

STATINIO PROJEKTO  
PAVADINIMAS:

KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO – 110 KV TP  
SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ)  
PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI  
TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ –  
110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI  
INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B,  
REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.

STATYTOJAS:

LITGRID, AB

UŽSAKOVAS:

UAB "PAKTRANSA"

STATINIO PROJEKTO NUMERIS:

GP25017.01

STATINIO PROJEKTO ETAPAS:

PROJEKTINIAI PASIŪLYMAI

STATYBOS RŪŠIS:

REKONSTRAVIMAS

STATINIO PAVADINIMAS:

110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI

STATINIO ADRESAS:

ŠIAULIŲ M., UKMERGĖS G. 88 B

STATINIO KATEGORIJA:

YPATINGASIS STATINYS

STATINIO PASKIRTIS:

ELEKTROS TINKLAI - KITI STATINIAI (PAMATAI)

STATINIO PROJEKTO DALIS:

ELEKTROTECHNIKA

BYLOS ŽYMUO:

E-01

BYLOS LAIDOS ŽYMUO:

0

BYLOS IŠLEIDIMO DATA:

2026-03


<b>Pareigos</b>	<b>V. Pavardė</b>	<b>Atest. Nr.</b>	<b>Parašas</b>
Direktorius	V. DAUNORIUS		
Projekto vadovas	A. MURAUŠKAS	50676	
Projekto dalies vadovas	A. MURAUŠKAS	31688	
Projekto vadovo asistentas	A. MURAUŠKAS		

## BYLOS (SEGTUVO) SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

### 1. STATINIO PROJEKTO DALIES BYLŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Laida	Bylos (segtuvo) pavadinimas	Pastabos
1.	E-01	0	ELEKTROTECHNIKA	

### 2. STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGTUVO) DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos	
Tekstiniai dokumentai						
1.	GP25017.01-01-PP-E-01.BSZ	2	0	Bylos (segtuvų) sudėties žiniaraštis		
2.	GP25017.01-01-PP-E-01.AR	33	0	Aiškinamasis raštas		
Grafiniai dokumentai						
1.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-01	2	0	Principinė schema		
2.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-02	2	0	110kV ASĮ lauko planas M1:200		
3.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-03	1	0	110kV ASĮ įžeminimo planas M1:200		
4.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-04	1	0	110kV ASĮ apšvietimo planas M1:200		
5.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-05	1	0	Pjūvis 1-1 per L-Šiauliai-2 narvelį M1:100		
6.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-06	1	0	Pjūvis 2-2 per L-Meldynas narvelį M1:100		
7.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-07	1	0	Pjūvis 3-3 per šynas M1:100		
8.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-08	1	0	Esamo valdymo pulto planas M1:100		
9.	GP25017.01-01-PP-E-01.B-09	1	0	Aksonometriniai įrenginių vaizdai		
Pridedamieji dokumentai						
0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU				
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMU PRIEZASTIS (JEI TAIKOMA)				
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS				
		KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.				
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS				
		110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI				
50676	PV	A. MURAUSKAS				
31688	PDV	A. MURAUSKAS				
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ				
				DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA	
				BYLOS (SEGTUVO) SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	0	
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANSA"			DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
				GP25017.01-01-PP-E-01.BSZ	1	2

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Dokumento žymuo</b>	<b>Lapų sk.</b>	<b>Laida</b>	<b>Dokumento pavadinimas</b>	<b>Pastabos</b>
1.	Priedas Nr.1	2	0	Įžeminimo kontūro protokolas	
2.	Priedas Nr.2	4	0	ASĮ apšvietimo skaičiavimo ataskaita	

<b>DOKUMENTO ŽYMUO</b>	<b>LAPAS</b>	<b>LAPŲ</b>	<b>LAIDA</b>
GP25017.01-01-PP-E-01.BSZ	2	2	0



Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
5.	Nr. I-1120	1995 m. gruodžio 12 d. Teritorijų planavimo įstatymas Nr. I-1120 (Žin., 1995, Nr. 107-2391) su vėlesniais pakeitimais	
6.	Nr. VIII-787	1998 m. birželio 16 d. Atliekų tvarkymo įstatymas Nr. VIII-787 (Žin., 1998, Nr. 61-1726) su vėlesniais pakeitimais	
7.	Nr. IX-2135	2004 m. balandžio 15 d. Elektroninių ryšių įstatymas Nr. IX-2135 (Žin., 2004, Nr. 69-2382) su vėlesniais pakeitimais	
8.	Nr. IX-884	2022 m. gegužės 16 d. Energetikos įstatymas Nr. IX-884 (Žin., 2002, Nr. 56-2224) su vėlesniais pakeitimais	
9.	Nr. VIII-1881	2000 m. liepos 20 d. Elektros energetikos įstatymas Nr. VIII-1881 (Žin., 2000, Nr. 66-1984) su vėlesniais pakeitimais	
10.	Nr. XI-1375	2011 m. gegužės 12 d. Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas Nr. XI-1375 (Žin., 2011, Nr. 62-2936) su vėlesniais pakeitimais	
11.	Nr. XIII-2166	2019 m. birželio 6 d. Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas Nr. XIII-2166 (TAR, 2019, Nr. 9862) su vėlesniais pakeitimais	
12.	Nr. VIII-1864	2000 m. liepos 18 d. Civilinio kodekso patvirtinimo, įsigaliojimo ir įgyvendinimo įstatymas Nr. VIII-1864 (Žin. 2000, Nr. 74-2262) su vėlesniais pakeitimais	
13.	Nr. IX-1672	2003 m. liepos 1 d. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas Nr. IX-1672 (Žin., 2003, Nr. 70-3170) su vėlesniais pakeitimais	
<b>Organizaciniai tvarkomieji statybos techniniai reglamentai:</b>			
14.	STR 1.01.04: 2015	Statybos produktų, neturinčių darnųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas	
15.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas	
16.	STR 1.01.02:2016	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	
17.	STR 1.04.02:2011	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai	
18.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys	
19.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	
20.	STR 1.05.01:2017	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Nebaigto statinio registravimas ir perleidimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotų statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	
21.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	
22.	STR 1.07.03:2017	Statinių techninės ir naudojimo priežiūros tvarka. Naujų nekilnojamojo turto kadastro objektų formavimo tvarka	
23.	STR 1.12.06: 2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė	
<b>Statybos techninių reikalavimų ir kiti reglamentai:</b>			
24.	STR 2.01.01(1):2005	Esminis statinio reikalavimas (toliau – ESR). Mechaninis atsparumas ir pastovumas	
25.	STR 2.01.01(3):1999	ESR. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga	
26.	STR 2.01.01(4):2008	ESR. Naudojimo sauga	
27.	STR 2.01.01(2):1999	ESR. Gaisrinė sauga	
28.	STR 2.01.01(5):2008	ESR. Apsauga nuo triukšmo	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	2	33	0

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
29.	STR 2.01.01(6):2008	ESR. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas	
30.	STR 2.01.06:2009	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo	
31.	STR 2.05.05:2005	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas	
32.	STR 2.05.04:2003	Poveikiai ir apkrovos	
33.	STR 2.05.08:2005	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos	
34.	STR 2.03.02:2005	Gamybos, pramonės ir sandėliavimo statinių sklypų tvarkymas	
35.	STR 2.06.04:2014	Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai	
36.	STR 2.07.01:2003	Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai	
37.	(ES) Nr. 305/2011	2011 m. kovo 9 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) Nr. 305/2011, kuriuo nustatomos suderintos statybos produktų rinkodaros sąlygos ir panaikinama Tarybos direktyva 89/106/EEB	
<b>Respublikos statybos normos, taisyklės ir kt.:</b>			
38.	LST 1569:2012	Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai	
39.	RSN 156-94	Statybinė klimatologija	
40.	LST 1516: 2015/1K-2021	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai	
41.	EJIT Nr. 1-22	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	
42.	Nr. 1-211	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	
43.	Nr. 1-100	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės	
44.	Nr. 1-93	Elektros tinklų apsaugos taisyklės	
45.	BGST, Nr. 64	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės	
46.	Nr. 1-338	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai	
47.	Nr. 1-116	Elektros tinklų naudojimo taisyklės	
48.	Nr. 1-52	Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės	
49.	Nr. 1-1	Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės	
50.	Nr. 1-309	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	
51.	Nr. 1-134	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	
52.	Nr. 1-303	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	
53.	Nr. 1V-978	Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklės	
54.	Nr. D1-637	Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės	
55.	Nr. 217	Atliekų tvarkymo taisyklės	
56.	Nr. A1-22/D1-34	Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai	
57.	Nr. A1-425	Kėlimo kranų priežiūros taisyklės	
58.	Nr. A1-707	Statybinių keltuvų naudojimo ir priežiūros taisyklės	
59.	Nr. 102	Darbo įrenginių naudojimo bendrieji nuostatai	
60.	Nr. A1-293/V-869	Darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai tvarkant krovinius rankomis	
61.	Nr. A1-103/V-265	Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo keliamos rizikos nuostatai	
62.	Nr. V-604	HN 33:2011 Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	3	33	0

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
63.	Nr. V-520	HN 95:2014 Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai	
64.	Nr. V-552	HN 104:2011 Gyventojų sauga nuo elektros linijų sukuriama elektromagnetinio lauko	
65.	Nr. 1-281	Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas	
<b>Užsakovo normatyviniai dokumentai</b>			
66.	2026-03-24 Nr. 26SD-1036	Gubernijos TP 60MW, EEKĮ, Paktransa, UAB prijungimui prie elektros perdavimo tinklo	

Projekto dalis parengta taip pat vadovaujantis ir kitais, lentelėje nepaminėtais, galiojančiais normatyviniais ir kitais dokumentais, reglamentuojančiais projektavimo veiklą.

### 1.3. KOMPIUTERINĖS PROGRAMOS, KURIAS NAUDOJANT PARENGTA PROJEKTO DALIS

Projekto dalis parengta naudojant licencijuotą projektavimo programinę įrangą. Projekto daliai parengti naudojamos licencijuotos projektavimo programinės įrangos sąrašas pateiktas lentelėje.

Eil. Nr.	Pavadinimas
1.	Microsoft Office
2.	Foxit Phantom PDF
3.	Autodesk AutoCAD
4.	Relux

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	4	33	0

## 2. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### 2.1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS

Projektiniai pasiūlymai, (toliau tekste Projektas, arba Statinio projektas) parengti vadovaujantis perdavimo sistemos operatoriaus LITGRID AB (toliau – PSO) išduotomis 2025-12-19 ir 2026-03-24 Pareiškėjo prašymu pakoreguotomis prijungimo sąlygomis Nr. PPVS25168 „Elektros įrenginių prijungimui prie elektros perdavimo tinklo“. Šiaulių miesto savivaldybės teritorijos bendruoju planu ir jam neprieštaraujant, nuoroda į planavimo dokumentą: <https://www.siauliai.lt/list/view/planavimo-dokumentai/244>, atliktais topografiniais ir inžineriniais geologiniais tyrimais bei galiojančiais ES ir LR įstatymais ir galiojančių teisės aktų reikalavimais.

Sprendiniai atitinka privalomųjų ir normatyvinių projekto rengimo dokumentų nuostatas bei prijungimo sąlygų reikalavimus.

Elektros energijos kaupiklio statybos ir prijungimo prie elektros perdavimo tinklo projektavimo darbai rengiami išskaidant į kelis atskirus projektus:

Statinio projekto pavadinimas	<b>Kitos paskirties inžinerinio statinio – 110 kV TP skirstyklos statiniai (kiti inžineriniai statiniai grupė) paskirties keitimo į elektros tinklų paskirtį (inžineriniai tinklai grupė) ir kitos paskirties inžinerinių statinių – 110 kV TP skirstyklos statiniai, aikštelės, tvoros (kiti inžineriniai statiniai grupė), Šiauliai, Ukmergės g. 88B, rekonstravimo projektas</b>
Statinio projekto Nr.	GP25017.01-XX
Statinio pavadinimas	110 kV skirstyklos statiniai
Statinio projekto pavadinimas	Elektros tinklų paskirties statinių: Atviro tipo 110 kV skirstykla (priklausinys 2997-0013-8075) ir 110 kV kabelių linija (priklausinys 2997-0013-8075), inžinerinių tinklų paskirties grupės, J. Basanavičiaus g. 139, Šiauliai, statybos projektas
Statinio projekto Nr.	GP25017.02-XX
Statinio pavadinimas	30/110 kV Medelyno transformatorių pastotė

Šioje byloje pateikti esamos 110 kV skirstyklos rekonstravimo ir paskirties keitimo į elektros tinklų paskirties bendrieji duomenys ir sprendiniai.

Projektiniai pasiūlymai parengti prisilaikant LR statybos įstatymo 6 straipsnio 4 punktu ir Statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 1 priedo reikalavimais, kad projekto sprendiniai nepažeidžia valstybės, visuomenės ir trečiųjų asmenų interesų. Projekto sprendiniai nepažeidžia trečiųjų asmenų turtinių teisių, kaip numatyta LR įstatymų nustatyta tvarka.

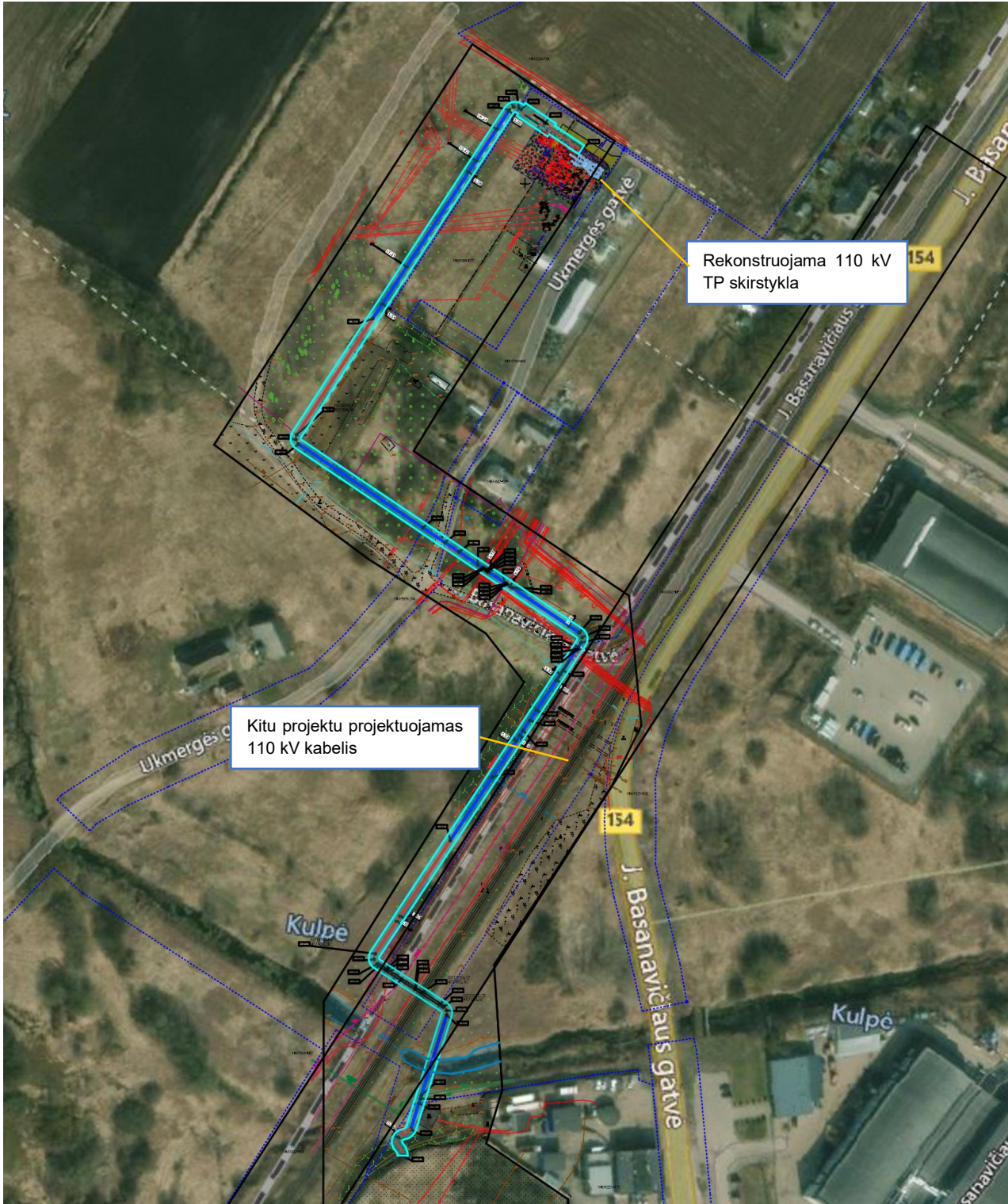
Tiekiami gaminiai turi atitikti esminius Europos normų reikalavimus ir direktyvas – turėti CE ženklumą ir / arba atitikties deklaraciją.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	5	33	0

## 2.2. STATYBOS SKLYPO APRAŠYMAS

### 2.2.1. Geografinė vieta

Statybos darbai vyks adresu Šiauliai, Ukmergės g. 88B. Informacija apie sklypą pateikta žemiau, žemės sklypas ir jo valdymas, gretimybės.



Pav. 1. Situacijos schema.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	6	33	0

### 2.2.2. Klimato sąlygos

Pagal STR 2.01.12:2024 „Statybų klimatologija“ Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos pateikiamus duomenis, esamos vietovės klimatiniai duomenys (stotis Šiauliai):



**Pav. 2. Stebėjimo punktų žemėlapis**

- vidutinė metinė oro temperatūra + 7,2°C;
- absoliutus oro temperatūros maksimumas +35,7°C;
- absoliutus oro temperatūros minimumas –36,4°C;
- santykinis oro metinis drėgnumas – 80%;
- vidutinis kritulių kiekis per metus – 610 mm;
- maksimalus paros kritulių kiekis – 64,4 mm;
- maksimalus žemės įšalo gylis (galimas 1 kartą per 10 metų) –73 cm;
- maksimalus žemės įšalo gylis (galimas 1 kartą per 50 metų) – 92 cm;
- apšalo sienelės storis (galimas kartą per 20 metų) – 7,60 mm;
- Temperatūra prie apšalo – -5 °C;
- vėjo rajonas: I-as,  $v_{ref,0}=24$  m/s 360Pa (STR 2.05.04:2003, 3 priedas, 1 lentelė).

### 2.2.3. Vėjo apkrova

Apkrova priskiriama prie kintamųjų laisvųjų poveikių. Pagal teritorinį paskirstymą, statinys yra I-ame vėjo greičio rajone, kur vėjo greičio pagrindinė atskaitinė reikšmė priimama  $v_{ref,0} = 24$  m/s.

**2 lentelė.** Vėjo greičio pagrindinės atskaitinės reikšmės  $v_{ref,0}$

Vėjo greičio rajonas	$v_{ref,0}$ m/s
I	24

**3 lentelė.** Atskaitinis vėjo slėgis  $q_{ref}$

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	7	33	0

Vėjo greičio rajonas	$q_{ref}$ , kN/m <sup>2</sup>
I	0,36



Pav. 3. Lietuvos vėjo apkrovos rajonai

#### 2.2.4. Sniego apkrova

Apkrova priskiriama prie kintamųjų laisvųjų poveikių. Pagal teritorinį paskirstymą, statinys yra I-ame sniego rajone, kur sniego  $s_k$  antžeminės apkrovos charakteristinė reikšmė  $s_k = 1,2$  kN/m<sup>2</sup>.



Pav. 4. Lietuvos sniego apkrovos rajonai

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	8	33	0

### 2.2.5. Žemės sklypas ir jo valdymas, gretimybės

Darbai vyks išnuomotame Litgrid AB sklype, kurio unikalus Nr. 4400-0295-4207 pagal sudarytą nuomos sutartį Nr. N29/04-0154 pasirašytą 2004-05-20 dieną. Statiniai esantys minėtame sklype nuosavybės teise priklauso Statytojui (Litgrid AB).

### 2.2.6. Žemės reljefas

Reljefas yra tolygiai kintantis nuo 107,83m iki 1107,4m ribose, aukštėjant šiaurės vakarų kryptimi.

### 2.2.7. Esami želdiniai

Saugotinių želdinių nėra. 110 kV skirstyklos apsaugos zonos (tvoros) ribose yra skaldos danga ir elektros perdavimo įrenginiai.

### 2.2.8. Topogeodeziniai ir geologiniai duomenys

UAB "Geogrid" atliko topografinius tyrinėjimus. Topografiniai planai suderinti ir integruoti į GIS sistemą, Nr. TIIS1-20260107000790. Koordinačių sistema – LKS 94, aukščių sistema – LAS07.

Pažymėtina, kad pagal GKTR 1:01:2020 „Topografinių objektų geodezinių matavimų atlikimo ir topografinių planų sudarymo tvarka“, topografiniame plane nėra atvaizduojami ar derinami inžinerinės infrastruktūros objektai (tinklai / komunikacijos). Inžineriniai tinklai gaunami iš TIIS sistemos. Gauti tinklai sujungiami su topografiniu planu, taip suformuojant topografinio plano ir inžinerinės infrastruktūros objektų duomenų rinkinį. Už pilnos apimties teisingą požeminių inžinerinės infrastruktūros objektų pateikimą į TIIS sistemą yra atsakingi inžinerinės infrastruktūros objektų savininkai.

UAB „Sweco Lietuva“, 2026 m. sausio mėn. atliko projektinius inžinerinius geologinius tyrimus Gubernijos TP sklype, esančiame adresu Ukmergės g. 88B, Šiaulių m. Tyrimų tikslas – nustatyti statybos aikštelės inžinerines geologines sąlygas, kad gauti gruntų inžinerinius geologinius ir geotechninius duomenis bei požeminės terpės geologinę sandarą, geologinius procesus, požeminį vandenį, taip pat projektavimui reikalingas gruntų savybes. Tyrimai pagal STR 1.04.02:2011 buvo priskirti antrai geotechninei kategorijai. Tyrimų vietų skaičius, gylis ir atstumus tarp jų techninėje užduotyje buvo nurodyti tyrimų užsakovo.

**Geomorfologiniu požiūriu** tirtas plotas priklauso paskutiniojo apledėjimo, Žemaičių – Kuršo sričiai, Rytų Žemaičių plynaukštė rajonui, Šiaulių kalvoto moreninio gūbrio mikrorajonui. Reljefo tipas – glacialinis, potipis – kraštinis moreninis kalvagūbris, gūbrys, vėlyvojo Nemuno ledynmetis, Baltijos stadija.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	9	33	0

### 3. ELEKTROTECHNIKOS SPRENDINIAI

#### 3.1. 110 KV ESAMI GUBERNIJOS TP PIRMINIAI ĮRENGINIAI

Esamoje 110 kV TP skirstykloje projektuojamas papildomas 110 kV narvelis 60 MW elektros energijos kaupimo įrenginio prijungimui.

Elektros tinklo nuosavybės ir turto eksploataavimo riba tarp LITGRID AB ir Tinklo naudotojo įrenginių yra ant viršįtampių ribotuvų, esančių prie kabelinių movų, prijungimo gnybtų. KL galinės movos, viršįtampių ribotuvai ir viršįtampių ribotuvų prijungimo gnybtai priklauso Pareiškėjui. Už riboje esančių galinių movų išvadų gnybtų kontaktų būklę atsako Pareiškėjas.

Visi projektuojami narvelio įrenginiai: jungtuvas, skyriklis, matavimo transformatorius bei šynuotė parinkti pagal vardinę srovę, dinaminio ir terminio atsparumo srovės, maksimalius galimus viršįtampius.

Prijungus projektuojamą 110 kV narvelį prie 110 kV TP skirstyklos, nėra poreikio keisti esamos pastotės įrangos. Tinklo parametrai neviršija esamų įrenginių techninių charakteristikų parametru.

Gubernijos TP 110 kV skirstykla buvo rekonstruota ~ 2011 m. Pastotė prijungta dviem 110 kV linijomis Gubernija – Šiauliai I ir Gubernija – Šiauliai II. Šių linijų faziniai laidai yra AS-95/16. Darbinė srovė – 330 A.

Šiuo metu Gubernijos TP OL prijunginių narveliuose yra sumontuoti įrenginiai ir jų parametrai:

Eil. Nr.	Įrenginys	Gamintojas/ Tipas
1.	110 kV jungtuvas	ABB LTB145D1/B
2.	110 kV kombinuotas matavimo transformatorius	Pfiffner EJOE 123
3.	110 kV skyriklis su dviem įžeminimo peiliais	ABB NSA 123/1250 D E2
4.	Viršįtampių ribotuvai	ABB Pexlim Q102-XH 123
5.	Atraminis izoliatorius	Zapel C4-550 II

Pastotės apšynavimui yra panaudotas plieno aliuminio laido srovėlaidis AS-95/16, kurio srovė yra 330 A bei vamzdinė šyna Ø100/88 mm. Pastotės AB, ESO teritorijoje sumontuoti du 25 MVA galios transformatoriai, kadangi numatytas jų pakeitimas į 40 MVA galios transformatorius, todėl srovė vertinama ~210 A. Pagal LITGRID AB išduotas prisijungimo sąlygas, naujai statomoje Medelyno TP numatoma įrengti 60 MW generacinius/vartojimo pajėgumus, kur vardinė srovė būtų ~315 A. Maksimali srovė ant Š1-110 šynų ~ 525 A.

#### 3.2. PLANUOJAMOS STATYTI 30/110 KV MEDELYNAS TP SPRENDINIAI

Planuojamą statyti 60 MW elektros energijos kaupimo įrenginį (BEKS – baterijų energijos kaupimo sistema) numatoma prijungti įrengiant 110 kV narvelį, galios transformatorių ir 30 kV skirstyklą su reikiamu kiekiu narvelių (**įrengiama atskiru projektu**). Nauja 110 kV pastotė prie Gubernijos TP prijungiama suprojektuojant 110 kV kabelį. Gubernijos TP tuo tikslu įrengiamas naujas 110 kV narvelis.

Elektros energijos kaupimo įrenginio prijungimo prie elektros perdavimo tinklo principinė schema, 5 pav.

Naujoje Gubernijos TP bus sumontuoti šie 110 kV įrenginiai:

- 110 kV jungtuvai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50 Hz;
  - Vardinė ilgalaikė srovė,  $I_r$  :  $\geq 3150$  A;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	10	33	0

- Vardinė trumpojo jungimo ( $\geq 1s$ ) atsparumo srovė :  $\geq 40$  kA;
- 110 kV skyriklis:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50Hz;
  - Vardinė ilgalaikė srovė,  $I_r$  :  $\geq 1250A$ ;
  - Vardinė trumpojo jungimo ( $\geq 1s$ ) atsparumo srovė :  $\geq 31,5kA$ ;
- 110 kV įtampos matavimo transformatoriai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50Hz;
  - Vardinė pirminės apvijos įtampa,  $U_{pr}$  :  $\geq 110$  kV/ $\sqrt{3}$ ;
- 110 kV viršįtampių ribotuvai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  :  $\geq 123$  kV;
  - Vardinis dažnis: 50Hz;
  - Linijos iškrovos klasė: 2;
  - Vardinė įtampa,  $U_r$  :  $96 \div 102$  kV;
  - Ilgalaikė maksimali įtampa,  $U_c$  :  $77 \div 82$  kV;

Lanksčiai šnuotei parenkami šie laidininkai:

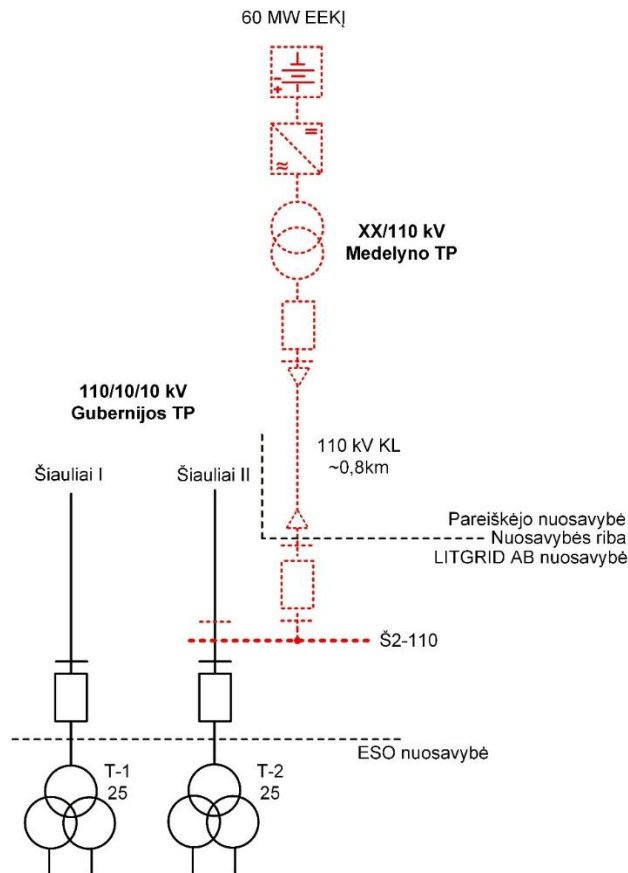
1x149-AL1/24-ST1A aliuminio-plieno laidininkas, kuris atitinka LST EN 50182 standartą.

Pagrindinės lankstaus laidininko 149-AL1/24-ST1A charakteristikos:

- Laidininko tipas: Aliuminio laidininkas sustiprintas plienu;
- Laidininko markė: Al1/ST1A;
- Laidininko diametras:  $\varnothing 17,1$ mm;
- Skerspjūvio plotas:  $173,1$ mm<sup>2</sup>;
- Laidininko masė ilgio vienetui:  $0,6008$ kg/m;
- Vardinė ilgalaikė srovė: 470A (prie aplinkos temp.  $+35^{\circ}C$ , laidininko įšilimo temp.  $+80^{\circ}C$ , vėjo greitis  $0,6$  m/s).

Elektros energijos kaupimo įrenginio prijungimo prie elektros perdavimo tinklo principinė schema:, 5 pav.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	11	33	0



**Pastaba:**  
Raudona punktyrine linija pažymėti elementai, kuriuos reikia suprojektuoti ir įrengti.

**Pav. 5. Planuojamo BEKS prijungimo prie elektros perdavimo tinklo principinė schema**

Pastotės atviros skirstyklos įrenginiai turi būti apsaugomi nuo žaibo pagal LST EN 62305 trečio lygio apsaugos nuo žaibo zonos reikalavimus.

110 kV skirstyklos įrenginių, tame tarpe ir projektuojamo 110 kV narvelio apsaugą nuo žaibo užtikrina esami žaibolaidžiai ir naujai projektuojamas 19,3 m aukščio žaibosaugos stulpas su apšvietimu. Žaibosaugos apsaugos zona 110 kV skirstyklos plane ridenant 45 m spindulio sferą parodyta brėžinyje Nr. GP25017.01-01-PP-E.BR-03.

Apsauga nuo tiesioginių žaibų ir atmosferinių viršįtampių projektuojama vadovaujantis EIT-2012 Bendrųjų taisyklių VIII skyriaus, XVIII poskyrio 294-316 p.

Įžeminimo tinklas projektuojamas vadovaujantis EIT-2012 Bendrųjų taisyklių VIII skyriaus „Elektros įrenginių įžeminimas ir apsauga nuo viršįtampių“ reikalavimais.

Kabeliai sujungiantys transformatorinės pastotės valdymo įtaisus su mikroprocesoriniais įtaisais valdymo panelėse, turi būti ekranuoti. Lygiagrečiai ekranuotų kabelių pluoštams (paklotiems tomis pačiomis trasomis) turi būti pakloti potencialą išlyginantys ir kabelių įžeminimo vietas tarpusavyje sujungiantys laidininkai. VP viduje arba lauke, nutiesti laidininkai sujungiami varžtais, jungėmis ir pan. Jungties kontaktai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir atsipalaidavimo.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	12	33	0

### 3.3. GUBERNIJOS TP REKONSTRAVIMO STATYBOS ETAPAI

Darbų eiliškumas ir etapai turi būti aprašyti vadovaujantis LITGRID AB „Prijungimo sąlygos elektros įrenginių prijungimui prie elektros perdavimo tinklo“ reikalavimais.

Gubernijos TP 110 kV narvelių pastatymui numatoma vadovaujantis principu, jog veikiantys elektros įrenginiai būtų atjungiami minimaliomis apimtimis ir terminais, reikalingais saugiai vykdyti statybos darbus.

Prieš darbų pradžią Rangovas turi būti sudaręs ir suderinęs darbų, OL atjungimo grafikus, apie darbų pradžią informavęs žemės sklypų savininkus, naudotojus, kertamus inžinerinius tinklus eksploatuojančias įstaigas.

Techniniame darbo projekte turi būti aprašytas projekto vykdymo eiliškumas ir etapai. Etapų ir jų trukmių bei darbų vykdymo eiliškumo detalizacija privalo būti ne mažesnės detalizacijos nei nurodant elektros perdavimo linijų atjungimus ar elektros energijos perdavimo per jas nutraukimus, galios transformatorių maitinimo režimai, 110 kV šynų, 110 kV komutacinių aparatų režimai. Atjungimų apimtys PSO elektros perdavimo tinklo dalies projektinių pasiūlymų, techninio darbo projekto rengimo metu derinamos su PSO.

Projektuotojas, techniniame darbo projekte sudarydamas darbų vykdymo eiliškumą vadovaujasi principu, jog veikiantys elektros įrenginiai būtų atjungiami įmanomai minimaliomis apimtimis ir terminais, bei privalo:

- išskirti darbus (įskaitant ir darbus kitose susijusiose TP), kurie atliekami be įtampos atjungimo, su įtampos atjungimu nurodant atjungimų apimtį ir trukmę;
- įvertinti atjungimų poreikius dėl naujų įrenginių statybos ir prijungimo prie PT ir su tuo susijusius pakeitimus kitose TP, taip pat poreikius dėl testavimo darbų su dispečerinio valdymo sistema;
- RAA nuostatų keitimui esamuose įrenginiuose, maksimalus galimas vieno prijunginio atjungimas yra iki 3 k. d.
- Gubernijos TP naujų įrenginių vietos turi būti parinktos taip, kad jų statybos montavimo laikotarpiui nebūtų reikalingi veikiančių PT dalies įrenginių atjungimai t. y. naujų įrenginių statybos, montavimo ir derinimo darbai turi vykti be veikiančių elektros įrenginių atjungimų. Sąlygų įgyvendinimui numatomas tik Gubernijos T-2 atjungimas ir/ar linijos Šiauliai – Gubernija 2 atjungimas ir tik dėl naujai pastatytų ir parengtų įjungti į darbą įrenginių fizinio prišynavimo bei įjungimo, tame tarpe ir galutinio RAA išbandymo darbams;
- esamo Gubernijos TP galios transformatoriaus T-2 ir/arba 110 kV linijos Šiauliai – Gubernija 2 atjungimo periodas metuose priklausys nuo AB ESO galimybių (tikėtina, kad po AB ESO galios transformatorių galios keitimo projekto, tokia galimybė bus tik šiltuoju metų periodu). Suminė tokio atjungimo trukmė projekto įgyvendinimui neturi viršyti 12 k. d., nebent darbai būtų vykdomi prisiderinus prie AB ESO darbų grafiko.

Techniniame darbo projekte nurodyti:

- PT dalies darbų vykdymo rangovas atsakingas už objekto rekonstrukcijos darbų-atjungimo grafiko parengimą bei suderinimą su AB ESO Dispečerinio valdymo departamento Režimų planavimo skyriumi (derina dalį, susijusią su skirstomojo tinklo elektros įrenginių darbo režimais – 110 kV galios transformatoriai, 35 kV ir žemesnės įtampos elektros perdavimo linijos ir kt.) ir PSO. Rangovas siunčia darbų-atjungimų grafiką AB ESO suderinimui, tik su PSO viza. Detalus rekonstrukcijos darbų-atjungimo grafikas turi būti pateiktas suderinimui ne vėliau kaip 90 k. d. iki rangos darbų pradžios objekte. Darbų-atjungimų grafiką rangovas turi atnaujinti ir iš naujo atlikti visus suderinimus pasikeitus darbų eigai ir/arba jų atlikimo terminams daugiau nei per 1 mėn. Tipinė darbų-atjungimų grafiko forma-pavyzdys pateikiama [www.litgrid.eu](http://www.litgrid.eu): Tinklo plėtra > Standartiniai techniniai reikalavimai > Atjungimų grafikų formos;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	13	33	0

- kai PSO elektros įrenginių ar OL remontui, rekonstrukcijai būtina pilnai išjungti 110 kV įtampos transformatorių pastotę, maitinančią AB ESO elektros tinklą, būtina ne vėliau kaip 20 kalendorinių dienų prieš numatomų darbų pradžią tarpusavyje suderinti objekto atjungimų grafiką. Atskiras grafikas nereikalingas jeigu darbai buvo numatyti mėnesiniame arba rekonstrukcijos atjungimų grafikuose ir nėra ribojami arba atjungiami AB ESO tinklo naudotojai;
- kai PSO perjungimų vykdymui, būtina trumpalaikiai pilnai nukrauti 110 kV įtampos transformatorių pastotę, perjungimai turi būti atliekami apkrovos minimumo metu. Atvejais kai neplaniniam TP nukrovimui reikalingas atskiros programos parengimas ir/ar STO tinklo naudotojų informavimas, AB ESO informuoja PSO apie paruošiamųjų darbų poreikį, priimtina atjungimo datą;
- rangovas privalo pateikti PSO atjungimų poreikius kitiems kalendoriniams metams tokia apimtimi ir terminais: 330 kV dalies įrenginiams - iki einamųjų metų rugpjūčio 1 d. kitiems metams, 110 kV dalies įrenginiams – iki einamųjų metų spalio 31 d. kitiems metams;
- rangovas privalo pateikti PSO atjungimų poreikius kitam kalendoriniam mėnesiui tokia apimtimi ir terminais: 330 kV dalies įrenginiams - iki einamojo mėnesio 1-os dienos kitam mėnesiui, 110 kV dalies įrenginiams – iki einamojo mėnesio 5-os darbo dienos kitam mėnesiui;
- bet koks neplaninio atjungimo (t. y. atjungimai, neatitinkantys patvirtinto rekonstrukcijos darbų-atjungimų grafiko datų, arba atjungimai kurie nebuvo numatyti rekonstrukcijos darbų-atjungimų grafike, arba Rangovas nebuvo pateikęs PSO informacijos pagal šio skyriaus 3.4. ir 3.5. punktų reikalavimus), PSO laiko nesuderinimas ar elektros įrenginių atjungimo nesuteikimas prašomu laiku, negali ir nebus laikomas projekto vykdymo trikdžiu dėl PSO kaltės. Tokie neplaniniai atjungimai neturės prioriteto vykdant kitus PSO metiniame ir mėnesiniame grafike numatytus darbus;
- organizuojant darbus 110-400 kV oro linijose, kai reikia atjungti, įžeminti kertamąsias 0,4-35 kV oro linijas, PSO darbus vykdantys darbuotojai (rangovas) sudaro darbų vykdymo grafiką, kurį prieš 20 kalendorinių dienų iki darbų pradžios pateikia PSO ir AB ESO atsakingiems asmenims derinimui excel formate. Grafiko suderinimas atliekamas ne vėliau kaip prieš 20 kalendorinių dienų iki darbų pradžios. 0,4-35 kV kertamųjų OL atjungimo grafiko forma pateikiama [www.litgrid.eu](http://www.litgrid.eu): Tinklo plėtra > Standartiniai techniniai reikalavimai > Atjungimų grafikų formos;
- AB ESO operatyviniai darbuotojai gavę iš PSO suderintą, patvirtintą kertamųjų linijų grafiką derina su tinklų naudotojais (jeigu reikia) atjungimo laiką;
- aplinkos temperatūrai nukritus nuo -5°C iki -10°C vykdyti tik tuos elektros tinklo įrenginių darbus, kurių metu elektros energijos tiekimas klientams nutraukiamas ne ilgiau kaip 5 valandoms;
- aplinkos temperatūrai nukritus žemiau -10°C, nevykdyti jokių elektros tinklo įrenginių darbų, kurių metu nutraukiamas elektros energijos tiekimas klientams;
- nuo lapkričio 1 d. iki vasario 28 d. imtinai visi elektros tinklo įrenginių darbai, kurių metu yra nutraukiamas elektros energijos tiekimas klientams, turi būti planuojami/vykdomi taip, jog elektros energijos nutraukimas būtų ne ilgesnis nei 6 valandos (išskyrus tais atvejais kurie įvardinti 3.9. ir 3.10. punktuose).
- PSO rangovams vykdant darbus PSO elektros OL, kertamųjų 0,4-35 kV oro linijų įžeminimą gali atlikti:
  - AB ESO rangovai, turintys leidimą vykdyti darbus STO įrenginiuose;
  - AB ESO operatyviniai darbuotojai;
  - PSO rangovai, turintys leidimą vykdyti operatyvinius perjungimus AB ESO įrenginiuose (leidimą išduoda STO);
- PSO rangovams vykdant darbus PSO elektros OL, kertamųjų 0,4-35 kV oro linijų laidų

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	14	33	0

nuėmimą, uždėjimą gali atlikti:

- PSO rangovai, turintys leidimą vykdyti darbus AB ESO elektros įrenginiuose (leidimą išduoda AB ESO);
- AB ESO rangovai, turintys leidimą vykdyti darbus AB ESO įrenginiuose;
- AB ESO operatyviniai darbuotojai.

• Rekonstruotų ar naujai sumontuotų įrenginių įjungimas galimas tik pagal patvirtintą vienkartinę įjungimo programą, dalyvaujant rangovo bei PSO atstovams. Įjungimo programą rengia ir su PSO bei kitomis suinteresuotomis šalimis, derina rangovas. Naujo linijinio narvelio įjungimas bandomajai eksploatacijai galimas tik kartu su Pareiškėjo dalies įrenginių įjungimu (dėl RAA išbandymo darbo srovėmis).

Techninio darbo projekto dalį, susijusią su projekto vykdymo eiliškumu ir etapais suderinti raštu su AB ESO Dispečerinio valdymo departamento Režimų planavimo skyriumi (derina dalį, susijusią su STO 110 kV galios transformatorių, kitų skirstomojo tinklo įrenginių darbo režimais esamose pastotėse). Projektuotojas derinimo su AB ESO procesą gali pradėti tik kai bus PSO suderinimas.

Projekto įgyvendinimui būtinų PT dalies įrenginių atjungimų apimčių ir datų suderinimai su PSO privalo būti atliekami tokia tvarka:

• ne vėliau kaip iki techninio darbo projekto užbaigimo, Pareiškėjui suderinti su PSO projekto įgyvendinimui reikalingas PT dalies įrenginių atjungimų datas. Suderintos atjungimų apimtys ir datos bus neatskiriama elektros įrenginių prijungimo prie elektros perdavimo tinklo paslaugos sutarties dalis. Sutarties laikotarpis ir/ar papildomos sąlygos galės būti nustatyti tik esant suderintiems PT dalies įrenginių atjungimų laikotarpiams. Jeigu sutarties pasirašymo metu prieš tai suderintų atjungimų laikotarpiai yra nebeaktualūs arba Pareiškėjas juos nori pakeisti, jis privalo juos susiderinti su PSO iš naujo prieš pasirašant sutartį. Atjungimų dokumento forma-pavyzdys pateikiama [www.litgrid.eu](http://www.litgrid.eu): Tinklo plėtra > Standartiniai techniniai reikalavimai > Atjungimų grafikų formos;

• Pareiškėjas arba rangovas (priklausomai nuo projekto įgyvendinimo stadijos) privalo pateikti PSO atjungimų poreikius kitiems kalendoriniams metams tokia apimtimi ir terminais: 330 kV dalies įrenginiams - iki einamųjų metų rugpjūčio 1 d. kitiems metams, 110 kV dalies įrenginiams – iki einamųjų metų spalio 31 d. kitiems metams. PSO atlieka derinimą ir apie rezultatą informuoja informacijos teikėją ne vėliau kaip iki einamųjų metų gruodžio 20 d. Nepateikus šios informacijos PSO laiku ir jos nesuderinus, atjungimai nebus įtraukti į metinį atjungimų grafiką, o tokių atjungimų suteikimas metų eigoje dažnu atveju bus negalimas dėl jau kitų suplanuotų atjungimų užtikrinant tinklo darbo bei vartotojų maitinimo patikimumą;

• rangovas privalo pateikti PSO atjungimų poreikius kitam kalendoriniam mėnesiui tokia apimtimi ir terminais: 330 kV dalies įrenginiams - iki einamojo mėnesio 1-os dienos kitam mėnesiui, 110 kV dalies įrenginiams – iki einamojo mėnesio 5-os darbo dienos kitam mėnesiui. PSO atlieka derinimą ir apie rezultatą informuoja informacijos teikėją ne vėliau kaip iki einamojo mėnesio 25-os d. Nepateikus šios informacijos PSO laiku ir jos nesuderinus, atjungimai nebus įtraukti į mėnesio atjungimų grafiką, o tokių atjungimų suteikimas mėnesio eigoje dažnu atveju bus negalimas dėl jau kitų suplanuotų atjungimų užtikrinant tinklo darbo bei vartotojų maitinimo patikimumą;

• rangovas yra atsakingas už objekto rekonstrukcijos darbų-atjungimo grafiko parengimą bei suderinimą su AB ESO Dispečerinio valdymo departamento Režimų planavimo skyriumi (derinimas atliekamas tik tuo atveju, jei projekto įgyvendinimo metu bus įtakojami skirstomojo tinklo elektros įrenginių darbo režimai – 110kV galios transformatoriai, 35kV ir žemesnės įtampos elektros perdavimo linijos ir kt.) ir PSO. Rangovas siunčia darbų-atjungimų grafiką AB ESO suderinimui, tik su PSO viza. Detalus

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	15	33	0

rekonstrukcijos darbų-atjungimo grafikas turi būti pateiktas suderinimui ne vėliau kaip 90 k. d. iki rangos darbų pradžios objekte. Darbų-atjungimų grafiką rangovas turi atnaujinti ir iš naujo atlikti visus suderinimus pasikeitus darbų eigai ir/arba jų atlikimo terminams daugiau nei per 1 mėn. Tipinė darbų-atjungimų grafiko forma-pavyzdys pateikiama [www.litgrid.eu](http://www.litgrid.eu): Tinklo plėtra > Standartiniai techniniai reikalavimai > Atjungimų grafikų formos.

#### **PASTABOS:**

Atkreipiame dėmesį, kad skirstomojo tinklo operatoriui AB ESO yra išduotos projektavimo sąlygos 24SD-1975 dėl Gubernijos TP galios transformatorių T-1 ir T-2 keitimo iš 25 MVA į 40 MVA. AB ESO darbų įgyvendinimo periodų ar grafiko PSO šių sąlygų išdavimo metu neturi, tačiau Pareiškėjo įrenginių prijungimui reikalingi veikiančių įrenginių atjungimai negalės sutapti su AB ESO T-1 keitimu – atjungimai gali būti suteikiami anksčiau arba po AB ESO projekto užbaigimo, arba susiderinus darbus kartu su ESO T-2 keitimu.

### **3.4. GUBERNIJOS TP 110 KV SKIRSTYKLOS REKONSTRAVIMO SPRENDINIAI**

Esamoje 110/10 kV Gubernijos transformatorių pastotės 110 kV skirstykloje projektuojamas papildomas 110 kV narvelis 60 MW elektros energijos kaupimo įrenginio prijungimui, bei praplečiamas 110 kV OL Gubernija – Šiauliai II prijunginio narvelis.

Šiauliai II prijunginio narvelio praplėtimui atlaisvinama vieta perkeliant ant naujų pamatų linijinį portalą. Praplėstame narvelyje sumontuojami atraminiai izoliatoriai, skyriklis su vienu įžeminimo peiliu bei 3 kl. viršįtampių ribotuvas. Esamam skyrikliui T-102-2 su dviem įžeminimo peiliais, demontuojami įžeminimo peiliai L-ŠI-2ž bei pavara. Lygiagrečiai Gubernija – Šiauliai II prijunginio narveliui įrengiamas 110 kV narvelis 60 MW elektros energijos kaupimo įrenginio prijungimui.

Energijos kaupimo įrenginio prijungimui sumontuojami sekantys įrenginiai: skyriklis be įžeminimo peilių, jungtuvas, srovės transformatoriai ir skyriklis su įžeminimo peiliais. Įrengiamas pamatas kabelinės movos su viršįtampių ribotuvais metalo konstrukcijai. 110 kV galinė mova, viršįtampių ribotuvas bei šių įrenginių prijungimo gnybtai priklauso Pareiškėjui. EEKĮ prijungimui naujo narvelio formavimui numatoma įrengti Š1-110 bei sumontuoti naujus įtampos transformatorius.

Prijungus projektuojamus 110 kV narvelius prie skirstyklos, nėra poreikio keisti esamos pastotės įrenginių. Tinklo parametrai neviršija esamų įrenginių techninių charakteristikų parametru.

### **3.5. REKONSTRUOJAMOS 110 KV AS PIRMINIAI ĮRENGINIAI**

Išieties duomenys 110 kV pirminių įrenginių parinkimui:

- Vardinė įtampa: 110 kV;
- Didžiausia leistinoji įtampa: 123 kV;
- Vardinis dažnis: 50 Hz;
- Elektrinės galios pralaidumas išreikštas srovės dydžiu:
  - 110 kV EPOL (įvertinus esamus OL laidus, AS-150/24): 450A;
- Trumpojo jungimo parametrai pagal LITGRID AB pateiktus duomenis, bei įvertinus galimą srovės išaugimą per artimiausius 10 metų (30%) :
  - Trifazis trumpasis jungimas: 13615 A;
  - Vienfazis trumpasis jungimas: 10850 A;

Vadovaujantis aukščiau nurodytais duomenimis ir LITGRID AB standartiniais techniniais reikalavimais pirminiams TP įrenginiams bei, parenkami šių parametru įrenginiai:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	16	33	0

- 110 kV jungtuvai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50 Hz;
  - Vardinė ilgalaikė srovė,  $I_r$  :  $\geq 3150$  A;
  - Vardinė trumpojo jungimo ( $\geq 1s$ ) atsparumo srovė :  $\geq 40$  kA;
  - Techniniai parametrai preliminarūs ir tikslinami techninio darbo projekto metu;
- 110 kV skyrikliai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50 Hz;
  - Vardinė ilgalaikė srovė,  $I_r$  :  $\geq 1250$  A;
  - Vardinė trumpojo jungimo ( $\geq 1s$ ) atsparumo srovė :  $\geq 31,5$  kA;
  - Techniniai parametrai preliminarūs ir tikslinami techninio darbo projekto metu;
- 110 kV įtampos matavimo transformatoriai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50Hz;
  - Vardinė pirminės apvijos įtampa,  $U_{pr}$  :  $\geq 110$  kV/ $\sqrt{3}$ ;
  - Vardinė antrinių matavimo grandinių apvijų įtampa,  $U_{sr}$  :  $0,1$  kV/ $\sqrt{3}$ ;
  - Įtampos transformatorių antrinių grandinių tikslumo klasės, vardinės išėjimo galios ir kiti parametrai parenkami techniniame darbo projekte -PVA proj. dalyje;
  - Techniniai parametrai preliminarūs ir tikslinami techninio darbo projekto metu;
- 110 kV srovės matavimo transformatoriai:
  - Aukščiausioji įrenginio įtampa,  $U_m$  : 123-145 kV;
  - Vardinis dažnis: 50Hz;
  - Vardinė ilgalaikė terminė srovė proc. nuo  $I_{pr}$ ,  $I_{cth}$  : 150 %;
  - Vardinė trumpalaikė ( $\geq 1s$ ) terminė srovė,  $I_{th}$  :  $\geq 20$  kA;
  - Techniniai parametrai preliminarūs ir tikslinami techninio darbo projekto metu;

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.

Visi projekto dalyje numatomi įrenginiai, gaminiai ir medžiagos, jų montavimas, išbandymas, derinimas ir eksploatacija turi atitikti normatyvinių ir nuorodinių dokumentų sąrašą pateikiamiems normatyviniams ir teisiniams dokumentams. Taip pat visi projekte numatyti prietaisai, įrenginiai, elektros aparatūra, elektros skydai, kabeliai, montažinės medžiagos ir gaminiai, numatyti įrengti projektuojamame objekte turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje. Jie turi būti montuojami, išbandomi ir suderinami pagal jų gamintojų standartus arba technines sąlygas. Taip pat statybos produktas laikomas tinkamu naudoti; jeigu jis atitinka darniojo standarto ar Europos techninio liudijimo reikalavimus, o kai tokių specifikacijų nėra, – nacionalinės techninės specifikacijos, pripažintos Europos Sąjungoje, reikalavimus. Jei nėra nė vienos iš minėtų specifikacijų, – statybos produktas laikomas tinkamu naudoti, jeigu atitinka nacionalinės techninės specifikacijos reikalavimus. Statybos produktai, tinkami naudoti pagal paskirtį ir atitinkantys duotųjų techninių specifikacijų reikalavimus turi būti paženklinėti CE ženklu pagal ES reglamentų (ES) Nr.305-2011, (ES) Nr.765-2008 reikalavimus.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	17	33	0

#### 4. 110 KV AS ŠYNUOTĖS PARINKIMO SKAIČIAVIMAI

Skaičiavimai preliminarūs ir bus tikslinami techninio darbo projekto metu.

##### 4.1. LAIDININKŲ PARINKIMAS

110 kV skirstykloje numatomi kieti ir lankstūs šynolaidžiai. Kietai šynuotei parenkamas vamzdinis aliuminio lydinio laidininkas Ø100/88 mm. Pagrindinės vamzdynių laidininkų charakteristikos:

Laidininko forma	Apvalus, tuščiaviduris;
Laidininko lydinio markė	EN AW-6101B;
Grūdinimo laipsnis	T6;
Išorinis diametras	Ø100 mm;
Sienelės storis	6 mm
Skerspjūvio plotas	1772 mm <sup>2</sup> ;
Laidininko masė ilgio vienetui	4,8 kg/m;
Vardinė ilgalaikė srovė: (prie aplinkos temp. +35°C, laidininko išilimo temp. +80°C)	≥2400A (tikslus laidininko pralaidumas parenkamas TDP ir įrangos derinimo metu)

Vamzdynių laidininkų viduje numatomi antivibraciniai laidai. Vamzdiniui laidininkui, kurio išorinis diametras Ø100mm, kaip antivibracinis laidas parenkamas - 243-AL1/39-ST1A plieno aliuminio laidininkas.

Parenkamas 1x149-AL1/24-ST1A aliuminio-plieno laidininkas, kuris atitinka LST EN 50182 standartą.

Pagrindinės lankstaus laidininko 149-AL1/24-ST1A charakteristikos:

- Laidininko tipas: Aliuminio laidininkas sustiprintas plienu;
- Laidininko markė: Al1/ST1A;
- Laidininko diametras: Ø17,1 mm;
- Skerspjūvio plotas: 173,1 mm<sup>2</sup>;
- Laidininko masė ilgio vienetui: 0,6008 kg/m;

Vardinė ilgalaikė srovė: 470 A (prie aplinkos temp. +350°C, laidininko išilimo temp. +80°C, vėjo greitis 0,6 m/s) (tikslus laidininko pralaidumas parenkamas TDP ir įrangos derinimo metu).

Parinktiems laidininkams perskaičiuojamas apšalo sienelės storis.

Parametras	Lankstus laidininkas	Kietas laidininkas
Laidininko markė	149-AL1/24-ST1A	EN AW-6101B Ø100/88mm
Laido/troso skersmuo, mm	17,1	100
Vidutinis laidų arba trosų tvirtinimo aukštis (hv), m	4	6
Apšalo storis (mm), galintis susidaryti ant 10 mm skersmens laidų 10 m aukštyje, kartą per 20m	7,6	7,6
Apšalo sienelės storio pataisos koeficientai, esant kitokiam kaip 10 mm skersmens laidui Pagal ELI T 2 priedo 3 lentelę	0,92	0,6
Apšalo sienelės storio pataisos koeficientai, esant kitokiam kaip 10 m aukščiui nuo žemės paviršiaus Pagal ELI T 2 priedo 2 lentelę	0,8	0,8

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	18	33	0

Apšalo storis (mm) įvertinus aukščio ir skersmens pataisos koeficientus, galintis susidaryti, kartą per 20 metų	5,6	3,6
---	-----	-----

#### 4.2. LAIDININKŲ PATIKRINIMAS PAGAL ILGALAIKĮ LAIDININKO ĮŠILIMĄ

Laidininko skerspjūvis pagal ilgalaikį leistiną įšilimą yra parinktas teisingai jeigu tenkina sąlygas:

$$I_{df} \leq I'_l,$$

$$\vartheta_N \leq \vartheta_l,$$

čia:

$I_{df}$  – remonto arba poavarinio režimo srovė, kuri yra lygi -  $I_{df} = I_{max}$ ;

$I'_l$  – perskaičiuota leistinoji laidininko srovė;

$\vartheta_N$  – nusistovėjusio režimo šynų temperatūra;

$\vartheta_l$  – laidininkų ilgalaikė leistinoji temperatūra.

Apskaičiuojama perskaičiuota leistinoji laidininko srovė, kuri randama pagal formulę:

$$I'_l = I_l \sqrt{\frac{\vartheta_l - \vartheta_0}{\vartheta_l - \vartheta_{0N}}},$$

čia:

$I_l$  – leistinoji laidininko ilgalaikė srovė;

$\vartheta_l$  – leistinoji laidininko ilgalaikė temperatūra, neizoliuotiems plieniniams aliuminiams laidams lauke,

$\vartheta_l = 80^\circ\text{C}$ ;

$\vartheta_0$  – aplinkos temperatūra, pagal galiojančią STR, nustatoma vidutinė aukščiausia mėnesio temperatūra (liepos mėnuo),

$\vartheta_0 = 18,3^\circ\text{C}$ ;

$\vartheta_{0N}$  – nominalioji aplinkos temperatūra, kuri laidininkams normuojama,

$\vartheta_{0N} = 25^\circ\text{C}$ .

Pagal šią išraišką perskaičiuota ilgalaikė leistina srovė atitinkamai gaunama:

- Laidininkui 149-AL1/24-ST1A:

$$I_{df} = I_{max} = 450 \text{ A};$$

$$I'_l = I_l \sqrt{\frac{\vartheta_l - \vartheta_0}{\vartheta_l - \vartheta_{0N}}} = 497,80 \text{ A};$$

Pagal gautus rezultatus laidininkas 149-AL1/24-ST1A sąlygą  $I_{df} \leq I'_l$  tenkina;

- Laidininkui 100/88mm:

$$I_l = 2400 \text{ A};$$

$$I_{df} = I_{max} = 450 \text{ A};$$

$$I'_l = 2541,98 \text{ A};$$

Pagal gautus rezultatus laidininkas 100/88mm sąlygą  $I_{df} \leq I'_l$  tenkina.

Parinkti laidininkai tikrinami pagal antrą ilgalaikio įšilimo sąlygą,  $\vartheta_N \leq \vartheta_l$ :

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	19	33	0

Pagal anksčiau atliktus skaičiavimus nustatyta jog  $\vartheta_l$  – leistinoji laidininko ilgalaikė temperatūra, neizoliuotiems plieniniams aliuminiams laidams ir vamzdžiams lauke,  $\vartheta_l=80^{\circ}\text{C}$ .

$\vartheta_N$  – nusistovėjusio režimo šynų temperatūra surandama pagal išraišką:

$$\vartheta_n = \vartheta_0 + (\vartheta_l - \vartheta_{0N}) \frac{I_{df}^2}{I_l^2};$$

- Laidininkui 149-AL1/24-ST1A:

$$\vartheta_n = \vartheta_0 + (\vartheta_l - \vartheta_{0N}) \frac{I_{df}^2}{I_l^2} = 68,72^{\circ}\text{C};$$

**Laidininkas 149-AL1/24-ST1A –  $68,72^{\circ}\text{C} \leq 80^{\circ}\text{C}$ , sąlygą tenkina;**

- Laidininkui 100/88mm:

$$\vartheta_n = 20,24^{\circ}\text{C};$$

**Laidininkas 100/88mm –  $20,24^{\circ}\text{C} \leq 80^{\circ}\text{C}$ , sąlygą tenkina;**

### 4.3. LAIDININKŲ PATIKRINIMAS PAGAL TERMINĮ ATSPARUMĄ

Laidininkų terminio atsparumo sąlyga:

$$S \geq S_{min},$$

$$\text{kur } S_{min} = \frac{\sqrt{B_K}}{C},$$

čia:

$B_K$  – šiluminis impulsas;

$C$  – laidininko konstanta, Aliuminiui,  $C=148A \text{ s}^{0,5}/\text{mm}^2$ .

Šiluminis impulsas, kai trumpojo jungimo taškas elektriškai nutolęs nuo sinchroninių mašinų, apytikriai apskaičiuojamas taip:

$$B_K = I_p^2 (t_{atj} + T_a),$$

čia:

$I_p$  - trifazio trumpojo jungimo periodinės srovės efektinė reikšmė:  $I_p=10,473 \text{ kA}$ ;

$t_{atj}$  – atjungimo trukmė,  $t_{atj}=0,3\text{s}$ ;

$T_a$  – trumpojo jungimo srovės aperiodinės dedamosios gesimo laiko pastovioji,  $T_a=0,03\text{s}$ .

Iš čia:

$$S_{min} = 40,65 \text{ mm}^2.$$

Laidininkui 149-AL1/24-ST1A, sąlyga  $173,1 \text{ mm}^2 \geq 40,65 \text{ mm}^2$ , yra tenkinama;

Laidininkui 100/88mm, sąlyga  $1772,0 \text{ mm}^2 \geq 40,65 \text{ mm}^2$ , yra tenkinama;

### 4.4. LAIDININKŲ PATIKRINIMAS PAGAL ELEKTRODINAMINĮ ATSPARUMĄ

Laidininkų elektrodinaminio atsparumo sąlyga:

$$\sigma_l \geq \sigma_{sk},$$

čia:

$\sigma_l$  – leistinasis mechaninis medžiagos įtempis;

$\sigma_{sk}$  – skaičiuojamasis medžiagos įtempis.

#### 4.4.1. Lanksčios šynuotės elektrodinaminio atsparumo patikrinimas

Lanksčiosios šynuotės skaičiuojamasis medžiagos įtempis surandamas pagal formulę:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	20	33	0

$$\sigma_{sk} = \frac{F_{max}}{n \cdot S},$$

čia:

$F_{max}$  – Didžiausia galima tempimo jėga laidininke;

$n$  – laidininkų skaičius fazėje;

$S$  – laidininko skerspjūvio plotas.

Didžiausia galima tempimo jėga laidininke surandama pagal formulę:

$$F_{max} = \sqrt{2 \cdot (E \cdot S) \cdot \frac{\Delta W_K}{l} + F_0^2},$$

čia:

$E$  – laidininko elastingumo (Jungo) modulis;

$l$  – laidininko ilgis tarp gretimų įrenginių, imamas didžiausias laidininko ilgis tarp įrenginių;

$\Delta W_K$  – laidininke sukaupta energija, dvifazio trumpojo jungimo metu;

$F_0$  – tempimo jėga laidininke trumpojo jungimo metu.

Laidininke sukaupta energija, dvifazio trumpojo jungimo metu surandama pagal formulę:

$$\Delta W_K = \frac{(F_{sk}^{(2)} \cdot t_{atj})^2 \cdot \lambda}{2 \cdot m},$$

čia:

$F_{sk}^{(2)}$  – skaičiuojamoji elektromagnetinė jėga laidininke, dvifazio trumpojo jungimo metu;

$\lambda$  – aperiodinės elektromagnetinės jėgos dedamosios koeficientas, kuris surandamas iš žinytų  $\lambda=0,6$ , priklauso nuo trumpojo jungimo atjungimo laiko ir laiko aperiodinės dedamosios santykio;

$m$  – laidininko masė skaičiuojamame ilgyje.

Skaičiuojamoji elektromagnetinė jėga laidininke, dvifazio trumpojo jungimo metu surandama pagal formulę:

$$F_{sk}^{(2)} = 0,2 \cdot \frac{l}{D} \cdot (I_K^{(2)})^2 \cdot \lambda,$$

čia:

$D$  – atstumas tarp gretimų fazių;

$I_K^{(2)}$  – dvifazio trumpojo jungimo reikšmė,  $I_K^{(2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_K^{(3)} = 0,87 \cdot 10473 = 9069 \text{ A}$ .

Tempimo jėga laidininke trumpojo jungimo metu surandama pagal formulę:

$$F_0 = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot f},$$

čia:

$q$  – vieno metro laidininko svoris;

$f$  – laidininko įlinkis.

Apskaičiuojamas laidininko 149-AL1/24-ST1A, elektrodinaminis atsparumas:

$$F_0 = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot f} = 325 \text{ N},$$

$$F_{sk}^{(2)} = 0,2 \cdot \frac{l}{D} \cdot (I_K^{(2)})^2 \cdot \lambda = 44,42 \text{ N},$$

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	21	33	0

$$\Delta W_K = \frac{(F_{sk}^{(2)} \cdot t_{atj})^2 \cdot \lambda}{2 \cdot m} = 6,040 J,$$

$$F_{max} = \sqrt{2 \cdot (E \cdot S) \cdot \frac{\Delta W_K}{l} + F_0^2} = 4242,14 N,$$

$$\sigma_{sk} = \frac{F_{max}}{n \cdot S} = 24,51 N/mm^2.$$

Leistinas mechaninis laidininko 149-AL1/24-ST1A įtempis  $\sigma_l = 310,05 N/mm^2$ ;

Laidininkui 149-AL1/24-ST1A, sąlyga  $310,05 N/mm^2 \geq 24,51 N/mm^2$ , yra tenkinama.

#### 4.4.2. Kietos šynuotės elektrodinaminio atsparumo patikrinimas

Kietosios šynuotės skaičiuojamasis medžiagos įtempis surandamas pagal formulę:

$$\sigma_{sk} = \frac{M}{W},$$

čia:

$M$  – lenkimo momentas;

$W$  – atsparumo momentas.

Atsparumo momentas vamzdiniams laidininkams išdėstytiems horizontaliai apskaičiuojamas taip:

$$W = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32D},$$

čia:

$D$  – išorinis šynos diametras;

$d$  – vidinis šynos diametras;

Lenkimo momentas apskaičiuojamas taip:

$$M = \frac{ql^2}{10},$$

čia:

$q$  – vienatinė jėga;

$l$  – vamzdinio laidininko ilgis tarp gretimų atraminių izoliatorių, priimamas didžiausias projektuojamas vamzdinės šynos ilgis.

Vienatinė jėga surandama pagal formulę:

$$q = \sqrt{3} \frac{i_s^2}{a} 10^{-7},$$

čia:

$i_s$  – trifazio trumpojo jungimo smūginė srovė;

$a$  – atstumas tarp fazių;

Smūginė srovė apskaičiuojama pagal formulę:

$$i_s = k_s \sqrt{2} I_p,$$

čia:

$k_s$  – smūgio koeficientas,  $k_s = 1 + e^{-\frac{0,01}{Ta}}$ ,  $k_s = 1,72$ , kur  $Ta = 0,03s$ ;

$a$  – atstumas tarp fazių;

Apskaičiuojamas vamzdinio laidininko 100/88mm, elektrodinaminis atsparumas:

$$W = 39299,82 mm^3$$

$$i_s = 25,423 kA,$$

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	22	33	0

$$q = 0,056 \text{ N/mm},$$

$$M = 4,53 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm},$$

$$\sigma_{sk} = 11,54 \text{ N/mm}^2.$$

Leistinas mechaninis vamzdinio laidininko 100/88 mm įtempis  $\sigma_l = 160 \text{ N/mm}^2$ ;

Laidininkui 100/88 mm, sąlyga  $160 \text{ N/mm}^2 \geq 11,54 \text{ N/mm}^2$ , yra tenkinama.

#### 4.5. LAIDININKŲ PATIKRINIMAS PAGAL VAINIKINĮ IŠLYDĮ

##### 4.5.1. Vamzdinių laidininkų

Vainikinė iškrova apie laidininką nevyks, jeigu didžiausias elektrinio lauko stipris laidininko paviršiuje neviršys 28 kV/cm:

Vamzdinių laidininkų vainikinio išlydžio sąlyga:

$$E \leq 0,84 E_0 \leq 28 \text{ kV/cm},$$

čia:

$E_0$  – vainikinės iškrovos pradžios elektrinio lauko stipris;

$E$  – Didžiausias elektrinio lauko stipris;

Vainikinės iškrovos pradžios elektrinio lauko stipris surandamas pagal formulę:

$$E_0 = 24,5 \cdot \delta \left[ 1 + \frac{0,65}{(\delta \cdot r_0)^{0,38}} \right],$$

čia:

$r_0$  – laidininko spindulys,  $r_0 = 5 \text{ cm}$ ;

$\delta$  – santykinis oro tankis, priklausantis nuo oro slėgio,  $p_0 = 1,012 \times 10^5 \text{ Pa}$ , ir oro temperatūros,  $\vartheta_0 = +35^\circ \text{C}$  (imama maksimali skaičiuojamoji temperatūra);

$$\delta = \frac{0,00298 \cdot p_0}{273 + \vartheta_0} = 0,98,$$

$$E_0 = 32,52 \text{ kV/cm}.$$

Didžiausias elektrinio lauko stipris surandamas pagal formulę:

$$E = k \cdot \frac{0,816 \cdot U}{r_0 \cdot \ln \frac{D_{vid}}{r_0}},$$

čia:

$U$  – linijinė vardinė įtampa,  $U = 115 \text{ kV}$

$D_{vid}$  – vidutinis šynų atstumas tarp fazių,  $D_{vid} = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{23} \cdot D_{13}} = 252 \text{ cm}$ ., čia,  $D$  – atstumas tarp fazių, cm;

$k$  – koeficientas, įvertinantis šynų perkrovą padidėjus elektrinio lauko stipriui,  $k = 1,05$ .

$$E = 5,02 \text{ kV/cm}.$$

Patikrinama vainikinio išlydžio sąlyga:

$$5,02 \leq 27,31 \leq 28 \text{ kV/cm},$$

Parinktas vamzdinis laidininkas 100/88mm vainikinio išlydžio sąlyga tenkina.

##### 4.5.2. Lanksčių laidininkų

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	23	33	0

Vainikinė iškrova apie laidininką nevyks, jeigu didžiausias elektrinio lauko stipris laidininko paviršiuje neviršys 28 kV/cm:

Lanksčių laidininkų vainikinio išlydžio sąlyga:

$$1,07E \leq 0,84E_0 \leq 28 \text{ kV/cm},$$

čia:

$E_0$  – vainikinės iškrovos pradžios elektrinio lauko stipris;

$E$  – Didžiausias elektrinio lauko stipris;

Lanksčių laidininkų vainikinio išlydžio patikrinimas:

Vainikinės iškrovos pradžios elektrinio lauko stipris surandamas pagal formulę:

$$E_0 = 30,3 \cdot m \left[ 1 + \frac{0,3}{\sqrt{r_0}} \right],$$

čia:

$r_0$  - laidininko spindulys;

$m$  - laidininko nelygumo koeficientas, daugiavieliui laidininkui  $m=0,82$ ;

Didžiausias elektrinio lauko stipris surandamas pagal formulę:

$$E = k \cdot \frac{0,354 \cdot U}{n \cdot r_0 \cdot \lg \frac{D_{vid}}{r_{ekv}}},$$

čia:

$U$  – linijinė vardinė įtampa,  $U=115 \text{ kV}$

$D_{vid}$  – vidutinis šynų atstumas tarp fazių,  $D_{vid} = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{23} \cdot D_{13}} = \sqrt[3]{200 \cdot 200 \cdot 400} = 252 \text{ cm}$ , čia,  $D$  – atstumas tarp fazių, cm;

$n$  – fazės laidininkų skaičius;

$k$  – koeficientas, įvertinantis fazės laidininkų skaičių, vienam laidininkui fazėje  $-k=1$ ;

$r_{ekv}$  – išskaidytos fazės e kVivalentinis spindulys, vienam laidininkui fazėje  $-r_{ekv} = r_0$ , dviems laidininkams fazėje  $-r_{ekv} = \sqrt{r_0 \cdot a}$ .

$$E_0 = 30,3 \cdot 0,82 \left[ 1 + \frac{0,3}{\sqrt{0,855}} \right] = 32,907 \text{ kV/cm}.$$

$$E = 1 \cdot \frac{0,354 \cdot 115}{1 \cdot 0,855 \cdot \lg \frac{252}{0,855}} = 19,55 \text{ kV/cm}.$$

Patikrinama vainikinio išlydžio sąlyga:

$$20,63 \leq 27,64 \leq 28 \text{ kV/cm},$$

Lankstus laidininkas 149-AL1/24-ST1A vainikinio išlydžio sąlygą tenkina.

#### 4.6. VAMZDINIŲ ŠYNŲ LEISTINO ĮLINKIO NUSTATYMAS

Vamzdinių šynų savitasis įlinkis nustatomas didžiausiam projektuojamam šynų ilgiui tarp gretimų atraminių izoliatorių, kai šynos neapšalusios ir apšalusios. Vamzdinių šynų savitasis įlinkis turi būti mažesnis už leidžiamą šynų įlinkį.

##### 4.6.1. Vamzdinių šynų leistino įlinkio nustatymas, kai šynos neapšalusios

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	24	33	0

Leistinas šynų įlinkis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$f_l = \frac{l}{150}$$

čia:

*l* - vamzdinio laidininko ilgis tarp gretimų atraminių izoliatorių, priimamas didžiausias projektuojamas šynos ilgis

Savitasis vamzdinių šynų įlinkis randamas pagal formulę:

$$f = \frac{1}{185} \cdot \frac{Q \cdot l^3}{E \cdot J}$$

čia

*Q*- šynų svoris su laidu, *N* ;

*E*- laidininko elastingumo modulis, *N/m*<sup>2</sup>;

*J*- inercijos momentas vamzdiniai šynai, *m*<sup>4</sup>;

110 kV skirstykloje projektuojamos Ø100mm vamzdinės šynos. Pateikiama lentelė su skaičiuojamų šynų daviniais ir skaičiavimo rezultatais:

Šynos išorinis diametras, m	<b>0,1</b>
Šynos vidinis diametras, m	0,088
Didžiausias tarpatramio ilgis, m	9
Šynos masė, kg/m	4,8
Antivibracinio laido masė, kg/m	0,9801
Papildomos apkrovos masė (gnybtas, laidai), kg	13
Elastingumo modulis, N/m <sup>2</sup>	7 · 10 <sup>10</sup>
Šynos inercinis momentas, m <sup>4</sup>	1.965 · 10 <sup>-6</sup>
Leistinas šynos įlinkis, mm	60
Savitasis šynų įlinkis, mm	<b>18,3</b>

#### 4.6.2. Vamzdinių šynų leistino įlinkio nustatymas, kai šynos apšalusios

Apšalo sienelės storis perskaiciuojamas pagal laidininko diametrą ir montavimo aukštį (žr. 4.1. skyriuje) – 3,6 mm. Apšalo tankis – 900 kg/m<sup>3</sup>

Leidžiamą vamzdinių šynų įlinkį, kai šynos apšalusios apskaičiuosime formule:

$$f_{apš} = \frac{l}{80}$$

Pateikiama lentelė su skaičiuojamų apšalusių šynų daviniais ir skaičiavimo rezultatais:

Šynos išorinis diametras, m	<b>0,1</b>
Šynos vidinis diametras, m	0,088
Didžiausias tarpatramio ilgis, m	9
Apšalusios šynos masė, kg/m	5,855
Antivibracinio laido masė, kg/m	0,9801
Papildomos apkrovos masė (gnybtas, laidai, apšalas), kg	32
Elastingumo modulis, N/m <sup>2</sup>	7 · 10 <sup>10</sup>

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	25	33	0

Šynos inercinis momentas, m <sup>4</sup>	1.965 · 10 <sup>-5</sup>
Leistinas šynos įlinkis, mm	113
Savitasis šynų įlinkis, mm	<b>26,3</b>

Vamzdinis laidininkas sąlygas  $f \leq f_j$  ir  $f \leq f_{aps}$  tenkina.

Skaiciavimas atliktas vientisai šynai (be sujungimų tarpatramyje). Rangovas privalo užtikrinti vientisų šynų montavimą objekte.

## 5. 110 KV AS ĮRENGINIŲ ĮŽEMINIMAS

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 apvalkalai ir šarvai;
- metaliniai kilnojamųjų elektros imtuvų korpusai;
- apšvietimo ir galios tinklo nuliniai ir apsauginio įžeminimo laidai;
- metaliniai laidų apvalkalai ir metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai;
- metaliniai šynų gaubtai ir atramines konstrukcijas, metalines lentynas, loviai, juostas, lynai.

Transformatorių pastotėje montuojamų 110 kV įrenginių pavarų, gnybtynų spintų korpusai ir kabelių ekranai turi būti sujungti su pavarose ir gnybtynų spintose sumontuota PE šyna (PE šyna montuojama panaudojant laikiklius (PE šyna nemontuojama tiesiogiai ant korpuso)), kuri sujungiama su transformatorių pastotės įžeminimo kontūru.

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 +500<sup>0</sup> C).

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

VP įrenginiai, relinės apsaugos spintos, nuolatinės ir kintamos srovės skydai, krovikliai, akumuliatorių baterijos, telekomunikacijų ir TSPĮ spinta 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.

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 atsipalaidavimo.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	26	33	0

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.

Atstojamoji PSO pastotės dalies įžeminimo įrenginio varža turi būti ne didesnė kaip 0,5  $\Omega$  (kontūro). Tuo atveju, kai pastotės statyba vykdoma keliais etapais, visais atvejais kiekvieno etapo metu įrengto įžeminimo įrenginio dalies varža, taip pat neturi viršyti 0,5  $\Omega$ . 110 kV AS įžeminimo įrenginio įrengimo planas pateikiamas brėž. **-E-01.B-03**.

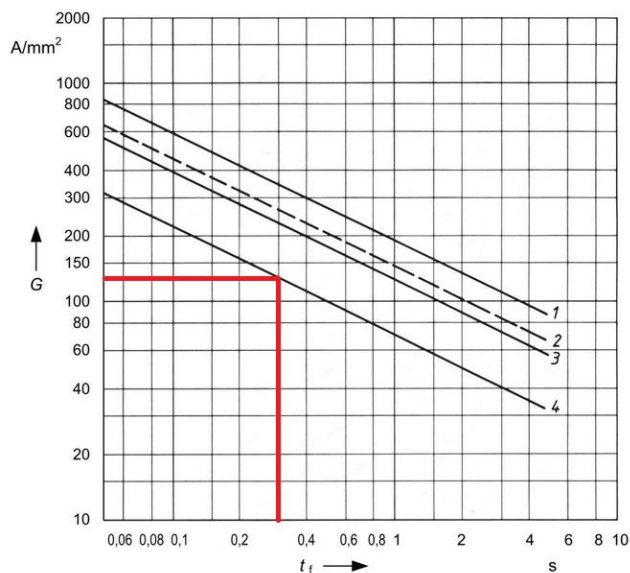
Įžeminimo įrenginys projektuojamas iš cinkuotos plieno juostos, kuri ties sujungimais sujungiama suvirinimo, elektros lanko būdu. Įžeminimo laidininkai klojami 0,7 m gylyje, o esant susikirtimui su kitomis komunikacijomis, įžeminimo laidininkai klojami žemiau nei kertamos komunikacijos. 110 kV įtampos statramsčiai, ant kurių įrengti žaibolaidžiai, prijungiami prie įžeminimo magistralių ne mažiau dviem kryptimis, taip pat prie jų, ne arčiau kaip vieno elektrodo ilgio atstumu nuo jų įrengiami du ne trumpesni kaip 3 m elektrodai (EĮBT – 295. punkt.). Įžeminimo įrenginys projektuojamas vadovaujantis EĮBT reikalavimais. Projektuojamų žaibolaidžių prijungimas prie įžeminimo įrenginio suprojektuotas taip, kad įžeminimo laidininko ilgis nuo žaibolaidžių iki viršįtampiams jautrių įrenginių prijungimo vietų būtų ne mažesnis kaip 15 m.

Elektros įrenginių įžeminimo kontūro elementai, nutiesti išilgai tvoros, turi būti ne arčiau kaip 2 m nuo jos. Tvorą yra įžeminama atskirai kas 20 m sukaland trijų metrų ilgio elektrodus.

Prie įėjimų ir įvažiavimų į šią teritoriją būtina išlyginti potencialą. Tam reikia įkalti į gruntą du vertikaliuosius elektrodus, sujungtus su kraštiniu horizontaliu įžeminimo laidininku. Jie turi būti ne trumpesni kaip 3 m ilgio ir įrengti iš abiejų įėjimo ar įvažiavimo pusių (EĮBT – 207. punkt.) (atliekamas tuo atveju kai PSO teritorijoje projektuojami įėjimo vartai ir/arba varteliai).

### 5.1. ĮŽEMINIMO LAIDININKŲ PARINKIMAS

Pagal LST EN 50522:2011 įžeminimo laidininkų skerspjūvio plotas nustatomas pagal trumpojo jungimo srovės tankį  $G$ . Srovės tankis nustatomas iš grafiko pateikto 1 pav.



**Pav. 6.** Trumpojo jungimo srovės tankio nustatymas.  $G$  – trumpojo jungimo srovės tankis,  $t_f$  – trumpojo jungimo atjungimo trukmė, 4 linija – cinkuoto plieno srovės tankio charakteristika prie 300°C.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	27	33	0

Iš grafiko nustatoma, jog cinkuoto plieno srovės tankis  $G$ , prie  $300^{\circ}\text{C}$  yra,  $G=130 \text{ A/mm}^2$ . Maksimali leistina įšilimo temperatūra plienui yra  $500^{\circ}\text{C}$ . Todėl srovės tankiui pritaikomas standarte nurodytas korekcijos koeficientas prie  $400^{\circ}\text{C}$ ,  $k=1,2$ . Pritaikius šį koeficientą, gaunamas pakoreguotas trumpojo jungimo srovės tankis,  $G'=1,2 \times 130 = 156 \text{ A/mm}^2$ .

Apskaičiuojamas minimalus laidininko skerspjūvio plotas  $S_{min}$ :

$$\text{kur } S_{min} = \frac{I^{(k)}}{G'} = 69,55 \text{ mm}^2,$$

čia:

$I^{(k)}$  - trumpojo jungimo periodinės srovės efektinė reikšmė:  $I^{(k)}=10,850 \text{ kA}$ ;

Pagal gautą rezultatą, žeminimo laidininkams parenkama  $30 \times 4 \text{ mm}$  ( $120 \text{ mm}^2$ ) plieninė cinkuota juosta (pagal standartinius Litgrid, AB techninius reikalavimus, mažiausias leistinas laidininko skerspjūvio plotas –  $90 \text{ mm}^2$ ).

## 5.2. ŽEMINIMO VARŽOS APSKAIČIAVIMAS

Gubernijos TP rekonstruota 2011 m, rekonstrukcijos metu buvo sumontuotas naujas žeminimo įrenginys. Žeminimo įrenginiui yra atliekama periodinė patikra. Patikros metu išmatuota žeminimo įrenginio varža  $< 0,5 \Omega$  (Priedas Nr.1)

Šiuo projektu yra išplečiama Gubernijos TP sumontuojant naują narvelį EEKĮ prijungimui. Projektuojamiems įrenginiams įrengiamas žeminimo įrenginys kuris sujungiamas su esamu Gubernijos TP žeminimo įrenginiu, taip užtikrinant, kad 110 kV skirstyklos žeminimo įrenginio varža bet kuriuo metu laiku bus  $\leq 0,5 \Omega$

Bendrą 110 kV skirstyklos žeminimą apskaičiuosime pagal formulę:

$$\frac{1}{R_{iž}} = \frac{1}{R_{iž1}} + \frac{1}{R_{esamas}}$$

Projektuojamo žeminimo įrenginio varža apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$R_{iž1} = \frac{R_1 \cdot R_2 - R_m^2}{R_1 + R_2 - 2 \cdot R_m};$$

čia,

$R_1$  – žeminimo tinklo varža;

$R_2$  – visų vertikalių žemintuvų varža;

$R_m$  – bendra  $R_1$  ir  $R_2$  varža;

žeminimo tinklo varža surandama taip:

$$R_1 = \frac{\rho}{\pi \cdot L_j} \cdot \left[ \ln \left( \frac{2 \cdot L_j}{a'} \right) + \frac{k_1 \cdot L_j}{\sqrt{S}} - k_2 \right];$$

čia,

$\rho$  – savitoji grunto varža.  $\rho=200 \Omega\text{m}$  priimama (remiantis atlikta geologija Gubernijos TP teritorijoje gruntas nuo 0,5m iki vidutiniškai 1,5m yra – priemolis, savitoji grunto varža vadovaujantis HD 637-S1 molio yra 20-200  $\Omega\text{m}$ , skaičiavimams priimama blogiausia reikšmė));

$L_j$  – horizontalių žeminimo laidininkų ilgis;

$a'$  – išraiška, laidininkams, užkastiems į gylį  $h$ :

$a' = \sqrt{a \cdot h} = 0,132\text{m}$ ,  $a$  – žeminimo juostos plotis, 0,025m,  $h$  – žeminimo tinklo įgilinimas, 0,7m;

$S$  – plotas, kuriame įrengtas žeminimo tinklas;

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	28	33	0

$k_1, k_2$  – faktoriai, kurie priklauso nuo įžeminimo tinklo kraštinių ilgių santykio ir tinklo įgilinimo, randami pagal formules:

$$k_1 = 1,84 \cdot \sqrt{\frac{a \cdot b}{2}} \cdot \left[ \frac{1}{a} \cdot \ln \left( \frac{a + \sqrt{a^2 + b^2}}{b} \right) + \frac{1}{b} \cdot \ln \left( \frac{b + \sqrt{a^2 + b^2}}{a} \right) + \frac{a}{3 \cdot b^2} + \frac{b}{3 \cdot a^2} - \frac{(a^2 + b^2)^{3/2}}{3 \cdot a^2 \cdot b^2} \right];$$

$$k_2 = \ln \left( \frac{4 \cdot (a+b)}{b} \right) + 2 \cdot k_1 \cdot \frac{(a+b)}{\sqrt{a \cdot b}} - \ln \left( \frac{(a + \sqrt{a^2 + (b/2)^2})}{(b/2)} \right) - \frac{1}{2} \cdot \ln \left( \frac{(b/2) + \sqrt{a^2 + (b/2)^2}}{-(b/2) + \sqrt{a^2 + (b/2)^2}} \right);$$

čia:

$a$  – trumposios tinklo kraštinės ilgis;

$b$  – ilgosios tinklo kraštinės ilgis;

Vertikalių įžemintuvų varža surandama taip:

$$R_2 = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot n_e \cdot L_e} \cdot \left[ \ln \left( \frac{4 \cdot L_e}{b} \right) - 1 + \frac{2 \cdot k_1 \cdot L_e}{\sqrt{S}} \cdot (\sqrt{n_e} - 1)^2 \right];$$

čia,

$L_e$  – vertikalaus įžemintuvo ilgis,  $L_e = 3m$ ;

$b$  – vertikalaus įžemintuvo skersmuo,  $0,0142m$ ;

$n_e$  – naudojamų vertikalių įžemintuvų kiekis;

Bendra,  $R_1$  ir  $R_2$  varža surandama taip:

$$R_m = \frac{\rho}{\pi \cdot L_j} \cdot \left[ \ln \left( \frac{2 \cdot L_j}{L_e} \right) + \frac{k_1 \cdot L_j}{\sqrt{S}} - k_2 + 1 \right];$$

$R_{iž1}$ , daviniai ir skaičiavimo rezultatai:

$L_j$  – horizontalių įžeminimo laidininkų ilgis,  $L_j = 486 m$ ;

$a$  – trumposios tinklo kraštinės ilgis,  $a = 20 m$ ;

$b$  – ilgosios tinklo kraštinės ilgis,  $b = 30 m$ ;

$n_e$  – naudojamų vertikalių įžemintuvų kiekis,  $n_e = 4 vnt.$ ;

$S$  – plotas, kuriame įrengtas įžeminimo tinklas,  $S = 600 m^2$ ;

$k_1 = 1,9$ ;

$k_2 = 7,95$ ;

$R_1 = 5,1 \Omega$ ;

$R_2 = 3,8 \Omega$ ;

$R_m = 4,8 \Omega$ ;

$R_{iž1} = 5,2 \Omega$ ;

Surandama bendra naujai projektuojamo ir esamo įžeminimo įrenginio varža:

$$\frac{1}{R_{iž}} = \frac{1}{5,2} + \frac{1}{0,5}$$

$$R_{iž} = 0,46 \Omega$$

Sujungus projektuojamą įžeminimo įrenginiu su esamu pastotės įžeminimu gauname bendrą įžeminimo varžą

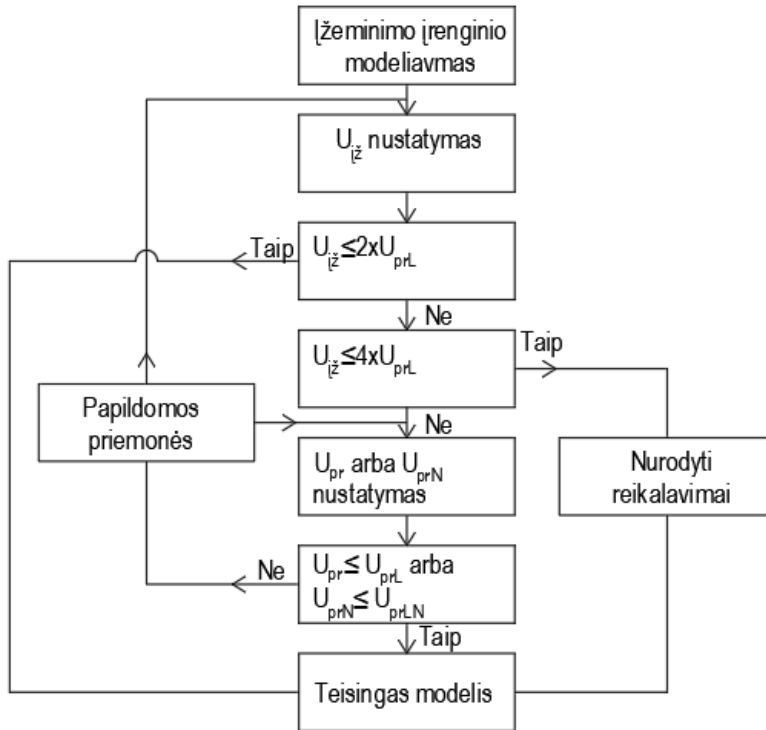
### 5.3. PRISILIETIMO IR ŽINGSNIO ĮTAMPOS NUSTATYMAS

Projektuojant įžeminimo įrenginį, reikia atsižvelgti į prisilietimo ir žingsnio įtampas, vadovaujantis LST EN 50522.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	29	33	0

### Prisilietimo įtampa

Modeliuojant įžeminimo tinklą pagal prisilietimo įtampą, atliekamas algoritmas, pateiktas 1pav.



1pav.

Čia:

$U_{iz}$  – įžeminimo įrenginio įtampa;

$U_{prL}$  – leistina prisilietimo įtampa, pagal atsijungimo laiką 0,33s – 395V;

$U_{pr}$  – prisilietimo įtampa;

$U_{prN}$  – numatoma prisilietimo įtampa;

$U_{prLN}$  – numatoma leistina prisilietimo įtampa.

Įžeminimo įrenginio įtampa surandama taip:

$$U_{iz} = I_{iz} \cdot Z_{iz};$$

Čia:

$Z_{iz}$  – įžeminimo įrenginio varža;

$I_{iz}$  – įžeminimo įrenginio srovė

LST EN 50522 formulių dedamąsias sudaro išmatuotos reikšmės. Kadangi projektuojamas įžeminimo tinklas nėra įrengtas, matavimai nėra galimi. Todėl  $Z_{iz}$  randama atliekant skaičiavimus:

$$Z_{iz} = R_{iz} + j \cdot X_{iz};$$

Čia:

$R_{iz} = 0,46 \Omega$ ,

$X_{iz}$  – reaktyvioji įžeminimo varža.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	30	33	0

$$X_{iž} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L_{iž};$$

Čia:

$f$  – sistemos dažnis;

$L_{iž}$  – žemėjimo sistemos induktyvumas.

$$L_{iž} = \frac{\mu \cdot S l}{\sqrt{R_{iž}}};$$

$\mu$  – medžiagos pralaidumo konstanta;

$S l$  – visų žemėjimo laidininkų plotas, 28,72 m<sup>2</sup>;

Rezultatai:

$L_{iž} = 5,4 \cdot 10^{-6}$  H;

$X_{iž} = 0,0017$  Ω;

**$Z_{iž} = 0,46$  Ω.**

$$I_{iž} = r \cdot (I_{k1}'' - I_N);$$

Čia:

$r$  – sumažėjimo koeficientas, 0,56;

$I_{k1}''$  – vienfazio trumpojo jungimo srovė, 10850 A;

$I_N$  – srovė transformatoriaus neutralėje:

$$I_N = \sqrt{(I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + I_{L3}^2) - (I_{L1} \cdot I_{L2} + I_{L2} \cdot I_{L3} + I_{L3} \cdot I_{L1})};$$

Čia:

$I_{L1}$  – trumpojo jungimo srovė fazėje L1, 10850 A;

$I_{L2}$  – fazinė srovė fazėje L2 (52,48A\*);

$I_{L3}$  – fazinė srovė fazėje L3 (52,48A\*);

\* -  $I_{fazinė} = I_{linijinė}$

$$I_N = 10823 \text{ A};$$

Todėl:

$$I_{iž} = 14,71 \text{ A};$$

**$U_{iž} = 6,7$  V**

Tikrinamas modeliavimo algoritmas:

$U_{iž} \leq 2x U_{prL}$

6,7 V ≤ 790 V

Sąlyga tenkinama, žemėjimo įrenginys yra sumodeliuotas tinkamai.

### Žingsnio įtampa

LST EN 50522 standarte pateikiama, jog prisilietimo įtampos reikalavimai tenkina žingsnio įtampos reikalavimus, kadangi žingsnio įtampos riba yra ženkliai didesnė nei prisilietimo įtampos riba dėl skirtingo srovės kelio per žmogaus kūną.

Išskirtiniais atvejais kai  $U_{iž}$  yra didelė (pvz.  $U_{iž} > 20x U_{prL}$ ) reikia įvertinti žingsnio įtampą.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	31	33	0

#### 5.4. POTENCIALO IŠLYGINIMO LAIDININKO PARINKIMAS

Valdymo ekranuotų kabelių magistralėse klojamas potencialo išlyginimo laidininkas, kuris prijungiamas prie lauko ir vidaus spintų nulinės šynos. Potencialo išlyginimui naudojamas varinis daugiavielis neizoliuotas laidininkas, jo skerspjūvio plotas nustatomas apskaičiuojant terminį laidininko atsparumą, esant vienfaziai trumpajam jungimui. Potencialo išlyginimo laidininko skerspjūvio ploto nustatymas pateikiamas žemiau:

$$\text{kur } S_{min} = \frac{\sqrt{I_k^2 \cdot t_{atj}}}{k},$$

čia:

$I(k)$  - trumpojo jungimo periodinės srovės efektinė reikšmė:  $I(k)=10,850 \text{ kA}$ ;

$t_{atj}$  – atjungimo trukmė,  $t_{atj}=0,3\text{s}$ ;

$k$  – laidininko konstanta, neizoliuoto varinio laidininko,  $k=228\text{A s}^{0,5}/\text{mm}^2$ .

Iš čia:

$$S_{min} = 26,07 \text{ mm}^2.$$

Pagal gautus rezultatus parenkama:

35 mm<sup>2</sup> Cu, neizoliuotas laidininkas;

Potencialo išlyginimo tinklo plano brėžinys su detalizavimu bus pateikiamas techniniame darbo projekte.

#### 5.5. 110 KV AS APSAUGA NUO ATMOSFERINIŲ VIRŠJTAMPIŲ

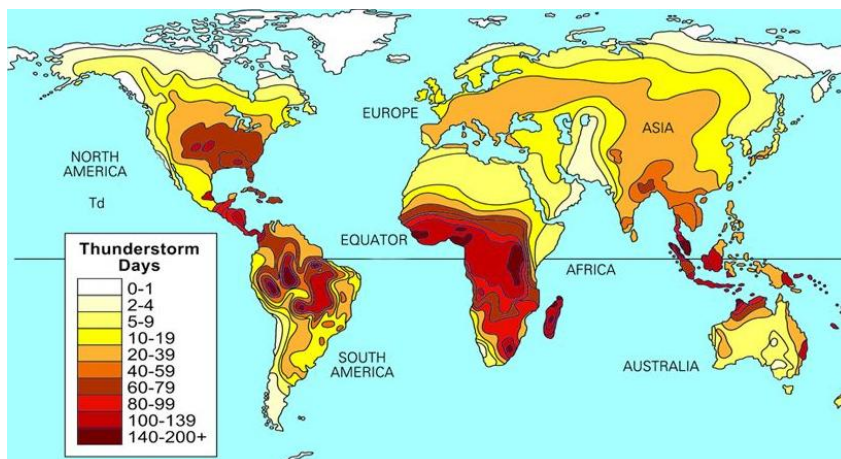
Atviros skirstyklos įrenginių apsaugos zonos nustatytos remiantis LST EN 62305 reikalavimais, naudojant sferos metodą.

**1 lentelė.** Sferos ir tinklo dydžių priklausomybė nuo žaibo apsaugos klasės

Apsaugos klasė	Sferos spindulys R, m	Tinklo žingsnis, m
I	20	5 × 5
II	30	10 × 10
III	45	15 × 15
IV	60	20 × 20

Skirstyklos apsaugai nuo žaibo nustatyta **III – kategorija**. Žaibosaugos kategorija nustatyta, atlikus rizikos vertinimo skaičiavimus, kurie pagrįsti žaibo smūgių intensyvumu, pavojaus žmonėms, statinio užstatymo koeficiento, aplinkinio užstatymo, gaisro pavojaus, viršįtampių ribotuvų įrengimo kategorijomis, šių skaičiavimų ataskaita pateikiama 2 lentelėje žemiau. Žaibosaugos zonos skaičiuotos sferos metodu. Žaibolaidžių išdėstymą atviroje skirstykloje ir žaibosaugos apsaugos zonas atvaizduotos brėž. -E-01.B-03.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	32	33	0



1.pav. žaibo smūgių intensyvumo žemėlapis

2 lentelė. Apsaugos nuo žaibo rizikos vertinimo skaičiavimų ataskaita

Žaibavimo intensyvumas	$N_g$	39
Statinys	Ilgis	$L, m$
	Plotis	$W, m$
	Aukštis	$H_i, m$
	Bokšto aukštis	$T, m$
Pavojus žmonėms	$h$	Jokio ypatingo pavojaus
Statinio paskirtis	$L_{r1}$	Negyvenamosios paskirties
Apsaugos nuo žaibo kategorija	$P_d$	IV
Elektros tinklas	$A_i$	Antžeminiai
Aplinkinis užstatymas	$C_d$	Apsuptas panašaus ar žemesnio aukščio objektų
Gaisro pavojus	$r_f$	Įprastas
Kiti inžineriniai tinklai	$L_{r2}$	Nėra
Viršįtampių ribotuvai	$P_i$	Numatomi, $I_{imp} \geq 12,5kA$
<b>Rizikos vertinimo rezultatai:</b>		
Žmonių aukų rizika	R1	<b>Leistina</b>
Inžinerinių tinklų ir komunikacijų praradimo rizika	R2	<b>Leistina</b>
Kultūros paveldo praradimo rizika	R3	<b>Leistina</b>

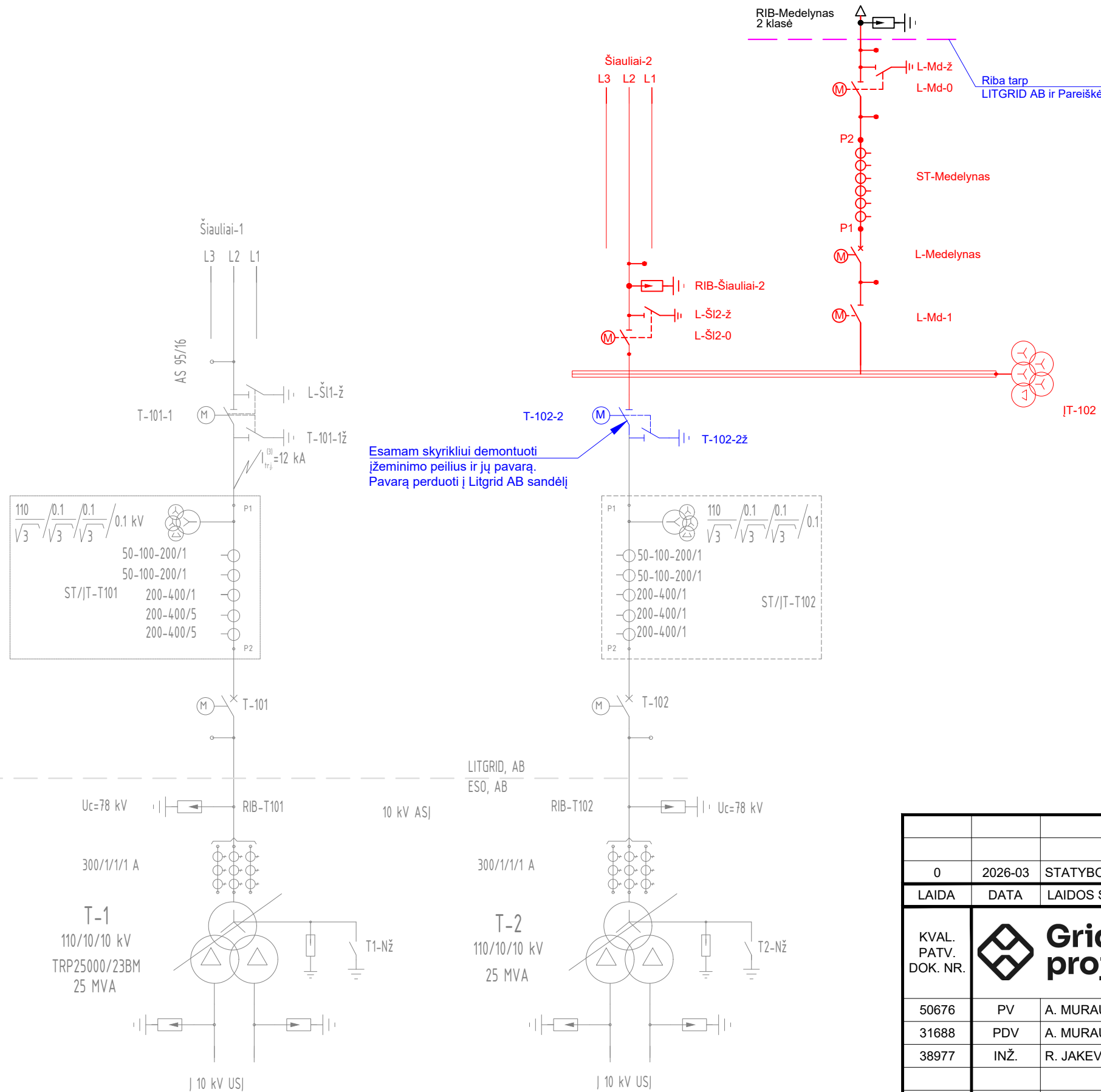
## 6. 110 KV AS APŠVIETIMAS IR 0,4 KV JĖGOS TINKLAI

AS teritorijoje, pagal HN 98:2014 normas, numatomas darbinis apšvietimas  $\geq 20$  lx. Perkeliamas esamas portalas į naują vietą, ant portalo esantys LED prožektoriai demontuojami. Perstačius portalą, ant kitos portalo kojos nei demontuojami prožektoriai, sumontuojamas naujas, 10 metrų aukštyje, 200 W LED prožektorius. Išplečiamoje Gubernijos TP teritorijoje projektuojamas papildomas žaibolaidis, ant kurio sumontuojami, 10 metrų aukštyje, 200 W LED prožektoriai. Atlikti apšvietos lygio skaičiavimai naudojant „Relux“ programinę įrangą, skaičiuojant apšvietos lygį įvertinti ir esami LED prožektoriai. Apšvietimo planą žiūr. -E-01.B-04 brėžinyje. Lauko apšvietimo vertinimo ataskaita pateikiama bylos prieduose.

Nauji prožektoriai prijungiami prie esamos apšvietimo valdymo spintos.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.AR	33	33	0

MEDELYNŲ TP SCHEMĄ ŽIŪR.  
LAPAS NR.2



Esamam skyrikliai demontuoti  
įžeminimo peilius ir jų pavarą.  
Pavarą perduoti į Litgrid AB sandėlį

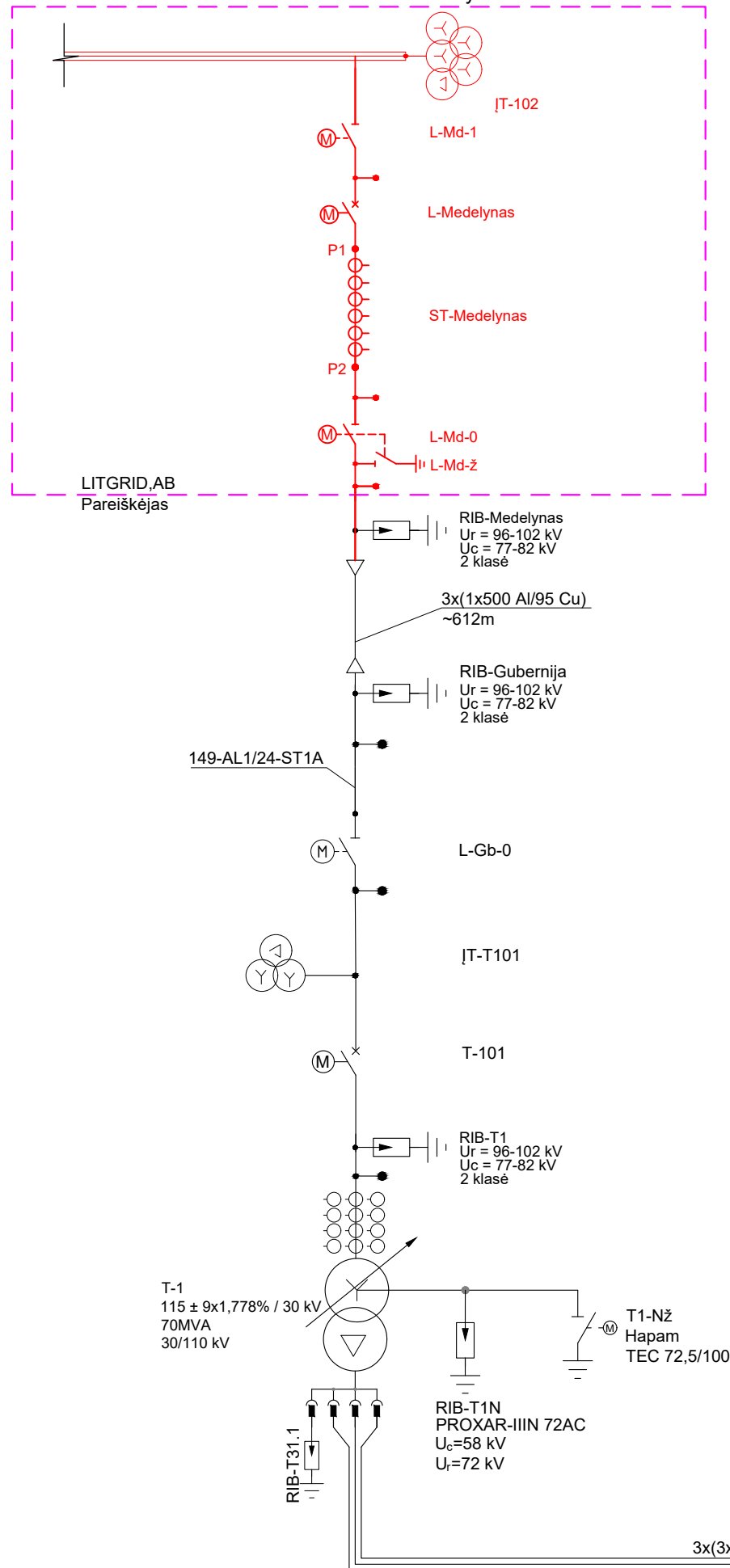
- PASTABOS
1. Srovės transformatorių ir įtampos transformatorių parametrai pateikiami techninio darbo projekto metu, atlikus skaičiavimus.
  2. Projektuojami įrenginiai pavaizduoti pastorinta **raudona** spalva
  3. Esami permontuojami/rekonstruojami įrenginiai pavaizduoti **mėlyna** spalva
  4. Esami įrenginiai atvaizduoti **pilka** spalva
  5. Pareiškėjo įrenginiai atvaizduoti **juoda** spalva

Žymėjimai

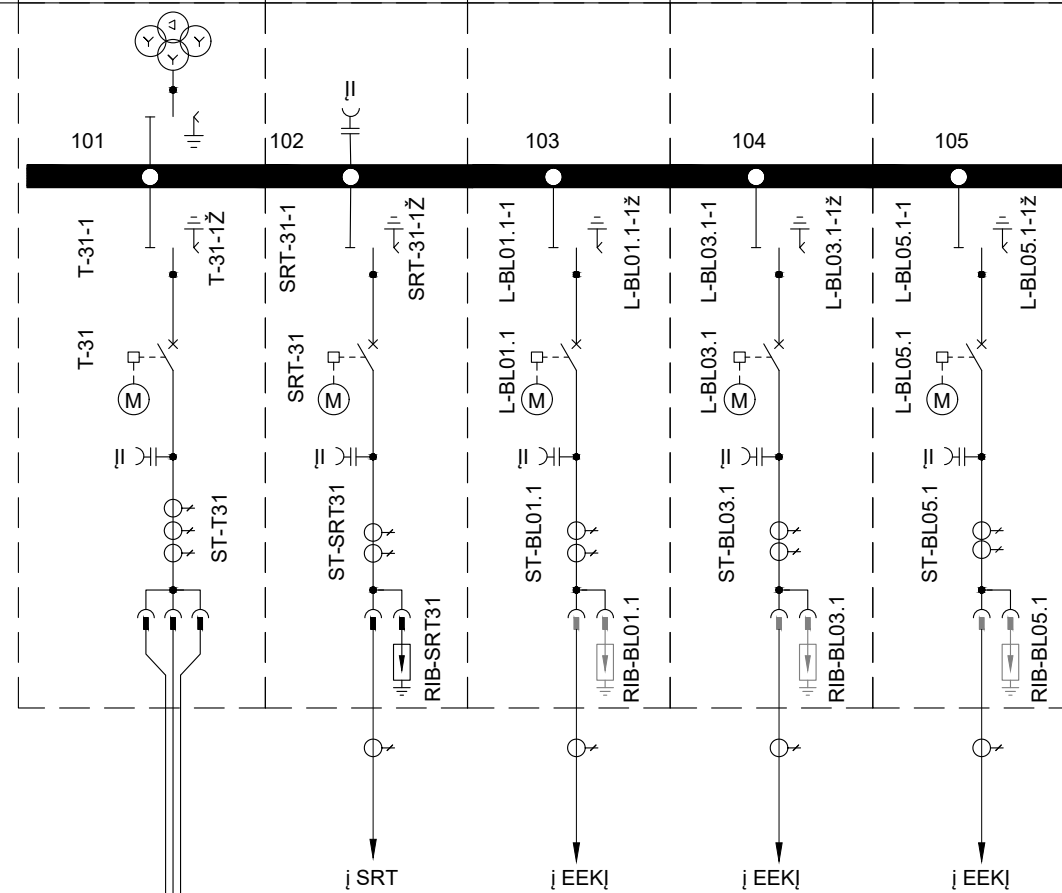
- kilnojamų įžemiklių tvirtinimo gnybtai
- vamzdinė šyna

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU			
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS			
		KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.			
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS			
50676	PV	A. MURAUŠKAS	110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI		
31688	PDV	A. MURAUŠKAS			
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ			
It		STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
		LITGRID, AB	GP25017.01-01-PP-E-01.B-01	1	2
		UAB "PAKTRANSA"			

Gubertinos TP 110kV skirstyklos ištrauka



Narvelio pavadinimas	T-31	SRT-31	L-BL01.1	L-BL03.1	L-BL05.1
Kabelio gal. mova	CONNEX, S3	CONNEX, S2			
Viršįtampių ribotuvas		CONNEX, S2			
Nulinės srovės transf.					

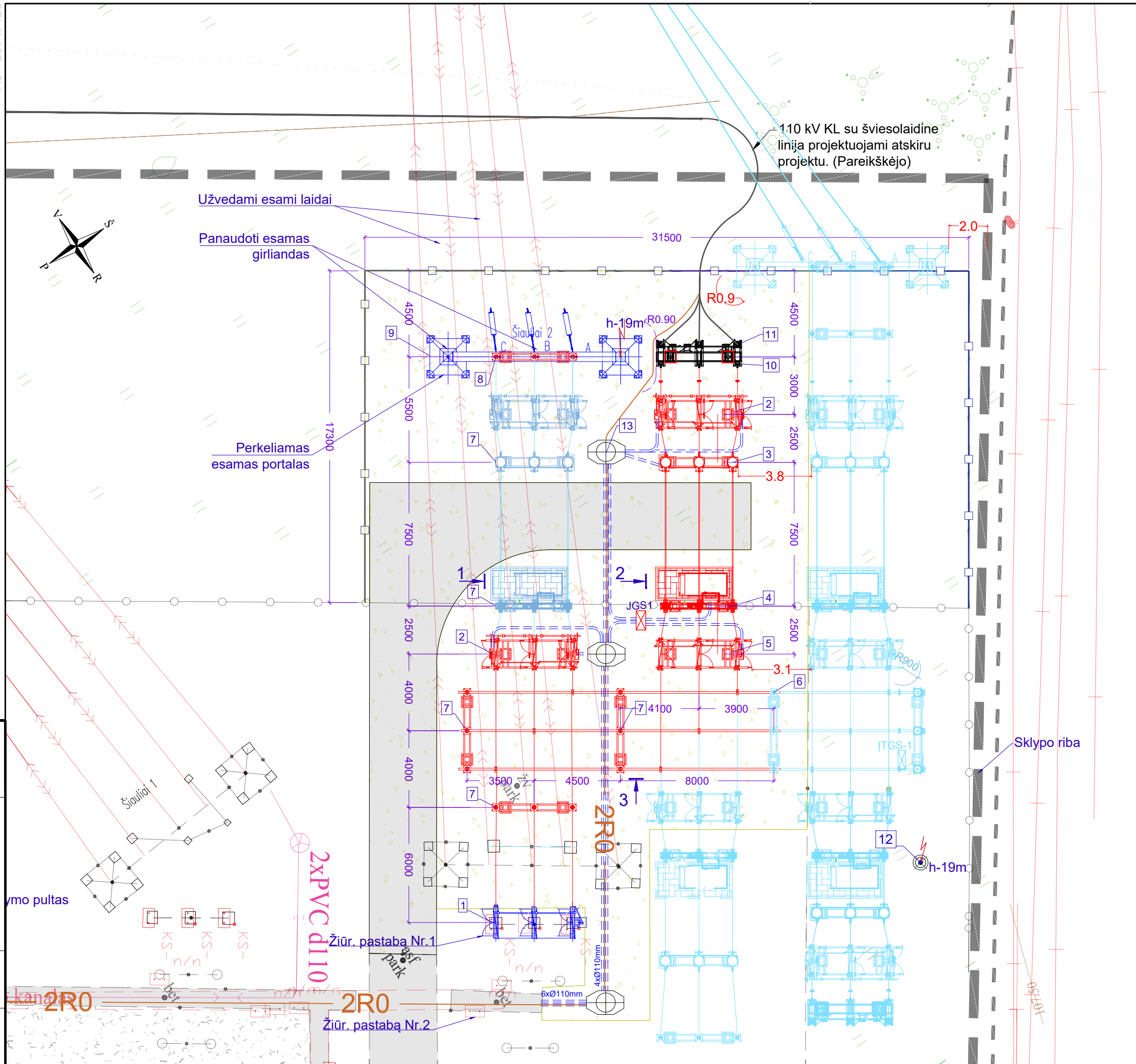
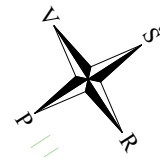


PASTABOS

1. Srovės transformatorių ir įtampos transformatorių parametrai bus tikslinami techninio darbo projekto metu, atlikus skaičiavimus
2. Projektuojami Litgrid AB įrenginiai pavaizduoti pastorinta raudona spalva;
3. Pareiškėjo įrenginiai atvaizduoti juoda spalva

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.B-01	2	2	0



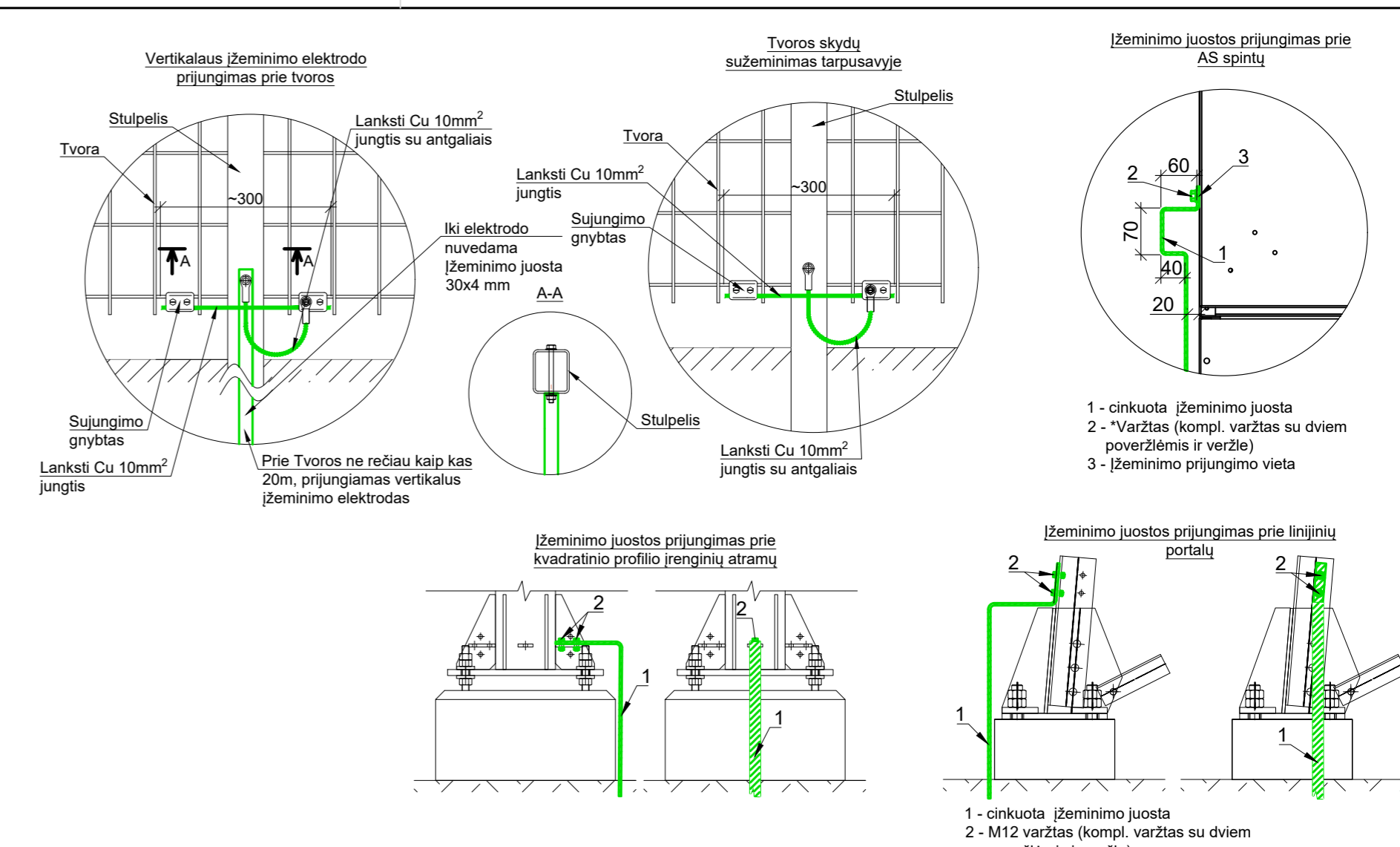
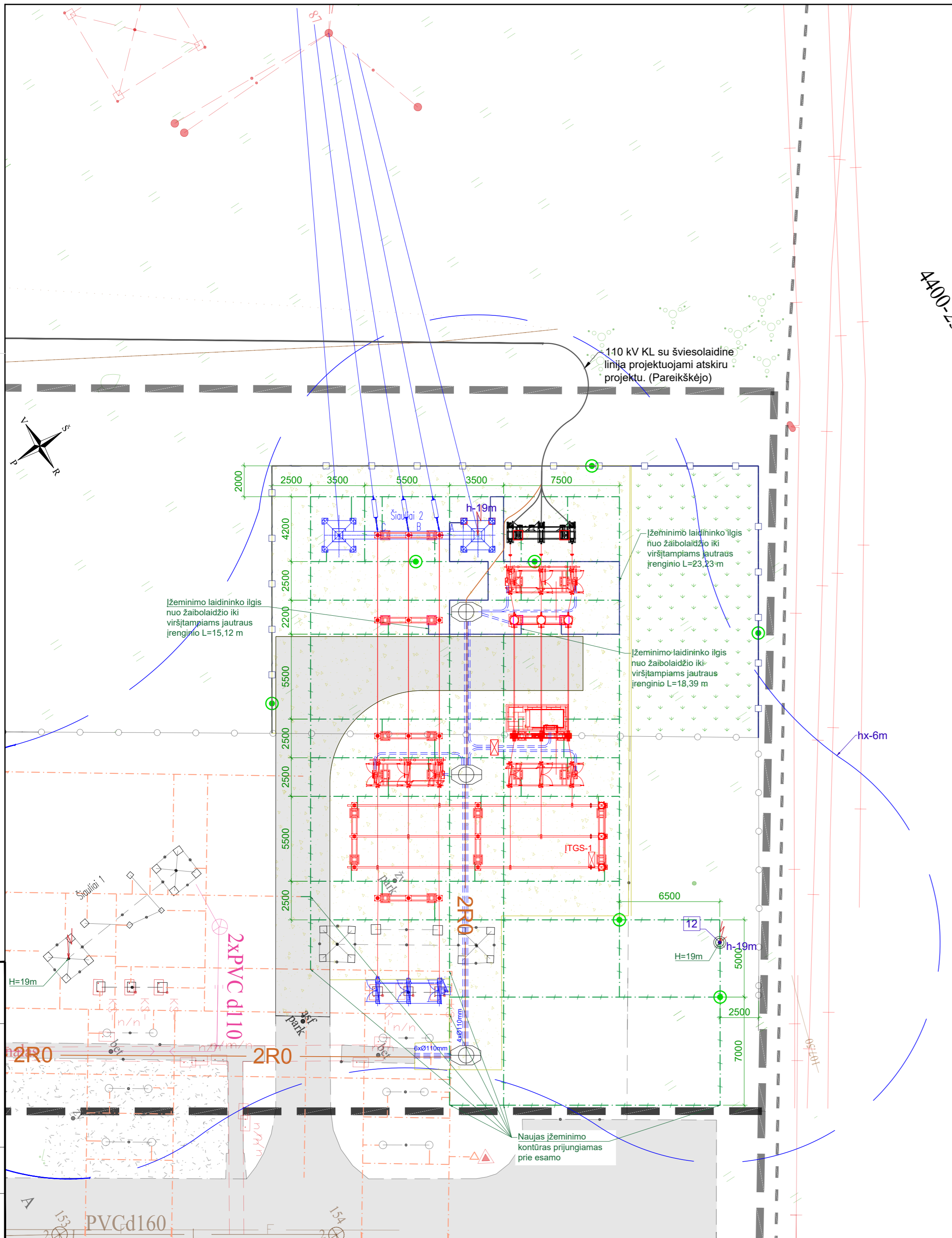


**SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI**

- Projektuojami įrenginiai atvaizduoti **raudona** spalva
- Perkeliami/rekonstruojami (esami) įrenginiai atvaizduoti **mėlyna** spalva
- Užsakovo įrenginiai atvaizduoti **juoda** spalva
- Perspektyviniai įrenginiai atvaizduoti **šviesiai mėlyna** spalva
- Projektuojama skaldos danga
- Projektuojama trinkelų danga
- Projektuojama tvora
- Demontuojama esama tvora
- Vamzdžių trasos iki pavarų kontroliniams ir galios kabeliams

DATA	
PARAŠAS	
VARDAS, PAVARDE	
PROJ. DALIS	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
GP25017.01-01-PP-E-01.B-02	2	2	0

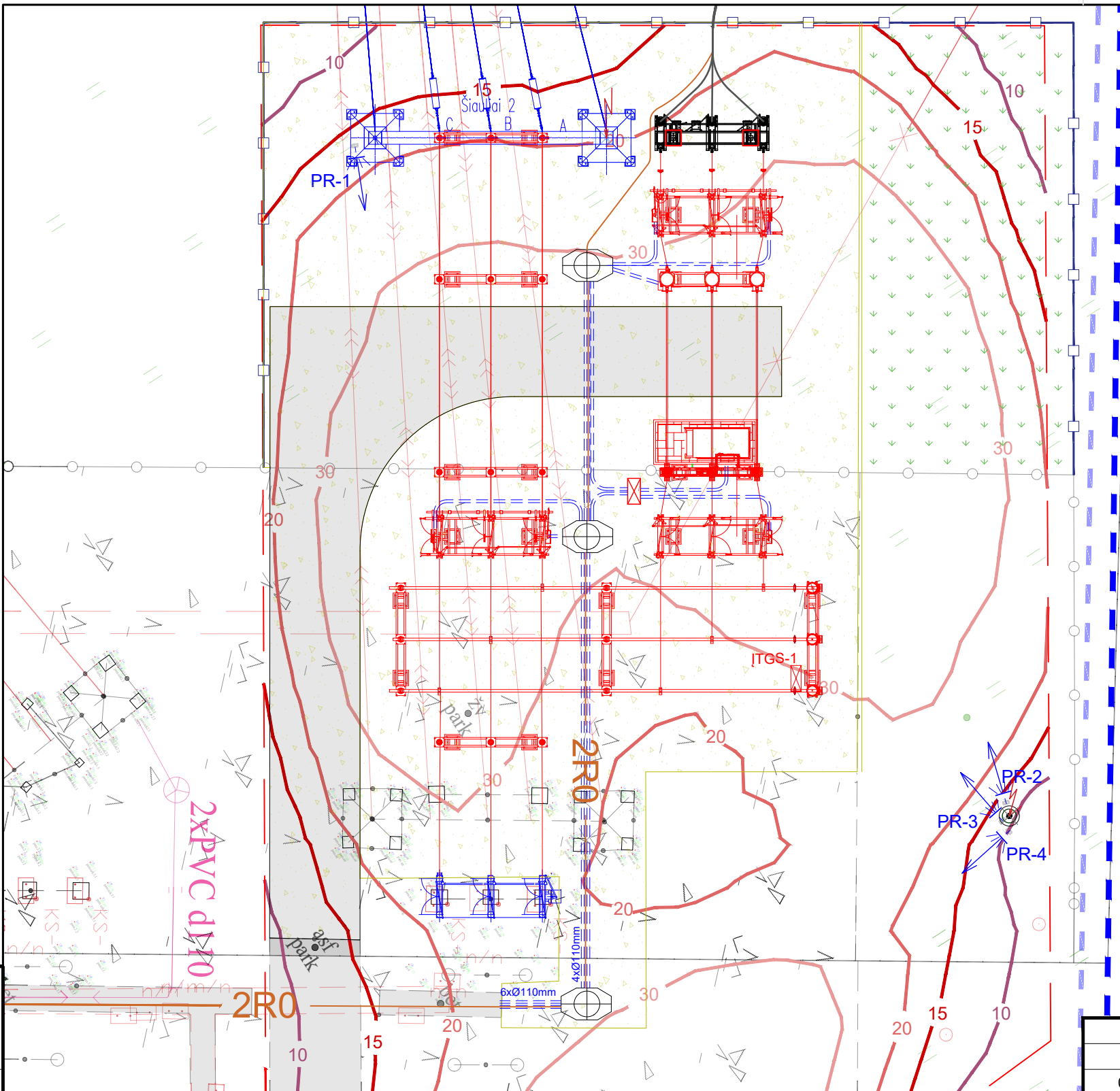


- Pastabos:**
- Įžeminimo įrenginio įrengimo darbus atlikti kartu su bendrastatybiniais darbais;
  - Įžeminimo įrenginio varža bet kuriuo metų laiku neturi viršyti 0,5 Ω;
  - Visi įrenginiai, spintos ir metalo konstrukcijos turi būti įžeminti, net jei tai neparodyta brėžinyje;
  - Įžeminimo tinklas įrengiamas iš plieninės cinkuotos įžeminimo juostos - 30x4 mm. Įžeminimo laidininkai turi būti pakloti 0,5-0,7 m žemiau baigtinio žemės lygio;
  - Įžeminimo laidininkas kertantis kelius, kabelių tranšėjas, kabelių kanalus, vamzdžius ir t.t. turi būti paklotas 300 mm žemiau jų. Įžeminimo laidininką kloti apeinant aplink įrenginių ir metalo konstrukcijų pamatus;
  - Žaibolaidžiams įrengti po du L=3m įžemiklius, neartčiau kaip po 3m nuo žaibolaidžio, žaibolaidžiai prie įžeminimo įrenginio prijungiami dviejuose vietose pagal EJJBT 295p. reikalavimus;
  - Prie įrenginių laikinųjų konstrukcijų įžeminimo juosta tvirtinti varžtais;
  - Projektuojant įžeminimo kontūrą užtikrinamas ilgesnis nei 15 m įžeminimo laidininko kelias nuo žaibolaidžių iki galios transformatorių ir matavimo transformatorių ir kitų viršįtampiams jautrių įrenginių.
  - Išorinė skirstyklos tvora įžeminama sukaland kas 20 m vertikalius įžeminimo elektrodus L-3 m;
  - Žaibosaugos sistema projektuojama 3 apsaugos kategorijai, nustatyta pagal atliktą rizikos vertinimą (IEC/EN 62305). Apsaugos zona nustatyta taikant riedančios sferos metodą, kurio spindulys atitinka III kategorijai (R = 45m). Apsaugos zona pateikiama 6m aukštyje virš pastotės įrangos. Tokiu būdu užtikrinama, kad visi įrenginiai ir konstrukcijos patenka į efektyvią žaibosaugos zoną. Skaičiavimuose įvertintas esamas žaibolaidis, kuris sumontuotas ant esamo portalo (h-19m). Šis žaibolaidis sumontuotas kai buvo atliekamas Gubernijos TP rekonstravimas ~2012 m.

- Sutartiniai žymėjimai:**
- Projektuojamas įžeminimo įrenginys
  - Esamas įžeminimo įrenginys
  - Projektuojamas vertikalus variuotas L-3m įžeminimo elektrodas
  - Žaibolaidžio pamatas
  - Viršįtampiams jautrių įrenginių pamatas
  - Trumpiausias atstumas nuo žaibolaidžio iki viršįtampiams jautrių įrenginių
  - Esami pamatai

DATA	
PARAŠAS	
VARDAS, PAVARDE	
PROJ. DALIS	

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DOK. NR.	<b>Grid projects</b>	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO - 110 kV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPE) PASKIRTIES KEITIMO / ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTI (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPE) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINŲ STATINIŲ - 110 kV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPE), SIAULIAI, UKMĖRGĖS G. 888, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.
50676	PV	A. MURAUŠKAS
31688	PDV	A. MURAUŠKAS
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS 110 kV SKIRSTYKLOS STATINIAI
		DOKUMENTO PAVADINIMAS ASJ ĮŽEMINIMO PLANAS M1:200
LAIDA		0
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANS"	DOKUMENTO ŽYMUO GP25017.01-01-PP-E-01.B-03
		LAPAS LAPŲ 1 1



Sutartiniai žymėjimai

- PR-1,...,4 - Prožektorius LED simetrinis ≥200W,
- Paviršiaus apšvietos, izolinijinos, su apšvietos lygio dydžiu, lx;
- Paviršiaus apšvietos, izolinijinos, su apšvietos lygio dydžiu, lx;
- Paviršiaus apšvietos, izolinijinos, su apšvietos lygio dydžiu, lx;
- Apšvietimo skaičiavimo zonos ribos.

Pastabos:

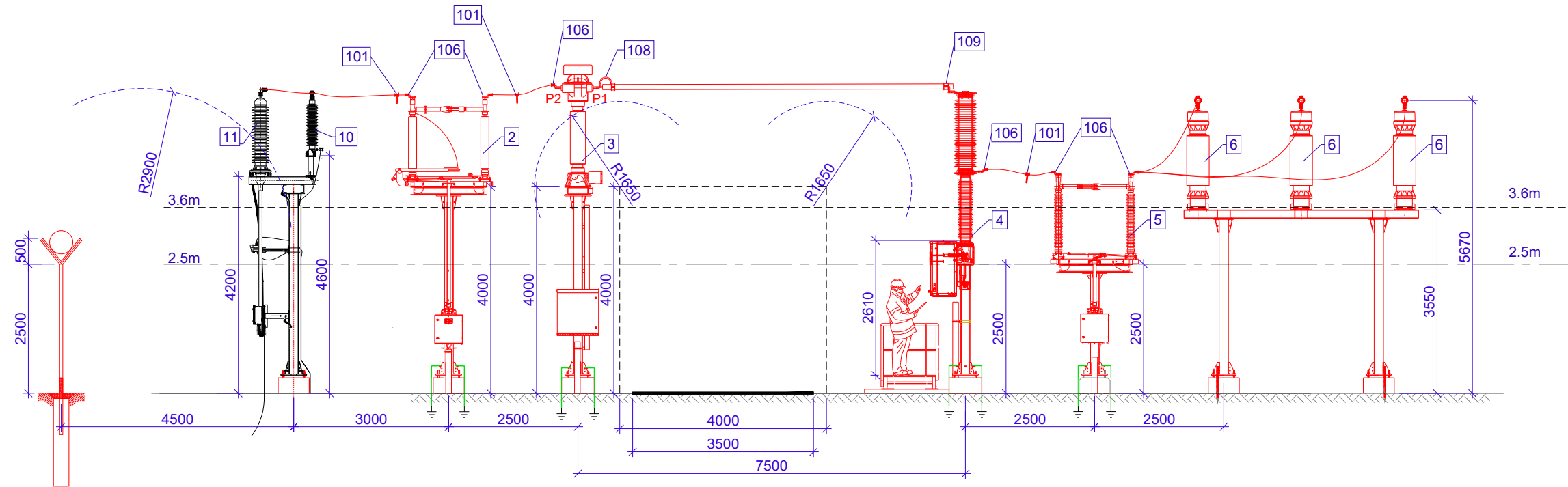
1. Apšvietos lygis suskaičiuotas naudojant "Relux" programinę įrangą. Skaičiavimo rezultatų ataskaita pateikiama prieduose.
2. Projektuojamų įrenginių apšvietimo vidurkis 27,7 lx. Higienos normose HN 98:2014 "Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai" priede Nr. 2 minimali apšvietimo vertė techninei priežiūrai numatoma 20 lx;
3. Perkeliant portalą esami prožektoriai PR-1 ir PR-2 demontuojami.
4. Naujas LED prožektorius PR-1 montuojamas ant perkeltą portalą priešingos portalą kojos nei demontuoti, 10 m aukštyje. PR-2,3,4 montuojami ant naujai projektuojamo žaibolaidžio, 10 metrų aukštyje. Prožektorių maitinimo kabeliai, turi būti klojami metaliniame vamzdyje ≥Ø40 mm. Taip pat šie kabeliai turi būti nutiesti metaliniame vamzdyje žemėje ne mažesniu atstumu kaip 10 m iki žaibolaidžio. Metalinis vamzdis privalo būti įžemintas.
5. Atviros skirstyklos apšvietimo tinklas maitinamas iš KSSRS ir valdomas iš apšvietimo skydelio, sumontuoto prie įėjimo į 110 kV VP.

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU	
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO - 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ - 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.	
50676	PV	A. MURAUSKAS	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS 110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI
31688	PDV	A. MURAUSKAS	DOKUMENTO PAVADINIMAS 110 KV ASĮ APŠVIETIMO PLANAS M1:200
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ	
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANSA"		DOKUMENTO ŽYMUO GP25017.01-01-PP-E-01.B-04
			LAPAS 1
			LAPŲ 1

DATA	
PARAŠAS	
VARDAS, PAVARDĖ	
PROJ. DALIS	



Pjūvis 2-2




DATA	
PARAŠAS	
VARDAS, PAVARDĖ	
PROJ. DALIS	

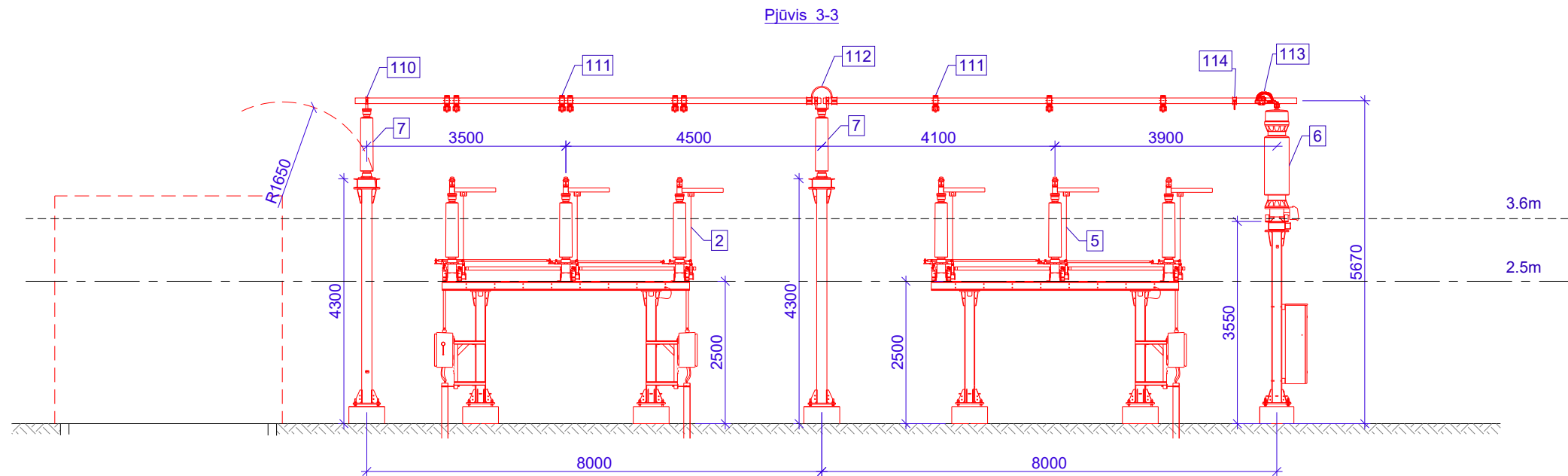
Įrenginių eksplikacija			
Eil. Nr.	Pavadinimas	Gamintojas/ Tipas	Pastabos
2.	110 kV skyriklis su vienu įžeminimo peiliu		
3.	110 kV srovės transformatoriai		
4.	110 kV jungtuvas		
5.	110 kV skyriklis be įžeminimo peilių		
6.	110 kV įtampos transformatorius		
10.	110 kV 2 klasės viršįtampių ribotuvas		Pareiškėjo įranga
11.	110 kV galinė mova		Pareiškėjo įranga
101	Aparatinis gnybtas kilnojamam įžemikliui uždėti laidui		
106	I - formos aparatinis gnybtas laidas - plokštelė		
108	I - formos aparatinis gnybtas v. šyna - plokštelė, su srovės tiltu		
109	I - formos aparatinis gnybtas v. šyna - plokštelė		

PASTABOS:

Projektuojami įrenginiai atvaizduoti raudona spalva

Pareiškėjo įrenginiai atvaizduoti juoda spalva

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.				STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO – 110 kV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ – 110 kV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.
50676	PV	A. MURAUŠKAS		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS
31688	PDV	A. MURAUŠKAS		110 kV SKIRSTYKLOS STATINIAI
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ		DOKUMENTO PAVADINIMAS
				PJŪVIS 2-2 PER L-MEDELYNAS NARVELĮ M1:100
it	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANSA"			DOKUMENTO ŽYMUO
				GP25017.01-01-PP-E-01.B-06
			LAPAS	LAPŲ
			1	1

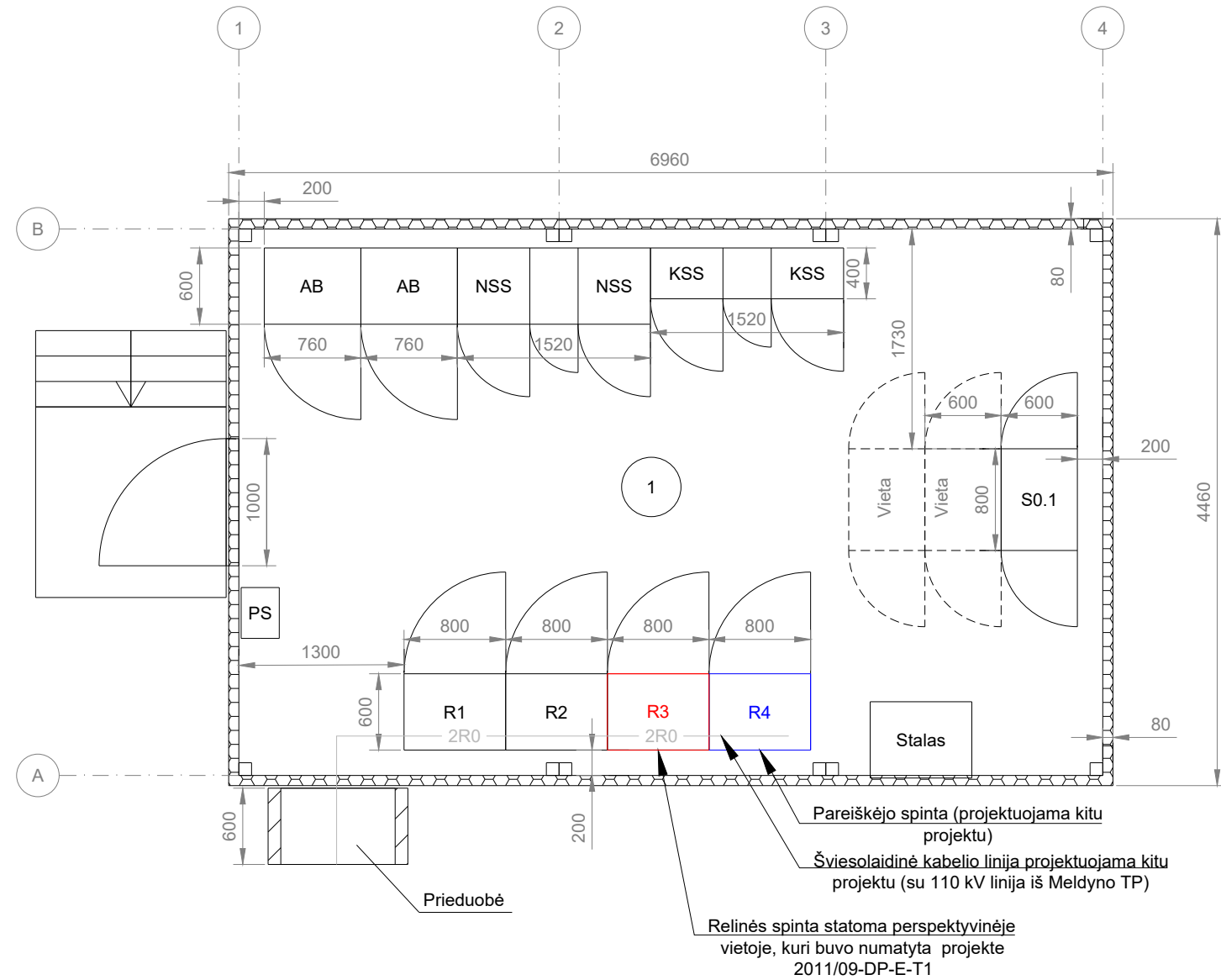


**PASTABOS:**  
 Projektuojami įrenginiai atvaizduoti **raudona** spalva  
 Esami įrenginiai atvaizduoti pilka spalva  
 Perkeliama/rekonstruojami (esami) įrenginiai atvaizduoti **mėlyna** spalva

Įrenginių eksplikacija			
Eil. Nr.	Pavadinimas	Gamintojas/ Tipas	Pastabos
7.	110 kV atraminiai izoliatoriai		
2.	110 kV skyriklis su vienu įžeminimo peiliu		
5.	110 kV skyriklis be įžeminimo peilių		
6.	110 kV įtampos transformatorius		
110	Atraminio izoliatoriaus aparatinis gnybtas - v. šyna		
111	T formos atsišakojimo gnybtas v. šyna - 1 laidas		
112	Atraminio izoliatoriaus aparatinis gnybtas v. šyna, sujungimo su srovės tiltu		
113	L formos aparatinis gnybtas v. šyna - strypas, su temp. išpl.		
114	Aparatinis gnybtas kilnojamam įžemikliui uždėti v. šynai		

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU		
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO - 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ - 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.	
50676	PV	A. MURAUSKAS	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS 110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI	
31688	PDV	A. MURAUSKAS	DOKUMENTO PAVADINIMAS PJŪVIS 3-3 PER ŠYNAS M1:100	
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ	LAIDA	0
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANSA"		DOKUMENTO ŽYMUO GP25017.01-01-PP-E-01.B-07	LAPAS 1
			LAPŲ	1

DATA	
PARAŠAS	
VARDAS, PAVARDĖ	
PROJ. DALIS	



**Paaiškinimai:**

- R1- T-101 RAA, valdymas (2200x800x600mm);
- R2- T-102 RAA, valdymas; BP valdiklis (2200x800x600mm);
- KSS- kintamos srovės savų reikmių skydas (1995x1520x400mm);
- NSS- nuolatinės srovės savų reikmių skydas (1995x1520x600mm);
- AB- akumuliatorių baterijų spinta (1995x750x600mm);
- S0.1 - telekomunikacijų spinta (2100x600x600mm);
- Rezervinės vietos spintoms pavaizduotos punktyrinėmis linijomis.
- PS- Paskirstymo skydelis

**Patalpų eksplikacija**

- ① - Pastotės valdymo punktas 29,24m

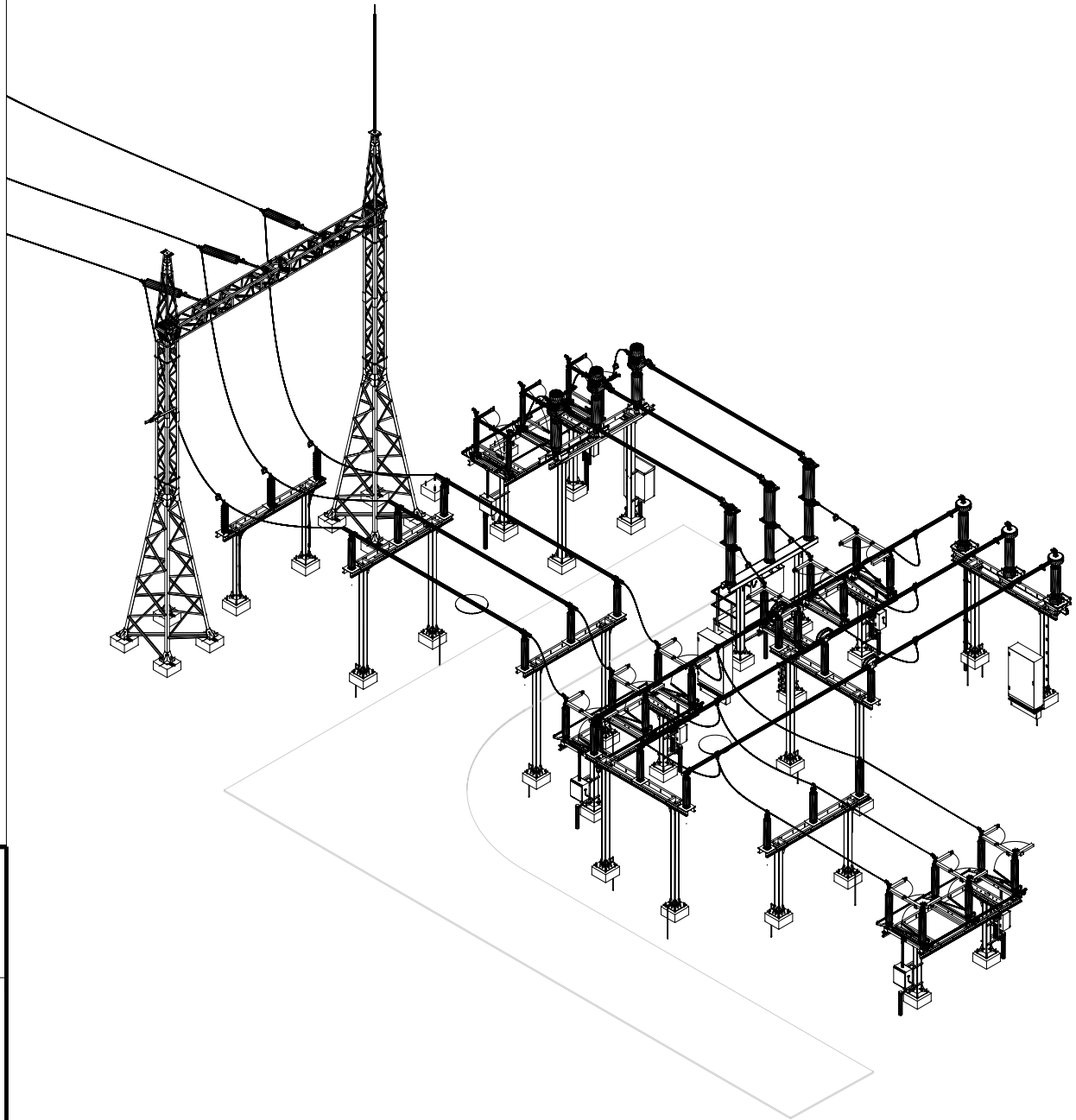
**PASTABA:**

1. PROJEKTUOJAMI ĮRENGINIAI ATVAIZDUOTI **RAUDONA SPALVA**
2. R4 SPINTĄ EKSPLOATUOJA IR ĮRENGIA GAMINTOJAS, ATVAIZDUOTA **MĖLYNA SPALVA**

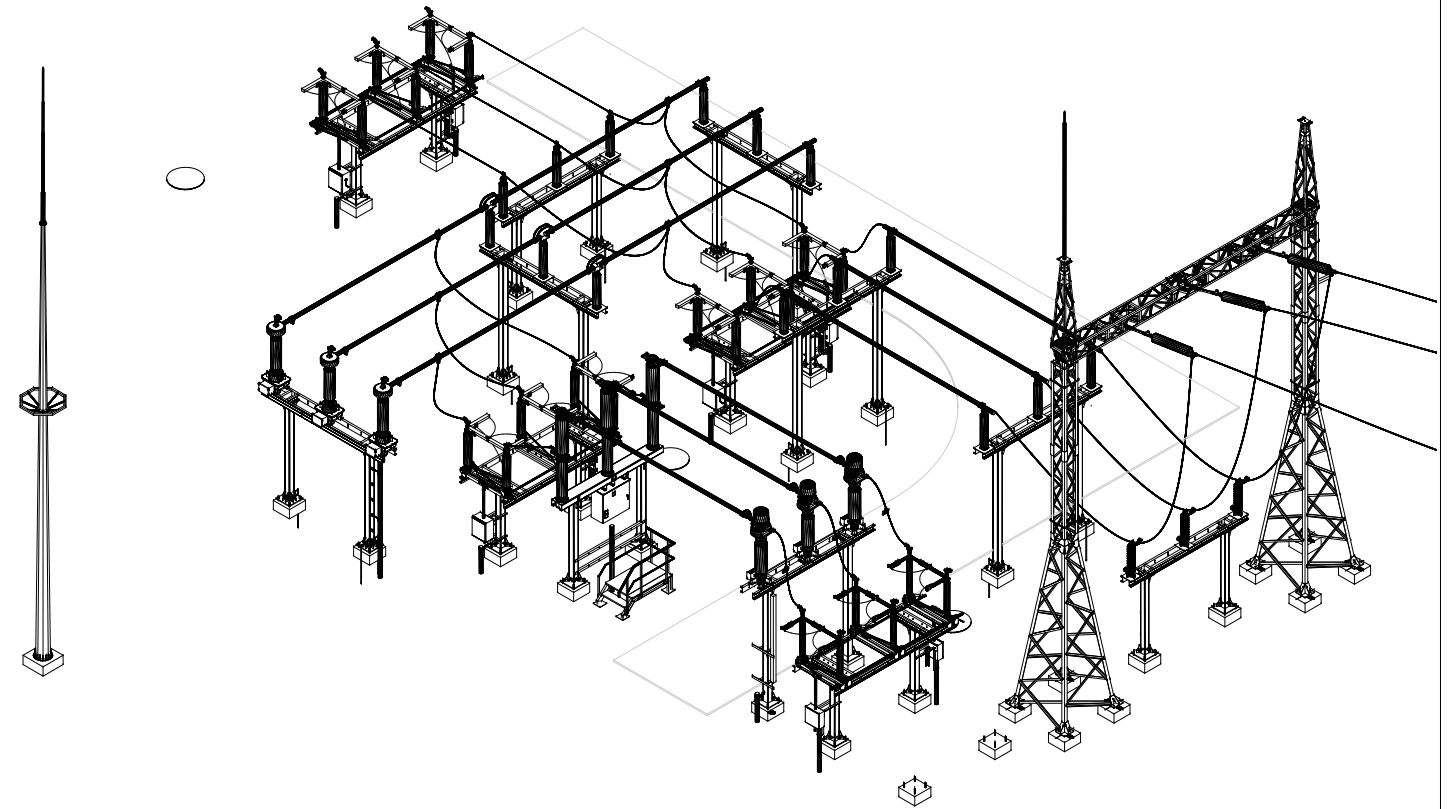
DATA		
PARAŠAS		
VARDAS, PAVARDĖ		
PROJ. DALIS		

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU							
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)							
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIŲ – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.						
50676	PV	A. MURAUSKAS	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS  110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI						
31688	PDV	A. MURAUSKAS	DOKUMENTO PAVADINIMAS  ESAMO VALDYMO PULTO PLANAS M1:100						
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ							
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANSA"		DOKUMENTO ŽYMUO GP25017.01-01-PP-E-01.B-08					LAPAS 1	LAPŲ 1


Vaizdas žiūrint šiaurės kryptimi



Vaizdas žiūrint pietų kryptimi



PROJ. DALIS	
VARDAS, PAVARDĖ	
PARAŠAS	
DATA	

0	2026-03	STATYBOS LEIDIMO GAVIMUI, RANGOVO PARINKIMUI IR TECHNINIO DARBO PROJEKTO RENGIMU			
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)			
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
			KITOS PASKIRTIES INŽINERINIO STATINIO – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ) PASKIRTIES KEITIMO Į ELEKTROS TINKLŲ PASKIRTĮ (INŽINERINIAI TINKLAI GRUPĖ) IR KITOS PASKIRTIES INŽINERINIŲ STATINIŲ – 110 KV TP SKIRSTYKLOS STATINIAI, AIKŠTELĖS, TVOROS (KITI INŽINERINIAI STATINIAI GRUPĖ), ŠIAULIAI, UKMERGĖS G. 88B, REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.		
			STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS		
			110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI		
50676	PV	A. MURAUŠKAS		DOKUMENTO PAVADINIMAS	
31688	PDV	A. MURAUŠKAS			
38977	INŽ.	R. JAKEVIČIENĖ			
				AKSONOMETRINIAI ĮRENGINIŲ VAIZDAI	Laida
					0
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID, AB UAB "PAKTRANSA"			DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS
				GP25017.01-01-PP-E-01.B-09	LAPŲ
					1
					1

**ELEKTROS ĮRENGINIO DIAGNOSTINIO  
PATIKRINIMO  
PROTOKOLAS Nr. 211-20-19/09**

**TECHNOLOGIJŲ DEPARTAMENTAS  
PASTOČIŲ SKYRIUS, ŠIAURĖS REGIONO**

Patikrinimo data: 2020-09-22

Patikrinimo pavadinimas: **ĮŽEMINIMO ĮRENGINIŲ KONTAKTINIŲ JUNGČIŲ PEREINAMOSIOS VARŽOS TIKRINIMAS**

Naudoti matavimo (diagnostikos) prietaisai (pavadinimas, gam. nr., metrologinio patikrinimo data):

1. METREL MI 2088, Nr. 11044995, 2020.08.30 iki 2021.08.30

Įrenginio eksploatavimo vieta ir patikrinimo sąlygos	
Pastotė, skirstykla	Gubernijos 110/10 kV TP
Aplinkos temperatūra, °C	+25
Aplinkos drėgmė, %	60
Patikrinimo priežastis	Techninė priežiūra

Eil. Nr.	Matuojamos grandinės pavadinimas	Matavimo taškų skaičius, vnt.	Išmatuota reikšmė*, Ω	Norminis dydis vienam taškui, Ω	Pastabos
1.	T-101 – ST/ĮT-T101	2	0,01	≤ 0,05	
2.	ST/ĮT-T101 – RIB-T101	2	0,01		
3	T-101 – T-101-1	2	0,01		
4	T-101 – T-101 atraminių kolonėlių portalas	2	0,02		
5	ST/ĮT-T101 – OL-Šiauliai 1 linijinis portalas	2	0,01		
6	T-102 – ST/ĮT-T102	2	0,01		
7	ST/ĮT-T102 – RIB-T102	2	0,02		
8	T-102 – T-102-2	2	0,01		
9	T-102 – T-102 atraminių kolonėlių portalas	2	0,01		
10	ST/ĮT-T102 – OL-Šiauliai 2 linijinis portalas	2	0,01		
11	T-101 – T-101 gnybtynas	2	0,01		
12	ST/ĮT-T101 – ST/ĮT-T101 gnybtynas	2	0,02		
13	T-102 – T-102 gnybtynas	2	0,01		
14	ST/ĮT-T102 – ST/ĮT-T102 gnybtynas	2	0,02		
15	T-101 – Komercinės apskaitos spinta KAS	2	0,01		
16	T-102 – PT SRKAS	2	0,01		
17	ST/ĮT-T101 – Galios skydas	2	0,01		
18	T-101 – Gaisro gesinimo technikos įžeminimo vieta	2	0,02		
19	T-102 – Gaisro gesinimo technikos įžeminimo vieta	2	0,02		
20	T-101 – Valdymo pultas	2	0,01		
21	Įžeminimo kontūras	1	0,40	≤ 0,5	

\*- negali būti nurodoma apytikslė verčių sritis, kuriai priklauso matavimo rezultatas, pavyzdžiui, naudojant ženklus ≥; ≤ arba panašia.

Patikrintas įžeminimo kontūras atkasant T-102-2, T-101, RIB-T102. Korozijos laipsnis 0 %.

<b>Išvada:</b>	<b>Įžeminimo kontūras ir elektros įrenginiai tinkami eksploatacijai.</b>
----------------	--

Patikrinimą atliko:



---

(Parašas)

UAB „Tetas“  
Energetikos departamento  
Šiaurės regiono vyresnysis inžinierius  
**Germantas Rudauskas**

---

(Pareigos, vardas, pavardė)

Protokolą patikrino:



---

(Parašas)

UAB „TETAS“  
Patalpų skyriaus Šiaurės regiono  
vyresnysis inžinierius  
**Molandas Paulauskas**

---

(Pareigos, vardas, pavardė)

## Installation :

Project number : Gubernijos TP

Customer :

Processed by :

Date : 09.03.2026

The following values are based on precise calculations performed on calibrated lamps and luminaires, and their configurations, whereby gradual, unavoidable deviations can occur in practice. All guarantee claims are excluded for the specified data.

This exclusion of liability applies irrespective of the legal grounds for both damages and consequential damages suffered by users and third parties.

---

-please put your own address here-

Object :  
Installation :  
Project number : Gubernijos TP  
Date : 09.03.2026

**RELUX®**

## 1 Luminaire data

### 1.1 LEDVANCE, FL PFM 200W 4000K SYM R3... ( 4058075353787)

#### 1.1.1 Data sheet

---

Manufacturer: LEDVANCE

**4058075353787 FL PFM 200W 4000K SYM R30 BK**

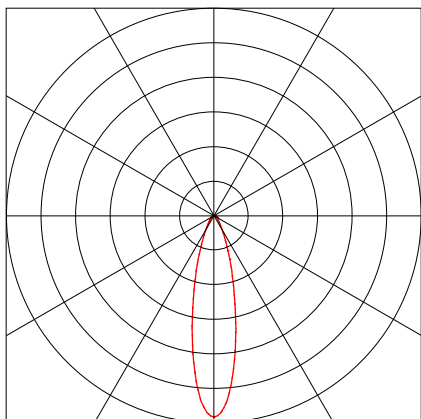
#### Luminaire data

Luminaire efficiency : 99.9354%  
Luminaire efficacy : 133.91 lm/W  
Classification : A70 ↓100% ↑0%  
CIE Flux Codes : 84 95 99 100 100  
UGR 4H 8H : 24.2 / 24.2  
Power : 200 W  
Luminous flux : 26782.7 lm

#### Equipped with

Quantity : 1  
Designation : LED 4000K /  
CRI > 80  
Colour :  
Luminous flux : 26800 lm

Dimensions : 221 mm x 323 mm x 1 mm





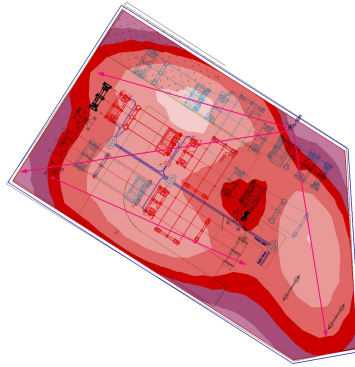
Object :  
 Installation :  
 Project number : Gubernijos TP  
 Date : 09.03.2026



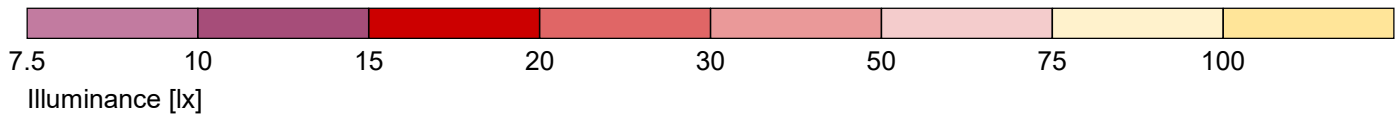
## 2 Exterior 1

### 2.2 Summary, Exterior 1, Light scene 1(C)

#### 2.2.1 Result overview, Evaluation area 1



-1 9 19 29 39 49 59 x [m]



#### General

Calculation algorithm used	Average indirect fraction
Height (phot. centre)	10.00 m
Maintenance factor	0.80
Luminaire luminous flux	0.00 lm

#### Evaluation area 1


#### Reference plane 1.1

$\bar{E}_m$	Horizontal	27.7 lx
$E_{min}$		8.1 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$		0.29
$E_{min}/E_{max} (U_d)$		0.14
Position		0.75 m

#### Major surfaces

M 1.5 (Ceiling)	$\bar{E}_m$	3.2 lx	✓	$U_o$	0.01	✓
-----------------	-------------	--------	---	-------	------	---

#### Type No. Make

4	4 x	<b>LEDVANCE</b>
	Order No.	: 4058075353787
	Luminaire name	: FL PFM 200W 4000K SYM R30 BK
	Equipment	: 1 x LED 4000K / CRI > 80 200 W / 26800 lm

-please put your own address here-