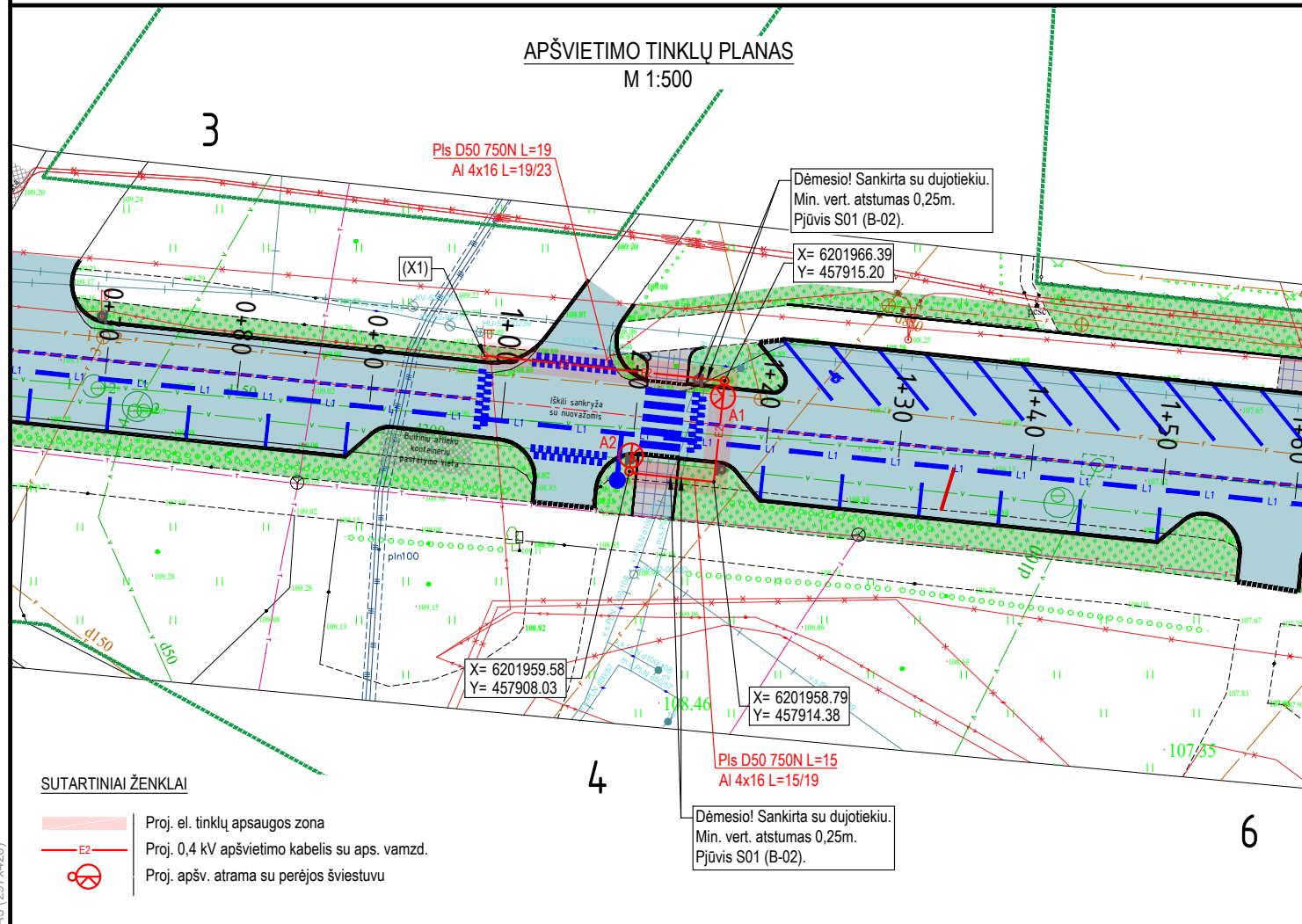


SUTARTINIAI ŽENKLAI

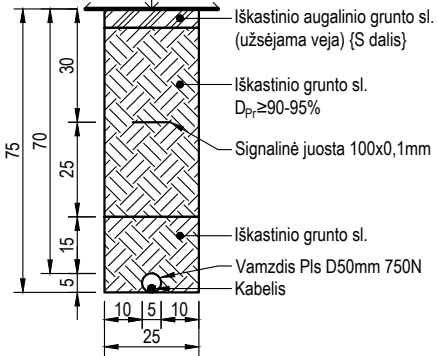
Esama
Projektuojama

APŠVIETIMO TINKLŲ PLANAS

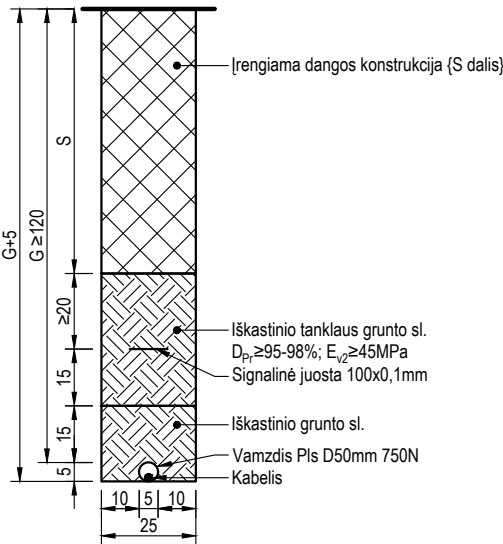
M 1:500



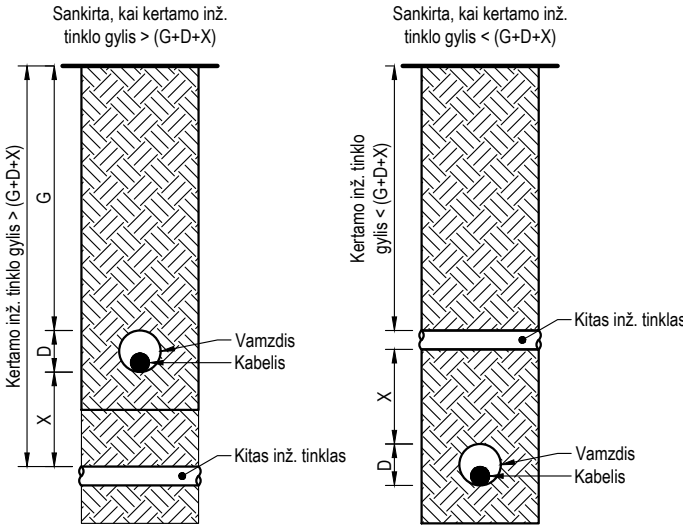
P01 KL TRANŠĖJA ŽALIOSIOSE ZONOSE
M 1:20 (cm)



P02 KL TRANŠĖJA DANGOS ZONOSE
M 1:20 (cm)



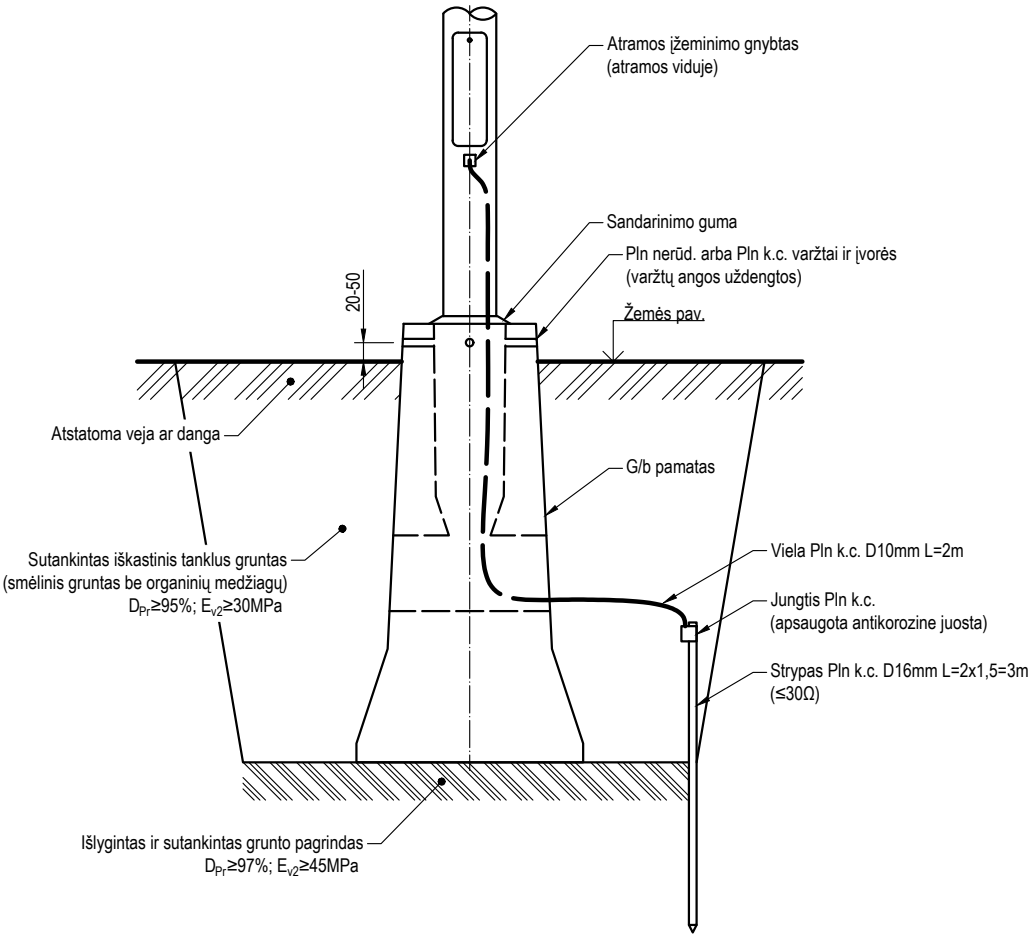
S01 KL SANKIRTOS SU KITAIS POŽEMINIAIS TINKLAIS
M 1:20 (cm)



- G - tiesiamo tinklo minimalus gylis;
D - tiesiamo tinklo diametras;
- X - minimalus vertikalus atstumas nuo tiesiamos apsaugotos el. kabelių linijos iki kito požeminio tinklo:
- 50 cm iki neapsaugoto ryšių kabelio, šiluminės trasos;
 - 25 cm iki vandentiekio, ūkinių ir fekalinių nuotekų, drenažo, lietaus vandens kanalizacijos, dujotiekio ir naftotiekio vamzdyno;
 - 15 cm iki ryšių kanalizacijos, apsaugoto ryšių kabelio.
 - 10 cm iki elektros kabelio.

0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR	TVARIINŽINERIJA 			PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHNINIS DARBO PROJEKTAS	
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS TRANŠĖJŲ IR SANKIRTŲ PJŪVIAI M 1:20	LAIDA
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS			0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_B-02	LAPAS
					LAPŲ
					11

D01 APŠVIETIMO ATRAMOS PAMATO IR ĮŽEMINIMO MONTAVIMAS
M 1:20 (mm)



0	2023	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR	TVARIINŽINERIJA 			PROJEKTO PAVADINIMAS SPINDULIO GATVĖS ŠIAULIUOSE KAPITALINIO REMONTO IR LIETAUS NUOTEKŲ TINKŲ ĮRENGIMO TECHINIS DARBO PROJEKTAS	
36473	PV	DAIVA DAMBRAUSKIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
36701	PDV	VALDAS JUNEVIČIUS		APŠVIETIMO ATRAMOS PAMATO MONTAVIMAS M 1:20	0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS ŠIAULIŲ M. SAV. ADMINISTRACIJA			DOKUMENTO ŽYMUO TI-TDP-23-03-E_B-03	LAPAS 1
					LAPŲ 1

PRIDEDAMI DOKUMENTAI



UŽDAROJI AKCINĖ BENDROVĖ „ŠIAULIŲ GATVIŲ APŠVIETIMAS“

Stadiono g. 2, LT-76331 Šiauliai.

Tel. (8 41) 525 659, el. p. gat.apsvietimas@sga.lt

Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 144129510.

GATVĖS APŠVIETIMO ELEKTROS TINKLŲ PRISIJUNGIMO/PROJEKTAVIMO

SĄLYGOS Nr. 10-48

(pagal UAB „Tvari inžinerija“ prašymą 2023-05-11, Nr. TI-23-03-PTS (ŠGA) raštą, pateikiama el. paštu daiva@tvvari.in)

Parengta: 2023-05-16

Galioja iki: 2025-05-16

1. GATVIŲ APŠVIETIMO ELEKTROS TINKLŲ PRISIJUNGIMO/PROJEKTAVIMO SĄLYGOS IŠDUODAMOS:

apšvietimo projektavimui naujai įrengiamai perėjai Spindulio g. Planuojamoje darbų zonoje yra įrengtas apšvietimas priklausantis UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“ prijungtas iš MP - 269. Rengiant projektą esamas tinklas privalo būti pertvarkytas taip kad atitiktų architektūrinius ir normatyvinių dokumentų reikalavimus, bei užsakovo sumanymą.

2. TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 2.1. Gatvės apšvietimo elektros tinklus projektuoti pagal STR 2.06.04:2014 „Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai“ XXI skyriaus „Gatvių apšvietimas“, „Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės“, „Inžinerinių saugaus eismo priemonių projektavimo ir naudojimo rekomendacijos“ R ISEP 10 VII skyriaus „Apšvietimas“ ir kitų galiojančių teisės aktų reikalavimus.
- 2.2. Pėsčiųjų ir dviračių takų apšvietimą projektuoti vadovaujantis standartu LST EN 13201 (2, 3, 4 dalys), „Pėsčiųjų ir dviračių takų projektavimo rekomendacijomis“ R PDTP 12.
- 2.3. Apšvietimo tinklus projektuoti požeminiu elektros kabeliu. Kabelio laidininkų tipą ir skerspjūvį parinkti pagal leistinus įtampos nuostolius.
- 2.4. Kabelį per visą ilgį apsaugoti apsauginiu vamzdžiu. Vamzdžiai turi atitikti standarto LST EN 61386-24 „Vamzdžių sistemos kabeliams tvarkyti. 24 dalis. Ypatingieji reikalavimai. Požeminės vamzdžių sistemos“ reikalavimus. Per įvažiavimus ir gatvės važiuojamąją dalį vamzdžiai turi būti skirti naudoti zonose su didelėmis apkrovomis.
- 2.5. Apšvietimo stulpai turi būti pagaminti iš nerūdijančio metalo, anoduoto aliuminio arba metaliniai padengti karšto cinkavimo būdu vidinėje ir išorinėje pusėje.
- 2.6. Stulpų aukštis, spalva ir kiti parametrai turi būti parinkti įvertinant reikalavimus teritorijos architektūriniais sprendimais.
- 2.7. Esant reikalui įrengti kryptinį pėsčiųjų perėjų apšvietimą, apšvietimo stulpai įrengiami abiejose kelio (gatvės) važiuojamosios dalies, ar įvažiavimų į teritorijas, pusėse taip, kad pėstieji įžengiantys į pėsčiųjų perėją būtų apšviečiami iš atvažiuojančio vairuotojo pusės, pastarojo neakinant.
- 2.8. Apšvietimo stulpus projektuoti žalioje juostoje tarp gatvės ir šaligatvio, o jeigu tokia juosta neprojektuojama – už šaligatvio ribų.
- 2.9. Šviestuvų apsaugai užtikrinti, projektuoti LFB16 tipo arba analogiškus saugiklius atramoje.
- 2.10. Atramų viduje, kabelių komutavimui projektuoti kabelių rinkles su integruotu, užspaudžiamu dangteliu ir papildomu kontaktu (ne daugiau kaip 1,5 mm² skerspjūvio laidui) šviestuvo prijungimui.
- 2.11. Gatvės apšvietimo šviestuvus projektuoti su LED (Light emitting diode) ekonomiškais, mažai elektros energijos naudojančiais šviesos šaltiniais. Šviestuvų šviesinis efektyvumas, įvertinus šviesos nuostolius optikoje, turi būti ne mažiau, kaip 130 lm/W, šviestuvų šviesos srauto spalvinė temperatūra ne daugiau 3000 K.
- 2.12. Pėsčiųjų perėjų kryptinio apšvietimo stulpai įrengiami abiejose kelio (gatvės) važiuojamosios dalies pusėse taip, kad pėstieji įžengiantys į pėsčiųjų perėją būtų apšviečiami iš atvažiuojančio vairuotojo pusės, pastarojo neakinant.

- 2.13. Pėsčiųjų perėjų apšvietimo šviestuvus projektuoti su kryptiniais, (asimetrinė šviesos pasiskirstymo diagrama), LED (Light emitting diode) ekonomiškais, mažai energijos naudojančiais šviesos šaltiniais. Šviestuvų šviesos srauto spalvinė temperatūra turi būti ne mažiau 5000 K.
- 2.14. Gatvės apšvietimo šviestuvų galią paskaičiuoti vadovaujantis CEN/TR 13201-1:2014 „Kelių apšvietimas. 1 dalis. Apšvietimo klasių parinkimo vadovas“, LST EN 13201-2:2016 „Kelių apšvietimas. 2 dalis. Eksploatacinių charakteristikų reikalavimai.“ atsižvelgti į „TRANSPORTO ORGANIZAVIMO ŠIAULIŲ MIESTE SPECIALUSIS PLANAS SPRENDINIAI. 13 PRIEDAS. GATVIŲ APŠVIETIMO KLASĖS“ reikalavimus.
- 2.15. Pėsčiųjų perėja turi būti apšviesta taip, kad tamsiuoju paros metu arba esant blogam matumui, abejomis kryptimis važiuojantys vairuotojai gerai matytų žmones, esančius pėsčiųjų perėjoje ir pėsčiuosius, besirengiančius kirsti kelią (gatvę), šaligatvyje (pėsčiųjų take). Apšvietimas taip pat turi užtikrinti pėsčiųjų perėjos kelio ženklų, vertikaliojo ir horizontaliojo ženklinimo apšviestumą. Pėsčiųjų perėjos centrinės ašies vertikali vidutinė apšvieta (palaikoma vertikalaus skaisčio vertė) 1 m aukštyje turi būti ne mažesnė, kaip 40 lx, pėsčiųjų perėjos ir laukimo zonų minimali vertikali apšvieta (palaikoma vertikalaus skaisčio vertė) bet kuriame taške 1 m aukštyje turi būti ne mažesnė, kaip 5 lx.
- 2.16. Gatvės apšvietimo šviestuvai turi turėti galimybę sumažinti šviestuvų šviesos srautą pasirenkamomis vertėmis (pritemdyti) pagal programuojamus* laiko intervalus, vadovaujantis žiemos laiku. Temdymo diapazonas nuo 30 iki 100 proc.

nuo įjungimo - 22:00	100 %
22:00 - 23:00	70 %
23:00 - 05:30	30-50* %
05:30 - 06:30	70 %
06:30 - iki išjungimo	100 %

* - Gatvių apšvietimą eksploatuojančiai įmonei pateikiamas įrenginys/programa, kuri(-s) leistų pagal poreikį keisti/reguliuoti šviestuvų pritemdymo parametrus. Pateikiamas įrenginio/programos vartotojo vadovas lietuvių kalba.

- 2.17. Gatvės apšvietimo šviestuvų išliekantis šviesos srautas po 100.000 val. turi būti ne mažiau, kaip 80 proc. pradinio šviesos srauto prie 25 °C.
- 2.18. Apsauga nuo aplinkos poveikio ne mažiau, kaip IP65.
- 2.19. Atsparumas smūgiams ne blogesnis, kaip IK08.
- 2.20. Šviestuvo apsaugos nuo elektros srovės poveikio klasė: I arba II.
- 2.21. Korpusas aliuminio, padengtas apsaugine danga, atsparia ultravioletiniams spinduliams. Korpuso viršus be briaunų, kuriose kauptųsi drėgmė ir nešvarumai.
- 2.22. Šviestuvai privalo turėti CE ženklą ir ENEC arba ENEC+ sertifikatą.
- 2.23. Kabelinės trasos tinklo atsišakojimus, iki artimiausios atramos, projektuoti nauju kabeliu, be jungiamųjų movų.
- 2.24. Projektavimo metu atsižvelgti į jau esamą apšvietimo tinklą ir įregistruotas apsaugines zonas.
- 2.25. Apšvietimo prijungimą projektuoti nuo esamo apšvietimo tinklo iš MP-269.
- 2.26. Apšvietimo valdymo spintos MP-269 leistinoji naudoti galia 29 kW. Esant būtinumui padidinti leistiną naudoti galią – gauti ir įvykdyti AB „Energijos skirstymo operatorius“ (ESO) prisijungimo sąlygas.

3. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

- 3.1. Statytojas savo lėšomis, pagal galiojančių teisės aktų reikalavimus ir vadovaujantis šių sąlygų 2 p. nurodymais, turės parengti apšvietimo elektros tinklų projektą ir įrengti gatvės, pėsčiųjų, dviračių takų, pėsčiųjų perėjų apšvietimo elektros tinklus.
- 3.2. Statytojas turės pateikti įrengtų gatvės apšvietimo elektros tinklų matavimo ir bandymo protokolus ir išvadas dėl šių elektros įrenginių atitikties projektui, elektros įrenginių įrengimo ir saugaus eksploatavimo reglamentuojančių teisės aktų reikalavimams bei galimybės naudoti pagal paskirtį.
- 3.3. Statytojas turės pateikti įrengto gatvės apšvietimo skaisčio matavimus pagal standarto LST EN 13201-4 „Kelių apšvietimas. 4 dalis. Apšvietimo eksploatacinių charakteristikų matavimo metodai“ reikalavimus. Apšvietimo įrenginiai bus pradėti eksploatuoti tik pateikus šiuos dokumentus.
- 3.4. Statytojas privalės kompensuoti UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“ apskaitoje demontavimo dieną užfiksuotą demontuoto turto likutinę vertę.
- 3.5. Bendrovė, esant būtinumui turi teisę tikslinti šias prisijungimo sąlygas.
- 3.6. Apšvietimo elektros tinklų projektą derinti su UAB „Šiaulių gatvių apšvietimas“.

PRIDEDAMA

1. Gatvių apšvietimo tinklų iš MP-269 schema – 1 lapas.

Direktorius



Tomas Petreikis

Parengė:

Gamybos – technikos skyriaus vadovas

Mob. Tel.: +370 690 68221



Algirdas Bertulis

Objektas :
Instaliacija : Perėjos apšvietimas
Projekto numeris :
Data : 06.06.2023

RELUX®

1 Šviestuvo duomenys

1.1 Philips Lighting, BGP282 T25 1 xLED65-4S/757 DPR1 ()

1.1.1 Duomenų lapas

Gamintojas: Philips Lighting

other BGP282 T25 1 xLED65-4S/757 DPR1

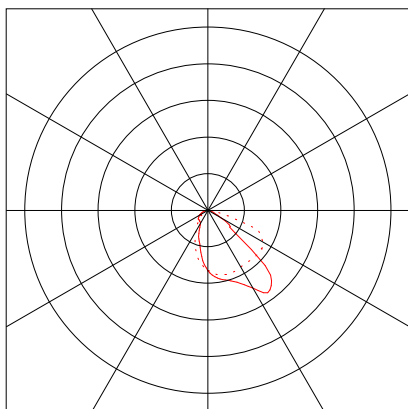
Šviestuvo duomenys

Šviestuvų našumas : 89%
Šviestuvo efektyvumas : 150.62 lm/W
Klasifikacija : A40 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes : 49 86 99 100 89
UGR 4H 8H : 29.6 / 22.3
Galia : 39 W
Šviesos srautas : 5874 lm

Naudojamos lempos

Skaičius : 1
Žymėjimas : LED65-4S/757
Spalva : 757
Šviesos srautas : 6600 lm
Spalvų atkūrimas : 70

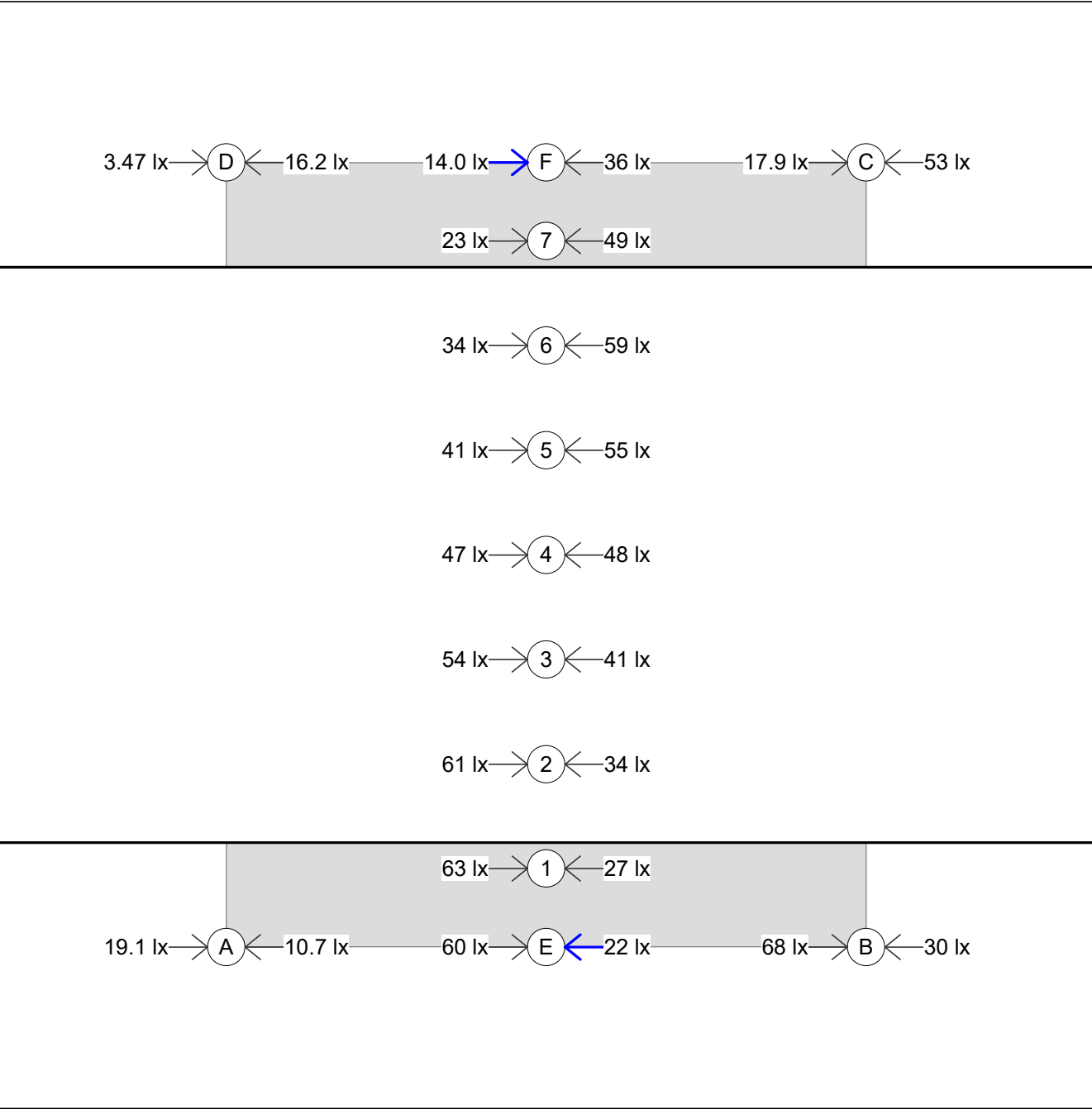
Matmenys : 520 mm x 234 mm x 95 mm



2 Exterior 1

2.2 Skaičiavimų rezultatai, Exterior 1

2.2.1 Lentelė, Pėsčiųjų kelias 1 (Vertikali E)



M(fu) 1

DIN 67523-2:2010: Dydis:3.03m x 5.5m Waiting area: 1m, Skaičiuojamasis aukštis:1m

	Ev,min	Ēv
kairė ->	14.0 lx	46 lx
<- dešinė	22 lx	45 lx
DIN	>= 4.00 lx	

Calculation: All switched-on luminaires of the scene were used!

