

## 2. TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

### 2.1 Bendri 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.

Turi būti atlikti visi elektros įrangos instaliavimui bei elektros paslaugų tiekimui būtini ir reikalingi statybiniai darbai. Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtiniais 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 įrengimai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas, išbandymas, derinimas ir eksploatacija turi atitikti normatyvinių ir nuorodinių dokumentų sąrašė pateikiamiems normatyviniams ir teisiniams dokumentams. Taip pat visi projekte numatyti, prietaisai, įrengimai, 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 paskirtį ir atitinkantys darnųjų techninių specifikacijų reikalavimus turi būti paženklinėti „CE“ ženklu.

Gaunami elektros įrengimai privalo būti patikrinti juos apžiūrint ir nustatant komplektaciją, ar yra specialūs instrumentai būtini įrenginio montavimui, markiravimas, atitikimas specifikacijoms ir techninėms sąlygoms, ar nėra pažeidimų transportuojant. Pakrovimo, iškrovimo, transportavimo ir montavimo metu negalima mechaniškai pažeisti elektros įrangos prietaisų. Jei 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 gauta privaloma techninė dokumentacija, surinkimo instrukcija ir schemas. Elektros įrengimai, 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 pateiktų nurodymų. Elektros montavimo darbai atliekami specialiais, tik tam skirtais įrankiais ir priemonėmis.

Siūlydamas įrangą, Rangovas Užsakovo įvertinimui turi pateikti visų siūlomų medžiagų ir įrangos katalogus, prospektus bei brėžinius. Be to, prieš pradėdamas tiekimo darbus, rangovas turi gauti Užsakovo ir Inžinieriaus-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. Baigti montuoti elektros įrengimai užsakovui privalo būti priduoti pagal aktą.

0	2024	Statybos leidimui (konkursui) ir statybai		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)		
KVAL. PATV. DOK. NR	 Įm.k.: 302638855 Ulonų g. 2, Vilnius Telefonas: +37060979272 El.paštas: info@aplan.lt		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Gyvenamosios paskirties pastato (daugiabučio gyvenamojo namo), Statybininkų g. 107A, Alytuje, statybos projektas	
A1731	PV	N. Jadello	DOKUMENTO PAVADINIMAS:	
35136	PDV	D. Kajokas	<b>Techninės specifikacijos</b>	
				LAIDA
				0
KALBOS TRUMP.	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	
LT	Alytaus miesto savivaldybė		23.270896-TP E.TS	
			LAPAS	LAPŲ
			1	25

Rangovas turi garantuoti, kad visa sistemų įranga ir medžiagos būtų tinkamos, 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.

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.

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

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

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

Bet koks neatitikimas ir prieštaravimas tarp normų, standartų ir taikymo kodų yra konsultacija tarp Užsakovo ir Rangovo objektas. Galutinis sprendimas turi būti priimamas Užsakovo.

## **Privalomieji normatyviniai ir kiti dokumentai, kuriais privaloma vadovautis vykdant statybos (montavimo) darbus:**

1. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės;
2. Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas;
3. Elektros tinklų apsaugos taisyklės;
4. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės;
5. Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės;
6. STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“;
7. Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatai;
8. Minimalūs saugos ir sveikatos reikalavimai, organizuojant ir atliekant statybos darbus.

## **2.2. Skirstomieji skydai**

Paskirtis - elektros energijos skirstymui grupiniuose kintamosios 400V/230 V įtampos, 50 Hz dažnio tinkluose su įžeminta neutrale bei nueinančių linijų apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Turi būti sumontuota įvadinė, paskirstymo ir valdymo aparatūra.

Montuojami ant sienos arba įleidžiami. Korpusas – iš smūgiams atsparios polikarbonato plastmasės. Su metalinėmis durelėmis. Įvadiniai aparatai montuojami skydo viršutinėje dalyje, nueinančios linijos - į apačią ir į viršų. Įvadinio aparato įvadiniai gnybtai turi garantuoti reikiamo skerspjūvio kabelio gyslų prijungimą (pagal aparato nominalią srovę).

Skydelių aptarnavimas vienpusis iš priekio, durys turi atsідaryti ne mažiau 120°, apsaugos laipsnis IP44.

Skydeliai 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 bandymo 2500 V, 50 Hz kintamą įtampą 1 minutę;

Kiti reikalavimai:

- šynos turi atlaikyti smūginę 16kA trumpo jungimo srovę;
- vidaus jungiamųjų laidų izoliacija 660 V įtampai.

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

Vidinei paskirstymo skydo sujungimų sistemai turi būti naudojami 600/1000V PVC izoliuoti kabeliai. Laidininkai turi būti susukti daugiagysliai arba lankstūs (jeigu taikytina). Laidininkų skerspjūvis turi būti nemažesnis negu 1,5 mm<sup>2</sup> valdymo ir indikacijos grandinėse bei nemažesnis negu 1,5 mm<sup>2</sup> antrinėse grandinėse.

Atpažinimui palengvinti laidai paskirstymo skyde turi būti kiekviename gale paženklinti įmovomis. Naudojamos raidės ir skaičiai turi atitikti paskirstymo skydo montažinę schemą.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	2	25	0

Laidų spalvos turi būti tokios:

- fazės-geltona, žalia, raudona, juoda;
- neutralus - mėlyna;
- žemė - žalia/geltona

Laidai turi būti tvarkingai surišti ir pritvirtinti prie paskirstymo skydo paviršių arba patalpinti tam skirtuose plastmasiniuose kanaluose bei išdėstyti taip, kad netrukdytų pasiekti įrangos. Jeigu naudojami plastmasiniai kanalai, laidų skerspjūvių suma neturi viršyti 40% kanalo vidinės erdvės. Jeigu laidai pravedami pro kiaurymes metalinėse dalyse, ant metalo turi būti uždėti tinkami apsauginiai žiedai.

Kiekvienas laidas iš abiejų galų turi būti paženklintas apvaliomis movomis su nenusitrinančiais užrašais. Laisvai užmaunamos arba „U” formos įmovos yra nepriimtinos. Ženklinimas turi atitikti montažinę schemą.

Sujungimai tarp kamerų ir skydų sekcijų turi būti atlikti per jungiamąsias dėžutes kiekviename gale.

Visų laidų galuose turi būti įrengti gofruoti plokšti antgaliai, užtikrinantys gerą prijungimą prie gnybtų blokų bei visų grandinės komponentų.

Vidinių sujungimų laidai, skirti valdymo, ypač žemos įtampos ir matavimo prietaisų signalams, kuriems gali daryti poveikį trikdžiai, turi būti ekranuoti ir (arba) išdėstyti atskirai nuo kitų laidų bei elektros tiekimo kabelių, užtikrinant teisingą prietaisų veikimą be iškraipymų.

Visos šynos ir pirminiai sujungimai turi būti pagaminti iš didelio laidumo vario ir tenkinti galiojančių standartų reikalavimus. Šynų bei jungiamųjų atramų mechaninis ir dielektrinis atsparumas turi būti toks, kad be gedimų atlaikytų blogiausias elektros viršįtampio sąlygas, kurios gali susidaryti instaliacijoje. Šynos turi būti pajėgios nuolat praleisti pilną nominalią srovę, neviršijant temperatūros augimo ribų, kurias nustato galiojantys standartai.

Šynos, sąrankos ir įrangos sujungimai turi būti tokio tipo, kuris izoliacijos tikslais nėra paremtas tik oro tarpu. Padengiamoji medžiaga turi būti nesuyranti esant trumpalaikiam šynų temperatūros padidėjimui, o jos storis turi būti toks, kokio reikia nominaliai linijos įtampai tarp šynos ir išorinio laidininko, esančio padengiamosios medžiagos išorėje, atlaikyti nemažiau kaip 60 sekundžių.

Jeigu nepriklausomas šynos atsparumo ir nepertraukiamo nominalo sertifikavimas yra neįmanomas, Rangovas privalo atlikti bandymus, įrodančius įrangos tinkamumą.

Šynos ir pirminiai sujungimai turi būti patalpinti pertvaromis atskirtuose, oro tarpu izoliuotuose kanaluose. Tiesioginis priėjimas prie šynų, kuriomis teka srovė, turi būti neįmanomas. Priėjimas prie šynų turi būti galimas tik nuėmus varžtais pritvirtintus dangčius. Iš išorės, ant dangčių, ir viduje, ant langinių, turi būti įrengti atitinkami įspėjamieji užrašai. Šynos turi būti pažymėtos spalvotomis juostomis ir atidaromos ne daugiau kaip po 1000 mm bei kiekviename skyriuje.

Turi būti įrengti ekranai, apsaugantys nuo atsitiktinio kontakto su įrankiais ir pan. tuo metu, kai netoli kamerų vykdomi aptarnavimo darbai.

Šynų sistemų nominali trumpalaikė apkrova turi būti nemažesnė negu su jomis susijusios komutacinės įrangos.

Laidininkai turi būti atskirti ir paremti, užtikrinant reikiamus oro tarpus, arba kitaip tinkamai izoliuoti ar patalpinti kapsulėse.

## 2.3 Komutacinė, modulinė elektros skydų įranga

### Mažo amperažo automatiniai jungikliai

Mažo amperažo automatiniai jungikliai (nuo 2A iki 125A) turi būti kompensuojantys aplinkos poveikį, valdomi ranka ir užtikrinantys šiluminę ir trumpo jungimo apsaugas. Jei reikia, turėti srovės nuotėkio apsaugą ir galimybę pajungti nepriklausoma atkabiklį. Taip pat atlikti šiuos reikalavimus:

- jėgos grandinių įtampa – 400/230 V., 50 Hz;
- polių skaičius – 1 ir 3;
- įjungimo ir išjungimo indikacija;
- DIN 35 bėginis tvirtinimas;
- apsaugos laipsnis IP20.
- be pavaros;
- atjungimo galia – 15kA – visuose kituose elektros skyduose
- darbinė temperatūra nuo - 5 °C iki + 40 °C, santykinė drėgmė 80 %;
- Normatyvai - IEC/EN 60898

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	3	25	0

## Nuotėkio srovės automatiniai jungikliai

Nuotėkio srovės automatiniai jungikliai naudojami automatiniam el. energijos tiekimo atjungimui, atsiradus nuotėkio srovei. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC reikalavimus.

Pagrindiniai reikalavimai:

- jėgos grandinių įtampa – 400/230 V., 50 Hz ;
- polių skaičius – 2 arba 4;
- įjungimo ir išjungimo signalizacija;
- nominali nuotėkio srovė –30mA;
- apsaugos laipsnis IP20;
- rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę;
- darbinė temperatūra nuo - 5 °C iki + 40 °C, santykinė drėgmė 80 %;
- Normatyvai - IEC/EN 61008

## Kirtikliai

Kirtikliai – naudojami el. energijos tiekimo mechaniskam atjungimui.

Pagrindiniai reikalavimai:

- jėgos grandinių įtampa – 400/230 V., 50 Hz;
- polių skaičius 1, 3;
- įjungimo ir išjungimo indikacija;
- apsaugos laipsnis IP20.
- darbinė temperatūra nuo - 5 °C iki + 40 °C, santykinė drėgmė 80 %;
- Normatyvai - IEC/EN 60947-3

## Kontaktorai

Kontaktorai turi būti nurodyto nominalo ir turėti visus kontaktus viena laikio veikimo. Turi būti galimybė prijungti laidus prie gnybtų varžtais.

Kontaktorius turi būti 500V AC įtampai ir atitikti sekančius reikalavimus:

- pagrindiniai kontaktai ir du papildomi kontaktai;
- valdymo įtampa 230V AC, 50Hz;
- padėties indikacija;
- panaudojimo kategorija AC-3;
- modulinio išpildymo;
- Normatyvai - IEC 61095/60947

## Viršįtampių ribotuvai 400-230 V įtampos tinklui

Paskirtis – apsauga nuo viršįtampių ir tiesioginių žaibo smūgio srovių.

B klasės pagrindiniai rodikliai:

- maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;
- tinklo įtampa -400/230 V AC;
- žaibo vardinė srovė - 25 kA;
- įtampos apsaugos laipsnis - 4 kV;
- reagavimo laikas -≤100 ns;
- darbo temperatūra -40...+80 °C;
- varža -≥10<sup>3</sup> MΩ;
- prijungimo gnybtai iki 35 mm<sup>2</sup> skerspjūvio laidui;
- montuojamas -ant DIN bėgio;
- sandarumas -IP 20.

C klasės viršįtampių, naudojamų po B klasės, pagrindiniai rodikliai:

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	4	25	0

- 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 °C;
  - varža -≥10<sup>3</sup> MΩ.
  - prijungimo gnybtai iki 35 mm<sup>2</sup> skerspjūvio laidui;
  - montuojamas -ant DIN bėgio;- sandarumas -IP 20.
- D klasės viršįtampių, naudojamų po C klasės, pagrindiniai rodikliai:
- maksimali ilgalaikė darbo įtampa -255 V, 50 Hz;
  - tinklo įtampa -230 V AC;
  - žaibo vardinė srovė -3 kA;
  - įtampos apsaugos laipsnis -1,25 kV;
  - reagavimo laikas -≤25 ns (L-N) ir≤100 ns (L-PE) ;
  - darbo temperatūra -40...+80 °C;
  - varža -≥10<sup>3</sup> MΩ.
  - prijungimo gnybtai iki 35 mm<sup>2</sup> skerspjūvio laidui;
  - montuojamas -ant DIN bėgio;
  - sandarumas IP 20.
  - Standartai EN 61643-11:2012

## 2.4 Instaliacinės medžiagos

### Apšvietimo tinklo jungikliai

Klavišiniai jungikliai, perjungikliai turi būti vieno arba dviejų klavišų, klavišai įspaudžiami, laidai priveržiami, baltos spalvos. Nominalioji srovė turi būti ne mažiau 10A, įtampa 250 V kintamos srovės. Šalia esantys jungikliai turi sudaryti bendrą modulį, todėl turi turėti vieną rėmelį ir turi būti vienoje dėžutėje. Apsaugos klasė priklauso nuo montavimo vietos ir patalpos kategorijos.

- Standartai 2011/65/EU (08-06-2011), RoHs 2 2015/863 (31-03-2015)

### Kištukiniai lizdai

Paskirtis - buitinių, kompiuterinių kilnojimų elektros prietaisų ir vietinio elektros apšvietimo maitinimui nuo elektros tinklo. Atvirai ir paslėptai instaliacijai, su žemiminio kontaktu, 400/230 V įtampai, 50 Hz dažniui ir 16 A srovei. Apsaugos laipsnis IP20-IP44 (IP 44 drėgnose patalpose).

Kištukiniai lizdai iš savaimė gėstančio poliesterio, paslėptai instaliacijai su trečiu žemiminio kontaktu 240 V, 50 Hz, In-16 A, IP 20 ir IP 44 apsaugos klasės. Kištukiniai lizdai montuojami su užsklanda (apsaugos priemonė nuo vaikų).

- Standartai 2011/65/EU (08-06-2011), RoHs 2 2015/863 (31-03-2015)

### Patalpos termostatas

Elektroninis termostatas, skirtas reguliuoti grindinio šildymo sistemas. Pagrindinės jo savybės:

**Įtampa ir srovė:** Veikia esant 220–240 V~, 50 Hz įtampai;

**Temperatūros diapazonas:** Patalpos temperatūros nustatymo diapazonas yra nuo 5 °C iki 35 °C, o grindų temperatūros ribotuvai – nuo 20 °C iki 50 °C;

**Įrengimo tipas:** Potinkinis.

**Apsaugos klasė:** Apsaugos nuo dulkių ir drėgmės lygis – IP30.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	5	25	0

## Atsišakojimo ir sujungimų dėžutės

Patalpose su betoninėmis arba mūrinėmis sienomis elektros jungiklių įtaisai, kištukiniai lizdai, laidų atsišakojimai, jungimai ir skirstymai montuojami dėžutėse, kurios įtaisomos sienos ertmėje po tinku. Medžiaga, iš kurios pagamintas šių dėžučių korpusas - nelaidus elektrai, nedegus, savaime gęstantis kietas termoplastikas.. Populiariausias apvalių dėžučių skersmens dydis - 6,5 mm, tai yra gerai pritaikyta apvaliai 6,8 mm skersmens frezai, išgręžiančiai išėmą sienoje, į kurią ir įtaisoma potinkinė dėžutė. Padėtis sutvirtinama statybinio gipso mišiniu. Jungiklių dėžutė naudojama kištukinių lizdų bei jungiklių montavimui sienoje po tinku. Minėti įtaisai joje pritvirtinami sraigteliais. Paprastos jungiklių dėžutės yra vienos paskirties, jose montuojamas tik vienas įtaisas ir vienas laidas, jos nėra skirtos kelių įtaisų atsišakojimui ir papildomų laidų jungimui. Norint montuoti kelis įtaisus ir jungti papildomus laidas vienoje vietoje, naudojamos atsišakojimo dėžutės su "auselėmis" - atsišakojimo jungiamaisi kyšuliais. Kyšuliai sudaro papildomą paskirstymo vietą, pro juos tiesiami pereinamieji laidai, kurie sujungia kelias įtaisų dėžutes. Be to, montuojant vieną šalia kitos kelias atsišakojimo dėžutes, saugus atstumas tarp jų centrų turi būti 7,1 cm, o gretimi kyšuliai, susijungdami sudurtinai, atitinka šiuos reikalavimus. Jeigu potinkine dėžute su elektros įtaisu sienoje laikinai nesinaudojama, arba vyksta sienos tinkavimo darbai, specialūs dangteliai ją uždaro. Tai spyruokliniai dangteliai ir dangteliai su angomis sraigteliams, prisukami prie dėžutės.

## Montažiniai gnybtai

- Korpusas pagamintas iš spalvoto poliamido;
- nominali srovė nuo 24A iki 415A;
- darbinė temperatūra nuo -40 C iki +100 C;
- galimybė šnuoti gnybtus montuojami ant montažinio DIN bėgelio;
- neįmanoma prisiliesti prie įtampinių dalių;
- nuliniai gnybtai - mėlynos spalvos
- faziniai (pliusiniai) gnybtai - raudonos spalvos
- bendros paskirties gnybtai - oranžinės spalvos
- gnybtų skerspjūviai mm<sup>2</sup>: 2,5; 4; 6; 10; 16; 35; 70.

## Kabelių kanalai, kopėčios

Elektros instaliacijos kanalai turi būti pakloti taip, kad nesikauptų ir nesikondensuotų drėgmė.

Kabelių stovų ir lovelių sistema turi būti cinkuota ir montuojama, naudojant tik gamyklines vieno gamintojo detales, tarpusavio suderinimui ir atitikimui.

Loveliai ir tvirtinimo elementai turi būti pagaminti iš karštai cinkuoto plieno, standartinio pločio: 150, 200, 300, 400, 500, 600 mm. Atstumas tarp lovelio tvirtinimo atramų turi būti 1...3 m ribose, priklausomai nuo montuojamų elektros kabelių skaičiaus (lovelio tiesinio apkrovimo).

Krypties pakeitimui turi būti naudojama gamyklinė armatūra, kaip antai – trišakiai, kryžmės, vertikalios ir horizontalios alkūnės.

Standartai EN 61537 (2007-09)

## Vamzdžiai elektros kabeliams

Vamzdžiai elektros kabelių paklojimui: požeminiuose įrenginiuose turi būti naudojami kieto PVC vamzdžiai. PVC vamzdžių alkūnės, vingiai, atšakos ir panašiai, jei skersmuo viršija 50 mm, turi būti daromi iš gamyklinių detalių.

Vamzdžio vidinė sienelė – lygi arba gofruota.

Vamzdžio vidinio skersmens ir kabelio skersmens santykis – 2.

Vamzdžių charakteristikos:

Tankis - 940-960 kg/m<sup>3</sup>

Elastingumo modulis - 800 Mpa

Šiluminio plėtimosi koeficientas -  $(1,5 \pm 0,5) \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$

Darbo temperatūra - -30 ÷ +75 °C

Atsparumas agresyviam aplinkai.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	6	25	0

Išorinis vamzdžio skersmuo: 16-50mm;  
- Standartai EN 50642

## 2.5 Šviestuvai

### LED šviestuvai 12W ir 24W apvalus (paviršinis)

Apsaugos laipsnis - **IP20/IP44**

Galia – **12W arba 24W**

Vid. degimo laikas - **30 000 val.**

Vardinė įtampa - **220-240 V.**

Gaubtas - **plastikinis matinis.**

Korpusas – **plienas + plastikas (apvalus)**

Spalvinė temperatūra – **3000- 4000K**

Darbinė temperatūra - **-20° iki +45° C**

Standartai - PN-EN 61000-3-2:2014-10P / EN 61000-3-2:2014 PN-EN 61000-3-3:2013-10E / EN 61000-3-3:2013

### LED šviestuvai 24W apvalus su judesio jutikliu (paviršinis)

Apsaugos laipsnis - **IP44**

Galia –**24W**

Vid. degimo laikas - **50 000 val.**

Vardinė įtampa - **220-240 V.**

Korpusas – **polikarbonatas (PC) (apvalus)**

Spalvinė temperatūra – **3000- 4000K**

Darbinė temperatūra - **-20° iki +40° C**

Standartai - PN-EN 61000-3-2:2014-10P / EN 61000-3-2:2014 PN-EN 61000-3-3:2013-10E / EN 61000-3-3:2013

### Evakuaciniai šviestuvai 3 W

Šviestuvai LED- 3 W, paviršinis, prie lubų, su lipduku.

Maitinimo įtampa: **230VAC; 50Hz**

Veikimo laikas: **3h**

IP klasė: **IP20**

Darbinė temperatūra: **+10°C ~ +55°C**

Standartai – PN-EN 61000-3-2:2014-10P / EN 61000-3-2:2014 PN-EN 61000-3-3:2013-10E / EN 61000-3-3:2013

### Paviršinis LED šviestuvai 30-40W, IP44 (priedanga)

Apsaugos laipsnis – **IP66/IK08**

Spalvinė temperatūra – **4000K**

Vardinė įtampa – **220-240V**

Spalva – pilka (RAL 7035)

Gaubtas - polistirenas (PS)

Galia – **36W**

Matmenys (IxPxA) – **1200x65x65 mm**

Šviesos kampas - **110°**

Šviesos srautas – **130 lm/W**

Darbinė temperatūra - **-30° C iki +45° C**

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	7	25	0

Standartai – CE, RoHS

## Apšvietimo atramos

Normatyvai-EN 40-5

Spalva-pilka

Medžiaga-karštai cinkuotas plienas

Aukštis - 4-8 m.

## Parko (gatvės šviestuvai)

Kelių apšvietimo šviesos diodų šviestuvai skirtas kelių, takų bei aikštelių apšvietimui (pagal užsakovo ir architekto parinkta dizainą).

Apsaugos laipsnis- IP 66 (IK08)

Vardinė įtampa- 220-240 V

Spalva pilka (RAL 7035)

Pritemdymo galimybė- taip

Gaubtas-stiklas ir polikarbonatas

## Apšvietimo judesio daviklis

Apsaugos laipsnis – IP44

Montavimo aukštis – 2,5-3,5 m.

Vardinė įtampa – 230V

Jautrumo zona – iki 12 m

Apimties kampas – 360°

Prieblandos lygis – 5-1000 lx

Švietimo trukmė – 15s- 30 min.

Darbinė temperatūra - -25° C iki +55° C

Standartai – EN 61547:2009, EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013

## 2.6 Kabeliai

### Instaliaciniai kabeliai

Žemos įtampos kabeliai skirti el. įrenginių, aparatūros ir prietaisų el. maitinimui. – Cca ir Dca kategorijos behalogeniniais variniai kabeliai:

- Evakavimo (-si) keliai (koridoriai, laiptinės, vestibuliai, fojė, holai ir pan.) – **Cca**;
- Gyvenamosios patalpos (daugiabučiai pastatai) – **Dca**;
- Statinio vietos kur tiesiami kabeliai: šachtos, tuneliai, techninės nišos, erdvės virš kabamųjų lubų, po pakeliamomis grindimis ir pan.- **Dca**;

Žemėje klojami kabeliai turi būti su XLPE izoliacija ir PVC apvalkalu.

Kiekvienos gyslos izoliacijos spalva turi būti aiškiai pažymėta ir neturi būti naudojama jokiems kitiems tikslams:

įžeminimas – geltona/žalia;

neutralė – mėlyna.

Jeigu nenurodyta kitaip maitinimo sistemose su tiesiogiai įžeminta neutrėle (TN-S posistemė) turi būti naudojamas 5 gyslų kabelis su 3 fazinėm gyslom, viena neutrėle ir viena apsauginio įžeminimo gysla. Vienfazėse sistemose turi būti naudojamas 3 gyslų kabelis su viena fazine gysla, viena neutrėle ir viena apsauginio įžeminimo gysla.

Nominali kabelių įtampa 0,6/1kV. Jėgos kabeliai turi atitikti pajungiamą galingumą. Laidininkai parenkami taip, kad įtampos kritimas neviršytų 2,5% vardinės sistemos įtampos tarp transformatorinės ir įvadinės

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	8	25	0

paskirstymo spintos ir 2,5% magistralėse arba grupinėse grandinėse. Griežtesni reikalavimai taikomi tada, kai to reikalauja įrangos gamintojai.

Kabeliai turi būti atsparūs ilgalaikiai 90°C temperatūrai. Trumpo jungimo metu kabeliai turi atlaikyti trumpalaikę (kol suveiks apsauginis aparatas) 150°C temperatūrą.

Standartai – EN 50399, EN 60332-3-2, EN 61034-2, EN 60754-2

## Savireguliuojantis šildymo kabelis

Savireguliuojantis šildymo kabelis 18W/m galios skirtas stogų lataukų ir lietvamzdžių apsaugai nuo apledėjimo, lietaus nuvedimo sistemų apsaugai nuo užšalimo. Keičia savo galią priklausomai nuo aplinkos temperatūros. Atsparus UV spinduliams. Kabelio gamyboje pritaikytos nanotechnologijos užtikrina jo ilgalaikę eksploataciją ant stogų.

Standartai - DIN VDE 0254: 1994-06

## Šildymo kabelio valdiklis

Elektroninis programuojamas temperatūros reguliatorius su jutikliais naudojamas apsaugai nuo sniego ir ledo.

Komplektuojamas su jutikliais.

Instaliuojamas su viena arba trim šildymo zonom. Montuojamas ant DIN bėgelio. IP20

## 2.7 Įžeminimo/žaibosaugos medžiagos

### Aktyvinis žaibolaidis

GAMINIO SAVYBĖS:

(spindulys R=28m, IV kat., H=3m)

Δt Išlydžio susidarymo laikas pagal NFC-17-102 Std - 22 μs.

Atsparumas išlydžiams iki 200 kA.

Metalas: "Nerūdijantis plienas", kuris panaudotas gaminant aktyviają galvą yra pritaikytas sunkiom gamtinėm sąlygom.

Žaibo priėmėjo viršūnė: nerūdijančio plieno 20 mm diametro dalis, kuriai tenka žaibo iškrova.

Elektroatmosferinės energijos blokas: dalis turinti viduje aukštos įtampos iškrovos generatorių, kuri yra ir įrenginio viduryje.

Jonų elektrodai: jie sukuriama aukštos įtampos iškrovos generatoriaus, kurie formuoja jonus.

### Įžeminimo elektrodas

Tai Ø 20 mm plieninis cinkuotas strypas L=1,5m. Jis turi aukštą atsparumą tempimams, todėl su vibraciniu plaktuku galima jį įkalti giliai į žemę. Strypų galuose esantys sriegiai, leidžia movų pagalba patikimai sujungti reikiamo ilgio įžeminimo strypus, norint gauti mažiausią varžą.

### 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

Plieninis antgalis. Pagamintas iš sustiprinto plieno, labai kietas. Montuojamas ant pirmojo įkalimo elektrodo galo. Palengvina strypo įkalimą kietame grunte.

### Kryžminė jungtis

Šis sujungimas leidžia įžeminimo strypą sujungti su apvaliais arba plokščiais privedimais (viela, juosta). Taip pat gali tarnauti kaip užbaigiamasis (galinis) sujungimas.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	9	25	0

## Antikorozinė sujungimo pasta

Naudojama, kad pasiektume gerą kontaktą tarp strypo ir movos. Montavimo metu įpilama pastos į movą ir susukama. Galima taip pat naudoti kaip sutepamąjį skystį palengvinantį įkalimo galvutės įsukimą į kiekvieno strypo movą.

## Kontrolinė dėžutė

Suteikia galimybę kontakto „strypas-juosta” patikrinimui ir įžeminimo varžų kontroliniam matavimui, vėlesnės eksploatacijos metu.

## Cinkuota viela

Kaip įžeminimo ir žaibosaugos laidininkas naudojama cinkuota viela D8.

## Aliuminė viela

Kaip įžeminimo ir žaibosaugos laidininkas naudojama aliuminė viela D8.

## Cinkuota juosta

Kaip įžeminimo ir žaibosaugos laidininkas naudojama cinkuota juosta 30x4.

## Apsaugos priemonės nuo korozijos

Įžeminimo elementų suvirinimo (sujungimo žemėje) vietose apsaugai nuo korozijos yra naudojamas šalto cinkavimo mišinys ir antikorozinė juosta.

## Potencialų suvienodinimo šyna

Medžiaga- **nikeliu padengtas žalvaris + plastikas**

## 2.8 Buitinė technika

### 2.8.1 Laisvai statoma indukcinė viryklė

- Indukcinės kaitvietės
- Visų kaitviečių PowerBoost funkcija
- Visos kaitvietės turi išjungimo funkciją su laikmačiu
- „QuickStart“ funkcija
- „ReStart“ funkcija
- Vientiso stiklo vidinės durelės
- Visų kaitviečių dvejoja likusios šilumos indikacija
- Kojelių aukštis reguliuojamas
- TouchSelect“ funkcijaSkaitmeninis ekranas Lentynėles prilaikantys bėgeliai. Teleskopinius bėgelius galima išigyti (kaip priedai papildomai)
- Visos kaitvietės turi išjungimo funkciją su laikmačiu.
- 17 galingumo pakopų.
- Vidinė orkaitės talpa: 66 l.
- Daugiafunkcinė orkaitė su 3D karštas oro funkcija.
- Komplektacijoje: 2 x emaliuotos kepimo skardos, 1 x kepimo grotelės, 1 x universalusis padėktas.
- Orkaitės vidaus apšvietimas.
- Maksimali orkaitės durelių temperatūra 50 °C.
- Prijungimo galia: 7,9 KW.
- Matmenys (AxGxP): 90(85)x60x60 cm.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	10	25	0

## 2.8.2 Pakabinamas gartraukis

**Bendrosios charakteristikos:**

**Gartraukio tipas:** kamino tipo;

**Metalinis (riebalų) filtras:** Yra;

**Energinio efektyvumo klasė:** A;

**Montavimo tipas:** tvirtinamas prie sienos;

**Korpuso medžiaga:** metalas, stiklas;

**Triukšmo lygis:** 51-65 dB;

**Maksimali traukiamoji galia, m<sup>3</sup>/h:** 485;

**Apšvietimas:** LED-3W;

**Valdymas:** Mechaninis;

**Greičių skaičius:** 3;

## 2.9 REIKALAVIMAI DARBAMS

### 2.9.1 Statybos montavimo darbai

Visos medžiagos ir įrenginiai turi būti instaliuojami pagal gamintojo rekomendacijas, atsiradus neatitikimams tarp gamintojo rekomendacijų ir šių specifikacijų, įskaitant ir čia minimas normas ir standartus.

Atliktas montažo darbus užtikrinant nepertraukiamą elektros tiekimą kitiems pastato aukštams.

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

Įrenginiai turi būti montuojami kiek galima arčiau vietų, parodytų brėžiniuose.

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

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

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

Viena kitą rezervuojančios linijos, avarinio/evakuacinio apšvietimo linijos, priešgaisrinius įrenginius maitinančios linijos turi būti vedamos atskiromis nuo darbinių linijų trasomis arba atskirtos 0,75 val. ugniai atsparia sienute, arba turi būti iš ugniai atsparių kabelių.

Parinkus konkrečius įrenginius, turi būti patikrinti maitinančių kabelių storiai automatinių jungiklių nominalios srovės. Jie turi atitikti įrenginio gamintojų rekomendacijas ir užtikrinti įrenginio saugų darbą.

Elektros instaliacija turi būti atlikta vadovaujantis EITBT reikalavimais. Elektros laidai, kabeliai ir instaliacinės dėžutės turi būti klojami ir tvirtinami laikantis EITBT reikalavimų, įvertinant drėgnų patalpų specifiką. Kabeliai gali būti klojami atvirai sienomis, ant horizontalių ir vertikalinių kabelinių lentynų, lovių, vamzdžiuose arba po tinku.

Elektros mašinos, aparatai ir prietaisai, kurių vienetinė galia 2 kW ir didesnė, turi būti prijungti prie skirstomojo skydo atskira elektros grandine.

Montuojant prietaisus skydo viduje reiktų rezerve palikti 30% erdvės.

Ant įvadinių paskirstymo skydų turi būti perspėjamasis užrašas: "Elektros paskirstymo skydas, neužstatyti erdvės priešais duris".

Komplektuojami automatiniai jungikliai turi būti vieno gamintojo. Turi būti užtikrintas automatinių jungiklių atsijungimo selektyvumas.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	11	25	0

Skydų viduje, dokumentų kišenėse turi būti sudėtos valdymo, skydo ir bendra magistralinė schemas.

Visų rozečių, šviestuvų, esančių drėgnose patalpose, o taip pat lauke apsaugai, naudoti 30mA nuotėkio srovės automatinius jungiklius.

Vamzdžiai, prieš pertraukiant juose kabelius, turi būti išvalyti, pašalinant iš jų visą purvą bei svetimkūnius.

Vamzdžiai turi būti tvirtinami atitinkamų nerūdijančių sąvaržų sistema.

Vamzdžiuose turi būti pratraukti laidų traukikliai.

Vamzdžių lenkimas, vingiai, atsišakojimai ir panašiai turi būti atliekami tik ten, kur tai būtina dėl struktūrinių arba mechaninių sąlygų.

Metalinų vamzdžių didesnio nei 25 mm diametro gamyklinės alkūnės turi būti pagamintos su specialia lenkimo įranga.

Vamzdžių grupės, kertančios tą trasą, turi turėti lenkimus ir atsišakojimus tame pačiame lygyje. Kad atrodytų tvarkingai, šie lenkimai ir atsišakojimai turi turėti bendrą skirtingo spindulio lenkimo centrą.

Kai vamzdžių diametrai didesni nei 50 mm, PVC vamzdžių alkūnės, vingiai, atšakos turi būti atliekami iš gamyklinių detalių.

Norint panaikinti visas atplaišas, pjauti vamzdžių galai turi būti praplatinti vamzdžių plėstuvu. Kieto plieno vamzdžiai su išoriniu sriegiu, prieš prijungiant juos prie vidinių tvirtinimo detalių sriegių, apkabų, turi būti nudažyti cinko chromatu.

Lankstūs įvadai turi būti naudojami prijungiant vamzdžius prie variklių, solenoidinių vožtuvų, slėgio daviklių ir panašiai, siekiant išvengti kabelio pažeidimo. Lanksčių įvadų, naudojamų tokiems sujungimams, ilgis turi būti kuo mažesnis.

Atviros vamzdžių trasų atkarpos turi būti lygiagrečios arba statmenos pastatams bei statiniams ir turi būti tvirtinamos ne didesniais nei 1 m intervalais

Kietų metalinių vamzdžių jungtys turi būti srieginės.

PVC įvorių sujungimai turi būti besriegiai. PVC tvirtinimo detalės, sujungimai ir įvorės turi būti to paties gamintojo. Siekiant užtikrinti tarpusavio suderinamumą ir atitikimą vienos kitai, kabelių kanalų sistema turi būti sumontuota, naudojant tik gamyklines vienos firmos detales.

Kabelių skaičius turi būti toks, kad kabelių svoris neviršytų 100 kg/m, kitu atveju turi būti naudojamos dvi arba daugiau lentynų. Atstumas tarp atramų negali viršyti 3,0 m.

Sumontavus, kabelių kanaluose turi likti 30% laisvos erdvės galimiems praklojimams.

Loviuose rekomenduojama kloti nešarvuotus iki 1000 V įtampos kabelius ir ne didesnio kaip 16 mm<sup>2</sup> skerspjūvio kontrolinius kabelius.

Metaliniai loviai turi būti įžeminti mažiausiai dviejose vietose (galuose), o kiekviena atšaka įžeminama gale.

Kai loviai naudojami kaip įžeminimo laidininkas elektrinės grandinės užtikrinimui, sujungimo vietose jie sujungiami papildomu laidininku.

Kabelių klojimo loviuose tvarka nustatoma projekte. Galios kabelius galima kloti kartu su kontroliniais kabeliais.

Rekomenduojama kontrolinius kabelius kloti apatiniame, o galios – viršutiniame sluoksnyje. Rezerviniai kabeliai atskiriami horizontaliomis nedegiomis pertvaromis, kurių atsparumas 0,25 h.

Viename lovyje kloti darbo ir rezervinių kabelių neleidžiama.

Loviuose kabelius kloti reikia vienu sluoksniu. Galima kloti ir pluoštais (2-3 sluoksniai pluošte). Pluošto išorinis skersmuo turi būti ne didesnis kaip 100 mm.

Kabelius ir laidas galima kloti daugeliu sluoksnių su laisvu tarpusavio išdėstymu. Sluoksnių aukštis vienoje dėžėje turi neviršyti 150 mm.

Loviuose paklotų kabelių horizontaliuose ruožuose galima netvirtinti. Vertikaliuose ruožuose kabeliai tvirtinami kas 1 m. Klojant pluoštais kabeliai tarp savęs ir prie lovio tvirtinami raiščiais. Atstumas taip raiščių horizontaliuose

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	12	25	0

ruožuose turi būti ne mažiau 4,5 m, o vertikaliuose - 1 m. Trasos posūkiuose tiek klojant po vieną kabelį, tiek pluoštais tvirtinama 0,5 m iki ir už posūkio.

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

Kabelių tvirtinimui loviuose naudojamos įvairios priemonės: raiščiai, apkabos, įtvarai, juostos. Kai kabeliai tvirtinami metaliniais raiščiais ir apkabomis, būtina naudoti minkštas tarpes. Kabelių žymenos tvirtinamos jų klojimo metu.

Kintamosios srovės tinkluose klojant viengyslius kabelius, juos išdėstant, būtina griežtai laikytis projekto reikalavimų.

Kabelių metaliniai apvalkalai turi nesiliesti tarpusavyje ir su metalinėmis atraminėmis konstrukcijomis. Turi būti naudojami skirtukai iš mechanškai tvirtų, nemagnetinių izoliacinių medžiagų bei elastinės tarpės.

Kintamosios srovės tinkluose viengysliai kabeliai turi būti klojami tokiu būdu, kad apie kiekvieną iš jų nesudarytų iš magnetinių medžiagų uždari metaliniai kontūrai. Atskirus viengyslius kabelius būtina tvirtinti naudojant izoliacines kaladėles, metalines apkabas iš nemagnetinių medžiagų, arba panaudojant atskirus tvirtinimo elementus, užtikrinančius magnetinės grandinės nutraukimą.

Naudojami vamzdžiai turi būti pagaminti iš nemagnetinių medžiagų (plastmasės, keramikos).

Ant metalinių konstrukcijų paklotus viengyslius kabelius, saugant nuo dinaminio trumpojo jungimo srovių poveikio, būtina tvirtinti ir tiesiuose ruožuose. Atstumas taip tvirtinimo taškų nustatomas projekte.

Jei projekte nenurodyta kitaip, naudojamos įprastos, nesustiprintos atraminės konstrukcijos.

Klojant viengyslius kabelius su plastmasiniais apvalkalais ant konstrukcijų, vienos grandinės kabeliai turi būti klojami glaustai viename pakete. Trifaziame tinkle - trijų fazių kabeliai trikampiui, o keturgysliame arba daugiagysliame tinkle - kartu visus kabelius. Šiuo atveju kabelių paketą galima tvirtinti apkabomis ir iš magnetinių medžiagų tarp apkabų ir apvalkalo naudojant elastines tarpes. Vamzdžiuose viengysliai kabeliai su plastmasiniais apvalkalais susukti į vieną pluoštą klojami kaip trigysliai kabeliai.

Horizontaliose trasų atkarpose kabeliai kabelių kanaluose turi būti pakloti atskiruose loveliuose:

- žemos įtampos elektros kabelių, klojamų viename kabeliniame lovelyje, izoliacijos įtampa turi būti ne mažesnė kaip 660 V;
- kontrolės - matavimų kabeliai (signalų vardinė įtampa 24 V DC);
- pramoninio komunikacinio tinklo kabelių loveliai turi būti klojami ne arčiau 250 mm atstumu nuo kitos paskirties elektros kabelių.

Vertikaliuose atkarpose kabeliai turi būti pritvirtinti tiek prie vertikalių kabelių lovių kopėčių, tiek prie tvirtinimo skersinių.

Ant tvirtinimo skersinių kabeliai turi būti tvirtinami kabėmis arba sąvaržomis. Didžiausias atstumas tarp tvirtinimų turi būti 500 mm. Sunkūs kabeliai > 95 mm<sup>2</sup> vertikaliuose kabelių loviuose turi būti tvirtinami kabėmis. Lengvi kabeliai vertikaliuose ir visi kabeliai horizontaliuose kabelių loviuose turi būti tvirtinami plastikine dengta plienine viela 500 mm intervalais tarp tvirtinimų.

Visos apkabos, kabės ir sąvaržos instaliaciniams kabeliams turi būti iš karštai 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.

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

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

Gyslos negali susipinti.

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

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	13	25	0

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

Laidininkai <10 mm<sup>2</sup> gali būti sujungiami arba surišami užsukamomis jungtimis, o laidininkai >16 mm<sup>2</sup> turi būti sujungiami arba surišami, naudojant užspaudžiamas jungtis.

Laidai turi būti montuojami paslėptai, elektroinstaliaciniuose vamzdžiuose.

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

Klojant laidus vamzdžiuose, turi būti numatyta laidų pakeitimo galimybė.

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

Prietaisai nuo užbaigtų grindų lygio iki prietaiso centro turi būti sumontuoti tokiais atstumais, kokie yra nurodyti brėžiniuose.

Paviršinio montažo rozetės, jungčių ir jungiklių dėžutės turi būti patikimai pritvirtintos prie pastato konstrukcijų. Vamzdžiai, instaliuoti į dėžę, turi būti saugiai pritvirtinti 200mm atkarpoje iš kiekvienos dėžės pusės.

Vamzdžiai, instaliuoti į dėžę, turi turėti patikrinimai užsandarintas angas, kad nepatektų dulkės ir drėgmė.

Erdvė apie paslėpto montažo rozetę, jungiklį, jungčių dėžutę, skirtą atmosferiniams poveikiams atspariai įrangai, turi būti rūpestingai užsandarinta, kad apsaugotų pastatą arba konstrukciją nuo drėgmės arba dulkių patekimo.

Kompiuterinės ir elektros įrangos rozetės turi jungtis nuo atskirų grupių.

Fazių kaita trifazėse rozetėse turi būti patikrinta.

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

Natūralus apšvietimas privalo būti pacientų priėmimo patalpose/gydytojų kabinetuose bei palatose (įskaitant intensyvosios terapijos ir reanimacijos palatas-sales). Natūralios apšvietos koeficientas minėtose patalpose turi būti ne mažesnis kaip 1,5 %.

## 2.9.2 Įžeminimas

Žmonių apsaugai nuo elektros srovės, kai pažeidžiama izoliacija, būtina įrengti įžeminimą ir įnulinimą.

Elektros įrenginiams įžeminti pirmiausiai turi būti panaudojami natūralieji įžemintuvai.

Visos metalinės konstrukcijos, technologiniai elektros įrengimai, technologiniai vamzdynai, ortakiai, el. prietaisai ir įrengimai galintys patekti po įtampa pažeidus laidininkų izoliaciją, turi būti įžeminti, prijungiant prie PE šynos. Įžeminimui naudoti ne mažesnio kaip fazinio laidininko skerspjūvio viengyslius kabelius, su žalios ir geltona spalvos izoliacija (IEC 446 standartas).

Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti.

Įžeminimo ir įnulinimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos.

Telemetrinio radijo ryšio modemų antenų įžeminimas turi būti atliekamas prijungiant ne mažiau dviejų taškų: viršuje ir apačioje.

Visos vonios ir dušo įrenginių pasyviosios dalys ir pašalinės laidžiosios dalys turi būti prijungtos prie potencialą suvienodinančio laidininko, sujungto su įžemintuvu.

Potencialo išlyginimui vandentiekio vamzdžiai, ventiliacijos sistemos ortakiai, metaliniai kabelių kanalai, loviai, metalinės pastato konstrukcijos, einantys lygiagrečiai 20m turi būti tarpusavyje jungiami. Minimalus potencialo išlyginimo laidas – varinis 6mm<sup>2</sup>.

Perėjimui tarp plieno ir vario naudoti specialias jungtis.

Įvadinių įrenginių įžeminimo varža neturi viršyti 10 Ω.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	14	25	0

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

- papildomi izoliuoti laidininkai;
- specialiai nutiesti neizoliuoti metaliniai laidininkai;
- metalinės pastatų konstrukcijos;
- metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai;
- metaliniai elektros instaliacijos loviai ir lentynos;
- metaliniai technologiniai vamzdynai;
- kiti.

Ižeminimo laidai turi būti parinkti maksimaliai įžeminimo srovei, esant dvigubai įžeminimo klaidai. Ižeminimo laidininkų skerspjūvio plotas šiose sistemose turi būti lygus fazinio laidininko plotui. Elektros instaliacijos turi būti aprūpintos sisteminiu ir apsauginiu įžeminimu sutinkamai su IEC Leidinio 364 reikalavimais ir EIT reikalavimais. Spintos, elektros prietaisų korpusai ir t.t. turi būti prijungti prie įžeminimo sistemos taip, kad jų atjungimas nenutrauktų įžeminimo grandinių.

Prijungimai prie įžeminimo sistemos turi būti atlikti užspaudžiamų antgalių arba gnybtų pagalba. Kiekviename prijungimo taške turi būti prijungtas tik vienas įžeminimo laidas.

Sujungimai ir atsišakojimai turi būti atlikti dvigubu užspaudimu, jeigu naudojami užspaudžiami antgaliai. Spintų viduje galima naudoti viengubą užspaudimą.

Koncentriniai šarvai, naudojami kaip apsauginio įžeminimo laidininkai, turi būti pažymėti geltona/žalia spalva abejuose galuose. Kitų kabelių su apsauginio įžeminimo laidininku šis laidininkas turi būti geltonas/ žalias. Geltonas/ žalias laidininkas turi būti naudojamas tik kaip įžeminimo laidininkas.

### 2.9.3 Žemės darbai

**Privalomieji normatyviniai ir kiti dokumentai, kuriais privaloma vadovautis vykdant žemės darbus:**

- 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.
- STR 1.04.04:2017 9 priedo 27.3.2 p.

### Tranšėjų kasimas

Geodezinis trasos nužymėjimas:

nužymima medinėmis gairėmis posūkiuose ir linijinėje trasoje kas 50 m; žymima trasos pradžia, pabaiga, ašis, šulinių vieta;

padaromos atžymos požeminių komunikacijų susikirtimo vietose, pastatant specialius ženklus;

nežinant tikslų esamų komunikacijų vietų, atkasama kas 20 m. (0,35 m. pločio skersinės tranšėjos pagal visą plotį ir gylį kasamos tranšėjos); kabelių buvimo vieta nustatoma kabelių ieškotuvais;

dalyvaujant rangovui ir užsakovui techninės priežiūros inžinieriui, parengiamas geodezinės trasos nužymėjimo aktas ir pridedama nužymėjimo schema.

Tranšėjų kasimas:

- vykdomas rankiniu būdu, neužstatytose vietose, - vienakaušiais ekskavatoriais, daugiakaušiais ekskavatoriais arba netranšėjiniu būdu klojant kabelius;
- iškastas gruntas pilamas ant tranšėjos šlaito ne mažesniu kaip 0,5 m. atstumu nuo tranšėjos briaunos.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	15	25	0

- Derlingos žemės sluoksnis supilamas atskirai, kuris užkasant tranšėją supilamas ant viršaus; iškasta tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių; įrengiamas dugno pagrindas iš purios 10 cm storio; molio arba priemolio žemėje – smėlio pagrindas.

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.

Mechanizuotas tranšėjų kasimas kabelių apsaugos zonoje leidžiamas:

- vienakaušiais ekskavatoriais iki 50% esamo kabelio gylio ir 1,0 m atstumu nuo esamo kabelio ašies;
- daugiakaušiais ekskavatoriais 1,0 – 1,5 m atstumu nuo esamo kabelio;

## Kabelių paklojimas

Kabelis klojamas sausoje tranšėjoje. Esant aukštiems gruntiniams vandenims, jie pažeminami siurbliais arba adatinais filtrais, vandenį nuleidžiant į esamus griovius arba lietaus kanalizacijos tinklus. Tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių, įrengiamas dugno paruošiamasis sluoksnis iš purios ne mažiau 10 cm storio žemės, priemolyje ir molyje – smėlio pagrindas.

Prieš kabelio klojimą išskviečiamas techninės priežiūros inžinierius (užsakovas), kuris kartu su rangovu patikrina:

- tranšėjos gylį, posūkių kampus;
- kabelių atitikties deklaracijas ir sertifikatus;
- kabelių būgno patikrinimo aktus.

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, upes, griovius, komunikacijų susikirtimo vietose, prie įvadų į pastatus ir kas 100 m lygioje trasoje.

Kabelių klojimo gyliai:

- kabeliai po keliais, gatvėmis – 1,0 m;
- kabeliai ariamoje žemėje – 1,0 m;
- melioruotose žemėse – 0,8 m.

10kV įtampos kabelių įvadų pastatus, transformatorines, skirstyklas, ir sankirtos su požeminiais statiniais vietose kabelių klojimo gylį, ilgesnį kaip 5m ilgio ruože galima sumažinti iki 0.5m

Minimalūs atstumai tarp lygiagrečiai klojamų kabelių:

- tarp jėgos ir kontrolinių kabelių - 0,1 m;
- tarp kontrolinių kabelių – nenormuojama;
- tarp klojamo kabelio ir esamo kabelio, priklausančio kitai organizacijai – 0,5m.

Klojant turi būti išlaikomi ne mažesni horizontalūs atstumai :

- nuo medžių kamienų 2 metrus, o nuo krūmų 0,75 metro; (vamzdžiuose, nepažeidžiant šaknų, kabelius galima kloti mažesniu atstumu);
- nuo vandentiekio, kanalizacijos, drenažo vamzdžių - 1 metrą, ankštuose trasos ruožuose PVC vamzdyje iki 0,25 metro;
- tarp skirtingas sekcijas maitinančių kabelių 0,5 metro, PVC vamzdyje iki 0,25 metro.

## Tranšėjų užpylimas

Atliekamas dalinis kabelio užpylimas ne mažesniu kaip 10 cm storio sluoksniu:

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	16	25	0

priemolio, molio žemėje – smėliu;

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

6-10kV įt. ariamose žemėse pakloti kabeliai nuo mechaninių pažeidimų neapsaugomi, užtenka įrengti signalinę juostą 0,5 m gylyje;

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

žemos įtampos kabeliai kaip parodyta brėžinyje paklojami PVC vamzdžiuose.

Signalinės juostos plotis vienam kabeliui - 10 cm, 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 20-30 cm sluoksniais mažosios mechanizacijos priemonėmis, sutankinimo koeficientas - 0,98.

Klojant kabelius per laukus, užpilama tranšėja netankinama.

Perėjimuose per kelius tranšėja užpilama smėliu, sutvarkoma danga, atstatomas gerovė. Perėjimuose per gatves kablai klojami uždaru būdu. Baigti darbai priduodami savivaldybės atstovui, išdavusiam leidimą kasimo darbams.

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

## **Kabelių sujungimas**

Kabelių jungtims ir galūnėms reikia naudoti movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. Kabelių linijos jungtys ir galūnės turi būti tokios, kad iš aplinkos į kabelį neprasiskverbtų drėgmė ir kenksmingos medžiagos, be to jungtys ir galūnės išlaikytų KL bandymo įtampą ir tarnautų tiek pat laiko kiek ir pats kabelis.

Kabelių linijai montuojant kabelių movas, atstumas tarp kabelių movos korpuso ir artimiausio kabelio turi būti ne mažesnis kaip 0.25m.

Suduriant klojamus kabelius, abiejose movos pusėse turi būti paliekama kabelio atsarga, pakankama movos permontavimui.

## **2.10. SAUGOS REIKALAVIMAI DARBAMS**

Atliekant darbus Rangovas turi turėti elektros įrenginių eksploatavimo atestatą, nurodytą Asmenų, turinčių teisę įrengti ir eksploatuoti energetikos įrenginius, atestavimo taisyklių 3 p. STR 1.04.04:2017 9 priedo 27.3.4 p.

Darbai, atsižvelgiant į darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus, atliekami vadovaujantis Elektros įrenginių eksploatavimo saugos taisyklėmis, Saugos ir sveikatos taisyklėmis statyboje (atliekant darbus, kurie neaprašyti Saugos taisyklėse eksploatuojant elektros įrenginius), įmonės (filialo) darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijomis bei kitais darbuotojų saugos ir sveikatos norminiais dokumentais.

Vykdyti darbus gali teoriškai ir praktiškai išmokytas elektrotechninis personalas (nustatyta tvarka atestuotas ir turintis dokumentus, kuriais suteiktos atitinkamos elektrotechninio personalo teisės).

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	17	25	0

Darbus veikiančiuose elektros įrenginiuose neelektrotechninis personalas gali vykdyti tik prižiūrimas elektrotechninio personalo asmens (asmenų). Šiuo atveju prižiūrinčiojo nurodymai dirbantiems apsaugai nuo elektros užtikrinti yra privalomi.

Elektrotechninio personalo darbuotojai yra atsakingi už saugos darbe taisyklių laikymąsi ir pažeidimus pagal jam suteiktą kvalifikaciją, kompetenciją ir teises, kurios yra apibrėžtos darbo sutartimis arba kita forma įteisintomis abipusėmis prievolėmis.

Užduotis darbams elektros įrenginiuose turi teisę duoti tik EST nustatyta tvarka apibrėžtą kompetenciją turintys elektrotechninio personalo asmenys.

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

Turi būti pritvirtinti atitinkami išpėjamieji 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. 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 tvarkingai pašalinti pažeidimus, atstatant tokią pačią ar geresnę jų būklę.

Darbuotojų saugą ir sveikatą užtikrinančios organizacinės priemonės yra:

- asmenų, atsakingų už darbuotojų saugą ir sveikatą organizuojant darbus ir dirbant pagal nurodymus ir pavedimus elektros įrenginiuose, paskyrimas;
- nurodymų bei pavedimų davimas, darbų vykdymas pagal instrukcijas;
- leidimas ruošti darbo vietą ir leisti dirbti;
- leidimas dirbti;
- priežiūra darbo metu;
- pervedimas į kitą darbo vietą;
- darbo pertraukos bei jo baigimas.

Veikiančiuose elektros įrenginiuose gali būti dirbama:

- pagal nurodymą;
- pagal pavedimą;
- pagal instrukciją.

Darbuotojų saugą ir sveikatą užtikrinančios veikiančiuose elektros įrenginiuose užduoties formos apibrėžiamos taip:

- nurodymas - rašytinė užduotis saugioms darbo sąlygoms užtikrinti vykdant nurodytos apimties darbus;
- pavedimas - užduotis būtinoms saugos priemonėms užtikrinti vienai darbo vietai ir ne ilgiau kaip vienai darbo dienai, vykdant darbus pagal nurodytas apimtis;
- darbų vykdymas pagal instrukciją - darbai, kurie įeina į darbuotojo pareigas ir nurodyti asmens, atsakingo už elektros ūkį patvirtintame sąraše. Šių darbuotojų saugai ir sveikatai užtikrinti būtina vykdyti EST darbuotojų saugos ir sveikatos instrukcijose nurodytus reikalavimus.

Priklausomai nuo darbų sudėtingumo ir pavojingumo veiksnį parenkama užduoties forma. Darbų įforminimo tvarka dirbant elektros linijose nurodyta A lentelėje.

## A lentelė. Darbų įforminimo tvarka dirbant elektros linijose

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Pastabos
	<b>Darbai vykdomi pagal rašytinį nurodymą:</b>	

DOKUMENTO ŽYMUO: 23.270896-TP E.TS	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	18	25	0

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Pastabos
1.	Dirbant OL, OKL, OLI, kai linija turi sankirtas ar suartėjimus su kitomis veikiančiomis OL arba jose yra indukuota įtampa.	Pagal nurodymą turi dirbti nemažiau kaip 2 darbuotojai - ne žemesnės kaip VK kvalifikacijos darbų vykdytojas ir PK kvalifikacijos brigados narys.
2.	Darbai daugiagrandėse OLI, OKL arba kai bendrose atramose yra nutiestos OKL ar kitos paskirties linijos (apšvietimo, radijo ir kt.).	
3.	OL, OKL ir OLI trasų valymas, kai reikia užtikrinti, kad pjaunami medžiai ar kertamos šakos neprisiliestų ar nepriartėtų prie OL laidų arčiau nei leistiniais atstumais.	
4.	OL, OKL ir OLI montavimo bei išmontavimo darbai, tarp jų ir neveikiančiose linijose.	
5.	Darbai kabelių linijose ir požeminiuose statiniuose (šuliniuose, kolektoriuose ir tuneliuose).	
6.	Darbai OL, OKL, OLI ir KL apsaugos zonose su mechanizmais ir kranais. Žemės darbai KL apsaugos zonose.	
7.	Darbai, kurių pertraukų metu atstatoma schema arba įjungiamą įtampa įrenginių veikimui patikrinti.	
8.	Darbai, kuriuos atliekant reikalinga turinčio AK kvalifikaciją specialisto priežiūra.	
9.	Darbai OL sankirtose su kitomis linijomis, naujai sumontuotų ar rekonstruotų aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginių prijungimas.	
10.	Aukštesnės kaip 1000 V OL, OKL, OLI fazavimas	
11.	Darbai, kuriuos atlieka ne elektrotechninis personalas prižiūrintysis atlieka jų priežiūrą.	
12.	Suvirinimo darbai elektros linijose.	
13.	Darbai atliekami su matavimo lazdomis.	
14.	Kiti darbai duodančiojo nurodymus nuožiūra.	
	<b>Darbai vykdomi pagal pavedimą</b>	
15.	Darbai viengrandėse OL, OLI ar OKL su sąlyga, kad darbo vietoje nėra sankirtų ar suartėjimų su kitomis, esančiomis po įtampa linijomis, ir jeigu linijoje nėra indukuotos įtampos.	Dirbant pagal pavedimą būtina įvykdyti visas technines priemones pagal užduotį, perjungimo lapelį, technologinę kortą ar instrukciją. Pagal žodinį pavedimą turi dirbti ne mažiau kaip 2 elektrotechninio personalo darbuotojai, vienas iš kurių, darbų vykdytojas -ne mažesnės kaip VK kvalifikacijos. Pavedimas gali būti perduotas ryšio priemonėmis.
16.	Ant OL, OKL, OLI užkritusių medžių šakų ir kitų daiktų nuėmimas. Krūmų kirtimas OL, OKL ir OLI apsaugos zonose.	
17.	Iki 1000 V įtampos OL, OKL ir OLI atjungimas ir prijungimas, fazavimas, tikrinimas ar nepažeistos kabelių linijų grandinės, matavimai elektros matavimo replėmis ir megommetru elektros įrenginiuose aukštesnės kaip 1000 V įtampos, ant laidų ir šynų užmestų daiktų nuėmimas, kuris atliekamas nenaudojant žmonių kėlimo mechanizmų.	
18.	Neatidėliotinas elektros įrenginių remontas, jei jo neatlikus sutriktų normalus elektros įrenginių darbas ar elektros tiekimas	

DOKUMENTO ŽYMUO:  23.270896-TP E.TS	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	19	25	0

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Pastabos
19.	Kabelių kanalų dangčių remontas.	
20.	Įžeminimo įrenginių remontas ir matavimas.	
21.	<b>Darbai vykdomi pagal instrukciją</b> OL, OKL, OLI, kabelių linijų, transformatorinių apžiūros.	21-26 punktuose nurodyti darbai vykdomi esant įtampai. Šiuos darbus gali atlikti vienas darbuotojas. 27-28 punktuose nurodytus darbus gali atlikti vienas VK kvalifikacijos darbuotojas, jeigu nereikia pasikelti aukščiau kaip 1,3 m
22.	Elektros įrenginių teritorijos tvarkymas ir valymas, žolės pjovimas, sniego valymas nuo praėjimų ir kelių, pravažiavimas automobiliais, krovinių transportavimas, jų iškrovimas ir pakrovimas nenaudojant mechanizmų ir kranų, uždarytų skirstomųjų įrenginių koridorių ir tarnybinių patalpų bei valdymo pultų, tarp jų ir relinių apsaugų panelių, matavimo prietaisų ir kitos aparatūros valymas.	
23.	Užrašų atnaujinimas ant elektros įrenginių gaubtų, aptvarų, OL, OLI ir OKL atramų.	
24.	Matavimas srovės matavimo replėmis, įtampos matavimas iki 1000 V įtampos įrenginiuose, apkrovos srovių matavimas iki 1000 V OL nuo žemės teleskopiniu laikikliu.	
25.	Elektros įrenginių kontaktų temperatūrų matavimas termovizoriumi.	
26.	Įžeminimo varžų matavimas neatjungus nulinio laido nuo įžeminimo įrenginio, lyno ar konstrukcijų.	
27.	Matavimas megommetru iki 1000 V įtampos elektros įrenginiuose.	
28.	Kabelių prijungimas ir atjungimas skirstomosiose spintose ir prie variklių ar kitų imtuvų.	

Priklausomai nuo darbų pobūdžio elektros tinkluose, turi būti skiriami apmokyti ir turintys atitinkamus pažymėjimus darbų vadovai:

- darbų vadovas dirbant elektros įrenginiuose;
- kranų darbo vadovas - dirbant kėlimo kranais ir žmonių kėlimo mechanizmais;
- aukštaliapių darbo vadovas - dirbant elektros linijų atramose;
- miško ruošos darbo vadovas - genint ir pjaunant medžius oro linijų apsaugos zonose;
- darbo požeminiuose statiniuose vadovas - dirbant kabelių šuliniuose ir kituose požeminiuose statiniuose.

Darbai, kuriuos atliekant, saugos užtikrinimui reikalinga darbų vadovo (AK kvalifikacijos specialisto) priežiūra:

- darbai su kranais ir mechanizmais turinčių įtampą elektros oro linijų apsaugos zonose ir pastočių teritorijose;
- darbai OL, OLI, OKL su kitomis linijomis sankirtose;
- darbai prijungiant naujus ar rekonstruotus aukštesnės kaip 1000 V įtampos elektros įrenginius;
- darbai su izoliuojančiomis matavimo lazdomis;
- vykdant kitus darbus, pagal duodančiojo nurodymus nuožiūrą.

Darbų vadovai turi išmanyti darbo saugos taisykles, instrukcijas, technologines kortas, eksploatuojamų įrenginių, kuriuose bus dirbama, schemas, konstrukcijas bei kitus eksploatuojamų įrenginių ypatumus, taip pat pagal vykdomų darbų elektros įrenginiuose apimtis mokėti elektros įrenginiuose organizuoti saugų ir kokybišką darbą.

Darbų vadovui suteikiama teisė:

- duoti raštišką nurodymą, pavedimą; tapatinti darbų vykdytojo arba prižiūrinčiojo pareigas;
- turėti asmeninius raktus nuo elektros įrenginių.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	20	25	0

Darbų vadovas atsako už nurodyme ar pavedime numatytų priemonių tinkamumą bei pakankamumą saugiam darbui atlikti, už atsakingų asmenų ir brigados narių paskyrimą, pakankamą jų kvalifikaciją bei brigados kiekybinę sudėtį. Darbų vadovas skiria darbų vykdytoją (prižiūrintįjį) brigados nariams.

Darbų vykdytojai turi išmanyti saugos darbe taisykles, instrukcijas technologines kortas, eksploatuojamų įrenginių, kuriuose bus dirbama, schemas, konstrukcijas bei kitų eksploatuojamų įrenginių ypatumus pagal vykdomų darbų apimtis.

Darbų vykdytojams suteikiamos šios teisės:

- vykdyti darbus pagal darbų vadovo nurodymus ar pavedimus;
- priimti darbo vietą ir gauti leidimą dirbti, jei darbo vietą ruošė kiti;
- vadovauti brigados nariams dirbant pagal nurodymus ir pavedimus;
- kai darbų vykdytojo funkcijas atlieka operatyvinis arba operatyvinis remontinis personalas, jis turi teisę ir:
  - gauti leidimais operatyvinio personalo ruošti darbo vietą ir leisti dirbti;
  - ruošti darbo vietą ir leisti brigadai dirbti;
  - vykdyti operatyvinius perjungimus aptarnaujamuose elektros įrenginiuose;
  - atlikti vienasmeniškai elektros įrenginių apžiūras.

Darbų vykdytojas atsako už:

- tinkamą priemonių, išvardintų nurodyme ir būtinų pagal konkrečias darbo sąlygas vykdymą;
- tinkamą leidimą brigadai dirbti, specialaus instruktavimo kokybę;
- tai, kad brigados nariai laikytųsi darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimų;
- įrankių, apsaugos priemonių, takelažo priemonių tvarkingumą, kad darbo vietose uždėti įžemikliai, aptvarai, iškabinti plakatai būtų reikalingose vietose.

Darbų vadovo nurodymai darbų vykdytojui, jei jie neprieštarauja EST nuostatoms, yra privalomi. Pastebėjus šių taisyklių pažeidimus, privalo apie tai informuoti darbų vadovą.

Prižiūrintysis - elektrotechninio personalo asmuo, paskirtas prižiūrėti neelektrotechninio personalo darbuotojus, vykdančius darbą elektros įrenginiuose arba jų apsaugos zonose.

Prižiūrinčiojo teisės tokios pat, kaip darbų vykdytojo, tačiau:

- draudžiama vienu metu prižiūrėti dirbančiuosius ir dirbti kitą darbą;
- draudžiama palikti be priežiūros dirbančią brigadą.

Prižiūrintysis atsako tik už prižiūrimų darbuotojų apsaugą nuo elektros. Už personalo saugumą, susijusį su darbų technologija, atsako paskirtas brigados vyresnysis.

Brigados nariai skiriami atitinkamą teorinį parengimą ir praktinius įgūdžius įgiję elektrotechninio personalo darbuotojai, jie turi išmanyti darbo saugos taisykles, instrukcijas, technologines kortas ir kitus reikalavimus pagal vykdomų darbų apimtis. Brigados nariai privalo vykdyti darbų vykdytojo užduotis.

Brigados nariams darbų vadovo ir darbų vykdytojo nurodymai yra privalomi, jei jie neprieštarauja EST nuostatoms. Brigados nariai, pastebėję EST pažeidimus, privalo informuoti darbų vykdytoją.

Dispečeris atsako už:

- leidimo davimo darbų vykdytojui (prižiūrinčiajam) ruošti darbo vietą ir leisti dirbti pagal kiekvieną nurodymą ir pavedimą;
- darbų vykdytojo (prižiūrinčiojo instruktavimą apie schemas ypatumus (pakeista schema, nenormalus elektros įrenginių darbas, generuojantys šaltiniai), kitas brigadas, dirbančias toje pačioje darbo vietoje ar gretimuose įrenginiuose;
- patvirtinimą apie konkrečių techninių priemonių įvykdymą;

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	21	25	0

- leidimo davimą įrenginio schemos atstatymui ir įtampos įjungimui į įrenginį.

Vykdam darbus veikiančiuose elektros įrenginiuose pagal nurodymus ir pavedimus, techninės priemonės, būtinos dirbančiųjų saugiam darbui užtikrinti, nustatomos išduodant nurodymą arba duodant pavedimą.

Vykdam darbus veikiančiuose elektros įrenginiuose pagal instrukcijas, techninės priemonės dirbančiųjų saugiam darbui užtikrinti nustatomos nustatyta tvarka įteisintomis instrukcijomis.

Techninės priemonės dirbančiųjų saugiam darbui užtikrinti parenkamos ir numatomos atsižvelgiant į darbų, vykdomų veikiančiuose elektros įrenginiuose, kategorijas:

- pirmą kategoriją. Darbai vykdomi ant arba arti įtampą turinčių srovinių dalių;
- antrą kategoriją. Darbai vykdomi atjungus įtampą;
- trečią kategoriją. Darbai vykdomi elektros įrenginių apsaugos zonose neatjungus įtampos toli nuo įtampą turinčių dalių.

Parinkant technines priemones, atsižvelgiama į darbų kategorijas ir įrenginio įtampos dydį.

Prie pirmos kategorijos darbų priskiriami tokie darbai, kai dirbant rankomis arba darbo priemonėmis liečiamos įtampą turinčios dalys arba priartėjama prie įtampą turinčių dalių arčiau nei nurodyta B, C lentelėse.

Prieš vykdam darbus pagal pirmą kategoriją - ant įtampą turinčių ir arti įtampą turinčių dalių turi būti įvykdytos šios techninės priemonės:

- jei galima, išjungiamo įtampa iš visų gretimų elektros įrenginių arba jų dalių. Nesant galimybės, šios dalys uždengiamos apsauginiais apdangalais;
- darbo vietos ribose paliekamos neatjungtomis tik tos įtampą turinčios dalys, ant kurių bus dirbama. Darbo vieta aptverinama ir paženklinama.
- šios dalys dirbančiojo atžvilgiu turi būti išdėstytos tik priešais dirbantįjį arba, išimtiniais atvejais, iš priekio ir iš vieno šono;
- visų gretimų elektros įrenginių elektros srovei laidūs korpusai turi būti atitverti izoliaciniais skydais, širmomis arba uždengti izoliaciniais apdangalais;
- dirbantysis turi būti izoliuotas nuo žemės ir nesiliesti prie įžemintų konstrukcijų;
- dirbant naudojami tik nustatyta tvarka išbandyti darbams skirti įrankiai su izoliuotomis rankenomis;
- atliekant matavimus naudojamos matavimo lazdos, matavimo replės ir tam skirti prietaisai;
- naudojamų darbo priemonių ir įrankių darbinės dalies matmenys negali būti didesni už atstumą tarp skirtingų fazių srovinių dalių.
- darbo metu turi būti užtikrinta, kad dirbantieji neprisiliestų prie greta esančių įtampą turinčių dalių.

Prie antros kategorijos darbų priskiriami tokie darbai, kurių metu kūno dalimis, įrankiais ar darbo priemonėmis nepriartėjama prie įtampą turinčių dalių arčiau nei B, C lentelėse nurodytais atstumais.

Prieš pradėdam vykdyti darbus pagal antrą kategoriją - išjungus įtampą, turi būti įvykdytos žemiau nurodytos techninės priemonės šiuo nuoseklumu:

- įtampos šaltinio išjungimas;
- įrenginio atjungimas;
- priemonės savaiminiam arba klaidingam komutavimo aparatų įsijungimui išvengti;
- plakatų, draudžiančių įjungti įtampą, iškabinimas;
- įtampos nebuvimo patikrinimas;
- įžeminimas;
- darbo vietai paruošti taikomos priemonės:
- darbo vietų aptverimas;

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	22	25	0

- darbo vietos ribų ir kitų pavojingų zonų paženklinimas apsaugos nuo elektros įspėjamaisiais ženklais arba plakatais „STOK! ĮTAMPA”;
- atstumų tarp dirbančiųjų ir įtampą turinčių dalių užtikrinimas;
- dirbant iki 1000 V įtampos įrenginiuose, kai neįmanoma uždėti kilnojamojų įžemiklių, būtina iš visų darbo vietos pusių, iš kur gali būti paduota įtampa, uždėti intarpus arba širmas;
- darbo vietos paženklinimas leidžiamaisiais plakatais.

Be šių priemonių, darbo vietos riboms ir pavojingoms zonoms pažymėti gali būti naudojamos ir kitos darbų saugos norminių aktų nustatytos priemonės.

Prie trečios kategorijos darbų priskiriami tokie darbai, kurių metu kūno dalimis, įrankiais ar darbo priemonėmis nepriartėjama prie įtampą turinčių dalių arčiau kaip B, C lentelėse nurodytais atstumais. Vykdamas šios kategorijos darbus nereikalingas įtampos išjungimas ir dirbantieji nedirba ant įrenginių srovinių dalių.

Darbams vykdyti pagal trečią kategoriją - elektros įrenginių apsaugos zonose neišjungus įtampos toli nuo įtampą turinčių dalių gali būti reikalinga panaudoti šias technines priemones:

- izoliuojančius skydus;
- izoliuojančias širmas.

Prieš pradėdami dirbti, asmuo atsakingas už darbą privalo:

- atlikti darbuotojų saugos ir sveikatos įvertinimą su visais darbuotojais, paskirtais šiam darbui. Saugos darbe įvertinimas turi apimti šiuos faktorius: darbo vietos paruošimą, darbo pavojingumą, naudojamus darbo metodus, specialius perspėjimus, energijos šaltinių valdymą, darbui reikalingas individualias ir kolektyvines saugos priemones ir naudojimąsi jomis;
- darbo nepradėti tol, kol kiekvienas aiškiai nesupras, ką reikia atlikti, kokius metodus naudoti bei kokiomis darbuotojų saugos ir sveikatos taisyklėmis ir TK vadovautis. Užduotis darbui turi būti konkreti (darbo vietos zona, ribos, darbo apimtis, darbo metodai ir kt.);
- jeigu pasikeičia darbo sąlygos ar atsiranda nenumatytos aplinkybės, naujai įvertinti darbą ir laikytis tinkamų saugos reikalavimų;
- užtikrinti, kad darbo vietos, darbo priemonės, darbo aplinka atitiktų darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus;
- nepradėti dirbti ar nutraukti darbus, jeigu paaiškėja, kad saugiai jų atlikti negalima, neturima pakankamai tam darbui tinkamų saugos priemonių, įrangos, mechanizmų, nežinoma darbų atlikimo technologija;
- nutraukti darbus, jeigu meteorologinės sąlygos kliudo saugiai juos atlikti. Draudžiama dirbti oro linijose artėjant perkūnijai, kai vėjo greitis viršija 15 m/s, esant blogam darbo vietos apšvietimui.

Atlikus darbus ir darbų užbaigimą įforminus (jei buvo dirbta pagal nurodymą), darbo vieta sutvarkoma šiuo nuoseklumu:

- tvarkingai sudedami darbo įrankiai, medžiagos bei jų atliekos;
- išvedami žmonės (brigada);
- atjungiami kilnojamojo įžemiklio galai nuo elektros įrenginio srovinių dalių; nukabinamas plakatas

„ĮŽEMINTA”;

- atjungiamas kilnojamojo įžemiklio galas nuo „žemės”;
- nuimami laikini aptvarai ir apsauginiai gaubtai;
- nuimamos darbo vietos ir pavojingų zonų ribų aptvaros.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	23	25	0

## 2.11 BANDYMAI

Atliekant bandymus turi būti vykdomi elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašo ir gamintojų instrukcijų reikalavimai.

Bandymai turi būti vykdomi taip, kad, kur tik galima, kiekvieną gautą rezultatą būtų galima patikrinti iš dviejų nepriklausomų atskaitos taškų. Pabaigus atskiras darbo dalis, Rangovas kartu su Užsakovu privalo atlikti visus vietinius bandymus. Rangovas savo lėšomis užtikrina aprūpinimą kvalifikuota darbo jėga ir aparatūra bei prietaisais, reikalingais efektyviam darbui bei priežiūrai. Prietaisų tikslumas, reikalui esant, turi būti pademonstruotas. Kiekviena užbaigta komplekso sistema turi būti išbandyta kaip visuma realiomis sąlygomis, kad Užsakovas įsitikintų, jog kiekvienas komponentas sąveikoje su likusia sistemos dalimi funkcionuoja teisingai. Rangovas privalo atlikti visus kalibravimus ir bandymus, reikalingus užtikrinti, kad jo darbai ir visi prietaisai, medžiagos ir komponentai yra patenkinamos fizinės būklės ir atlieka numatytas funkcijas bei operacijas. Derinimai, įrodantys, kad sistema veikia, kaip numatyta, turi būti atlikti nemokamai.

Prieš paskelbiant galutinę išvadą, Rangovas privalo pateikti Užsakovui visų bandymų duomenų lapus. Šie lapai turi būti užpildyti po apsauginių įrenginių suderinimų. Juose turi būti pateikta tokia informacija:

- įrangos kodas ir aprašymas;
- pilni identifikacinės plokštelės duomenys;
- bandymų procedūros aprašymas;
- techniniai bandymų rezultatai;
- bandymų data;
- personalas dalyvavęs bandymuose;
- pastabos ir klaidų aprašymas;
- bandymų prietaisų sąrašas.

Montažo metu Rangovas privalo reguliariai atlikti bandymus, kad įsitikintų, jog montażas vyksta patenkinamai ir atitinka kontrakto reikalavimus. Bandymai turi būti atliekami, dalyvaujant Užsakovui. Turi būti registruojamas kiekvieno bandymo laikas ir užrašomas visos klaidos ar gedimai. Rangovas privalo parūpinti visas bandymams reikalingas priemones. Užsakovui turi būti leista naudoti bet kurį prietaisą arba bandymų įrengimą, kurį jis laikys reikalingu bandymams vykdyti.

### BANDYMAI IR MATAVIMAI PRIEŠ PRADEDANT NAUDOTI ELEKTROS ĮRENGINIUS

- Įrengus (sumontavus) iki 400 kV įtampos elektros įrenginius, prieš pradedant 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 neprieštaruoja gamintojų techniniuose dokumentuose nustatytiems reikalavimams.
- Pagaminti elektros įrenginiai turi būti išbandyti gamintojo, taikant nurodytus jo techniniuose dokumentuose reikalavimus.
- Kartu su elektros įrenginiais turi būti pateikta atitikties deklaracija ar sertifikatas ir naudojimo dokumentai su reikalingais parametrais.
- Elektros įrenginiai arba statybos produktai (pavyzdžiui, elektros linijos, skirstyklos ir pan.), gauti statybos proceso metu, juos pažeidus transportavimo ir montavimo metu, kilus abejonių, 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.

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	24	25	0

- 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.

**PASTABA:**

*Visos medžiagos, kurios gali būti pagrįstai laikomos būtinomis darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti įskaičiuotos į montažo darbus nepriklausomai nuo to, ar jos yra parodytos brėžiniuose arba apibūdintos šiame dokumente.*

DOKUMENTO ŽYMUO:	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
23.270896-TP E.TS	25	25	0