

**PROJEKTO  
PAVADINIMAS:** **Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV  
įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno r. sav., Karmėlavos sen.,  
Biruliškių k., statybos projektas**

**ADRESAS:** **Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k.**

**STATINIO  
KATEGORIJA:** **Ypatingas statinys**

**STATYBOS RŪŠIS:** **Nauja statyba**

**STATINIO  
PASKIRTIS:** **Elektros tinklai iki 110 kV įtampos**

**STATYTOJAS:** **LITGRID AB**

**PROJEKTAVIMO  
STADIJA:** **Techninis projektas**

**PROJEKTO DALIS:** **Elektrotechnikos dalis**

**PROJEKTO Nr.:** **2013/100-TP-E, laida C**

*Direktorius*



*Algis Pečiulionis*

*Projekto vadovas (atestato Nr. 23342)*

*Vytautas Sučila*






**Projekto dokumentams naudojamas pavadinimas „10/110 kV Biruliškių TP“**

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-B	Bendroji dalis	
2.	2013/100-TP-SP	Sklypo plano dalis	
3.	2013/100-TP-SK	Statinio konstrukcijų dalis	
4.	2013/100-TP-SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	
5.	2013/100-TP-E	Elektrotechnikos dalis	
6.	2013/100-TP-EL	110 kV elektros linijų dalis	
7.	2013/100-TP-RAV	Relinės apsaugos ir valdymo dalis	
8.	2013/100-TP-EEA	Elektros energijos apskaitos dalis	
9.	2013/100-TP-PVA	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis	
10.	2013/100-TP-TK	Telekomunikacijų dalis	
11.	2013/100-TP-TK1	ŽTŠK	
12.	2013/100-TP-AS	Apsauginės signalizacijos dalis	
13.	2013/100-TP-GS	Gaisrinės signalizacijos dalis	
14.	2013/100-TP-VS	Vaizdo stebėjimo dalis	
15.	2013/100-TP-TS	Techninės specifikacijos	
16.	2013/100-TP-SSK	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ  
PROJEKTO DALIES VADOVAS  Marius Jankūnas  
Atestato Nr. 25647

Dokumento ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas

Atestato Nr.	<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59–B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>				10/110 kV Biruliškių TP			
5121								
23342	PV	V. Sučila		2015 08	Elektrotechnikos dalis			
25647	PDV	M. Jankūnas		2015 08				
					BENDRIEJI DUOMENYS			
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E.BD		Lapas	Lapy
							1	3

## PROJEKTO DERINIMAI

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Parašas	Data
1.			
2.			
3.			

## PROJEKTO DALIES TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Laida	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-E.BD	C	3	Bendrieji duomenys	
2.	2013/100-TP-E.AR	B	26	Aiškinamasis raštas	
3.	2013/100-TP-E.SŽ	C	19	Sąnaudų žiniaraštis	
4.	2013/100-TP-E.DTS	B	8	Darbų techninė specifikacija	
5.	2013/100-TP-E.DSS	0	5	Darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai statybvietėje	

## PROJEKTO DALIES BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Laida	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-E-1	C	1	Vienlinijinė schema	
2.	2013/100-TP-E-2	B	1	110 kV AS įrenginių išdėstymo planas	
3.	2013/100-TP-E-3	A	1	110 kV AS valdymo pulto planas	
4.	2013/100-TP-E-4	B	2	110 kV AS vaizdai	
5.	2013/100-TP-E-5	B	1	110 kV AS įžeminimo kontūro planas	
6.	2013/100-TP-E-6	B	1	110 kV AS apšvietimo planas	
7.	2013/100-TP-E-7	A	1	Kintamos srovės savų reikmių maitinimo schema	
8.	2013/100-TP-E-8	0	1	Kintamos srovės savų reikmių skydo schema	
9.	2013/100-TP-E-9	0	1	ARĮ loginė schema	
10.	2013/100-TP-E-10	0	1	Nuolatinės srovės savų reikmių skydo schema	
11.	2013/100-TP-E-11	0	1	110 kV IT A fazėje ir 110 kV ST pastatymas L-Biruliškės prijunginyje 330/110/10 kV Kauno TP	

<b>2013/100-TP-E.BD</b>	Lapas	Lapų	Laida
	2	3	C

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Brėžinio žymuo</b>	<b>Laida</b>	<b>Lapų sk.</b>	<b>Pavadinimas</b>	<b>Pastabos</b>
12.	2013/100-TP-E-12	A	1	110 kV įtampos transformatoriaus pastatymas C fazėje L-Biruliškės prijunginyje 330/110/10 kV Kruonio HAE TP	
13.	2013/100-TP-E-13	0	1	110 kV įtampos transformatoriaus pastatymas C fazėje AP-100 prijunginyje 330/110/10 kV Kruonio HAE TP	
14.	2013/100-TP-E-14	0	2	110 kV AS įrenginių išdėstymo aksonometrinis brėžinys	
15.	2013/100-TP-E-15	A	3	110 kV AS žaibosauga	

<b>2013/100-TP-E.BD</b>	Lapas	Lapų	Laida
	3	3	C



# 1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS

1.1. Privalomieji projekto dokumentai:


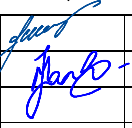
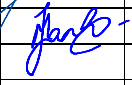
1.1.1. LITGRID AB išduotos prijungimo sąlygos Nr. SD-4994, patvirtintos 2014 m. lapkričio mėn. 19 d.

1.1.2. Projekto pavadinimas: Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., statybos projektas.

1.2. Privalomieji normatyviniai dokumentai (aktualios redakcijos, įvertinant paskutinius pakeitimus ir papildymus) pateikti 1.1 lentelėje:

**1.1 lentelė: Privalomieji normatyviniai dokumentai.**

	Dokumento pavadinimas	Žymuo
1.	Statybos įstatymas	2013 m. liepos 16 d. Nr. I-1240
2.	Ypatingi statiniai	STR 1.01.06:2013
3.	Statinio projektavimas	STR 1.05.06:2010
4.	Žemės darbai	STR 1.07.02:2005
5.	Statybos darbai	STR 1.08.02:2002
6.	Statinų klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį	STR 1.01.09:2003
7.	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė	STR 1.12.06:2002
8.	Esminiai statinio reikalavimai (ESR). Mechaninis atsparumas ir pastovumas	STR 2.01.01(1):2005
9.	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai	STR 1.04.02:2011
10.	Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai	LST 1569:2012
11.	Elektros įrenginių bandymų normos ir apimtys	Vilnius, 2001 m.
12.	Elektros įrenginių eksploatavimo saugos taisyklės	Žin., 2012 Nr. 124-6254
13.	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	2012-10-29 d. Nr. 1-211
14.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	2012-02-03 d. Nr. 1-22
15.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	2012-12-12 d. Nr. 1-268
16.	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	2011-12-15 d. Nr. 1-303
17.	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės	2011-03-3 d. Nr. 1-28
18.	Statinio projekto vykdymo priežiūros tvarkos aprašas	STR 1.09.04:2007
19.	Energetikos objektų priešgaisrinės saugos taisyklės	PST-08-99
20.	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės	Žin., 2010 Nr. 99-5167
21.	Statybą leidžiantys dokumentai	STR 1.07.01:2010
22.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	Žin., 2012 Nr. 2-58
23.	Elektros energetikos objektų ir įrenginių statyba	ST 124478472.03:2013

0Atest. Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small> <small>K.Baršausko g. 59-8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>				<b>10/110 kV Biruliškių TP</b>		
5121							
23342	PV	V. Sučila		2015 07	<b>Elektrotechnikos dalis</b>		
25647	PDV	M. Jankūnas		2015 07			
					<b>Aiškinamasis raštas</b>		Laida
							B
<b>TP</b>	<b>LITGRID AB</b>				<b>2013/100-TP-E.AR</b>		Lapų
						1	26

## 2. PAGRINDINIAI SPRENDIMAI

Pagal UAB „Fortum Kaunas“ perduotas technines prisijungimo sąlygas Nr. SD-4994, kurios LITGRID AB išduotos 2014 m. lapkričio mėn. 19 d., numatyta naujos 10/110 kV transformatorių pastotės (toliau TP) statyba. Per 10/110 kV Biruliškių TP bus prijungta 31,5 MW galios kogeneracinė elektrinė Kauno r., Biruliškių kaime prie Lietuvos elektros energetikos sistemos 110 kV perdavimo tinklo.

### **10/110 kV Biruliškių TP statybos ir su Biruliškės TP statyba susijusių transformatorių pastočių rekonstravimo darbus siūloma vykdyti šia tvarka:**

1. augalinio grunto nukasimas nuo statybos aikštelės, sustumiant į sąvartas;
2. valdymo pulto pastato, įrenginių ir 110 kV OL atramų Nr. 4 (110 kV OL Kaunas-Biruliškės, operatyvinis pavadinimas Kaunas-Biruliškės) ir Nr. 1 (110 kV OL Biruliškės-Kaišiadorys, operatyvinis pavadinimas Biruliškės-Kruonio HAE) pamatų montavimas (brėž. Nr. 2013/100-TP-EL-1);
3. įžeminimo kontūro įrengimas;
4. valdymo pulto pastato montavimas;
5. cinkuotų metalinių konstrukcijų (įrenginių atramų) montavimas ant pamatų, antžeminių kabelių kanalų montavimas;
6. 110 kV atvirosios skirstyklos įrenginių, žaibolaidžio montavimas;
7. galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir 110 kV atviros skirstyklos įrenginių bei derinimo darbų atlikimas;
8. 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) atjungimas su jos išskyrimu dėl Rumšiškių TP radialaus užmaitinimo nuo Kruonio HAE TP (viso apie 12 d.d., linijos atjungimą derinti su LITGRID AB):
  - 8.1. laikinas 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) atšakos į Rumšiškės TP atramoje (atramos esamas Nr.86A) pereinamųjų šleifų tarp traversų permontavimas iš Kauno TP pusės į Rumšiškės TP pusę (Rumšiškės TP radialus užmaitinimas nuo Kruonio HAE TP) (darbų atlikimas apie 1 val., atjungimo grafiką dėl Rumšiškių TP atjungimo derinti su AB LESTO);
  - 8.2. 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) esamos atramos Nr. 3 demontavimas (apie 2 d.d.), jos vietoje naujų pamatų montavimas (apie 4 d.d.), projektuojamų atramų (3 vnt.) sumontavimas ant įrengtų pamatų, laidininkų pakabinimas ir reguliavimas, demontuotų medžiagų išvežimas (apie 6 d.d.);
  - 8.3. 330/110/10 kV Kauno TP 110 kV OL Kaunas-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus įrengimas (pamato, metalo konstrukcijos montavimas), 110 kV srovės matavimo transformatorių montavimas ant esamos konstrukcijos, galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir naujai sumontuotų įrenginių bei derinimo darbų atlikimas;
9. aplinkotvarkos darbai (10/110 kV Biruliškių TP): pastotės tvoros, dangų, g/b tualetų įrengimas;
10. 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) atšakos į Rumšiškės TP atramoje (atramos esamas Nr.86A) laikinų šleifų atgalinis permontavimas nuo Rumšiškės TP pusės į Kauno TP pusę normaliam OL darbui (darbų atlikimas apie 1 val., atjungimo grafiką dėl Rumšiškių TP atjungimo derinti su AB LESTO);
11. Darbai vykdomi 330/110/10 kV Kruonio HAE TP:
  - 11.1. Darbai vykdomi L-Kaunas (naujas pavadinimas L-Biruliškės) prijunginyje:
    - a) 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus įrengimas (pamato, metalo konstrukcijos montavimas) šalia 110 kV srovės matavimo transformatoriaus (C fazė) neatjungus įtampos;
    - b) galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir naujai sumontuoto 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus bei derinimo darbų atlikimas;
    - c) 110 kV L-Kaunas (naujas pavadinimas L-Biruliškės) atjungimas (apie 1 val.);

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	2	26	B

- d) naujai projektuojamo 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus prijungimas prie 110 kV L-Kaunas (naujas pavadinimas L-Biruliškės) šynų;
  - e) 110 kV L-Kaunas (naujas pavadinimas L-Biruliškės) įjungimas normaliam darbui;
- 11.2. Darbai vykdomi 110 kV apeinamo jungtuvo (AP-100) prijunginyje:
- a) 110 kV apeinamo jungtuvo (AP-100) prijunginio atjungimas (apie 3 d.d.);
  - b) atraminio izoliatoriaus ir jo konstrukcijos demontavimas C fazėje, vietoj jo 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus įrengimas (pamato, metalo konstrukcijos montavimas);
  - c) galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir naujai sumontuoto 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus bei derinimo darbų atlikimas;
  - d) 110 kV apeinamo jungtuvo (AP-100) prijunginio įjungimas normaliam darbui;
12. techninio įvertinimo komisijos organizavimas, techninio įvertinimo komisijos akte nurodytų trūkumų šalinimas;
13. 10/110 kV Biruliškių TP visų įrenginių kompleksinių bandymų atlikimas ir 10/110 kV TP prijungimas prie LITGRID AB 110 kV perdavimo tinklo bandomajam laikotarpiui (72 val., įjungimas vykdomas pagal transformatorių pastotės statybos rangovo parengtą ir su LITGRID AB suderintą įjungimo programą);
14. 10/110 kV transformatorių pastotės pervedimas į normalų darbą (įjungimas vykdomas pagal transformatorių pastotės statybos rangovo parengtą ir su LITGRID AB suderintą įjungimo programą, jeigu reikalinga).

Darbų eiliškumas gali būti keičiamas, jei tai neprieštarauja saugaus darbo nuostatoms ir elektros energijos perdavimo patikimumui (derinti su LITGRID AB).

Rangovas privalo: 1) nurodyti įrenginių tiekėjams, kad šie privalo pateikti informaciją apie įrenginiuose esančių cheminių medžiagų (alyva ir dujas SF<sub>6</sub>) kiekius ir markes, taip pat pateikti jų sertifikatus ir saugos duomenų lapus; 2) savo sąskaita, nepažeisdamas aplinkosaugos reikalavimų, organizuoti ir vykdyti statybos metu susidarančių atliekų bei naujai gautų įrenginių pakuotės atliekų surinkimą, rūšiavimą, ženklimą ir perdavimą atitinkamiems pagal atliekų rūšį atliekų tvarkytojams pagal Atliekų tvarkymo taisyklių reikalavimus (plačiau žiūrėti projekto „Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo“ dalyje Nr. 2013/100-TP-SO).

Vykdam darbus 110 kV OL apsaugos zonoje būtina gauti LITGRID AB perdavimo tinklo skyriaus leidimą.

Paraiška dėl 110 kV OL atjungimo darbui veikiančiuose įrenginiuose turi būti pateikta ne vėliau kaip prieš 45 kalendorines dienas.

### 3. KONSTRUKTYVINĖ DALIS

Projektuojant 10/110 kV TP parenkama „TH a“ tipo schema žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-1.

Projektuojamoje 110 kV skirstykloje naudojami lanksčios (plieno-aliuminio laidininkas) ir kietos (standžios) šnuotės elementai.

10/110 kV TP teritorijoje projektuojamas modulinis pastatas su relinės apsaugos spintomis, nuolatinės ir kintamos srovės skydais, krovikliais, akumuliatorių baterijomis, telekomunikacijų ir TSPI bei vaizdo stebėjimo ir apsaugos sistemų spintomis, gaisro signalizacijos centrale, šildymo/vėsinimo/vėdinimo sistema, apšvietimu bei galios tinklu, vidaus įžeminimo kontūru bei darbo vietomis (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-3). Po pastatu numatoma įrengti pagrindį, galios ir valdymo kabelių užvedimui į spintas iš apačios nuo kabelių konstrukcijų.

Valdymo pulto modulinis pastatas pristatomas kartu su šildymo, vėsinimo, vėdinimo, darbinio ir avarinio apšvietimo, galios, kompiuteriniu bei apsauginės ir gaisrinės signalizacijos tinklais.

10/110 kV Biruliškių TP lanksčios ir kietos (standžios) šynos parinktos pagal parinktą 110 kV skirstyklos schemą, „Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės“, tipinių įrenginių gabaritų, atstumų tarp įrenginių, šynų sumontavimo aukštį nuo žemės paviršiaus, pravažiavimo kelius

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	3	26	B

(reikalingo pravažiuoti transporto ir krovinio gabaritus), esamos 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) pralaidumą bei pagal atliktus skaičiavimus, kurie pateikti 10 skyriuje. 110 kV atviros skirstyklos įrenginių sujungimams naudojama lanksti šynuotė (plieno-aliuminio laidininkas (nominalus aliuminio vijų sluoksnio skerspjūvio plotas 187,5 mm<sup>2</sup>). Tarp įtampos matavimo transformatorių ir atraminių izoliatorių bei tarp srovės matavimo transformatorių ir viršįtampių ribotuvų, sankirtoje su keliu, įrengiama kieta (standi) šynuotė (vamzdinės šynos Al-Ø120 mm) (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-2). Medžiagų kiekiai yra pateikti sąnaudų žiniaraštyje Nr. 2013/100-TP-E.SŽ, o detalesni reikalavimai šynoms – techninėse specifikacijose Nr. 2013/100-TP-E.TS-1.

Montuojant įrenginius būtina vadovautis gamyklinėmis įrengimų montavimo instrukcijomis ir Lietuvos Respublikoje galiojančiomis normomis bei taisyklėmis.

110 kV atviro tipo įrenginiai montuojami ant plieninių karštai cinkuotų metalo konstrukcijų, pastatytų ant gelžbetoninių pamatų.

Visi atstumai nuo srovėlaidžių turinčių įtampą iki įvairių atvirosios skirstyklos elementų turi būti ne mažesni, kaip nurodyta „Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklių“ priede, tame tarpe:

- nuo neatitvertų srovėlaidžių iki žemės arba iki pastatų dangos, esant labiausiai įlinkusiems laidams,  $\geq 3600$  mm;
- nuo įtampą turinčių srovėlaidžių arba nuo įrenginių ir izoliacijos elementų iki stacionariųjų 1,6 m aukščio atitvarų, iki transportuojamo įrenginio gabaritų  $\geq 1650$  mm;
- tarp skirtingų grandžių srovėlaidžių įvairiose plokštumose, taip pat skirtingų grandžių srovėlaidžių horizontalioje plokštumoje, atliekant darbus vienoje grandyje ir neatjungus kitos, nuo srovėlaidžių iki išorės atitvaro viršutinio krašto, tarp srovėlaidžių ir statinių  $\geq 2900$  mm;
- nuo įtampą turinčių srovėlaidžių arba nuo įrenginių ir izoliacijos elementų iki įžemintų konstrukcijų arba stacionariųjų ne mažesnio kaip 2 m aukščio atitvarų  $\geq 900$  mm.

Mažiausias atstumas nuo apatinio izoliatoriaus porceliano krašto iki žemės turi būti ne mažesnis kaip 2500 mm.

Aukštos įtampos įrenginių prijungimo gnybtams užveržti skirti varžtai, prijungus šynolaidį, turi užtikrinti minimalų išorinio dalinio išlydžio susidarymą (užsukus veržlę, varžto sriegis turi būti ilgesnis už veržlę ne daugiau, kaip 3-5 sriegio žingsnius, varžtas ir veržlė įleisti į gnybto vidų). Šių varžtų užveržimo momentas turi atitikti gamintojo reikalavimus.

Kontroliniai ir maitinimo kabeliai klojami antžeminiuose kabelių kanaluose, o kur jų nėra – tranšėjose, plastikiniuose, degimo nepalaikančiuose vamzdžiuose. Nuo žemės iki įrenginių pavarų, gnybtų spintų kabeliai tiesiami metaliniuose cinkuotose perforuotose loveliuose, kurie tvirtinami prie įrenginių konstrukcijų.

Antrinių elektros grandinių kabeliai ir laidai turi būti vario gyslomis su degimo nepalaikančia izoliacija. Kabeliai, sujungiantys 110 kV skirstyklos įtaisų antrines grandines su mikroprocesoriniais įtaisais, turi būti ekranuoti (koncentrinės varinės juostos ekranu).

10/110 kV TP žemos įtampos įrenginių el. maitinimui numatomi kintamos ir nuolatinės srovės skydai (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-8 ir 2013/100-TP-E-10). Savų reikmių kintamos srovės skydas bus maitinamas iš gamintojo dalyje projektuojamos kintamos srovės savų reikmių skydo per savų reikmių komercinės apskaitos spintą (PT SRKAS).

Kabelių trasose, kuriose bus pakloti ekranuoti valdymo kabeliai, turi būti lygiagrečiai klojamas ir potencialų išlyginimo laidininkas, tam reikalingi medžiagų kiekiai yra numatyti sąnaudų žiniaraštyje (brėžinys pateikiamas darbo projekto rengimo metu).

Kabelių kanaluose bei loviuose kas 50 m, atsišakojimo vietose, taip pat kabelių kanalų ar lovių įėjimo į PVP vietose, turi būti įrengiamos priešgaisrinės užtvaros. El. kabelius kabelių kanale po

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	4	26	B

suklojimo užpilti smėliu ne siauresne kaip 30 cm pločio užtvara (energetikos objektų priešgaisrinės saugos taisyklės PST-08-99).

#### **4. 110 KV AS TERITORIJOS APŠVIETIMAS**

Atviros skirstyklos teritorijoje pagal Lietuvos Respublikos higienos normas HN 98:2000 numatomas darbinis apšvietimas 20–50 lx, leidžiantis tamsiu paros metu atlikti būtinus darbus atvirų skirstomųjų įrenginių eksploatacijai. Pagal atliktus skaičiavimus su programiniu paketu „Relux“ ir pagal LITGRID AB projektavimo užduotį 110 kV atviros skirstyklos apšvietimui numatomi LED tipo apšvietimo prožektoriai, kurie montuojami ant 110 kV linijinių portalų, ant pavieniai stovinčio žaibolaidžio 7 m ir 9 m aukštyje bei ant apšvietimo stulpo 4,5 m aukštyje apie 60<sup>0</sup>-70<sup>0</sup> kampu žemės (horizontalės) atžvilgiu (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-6).

Apšvietimas – automatinis nuo judesio daviklių tamsiu paros metu su galimybe perjungti į vietinį darbo režimą, tam numatomas valdymo režimų raktas ir kontaktoriai (230 V, 10 A) bei viengubi jungikliai, kurie bus montuojami ant PVP vidinės sienos (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-3). Apšvietimo automatika projektuojama KSSRS. Judesio davikliai montuojami ant 110 kV įtampos matavimo transformatorių ir atraminių izoliatorių metalo konstrukcijų, ant pavieniai stovinčio žaibolaidžio bei ant portalo taip, kad būtų optimaliai apimta stebima teritorija (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-6). Judesio davikliai prie atskirų prožektorių grupių jungiami per kontaktorius. Projekte, dėl apšvietimo ekonomikos, yra numatyta foto relė, kuri šviesiu paros metu turės blokuoti judesio daviklius.

110 kV AS apšvietimas turi įsijungti suveikus apsauginei signalizacijai tamsiu paros metu.

110 kV AS apšvietimo įrangos montavimo vietas tikslinti darbo projekte.

#### **5. 110 KV AS ĮRENGINIŲ IR VALDymo PULTO ĮŽEMINMAS**

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

Visi elektros įrenginiai arba jų elementai, kuriuos reikia įžeminti, turi būti prijungti prie įžemintuvo atskirais įžeminimo laidininkais.

Įžeminti priklauso visos metalinės įrenginių dalys, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa, pavojinga aptarnaujančiam personalui:

- įrenginių, šviestuvų korpusai;
- matavimo transformatorių antrinės grandinės, skydų ir spintų karkasai;
- galios ir kontrolinių kabelių apvaskalai ir šarvai;
- metaliniai kilnojamųjų elektros imtuvų korpusai;
- apšvietimo ir galios tinklo nuliniai ir apsauginio įžeminimo laidai;
- metaliniai laidų apvaskalai ir metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai;
- metaliniai šynų gaubtai ir atramines konstrukcijas, metalines lentynas, loviai, juostas, lynai.

Įžeminimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti. Įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir cheminio poveikio. Įžeminimo laidininkai sankirtose su kabeliais, vamzdynais ar kitais tiesiniais, taip pat įvadų į pastatą ir patalpas vietose, kur jie gali būti mechaniškai pažeisti, turi būti apsaugoti.

Įžeminimo laidininkų perėjimo per sienas ir perdangas vietas reikia sandarinti nedegia medžiaga. Šiose vietose neturi būti atšakų ir jungčių.

Įžeminimo laidininkai turi būti termiškai atsparūs (leistinoji trumpalaikė įšilimo temperatūra +300 °C).

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	26	B

Įžeminimo laidininko įvado į pastatą vietą, įžeminimo laidininko prijungimo prie įrenginio gnybtas ir pan. turi būti paženklinėti apsauginio įžeminimo ženklų  $\frac{\perp}{=}$ . Apsauginio įžeminimo laidininkai turi būti pažymėti žalia ir geltona spalvomis.

Relinės apsaugos spintos, nuolatinės ir kintamos srovės skydai, krovikliai, akumuliatorių baterijos, telekomunikacijų ir TSPI bei vaizdo stebėjimo ir apsaugos sistemų spintos įžeminamos įžeminimo jungtimis, priveržiant varžtais arba įpresuojant prie magistralinio vidaus įžeminimo tinklo, įrengto ant pastato sienos aplink visą pastato perimetrą. Atvirai nutiesti įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos. Naujai montuojant juos reikia nudažyti geltona/žalia spalva.

Pastato vidaus įžeminimo kontūro brėžinį pateikia gamintojas, pristatantis modulinį pastatą.

Įžeminimo laidininkai, pakloti grunte, turi būti sujungiami suvirinant elektrolankiniu būdu. Įžeminimo laidininkai prie įžeminamų įrenginių dalių matomose vietose turi būti prijungti varžtais. Varžtais sujungti kontaktai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir atspalaidavimo.

Įžeminimo laidininkų grandinėse neturi būti įrengiami saugikliai ir kiti valdymo aparatai.

Atskiri įrengimai ir prietaisai, kurie turi būti įžeminti, bet neprijungti tiesiogiai prie įžeminimo šynos (šildytuvai, šviestuvai ir t.t.) įžeminami 3-čia arba 5-ta kabelio PE gysla.

Valdymo pulto pastato vidaus įžeminimo kontūras su išoriniu įžeminimo kontūru sujungiamas nemažiau kaip keturiose vietose. Aplink pastatą įžeminimo kontūras klojamas 1 m atstumu nuo pastato pamatų, bei klojama papildoma potencialo išlyginama juosta 0,5 m atstumu nuo pastato pamatų iš įėjimo į pastatą pusės, sukalant prie įėjimo netrumpesni kaip 3 m įžeminimo elektrodą (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-5).

Tam kad užtikrinti aptarnaujančio personalo saugumą nuo elektros įtampos galinčios atsirasti ant metalinių įrenginių korpusų ir jų metalinių atramų, o taip pat nuo žingsnio įtampos poveikio, iš vertikalių variuotų elektrodų sujungtų suvirinimo būdu horizontaliais jungiamaisiais laidininkais į bendrą tinklą įrengiamas įžeminimo kontūras. Perdavimo tinklo įžeminimo kontūro varža bet kuriuo metų laiku neturi viršyti  $\leq 0,5 \Omega$ .

Atlikus skaičiavimus (žiūrėti žemiau), pagal sąnaudų žiniaraštyje numatytus įžeminimo kontūro medžiagų kiekius ir 110 kV AS vyraujančio grunto varžą, įrengto įžeminimo kontūro varža turėtų būti apie 1,294  $\Omega$ . Kadangi įžeminimo kontūras neužtikrins bendros  $\leq 0,5 \Omega$  varžos, todėl 110 kV AS teritorijoje numatyta įrengti giluminį įžemiklį (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-5).

10/110 kV TP išorės įžeminimo kontūras montuojamas 0,7 m gylyje iš 30x4 mm plieno juostų ir Ø14,2 mm įžeminimo elektrodų. Įžeminimo elektrodas į gruntą įkalamas dalimis po 1,5 m. Juosta prie elektrodo tvirtinama elektrolankiniu suvirinimo būdu. Išlyginamojo tinklo laidininkus reikia tiesti išilgai įrenginių išdėstymo eilių jų priežiūros pusėje 0,7 m gylyje ir 0,8-1,0 m atstumu nuo įrenginių pamato arba pagrindo.

Giluminiam įžemikliui numatomas plieninis vamzdis, besiūlis Ø 140x5 mm. Sujungimą tarp sekcijų atlikti suvirinimo būdu. Vamzdžio viršų nupjauti 0,5 m gylyje žemiau planuojamo žemės paviršiaus. Ant įžemiklio sumontuoti iš žiedų surenkamą g/b šulinį. Montuojant įžemiklio sekcijas nuo 40 m gylis reikia pradėti matuoti įžemiklio varžą. Įžemiklis įgilinamas iki tol, kol bus pasiekta reikiama varža.

Taigi, įrengto įžeminimo kontūro varža turėtų būti apie 0,477  $\Omega$ .

110 kV AS įžeminimo kontūro varža:

$$R_{iž} = A \cdot \frac{\rho}{\sqrt{S}} + \frac{\rho}{L_h + L_v} = 0,341 \cdot \frac{120}{\sqrt{1440}} + \frac{120}{690 + 147} = 1,222 \Omega.$$

Čia:  $R_{iž}$  – įžeminimo kontūro varža,  $\Omega$ ;  $S$  – įžeminimo kontūro plotas,  $m^2$ ;  $L_h$  – horizontalios juostos ilgis, m;  $\rho$  – grunto savitoji varža (priimta pagal inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą),  $\Omega m$ ;

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	6	26	B

$L_v = n \cdot l_v = 21 \cdot 6 + 7 \cdot 3 = 147 \text{ m}$ ,  $L_v$  – bendras vertikalių įžeminimo elektrodų ilgis, m;  $n$  – vertikalių elektrodų kiekis;  $l_v$  – vertikalaus elektrodo ilgis, m;  $A$  – koeficientas, kuris apskaičiuojamas pagal formulę:  $A = \left(0,444 - 0,84 \cdot \frac{l_v + t}{\sqrt{S}}\right)$ , jei tenkina sąlygą (1):  $0 \leq \frac{l_v + t}{\sqrt{S}} \leq 0,1$ , o jei tenkina sąlygą (2):

$0,1 \leq \frac{l_v + t}{\sqrt{S}} \leq 0,5$ , tuomet pagal formulę:  $A = \left(0,385 - 0,25 \cdot \frac{l_v + t}{\sqrt{S}}\right)$ ;  $t$  – įžeminimo kontūro paklojimo

gylis, m. Šiuo atveju  $\frac{l_v + t}{\sqrt{S}} = \frac{6 + 0,7}{\sqrt{1440}} = 0,177$ , t.y. tenkina sąlygą (2), tuomet

$$A = \left(0,385 - 0,25 \cdot \frac{l_v + t}{\sqrt{S}}\right) = \left(0,385 - 0,25 \cdot \frac{6 + 0,7}{\sqrt{1440}}\right) = 0,341.$$

Giluminio įžemiklio varža:

$$R_g = \frac{\rho_g}{2 \cdot \pi \cdot L_g} \cdot \left[ \ln \left( \frac{8 \cdot L_g}{D_g} \right) - 1 \right] = \frac{50}{2 \cdot 3,14 \cdot 75} \cdot \left[ \ln \left( \frac{8 \cdot 75}{0,14} \right) - 1 \right] = 0,782 \Omega.$$

Čia:  $R_g$  – giluminio įžemiklio varža,  $\Omega$ ;  $\rho_g$  – grunto varža (aplink įžemiklį),  $\Omega\text{m}$ ;  $L_g$  – giluminio įžemiklio ilgis, m;  $D_g$  – giluminio įžemiklio išorinis diametras, m.

Prijungus 110 kV AS įžeminimo kontūrą prie giluminio įžemiklio, gausime bendrą įžeminimo kontūro varžą:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_{iž}} + \frac{1}{R_g} = \frac{1}{1,222} + \frac{1}{0,782}; R = 0,477 \Omega.$$

Taigi, pagal atliktus skaičiavimus perdavimo tinklo įžeminimo kontūro varža neturėtų viršyti 0,5  $\Omega$ .

10/110 kV TP išorės įžeminimo kontūras turi būti ne arčiau kaip 2 m nuo tvoros.

10/110 kV TP tvora prie bendro įžeminimo kontūro nejungiama, o įžeminama atskirais, netrumpesniais kaip 3 metrų ilgio elektrodais, kalamais nedidesniu kaip 20 metrų atstumu visame tvoros perimetre. TP išorinio įžeminimo kontūro sprendiniai pateikiami brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-5, sprendinius tikslinti darbo projekte.

Gaisro gesinimo technikos įžeminimo vietos parodytos brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-5. Gaisro gesinimo technikai (įrangai) įžeminti skirtos įžeminimo juostos privalo turėti nedažytą 50 mm tarpą įžemikliui uždėti. Prie tos pačios juostos (50-70 mm atstumu nuo nedažytos dalies) papildomai įrengti 10 mm diametro ir 20, 30 mm ilgio cinkuoto metalo varžtą su sparnaveržlę. Įžeminimo vietas pažymėti užrašu „Vieta gaisrinei technikai įžeminti“.

Specialiai įrengtus apsauginius laidininkus draudžiama naudoti kitiems tikslams.

## 6. 110 KV AS TERITORIJOS ŽAIBOSAUGA

10/110 kV TP teritorijoje montuojami įrenginiai nuo tiesioginių žaibo smūgių apsaugomi įrengiant 22,5 m aukščio stulpinį žaibolaidį ir panaudojant naujai projektuojamą 28,7 m 110 kV OL atramą Nr.4. Pastotės žaibosaugos III klasės zonos (STR 2.01.06:2009) pagal nurodytus žaibolaidžių aukščius parodytos 110 kV skirstyklos plane (brėž. Nr. 2013/100-TP-E-2). 10/110 kV TP žaibosaugos skaičiavimai atlikti pagal sferos metodą.

Vieno 22,5 m žaibolaidžio III klasės galinės saugos zonos turi šiuos išmatavimus (6.1 pav.):

$$h = 22,5 \text{ m};$$

$$h_0 = 19,15 \text{ m};$$

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	7	26	B

$$R_0 = 27 \text{ m};$$

$$R_x = 17,18 \text{ m};$$

$$h_x = 7 \text{ m}.$$

čia:  $h$  – žaibolaidžio aukštis;

$h_0$  – žaibolaidžio skaičiuojamasis aukštis;

$R_0$  – žaibolaidžio saugos zonos žemės lygyje skritulio spindulys;

$R_x$  – žaibolaidžio saugos zonos horizontalaus pjūvio, saugomo objekto aukštyje  $h_x$ , skritulio spindulys;

$h_x$  – saugomos zonos aukštis nuo žemės paviršiaus.

Vienos 28,7 m 110 kV OL atramos Nr.4 III klasės galinės saugos zonos turi šiuos išmatavimus (6.1 pav.):

$$h = 28,7 \text{ m};$$

$$h_0 = 24,395 \text{ m};$$

$$R_0 = 34,44 \text{ m};$$

$$R_x = 24,56 \text{ m};$$

$$h_x = 7 \text{ m}.$$

O žaibolaidžio ir 110 kV OL atramos Nr.4 vidurinė sritis yra tokių išmatavimų (6.2 pav.):

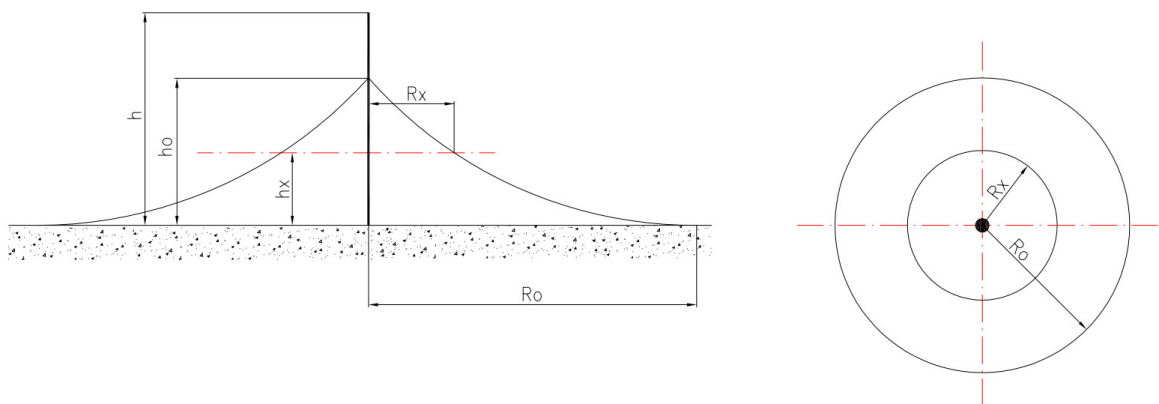
$$h_c = 24,4 \text{ m};$$

$$R_{cx} = 24,56 \text{ m};$$

$$R_c = 34,44 \text{ m}.$$

čia:  $h_c$  – mažiausias zonos aukštis tarp žaibolaidžio ir 110 kV OL atramos Nr.4.

Vieno žaibolaidžio saugos zona parodyta 6.1 paveiksle.

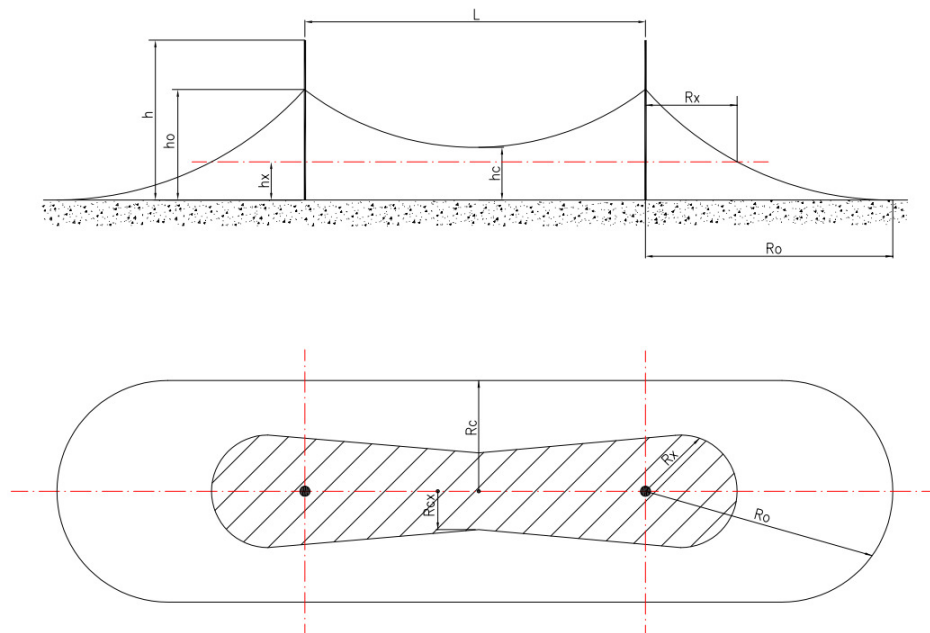


6.1 pav. Vieno žaibolaidžio saugos zona

Dviejų žaibolaidžių saugos zona parodyta 6.2 paveiksle.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	26	B





6.2 pav. Dviejų žaibolaidžių saugos zona

Atskirai stovintys žaibolaidžiai jungiami prie bendro pastotės įžeminimo kontūro pagal „Skirstyklų ir pastorių elektros įrenginių įrengimo taisyklių“ (2011-12-15 d. Nr. 1-303) reikalavimus.

## 7. 10/110 KV TP VALDYMO PULTO APŠVIETIMAS IR GALIOS TINKLAS

Relinės apsaugos spintoms, nuolatinės ir kintamos srovės skydams, krovikliams, akumuliatorių baterijoms, telekomunikacijų ir TSPĮ bei vaizdo stebėjimo ir apsaugos sistemų spintoms, darbo vietoms įrengti projektuojamas 35,1 m<sup>2</sup> modulinis-karkasinis pastatas pilnai įrengtas gamykloje su: apšvietimu, galios tinklu, vidaus įžeminimo kontūru, apsauginės ir gaisrinės signalizacijos sistemomis bei šildymo/vėsinimo/vėdinimo sistema (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-3). Po pastatu numatoma įrengti pagrindį.

Instaliaciniai gaminiai turi atitikti aplinkos, kur bus įrengiami, sąlygas, komutuojamų elektros grandinių srovės bei elektros tinklo įtampą ir tenkinti estetinius reikalavimus.

PVP numatomas bendrasis (darbinis) ir avarinis apšvietimas. Darbinis apšvietimas bus maitinamas iš galios ir apšvietimo paskirstymo skydelio (PS-1), 230 V įtampos vienfazio tinklo trilaide sistema su apsauginiu įžeminimo laidininku. Darbiniam apšvietimui projektuojami LED tipo šviestuvai („šiltai baltos“ šviesos).

Avarinį apšvietimą, ne mažiau kaip 30 lx, atlikti šviestuvais su LED ir prijungti prie 110 V įtampos nuolatinės srovės tinklo per paskirstymo skydelį (PS-1). Avarijos atveju atsijungus įtampai darbinio apšvietimo tinkle, avarinio apšvietimo tinklas turi automatiškai įsijungti iš 110 V DC tinklo, maitinamo iš akumuliatorių baterijos. Avarinio apšvietimo valdymo jungiklis turi būti kryžminis tam, kad būtų pilnai nutraukiama nuolatinė srovė ir jos lankas. Taip pat, jungiklis turi būti su šviesos indikacija.

Patalpos bendrojo apšvietimo apšvieta:

- Valdymo pultas 500 lx;

Klavišiniai jungikliai turi būti vieno klavišo, klavišai įspaudžiami, laidai priveržiami. Nominalioji srovė turi būti ne mažiau kaip 16 A, 230 V kintamosios srovės. Turi būti naudojami virštinkiniai jungikliai.

Galios ir apšvietimo tinklo kabeliai klojami tvirtinant prie sienų plastikiniuose loveliuose.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	9	26	B

Viengubi ir dvigubi kištukiniai lizdai turi būti su įžeminimo kontaktu. Kištukiniai lizdai 16 A, 230 V kintamos srovės, nebent jei pažymėta kitaip.

Visa įranga moduliniame pastate turi būti sumontuota pagal „Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės“ (2011-03-3 d. Nr. 1-28) ir HN 98:2000 apšvietimo normas.

## 8. 10/110 kV TRANSFORMATORIŲ PASTOTĖS SAVŲ REIKMIŲ MAITINIMAS

### 8.1. Kintamos srovės savų reikmių skydas

10/110 kV TP savų reikmių maitinimui projektuojami du įvadai (vienas įvadas pilnai užtikrins PT KSSRS pareikalaujamą galią: viso 34 kW) nuo savų reikmių komercinės apskaitos spintos (PT SRKAS) (žiūr. brėž. Nr.2013/100-TP-E-2 ir Nr.2013/100-TP-E-7), kuri projektuojama gamintojo dalyje. Tokių būdu bus užtikrintas elektros energijos tiekimas iš dviejų nepriklausomų elektros energijos šaltinių. Taip pat, projekte yra numatoma ant išorinės pastotės valdymo pulto sienos sumontuoti trifazį kištukinį lizdą (63 A) kilnojamam dyzel-generatoriui prijungti (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-3).

Kol nebus kintamos srovės savų reikmių skydai užtikrintas elektros energijos tiekimas iš dviejų nepriklausomų elektros energijos šaltinių (žiūr. brėž. Nr.2013/100-TP-E-7), 10/110 kV TP negali būti prijungta prie LITGRID AB 110 kV perdavimo tinklo.

Savų reikmių įvadinių kabelių skerspjūviai ir gyslų skaičius yra parodyti brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-7. Kintamos srovės savų reikmių skydo projektinės apkrovos yra pateiktos 8.1.1 lentelėje.

**8.1.1 lentelė.** Kintamos srovės savų reikmių elektros energijos apkrovų skaičiavimas 10/110 kV TP.

Eil. Nr.	Apkrovos pavadinimas	Įrenginių kiekis, vnt.	Projektinė vieneto galia, kW	Apkrovos sutapimo koeficientas	Projektinė bendra galia, kW
<b>PVP elektros imtuvų maitinimas</b>					
1.	Įkroviklių, maitinančių NSSRS šynas ir akumuliatorių bateriją	2	4	1	8
2.	TSPĮ ir ryšių spintų apšvietimas, ventiliacija, nerezervuotas maitinimas	8	0,03	1	0,24
3.	RAA spintų apšvietimas, ventiliacija, nerezervuotas maitinimas	12	0,03	1	0,36
4.	Patalpų šildymas* <sup>1</sup>	2	3,5	0,5	3,5
5.	Patalpų vėsinimas, vėdinimas* <sup>1</sup>	2 vnt. 1 vnt.	2,5 0,2	0,5	2,6
6.	Patalpų apšvietimas	5	0,05	1	0,25
7.	Patalpų galios bendro naudojimo kištukinių lizdų tinklas	4 1	3 15	0,2	5,4
PVP elektros imtuvų maitinimas, viso:					<b>17,75</b>
<b>Apsauginė, gaisro signalizacija ir vaizdo stebėjimo įranga</b>					
1.	Apsauginės signalizacijos centralė	1	0,1	1	0,1
2.	Gaisro signalizacijos centralė	1	0,1	1	0,1
3.	Perimetro apsaugos detektoriai	8	0,03	1	0,24
4.	Dūmų ir temperatūros jutiklis	4	0,02	1	0,08
5.	Lauko ir vidaus sirenos	4	0,05	1	0,2
6.	Vaizdo perdavimo/kodavimo įrenginiai	1	0,05	1	0,05
7.	Lauko vaizdo kameros	2	0,1	1	0,2
8.	Rezervas				0,5
Apsauginės, gaisro signalizacijos ir vaizdo stebėjimo įrangos maitinimas, viso:					<b>1,47</b>

<b>2013/100-TP-E.AR</b>	Lapas	Lapų	Laida
	10	26	B

Atviros skirstyklos elektros imtuvų maitinimas					
1.	Įrenginių pavarų, gnybtų dėžių apšvietimas, šildymas ir kištukiniai lizdai	33	0,06	1	1,98
2.	Gnybtų dėžių šildymas, apšvietimas ir kištukiniai lizdai	27	0,06	1	1,62
3.	Elektros apskaitos ir valdiklių spintos	2	0,15	1	0,3
4.	Lauko apšvietimas	1	0,08	1	0,85
		5	0,12		
		1	0,17		
5.	Kilnojamų įrenginių maitinimo skydeliai (laikina apkrova)	1	10	1	10
Atviros skirstyklos elektros imtuvų maitinimas, viso:					<b>14,75</b>
<b><i>Bendrai be kilnojamų įrenginių maitinimo skydelių:</i></b>					<b>23,97</b>
<b>Bendrai su kilnojamų įrenginių maitinimo skydeliais:</b>					<b>33,97</b>
<b><i>Maksimali darbo srovė be kilnojamų įrenginių maitinimo skydelių (A):</i></b>					<b>34,6</b>
<b>Maksimali darbo srovė su kilnojamų įrenginių maitinimo skydeliais (A):</b>					<b>49,03</b>

**\*Pastabos:** 1) Vienu metu veikia arba šildymas arba vėsinimas/vėdinimas.

10/110 kV TP savų reikmių vartotojų maitinimui projektuojamas kintamos srovės 400/230 V skydas (toliau KSSRS) su dviem paskirstymo šynų sekcijom (3f+N+PE) (žiūr. brėž. 2013/100-TP-E-8).

KSSRS 0,4 kV paskirstymo šynų vardinė srovė  $\geq 100$  A, atsparumas trumpojo jungimo srovei  $\geq 15$  kA (1s). Įvadiniai ir sekcinis automatiniai jungikliai su srovės atkirta, maksimalios srovės apsauga su laiko delsa ir motorinėmis pavaromis bei ant ištraukiamų vežimėlių.

ARĮ veikimo logika parodyta brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-9.

Vietiniams matavimams paskirstymo skyde projektuojami bendri srovių ir įtampų skaitmeniniai matavimo prietaisai. Taip pat numatoma įtampos šynose vietinė kontrolė – srovės matavimas A, B ir C fazėse bei linijinės įtampos matavimas:  $U_{A-B}$ ,  $U_{A-C}$ ,  $U_{B-C}$ .

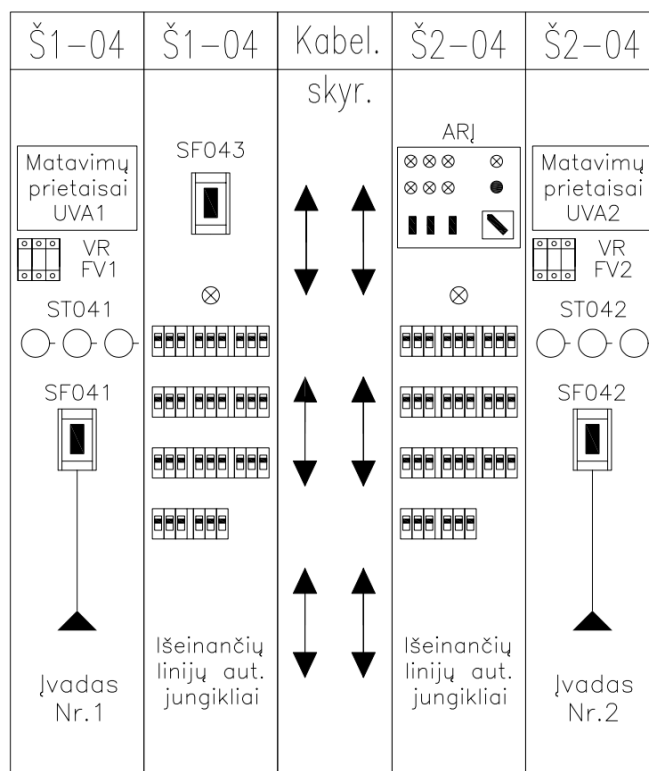
Savoms reikmėms suvartotos elektros energijos apskaitai numatomi komerciniai elektros skaitikliai, kurie bus montuojami savų reikmių komercinės apskaitos spintoje (PT SRKAS), kuri projektuojama gamintojo elektros energijos apskaitos dalyje. Projekto vykdymui būtinus elektros skaitiklius įrengimui pateiks LITGRID AB, o bandymo gnybtinus ir kitą elektros apskaitos grandinę bei informacijos perdavimui būtiną įrangą įsigys ir įrengia gamintojas.

Nuotolinei skydo darbo kontrolei projektuojama ARĮ poveikio, įvadinių ir paskirstymo automatinų jungiklių atjungtos padėties signalizacija.

0,4 kV šynų sekcijų linijinės įtampos  $U_{B-C}$  ir įvadų srovės  $I_A$  matavimai į SCADA bus perduodami iš daugiavfunkcinių energijos matavimo keitiklių per bendrą-pastotinį valdiklį (žiūr. brėž. Nr.2013/100-TP-E-8).

Preliminarus įrenginių išdėstymas KSSRS parodytas 8.1.1 paveiksle. Išdėstymas gali būti pakeistas priklausomai nuo įrangos tiekėjo siūlomų įrenginių matmenų.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	11	26	B



8.1.1 pav. Preliminarus įrenginių išdėstymas KSSRS

KSSRS specifikacija yra pateikta Techninėse specifikacijose Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, o įrenginių ir medžiagų žiniaraštis - Sąnaudų žiniaraštyje Nr. 2013/100-TP-E.SŽ.

### 8.1.1. Įvadinių automatinių jungiklių ir įvadinių kabelių parinkimas

Srovė, tekanti į 0,4 kV šlynas (žiūrėti į 8.1.1 lentelę):

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_V} = \frac{33970}{\sqrt{3} \cdot 400} = 49,03 \text{ A.}$$

čia:  $I$  – apkrovos srovė (A);

$P$  – projektinė elektros energijos vartotojų galia (W);

$U_V$  – vardinė tinklo įtampa (V).

Pagal apskaičiuotą srovę parenkamas Cu-4x25 mm<sup>2</sup> kabelis, kurio didžiausia ilgalaikė darbo srovė grunte 133 A, tai sudarys 36,86 % kabelio vardinės srovės. Tuomet, įtampos nuostoliai linijoje, kurios ilgis apie 65 m (įvada SF-041 ir SF-042):

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot Z_L = \sqrt{3} \cdot 49,03 \cdot 0,047 = 3,99 \text{ V.}$$

čia:  $\Delta U$  – įtampos nuostoliai linijoje (V);

$Z_L$  – linijos varža (Ω).

Įtampos nuostoliai linijoje procentais:

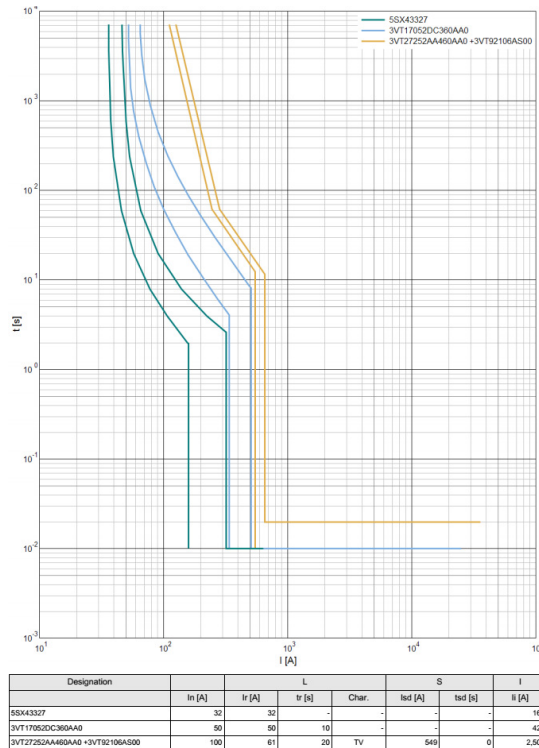
$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U_V} \cdot 100\% = \frac{3,99}{400} \cdot 100\% = 0,9975 \%. \text{ Įtampos nuostoliai įprastinėmis eksploataavimo}$$

sąlygomis negali viršyti 5 %, todėl parinktas kabelis tinka pagal įtampos nuostolius.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	12	26	B

Maksimali trifazė trumpojo jungimo srovė 0,4 kV šynose yra 3,46 kA, 0,4 kV kabelio Cu-4x25 mm<sup>2</sup> didžiausia trumpojo jungimo (1 s) atsparumo srovė – 3,4 kA. Parinktas kabelis Cu-4x25 mm<sup>2</sup> netenkina trumpojo jungimo atsparumo sąlygą, todėl parenkamas didesnio skerspjūvio kabelis: Cu-4x35 mm<sup>2</sup>, kurio didžiausia trumpojo jungimo (1 s) atsparumo srovė – 5 kA. Parinktas kabelis Cu-4x35 mm<sup>2</sup> tinka pagal atliktus skaičiavimus (analogiškų skaičiavimų, kaip ir kabeliui Cu-4x25 mm<sup>2</sup>, rezultatai yra pateikti 8.1.1.1 lentelėje).

Automatinių jungiklių (32 A, 50 A ir 100 A (projektuojama gamintojo dalyje)) selektyvumo kreivės yra parodytos 8.1.1.1 paveiksle.



8.1.1.1 pav. 32 A, 50 A ir 100 A (projektuojama gamintojo dalyje) automatinų jungiklių selektyvumo kreivės

Pagal atliktus skaičiavimus ir selektyvumo kreives parenkami 50 A vardinės srovės įvadiniai automatiniai jungikliai. Skaičiavimo rezultatai pateikti 8.1.1.1 lentelėje.

8.1.1.1 lentelė. Skaičiavimų rezultatų lentelė.

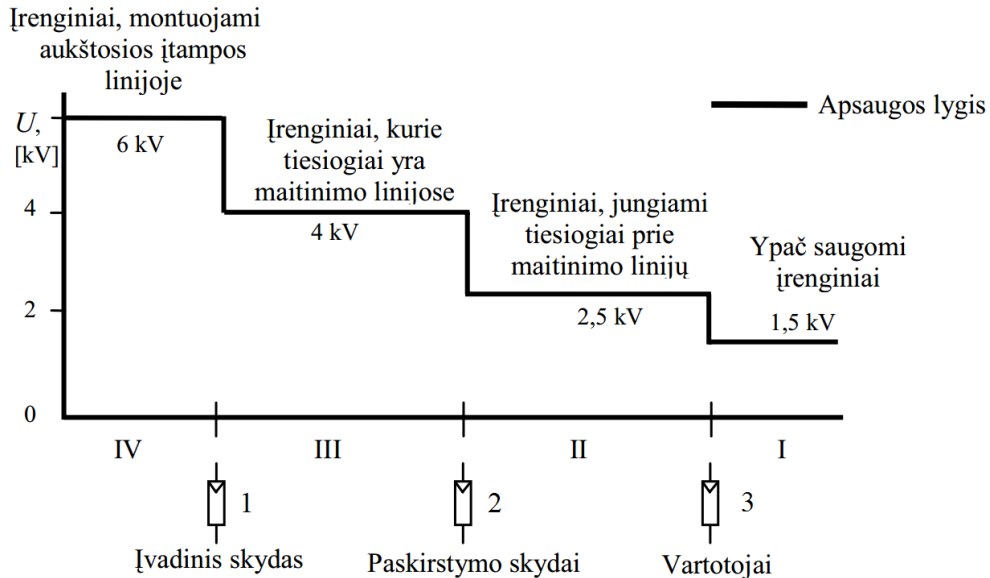
Eil. Nr.	Aut. jung.	Kabelio ilgis, km	Linijos varža, Ω	Galia, kW	Srovė, A	Įtampos nuostoliai, %	Aut. jung. vardinė srovė, A
1.	SF-041	0,065	0,0344	33,97	49,03	0,7305	50
2.	SF-042	0,065	0,0344	33,97	49,03	0,7305	50

## 8.1.2. Kintamos srovės savų reikmių skydo viršįtampių ribotuvų parinkimas

1 klasės apsaugos įtaisai yra išorinė apsauga nuo žaibo, kuri apsaugo pastatą ir jame esančią elektros įrangą nuo tiesioginio žaibo išlydžio. 2 klasės apsaugos įtaisai įrengiami įvadiniam skyde ir riboja viršįtampį, kurį sukelia žaibo impulsinė srovė nuo 35 iki 70 kA. Tam tikslui naudojami iškrovikliai, nes jie gali slopinti didesnes išlydžio sroves, atsiradusias po žaibo išlydžio, nei ribotuvai. 3 klasės viršįtampių ribotuvai įrengiami skirstymo skydeliuose po 2 klasės ribotuvų ir dažniausiai yra galinis

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	13	26	B

apsaugos nuo viršįtampių laiptas. 4 klasės ribotuvai įrengiami tiesiogiai prie imtuvo ir turi apriboti viršįtampį, kurį sukelia iki 3 kA žaibo impulso srovė. Šios klasės ribotuvai apriboja viršįtampį iki 275 V. Ribotuvų klasės pagal saugomą objektą yra parodytos 8.1.2.1 paveiksle.



8.1.2.1 pav. Reikalavimai įrenginiams pagal apsaugos lygius

Prenkiami 2+3 klasės viršįtampių ribotuvai, kurių specifikaciją yra nurodyta Techninėse specifikacijose Nr. 2013/100-TP-TS.

## 8.2. Nuolatinės srovės savų reikmių skydas

Nuolatinės srovės savų reikmių skydo schema parodyta brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-10.

Akumuliatorių baterijos įkrovikliai ir paskirstymo skydas bus sumontuoti spintose, statomose PVP patalpoje Nr. 101 (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-3). Nuolatinės srovės savų reikmių skydo (toliau NSSRS) projekcinės apkrovos yra pateiktos 8.2.1 lentelėje.

8.2.1 lentelė. Nuolatinės srovės savų reikmių elektros energijos apkrovų skaičiavimas 10/110 kV TP.

Eil. Nr.	Apkrovos pavadinimas	Įrenginių kiekis, vnt.	Projektinė vieneto galia, kW	Apkrovos sutapimo koeficientas	Projektinė bendra galia, kW
<b>Pastotės/skirstyklos valdymo/kontrolės/saugos įrangos maitinimas</b>					
1.	Prijunginių relinės apsaugos ir valdymo terminalai	6	0,02	1	0,12
2.	KSSRS signalizacijos grandinės	1	0,01	1	0,01
3.	Įžemėjimo kontrolės sistema	2	0,05	1	0,1
4.	Avarinis apšvietimas	2	0,015	1	0,03
5.	KSSRS valdymo grandinės <sup>*1</sup>	1	0,2	1	0,2
6.	110 kV TP apskaitos valdiklių maitinimas	1	0,1	1	0,1
7.	Jungtuvų pavarų varikliai <sup>*1,2</sup>	3	1,5	1	4,5
8.	Skyriklių, įžemiklių pavarų varikliai <sup>*1,3</sup>	8	0,5	0,25	1
9.	Rezervas				0,5
Pastotės/skirstyklos valdymo/kontrolės/saugos įrangos maitinimas, viso:					<b>6,56</b>
<b>Teleinformacijos surinkimo-perdavimo įrangos (TSPĮ) maitinimas</b>					

1.	TSPI	1	0,3	1	0,3
2.	GPS įrenginys	1	0,03	1	0,03
Teleinformacijos surinkimo-perdavimo įrangos (TSPI) maitinimas, viso:					<b>0,33</b>
<b>Ryšių įrangos maitinimas</b> (naudojama Perdavimo tinklo poreikiams)					
1.	Pastotės duomenų tinklo (PDT) komutatoriai	4	0,02	1	0,08
2.	Ethernet tinklo įranga	1	0,1	1	0,1
3.	Šviesolaidžių tinklo įrenginiai	4	0,004	1	0,016
4.	Maitinimo įrenginiai	1	0,6	1	0,6
Ryšių įrangos maitinimas, viso:					<b>0,796</b>
<b>Bendrai:</b>					<b>7,686</b>
<b>Maksimali darbo srovė (A):</b>					<b>69,87</b>
<b>Apkrova, nevertinant komutacinių aparatų maitinimo*<sup>1</sup>:</b>					<b>1,986</b>
<b>Maksimali darbo srovė (A), nevertinant komutacinių aparatų maitinimo*<sup>1</sup>:</b>					<b>18,06</b>

**\*Pastabos:** 1) Komutacinių aparatų pavarų spyruoklių įtempimo variklių ir valdymo ryšių sudaroma apkrova, kuri yra trumpalaikė ir atsiranda tik operatyvinių perjungimų metu; 2) Vienu metu veikia 3 varikliai; 3) Vienu metu veikia 2 varikliai.

Nuolatinės srovės paskirstymui projektuojamas nuolatinės srovės skydas su +, -, ir PE šynomis. Vardinė šynų darbo srovė - 100 A, įtampa 110 V DC. Trumpalaikė (1 s) trumpojo jungimo atsparumo srovė  $\geq 4$  kA.

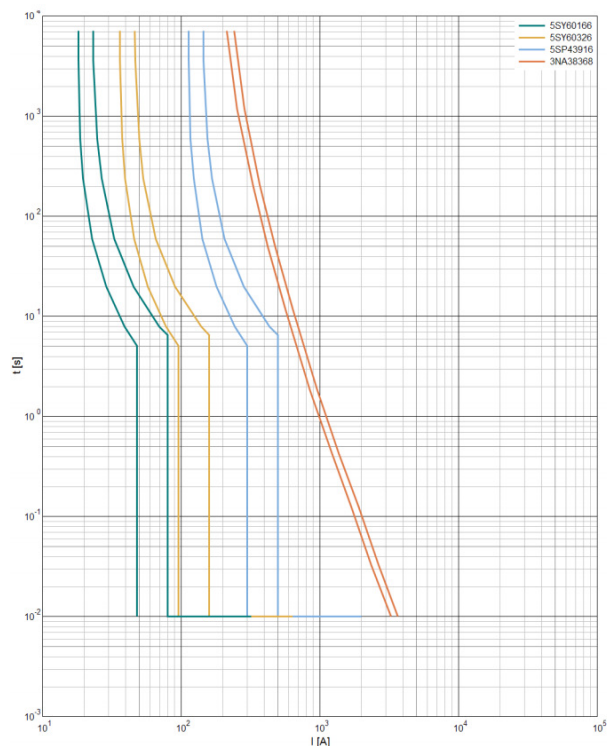
10/110 kV TP operatyvinės įtampos maitinimo rezervavimui numatoma rūgštinė, hermetinio tipo su dujų rekombinacija 110 V akumuliatorių baterija, suformuotos iš 6 V monoblokų (celių). Normaliame darbo režime nuolatinės srovės vartotojus maitins baterijos įkrovikliai, o akumuliatorių baterija dirbs nuolatinio įkrovimo režime. Akumuliatorių baterijos montuojamos spintose (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-3). Pagal atliktus skaičiavimus, kurie pateikti 8.2.1 skyriuje, parenkama 155 Ah talpumo akumuliatorių baterija. Tokios talpos baterija užtikrins relinės apsaugos ir valdymo įrenginių bei visų kitų įrenginių operatyvinį maitinimo rezervavimą  $\geq 6$  valandas.

Projekte numatomi du 110 V akumuliatorių baterijos įkrovikliai, maitinami iš kintamos srovės skydo (trifazis maitinimas). Įkrovikliuose numatomas automatinis įkrovimo/palaikomojo režimų perjungimas. Įvertinant relinės apsaugos ir valdymo įrenginių reikalavimus, įkroviklių statinio reguliavimo tikslumas numatomas  $\leq 1\%$   $U_V$ , įtampos pulsacija esant prijungtai baterijai  $\leq 0,5\%$   $U_V$ , įtampos pulsacija esant atjungtai baterijai  $\leq 3\%$   $U_V$ . Vardinė įkroviklių srovė turi būti pagal siūlomą bateriją, bet ne mažiau kaip  $I_{krov.} = I_{apkrova} + I_{bater.apkrova} = 18,06 + 18,06 = 36,12$  A (parenkami 40 A įvadiniai automatai). Tai užtikrina operatyvinio maitinimo pilną rezervavimą, t.y. vienas įkroviklis galės maitinti apkrovą ir įkrauti bateriją per 10 val. Įkrovikliuose numatyta įkrovimo srovės ribojimo funkcija. Įkroviklių darbo vietiniam stebėjimui numatomi išėjimo srovės ir išėjimo įtampos matavimai. Įkroviklių darbo nuotolinei kontrolei numatoma įkrovimo srovės nutrūkimo, maksimalios ir minimalios išėjimo įtampos signalizacija.

Taip pat, projekte numatoma NSSRS įtampos šynose ir baterijos įkrovimo srovės matavimai. Vartotojų prijungimui projektuojami automatiniai jungikliai su signaliniais kontaktais. Automatinių jungiklių atsijungimo signalai bus perduodami į bendrą-pastotinę valdiklį. Įtampos šynose ir srovės matavimų perdavimui į bendrą-pastotinę valdiklį numatomi analoginiai matavimo keitikliai (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-10).

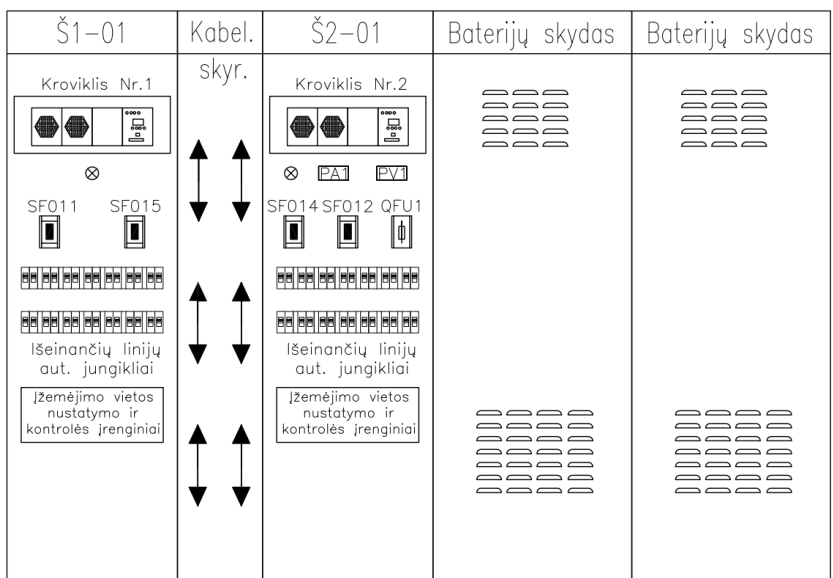
16 A, 32 A, 100 A automatinių jungiklių ir 100 A saugiklių selektyvumo kreivės yra parodytos 8.2.1 paveiksle.

<b>2013/100-TP-E.AR</b>	Lapas	Lapų	Laida
	15	26	B



8.2.1 pav. 16 A, 32 A, 100 A automatinių jungiklių ir 100 A saugiklių selektyvumo kreivės

Preliminarus įrenginių išdėstymas NSSRS parodytas 8.2.2 paveiksle. Išdėstymas gali būti pakeistas priklausomai nuo įrangos tiekėjo siūlomų įrenginių matmenų.



8.2.2 pav. Preliminarus įrenginių išdėstymas NSSRS

NSSRS specifikacija yra pateikta Techninėse specifikacijose Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, o įrenginių ir medžiagų žiniaraštis - Sąnaudų žiniaraštyje Nr. 2013/100-TP-E.SŽ.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	16	26	B



### 8.2.1. Akumuliatorių baterijos parinkimas

Akumuliatorių baterijos talpumas (galia) parenkama pagal pastovias įrenginių apkrovas (8.2.1 lentelė). Šios įrenginių apkrovos turi būti maitinamos iš akumuliatorių baterijos dingus kintamai srovei (avariniame režime). Trumpalaikės apkrovos (įrenginių atjungimas ir įjungimas) praktiškai neturi įtakos akumuliatorių baterijos talpumo parinkimui.

110 kV TP akumuliatorių talpumas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q = \frac{\Sigma P \cdot t}{U_V \cdot K_{i\text{skr.}}}, \quad (8.2.1)$$

čia:  $Q$  – akumuliatorių baterijos talpumas (Ah);

$P$  – suminė apkrova (W);

$U_V$  – vardinė akumuliatorių baterijų įtampa (V);

$t$  – maitinimo laikas (h);

$K_{i\text{skr.}}$  – akumuliatorių baterijų iškrovimo koeficientas. Galima iškrauti tik iki 70 % nuo vardinio talpumo.  $K=0,7$ .

Pagal perdavimo tinklo transformatorių pastočių ir skirstyklų savųjų reikmių maitinimo techninius reikalavimus įrangos maitinimas turi būti užtikrintas ne trumpiau kaip 6 valandas. Taigi, akumuliatorių baterijos talpumas:

$$Q = \frac{\Sigma P \cdot t}{U_V \cdot K_{i\text{skr.}}} = \frac{1986W \cdot 6h}{110V \cdot 0,7} = 154,75 \text{ Ah.}$$

Įvertinus, kad savųjų reikmių nuolatinės srovės schemas turi būti parenkamos įvertinant jų patikimumą įprastinėmis, remonto ir avariniams režimams, pagal aukščiau atliktus skaičiavimus parenkama viena standartinė akumuliatorių baterija, kurios talpa 155 Ah.

### 8.2.2. Nuolatinės srovės savų reikmių skydo viršįtampių ribotuvų parinkimas

NSSRS apsaugai nuo viršįtampių parenkami C klasės viršįtampių ribotuvai. Šie ribotuvai yra antro laipsnio apsauga, kuri leidžia apriboti viršįtampus iki vertės, kokią gali atlaikyti daugelis elektros energijos vartotojų (įrenginių). Taip pat C klasės viršįtampių ribotuvai gali būti parenkami kaip pirmo laipsnio apsauga, jei nėra žaibo išlydžio į saugomą objektą arba jį maitinantį elektros energijos tinklą grėsmės.

Montuojant C klasės apsaugą nuo viršįtampių reikia laikytis pagrindinių reikalavimų:

- 1) Iškroviklio įžeminimas būtų susietas su vartotojo įrenginio įžeminimu;
- 2) PEN laidas neturi būti naudojamas įžeminimui;
- 3) Jei prijungimo vietoje naudojama PE šyna arba PEN šyna, tai būtina, kad šios šynos būtų sujungtos per atskirą įžeminimo laidininką su vartotojo įrenginio įžeminimu;
- 4) Kai viršįtampių iškrovikliai įrengiami už saugiklių, turi būti įtaisyti selektyvūs FI apsauginiai saugikliai, visiškai atsparūs impulsinei srovei tam, kad būtų išvengta nepageidaujamo apsauginio automato išjungimo;

NSSRS viršįtampių ribotuvų specifikacija yra pateikta Techninėse specifikacijose Nr. 2013/100-TP-TS-1.

## 9. TINKLO TRUMPOJO JUNGIMO SROVĖ

10/110 kV TP trumpojo jungimo srovė:

- 1) Trifazis tr. j. = 28,144 kA

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	17	26	B

Visi aukštos įtampos įrenginiai – jungtuvai, skyrikliai, srovės ir įtampos transformatoriai, atraminiai izoliatoriai, bei šynuotė parinkti pagal vardinę srovę, dinaminio ir terminio atsparumo sroves, galimus viršįtampius.

Įrenginių parametrai nurodyti techninėse specifikacijose Nr. 2013/100-TP-E.TS-1.

## 10. KIETŲ (STANDŽIŲ) IR LANKŠČIŲ ŠYNŲ PARINKIMAS

### 10.1. Vertikalios apkrovos, tenkančios šynoms

Parinkamos šynos profilis Ø120×6 mm pagal 10.1 paveikslą, kurios:

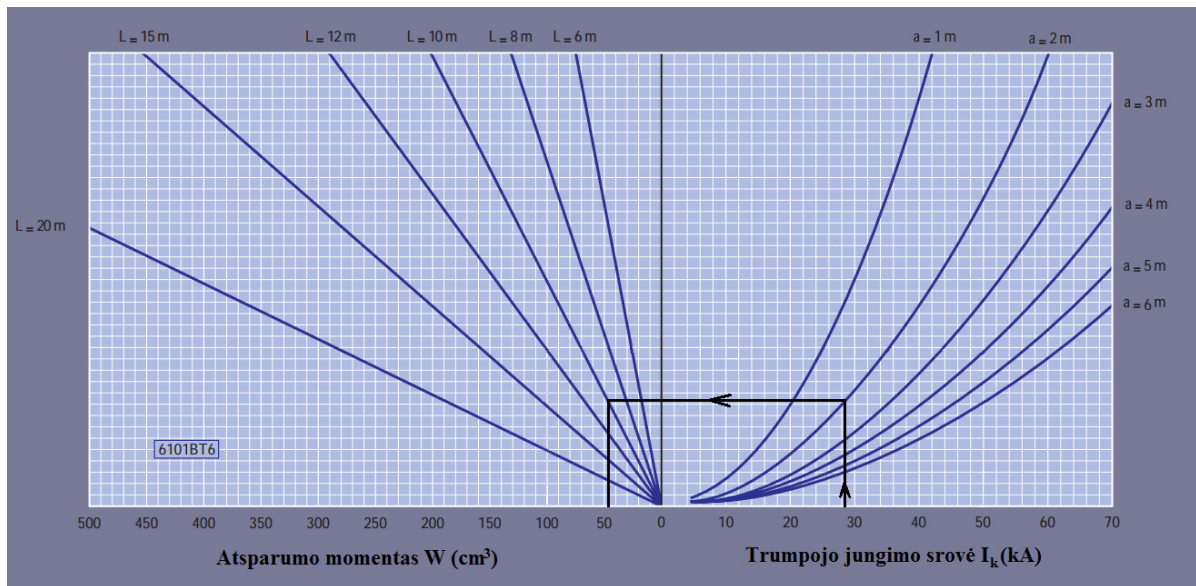
$W = 58,3 \text{ cm}^3$  (skerspjūvio atsparumo momentas);

$\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$  (aliuminio lydinio tankis);

$f_d = 120 \text{ MPa}$  (aliuminio lydinio charakteristinis stipris pagal takumo ribą);

$E = 70\,000 \text{ MPa}$  (tamprumo modulis);

$I = 350 \text{ cm}^4$  (skerspjūvio inercijos momentas).



10.1 pav. Vamzdinių šynų skerspjūvio atsparumo momento parinkimas pagal trumpąjį jungimą  
(a – atstumas tarp fazių, m; L – šynos ilgis, m)

Šynos nuosavo svorio apkrovos charakteristinė reikšmė:

$g_{k,1} = 58,0 \text{ N/m}$  – aliuminio apvalus vamzdinis profilis;

$g_{k,2} = 11,3 \text{ N/m}$  – vibroslopintuvo apkrova;

Aplėdėjimo apkrovos (6,0 m aukštyje) charakteristinė reikšmė:

$q_{k,2} = 14,3 \text{ N/m}$  – apskaičiuota pagal STR 2.05.04:2003 XV skyrių. Vietovė pagal Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisykles (2012-12-12 d. Nr. 1-268) yra II apšalo rajone;

Jėga, kuri veiks šynos ilgio vienetą trifazio trumpo jungimo metu:

$$q_{din} = 0,173 \cdot \frac{i_{sm}^2}{a} = 0,173 \cdot \frac{70,35^2}{2} = 428,1 \text{ N/m};$$

čia:  $i_{sm}^2$  – trifazio trumpo jungimo smūginė srovė (kA);

a – atstumas tarp gretimų fazių ašių (m);

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	18	26	B

Ant šynų sumontuotų gnybtų ir atsišakančių plieno-aliuminio laidininkų bei apledėjimo ant laidininkų svoris:

$$F_{pap} = m_{gn} + m_{laid} + m_{apl} = 50 + 7,4 \cdot \frac{3,7}{2} + 4,57 \cdot \frac{3,7}{2} = 72,1 \text{ N};$$

čia:  $m_{gn}$  – prijungimo gnybto svoris (N);

$m_{laid}$  – prijungto laidininko (šynai tenkančios dalies) svoris (N);

$m_{apl}$  – apledėjimo ant prijungto laidininko (šynai tenkančios dalies) svoris (N);

### 10.2. Šynos elektrodinaminio atsparumo tikrinimas

Lenkimo momentas trumpojo jungimo metu:

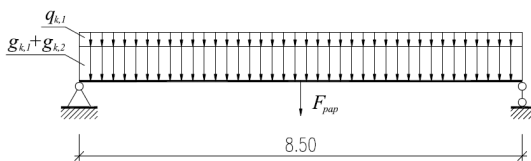
$$M = \frac{q_{din} \cdot l^2}{8} = \frac{428,1 \cdot 8,5^2}{8} = 3,87 \cdot 10^3 \text{ kNm};$$

čia:  $l$  – ilgiausios šynos ilgis (tarpatramis);

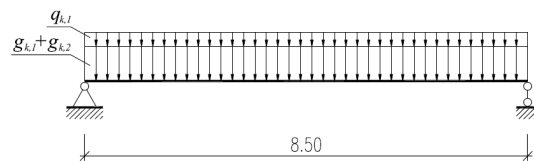
Atsparumo tikrinimas:

$$\frac{M}{W \cdot f_d} = \frac{3,87 \cdot 10^3}{58,3 \cdot 10^{-6} \cdot 120 \cdot 10^6} = 0,55 \leq 1,0 - \text{sąlyga tenkinama.}$$

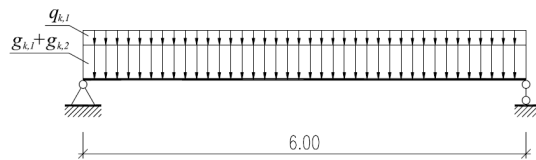
### 10.3. Vertikalių įlinkių skaičiavimas



**1 var.** šynos (8,50 m) su prijungtu laidininku skaičiuojamoji schema



**2 var.** šynos (8,50 m) tarp viršįtampių ribotuvo ir srovės tr-riaus skaičiuojamoji schema



**3 var.** šynos (6,00 m) tarp atraminių izoliatorių skaičiuojamoji schema

Vertikalūs apledėjusių ir neapledėjusių šynų įlinkiai 1 var. skaičiuojami pagal:

$$f_{\max} = \frac{5(g_{k,1} + g_{k,2} + q_{k,2})l^4}{384EI} + \frac{F_{pap}l^3}{48EI}; \quad f_{\max} = \frac{5(g_{k,1} + g_{k,2})l^4}{384EI} + \frac{F_{pap}l^3}{48EI};$$

Vertikalūs apledėjusių ir neapledėjusių šynų įlinkiai 2 ir 3 var. skaičiuojami pagal:

$$f_{\max} = \frac{5(g_{k,1} + g_{k,2} + q_{k,2})l^4}{384EI}; \quad f_{\max} = \frac{5(g_{k,1} + g_{k,2})l^4}{384EI};$$

Gauti vertikalūs apledėjusių ir neapledėjusių šynų įlinkiai:

1 var. – 27 mm ir 23 mm;

2 var. – 23 mm ir 19 mm;

3 var. – 6 mm ir 5 mm.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	19	26	B

#### 10.4. Kietų (standžių) šynų patikrinimas pagal temperatūros padidėjimą šynose, esant trumpajam jungimui

Temperatūros padidėjimas kietose (standžiose) šynose, trifazio trumpojo jungimo smūginės srovės metu:

$$\Delta T = k \cdot \left( \frac{i_{sm}}{S} \right)^2 \cdot (1 + \alpha \cdot \Theta) \cdot 10^{-2} = 1,166 \cdot \left( \frac{70360}{2149} \right)^2 \cdot (1 + 0,00386 \cdot 80) \cdot 10^{-2} = 16,36 \text{ } ^\circ\text{C/s};$$

čia:  $k$  – konstanta, kuri variui – 0,52; aliuminiui – 1,166;

$i_{sm}$  – trifazė trumpojo jungimo smūginė srovė (A);

$S$  – laidininko skerspjūvio plotas ( $\text{mm}^2$ );

$\alpha$  – šiluminio laidumo koeficientas (W/mK), (variui – 0,00393, aliuminiui – 0,00386);

$\Theta$  – didžiausia laidininko ilgalaikė darbo temperatūra ( $^\circ\text{C}$ ), esant aplinkos temperatūrai  $35 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Vamzdinių šynų temperatūra trifazio trumpojo jungimo smūginės srovės metu:

$$T = \Theta + \Delta T \cdot t = 80 + 16,36 \cdot 1 = 96,36 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

čia:  $t$  – trumpojo jungimo atjungimo laikas, s.

Vamzdinių šynų trifazio trumpojo jungimo metu temperatūra negali viršyti  $200 \text{ } ^\circ\text{C}$ , vadinasi šynos atsparios temperatūros padidėjimui.

#### 10.5. Įrenginių prijungimo gnybtų apkrovų skaičiavimas

Įvertinami šie apkrovų deriniai jėgoms, veikiančioms gnybtus, nustatyti. Pirmasis derinys: savasis svoris + vėjo apkrova + dinaminė trumpojo jungimo jėga; antrasis derinys: savasis svoris + vėjo apkrova + apledėjimo apkrova + dinaminė trumpojo jungimo jėga:

$$1) E_d = \gamma_G (g_{k,1} + g_{k,2}) + \gamma_{Q,1} q_{k,1} + q_{din};$$

$$2) E_d = \gamma_G (g_{k,1} + g_{k,2}) + \gamma_{Q,1} q_{k,1} + \gamma_{Q,2} \psi_{0,2} q_{k,2} + q_{din};$$

čia:  $\gamma_G$  – dalinis patikimumo koeficientas savajam svoriui imamas  $\gamma_G = 1,35$ ;

$\gamma_{Q,1}$  – dalinis patikimumo koeficientas vėjo poveikiui imamas  $\gamma_{Q,1} = 1,5$ ;

$\gamma_{Q,2}$  – dalinis patikimumo koeficientas apledėjimo apkrovai imamas  $\gamma_{Q,2} = 1,3$ ;

$\psi_{0,2}$  – kintamojo poveikio (apledėjimo) derintinės reikšmės koeficientas, norminiuose dokumentuose apledėjimo apkrovai neapibrėžtas, todėl imamas  $\psi_{0,2} = 1$ .

Vėjo poveikiai į šynas apskaičiuoti pagal LST EN 1991-1-4:

1) 8,50 m ilgio šyna:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} \cdot \gamma_Q = 1,0 \cdot 0,537 \cdot 0,889 \cdot (8,50 \cdot 0,12) \cdot 1,5 = 0,73 \text{ kN} - \text{nesant apledėjimui};$$

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} \cdot \gamma_Q = 1,0 \cdot 1,089 \cdot 0,889 \cdot (8,50 \cdot 0,128) \cdot 1,5 = 1,58 \text{ kN} - \text{esant apledėjimui};$$

čia:  $c_s c_d$  – konstrukcinis koeficientas (priimamas  $c_s c_d = 1,0$ );

$c_f$  – konstrukcijos jėgos koeficientas (apskaičiuotas pagal LST EN 1991-1-4 7.9.2 p.);

$q_p(z_e)$  – viršūninio vėjo greičio slėgis (apskaičiuotas pagal LST EN 1991-1-4 4.5 p.);

$A_{ref}$  – šynos atskaitos plotas;

$\gamma_Q$  – dalinis patikimumo koeficientas vėjo poveikiui;

2) 6,00 m ilgio šyna:

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} \cdot \gamma_Q = 1,0 \cdot 0,516 \cdot 0,889 \cdot (6,0 \cdot 0,12) \cdot 1,5 = 0,50 \text{ kN} - \text{nesant apledėjimui};$$

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} \cdot \gamma_Q = 1,0 \cdot 1,041 \cdot 0,889 \cdot (6,0 \cdot 0,128) \cdot 1,5 = 1,07 \text{ kN} - \text{esant apledėjimui};$$

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	20	26	B

Horizontalios jėgos, veikiančios gnybtus šynos prijungimo vietose, bus lygios apskaičiuotiems poveikiams nuo vėjo pridėjus dinaminį trumpojo jungimo poveikį. Pavojingesnis derinys yra kuomet vėjo apkrova veiks apledėjusias dėl padidėjusio pasipriešinimo ploto ir šiurkštesnio paviršiaus.

Atitinkamai apskaičiuotos horizontalios laužimo jėgos, veikiančios įrenginių, prie kurių prijungtos šynos, viršutiniuose taškuose (10.5.1 lentelė).

**10.5.1 lentelė.** Horizontalios prijungimo gnybtų apkrovos pirminiams įrenginiams.

Įrenginys	Šynos montavimo aukštis nuo žemės paviršiaus, m	Remiamos šynos ilgis, m	Horizontali laužimo jėga (nuo vėjo poveikio ir trumpojo jungimo), veikianti įrenginio viršutiniame taške, kN	
			Nesant apledėjimui	Esanti apledėjimui
Viršįtampių ribotuvas	6,0	8,50	0,37+1,82 = 2,19	<b>0,79+1,82 = 2,61</b>
Srovės transformatorius	6,0	8,50	0,37+1,82 = 2,19	<b>0,79+1,82 = 2,61</b>
Įtampos transformatorius	6,0	8,50	0,37+1,82 = 2,19	<b>0,79+1,82 = 2,61</b>
Atraminis izoliatorius	6,0	8,50+6,00	(0,37+0,25)+ +(1,82+1,28)= =3,72	<b>(0,79+0,54)+ +(1,82+1,28) = = 4,43</b>

## 10.6. Kietų (standžių) ir lanksčių šynų patikrinimas pagal vainikinio išlydžio (koronos) atsparumą

Elektrinio lauko stipris laidininko paviršiuje apskaičiuojamas pagal formulę:

$$E = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\beta}{r_L \cdot \ln \left( \frac{a}{r_e} \cdot \frac{2 \cdot h}{\sqrt{4 \cdot h^2 + a^2}} \right)};$$

Čia:  $E$  – elektrinio lauko stipris laidininko paviršiuje (kV/cm);

$U$  – maksimali ilgalaikė tinklo darbo įtampa (kV);

$\beta$  – koeficientas, priklausantis nuo laidininko konstrukcijos (kietoms (standžioms) šynoms lygus 1),

$$\text{kur } \beta = \frac{1 + (n-1) \cdot \frac{r_L}{r_T}}{n};$$

$r_L$  – laidininko skerspjūvio spindulys (cm);

$$r_T \text{ – išskaidytos fazės laidininkų skerspjūvio spindulys (cm), kur } r_T = \frac{a_T}{2 \cdot \sin \left( \frac{\pi}{n} \right)};$$

$a_T$  – atstumas tarp išskaidytos fazės laidininkų (cm);

$n$  – išskaidytos fazės laidininkų skaičius;

$a$  – atstumas tarp fazių (cm);

$r_e$  – išskaidytos fazės laidininkų ekvivalentinis skerspjūvio spindulys (cm), kur  $r_e = \sqrt[n]{n \cdot r_L \cdot r_T^{n-1}}$ ;

$h$  – minimalus laidininkų sumontavimo aukštis virš žemės (cm).

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	21	26	B

Elektrinio lauko stipris vamzdinės šynos (Al-Ø120x6 mm) paviršiuje:

$$E = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\beta}{r_L \cdot \ln\left(\frac{a}{r_e} \cdot \frac{2 \cdot h}{\sqrt{4 \cdot h^2 + a^2}}\right)} = \frac{123}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{6 \cdot \ln\left(\frac{200}{6} \cdot \frac{2 \cdot 600}{\sqrt{4 \cdot 600^2 + 200^2}}\right)} = 3,31 \text{ kV/cm.}$$

Koeficientas  $\beta$  plieno-aliuminio laidininkui (nominalus aliuminio vijų sluoksnio skerspjūvio plotas 187,5 mm<sup>2</sup>):

$$\beta = \frac{1 + (n-1) \cdot \frac{r_L}{r_T}}{n} = \frac{1 + (1-1) \cdot \frac{0,94}{1}}{1} = 1.$$

Elektrinio lauko stipris plieno-aliuminio laidininko (nominalus aliuminio vijų sluoksnio skerspjūvio plotas 187,5 mm<sup>2</sup>) paviršiuje:

$$E = \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\beta}{r_L \cdot \ln\left(\frac{a}{r_e} \cdot \frac{2 \cdot h}{\sqrt{4 \cdot h^2 + a^2}}\right)} = \frac{123}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{0,94 \cdot \ln\left(\frac{200}{0,94} \cdot \frac{2 \cdot 420}{\sqrt{4 \cdot 420^2 + 200^2}}\right)} = 18,11 \text{ kV/cm.}$$

Vainikinis išlydis gali susidaryti, kai elektrinio lauko stipris laidininko paviršiuje viršija 19 kV/cm, vadinasi vamzdinės šynos (Al-Ø120x6 mm) ir plieno-aliuminio laidininkai (nominalus aliuminio vijų sluoksnio skerspjūvio plotas 187,5 mm<sup>2</sup>) atsparūs vainikiniam išlydžiui (koronavimui).

### 10.7. Lanksčių šynų patikrinimas pagal trumpojo jungimo atsparumo sąlygą

Plieno-aliuminio laidininko (nominalus aliuminio vijų sluoksnio skerspjūvio plotas 187,5 mm<sup>2</sup>) didžiausia trumpojo jungimo atsparumo srovė:

$$I_{k,atp.} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{110 \cdot 187,5}{\sqrt{0,5}} = 29168 \text{ A.}$$

Čia:  $I_{k,atp.}$  – laidininko trumpojo jungimo atsparumo srovė (A), kai trumpojo jungimo atjungimo laikas yra 0,5 s;

$S$  – laidininko skerspjūvio plotas (mm<sup>2</sup>);

$t$  – trumpojo jungimo atjungimo laikas (s);

$k$  – koeficientas, priklausantis nuo laidininko tipo, izoliacijos.

Biruliškių TP trumpojo jungimo srovė ( $I_{K1}$ ) yra 28273 A, gauname, kad  $I_{k,atp.} > I_{K1}$ , vadinasi parinktas plieno-aliuminio laidininkas tenkina trumpojo jungimo atsparumo sąlygą.

### 10.8. 10/110 kV Biruliškių TP įtampos ir galios nuostolių apskaičiavimas

Įtampos nuostoliai šynose Š1-110 (tranzitas):

$$\Delta U_{\text{Š1-110}} = \sqrt{3} \cdot I \cdot Z_{\text{š}} = 1,732 \cdot 520 \cdot 0,00069 = 0,62 \text{ V;}$$

Čia:  $I$  – 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (oper. pav. Kaunas-Kruonio HAE) leidžiama ilgalaikė darbo srovė (A);

$Z_{\text{š}}$  – kietų (standžių) šynų varža (Ω).

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	22	26	B

Įtampos nuostoliai plieno aliuminio-laidininke (tranzitas):

$$\Delta U_{PL-AL(T)} = \sqrt{3} \cdot I \cdot Z_{PL-AL} = 1,732 \cdot 520 \cdot 0,062 = 55,84 \text{ V};$$

Čia:  $Z_{PL-AL}$  – plieno-aliuminio laidininko varža ( $\Omega$ ).

Tuomet, suminiai įtampos nuostoliai tranzite:

$$\Delta U_{\Sigma 1} = \Delta U_{\text{š1-110}} + \Delta U_{PL-AL(T)} = 0,62 + 55,84 = 56,46 \text{ V}.$$

Įtampos nuostoliai tranzite procentais:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U_{\Sigma 1}}{U_V} \cdot 100\% = \frac{56,46}{110000} \cdot 100\% = 0,051 \%. \text{ Įtampos nuostoliai tranzite neviršija leistinų}$$

įprastinėmis eksploataavimo sąlygomis įtampos nuostolių (5 %).

Čia:  $U_V$  – vardinė tinklo įtampa (V).

Įtampos nuostoliai galios transformatoriaus 10BAT01 110 kV prijunginyje:

$$\Delta U_{GTP} = \sqrt{3} \cdot I \cdot Z_{GTP} = 1,732 \cdot 165,3 \cdot 0,0184 = 5,27 \text{ V}.$$

Įtampos nuostoliai galios transformatoriaus 10BAT01 110 kV prijunginyje procentais:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U_{GTP}}{U_V} \cdot 100\% = \frac{5,27}{110000} \cdot 100\% = 0,0048 \%. \text{ Įtampos nuostoliai galios transformatoriaus}$$

10BAT01 110 kV prijunginyje neviršija leistinų įprastinėmis eksploataavimo sąlygomis įtampos nuostolių (5 %).

Galios nuostoliai tranzite:

$$\Delta P_T = 3 \cdot I^2 \cdot R_T = 3 \cdot 520^2 \cdot 0,0231 = 18,74 \text{ kW}.$$

Čia:  $R_T$  – tranzito suminė aktyvioji varža ( $\Omega$ ).

Galios nuostoliai galios transformatoriaus 10BAT01 110 kV prijunginyje:

$$\Delta P_{GT} = 3 \cdot I^2 \cdot R_{GTP} = 3 \cdot 165,3^2 \cdot 0,0072 = 0,59 \text{ kW}.$$

Čia:  $R_{GTP}$  –galios transformatoriaus 10BAT01 110 kV prijunginio suminė aktyvioji varža ( $\Omega$ ).

## 11. POTENCIALO IŠLYGINAMOJO TINKLO LAIDININKO PARINKIMAS

Potencialo išlyginamojo tinklo laidininko skerspjūvio plotas apskaičiuojamas pagal formulę, pateiktą žemiau:

$$S = \frac{\sqrt{I_{k(1f \max)}^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{5123^2 \cdot 1}}{115} = 44,55 \text{ mm}^2.$$

Čia:  $S$  – laidininko skerspjūvio plotas ( $\text{mm}^2$ );

$I_{k(1f. \max)}$  – maksimali vienfazio trumpojo jungimo srovė (A);

$t$  – trumpojo jungimo atjungimo laikas (s);

$k$  – koeficientas, priklausantis nuo laidininko tipo, izoliacijos.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	23	26	B

Potencialo išlyginamojo tinklo pagal daugelio laidininkų gamintojų pateiktą informaciją parenkamas Ø 9 mm (50 mm<sup>2</sup>) daugiavielis varinis laidininkas.

## **12. 10/110 kV TP APSAUGA NUO VIRŠITAMPIŲ**

Nuo atmosferinių ir komutacinių viršitampių, ateinančių iš 110 kV linijų pusės, įrenginiai apsaugoti viršitampių ribotuvais. 110 kV viršitampių ribotuvai numatomi prie 10/110 kV galios transformatoriaus ir 110 kV oro linijų prieigose į TP, prie linijinių portalų (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-2). Galios transformatoriaus prijunginyje numatomi viršitampių ribotuvai, kurių linijos iškrovos klasė ne mažesnė kaip 2-tra su  $U_C = 77...82\text{ kV}$ ,  $U_r = 96...102\text{ kV}$  ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 4,3 kJ/kV. Oro linijų prijunginiuose numatomi viršitampių ribotuvai, kurių linijos iškrovos klasė ne mažesnė kaip 3-čia su  $U_C = 82...87\text{ kV}$ ,  $U_r = 102...108\text{ kV}$  ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 6 kJ/kV.

Viršitampių ribotuvai galios transformatoriaus prijunginyje komplektuojami su viršitampių skaitikliais, turinčiais nuotėkio srovės dydžio matuoklius. Viršitampių skaitikliai privalo būti įrengiami 2,5 – 3 metrų aukštyje nuo žemės paviršiaus.

## **13. 110 kV VIENFAZIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ĮRENGIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP IR 330/110/10 kV KRUONIO HAE TP**

Projekte numatyta pagal prijungimo sąlygų Nr. SD-4994 2.3.1.5 punktą 330/110/10 kV Kauno TP 110 kV L-Biruliškės prijunginyje (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) šalia skyriklio L-Br-0 (esamas operatyvinis pavadinimas L-KHAE-0) į 110 kV oro linijos pusę fazėje A pastatyti 110 kV įtampos matavimo transformatorių (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-11). Taip pat projekte numatyta 330/110/10 kV Kruonio HAE TP 110 kV L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kaunas) prijunginyje šalia srovės matavimo transformatorių ST-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas ST-Kaunas) bei 110 kV apeinamo jungtuvo AP-100 prijunginyje vietoj atraminio izoliatoriaus fazėse C pastatyti 110 kV įtampos matavimo transformatorius (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-12 ir Nr. 2013/100-TP-E-13). Naujai projektuojamiems 110 kV įtampos matavimo transformatoriams turi būti įrengti nauji įžeminimo kontūrai, kurie prijungiami prie bendrų transformatorių pastočių įžeminimo kontūrų, bei paklotas ekranuotų kabelių įžeminimo laidininkas (Cu-50 mm<sup>2</sup>).

## **14. 110 kV SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ĮRENGIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP**

Projekte numatyta 330/110/10 kV Kauno TP 110 kV L-Biruliškės prijunginyje (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) vietoje esamų 110 kV srovės matavimo transformatorių ST-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas ST-Kruonio HAE) ant esamos atramos sumontuoti naujus 110 kV srovės matavimo transformatorius (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-11). 110 kV srovės matavimo transformatoriai turi būti pateikti analogiškų gabaritų esamiems (tipas: IMB 123, gamintojas ABB, gamyklinis Nr. 8438988, pagaminimo data: 2000 m.), žiūrėti į 14.1 pav. ir 14.2 pav.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	24	26	B





14.1 pav. 110 kV L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) prijunginio esama situacija 330/110/10 kV Kauno TP



14.2 pav. 110 kV L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) prijunginio 110 kV srovės matavimo transformatorių esamas aparatinis gnybtas surenkamų šynų prijungimui

Naujai projektuojami 110 kV srovės matavimo transformatoriai turi būti prijungti varinėmis įžeminimo jungtimis ( $\text{Cu-50 mm}^2$ ) prie esamos atramos, o taip pat iki srovės matavimo transformatorių gnybtų dėžučių naujai pakloti ekranuotų kabelių įžeminimo laidininkus ( $\text{Cu-50 mm}^2$ ).

## 15. 110 kV ĮRENGINIŲ OPERATYVINIŲ PAVADINIMŲ LENTELIŲ PAKEITIMAS, DOKUMENTACIJOS ATNAUJINIMAS

Projekte numatyta 110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelių pakeitimas L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) prijunginyje 330/110/10 kV Kauno TP, L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kaunas) prijunginyje 330/110/10 kV Kruonio HAE TP bei OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio HAE) prijunginiuose 110/10 kV Kaišiadorių TP, 110/10 kV Palemono TP ir 110/10 kV Rumšiškių TP (derinti su LITGRID AB). Ryšium su tuo minėtose transformatorių pastotėse turi būti atnaujintos instrukcijos, brėžiniai, kita

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	25	26	B

dokumentacija, atlikti įrangos testavimo darbai (žiūrėti į sąnaudų žiniaraštį Nr. 2013/100-TP-E.SŽ, derinti su LITGRID AB).

## 16. TECHNINIAI RODIKLIAI

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1	110 kV jungtuvas	3 f. kompl.	3	
2	110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės	3 f. kompl.	3	
3	110 kV skyriklis be įžeminimo peilių	3 f. kompl.	2	
4	110 kV srovės transformatorius	3 f. kompl.	4	
5	110 kV įtampos transformatorius	3 f. kompl.	1	
6	110 kV įtampos transformatorius (montuojamas vienoje fazėje)	vnt.	5	
7	110 kV atraminis izoliatorius	vnt.	9	
8	110 kV viršįtampių ribotuvas	vnt.	9	

## 17. SAUGA NUO ELEKTROMAGNETINIŲ LAUKŲ

110 kV skirstykla atitinka „Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklių“ ir „Elektros tinklų apsaugos taisyklių“ reikalavimus. 110 kV AS elektromagnetinio lauko stiprumas neturi viršyti leistinų dydžių, kurių skaitinės vertės nurodytos HN 110:2001 „Pramoninio dažnio (50 Hz) elektromagnetinis laukas darbo vietose. Parametrų leidžiamos skaitinės vertės ir matavimo reikalavimai“. Draudžiama dirbti darbo vietoje, kurioje pramoninio dažnio (50 Hz) elektrinio lauko stipris viršija 25 kV/m ir (ar) magnetinio lauko stipris viršija 5,1 kA/m.

Bandomojo įjungimo metu 110 kV AS turi būti išmatuotas elektromagnetinio lauko stiprumas prie komutacinių aparatų valdymo įtaisų ir matavimo transformatorių gnybtų spintų pagal HN 110:2001. Atlikus matavimus, Užsakovui pateikti matavimo protokolus.

## 18. GALIOS IR VALDYMO KABELIAI

Elektros tinklo kabeliai privalo tenkinti šiuos reikalavimus:


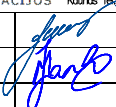
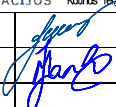
- būti saugūs žmonių atžvilgiu ir nekelti gaisro pavojaus;
- galios kabeliai – užtikrinti elektros energijos tiekimo vartotojams patikimumą, o valdymo – signalų perdavimą įrengimų valdymo ir matavimo įrenginiams;
- užtikrinti, kad elektros energijos parametrai imtuve neviršytų leistinų nukrypimo normų;
- skirti tiesimui patalpose, kanaluose ir žemėje.

## 19. INŽINERINĖS PASLAUGOS

Reikiamą kiekį išpildomųjų nuotraukų visos statybos laikotarpiu, visų transformatorių pastotės įrenginių, spintų ir gnybtų dėžių operatyvinių pavadinimų lenteles (lentelių gamyba, tiekimas ir montavimas) atlieka ir reikalingas medžiagas perka statybos darbų Rangovas, nereikalaudamas papildomo užmokesčio iš Užsakovo.

2013/100-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	26	26	B

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
I	<b>MONTAVIMO DARBAI</b>				
1	<b>110 kV AS ĮRENGINIŲ MONTAVIMAS</b>				
1.1	110 kV jungtuvo montavimas	$\geq 2000 \text{ A}$ $\geq 40 \text{ kA}$	3f. k-tas	3	
1.2	110 kV skyriklio su žeminimo peiliais iš abiejų pusių montavimas	$\geq 1250 \text{ A}$ $\geq 40 \text{ kA}$	3f. k-tas	1	
1.3	110 kV skyriklio su vienu žeminimo peilių komplektu montavimas	$\geq 1250 \text{ A}$ $\geq 40 \text{ kA}$	3f. k-tas	2	
1.4	110 kV skyriklio be žeminimo peilių montavimas	$\geq 1250 \text{ A}$ $\geq 40 \text{ kA}$	3f. k-tas	2	
1.5	110 kV srovės transformatoriaus montavimas	750/1 A	3f. k-tas	2	
1.6	110 kV srovės transformatoriaus montavimas	150/1 A; 750/1 A	3f. k-tas	1	
1.7	110 kV įtampos transformatoriaus montavimas		3f. k-tas	1	
1.8	110 kV įtampos transformatoriaus montavimas A fazėje		vnt.	2	
1.9	110 kV atraminio izoliatorius montavimas		vnt.	9	
1.10	110 kV viršįtampių ribotuvo montavimas		vnt.	9	
1.11	Vamzdinės šynos su vidiniu vibro slopintuvu montavimas	Al-Ø120x6 mm	m	100	
1.12	Nusileidimai ir jungtys 3f		3f. k-tas	19	
1.13	Gofruoto, atsparaus UV, degimo nepalaikančio vamzdžio (PE) tiesimas ir montavimas	Ø 50 mm	m	300	
1.14	Gofruoto, degimo nepalaikančio vamzdžio (PEHD) tiesimas ir montavimas	Ø 110 mm	m	250	
1.15	Metalinio lovelio su dangteliu montavimas	200	m	55	
1.16	Metalinio lovelio su dangteliu montavimas	100	m	20	
1.17	Antgalių prijungimas presuojant prie laidų iki 50 mm <sup>2</sup>		vnt.	180	
1.18	Kabelių iki 50 mm <sup>2</sup> gyslų su antgaliais prijungimas prie aparatų gnybtų		100 vnt.	1,8	

Atest. Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small> <small>Klaipėda g. 26, 44156, Klaipėda Tel. 370 650 88208</small>				<b>10/110 kV Biruliškių TP</b>		
5121					<b>Elektrotechnikos dalis</b>		
23342	PV	V. Sučila		2015 08			
25647	PDV	M. Jankūnas		2015 08			
					<b>Sąnaudų žiniaraštis</b>		
<b>TP</b>	<b>LITGRID AB</b>				<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>		Laidų
						Lapas	Lapų
						1	19

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
1.19	Antgalių prijungimas presuojant prie laidų iki 70 mm <sup>2</sup>		vnt.	30	
1.20	Kabelių iki 70 mm <sup>2</sup> gyslų su antgaliais prijungimas prie aparatų gnybtų		100 vnt.	0,3	
2	<b>110 kV AS TERITORIJOS IŽEMINIMO MONTAVIMAS</b>				
2.1	Tranšėjų kasimas II kategorijos grunte iki 0,5 m pločio ir 0,7 m gylio		100 m <sup>3</sup>	2,33	
2.2	Tranšėjų užpylimas gruntu		100 m <sup>3</sup>	2,33	
2.3	Horizontalaus įžeminimo laidininko iš cinkuoto juostinio plieno klojimas tranšėjoje	30×4 mm	100 m	6,65	
2.4	Įžeminimo laidininkų iš juostinio plieno montavimas, tvirtinant prie konstrukcijų	30×4 mm	100 m	0,25	
2.5	Variuotų įžeminimo strypų įkalimas į gruntą	Ø14,2 mm	10 vnt.	11,2	
2.6	Įžeminimo kontūro revizijos dėžutės montavimas		vnt.	4	
2.7	<i>Giluminio įžeminimo įrenginio įrengimas:</i>				
2.7.1	Sukamasis gręžinių gręžimas tiesioginiu praplovimu iki 100 m 167 mm skersmens keltu III-IV grupės grunte		m	75	
2.7.2	Gręžinio tvirtinimas vamzdžiais	Ø140x5 mm	m	75	
2.7.3	Gręžinio iki Ø200 mm užtaisymas molio		m	75	
2.7.4	Apžvalgos šulinio įrengimas		vnt.	1	
3	<b>110 kV AS TERITORIJOS IŽEMINIMO ĮRENGIMO EKRANUOTŲ KABELIŲ TINKLUI MONTAVIMAS</b>				
3.1	Varinio laidininko klojimas tranšėjoje, kai laidininko svoris 1kg/1m		100 m	0,54	
3.2	Varinio laidininko klojimas kanale, kai laidininko svoris 1kg/1m		100 m	0,55	
3.3	Varinio laidininko įtraukimas į vamzdžius		100 m	0,14	
3.4	Varinio laidininko tiesimas įrengtomis konstrukcijomis, kai laidininko svoris 1kg/1m		100 m	0,62	
3.5	Antgalių prijungimas presuojant prie laidų iki 50 mm <sup>2</sup>		100 vnt.	0,35	
3.6	Laidų iki 50 mm <sup>2</sup> prijungimas prie aparatų gnybtų		100 vnt.	0,35	
3.7	„Laidininkas-įžeminimo juosta“ sujungimo montavimas		vnt.	4	
3.8	„Laidininkas-laidininkas“ sujungimo montavimas		vnt.	35	

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	2	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
4	<b>110 kV AS TERITORIJOS APŠVIETIMO MONTAVIMAS</b>				
4.1	Prožektoriaus montavimas	120 W	100 vnt.	0,06	
4.2	Prožektoriaus montavimas	170 W	100 vnt.	0,01	
4.3	Lauko tipo judesio jutiklio montavimas		vnt.	4	
4.4	Foto relės išorinio daviklio montavimas		vnt.	1	
4.5	Tranšėjų kasimas rankiniu būdu 1-2 kabeliams iki 1m gylio		m	45	
4.6	Tranšėjų užpylimas rankiniu būdu 1-2 kabeliams iki 1m gylio		m	45	
4.7	Iki 50 mm skersmens plieninių vamzdžių montavimas tvirtinant apkabomis, dirbant nuo autohidrokeltuvo		m	45	
4.8	Iki 50 mm skersmens plieninių vamzdžių klojimas tranšėjoje		100 m	0,45	
4.9	Iki 32 mm skersmens polietileninių vamzdžių montavimas prie konstrukcijų		m	20	
4.10	Kabelio klojimas vamzdžiuose, kai kabelio svoris 1kg/1m		100 m	1,1	
5	<b>110 kV AS VALDYMO PULTO MONTAVIMAS</b>				
5.1	Valdymo pulto (su darbinio ir avarinio apšvietimu, apsaugine ir gaisrine signalizacija, įžeminimu, apšildymu, kondicionavimu ir ventiliacija) montavimas		Žiūrėti projekto statinio konstrukcijų dalyje Nr. 2013/100-TP-SK		
5.2	Trifazio kištukinio lizdo montavimas ant PVP lauko sienos	400 V, 63 A	vnt.	1	
6	<b>VALDYMO PULTO POGRINDŽIO KABELINIŲ KONSTRUKCIJŲ MONTAVIMAS</b>				
6.1	Sieninio kronšteino montavimas prie sienos	500 mm	100 vnt.	0,36	
6.2	Vertikalaus tvirtinimo elemento montavimas prie grindų		100 vnt.	0,04	
6.3	Kabelių kopėčių tvirtinimas ant įrengtų konstrukcijų	500 mm	100 m	0,6	
7	<b>KILNOJAMŲ ĮRENGINIŲ TINKLAS</b>				
7.1	Galios skydelio (lauko tipo) su dviem vienfaziais (16 A) ir vienu trifaziu (32 A) kištukiniais lizdais, kilnojamų įrenginių prijungimui, montavimas ant įrengtos	GS	kompl.	1	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	3	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	konstrukcijos				
8	<b>SAVŲ REIKMIŲ SKYDŲ MONTAVIMAS</b>				
8.1	Kintamos srovės savų reikmių skydo montavimas	0,4 kV	kompl.	1	
8.2	Nuolatinės srovės savų reikmių skydo montavimas	=110 V	kompl.	1	
8.3	Akumuliatorių baterijos montavimas	110 V, 155 Ah	kompl.	1	
8.4	Akumuliatorių baterijos kroviklio montavimas	~400 V/ =110 V	kompl.	2	
9	<b>GALIOS IR KONTROLINIŲ KABELIŲ MONTAVIMAS</b>				
9.1	Tranšėjų kasimas II kategorijos grunte iki 0,5 m pločio ir 0,7 m gylio		100 m <sup>3</sup>	0,3	
9.2	Tranšėjų užpylimas gruntu		100 m <sup>3</sup>	0,3	
9.3	Kabelio klojimas tranšėjoje, kai kabelio svoris 3kg/1m		100 m	0,5	
9.4	Kabelio klojimas kanale, kai kabelio svoris 3kg/1m		100 m	72	
9.5	Kabelio klojimas vamzdžiuose, kai kabelio svoris 3kg/1m		100 m	27	
9.6	Kabelio klojimas ant konstrukcijų tvirtinant apkabomis, kai kabelio svoris 3kg/1m		100 m	20,5	
9.7	Galios kabelio galų apdirbimas, kai gyslų skerspjūvis iki 16 mm <sup>2</sup>		vnt.	65	
9.8	Galios kabelio galų apdirbimas, kai gyslų skerspjūvis iki 150 mm <sup>2</sup>		vnt.	40	
9.9	Kontrolinių kabelių galų apdirbimas kai gyslų skerspjūvis ir skaičius yra 2,5/7		vnt.	120	
9.10	Kontrolinių kabelių galų apdirbimas kai gyslų skerspjūvis ir skaičius yra 2,5/14		vnt.	40	
9.11	Kontrolinių kabelių galų apdirbimas kai gyslų skerspjūvis ir skaičius 2,5/19		vnt.	30	
9.12	Kontrolinių kabelių galų apdirbimas kai gyslų skerspjūvis ir skaičius 2,5/30		vnt.	20	
9.13	Laidų ir kabelių gyslų galų prijungimas prie automatizacijos prietaisų be žiedų padarymo		100 vnt.	58,7	
10	<b>110 kV VIENFAZIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ MONTAVIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP IR 330/110/10 kV KRUONIO HAE TP</b>				
10.1	110 kV įtampos transformatorių montavimas vienoje fazėje		vnt.	3	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	4	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
10.2	Nusileidimai ir jungtys 1f		vnt.	4	
10.3	Metalinio lovelio su dangteliu montavimas	200	m	12	
10.4	Gofruoto, atsparaus UV, degimo nepalaikančio vamzdžio (PE) tiesimas ir montavimas	Ø 50 mm	m	45	
10.5	Antgalių prijungimas presuojant prie laidų iki 50 mm <sup>2</sup>		vnt.	18	
10.6	Kabelių iki 50 mm <sup>2</sup> gyslų su antgaliais prijungimas prie aparatų gnybtų		100 vnt.	0,09	
10.7	Tranšėjų kasimas II kategorijos grunte iki 0,5 m pločio ir 0,7 m gylio		100 m <sup>3</sup>	0,165	
10.8	Tranšėjų užpylimas gruntu		100 m <sup>3</sup>	0,165	
10.9	Horizontalaus įžeminimo laidininko iš cinkuoto juostinio plieno klojimas tranšėjoje	30×4 mm	100 m	0,47	
10.10	Įžeminimo laidininkų iš juostinio plieno montavimas, tvirtinant prie konstrukcijų	30×4 mm	100 m	0,03	
10.11	Varinio laidininko klojimas kanale, kai laidininko svoris 1kg/1m		100 m	0,08	
10.12	Varinio laidininko įtraukimas į vamzdžius		100 m	0,24	
10.13	Varinio laidininko tiesimas įrengtomis konstrukcijomis, kai laidininko svoris 1kg/1m		100 m	0,18	
10.14	Antgalių prijungimas presuojant prie laidų iki 50 mm <sup>2</sup>		100 vnt.	0,06	
10.15	Laidų iki 50 mm <sup>2</sup> prijungimas prie aparatų gnybtų		100 vnt.	0,06	
11	<b>110 kV SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ MONTAVIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP</b>				
11.1	110 kV srovės transformatoriaus montavimas <sup>*10</sup>	600/1 A, 1000/1 A	3f. k-tas	1	
11.2	Vamzdinių šynų montavimas (esamų)		m	26	
11.3	Nusileidimai ir jungtys 3f (esamos)		3f. k-tas	1	
11.4	Gofruoto, atsparaus UV, degimo nepalaikančio vamzdžio (PE) montavimas	Ø 50 mm	m	6	
11.5	Antgalių prijungimas presuojant prie laidų iki 50 mm <sup>2</sup>		vnt.	12	
11.6	Kabelių iki 50 mm <sup>2</sup> gyslų su antgaliais prijungimas prie aparatų gnybtų		100 vnt.	0,12	
12	<b>110 kV ĮRENGINIŲ LENTELIŲ ĮRENGIMAS</b>				
12.1	Lentelių ant įrenginių, dėžių, spintų montavimas (10/110 kV Biruliškių TP)		kompl.	1	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	5	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
12.2	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelių pakeitimas L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) prijunginyje 330/110/10 kV Kauno TP		kompl.	1	
12.3	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelių pakeitimas L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kaunas) prijunginyje 330/110/10 kV Kruonio HAE TP		kompl.	1	
12.4	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelių pakeitimas OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110/10 kV Kaišiadorių TP		kompl.	1	
12.5	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelių pakeitimas OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110/10 kV Palemono TP		kompl.	1	
12.6	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelių pakeitimas OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110/10 kV Rumšiškių TP		kompl.	1	
13	<b>KITI DARBAI, SUSIJĘ SU 10/110 kV BIRULIŠKIŲ TP STATYBA</b>				
13.1	Instrukcijų, brėžinių, kitos dokumentacijos atnaujinimas, derinimas su Užsakovu bei įrangos testavimo darbai 330/110/10 kV Kauno TP		kompl.	1	
13.2	Instrukcijų, brėžinių, kitos dokumentacijos atnaujinimas, derinimas su Užsakovu bei įrangos testavimo darbai 330/110/10 kV Kruonio TP		kompl.	1	
13.3	Instrukcijų, brėžinių, kitos dokumentacijos atnaujinimas, derinimas su Užsakovu 110/10 kV Kaišiadorių TP		kompl.	1	
13.4	Instrukcijų, brėžinių, kitos dokumentacijos atnaujinimas, derinimas su Užsakovu 110/10 kV Palemono TP		kompl.	1	
13.5	Instrukcijų, brėžinių, kitos dokumentacijos atnaujinimas, derinimas su Užsakovu 110/10 kV Palemono TP		kompl.	1	
13.6	Nusileidimai ir jungtys 3f (esamos) (110 kV OL laikinam sujungimui)		3f. k-tas	2	
14	<b>Statybos-montavimo metu atliktų projekto pakeitimų ir įvykdymo brėžinių sudarymas</b>		<b>kompl.</b>	<b>1</b>	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	6	19	C



Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys	
II	ĮRENGINIAI IR MEDŽIAGOS					
15	110 kV AS ĮRENGINIAI					
15.1	110 kV jungtuvas	≥ 2000 A ≥ 40 kA	3f. k-tas	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.1 p.	
15.2	110 kV jungtuvo aparatinis gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	18	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.	
15.3	110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš abiejų pusių	≥ 1250 A ≥ 40 kA	3f. k-tas	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.2 p.	
15.4	110 kV skyriklis su vienu įžeminimo peilių komplektu	≥ 1250 A ≥ 40 kA	3f. k-tas	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.3 p.	
15.5	110 kV skyriklis be įžeminimo peilių	≥ 1250 A ≥ 40 kA	3f. k-tas	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.4 p.	
15.6	110 kV skyriklio aparatinis gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	30	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.	
15.7	110 kV srovės transformatorius	750/1 A	3f. k-tas	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.5 p.	
15.8	110 kV srovės transformatorius	150/1 A, 750/1 A	3f. k-tas	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.5 p.	
15.9	110 kV srovės transformatoriaus aparatinis gnybtas su temperatūriniu kompensatoriumi vamzdinei šynai Al-Ø120 mm laikyti* <sup>1</sup>		vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.	
15.10	110 kV srovės transformatoriaus aparatinis gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	15	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.	
15.11	110 kV įtampos transformatorius	$\frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / 0, \text{kV}$	3f. k-tas	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.6 p.	
15.12	110 kV įtampos transformatoriaus aparatinis gnybtas vamzdinei šynai Al-Ø120 mm laikyti* <sup>1</sup>		vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1 1.11 p.	
15.13	110 kV įtampos transformatorius (montuojamas A fazėje)	$\frac{110}{\sqrt{3}} / 0,1 \text{kV}$	vnt.	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.7 p.	
15.14	110 kV įtampos transformatoriaus aparatinis gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.	
15.15	110 kV atraminis izoliatorius		vnt.	9	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.10 p.	
15.16	110 kV atraminio izoliatoriaus atraminis gnybtas su temperatūriniu kompensatoriumi		vnt.	6	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.	
2013/100-TP-E.SŽ				Lapas	Lapų	Laida
				7	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	vamzdinei šynai Al-Ø120 mm laikyti* <sup>1</sup>				
15.17	110 kV atraminio izoliatoriaus atraminis gnybtas vamzdinei šynai Al-Ø120 mm laikyti* <sup>1</sup>		vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.
15.18	110 kV viršįtampių ribotuvas	$U_C = 82 \div 87$ kV	vnt.	6	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.9 p.
15.19	110 kV viršįtampių ribotuvas	$U_C = 77 \div 82$ kV	vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.8 p.
15.20	110 kV viršįtampių ribotuvo aparatinis gnybtas vamzdinei šynai Al-Ø120 mm laikyti* <sup>1</sup>		vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1 1.11 p.
15.21	110 kV viršįtampių ribotuvo aparatinis gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	6	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1 1.11 p.
15.22	110 kV atsišakojimo nuo vamzdinės šynos Al-Ø120 mm gnybtas sudvigubintam plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	3	
15.23	110 kV atsišakojimo nuo vamzdinės šynos Al-Ø120 mm gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	6	
15.24	110 kV gnybtas tvirtinti kilnojamam įžemikliui ant plieno-aliuminio laido Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	30	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.
15.25	110 kV gnybtas tvirtinti kilnojamam įžemikliui ant vamzdinės šynos (Al-Ø120 mm) * <sup>1</sup>		vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.
15.26	Vamzdinė šyna	Al-Ø120x6 mm	m/kg	100/580	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.12 p.
15.27	110 kV dangtelis vamzdinei šynai Al-Ø120 mm su vibro slopintuvo (plieno-aliuminio laidas 302,5 mm <sup>2</sup> ) laikikliu		vnt.	24	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.12 p.
15.28	Plieno-aliuminio laidas	187,5 mm <sup>2</sup>	m/kg	146/107	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.18 p.
15.29	Vibro slopintuvas vamzdinei šynai	302,5 mm <sup>2</sup>	m/kg	100/114	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.17 p.
15.30	Gofruotas, atsparus UV, degimo nepalaikantis vamzdis (PE)	Ø 50 mm	m	300	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.10 p.
15.31	Gofruotas, degimo nepalaikantis vamzdis (PEHD)	Ø 110 mm	m	250	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.10 p.
15.32	Cinkuotas perforuotas metalinis lovelis su dangteliu ir tvirtinimo elementais	200-60 mm	m	55	

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	8	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
15.33	Cinkuotas perforuotas metalinis lovelis su dangteliu ir tvirtinimo elementais	100-60 mm	m	20	
15.34	Varinė įrenginių įžeminimo jungtis su antgaliais ir tvirtinimo varžtais	50 mm <sup>2</sup>	kompl.	90	
15.35	Varinė įrenginių įžeminimo jungtis su antgaliais ir tvirtinimo varžtais	70 mm <sup>2</sup>	kompl.	15	
15.36	Įvairios montažinės medžiagos		t	0,1	
16	<b>110 kV AS TERITORIJOS ĮŽEMINIMAS</b>				žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.11 p.
16.1	Variuoti įžeminimo strypai, L=1500 mm	Ø14,2 mm	vnt.	112	
16.2	Plieninė cinkuota įžeminimo juosta	30x4 mm	m	690	
16.3	Juostų ir elektrodų suvirinimo mazgas* <sup>2</sup>		vnt.	180	
16.4	Strypų sujungimo mova	Ø14,2 mm	vnt.	77	
16.5	Įkalimo galvutė	Ø14,2 mm	vnt.	5	
16.6	Plieninis antgalis	Ø14,2 mm	vnt.	35	
16.7	Antikorozinė pasta		kg	3	
16.8	Įžeminimo kontūro revizijos dėžutė		vnt.	4	
16.9	Plieninės cinkuotos įžeminimo juostos laikiklis		vnt.	4	
16.10	Išplečiami varžtai laikikliui		vnt.	4	
16.11	<i>Giluminio įžeminimo įrenginys:</i>				
16.11.1	Šulinio žiedas	g/b	vnt.	1	
16.11.2	Šulinio dangtis	g/b	vnt.	1	
16.11.3	Plieninis vamzdis (besiūlis) * <sup>2</sup>	Ø140x5 mm	m	75	
16.11.4	Molis* <sup>2</sup>		m <sup>3</sup>	4	
17	<b>110 kV AS TERITORIJOS ĮŽEMINIMO ĮRENGIMAS EKRANUOTŲ KABELIŲ TINKLUI</b> * <sup>2</sup>				
17.1	Daugiavielis varinis laidininkas	Ø 9 mm (50 mm <sup>2</sup> )	m	185	
17.2	Jungtis T „laidininkas-laidininkas“	Ø 9 mm	vnt.	35	
17.3	Laidininko prijungimo antgalis		vnt.	35	
17.4	Jungtis T „laidininkas-juosta“		vnt.	4	
17.5	Suvirinimo forma T “laidininkas-juosta”	Ø9–(30x4) mm	vnt.	1	
17.6	Egzoterminio suvirinimo milteliai		vnt.	5	
17.7	Laikiklis laidininkui Ø 9 mm		vnt.	75	
18	<b>110 kV AS TERITORIJOS APŠVIETIMAS</b>				

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	9	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
18.1	LED tipo lauko prožektorius (montuojamas ant pavieniai stovinčio žaibolaidžio, 110 kV portalų ir ant apšvietimo stulpo)	120 W, ≥ 12000 Lm 230 V ≥ IP65	vnt.	6	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.6 p.
18.2	LED tipo lauko prožektorius (montuojamas ant 110 kV portalo)	170 W, ≥ 18000 Lm 230 V ≥ IP65	vnt.	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.6 p.
18.3	Lauko tipo judesio jutiklis (JD-1 ir JD-2)	≥ 180 <sup>0</sup> , ≥ 14 m, ≥ IP54, 230 V AC	vnt.	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.7 p.
18.4	Lauko tipo judesio jutiklis (JD-3)	≥ 180 <sup>0</sup> , ≥ 16 m, ≥ IP54, 230 V AC	vnt.	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.7 p.
18.5	Lauko tipo judesio jutiklis (JD-4)	≥ 180 <sup>0</sup> , ≥ 12 m, ≥ IP54, 230 V AC	vnt.	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.7 p.
18.6	Foto relė	230 V ≥ IP20	vnt.	1	
18.7	Foto relės išorinis daviklis	≥ IP54	vnt.	1	
18.8	Metalinis vamzdis	iki Ø 50 mm	m	90	
18.9	Degimo nepalaikantis, atsparus UV plastmasinis vamzdis	Ø 32 mm	m	20	
18.10	Metalo konstrukcijos (įvairios)		t	0,03	
19	<b>110 kV AS VALDYMO PULTAS</b>				
19.1	<i>Valdymo pultas (su darbinio ir avariniu apšvietimu, apsaugine ir gaisrine signalizacija, įžeminimu, apšildymu, kondicionavimu ir ventiliacija):</i>	Žiūrėti projekto statinio konstrukcijų dalyje Nr. 2013/100-TP-SK			
19.1.1	110 kV valdymo pulto patalpa (Nr. 101)		m <sup>2</sup>	35,1	
19.1.2	Darbo stalas		vnt.	1	
19.1.3	Darbo kėdės		vnt.	2	
19.1.4	Spintelė dokumentams		vnt.	1	
19.1.5	Metalinė šiukšliadėžė		vnt.	1	
19.1.6	Rūbų kabykla		vnt.	1	
19.1.7	Dujų ir miltelių ABC klasės gesintuvas (4 kg)		vnt.	1	
19.2	<i>Darbo saugos priemonės:</i>				
19.2.1	Stovai aptvėrimui		vnt.	30	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	10	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
19.2.2	Plastikinė grandinė aptvėrimui		m	100	
19.2.3	<i>Apsaugos nuo elektros ženklai kilnojami:</i>				
19.2.3.1	STOK! ĮTAMPA		vnt.	5	
19.2.3.2	BANDYMAI! PAVOJINGA GYVYBEI		vnt.	2	
19.2.3.3	NELIPK! UŽMUŠ		vnt.	2	
19.2.3.4	NEJUNGTI! ĮRENGINIUOSE DIRBAMA		vnt.	2	
19.2.3.5	NEJUNGTI! ĮRENGINIUOSE DIRBAMA (kabinamas ant distancinio valdymo raktų ir mygtukų valdymo, kituose skyduose ir pultuose)	50x80 mm	vnt.	2	
19.2.3.6	DIRBTI ČIA		vnt.	2	
19.2.3.7	DIRBTI ČIA (kabinamas valdymo, kituose skyduose, dirbant paneliuose)		vnt.	2	
19.2.3.8	ĮŽEMINTA		vnt.	2	
19.2.4	Kilnojamieji įžemikliai		vnt.	4	
19.3	Trifazis kištukinis lizdas, lauko tipo, kilnojamam dyzel-generatoriui prijungti	400 V, 63 A, ≥ IP65	vnt.	1	
20	<b>VALDYMO PULTO POGRINDŽIO KABELINĖS KONSTRUKCIJOS*<sup>2</sup></b>				
20.1	Kabelių kopėčios	500 mm	m	60	
20.2	Sieninis kronšteinas	500 mm	vnt.	36	
20.3	Išplečiamas varžtas (ankeris)		vnt.	48	
20.4	Gnybtas (spaustukas) kabelių kopėčių tvirtinimui prie kabelių konstrukcijų		vnt.	60	
20.5	Lanksti jungtis (šarnyrinis sujungimas) su varžtu		vnt.	16	
20.6	Kabelių kopėčių sujungimai		vnt.	4	
20.7	Vertikalus tvirtinimo elementas		vnt.	4	
20.8	Skersinis tvirtinimo elementas (pramoninis kampuočiai)		vnt.	4	
20.9	Įvairios montažinės medžiagos		t	0,02	
21	<b>KILNOJAMŲ ĮRENGINIŲ TINKLAS*<sup>4,5</sup></b>				
21.1	Galios skydelis lauke kilnojamų įrenginių prijungimui. Spintoje sumontuota:	GS	kompl.	1	
21.1.1	Tripolis kirtiklis	400 V, 32 A	vnt.	1	
21.1.2	Tripolis automatinis jungiklis	400 V, 32 A	vnt.	1	
21.1.3	Kištukinis lizdas	400 V, 32 A	vnt.	1	
21.1.4	Vienpolis automatinis jungiklis	230 V, 16 A	vnt.	1	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	11	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
21.1.5	Kištukinis lizdas	230 V, 16 A	vnt.	2	
21.1.6	Gnybtai	32 A	vnt.	4	
22	<b>SAVŲ REIKMIŲ SKYDAI</b>				
22.1	Kintamos srovės dviejų sekcijų su ARI savų reikmių skydas. Turi tilpti nemažiau kaip 30 vnt. automatinį jungiklį, žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-8.	0,4 kV	kompl. / spintų sk.	1/5	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.13 p.
22.2	Nuolatinės srovės dviejų sekcijų savų reikmių skydas su įžemėjimo vietos nustatymo sistema. Turi tilpti nemažiau kaip 40 vnt. automatinį jungiklį, žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-10.	=110 V	kompl. /spintų sk.	1/3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.14 p., 1.17 p.
22.3	Akumuliatorių baterija	=110 V, 155 Ah	kompl.	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.15 p.
22.4	Akumuliatorių baterijos krovikliai	~400 V/ =110 V	kompl.	2	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.16 p.
23	<b>GALIOS IR KONTROLINIAI KABELIAI IKI 1 kV*<sup>3</sup></b>				
23.1	Galios kabeliai varinėmis gyslomis (kabelių ilgis tikslinamas darbo projekte)		m	5000	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.8 p.
23.2	Ekranuoti kontroliniai kabeliai varinėmis gyslomis su koncentrinės varinės juostos apsauginiais ekranais (kabelių ilgis tikslinamas darbo projekte)		m	7000	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.9 p.
23.3	Dirželis kabelių surišimui		vnt.	1200	
24	<b>110 kV VIENFAZIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ĮRENGIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP IR 330/110/10 kV KRUONIO HAE TP</b>				
24.1	110 kV įtampos transformatorius (montuojamas vienoje fazėje)	$\frac{110}{\sqrt{3}}/0,1\text{kV}$	vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.7 p.
24.2	110 kV įtampos transformatoriaus aparatinis gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.11 p.
24.3	110 kV atsišakojimo nuo plieno-aliuminio laido Ø 18,8 mm gnybtas plieno-aliuminio laidui Ø 18,8 mm* <sup>1</sup>		vnt.	2	
24.4	Plieno-aliuminio laidas	187,5 mm <sup>2</sup>	m/kg	10/7,3	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.18 p.
24.5	Cinkuotas perforuotas metalinis lovelis su dangteliu ir tvirtinimo elementais	200-60	m	12	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	12	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
24.6	Gofruotas, atsparus UV, degimo nepalaikantis vamzdis (PE)	Ø 50 mm	m	45	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.10 p.
24.7	Varinė įrenginių žeminimo jungtis su antgaliais ir tvirtinimo varžtais	50 mm <sup>2</sup>	kompl.	9	
24.8	Įvairios montažinės medžiagos		t	0,01	
24.9	Plieninė cinkuota žeminimo juosta	30×4 mm	m	50	
24.10	Juostų ir elektrodų suvirinimo mazgas* <sup>2</sup>		vnt.	18	
24.11	Daugiavielis varinis laidininkas* <sup>2</sup>	Ø 9 mm (50 mm <sup>2</sup> )	m	50	
24.12	Jungtis T „laidininkas-laidininkas”* <sup>2</sup>	Ø 9 mm	vnt.	6	
24.13	Laidininko prijungimo antgalis* <sup>2</sup>		vnt.	6	
25	<b>110 kV SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ĮRENGIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP</b>				
25.1	110 kV srovės transformatorius * <sup>10</sup>	600/1 A, 1000/1 A	3f. k-tas	1	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-1, 1.5 p.
25.2	Varinė įrenginių žeminimo jungtis su antgaliais ir tvirtinimo varžtais	50 mm <sup>2</sup>	kompl.	3	
25.3	Gofruotas, atsparus UV, degimo nepalaikantis vamzdis (PE)	Ø 50 mm	m	6	žiūr. tech. spec. Nr. 2013/100-TP-E.TS-2, 1.10 p.
25.4	Daugiavielis varinis laidininkas* <sup>2</sup>	Ø 9 mm (50 mm <sup>2</sup> )	m	10	
25.5	Laidininko prijungimo antgalis* <sup>2</sup>		vnt.	6	
26	<b>110 kV ĮRENGINIŲ LENTELĖS</b>				
26.1	Lentelės ant įrenginių, dėžių, spintų (10/110 kV Biruliškių TP)		kompl.	1	
26.2	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelės L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kruonio HAE) prijunginyje 330/110/10 kV Kauno TP		kompl.	1	
26.3	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelės L-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas L-Kaunas) prijunginyje 330/110/10 kV Kruonio HAE TP		kompl.	1	
26.4	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelės OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110/10 kV Kaišiadorių TP		kompl.	1	
26.5	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelės OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio		kompl.	1	

<b>2013/100-TP-E.SŽ</b>	Lapas	Lapų	Laida
	13	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	HAE) prijunginyje 110/10 kV Palemono TP				
26.6	110 kV įrenginių operatyvinių pavadinimų lentelės OL Biruliškės-Kruonio HAE (esamas operatyvinis pavadinimas OL Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110/10 kV Rumšiškių TP		kompl.	1	
27	<b>KITOS MEDŽIAGOS, SUSIJUSIOS SU 10/110 kV BIRULIŠKIŲ TP STATYBA</b>				
27.1	330/110/10 kV Kauno TP atnaujintos instrukcijos, brėžiniai, kiti dokumentai		kompl.	1	
27.2	330/110/10 kV Kruonio HAE TP atnaujintos instrukcijos, brėžiniai, kiti dokumentai		kompl.	1	
27.3	110/10 kV Kaišiadorių TP atnaujintos instrukcijos, brėžiniai, kiti dokumentai		kompl.	1	
27.4	110/10 kV Palemono TP atnaujintos instrukcijos, brėžiniai, kiti dokumentai		kompl.	1	
27.5	110/10 kV Rumšiškių TP atnaujintos instrukcijos, brėžiniai, kiti dokumentai		kompl.	1	
27.6	Varžtiniai gnybtai 110 kV OL sujungimui dėl Rumšiškių TP radialaus užmaitinimo nuo Kruonio HAE TP * <sup>1,2</sup>		kompl.	1	
III	<b>DEMONTAVIMO IR IŠMONTAVIMO DARBAI</b>				
28	<b>DARBAI VYKDOMI 330/110/10 kV KAUNO TP</b>				
28.1	Esamų 110 kV srovės matavimo transformatorių demontavimas ir jų pristatymas į LITGRID AB		vnt.	3	
28.2	Esamų vamzdinių šynų išmontavimas		m	26	
28.3	Esamų nusileidimų ir jungčių 3f išmontavimas		3f. k-tas	1	
29	<b>DARBAI VYKDOMI 330/110/10 kV KRUONIO HAE TP</b>				
29.1	Esamo 110 kV atraminio izoliatoriaus (C fazė) su atrama AP-100 prijunginyje demontavimas		vnt.	1	
29.2	Atliekų utilizavimas (atlieka rangovas)		t	0,9	
IV	<b>ELEKTROTECHNINIŲ ĮRENGINIŲ CHARAKTERISTIKŲ MATAVIMO (BANDYMO) DARBAI *<sup>6,7,8,9</sup></b>				
30	<i>110 kV srovės transformatorius:</i>		3f. k-tas	4	
30.1	Metrologinės patikros sertifikatas arba Valstybinės metrologijos tarnybos nustatyta tvarka pripažinti kitose šalyse atlikto metrologinio patvirtinimo dokumentai				

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	14	19	C



Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	(gamyklinių bandymų protokolai, kalibravimo liudijimai).				
30.2	Metrologinės patikros protokolas.				
30.3	Pirminės apvijų izoliacijos varžos ir dielektrinių nuostolių kampo tgδ vertės patikrinimo protokolas.				
30.4	Antrinių apvijų izoliacijos varžos patikrinimo protokolas.				
30.5	Apvijų ominių varžų patikrinimo protokolas.				
30.6	Įmagnetinimo charakteristikų patikrinimo protokolas.				
30.7	Transformacijos koeficiento patikrinimo protokolas.				
31	<i>110 kV įtampos transformatorius:</i>		3f. k-tas	1	
31.1	Metrologinės patikros sertifikatas arba Valstybinės metrologijos tarnybos nustatyta tvarka pripažinti kitose šalyse atlikto metrologinio patvirtinimo dokumentai (gamyklinių bandymų protokolai, kalibravimo liudijimai).				
31.2	Metrologinės patikros protokolas.				
31.3	Pirminės apvijų izoliacijos varžos patikrinimo protokolas.				
31.4	Antrinių apvijų izoliacijos varžos patikrinimo protokolas.				
31.5	Apvijų ominių varžų patikrinimo protokolas.				
31.6	Transformacijos koeficiento patikrinimo protokolas.				
32	<i>110 kV įtampos transformatorius (montuojamas vienoje fazėje):</i>		vnt.	5	
32.1	Pirminės apvijų izoliacijos varžos patikrinimo protokolas.				
32.2	Antrinių apvijų izoliacijos varžos patikrinimo protokolas.				
32.3	Apvijų ominių varžų patikrinimo protokolas.				
32.4	Transformacijos koeficiento patikrinimo protokolas.				
33	<i>110 kV viršįtampių ribotuvas:</i>		vnt.	9	
33.1	Nuotėkio srovės patikrinimo protokolas.				
33.2	Viršįtampių ribotuvo termovizinio patikrinimo protokolas. Atliekama po įrenginio įjungimo bandomojo 72 valandų laikotarpio metu, bet ne				

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	15	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	ankščiau kaip po 12 valandų, patikrinant: korpuso šilimą. Kiekvienam įrenginių 3 fazių komplektui daromos ne mažiau kaip 3 termonuotraukos, kurios pateikiamos protokole. Kiekvienoje termonuotraukoje turi matytis visų trijų fazių įrenginiai, o atstumas tarp skirtingų fotografavimo taškų turi būti maždaug apie 120°.				
34	<i>110 kV jungtuvas:</i>		3f. k-tas	3	
34.1	SF6 dujų kokybinių rodiklių patikrinimo protokolai. Atliekamas, jeigu jungtuvas, prieš įpilant dujas, buvo vakuumuojamas. Naujai sumontuotas jungtuvas turi būti pripildomas SF6 dujų iš užplombuotų balionų, turinčių gamintojo sertifikatus. Jeigu taip nėra, balionuose esančios dujos turi būti patikrintos, prieš pradedant jas naudoti.				
34.2	Pavarų grandinių izoliacijos varžos patikrinimo protokolai. Maitinimo, valdymo, apsaugos, automatikos ir matavimo grandinių ir variklių apvijų izoliacijos varžos matavimai.				
34.3	Jungtuvo charakteristikų patikrinimo protokolai. Išmatuojant sekančias charakteristikas: galios kontaktų bendros eigos ir eigos kontaktams susilietus (įspaudimo) dydžių nustatymas; jungtuvo įjungimo, išjungimo laikų ir galios kontaktų judėjimo įjungimo, išjungimo greičių matavimai; galios kontaktų susijungimo trukmės, atliekant įjungimo-išjungimo (CO) operacijų ciklą, patikrinimai; polių įjungimo, išjungimo nevienalaikiškumo ir atskirų kamerų įjungimo, išjungimo nevienalaikiškumo, jeigu jungtuvų poliai turi daugiau nei vieną lanko gesinimo kamerą, patikrinimai; kiekvieno poliaus galios kontaktų pereinamosios varžos patikrinimai; jungtuvo pavaros pagalbinių kontaktų (NC, NO, WI) suveikimo laikų matavimai; jungtuvams su spyruoklinėmis pavaromis įjungimo spyruoklės įtempimo laiko patikrinimai. Pavarų su hidrauline sistema veikimo įvertinimai atliekami pagal slėgio kritimo ir nominalaus slėgio atstatymo laikus, jungtuvams atliekant įjungimo/išjungimo operacijas ar operacijų sekas pagal įrenginio gamintojo eksploatacijos instrukcijos nurodymus; jungtuvų pavarų mažiausios poveikio įtampos patikrinimai. Jungtuvų įjungimo elektromagnetai turi				

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	16	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	suveikti, kai nuolatinės srovės šaltinio įtampa yra ne aukštesnė kaip 0,85U <sub>v</sub> , o išjungimo elektromagnetai - 0,7U <sub>v</sub> , jeigu gamintojas nenurodo kitaip.				
34.4	Jungtuvų pavaros ir kitų mechanizmų veikimo, bei sandarumo patikrinimo protokolas. Atliekant: visų reguliuojamų tarpelių, nurodytų jungtuvų techniniuose aprašymuose (be lanko gesinimo kamerų atidarymo) dydžių nustatymą; pakartotino įjungimo blokuotės veikimo nustatymas: jungtuvui įjungtoje padėtyje vienu metu tiekiami įjungimo ir išjungimo valdymo komandų signalai (komandų trukmė 30 sekundžių) - jungtuvai turi atlikti tik vieną išjungimo operaciją; bandymas daugkartiniu jungimu: 5 kartus iš eilės atlikus jungtuvo įjungimą-išjungimą, paskui 3 kartus iš eilės atlikus AKĮ ciklą; įrenginio polių korpusų, armuočių, vožtuvų ir jungiančiųjų vamzdelių sandarumo patikrinimas SF <sub>6</sub> dujų nuotėkio ieškikliu po visų bandymų pabaigos.				
35	<i>110 kV skyriklis:</i>		3f. k-tas	5	
35.1	Galios kontaktų pereinamosios varžos patikrinimo protokolas.				
35.2	Pavarų grandinių izoliacijos varžos patikrinimo protokolas. Maitinimo, valdymo, apsaugos, automatikos ir matavimo grandinių ir variklių apvijų izoliacijos varžos matavimai.				
35.3	Skyriklio, įžemiklių ir jų pavarų mechanizmų patikrinimo protokolas. Patikrinus: varžtų sujungimų kokybę išmatuojant užsukimo momentus pagal įrenginio techninio aprašymo nurodymus; judančiųjų kontaktų fiksavimą įjungtoje ir išjungtoje padėtyse; įjungimo ir išjungimo mechanizmų reguliuojamų tarpelių ir užkabinimo dydžius nurodytus įrenginio gamintojo eksploatavimo instrukcijoje; mechaninių ir elektrinių blokuočių veikimą; bandymas daugkartiniu jungimu: 5 kartus įjungiant/išjungiant iš pavaros ir 3 kartus įjungiant/išjungiant nuotoliniu būdu.				
36	<i>Akumuliatorių baterijos:</i>		kompl.	1	
36.1	Akumuliatorių baterijos 10 valandų kontrolinio iškrovimo patikrinimo protokolas. Akumuliatorių baterijos talpio reikšmės nustatymui. Vykiant iškrovimą ne rečiau kaip kas 2 valandos (o po 6 baterijos iškrovimo				

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	valandų – kas valandą) matuoti visų elementų/blokų įtampas.				
36.2	Akumuliatorių baterijos visų elementų/blokų įtampų, vidinių varžų ir sujungimų tarp elementų varžų patikrinimo protokolas.				
36.3	Akumuliatorių baterijos izoliacijos varžos patikrinimo protokolas.				
37	<i>Akumuliatorių baterijos įkrovikliai:</i>		kompl.	2	
37.1	Akumuliatorių baterijos įkroviklio patikrinimo protokolas. Patikrinimai atliekami pagal įrenginio gamintojo nurodymus.				
38	<i>Šynų ir srovėlaidžiai:</i>		kompl.	1	
38.1	Šynų ir srovėlaidžių varžtais sujungtų jungčių pereinamosios varžos patikrinimo protokolas. Atliekamas 1000 A ir stipresnės srovės šynų ir srovėlaidžių, bei 35 kV ir aukštesnės įtampos atvirųjų skirstyklų šynuotei.				
39	<i>Pastotės/skirstyklos įžeminimo įrenginiai (įžemintuvai):</i>		kompl.	1	
39.1	Pastotės/skirstyklos ir pastotės/skirstyklos tvoros įžeminimo kontūrų varžų matavimų protokolas. Pateikiamas kartu su matavimo schema (eskizu), kurioje pažymimas atstumas tarp matavimo elektrodų.				
39.2	Jungčių tarp įžemintuvo ir įžeminamų elementų varžų patikrinimo protokolas.				
39.3	Žaibosaugos įžeminimo įrenginių varžų matavimų protokolas.				
40	<i>Pastotės/skirstyklos galios/kontroliniai kabeliai:</i>		kompl.	1	
40.1	Iki 1000 V įtampos kabelių izoliacijos matavimo protokolas				
40.2	Jungčių tarp įžemintuvo ir kabelio įžeminamų elementų (ekranų) varžų patikrinimo protokolas.				
41	<i>Pastotės/skirstyklos termovizinė kontrolė:</i>		kompl.	1	
41.1	Pastotės/skirstyklos termovizinio patikrinimo protokolas. Patikrinimas atliekamas po pastotės/skirstyklos rekonstruotos dalies įjungimo bandomojo 72 valandų laikotarpio metu, bet ne anksčiau kaip po 12 valandų nuo įjungimo, patikrinant: aukštos įtampos šnuotės kontaktinių jungčių ir pirminių elektros				

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	18	19	C

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	įrenginių korpusų įšilimo temperatūras; atidarant komutacinių aparatų, galios transformatorių pavaras ir sumontuotų lauke antrinių grandinių spintas patikrinant viduje sumontuotos įrangos, kontaktinių jungčių įšilimo temperatūras ir šildymo elementų veikimą; apžiūrint visų savųjų reikmių elektros įrenginių maitinimo grandinių kontaktinius sujungimus ir akumuliatorių baterija.				
42	KSSRS įrangos patikrinimas		kompl.	1	
43	NSSRS įrangos patikrinimas		kompl.	1	
44	KSSRS izoliacijos tikrinimo protokolai		kompl.	1	
45	NSSRS izoliacijos tikrinimo protokolai		kompl.	1	
46	Automatinių jungiklių bandymo protokolai		kompl.	1	
47	Potencialus išlyginančio laidininko pereinamųjų varžų matavimo protokolai		kompl.	1	

**Pastaba:**

1. Tikslūs gnybtų tipai renkami darbo projekte pagal tiekiamus įrenginius.
2. Kiekis tikslinti darbo projekte.
3. Kabelių tipai, markės, gyslų skaičius, skerspjūvis bei antgaliai ir movos bus nurodyti darbo projekte.
4. Visi automatiniai jungikliai ir kirtikliai turi būti su Na+Nu blok-kontaktais.
5. Kirtiklių ir automatinių jungiklių vardinę srovę bei kiekį tikslinti darbo projekte.
6. „Elektros įrenginių bandymo normos ir apimtys“ (EĮBN). Ūkio ministro 2001-04-24 įsakymas Nr. 141 (Žin. 2001 Nr. 54-1930).
7. Jeigu pateiktame sąrašė nenurodomas patikrinimas, kuris numatomas gamintojo techniniame aprašyme įrenginio eksploatacijos pradžioje, toks patikrinimas turi būti atliktas vadovaujantis įrenginio gamintojo nurodymais.
8. Jeigu pateiktame sąrašė elektros įrenginys nenurodomas, reikia vadovautis įrenginio gamintojo nustatytais patikrinimų apimtimis.
9. LITGRID AB „Perdavimo tinklo įrenginių bandymų reglamentas“, patikrinimų apimtys ir norminiai dydžiai.
10. 110 kV srovės matavimo transformatoriai turi būti pateikti analogiškų gabaritų esamiems (tipas: IMB 123, gamintojas ABB, gamyklinis Nr. 8438988, pagaminimo data: 2000 m.). Žiūrėti į brėžinį Nr. 2013/100-TP-E-11.

2013/100-TP-E.SŽ	Lapas	Lapų	Laida
	19	19	C

## I. APLINKOS APSAUGA

10/110 kV Biruliškių transformatorinės pastotės statybos metu susidarys įvairios statybinės atliekos, bus kertami medžiai. Atliekų sutvarkymas aprašomas pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalyje 2013/100-TP-SO. Statybos darbų metu keliamas triukšmas neviršys Lietuvos higienos normos HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomenės paskirties pastatuose, bei jų aplinkoje“. Atlikus statybos-montavimo darbus, pilnai atstatyti gerbūvį.

## II. DARBO IR PRIEŠGAISRINĖ SAUGA

Objekto statybos metu laikytis darbo ir priešgaisrinę apsaugą reglamentuojančių taisyklių:

- „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“ DT 5-00.
- „Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės“ (2012-10-23 d. Nr. 124-6254).
- „Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės“ (2012-10-29 d. Nr. 1-211).
- „Energetikos objektų priešgaisrinės saugos taisyklės“ PST-08-99.
- „Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės, 2010 m.“ (2010-07-27 d. Nr. 99-5167).
- „Elektros energetikos objektų ir įrenginių statyba“, ST 124478472.03:2013.
- kiti galiojantys direktyviniai nurodymai ir normos.

## III. PASIRENGIMAS STATYBAI IR STATYBOS DARBŲ ORGANIZAVIMAS


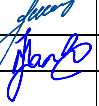
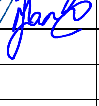
### III.I. Kvalifikaciniai reikalavimai statybos rangovui ir subrangovams:

Elektrotechnikams darbams:

- Valstybinės energetikos inspekcijos atestatas eksploatuoti elektros įrenginius;
- Aplinkos ministerijos atestatas elektrotechnikos darbams ypatinguose statiniuose;
- Rangovai ir Subrangovai turi turėti kokybės valdymo pagal ISO 9000 sertifikatą ar analogišką jam;
- Statytojas konkurso dokumentuose gali iškelti papildomus reikalavimus.

### III.II. Kvalifikaciniai reikalavimai bendrųjų ir specialiųjų statybos darbų vadovams ir specialistams:

- Statinio statybos darbų vadovas ir statinio specialiųjų statybos darbų vadovas privalo turėti aplinkos ministerijos atestatą darbams ypatinguose statiniuose;
- Visų darbų specialistai specialioms padidinto pavojaus darbams (su savaeigiais mechanizmais, suvirinimo, aukštyje, bandymai paaugštinta įtampa ir pan.) turi turėti atitinkamus pažymėjimus, suteikiančius teisę šių darbų vykdymui;
- Elektrotechninių darbų specialistai turi turėti Energetikos objektus, įrenginius statančių ir eksploatuojančių darbuotojų atestavimo tvarkos aprašu nustatytos formos energetikos darbuotojo pažymėjimą, suteikiantį teisę būti brigados nariais, darbų vykdytojais ar prižiūrinčiais, darbų vadovais.

Atest. Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS <small>K. Boršovos g. 59-8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>				<b>10/110 kV Biruliškių TP</b>		
5121							
23342	PV	V. Sučila		2015 07	<b>Elektrotechnikos dalis</b>		
25647	PDV	M. Jankūnas		2015 07			
					<b>Darbų techninė specifikacija</b>		Laida
							B
<b>TP</b>	<b>LITGRID AB</b>				<b>2013/100-TP-E.DTS</b>		Lapų
							8
						1	

### III.III. Statybos darbų eiliškumas:

Rangovas statybos darbus turi teisę pradėti po to, kai:

- parengiamas, suderinamas ir patvirtinamas statinio techninis projektas;
- gaunamas statybą leidžiantis dokumentas;
- parengiamos, suderinamos ir patvirtinamos atitinkamos darbo projekto dalys:
  - a) sklypo plano, konstrukcijų, elektrotechnikos;
  - b) relinės apsaugos ir valdymo, procesų valdymo ir automatizacijos, elektros energijos apskaitos, telekomunikacijų;
- darbo projektas gali būti pateiktas atskirais sprendiniais skirtingu laiku pagal užsakovo, projektuotojo ir rangovo suderintą grafiką; darbo projekto sprendiniai turi būti suderinti tarpusavyje, darbo projekto brėžiniams statinio statybos techninis prižiūrėtojas pritaria pasirašydamas ir pažymėdamas „Pritariu, statyti“. Tai reiškia, kad darbo projektas atitinka techninio projekto sprendinius, projektas yra ekspertuotas, pataisytas pagal privalomąsias ekspertizės ir kitas pastabas, patvirtintas nustatyta tvarka ir tik pagal tokius projekto dokumentus (darbo brėžinius ir technines specifikacijas) Rangovas gali vykdyti statybos darbus;
- rangovas užsakovui pateikia statybos darbų, statybos produktų ir įrenginių draudimo liudijimo (poliso) patvirtintą kopiją;
- rangovas užsakovui pateikia statybos darbų vadovų sąrašą;
- užsakovas rangovui perduoda statybvieta;

Rangovas turi turėti šiuos dokumentus:

- projektavimo užduoties kopiją;
- prisijungimo sąlygas, specialiuosius reikalavimus;
- laikinų statinių įrengimo sąlygų kopijas;
- statybos darbų žurnalą;
- suderintą ir patvirtintą darbo projektą su žymomis „Pritariu statyti“.

Prieš pradėdant rangos darbus, Rangovas turi pateikti ir suderinti su Užsakovu detalų darbų–atjungimų grafiką, kuriame numatoma:

- veikiančių įrenginių ar linijų atjungimai, trukmės, datos, atsakingos šalys;
- po atjungimų atliekami darbai (statybos, derinimo ir kt.), trukmės, datos, atsakingos šalys;
- atjungtų įrenginių ar linijų įjungimai (be naujai sumontuotų įrenginių);
- visų susijusių pastatų įrangos testavimai su Užsakovo DVS pagal suderintus signalų sąrašus;
- dokumentacijos parengimas ir pateikimas Užsakovui, jos patvirtinimas;
- įjungimo programos paruošimas ir suderinimas su Užsakovu;

Statybos darbų pradžia laikoma diena (įrašyta į statybos darbų žurnalą), kai Rangovas po statybvietai priėmimo iš užsakovo pradėjo vykdyti bet kuriuos statybos darbus. Statybos darbai turi būti atliekami vadovaujantis statybos rangos sutartyje numatytais reikalavimais, sąlygomis ir reglamentais.

Prieš pradėdant statybos darbus, statybvietai, pagal suderintą su užsakovu statybvietai plano brėžinį, aptveriamą tvora ir įrengiami įspėjamieji ženklai, informuojantys apie tai, jog netoliese yra pavojingos statybos zonos. Į statybos teritoriją numatomas vienas įvažiavimas.

Planuojama, jog statybos darbai truks apytiksliai iki 1,5 metų.

Rangovinė organizacija, suderinusi su užsakovu, darbų eigoje gali papildyti, koreguoti arba keisti statybos organizavimo projekte priimtus sprendimus, jeigu tai nepakenks statybos darbų kokybei, o taip pat nepažeis darbo saugos reikalavimų. Prieš pradėdant vykdyti darbus statybinė organizacija turi pastatyti informacinį ES reikalavimus atitinkantį stendą, parengti statybos darbų technologijos projektą. Rengiant statybos darbų technologijos projektą privaloma vadovautis statinio projektu, techninio projekto sprendiniais, statybos techniniais reglamentais, įmonės statybos taisyklėmis ir kitais galiojančiais normatyviniais dokumentais.

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	2	8	B

### III.IV. Paruošiamuosius darbus vykdyti šia seka:

- 1) pagrindo paruošimas laikiniems pastatams;
- 2) laikinų darbų vadovo, darbuotojų buitinių patalpų ir kitų laikinų statinių įrengimas ir paruošimas prijungti prie laikinų elektros tinklų;
- 3) laikinos statybvietės tvoros įrengimas;
- 4) privažiavimo kelio dangos įrengimas;
- 5) laikinų elektros tinklų įrengimas, statybvietės apšvietimo įrengimas;
- 6) būtinų įspėjamųjų ženklų įrengimas.

### III.V. Statybos darbus vykdyti šia seka:

1. auginio grunto nukasimas nuo statybos aikštelės, sustumiant į sąvartas;
2. valdymo pulto pastato, įrenginių ir 110 kV OL atramų Nr. 4 (110 kV OL Kaunas-Biruliškės, operatyvinis pavadinimas Kaunas-Biruliškės) ir Nr. 1 (110 kV OL Biruliškės-Kaišiadorys, operatyvinis pavadinimas Biruliškės-Kruonio HAE) pamatų montavimas (brėž. Nr. 2013/100-TP-EL-1);
3. įžeminimo kontūro įrengimas;
4. valdymo pulto pastato montavimas;
5. cinkuotų metalinių konstrukcijų (įrenginių atramų) montavimas ant pamatų, antžeminių kabelių kanalų montavimas;
6. 110 kV atvirosios skirstyklos įrenginių, žaibolaidžio montavimas;
7. galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir 110 kV atviros skirstyklos įrenginių bei derinimo darbų atlikimas;
8. 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) atjungimas su jos išskyrimu dėl Rumšiškių TP radialaus užmaitinimo nuo Kruonio HAE TP (viso apie 12 d.d., linijos atjungimą derinti su LITGRID AB):
  - 8.1. laikinas 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) atšakos į Rumšiškės TP atramoje (atramos esamas Nr.86A) pereinamųjų šleifų tarp traversų permontavimas iš Kauno TP pusės į Rumšiškės TP pusę (Rumšiškės TP radialus užmaitinimas nuo Kruonio HAE TP) (darbų atlikimas apie 1 val., atjungimo grafiką dėl Rumšiškių TP atjungimo derinti su AB LESTO);
  - 8.2. 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) esamos atramos Nr. 3 demontavimas (apie 2 d.d.), jos vietoje naujų pamatų montavimas (apie 4 d.d.), projektuojamų atramų (3 vnt.) sumontavimas ant įrengtų pamatų, laidininkų pakabinimas ir reguliavimas, demontuotų medžiagų išvežimas (apie 6 d.d.);
  - 8.3. 330/110/10 kV Kauno TP 110 kV OL Kaunas-Biruliškės (esamas operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) prijunginyje 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus įrengimas (pamato, metalo konstrukcijos montavimas), 110 kV srovės matavimo transformatorių montavimas ant esamos konstrukcijos, galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir naujai sumontuotų įrenginių bei derinimo darbų atlikimas;
9. aplinkotvarkos darbai (10/110 kV Biruliškių TP): pastotės tvoros, dangų, g/b tualetų įrengimas;
10. 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) atšakos į Rumšiškės TP atramoje (atramos esamas Nr.86A) laikinų šleifų atgalinis permontavimas nuo Rumšiškės TP pusės į Kauno TP pusę normaliam OL darbui (darbų atlikimas apie 1 val., atjungimo grafiką dėl Rumšiškių TP atjungimo derinti su AB LESTO);
11. Darbai vykdomi 330/110/10 kV Kruonio HAE TP:
  - 11.1. Darbai vykdomi L-Kaunas (naujas pavadinimas L-Biruliškės) prijunginyje:
    - 11.1.1. 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus įrengimas (pamato, metalo konstrukcijos montavimas) šalia 110 kV srovės matavimo transformatoriaus (C fazė) neatjungus įtampos;
    - 11.1.2. galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir naujai sumontuoto 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus bei derinimo darbų atlikimas;

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	3	8	B



- 11.1.3. 110 kV L-Kaunas (*naujas pavadinimas L-Biruliškės*) atjungimas (apie 1 val.);
- 11.1.4. naujai projektuojamo 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus prijungimas prie 110 kV L-Kaunas (*naujas pavadinimas L-Biruliškės*) šynų;
- 11.1.5. 110 kV L-Kaunas (*naujas pavadinimas L-Biruliškės*) įjungimas normaliam darbui;
- 11.2. Darbai vykdomi 110 kV apeinamo jungtuvo (AP-100) prijunginyje:
  - 11.2.1. 110 kV apeinamo jungtuvo (AP-100) prijunginio atjungimas (apie 3 d.d.);
  - 11.2.2. atraminio izoliatoriaus ir jo konstrukcijos demontavimas C fazėje, vietoj jo 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus įrengimas (pamato, metalo konstrukcijos montavimas);
  - 11.2.3. galios ir kontrolinių kabelių tiesimas tarp valdymo pulto ir naujai sumontuoto 110 kV įtampos matavimo transformatoriaus bei derinimo darbų atlikimas;
  - 11.2.4. 110 kV apeinamo jungtuvo (AP-100) prijunginio įjungimas normaliam darbui;
12. 10/110 kV Biruliškių TP visų įrenginių kompleksinių bandymų atlikimas ir 10/110 kV TP prijungimas prie LITGRID AB 110 kV perdavimo tinklo bandomajam laikotarpiui (72 val., įjungimas vykdomas pagal transformatorių pastotės statybos rangovo parengtą ir su LITGRID AB suderintą įjungimo programą);
13. 10/110 kV transformatorių pastotės pervedimas į normalų darbą (įjungimas vykdomas pagal transformatorių pastotės statybos rangovo parengtą ir su LITGRID AB suderintą įjungimo programą, jeigu reikalinga).

Darbų eiliškumas gali būti keičiamas, jei tai neprieštarauja saugaus darbo nuostatoms ir elektros energijos perdavimo patikimumui (derinti su LITGRID AB).

### III.VI. Specialūs reikalavimai statybos darbų technologijai:

Žemės darbams vykdyti reikalinga gauti leidimą, kurį išduoda miesto savivaldybė. Žemės darbus vykdyti pagal STR 1.07.02:2005 „Žemės darbai“.

Statytojas arba žemės darbų vadovas privalo:

- pradėti žemės darbus tik gavęs leidimą kasti žemę, turėti suderintą projektą, statybos darbų žurnalą ir statinio nužymėjimo aktą su schema;
- nustatyti laiku, bet ne vėliau kaip prieš tris paras iki darbų pradžios, pranešti įmonėms ir privatiems asmenims, kuriems priklauso kasimo zonoje esantys tinklai, statiniai, tikslų žemės kasimo darbų pradžios laiką ir pakviesti jų atstovus atvykti į vietą;
- žemės kasimo vietoje pažymėti esamų požeminių inžinerinių tinklų bei įrenginių vietas ir imtis priemonių apsaugoti statinius, saugotiną dirvožemį bei želdinius nuo galimos žalos.

Prieš žemės kasimą veikiančių inžinerinių tinklų bei įrenginių apsaugos zonose suderinti su juos naudojančiomis įmonėmis saugos priemones, kasti žemę tik dalyvaujant pačiam darbų vadovui ir vykdyti komunikacijų įmonių atstovų nurodymus.

Vykdamas darbus elektros oro linijos apsaugos zonoje būtina gauti LITGRID AB perdavimo tinklo skyriaus leidimą.

Vykdamas žemės ir kabelių tiesimo darbus aukštos įtampos elektros tiekimo linijų apsaugos zonose reikia naudoti mažesnių gabaritų hidraulinius mechanizmus, kad nesukelti pavojaus dirbantiems ir nesutrikdyti linijų darbo. Arti esamų kabelių ir kitų komunikacijų žemės darbus vykdyti tik rankiniu būdu. Vykdamas bet kokius darbus arti veikiančių kabelių, jie turi būti atjungti.

Suderinamas konkretus el. įtampos atjungimo grafikas sudarant darbo sąlygas statybos-montavimo darbams, kai juos tenka vykdyti šalia aukštą įtampą turinčių įrengimų.

Draudžiama dirbti strėliniams automobiliniams kranams tiesiogiai po elektros linijų laidais, jeigu juose yra bet kokia įtampa, jeigu to padaryti neįmanoma, darbus vykdyti laikantis Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklėmis.

Nesant galimybei išjungti įtampos, naudojamos alternatyvios priemonės (mobilūs keltuvas) konstrukcijų ir įrangos montavimui po kabeliais su įtampa.

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	4	8	B

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

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

Kabelių tiesimo darbus ne antžeminiuose kanaluose vykdyti tokia seka:

- 1) iškasti tranšėją;
- 2) iškasta tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių; įrengiamas dugno pagrindas iš puraus 10 cm storio smėlio sluoksnio;
- 3) pakloti vamzdžius;
- 4) pakloti kabelius;
- 5) atlikti bandymus pagal firmos gamintojos reikalavimus;
- 6) užpilti tranšėją kartu atliekant grunto sutankinimą;
- 7) sumontuoti galines movas ir prijungti kabelius.

Kabelius kloti sausoje tranšėjoje. Esant aukštiesiems gruntiniams vandenims, jie pažeminami siurbliais arba adatiniais filtrais, vandenį nuleidžiant į esamus griovius.

Pagrindinius montavimo darbus, kabelių paklojimą, galinių ir jungiamųjų movų montavimą, turi vykdyti specializuota organizacija, atestuota tokiems darbams.

Montuojant kabelius griežtai laikytis technologinių kortelių ir kabelio gamintojo reikalavimų. Įtraukiant kabelius į vamzdžius, būtina naudoti skriemulius ir specialius piltuvus įstatomus į vamzdžius. Paklojus kabelį vamzdžių angos turi būti užsandarinamos.

Atlikus statybos-montavimo darbus, pilnai atstatyti gerbūvį. Išvežti atliekamą gruntą ir statybinių laužą.

Dirbant šalia veikiančių ir veikiančiuose el. įrenginiuose privaloma vadovautis "Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklėmis. 2012 m." bei "Elektros įrenginių eksploatavimo saugos taisyklėmis 2010 m.".

#### IV. DARBŲ SAUGA

Statiniai ir įrenginiai turi būti statomi ir eksploatuojami pagal Lietuvos Respublikoje (LR) galiojančias taisykles, normas ir įrenginių gamyklos gamintojos eksploatacijos instrukcijas.

Elektros įranga ir pastatymas turi užtikrinti kad, juos naudojant ir prižiūrint, būtų išvengta nelaimingų atsitikimų (nudegimo, nutrenkimo ar sužalojimo elektros srove ar sprogimo) rizikos t.y. kritimą užkliuvus, nudegimą, apdegimą, nutrenkimo elektra, sužeidimo dėl sprogimo riziką. Apsaugą nuo pavojingų ir kenksmingų elektros poveikių žmogui LR reglamentuoja norminiai aktai:

- a) Saugos taisyklės eksploatuojant elektros įrenginius;
- b) Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės;
- c) Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės (EĮBT);
- d) Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės (ELIIT);
- e) Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės (SPEIIT);
- f) Gamintojų sudarytos elektros įrenginių techninio eksploatavimo instrukcijos ir reglamentai;
- g) Darbdavių patvirtintos darbų saugos instrukcijos;
- h) Kiti nustatyta tvarka įteisinti darbų saugos norminiai aktai.

Punktuose a, b, c, d, e išvardintų norminių aktų reikalavimus anuliuoti, apriboti ar bet kuriuo kitu būdu sušvelninti draudžiama.

Elektros įrenginiai ženklinami ženklais "Atsargiai! Elektros srovė", įspėjančiais apie elektros srovės pavojų.

Elektros įrenginių srovei laidūs korpusai privalo turėti apsauginį, įžeminimą, atitinkantį EĮBT reikalavimus bei gamintojo instrukciją.

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	5	8	B

Elektros įrenginio eksploatavimo sąlygos turi atitikti gamintojo arba sertifikavimo įstaigos nurodytoms sąlygoms.

Elektros įrenginių eksploatavimo sąlygos turi atitikti jų apdangalų apsaugas nuo kietų kūnų bei vandens patekimo į gaminio vidų laipsnį.

Elektros įrenginiai privalo būti eksploatuojami, gamintojo nurodytu arba lengvesniu darbo režimu (ilgalaikiu arba trumpalaikiu).

Projekte numatyti žmogaus apsaugos nuo pavojingų ir kenksmingų elektros srovės poveikių būdai:

- a) apsauginiai aptvarai, apdangalai ir gaubtai;
- b) žaibosauga;
- c) izoliacijos lygiai;
- d) skiriamųjų ir pažeminančiųjų transformatorių panaudojimas;
- e) įtampos ir srovės kontrolė;
- f) elektros įrenginių srovei laidžių korpusų įžeminimas arba įnulinimas;
- g) apsauginio atjungimo priemonės;
- h) blokuotės, nuleidžiančios klaidingai operuoti skyrikliais įžeminimo peiliais ir kt.

Kiekviena kabelių linija (KL) privalo turėti numerį arba pavadinimą, kurie nurodomi žymenimis atspariais aplinkos poveikiui.

Apsaugos priemonės dirbant elektros įrenginiuose:

- a) izoliuojančios operatyvinės lazdos, izoliuojančios replės, įtampos indikatoriai;
- b) izoliuojančios matavimo lazdos, srovės matavimo replės;
- c) izoliuojančios kopėčios, aikštelės, įrankiai su izoliuotomis rankenomis;
- d) dielektrinės pirštinės, botai, kilimėliai;
- e) kilnojami įžemikliai;
- f) ekranuojantys komplektai;
- g) saugos diržai, apsaugos lynai, apsauginiai šalmai;
- h) laikini aptvarai, įspėjimo plakatai.

Prieš naudojantis apsaugos priemone, reikia įsitikinti, kad ji yra išbandyta ir paskirtis atitinka naudojimosi sąlygas.

Savarankiškai dirbti veikiančiose elektros įrenginiuose gali asmenys:

- a) nejaunesni kaip 18 metų;
- b) mediciniškai patikrinti;
- c) apmokyti saugos darbe taisyklių ir atestuoti;
- d) turintys tam leidimą.

Saugų darbą užtikrinančios organizacinės priemonės:

- a) asmenų, atsakingų už saugų darbų vykdymą, paskyrimas;
- b) nurodymų bei pavedimų išdavimas;
- c) leidimas ruošti darbo vietą ir leisti dirbti;
- d) leidimas dirbti;
- e) priežiūra darbo metu;
- h) darbo pertraukos bei jo baigimas.

Darbui paruoštose vietose turi būti iškabinti perspėjantys plakatai, atlikti reikiami perjungimai ir įžeminimai.

Siekiant išvengti kritimo užkliuvus dėl blogo matomumo, būtinas minimalus apšvietumas, kad žmonės galėtų saugiai judėti statinyje, įskaitant evakuaciją. Išėjimo su saugiu ir adekvačiu apšvietimu net ir sutrikus elektros tiekimui (avarinis apšvietimas).

## V. TRANŠĖJŲ KASIMAS

1. Vietovėse, kuriose daug komunikacijų, tranšėjų kasimas vykdomas rankiniu būdu. Kur įmanoma kabelinės tranšėjos kasamos mechanizuotai. Perėjimuose per kelius, pelkes, želdinius ar kt., taip pat gali būti vykdomi uždari perėjimai;

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	6	8	B

2. Iškastas gruntas pilamas ant tranšėjos šlaito ne mažesniu, kaip 0,5 m atstumu nuo tranšėjos briaunos. Derlingos žemės sluoksnis supilamas atskirai, kuris užkasus tranšėją supilamas ant viršaus;
3. Iškasta tranšėja išvaloma nuo akmenų ir kt. šiukšlių; įrengiamas 10 cm smėlio paklotas;
4. Be tvirtinimo leidžiama kasti tranšėjas vertikaliomis sienelėmis:
  - piltame grunte iki 1,0 m gylio;
  - priesmėliuose iki 1,25 m gylio;
  - molyje iki 1,5 m gylio.
5. Mechanizuotai kasti tranšėjas kabelių apsaugos zonose leidžiama:
  - 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;
  - Elektros kabeliai atkasami be smūgių, rankiniu būdu;
  - Leidžiami sekantys nuokrypiai nuo projektinės dugno altitudės:
    - a) kasant vienakaušiais ekskavatoriais +15 cm;
    - b) kasant tranšėjiniai ekskavatoriais +10 cm.

## V. TRANŠĖJŲ UŽPYLIMAS

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

- priemolio, molio žemėje – smėliu;
- smėlio, priesmėlio žemėje – gruntu, iškastu iš tranšėjų, be akmenų, statybinių šiukšlių;
- įrengiamos kabelių apsaugos nuo mechaninių pažeidimų:
  - a) 6-10 kV įt. kabeliai mieste uždengiami specialiais gaubtais (perėjimuose per kelius, apsauginėmis juostomis 0,1 – 0,15 m atstumu virš kabelio. 0,3 m nuo žemės paviršiaus klojama 0,5 mm storio signalinė juosta su užrašu „Dėmesio! Kabelis!“.
  - b) 6-10 kV įt. ariamose žemėse pakloti kabeliai nuo mechaninių pažeidimų neapsaugomi, pakanka įrengti signalinę juostą 0,5 m gylyje;
  - c) 6-10 kV įt. kabeliai, pakloti nederbamose žemėse 0,7-1 m gylyje, nuo mechaninių pažeidimų neapsaugomi ir 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus įrengiama signalinė juosta;
  - d) žemos įtampos kabeliai 0,35 – 0,7 m gylyje ir dažnų kasinėjimų vietose apsaugomi gaubtais arba paklojami 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 išlyginama.

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, gatves, gatvės tranšėja užpilama smėliu, sutvarkoma danga, atstatomas gerbūvis. Baigti darbai priduodami savivaldybės atstovui, išdavusiam leidimą, žemės darbams.

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

## VII. ELEKTROS ĮRENGINIŲ MONTAVIMO DARBAI

Elektros laidininkus tiesti laikantis pastato architektūrinių linijų tam tikslui skirtose zonose, kaip numato „Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės“ (ELIIT).

Laidininkus tvirtinti kas 0,5 m tiesiuose trasos ruožuose ir 0,15 m atstumu nuo posūkio kampo bei 0,05-0,1 m atstumu nuo atšakų arba prietaisų dėžučių. Patalpose su pakabinamomis lubomis, atšakų dėžutes montuoti:

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

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	7	8	B

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

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

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

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

Draudžiama naudoti apsaugos aparatus, kurių vardinės srovės ir apsaugos charakteristikos neatitinka projekte nurodytoms. Būtina naudoti tik CE žymeniu ženklintus aparatus ir prietaisus, nes tai gali garantuoti, kad šie gaminiai atitinka EEB išleistą direktyvą 89/336, modifikuotą direktyvomis 73/23, 92/31 ir 93/68, reglamentuojančią elektromagnetinio suderinamumo (EMS) reikalavimus. Angos statybinėse konstrukcijose, nutiesus kabelius, vamzdžius ir kanalus, turi būti sandarinamos ugniai atspariomis ir dujoms nelaidžiomis medžiagomis, laiduojančiomis sandarumą apibrėžtam laikotarpiui (90 minučių), kurios vėlesnės instaliacijos atveju gali būti lengvai pašalinamos, arba specialiais riebokšliais. Angos, esančios žemiau žemės paviršiaus, turi būti hermetizuotos naudojant tam tinkamas priemones. Perdangų, pertvarų ir sienų kirtimo vietose, 0,3 m ruože abipus kertamų konstrukcijų, kabeliai ir instaliaciniai vamzdžiai turi būti nudažyti liepsną slopinančiais apsauginiais dažais arba mišiniais, kurie, veikiami šiluminio spinduliavimo arba liepsnos, išsiplečia, sudarydami žemo šilumos laidumo apvaskalą. Prieš padengiant apsauginiais dažais arba mišiniais, kabeliai ir vamzdžiai turi būti gerai nuvalyti nuo dulkių, purvo ir riebalų likučių. Apsauginio mišinio sluoksnio storis turi atitikti gamintojo reikalavimus.

Montuojant kabelines linijas privalo būti išpildyti šie reikalavimai:

- Pakloti kabeliai privalo turėti ilgio atsargą, pakankamą galimom kompensacijom.
- Kabeliai pakloti horizontaliai sienomis, perdenginiu ir pan. privalo būti tinkamai įtvirtinti galiniuose taškuose.
- Kabeliai pakloti vertikalios konstrukcijomis, sienomis siekiant išvengti apvaskalo deformacijos, privalo būti pritvirtinti prie kiekvienos konstrukcijos.
- Mažiausias leistinas kabelio išlenkimo spindulys negali būti didesnis už spindulį, nurodytą kabelio techninėse sąlygose.

Aukštos įtampos įrenginių prijungimo gnybtų varžtai turi užtikrinti minimalų išorinio dalinio išlydžio susidarymą (užsukus veržlę varžto sriegis turi būti ilgesnis už veržlę ne daugiau kaip 3-5 sriegio žingsnius, varžtas ir veržlė įleisti į gnybto vidų). Varžtų užveržimo momentas turi atitikti gamintojo reikalavimus.

2013/100-TP-E.DTS	Lapas	Lapų	Laida
	8	8	B

## I. KOORDINATORIŲ PASKYRIMAS. PRANEŠIMAS APIE STATYBOS PRADŽIĄ

1. Projektavimo saugos ir sveikatos darbe koordinatorių arba statinio statybos ir sveikatos darbe koordinatorių skiria rangovas. Kai statinys statomas rangos būdu, koordinatorių atsakomybė nustatoma rangos sutartyse.

2. Rangovas arba darbų vadovas, kai statybvietyje darbų trukmė ilgesnė kaip 30 darbo dienų ir vienu metu dirba daugiau kaip 20 darbuotojų arba darbų apimtis numatoma didesnė kaip 500 žmogaus darbo dienų (pamainų), ne vėliau kaip prieš 10 kalendorinių dienų iki statybos darbų pradžios privalo pateikti Valstybinės darbo inspekcijos inspektavimo (teritoriniam) skyriui pranešimą. Pranešimas apie statybos pradžią statybvietyje turi būti iškabintas matomoje vietoje ir prireikus tikslinamas apie tai pranešant Valstybinės darbo inspekcijos inspektavimo (teritoriniam) skyriui.

## II. KOORDINATORIŲ PAREIGOS

Statinio statybos saugos ir sveikatos darbe koordinatoriai privalo:

1. Koordinuoti ir kontroliuoti rizikos prevenciją, saugos ir sveikatos darbe priemonių įgyvendinimą statybvietyje:

- sprendžiant techninius ir/arba organizacinius klausimus ir ypač statybvietyje atliekant skirtingus darbus (darbų etapus) vienu metu arba vieną po kito;

- įvertinant darbų (arba darbų etapų) atlikimo trukmę, kad darbų atlikimo trukmė nekeltų pavojaus darbuotojų saugai ir sveikatai;

2. Atsižvelgiant į darbų eigą ir atsiradusius pakitimus koreguoti saugos ir sveikatos darbe priemonių planą ir dokumentus;

3. Organizuoti dviejų ir daugiau darbdavių, įskaitant ir vienas kitą keičiančius, bendradarbiavimą toje pačioje statybvietyje ir koordinuoti jų veiklą, vykdant nelaimingų atsitikimų ir profesinių ligų profilaktiką, taip pat organizuoti darbdavių ir savarankiškų darbuotojų bendradarbiavimą;

4. Koordinuoti darbų kokybės kontrolės planų vykdymą;

5. Imtis priemonių ir užtikrinti, kad statybvietyje nebūtų pašalinių asmenų.

## III. DARBŲ VADOVO, STATYTOJO (UŽSAKOVO), DARBDAVIO BEI SAVARANKIŠKŲJŲ DARBŲ PAREIGOS

1. Statybos metu statybvietyje darbdavys privalo vykdyti Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymu ir kitais saugos ir sveikatos darbe teisės aktais nustatytas darbdavio prievoles bei užtikrinti:

- tvarką ir švarą statybvietyje;

- tinkamą darbo vietų išdėstymą, atsižvelgiant į priėjimo prie šių darbo vietų sąlygas bei judėjimo kelius arba zonas;



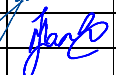
- saugias įvairių medžiagų naudojimo sąlygas;

- įrenginių ir įrangos techninę priežiūrą, jų patikrinimą prieš naudojimą ir reguliarią kontrolę siekiant pašalinti trūkumus, galinčius pakenkti darbuotojų saugai ir sveikatai;

- įvairių medžiagų atskyrimą ir sandėliavimo vietų įrengimą, ypač jei tai pavojingos žaliavos arba medžiagos;

- panaudotų pavojingų medžiagų tinkamą šalinimą;

- atliktų ir statybinių šiukšlių sandėliavimą ir išvežimą;

Atest. Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS <small>K. Boršausko g. 59-8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>				<b>10/110 kV Biruliškių TP</b>			
5121								
23342	PV	V. Sučila		2014 07				
25647	PDV	M. Jankūnas		2014 07	<b>Elektrotechnikos dalis</b>			
								Laida
								0
TP	<b>LITGRID AB</b>				<b>2013/100-TP-E.DSS</b>			Lapas
								Lapų
								1 5

- darbų arba darbų etapų normalią trukmę ir eiliškumą, numatytus statybos darbų vykdymo projektuose, darbų ar jų etapų trukmės koregavimą atsižvelgiant į darbų eigą;
  - bendradarbiavimą tarp darbdavių, tarp savarankiškų darbuotojų bei tarp darbdavių ir savarankiškų darbuotojų;
  - sąveiką su darbdaviu, kuris vykdo gamybinę veiklą teritorijoje, kurioje (arba greta kurios) yra statybvieta.
2. Darbdaviai, įgyvendindami koordinatorių parengtus saugos ir sveikatos darbe, statybvietaje privalo:
- atsižvelgti į saugos ir sveikatos darbe koordinatoriaus (koordinatorių) nurodymus dėl darbuotojų saugos ir sveikatos darbe.
3. Užtikrinant darbuotojų saugą ir sveikatą statybvietaje, savarankiškas darbuotojas privalo vykdyti:
- jam priklausančią darbdavio prievolę (keisti informacija su darbdaviais, saugos ir sveikatos darbe koordinatoriais apie atliekamus darbus ir jų etapus bei profesinę riziką), kai toje pačioje statybvietaje, teritorijoje, darbo vietoje atlieka darbus du ir daugiau darbdavių, bei darbuotojo pareigas, nustatytas;
  - saugos ir sveikatos darbe teisės aktų bei techninių dokumentų reikalavimus darbo priemonių naudojimui;
  - saugos ir sveikatos darbe teisės aktų bei techninių dokumentų reikalavimus asmeninių apsauginių priemonių naudojimui;
  - saugos ir sveikatos darbe koordinatoriaus (koordinatorių) nurodymus.
4. Darbdaviai, kurie patys atlieka statybos darbus, saugai ir sveikatai darbe užtikrinti statybvietaje privalo vykdyti:
- jiems priklausančias darbdavio, taip pat darbuotojo prievoles, nustatytas Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymu;
  - saugos ir sveikatos darbe teisės aktų bei techninių dokumentų reikalavimus darbo priemonių naudojimui;
  - saugos ir sveikatos darbe teisės aktų bei techninių dokumentų reikalavimus asmeninių apsauginių priemonių naudojimui;
  - saugos ir sveikatos darbe koordinatoriaus (koordinatorių) nurodymus.
5. Darbdavys privalo informuoti darbuotojus ir/arba jų atstovus apie visas saugos ir sveikatos darbe priemones, kurios taikomos statybvietaje Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymu ir kitais teisės aktais nustatyta tvarka.
- Ši informacija turi būti suprantama darbuotojams.
6. Darbdavys konsultuoja ir bendradarbiauja su darbuotojais ir/arba jų atstovais visais saugos ir sveikatos darbe klausimais, Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo ir kitų teisės aktų nurodyta tvarka. Be to, atsižvelgiant į rizikos laipsnį ir statybvieta dydį, privalo būti konsultuojami kitų įmonių darbuotojai arba jų atstovai, kurie dirba statybvietaje.

#### **IV. SAUGOS IR SVEIKATOS DARBE BENDRIEJI MINIMALŪS REIKALAVIMAI DARBOVIEČIŲ ĮRENGIMUI STATYBVIETĖSE**

1. Šiame skyriuje nustatomi saugos ir sveikatos darbe reikalavimai darboviečių ir laikinų pastatų įrengimui.
2. Stabilumas ir tvirtumas:
- medžiagos, įrenginiai ir visos kitos darbo priemonės, kurios judėdamos gali pakenkti darbuotojų saugai ir sveikatai darbe, privalo būti tinkamai ir patikimai pritvirtintos;
  - draudžiama lipti ant paviršių, pagamintų iš nepakankamai tvirtų medžiagų, jei nėra įrangos arba tinkamai paruoštų įtaisų saugiam darbui.
3. Elektros įrenginiai ir jų instaliacija:
- elektros įrenginiai ir jų instaliacija privalo būti įrengti ir naudojami taip, kad nesukeltų gaisro ir sprogimo pavojaus; darbuotojai privalo būti apsaugoti nuo tiesioginio ar netiesioginio elektros srovės poveikio;

2013/100-TP-E.DSS	Lapas	Lapų	Laida
	2	5	0

- įrengiant darbo vietas bei parenkant medžiagas ir saugos nuo elektros srovės poveikio priemones, turi būti atsižvelgiama į tiekiamos elektros rūšį ir galią, išorines sąlygas ir dirbančiųjų su elektros įrenginiais darbuotojų kvalifikaciją.

#### 4. Evakuaciniai keliai ir išėjimai:

- evakuaciniai keliai ir išėjimai privalo būti laisvi ir turi tiesiai vesti į saugią zoną;  
- kilus pavojui darbuotojams privalo būti sudaryta galimybė greitai ir saugiai išeiti iš darbo patalpų ir iš visų darbo vietų;

- evakuacinių kelių ir išėjimų skaičius, išdėstymas ir matmenys parenkami atsižvelgiant į statybines ir patalpų išplanavimą bei jų matmenis, taip pat didžiausią galimą darbuotojų skaičių ir atitinkamų teisės aktų reikalavimus;

- evakuaciniai keliai ir išėjimai privalo būti nustatyta tvarka paženklinėti.

Ženklinimai turi būti patvarūs ir išdėstyti reikiamose vietose;

- evakuaciniai keliai ir išėjimai, judėjimo keliai bei durys, vedantys į evakuacinius kelius ir išėjimus, privalo būti be kliuvinių, kad bet kuriuo metu nekliudomai galima būtų jais naudotis;

#### 5. Gaisrinė sauga:

- atsižvelgiant į statybos pobūdį ir statybinių ypatybes, patalpų matmenis ir paskirtį, naudojamus įrenginius, fizines ir chemines naudojamų medžiagų savybes bei galimą didžiausią darbuotojų skaičių, privalo būti numatytas pakankamas kiekis reikiamų pirminių gaisro gesinimo priemonių;

- gesinimo įranga, gaisrinės signalizacijos įrenginiai privalo būti tvarkingi ir veikiantys, reguliariai prižiūrimi ir tikrinami. Nustatyta tvarka periodiškai turi būti atliekami pirminių gaisro gesinimo priemonių ir gaisrinės signalizacijos bandymai bei rengiami praktiniai užsiėmimai apmokant darbuotojus;

- pirminės gaisro gesinimo priemonės privalo būti išdėstomos matomose ir prieinamose vietose, lengvai pasiekiamose bei paprastos naudoti. Pirminės gaisro gesinimo priemonės privalo būti nustatyta tvarka paženklinėtos. Ženklinimai turi būti patvarūs ir išdėstyti reikiamose vietose.

#### 6. Temperatūra:

- darbo metu priklausomai nuo darbo pobūdžio ir fizinio darbo sunkumo darbo aplinkos oro temperatūra privalo atitikti saugos ir sveikatos darbe teisės aktų reikalavimus.

#### 7. Judėjimo keliai - pavojingos zonos:

- judėjimo keliai, taip pat laiptai, pritvirtintos kopėčios, krovimo aikštelės bei platformos privalo būti apskaičiuotos, išdėstytos ir tokių matmenų, kad pėstieji ir transporto priemonės galėtų saugiai judėti ir nekeltų pavojaus darbuotojams, esantiems šalia judėjimo kelių ir įrenginių, nurodytą šiame papunktyje;

- pėsčiųjų judėjimo ir/arba krovinių gabenimo kelių, įskaitant privažiavimo kelius krovimo darbams, matmenys privalo būti nustatomi atsižvelgiant į tokių kelių potencialių naudotojų skaičių ir veiklos pobūdį. Jei judėjimo keliai skirti transporto priemonėms, privalo būti numatytas pakankamai saugus atstumas arba numatyta saugos zona ar saugi įranga pėstiesiems. Keliai privalo būti aiškiai pažymėti, reikiamai prižiūrimi ir tikrinami;

- jei statybiniuose yra pavojingų zonų, kuriose darbuotojas gali būti traumotas, jos privalo būti aptvertos, kad kliudytų darbuotojams, neturintiems teisės patekti į tokias zonas. Kai darbuotojai turi teisę įeiti į pavojingas zonas, privalo būti parengtos reikiamos priemonės jų apsaugai ir, jei reikalinga, išduodamos asmeninės apsauginės priemonės. Pavojingos zonos privalo būti aiškiai pažymėtos.

## V. SAUGOS IR SVEIKATOS DARBE SPECIALIEJI MINIMALŪS REIKALAVIMAI STATYBIEČIŲ DARBO VIETOMS, ĮRENGIAMOMS LAUKE

1. Šiame skyriuje nustatomi privalomi saugos ir sveikatos darbe reikalavimai darbo vietoms, įrengiamoms statybiniuose lauke.

#### 2. Stabilumas ir tvirtumas:

- kilnojamosios arba stacionarios darbo vietos, neatsižvelgiant į tai, kokiame aukštyje ar gylyje jos įrengtos, privalo būti tvirtos ir stabilios; be to, jas įrengiant būtina atsižvelgti į darbuotojų skaičių, galimą didžiausią apkrovą ir jos pasiskirstymą, galimus išorinius poveikius;

2013/100-TP-E.DSS	Lapas	Lapų	Laida
	3	5	0



- jei atraminės ir kitos šių darbo vietų dalys yra nestabilios, jų stabilumas privalo būti garantuotas patikimais ir saugiais tvirtinimo įrenginiais, kad būtų išvengta atsitiktinės arba savaiminės visos darbo vietos arba jos dalies slinkties.

3. Darbo vietos stabilumas ir tvirtumas privalo būti reikiamai patikrintas, ypač pakeitus jos aukštį arba gylį.

4. Elektros įrenginiai ir jų instaliacija:

- elektros įrenginiai ir jų instaliacija statybvietėje, ypač jei jie veikiami aplinkos veiksnių, privalo būti reguliariai prižiūrimi ir tikrinami;

- prieš darbų pradžią privalo būti patikslinta statybvietėje esančių įrenginių paskirtis, jie patikrinti ir aiškiai pažymėti;

- elektros oro linijos pagal galimybę privalo būti iškeltos už statybvietės ribų; jeigu elektros oro linijos negalima iškelti, tai elektros srovė privalo būti išjungta. Jei to negalima padaryti, oro liniją reikia atitverti ir garantuoti, kad transporto priemonės ir įrenginiai nepatektų į oro linijos apsauginę zoną. Jei statybvietėje transporto priemonės turi važiuoti po oro linija, privalo būti įrengti įspėjamieji ženklai ir kabantieji aptvarai.

5. Atmosferos poveikiai:

- darbuotojai privalo būti apsaugoti nuo atmosferos veiksnių, kurie gali pakenkti jų saugai ir sveikatai.

6. Krentantys daiktai:

- darbuotojai privalo būti apsaugoti nuo krentančių daiktų kolektyvinėmis saugos priemonėmis, taip pat darbuotojams privalo būti išduotos reikiamos asmeninės apsauginės priemonės. Medžiagos ir įrenginiai privalo būti išdėstyti arba sudėti į krūvas taip, kad negalėtų nuslysti arba nuvirsti. Prireikus privalo būti uždengtos perėjos arba į pavojingas zonas neprivalo būti įėjimo.

7. Kėlimo mechanizmai:

- kėlimo mechanizmai ir kėlimo priemonės, įskaitant pagrindines sudedamąsias dalis, tvirtinimus, įtvirtinimus ir atramas, privalo būti reikiamai suprojektuoti, pagaminti ir pakankamai tvirti, teisingai sumontuoti ir teisingai naudojami, tinkami naudoti, teisės aktų nustatyta tvarka tikrinami, reguliariai bandomi, prižiūrimi ir kontroliuojami bei aptarnaujami kvalifikuotų (atitinkamai apmokytų) darbuotojų;

- ant kėlimo mechanizmų ir priemonių privalo būti aiškiai matomoje vietoje nurodytas didžiausias leistinas apkrovos dydis - keliamoji galia;

- kėlimo mechanizmai ir priemonės privalo būti naudojami tik pagal paskirtį.

8. Transporto priemonės, žemės darbų mašinos ir transportavimo įrenginiai:

- visos transporto priemonės, žemės darbų mašinos ir transportavimo įrenginiai privalo būti tinkamai suprojektuoti ir pagaminti, atsižvelgiant į ergonominius reikalavimus, tinkami naudoti ir teisingai naudojami;

- transporto priemonių, žemės darbų mašinų ir transportavimo įrenginių vairuotojai ir aptarnaujantys juos darbuotojai privalo būti specialiai apmokyti;

- būtina užtikrinti, kad transporto priemonės, žemės darbų mašinos ir transportavimo įrenginiai neįgriūtų į iškasas arba į vandenį;

- žemės darbų mašinų ir krovinių transportavimo įrenginių kabinos, kur to reikia, mašinai apvirtus privalo apsaugoti vairuotoją nuo suspaudimo ir krentančių daiktų.

9. Įrenginiai, mašinos ir įranga:

- įrenginiai, mašinos ir įranga, įskaitant rankinius įrankius su ir be variklio, privalo būti tinkamai suprojektuoti ir pagaminti, atsižvelgiant į ergonominius reikalavimus, paruošti naudoti, naudojami pagal paskirtį, aptarnaujami atitinkamai parengtų darbuotojų;

- slėgio įrenginiai ir prietaisai privalo būti teisės aktų nustatyta tvarka reguliariai prižiūrimi, bandomi ir tikrinami.

10. Darbai iškasose, šuliniuose, tuneliuose, požeminiai ir žemės darbai:

- dirbant iškasose, šuliniuose, požemiuose arba tuneliuose privalo būti imtasi reikiamų saugos priemonių, kurios užtikrintų: ramsčių, klojinių, šlaitų ir pylimų patikimumą; pašalintų darbuotojų, medžiagų arba daiktų kritimo, vandens prasiskverbimo pavojų; pakankamą visų darbo vietų vėdinimą,

2013/100-TP-E.DSS	Lapas	Lapų	Laida
	4	5	0

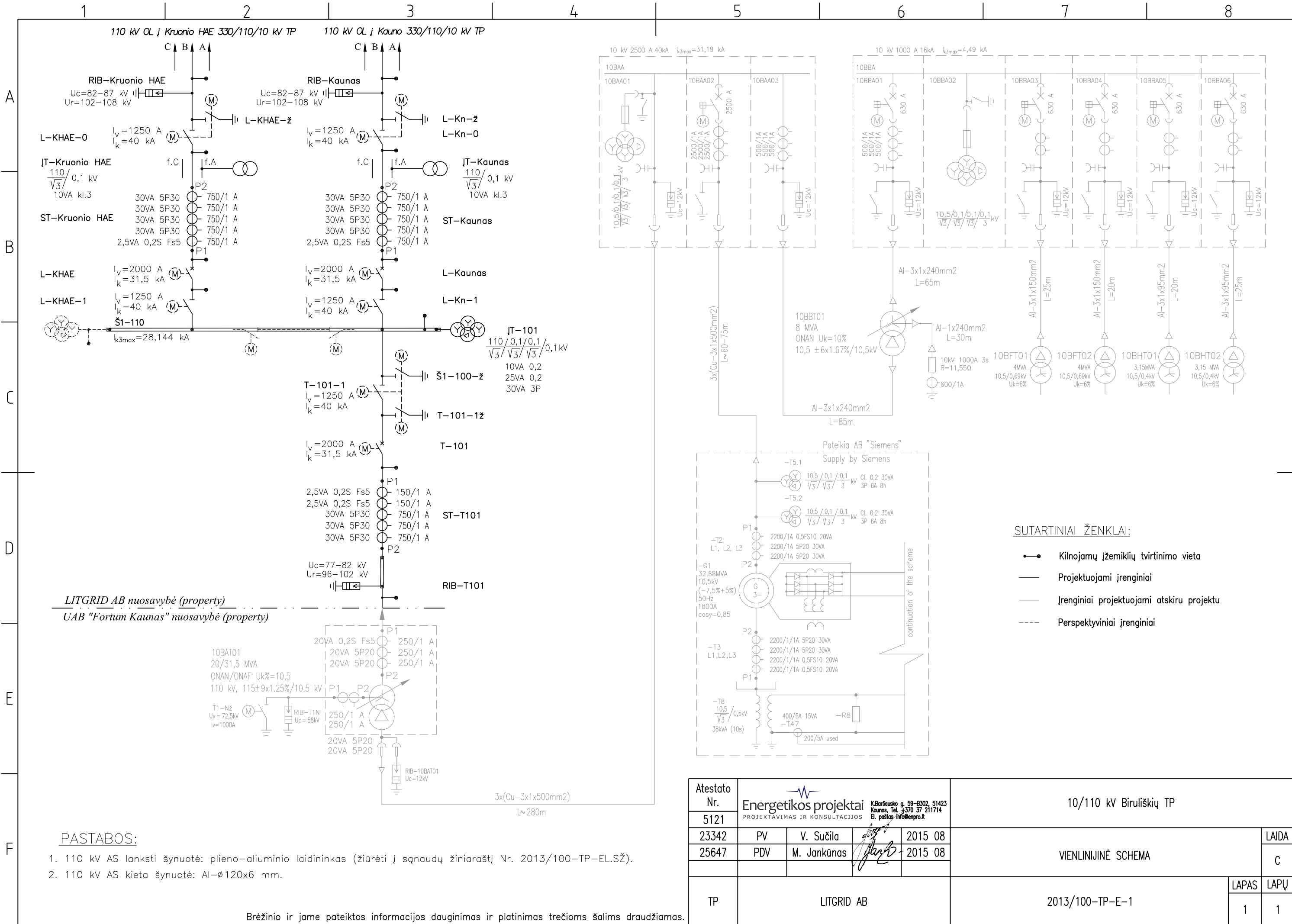
kad oras būtų nekenksmingas ir nepavojingas sveikatai; leistų darbuotojams išsigelbėti kilus gaisrui, taip pat prasiskverbus vandeniui ar kitoms medžiagoms;

- prieš pradant žemės darbus, privalo būti atlikti matavimai, kad būtų nustatytas ir pašalintas arba kiek įmanoma sumažintas požeminių kabelių ir kitų inžinerinių tinklų keliamas pavojus;

- iškasos privalo būti įrengtos taip, kad į jas būtų galima saugiai įeiti ir išeiti;

- iškastas gruntas, medžiagos ir judančios transporto priemonės privalo būti laikomos saugiu atstumu nuo iškasų. Kai reikia, privalo būti pastatyti tinkami aptvarai.

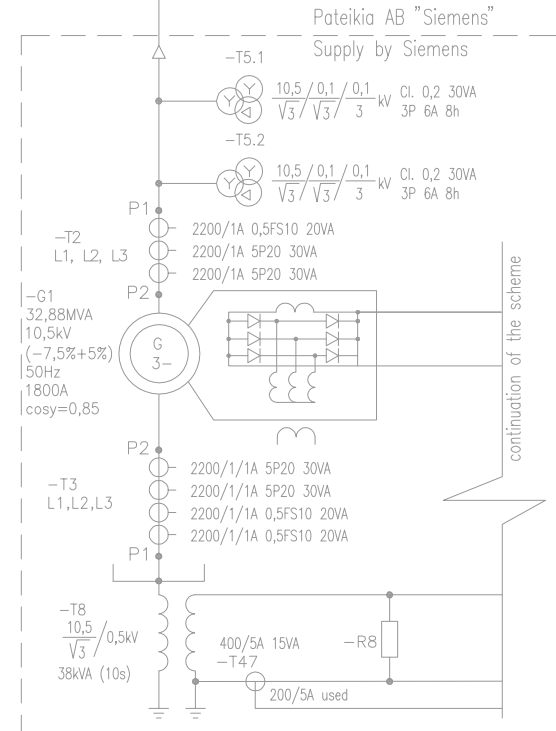
2013/100-TP-E.DSS	Lapas	Lapų	Laida
	5	5	0



LITGRID AB nuosavybė (property)  
UAB "Fortum Kaunas" nuosavybė (property)

- PASTABOS:
- 1. 110 kV AS lanksti šynuotė: plieno–aliuminio laidininkas (žiūrėti į sąnaudų žiniaraštį Nr. 2013/100–TP–EL.SŽ).
  - 2. 110 kV AS kieta šynuotė: Al–Ø120x6 mm.

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.



- SUTARTINIAI ŽENKLAI:
- Kilnojamų įžemiklių tvirtinimo vieta
  - Projektuojami įrenginiai
  - Įrenginiai projektuojami atskiru projektu
  - Perspektyviniai įrenginiai

Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS					
23342	PV	V. Sučila	2015 08	VIENLINIJINĖ SCHEMA		LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 08			C
TP	LITGRID AB			2013/100–TP–E–1		LAPAS
						LAPŲ
				1		1



A

B

C

D

E

F

A

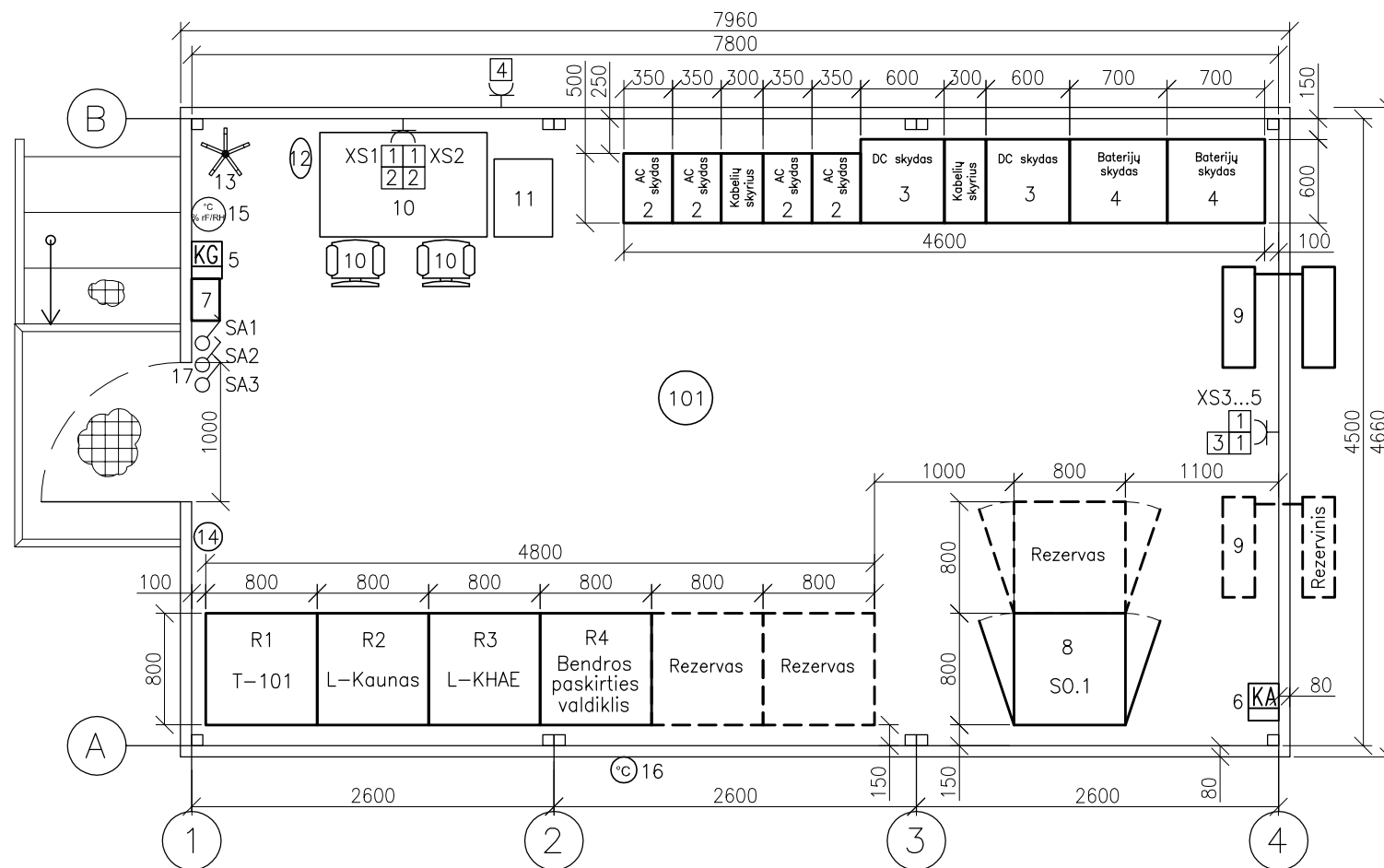
B

C

D

E

F



#### ĮRENGINIŲ EKSPLIKACIJA:

- R1...R4 – Relinės apsaugos ir automatikos spintos.  
2 – Kintamos srovės savų reikmių skydas (KSSRS).  
3 – Nuolatinės srovės savųjų reikmių skydas (NSSRS).  
4 – Akumuliatorių baterijos.  
5 – Gaisro signalizacijos centralė.  
6 – Apsauginės signalizacijos centralė.  
7 – Paskirstymo skydelis (PS-1).  
8 – Telekomunikacijų ir TSPĮ spinta SO.1.  
9 – Šilumos siurblys, oras-oras.  
10 – Stalas su kėdėmis.  
11 – Spintelė dokumentams.  
12 – Šiukšlių dėžė.  
13 – Rūbų kabykla.  
14 – Dujų ir miltelių ABC klasės gesintuvas (4 kg).  
15 – Temperatūros ir drėgmės matavimo daviklis-keitiklis.  
16 – Lauko temperatūros matavimo daviklis-keitiklis.  
17 – Viengubas jungiklis (virštinkinis) 110 kV AS apšvietimui (16 A, 230 V, IP44).



– Kištukinis lizdas:

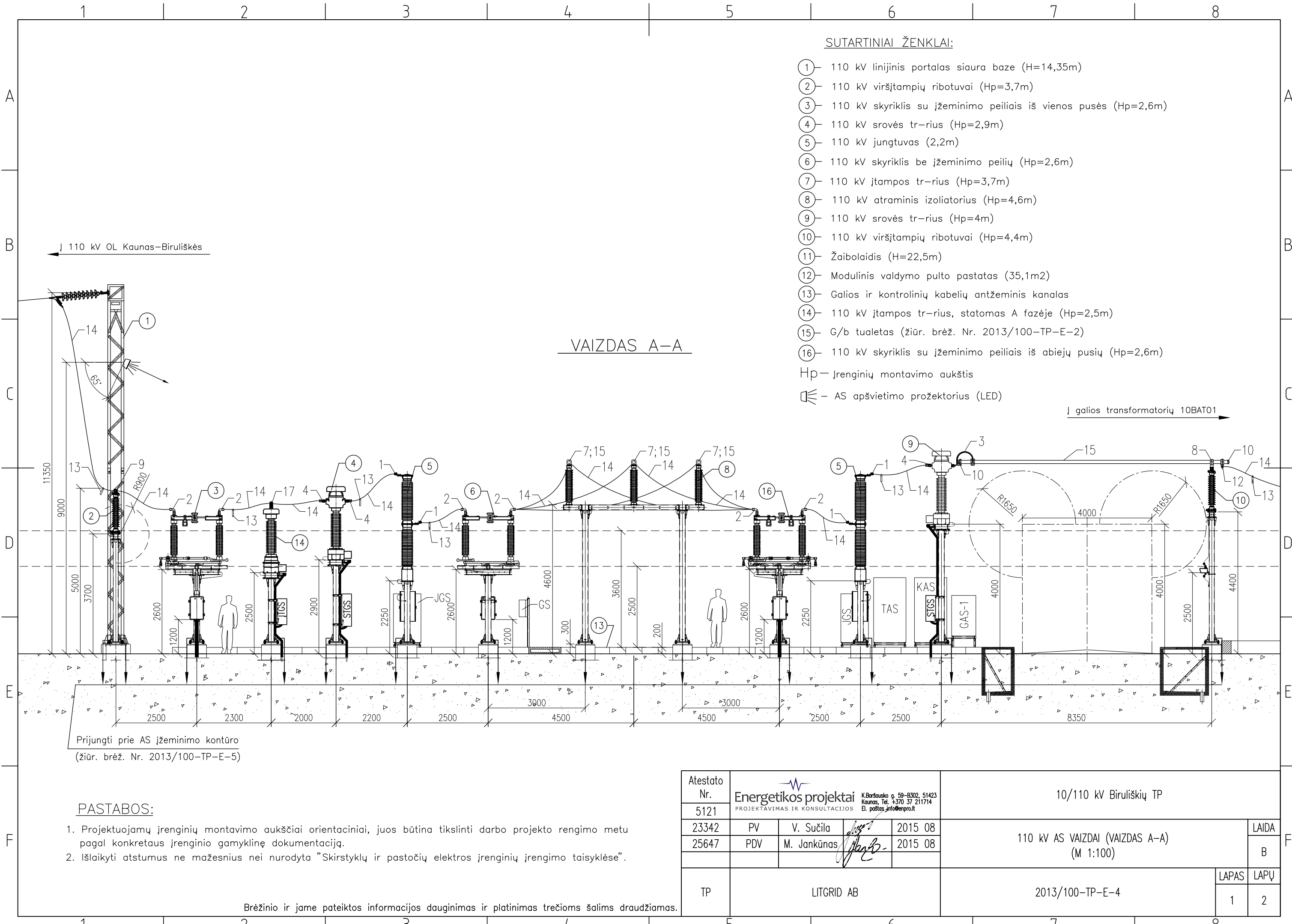
- ① – vienfazis ~230 V, 16 A, IP44  
② – kompiuterinis kištukinis lizdas RJ45  
③ – trifazis ~400 V, 32 A, IP44  
④ – trifazis ~400 V, 63 A, IP65 (kilnojamam dyzel-generatoriui prijungti)

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

#### PATALPŲ EKSPLIKACIJA:

- ⑩ – 110 kV skirstyklos valdymo pultas (35,1 m<sup>2</sup>)

Atestato Nr.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS				10/110 kV Biruliškių TP			
5121	K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt							
23342	PV	V. Sučila	2015 05		110 kV AS VALDYMO PULTO PLANAS (M 1:50)			LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 05					A
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E-3			LAPAS
								LAPŲ
							1	1



SUTARTINIAI ŽENKLAI:

- 1 110 kV linijinis portalas siaura baze (H=14,35m)
  - 2 110 kV viršįtampių ribotuvas (Hp=3,7m)
  - 3 110 kV skyriklis su žeminimo peiliais iš vienos pusės (Hp=2,6m)
  - 4 110 kV srovės tr-rius (Hp=2,9m)
  - 5 110 kV jungtuvas (2,2m)
  - 6 110 kV skyriklis be žeminimo peilių (Hp=2,6m)
  - 7 110 kV įtampos tr-rius (Hp=3,7m)
  - 8 110 kV atraminis izoliatorius (Hp=4,6m)
  - 9 110 kV srovės tr-rius (Hp=4m)
  - 10 110 kV viršįtampių ribotuvas (Hp=4,4m)
  - 11 Žaibolaidis (H=22,5m)
  - 12 Modulinis valdymo pulto pastatas (35,1m<sup>2</sup>)
  - 13 Galios ir kontrolinių kabelių antžeminis kanalas
  - 14 110 kV įtampos tr-rius, statomas A fazėje (Hp=2,5m)
  - 15 G/b tualetas (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-2)
  - 16 110 kV skyriklis su žeminimo peiliais iš abiejų pusių (Hp=2,6m)
- Hp – įrenginių montavimo aukštis
- AS – apšvietimo prožektorius (LED)

VAIZDAS A-A

galios transformatorių 10BAT01

Prijungti prie AS žeminimo kontūro  
(žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-5)

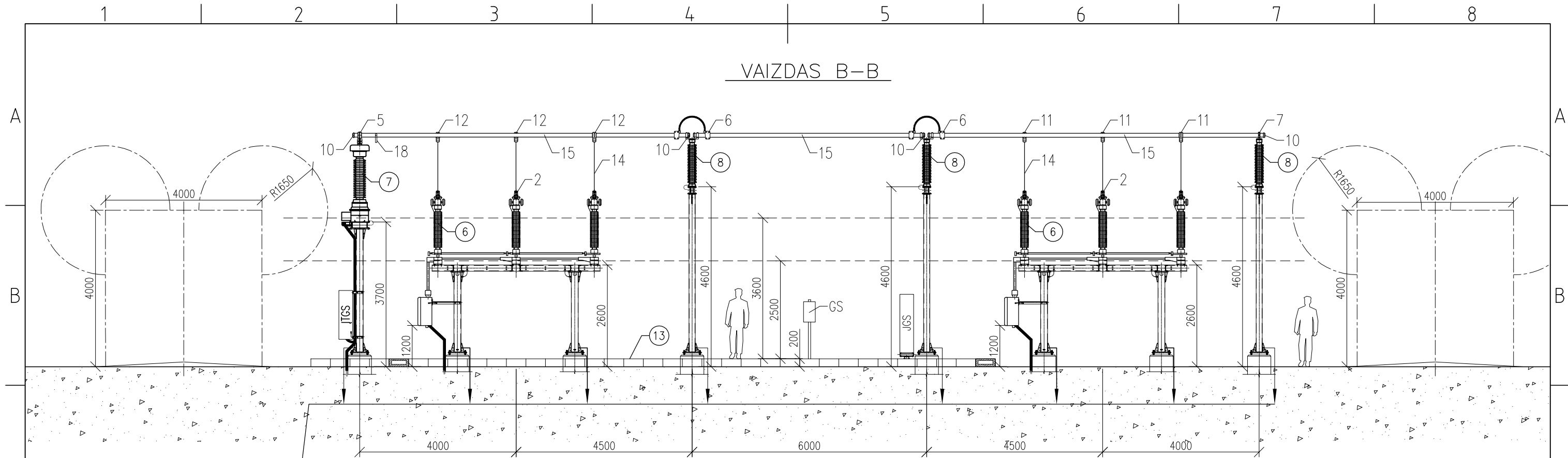
PASTABOS:

- Projektuojamų įrenginių montavimo aukščiai orientaciniai, juos būtina tikslinti darbo projekto rengimo metu pagal konkretaus įrenginio gamylinę dokumentaciją.
- Išlaikyti atstumus ne mažesnius nei nurodyta "Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklėse".

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS					
23342	PV	V. Sučila	2015 08	110 kV AS VAIZDAI (VAIZDAS A-A) (M 1:100)		
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 08			
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-E-4		LAPAS
						LAPŲ
					1	2





Prijungti prie AS įžeminimo kontūro  
(žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-E-5)

SUTARTINIAI ŽENKLAI:

- ① – 110 kV linijinis portalas siaura baze (H=14,35m)
- ② – 110 kV viršįtampio ribotuvas (Hp=3,8m)
- ③ – 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės (Hp=2,6m)
- ④ – 110 kV srovės tr-rius (Hp=2,9m)
- ⑤ – 110 kV jungtuvas (2,2m)
- ⑥ – 110 kV skyriklis be įžeminimo peilių (Hp=2,6m)
- ⑦ – 110 kV įtampos tr-rius (Hp=3,7m)
- ⑧ – 110 kV atraminis izoliatorius (Hp=4,6m)
- ⑨ – 110 kV srovės tr-rius (Hp=4m)
- ⑩ – 110 kV viršįtampio ribotuvas (Hp=4,4m)
- ⑪ – Žaibolaidis (H=22,5m)
- ⑫ – Modulinis valdymo pulto pastatas (35,1m<sup>2</sup>)
- ⑬ – Galios ir kontrolinių kabelių antžeminis kanalas
- ⑭ – 110 kV įtampos tr-rius, statomas A fazėje (Hp=2,5m)

Hp – įrenginių montavimo aukštis

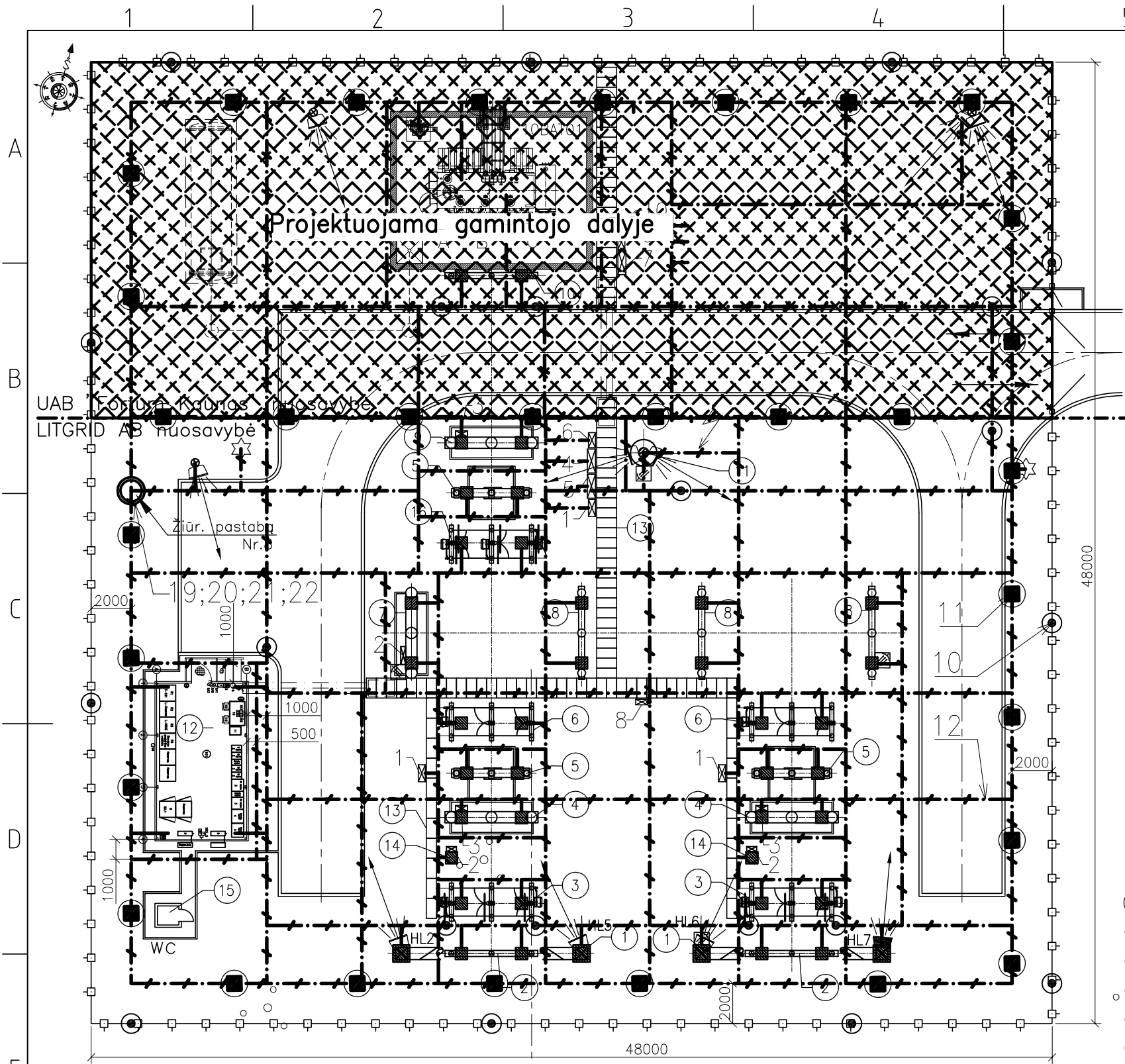
PASTABOS:

- Projektuojamų įrenginių montavimo aukščiai orientaciniai, juos būtina tikslinti darbo projekto rengimo metu pagal konkretaus įrenginio gamylinę dokumentaciją.
- Išlaikyti atstumus ne mažesnius nei nurodyta "Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklėse".

Eil.Nr.	PAVADINIMAS	ŽYMUO	Mato vnt.	KIEKIS	PASTABOS
1.	110 kV JUNGtuvo APARATINIS GNYBTAS PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	18	
2.	110 kV SKYRIKLIO APARATINIS GNYBTAS PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	30	
3.	110 kV SROVĖS TRANSFORMATORIAUS APARATINIS GNYBTAS SU TEMPERATŪRINIŲ KOMPENSATORIUMI VAMZDINEI ŠYNAI AI-Ø120 mm LAIKYTI		vnt.	3	
4.	110 kV SROVĖS TRANSFORMATORIAUS APARATINIS GNYBTAS PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	15	
5.	110 kV ĮTAMPOS TRANSFORMATORIAUS APARATINIS GNYBTAS VAMZDINEI ŠYNAI AI-Ø120 mm LAIKYTI		vnt.	3	
6.	110 kV ATRAMINIO IZOLIATORIAUS APARATINIS GNYBTAS SU TEMPERATŪRINIŲ KOMPENSATORIUMI VAMZDINEI ŠYNAI AI-Ø120 mm LAIKYTI		vnt.	6	
7.	110 kV ATRAMINIO IZOLIATORIAUS APARATINIS GNYBTAS VAMZDINEI ŠYNAI AI-Ø120 mm LAIKYTI		vnt.	3	
8.	110 kV VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVO APARATINIS GNYBTAS VAMZDINEI ŠYNAI AI-Ø120 mm LAIKYTI		vnt.	3	
9.	110 kV VIRŠĮTAMPIŲ RIBOTUVO APARATINIS GNYBTAS PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	6	
10.	110 kV DANGTELIS VAMZDINEI ŠYNAI		vnt.	24	
11.	110 kV ATSIŠAKOJIMO NUO VAMZDINĖS ŠYNOS GNYBTAS SUDVIGUBINTAM PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	3	
12.	110 kV ATSIŠAKOJIMO NUO VAMZDINĖS ŠYNOS GNYBTAS PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	6	
13.	110 kV GNYBTAS TVIRTINTI KILNOJAMAM ĮŽEMIKLIUI ANT PLIENO-ALUMINIO LAIDO Ø18,8 mm		vnt.	30	
14.	PLIENO-ALUMINIO LAIDAS (ŽIŪR. SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTĮ NR. 2013/100-TP-E.SŽ)		m	146	
15.	VAMZDINĖ ŠYNA (AI-Ø120 mm)		m	100	
16.	VIBRO SLOPINTUVAS VAMZDINEI ŠYNAI (AS-300/39 mm <sup>2</sup> )		m	100	
17.	110 kV ĮTAMPOS TRANSFORMATORIAUS APARATINIS GNYBTAS PLIENO-ALUMINIO LAIDUI Ø18,8 mm		vnt.	2	
18.	110 kV GNYBTAS TVIRTINTI KILNOJAMAM ĮŽEMIKLIUI ANT VAMZDINĖS ŠYNOS (AI-Ø120 mm)		vnt.	3	

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

Atestato Nr.	<div>Energetikos projektai</div> <div>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div>			10/110 kV Biruliškių TP			
5121	<div>K.Baršausko g. 59–B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>						
23342	PV	V. Sučila	2015 08	110 kV AS VAIZDAI (VAIZDAS B–B) (M 1:100)			
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 08				
TP	LITGRID AB			2013/100–TP–E–4		LAPAS	LAPŲ
						2	2



Eil.Nr.	PAVADINIMAS IR TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS	ŽYMUO	Mato vnt.	KIEKIS	PASTABOS
10.	VERTIKALUS ĮŽEMINIMO ELEKTRODAS	Ø14,2mm l=3m	vnt.	14	
11.	VERTIKALUS ĮŽEMINIMO ELEKTRODAS	Ø14,2mm l=6m	vnt.	21	
12.	PLIENINĖ CINKUOTA ĮŽEMINIMO JUOSTA	30x4mm	m	690	
13.	JUOSTŲ IR ELEKTRODŲ SUVIRINIMO MAZGAS		vnt.	180	
14.	STRYPŲ SUJUNGIMO MOVA	Ø14,2mm	vnt.	77	
15.	ĮKALIMO GALVUTĖ	Ø14,2mm	vnt.	5	
16.	PLIENINIS ANTGALIS	Ø14,2mm	vnt.	35	
17.	ANTI-KOROZINĖ PASTA		kg	3	
18.	ĮŽEMINIMO KONTŪRO REVIZIJOS DĖŽUTĖ		vnt.	4	Montuojama ant PVP
	GILUMINIS ĮŽEMINIMO ĮRENGINYS		m	75	
19.	ŠULINIO ŽIEDAS		vnt.	1	
20.	ŠULINIO DANGTIS		vnt.	1	
21.	PLIENINIS VAMZDIS (BESIŪLIS) GILUMINIAM ĮŽEMINIMUI	Ø140x5mm	m	75	Tikslinti darbo projekte
22.	MOLIS (GILUMINIAM ĮŽEMINIMUI)		m³	4	Tikslinti darbo projekte

SUTARTINIAI ŽENKLAI:

- 10/110 kV pastotės tvora
- Nuosavybės riba
- Įžeminimo juosta (30x4 mm)
- Vertikalus įžeminimo elektrodas 3 m
- Vertikalus įžeminimo elektrodas 6 m
- Gaisro gesinimo įrenginių įžeminimo prijungimo vieta

- 110 kV linijinis portalas siaura baze (H=14,35m)
- 110 kV viršįtampių ribotuvas
- 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės
- 110 kV srovės tr-rius
- 110 kV jungtuvas
- 110 kV skyriklis be įžeminimo peilių
- 110 kV įtampos tr-rius
- 110 kV atraminis izoliatorius
- 110 kV srovės tr-rius
- 110 kV viršįtampių ribotuvas
- Žaibolaidis (H=22,5m)
- Modulinis valdymo pulto pastatas (35,1m²)
- Galios ir kontrolinių kabelių antžeminis kanalas
- 110 kV įtampos tr-rius, statomas A fazėje
- G/b tualetas
- 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš abiejų pusių

PASTABOS:

- Įžeminimo kontūrą kloti 0,7 m gylje.
- Nuo žaibolaidžio iki 10/110 kV galios transformatoriaus atstumas pagal įžeminimo kontūro magistralę turi būti ne mažesnis kaip 15 m.
- Tvorą įžeminti atskirai kas 18–20 m 3 m ilgio elektrodais.
- Modulinio pastato vidaus įžeminimo kontūrą sujungti su išoriniu pastotės kontūru ne mažiau kaip keturiose vietose.
- Pastotės įžeminimo kontūro sujungimus atlikti suvirinant elektrolankiniu būdu, suvirinimo vietą padengiant skystu aerosoliniu cinku.
- Aplink PVP įžeminimo kontūrą kloti 1 m atstumu nuo PVP pamatų, o potencialų išlyginantį kontūrą prie PVP įėjimo pakloti 0,5 m atstumu nuo PVP pamato.
- Perdavimo tinklo įžeminimo kontūro varža bet kuriuo metų laiku neturi viršyti 0,5 Ω.
- Šulins giluminio įžeminimo elektrodo prijungimui.
- Pastotės įžeminimo kontūro medžiagų kiekis yra preliminarus, kiekį ir konfigūraciją tikslinti darbo projekte.

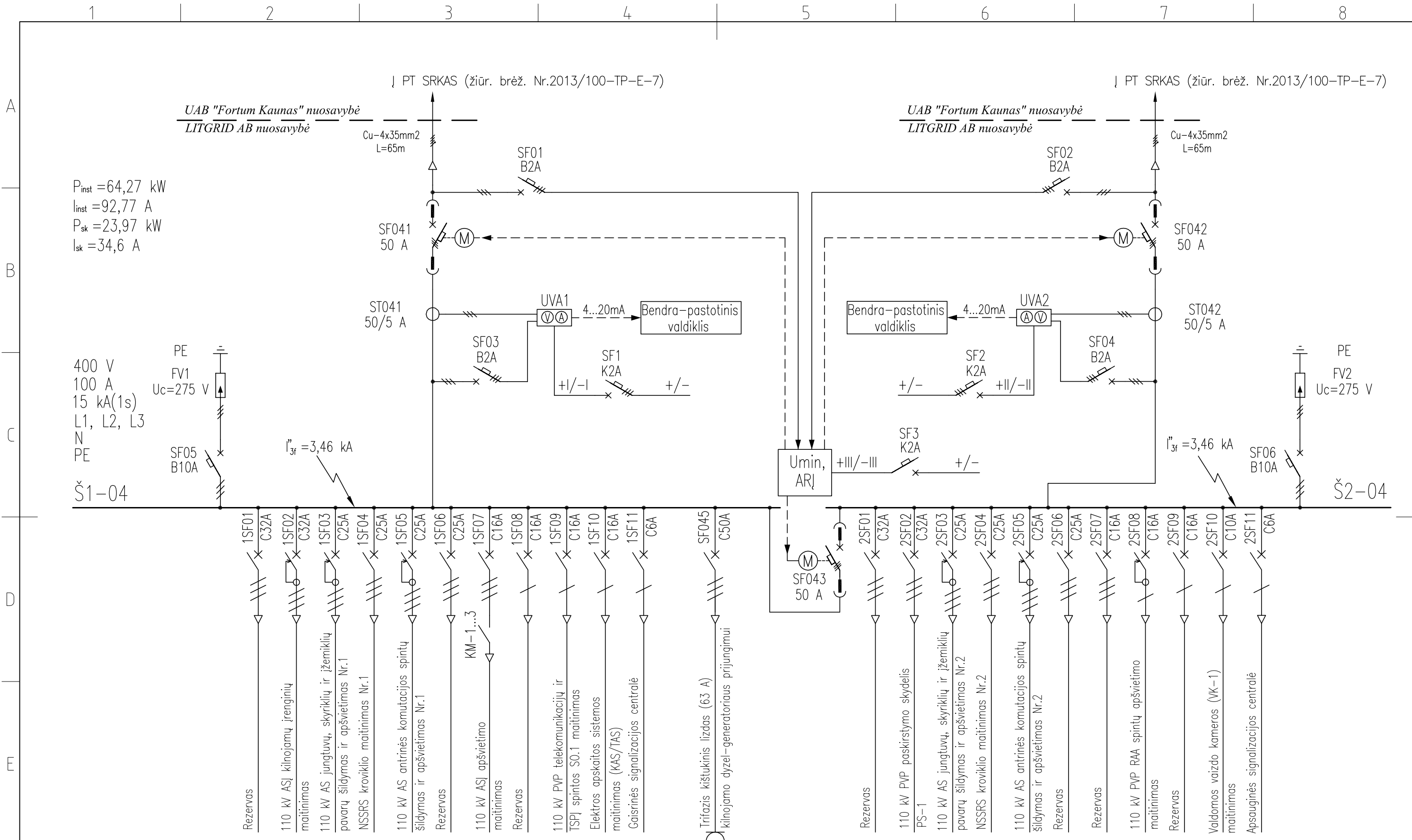
Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS					
23342	PV	V. Sučila	2015 08	110 kV AS ĮŽEMINIMO KONTŪRO PLANAS (M 1:250)		LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 08			B
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-E-5		LAPAS
						LAPŲ
						1
						1







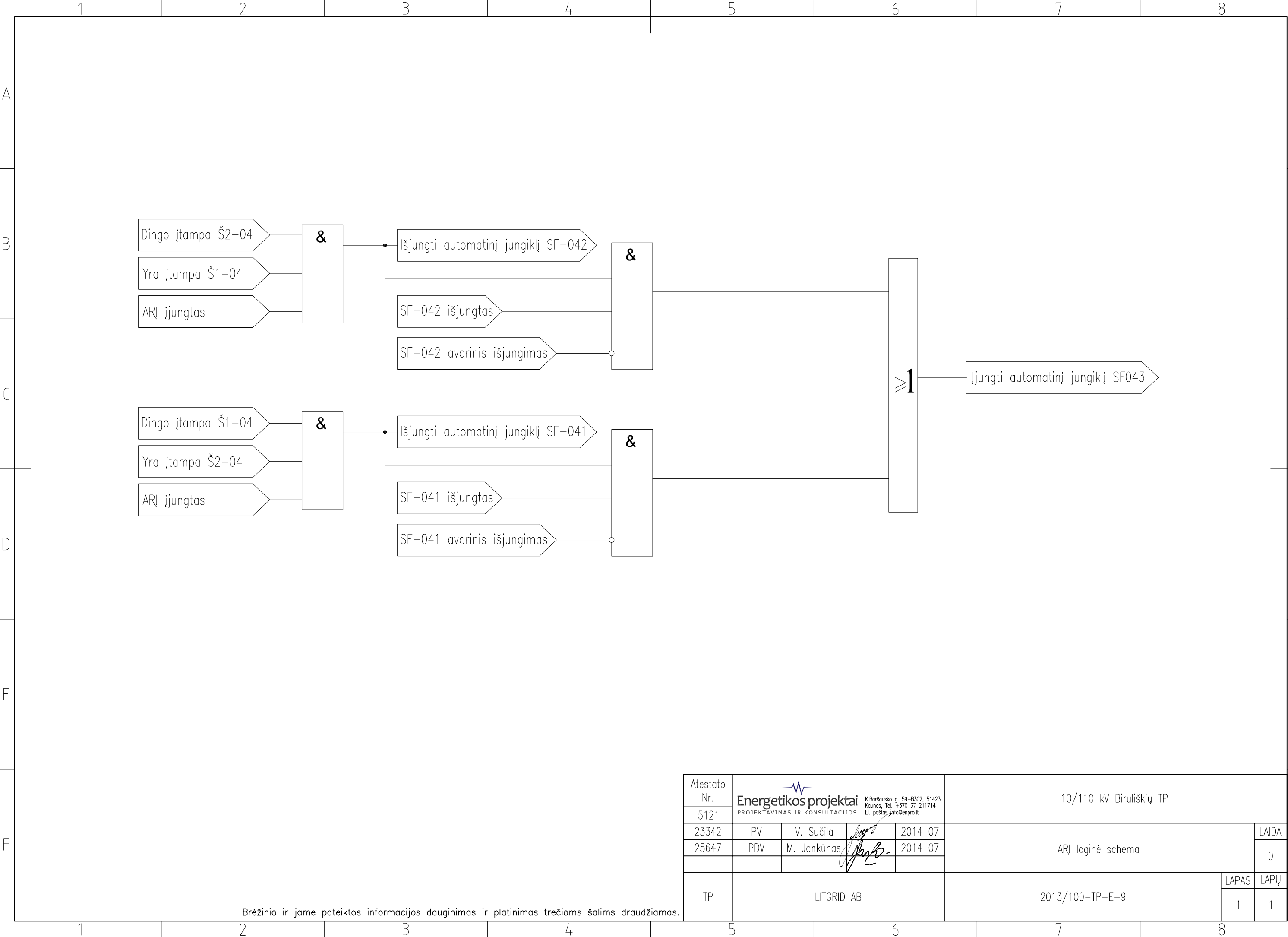



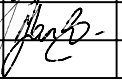
**PASTABOS:**

1. Darbo projekte turi būti patikslintos automatinių jungiklių srovės bei išlaikytas selektyvumas pagal tiekiamos įrangos technines charakteristikas.
2. Selektivitymo kreivės yra parodytos aiškinamajame rašte Nr. 2013/100-TP-E.AR.
3. Brėžinyje UVA1 ir UVA2 pažymėti daugiafunkciniai energijos matavimo keitikliai.

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

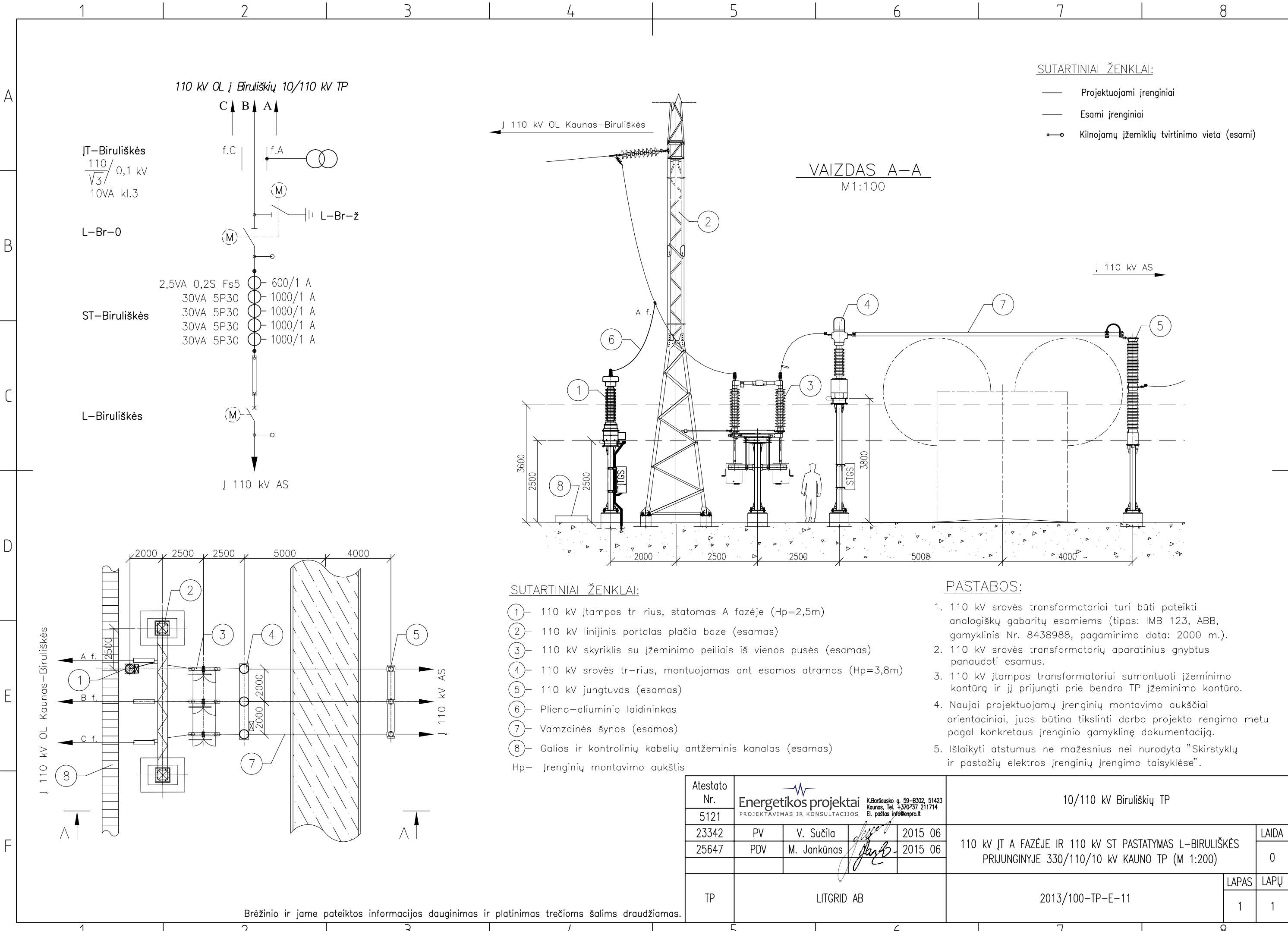
Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS					
23342	PV	V. Sučila	2014 07	KINTAMOS SROVĖS SAVŲ REIKMIŲ SKYDO SCHEMA		LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2014 07			0
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-E-8		LAPAS
						LAPŲ
				1		1



Atestato Nr.	<div>Energetikos projektai</div> <div>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>				10/110 kV Biruliškių TP			
5121								
23342	PV	V. Sučila		2014 07	ARĮ loginė schema		LAIDA	
25647	PDV	M. Jankūnas		2014 07			0	
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E-9		LAPAS	LAPŲ
							1	1







- SUTARTINIAI ŽENKLAI:
- Projektuojami įrenginiai
  - Esami įrenginiai
  - Kilnojamų įžemiklių tvirtinimo vieta (esami)

VAIZDAS A-A  
M1:100

- SUTARTINIAI ŽENKLAI:
- ① 110 kV įtampos tr-rius, statomas A fazėje (Hp=2,5m)
  - ② 110 kV linijinis portalas plačia baze (esamas)
  - ③ 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės (esamas)
  - ④ 110 kV srovės tr-rius, montuojamas ant esamos atramos (Hp=3,8m)
  - ⑤ 110 kV jungtuvas (esamas)
  - ⑥ Plieno-aluminio laidininkas
  - ⑦ Vamzdinės šynos (esamos)
  - ⑧ Galios ir kontrolinių kabelių antžeminis kanalas (esamas)
- Hp— Įrenginių montavimo aukštis

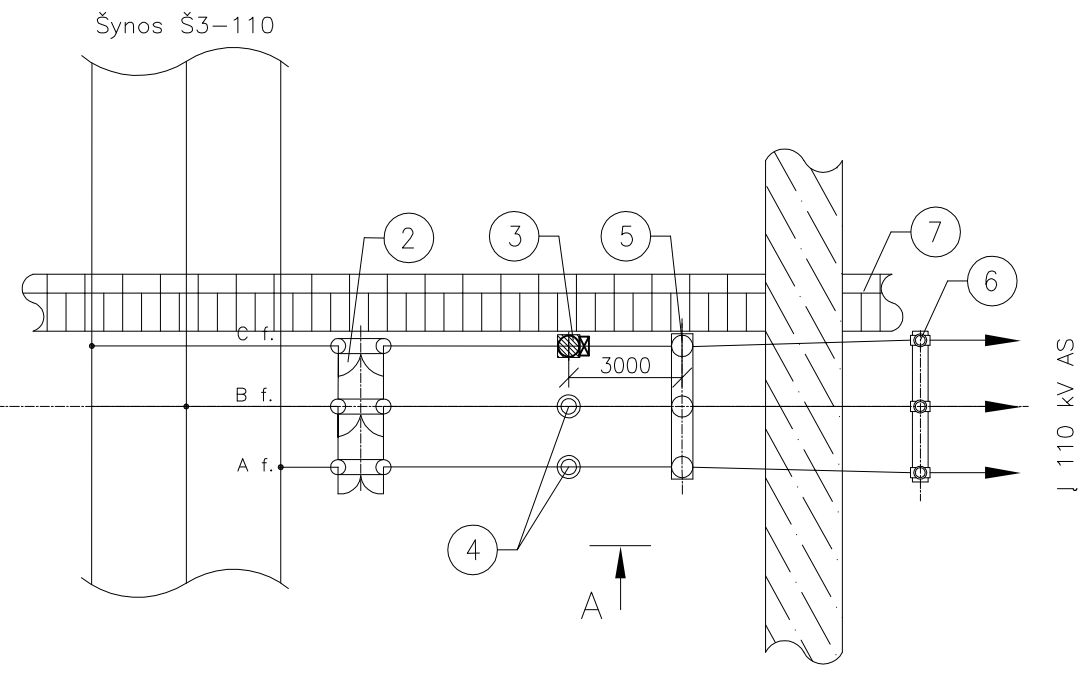
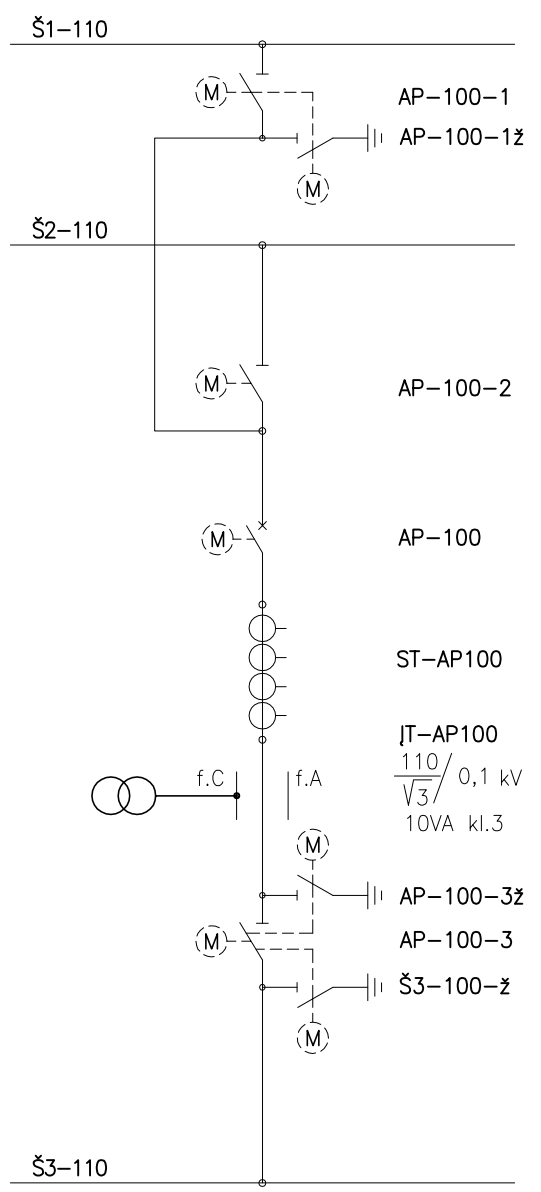
- PASTABOS:
- 110 kV srovės transformatoriai turi būti pateikti analogiškų gabaritų esamiems (tipas: IMB 123, ABB, gamyklinis Nr. 8438988, pagaminimo data: 2000 m.).
  - 110 kV srovės transformatorių aparatus gnybtus panaudoti esamus.
  - 110 kV įtampos transformatoriui sumontuoti įžeminimo kontūrą ir jį prijungti prie bendro TP įžeminimo kontūro.
  - Naujai projektuojamų įrenginių montavimo aukščiai orientaciniai, juos būtina tikslinti darbo projekto rengimo metu pagal konkretaus įrenginio gamyklinę dokumentaciją.
  - Išlaikyti atstumus ne mažesnius nei nurodyta "Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklėse".

Atestato Nr.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS				10/110 kV Biruliškių TP			
5121	K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt							
23342	PV	V. Sučila	2015 06		110 kV ĮT A FAZĖJE IR 110 kV ST PASTATYMAS L-BIRULIŠKĖS PRIJUNGINYJE 330/110/10 kV KAUNO TP (M 1:200)			LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 06					0
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E-11			LAPAS
								LAPŲ
							1	1

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

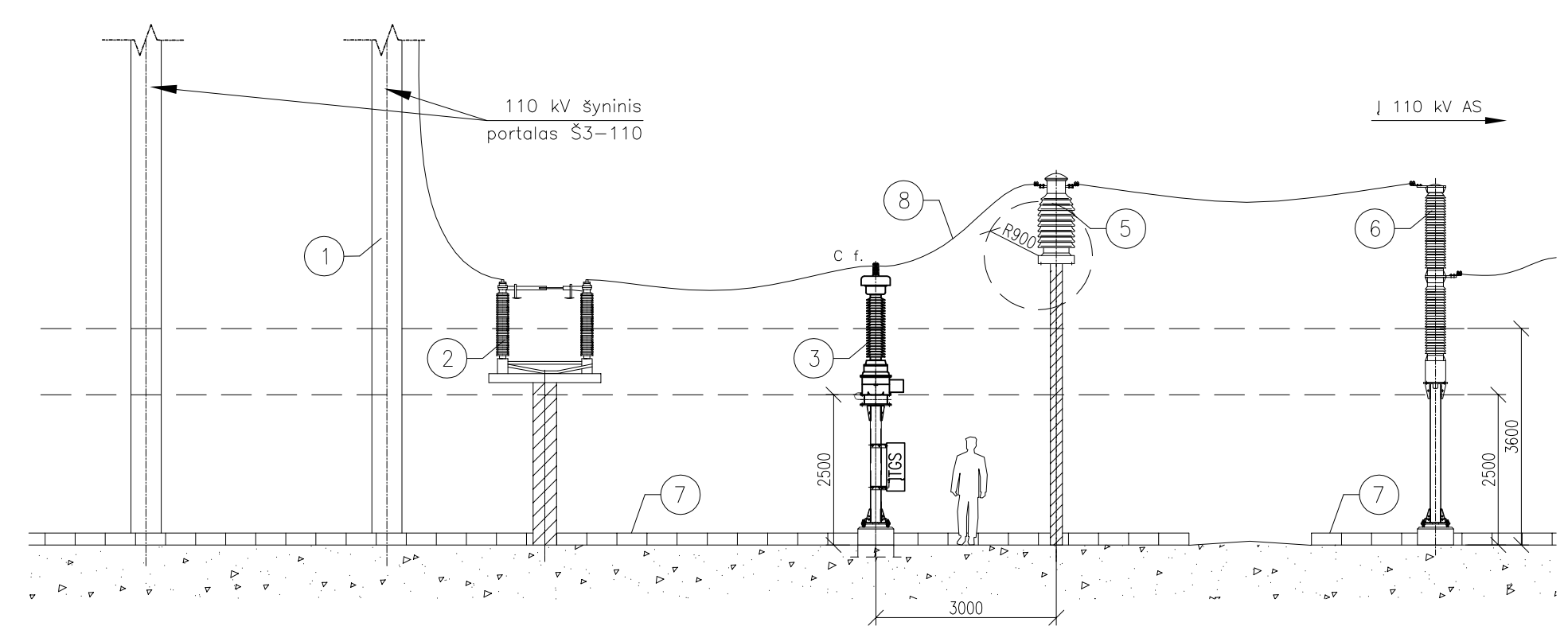


A  
B  
C  
D  
E  
F



Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

VAIZDAS A  
M1:100



SUTARTINIAI ŽENKLAI:

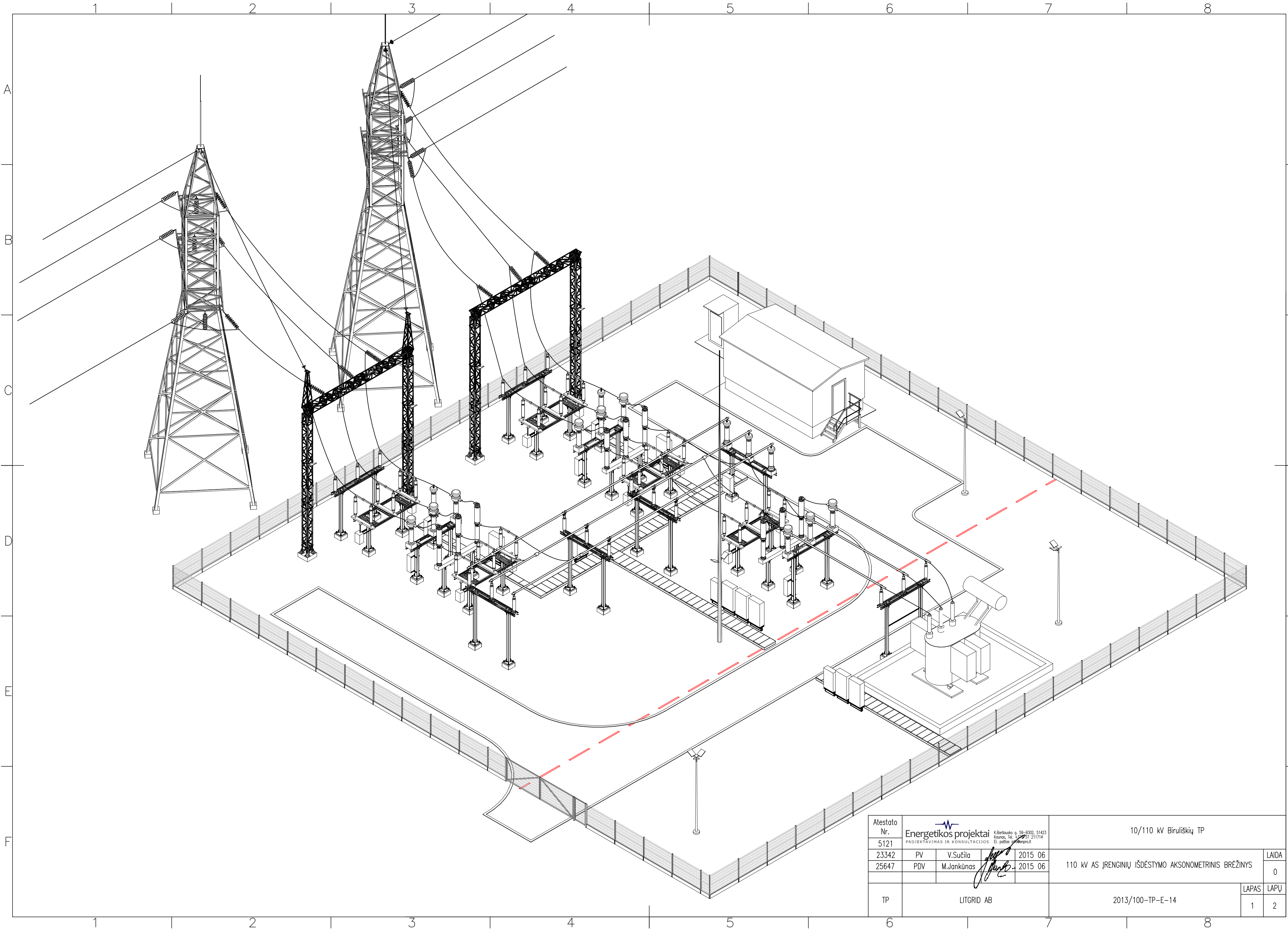
- Projektuojami įrenginiai
- Esami įrenginiai
- ① 110 kV šyninis portalas Š3-110 (esamas)
- ② 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš dviejų pusių (esamas)
- ③ 110 kV įtampos tr-rius, statomas C fazėje (Hp=2,5m)
- ④ 110 kV atraminis izoliatorius (esamas)
- ⑤ 110 kV srovės tr-rius (esamas)
- ⑥ 110 kV jungtuvas (esamas)
- ⑦ Galios ir kontrolinių kabelių antžeminis kanalas (esamas)
- ⑧ Plieno-aliuminio laidininkas
- Hp- įrenginių montavimo aukštis

PASTABOS:

- Demontuoti 110 kV atraminį izoliatorių (C fazė) su atrama, vietoj jo pastatyti 110 kV įtampos transformatorių.
- Plieno-aliuminio laidininkus 110 kV įrenginių sujungimui panaudoti esamus.
- 110 kV įtampos transformatoriui sumontuoti įžeminimo kontūrą ir jį prijungti prie bendro TP įžeminimo kontūro.
- Naujai projektuojamų įrenginių montavimo aukščiai orientaciniai, juos būtina tikslinti darbo projekto rengimo metu pagal konkretaus įrenginio gamylinę dokumentaciją.
- Išlaikyti atstumus ne mažesnius nei nurodyta "Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklėse".

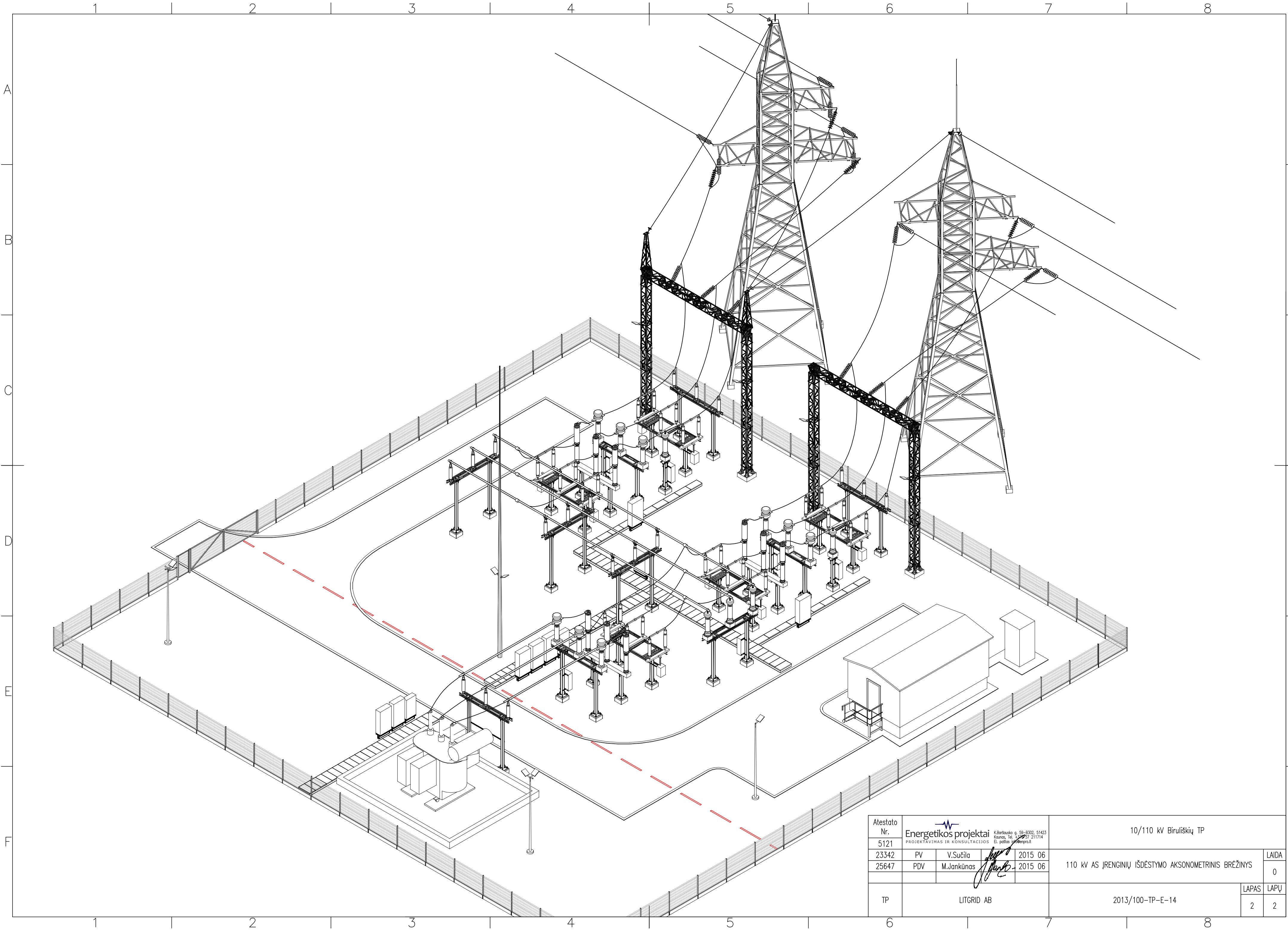
Atestato Nr.	Energetikos projektai				10/110 kV Biruliškių TP			
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS							
23342	PV	V. Sučila	2015 06		110 kV ĮTAMPOS TRANSFORMATORIAUS PASTATYMAS C FAZĖJE AP-100 PRIJUNGINYJE 330/110/10 kV KRUONIO HAE TP (M 1:200)			LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 06					0
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E-13			LAPAS
								LAPŲ
							1	1


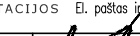



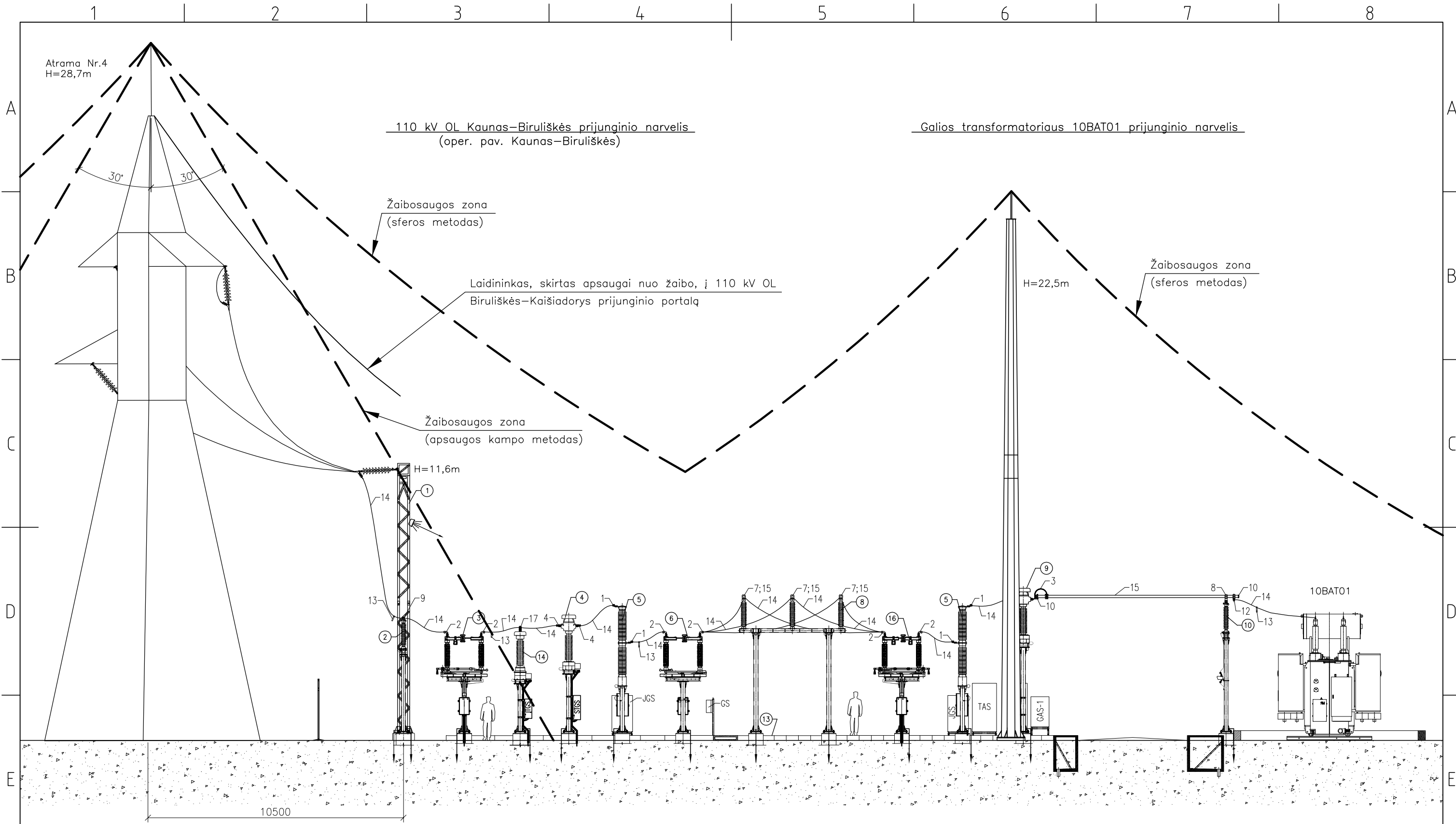


Atestato Nr. 5121		Energetikos projektai		10/110 kV Biruliškių TP	
23342		PV	V.Sučila	2015 06	LAIDA
25647		PDV	M.Jankūnas	2015 06	0
TP		LITGRID AB		110 kV AS ĮRENGINIŲ IŠDĖSTYMO AKSONOMETRINIS BRĖŽINYS	LAPAS
				2013/100-TP-E-14	LAPŲ
					1 2






Atestato Nr.	<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div><small>K.Barbosausko g. 59-8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas: info@epj.lt</small></div>				10/110 kV Biruliškių TP					
5121										
23342	PV	V.Sučila		2015 06	110 kV AS ĮRENGINIŲ IŠDĖSTYMO AKSONOMETRINIS BRĖŽINYS				LAIDA	
25647	PDV	M.Jankūnas		2015 06					0	
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E-14				LAPAS	LAPŲ
									2	2



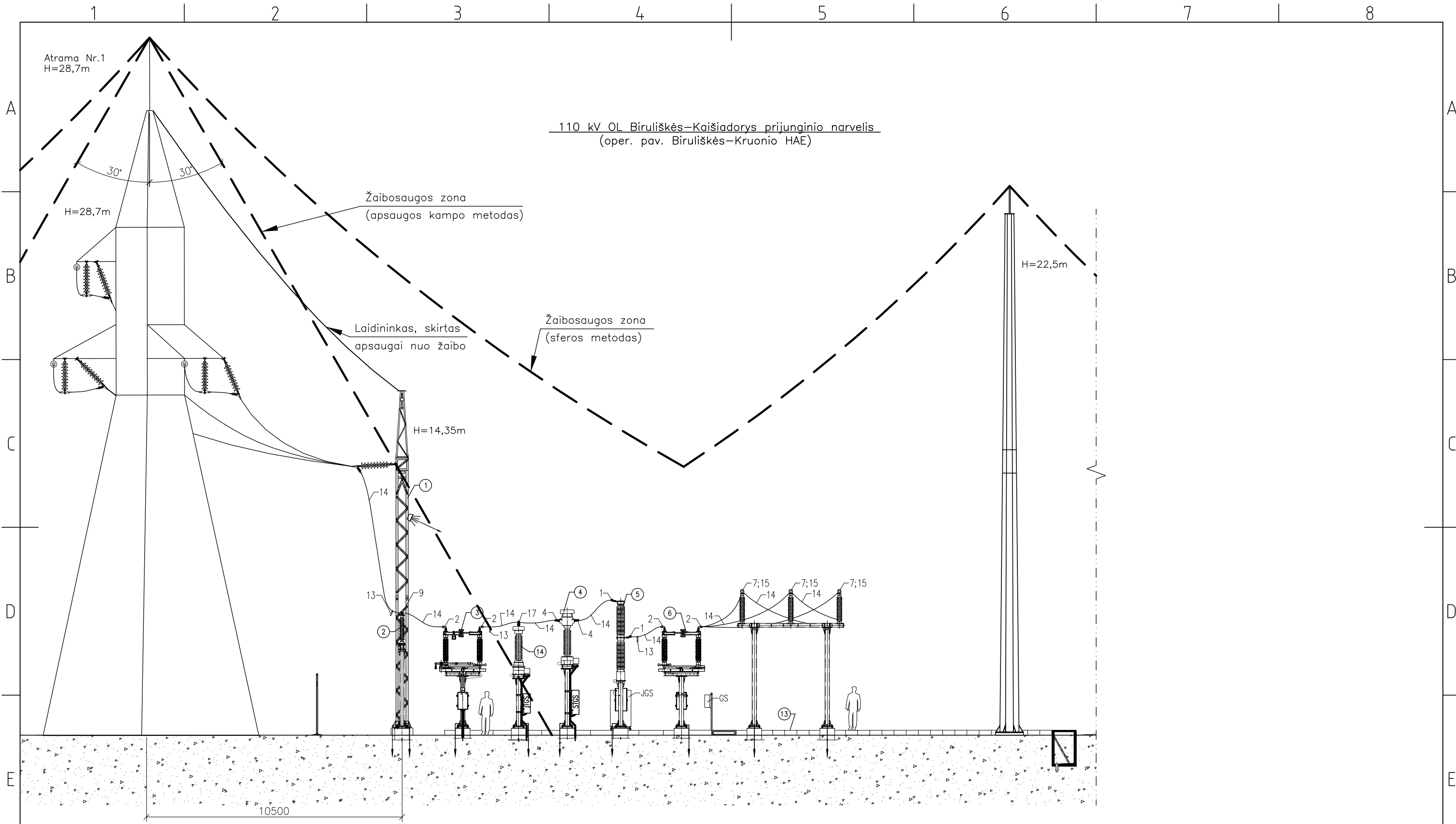
**PASTABOS:**

1. Žaibosaugos zonos (hx) yra parodytos brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-2.
2. Žaibo ėmiklių išdėstymas sferos metodu laikomas tinkamu tada, kai nė vienas statinio taškas nesiliečia su r spindulio sfera, besisukančia ant statinio ir aplinkui jį visomis įmanomomis kryptimis, t.y. sfera turi liesti tik žaibo ėmiklių sistemą ("Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo". STR 2.01.06:2009)

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

Atestato Nr. 5121		<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59-8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas: info@enpro.lt</div>		10/110 kV Biruliškių TP			
23342	PV	V. Sučila	2015 09	110 kV AS ŽAIBOSAUGA (M 1:150)		LAIDA	
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 09			A	
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-E-15		LAPAS	LAPŲ
						1	3



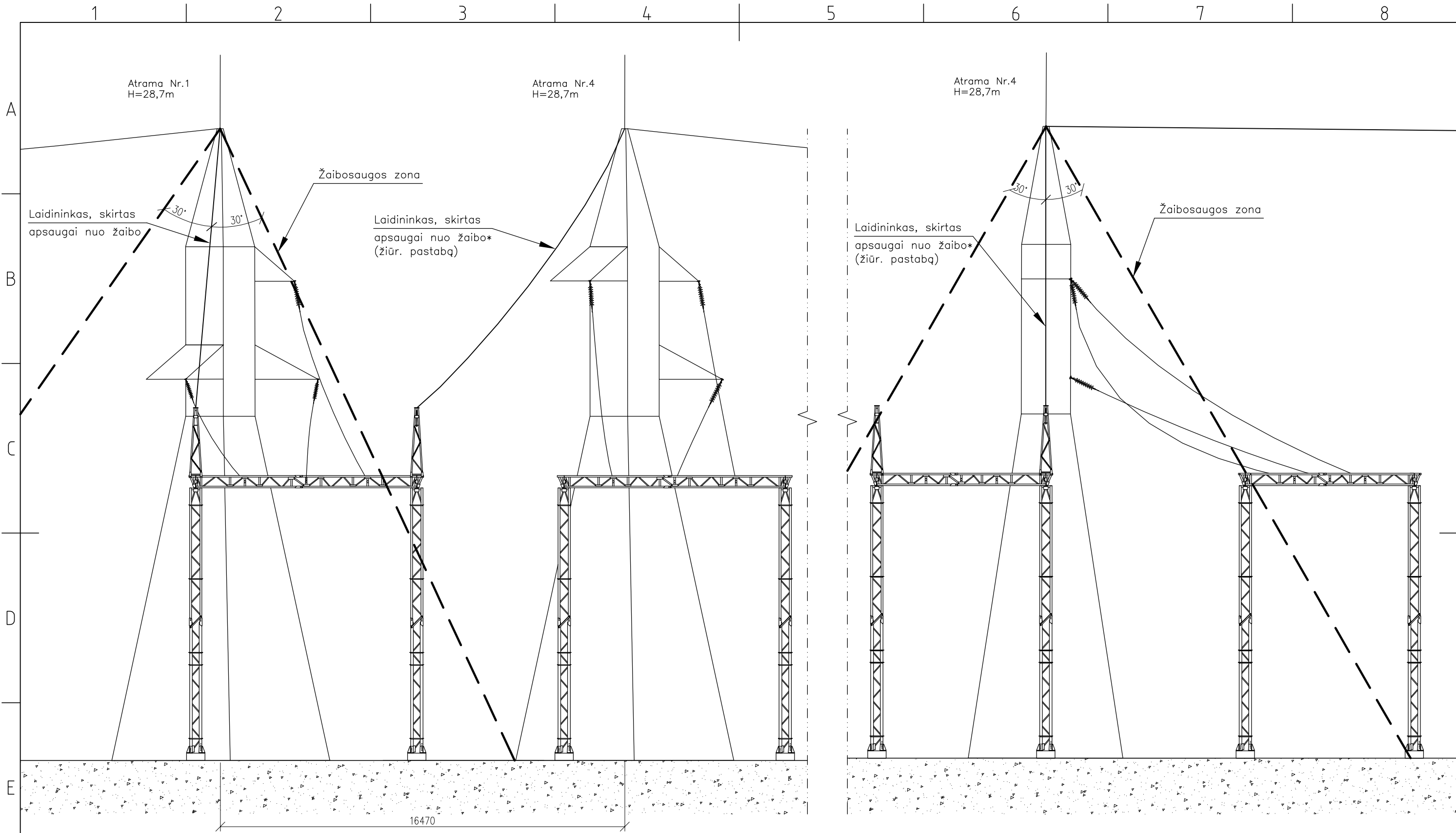


PASTABOS:

1. Žaibosaugos zonos (hx) yra parodytos brėžinyje Nr. 2013/100-TP-E-2.
2. Žaibo ėmiklių išdėstymas sferos metodu laikomas tinkamu tada, kai nė vienas statinio taškas nesiliečia su r spindulio sfera, besisukančia ant statinio ir aplinkui jį visomis įmanomomis kryptimis, t.y. sfera turi liesti tik žaibo ėmiklių sistemą ("Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo". STR 2.01.06:2009)

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.




Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS					
23342	PV	V. Sučila	2015 09	110 kV AS ŽAIBOSAUGA (M 1:150)		LAIDA
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 09			A
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-E-15		LAPAS
				2	3	LAPŲ



**PASTABOS:**

1. Žvaigždute pažymėtas tas pats laidininkas, tik skirtingose projekcijose.

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.

Atestato Nr.	<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>				10/110 kV Biruliškių TP				
5121									
23342	PV	V. Sučila		2015 09	110 kV AS ŽAIBOSAUGA (M 1:150)			LAIDA	
25647	PDV	M. Jankūnas		2015 09				A	
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-E-15			LAPAS	LAPŲ
								3	3