

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

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

**STATINIO  
KATEGORIJA:** Ypatingas statinys

**STATYBOS RŪŠIS:** Nauja statyba

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

**STATYTOJAS:** LITGRID AB

**PROJEKTAVIMO  
STADIJA:** Techninis projektas

**PROJEKTO DALIS:** Bendroji dalis

**PROJEKTO Nr.:** 2013/100-TP-B, Laida - B

Direktorius



Algis Pečiulionis

Projekto vadovas (atestato Nr. 23342)

Vytautas Sučila



# PROJEKTO DOKUMENTŲ SUDETIES ŽINIARAŠTIS

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

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


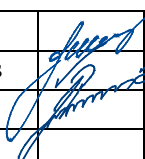
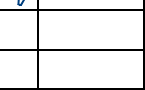
PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ

PROJEKTO DALIES VADOVAS

Vytautas Sučila

Atestato Nr. 23342

Dokumento ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas

Atestato Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small> <small>K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>				<b>10/110 kV Biruliškių TP</b>		
23342	PV	V.Sučila		2015 04	<b>Bendroji dalis</b>		
	PVA	P. Žymančius		2015 04			
					<b>Bendrieji duomenys</b>		Laida
							B
<b>TP</b>	<b>LITGRID AB</b>				<b>2013/100-TP-B.BD</b>		Lapas
							1
							3

## PROJEKTO DERINIMAI

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Parašas	Data
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

## PROJEKTO DALIES TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Laida	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-B.BD	B	3	Bendrieji duomenys	
2.	2013/100-TP-B.BRS	0	2	Bendrieji statinio rodikliai	
3.	2013/100-TP-B.AR	A	10	Aiškinamasis raštas	
4.	2013/100-TP-B.TS	0	6	Bendroji techninė specifikacija	

## PROJEKTO DALIES BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Laida	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	2013/100-TP-SP-01	B	1	Sklypo planas	
2.	2013/100-TP-SK-01	A	1	110 kV ASĮ pamatų planas	
3.	2013/100-TP-SO-01	A	1	Statybvietės planas	
4.	2013/100-TP-E-1	B	1	Vienlinijinė schema	
5.	2013/100-TP-EL-2	A	1	110 kV OL projektuojamų atramų pastatymo vietos	
6.	2013/100-TP-RAV-1	A	1	Tinklo skaičiuojamoji schema	
7.	2013/100-TP-EEA-1	A	1	Automatizuotos elektros energijos apskaitos organizavimo struktūrinė schema	
8.	2013/100-TP-PVA-1	A	1	Informacijos surinkimo ir perdavimo schema	
9.	2013/100-TP-TK-1	B	1	Struktūrinė ryšių organizavimo schema	
10.	2013/100-TP-TK1-2	A	1	ŽTŠK montavimo ir atramų išdėstymo schema	
11.	2013/100-TP-AS-1	0	1	Apsauginės signalizacijos principinė	

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

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Laida	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
				schema	
12.	2013/100-TP-GS-1	0	1	Gaisrinės signalizacijos principinė schema	
13.	2013/100-TP-VS-1	0	1	Vaizdo stebėjimo sistemos ir jos valdymo principinė schema	

### PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS


Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1	Nr. SD-4994	26	LITGRID AB Prisijungimo sąlygos	
2		35	LITGRID AB perdavimo tinklo operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo tvarkos aprašas	
3		7	Sklypų nuosavybės dokumentai	
4		1	Privažiavimo servituto nustatymo ir sklypo dalies perdavimo brėžinys	
5		1	NŽT sutikimas	
6		6	Aplinkos ministerijos kvalifikacijos atestatai	
7		2	Įsakymas dėl projekto vadovo skyrimo	
8		1	Deklaracija dėl projekto atitikties teisės aktų reikalavimams	
9		26	Inžinerinių geologinių tyrimų ataskaita	
10		1	Topografinė nuotrauka	

2013/100-TP-B.BD	Lapas	Lapų	Laida
	3	3	B



## BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI

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

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos	
1.	Sklypas:				
1.1.	Sklypo plotas	m <sup>2</sup>	1488		
1.2.	Užstatymo plotas	m <sup>2</sup>	37,09		
1.3.	Užstatymo tankis	%	2,49		
1.4.	Užstatymo intensyvumas	%	2,36		
1.5.	Projektuojama asfalto danga	m <sup>2</sup>	255,2		
1.6.	Projektuojama betoninių trinkelų danga	m <sup>2</sup>	49,5		
1.7.	Projektuojama skaldos danga	m <sup>2</sup>	21,1		
1.8.	Apželdintas sklypo plotas	m <sup>2</sup>	1038		
1.9.	Projektuojama tvora	m <sup>2</sup>	110,0		
1.10.	Apsaugos zonos plotis	–	iki tvoros		
1.11.	Statinio kategorija	–	ypatingas		
2.	Projektuojamas 110 kV ASI valdymo pulto pastatas:				
2.1.	Pastato bendras plotas	m <sup>2</sup>	35,10		
2.1.1.	Pastato naudingas plotas	m <sup>2</sup>	35,10		
2.1.2.	Pastato pagalbinis plotas	m <sup>2</sup>	–		
2.2.	Pastato užimtas žemės plotas	m <sup>2</sup>	37,09		
2.3.	Pastato aukštis (pagal Teritorijų planavimo įst.)	m	4,43		
2.4.	Pastato tūris	m <sup>3</sup>	106		
2.5.	Aukštų skaičius	m	1		
2.6.	Pastato atsparumo ugniai laipsnis	m <sup>3</sup>	II		
3.	Technologiniai įrenginiai				
3.1.	110 kV jungtuvas ≥ 2000 A	kompl.	3		
3.2.	110 kV skyriklis su vienu žemėjimo peilių komplektu ≥ 1250 A	kompl.	3		
3.3.	110 kV skyriklis be žemėjimo peilių ≥ 1250 A	kompl.	2		
3.4.	110 kV srovės transformatorius 750/1 A	kompl.	2		
Atestato Nr.	<div><div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div><div>K.Baršausko g. 59–B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@epro.lt</div></div>			10/110 kV Biruliškių TP	
23342	PV	V.Sučila	2014 07	Bendroji dalis	
	PVA	P. Žymančius	2014 07		
				Bendrieji statinio rodikliai	
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-B.BSR	
				Lapas	Lapų
				1	1

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
3.5.	110 kV srovės transformatorius 150/1 A, 750/1 A	kompl.	1	
3.6.	110 kV įtampos transformatorius $\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/0,1\text{kV}$	kompl.	1	
3.7.	110 kV įtampos transformatorius (montuojamas A fazėje) $\frac{110}{\sqrt{3}}/0,1\text{kV}$	kompl.	2	
3.8.	110 kV atraminis izoliatorius	vnt.	9	
3.9.	110 kV viršįtampių ribotuvas UC =83÷87 kV	vnt.	6	
3.10.	110 kV viršįtampių ribotuvas UC =78÷82 kV	vnt.	3	
3.11.	Kintamos srovės dviejų sekcijų su ARĮ savų reikmių skydas	kompl.	1	
3.12.	Nuolatinės srovės dviejų sekcijų savų reikmių skydas su žemėjimo vietos nustatymo sistema.	kompl.	1	
3.13.	Cinkuoto plieno žaibolaidžio konstrukcijos h = 22,5 m	t	0,6	
3.14.	110 kV VIENFAZIŲ ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ ĮRENGIMAS 330/110/10 kV KAUNO TP IR 330/110/10 kV KRUONIO HAE TP			
3.14.1.	110 kV įtampos transformatorius (montuojamas vienoje fazėje) $\frac{110}{\sqrt{3}}/0,1\text{kV}$	vnt.	3	

<b>2013/100-TP-B.BSR</b>	Lapas	Lapų	Laida
	2	2	0

**AIŠKINAMASIS RAŠTAS**  
**1. PROJEKTO RENGIMĄ PAGRINDŽIANTYS DOKUMENTAI**

1. Statytojo žemės nuosavybės dokumentai;
2. LITGRID AB. Prisijungimo sąlygos Nr. SD-4994;
3. Žemės sklypo (kad. Nr. 5233/0010:51 Karmėlavos k.v.) Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., Veterinarų g. 17.
4. UAB „Fortum Heat Lietuva“ kogeneracinės jėgainės Kauno r. stsybos projekto topografinis planas, M 1:500, 2014 m. balandžio mėn.;
5. UAB „Geoconsulting“ INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITA „Projektuojama 110/10kV transformatorių pastotė Biruliškių km., Kauno raj.“, Klaipėda, 2014 m.

**2. PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ STATYBOS TECHINIŲ DOKUMENTŲ,  
KURIAIS VADOVAUJANTIS PARENGTAS PROJEKTAS,fd SĄRAŠAS**


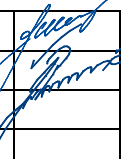
**LR įstatymai:**

1. LR Statybos įstatymas;
2. LR Aplinkos apsaugos įstatymas;
3. LR Žemės įstatymas;
4. LR Teritorijų planavimo įstatymas;
5. LR Atliekų tvarkymo įstatymas.

**Organizaciniai ir paveldo tvarkomieji statybos techniniai reglamentai:**

1. STR 1.01.04:2013. Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas;
2. STR 1.01.06:2013. Ypatingi statiniai;
3. STR 1.01.08:2002. Statinio statybos rūšys;
4. STR 1.01.09:2003. Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį;
5. STR 1.05.06:2010. Statinio projektavimas;
6. STR 1.05.08:2003. Statinio projekto architektūrinės ir konstrukcinės dalių brėžinių braižymo taisyklės ir grafiniai žymėjimai;
7. STR 1.07.01:2010. Statybą leidžiantys dokumentai;
8. STR 1.07.02.2005. Žemės darbai;
9. STR 1.08.02:2002. Statybos darbai;
10. STR 1.09.04:2007. Statinio projekto vykdymo priežiūra;
11. STR 1.09.05:2002. Statinio statybos techninė priežiūra;
12. STR 1.09.06:2010. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas;
13. STR 1.10.01:2002. Statinio avarijos tyrimas ir likvidavimas;
14. STR 1.11.01:2010. Statybos užbaigimas;
15. STR 1.12.06:2002. Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė.

**Techninių reikalavimų statybos techniniai ir kiti reglamentai:**

Atestato Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@epro.lt				<b>10/110 kV Biruliškių TP</b>		
23342	PV	V.Sučila		2014 07	<b>Bendroji dalis</b>		
	PVA	P. Žymančius		2014 07			
					<b>Aiškinamasis raštas</b>		Laida
							A
<b>TP</b>	<b>LITGRID AB</b>				<b>2013/100-TP-B.AR</b>		Lapas
							1
							10

1. STR 2.01.01(1):2005. Esminis statinio reikalavimas. „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“;
2. STR 2.01.01(2):1999. Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga;
3. STR 2.01.01(3):1999. Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga;
4. STR 2.01.01(4):2008. Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga;
5. STR 2.01.01(5):2008. Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo;
6. STR 2.01.06:2009. Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo;
7. LST EN 62305-3:2011. Apsauga nuo žaibo. 3 dalis. Fizinė žala statiniams ir pavojus gyvybei (IEC 62305-3:2010).

#### **LR statybos normos, taisyklės, standartai ir kt.:**

1. RSN 156-94. Statybinė klimatologija;
2. Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės;
3. Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje DT 5-00;
4. Kėlimo kranų naudojimo taisyklės;
5. Elektros įrenginių įrengimo taisyklės;
6. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės;
7. Elektros įrenginių bandymų normos ir apimtys;
8. Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai;

### **3. STATINIO APIBŪDINIMAS**

#### **Geografinė vieta**

Statomas objektas yra Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k.

#### **Klimato sąlygos:**

- Pagal RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ esamos vietovės klimatiniai duomenys:
- vidutinė metinė oro temperatūra +6,6°C;
- absoliutus oro temperatūros maksimumas +34,9°C;
- absoliutus oro temperatūros minimumas -36,3°C;
- santykinis metinis oro drėgnumas 80%.

-

**Reljefas:** Sklypo teritorija yra lygi. Aukščiausia vieta statomo objekto teritorijoje siekia 72,40 m abs. alt. vakarinėje dalyje, žemiausia – 72,10 m abs. alt. rytinėje dalyje.

**Sniego apkrova:** Sniego antžeminė apkrova pagal STR 2.05.04:2003,  $sk = 1,2 \text{ kN/m}^2$ . Sniego poveikio dalinis patikimumo koeficientas imamas  $\gamma_Q = 1,5$ .

**Vėjo apkrova:** Svarbiausioji pagrindinio vėjo greičio reikšmė pagal LST EN 1991-1-4:2005/NA:2012,  $v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$ . Vėjo poveikio dalinis patikimumo koeficientas imamas  $\gamma_Q = 1,5$ .

**Apledėjimo apkrova:** Apledėjimo rajonas pagal elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklių 2 priedą – II. Apledėjimo sienelės storis 10 mm skersmens apvalaus skerspjuvio elementų, esančių 10 m aukštyje nuo žemės paviršiaus pagal STR 2.05.04:2003,  $b = 8,5 \text{ mm}$ .

### **4. STATYBOS SKLYPO APIBŪDINIMAS**

**Sklypo kadastrinis numeris:** 5233/0010:51;

**Pagrindinė naudojimo paskirtis:** kita;

**Naudojimo būdas:** pramonės ir sandėliavimo objektų teritorijos;

**Žemės sklypo plotas:** 2,0729 ha;

**Užstatyta teritorija:** 2,0729 ha;

**Žemės ūkio naudmenų našumo balas:** 42,2;

**Statybos teritorijoje esantys statiniai:** inžineriniai tinklai – kiti statiniai;

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	2	10	A

**Statybos teritorijoje esantys inžineriniai tinklai ir įrenginiai:** 330kV ir 110kV oro linijos.

**Statybos teritorijoje esantys želdiniai:** saugotinių želdinių nėra;

**Geologinės sąlygos:** Pagal inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą (UAB „Geoconsulting“, 2014 m. birželis) sklypo geologinę sandarą sudaro:

0,3–0,4 m storio augalinio grunto sluoksnis;

0,7–1,0 m storio dulkingo smėlio sluoksnis;

1,1–1,9 m storio molio sluoksnis;

nuo 2,4–3,1 m gylio – smėlingas dulkingas molis.

**Hidrogeologinės sąlygos:** Pagal inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą (UAB „Geoconsulting“, 2014 m. liepa) vanduo sutiktas 1,0–1,2 m gylyje nuo žemės paviršiaus (71,1–71,2 m abs. alt.). Gruntinio vandens lygis gali kisti iki 0,5 m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu.

Spūdinis vandeningas horizontas talpinasi smulkiai žvyringo vidutinio rupumo smėlio sluoksnyje, 5,6–6,4 m gylyje. Spūdžio aukštis siekia 3,6–4,4 m. Sausuoju metų laikotarpiu jis turėtų sumažėti 0,5–1,0 m.

**Sanitarinė ir ekologinė situacija:** pertvarkomos sklypo dalis sanitarinė ir ekologinė situacija yra normali. Sklypo dalyje nėra susikaupusių šiukšlių ar aplinkai pavojingų medžiagų. Pertvarkomoje sklypo dalyje ir aplinkinėje teritorijoje nėra taršos ar triukšmo šaltinių, gamybinių objektų.

**Apsauginė zona ir jos reglamentas**

Projektuojami elektros tinklai, atramos bei įrenginiai yra 110 kV skirstyklos teritorijoje. Norminė apsauginė zona sutampa su pastotės teritorijos tvora.

## 5. PROJEKTUOJAMI STATINIAI

**Statinių sąrašas:** valdymo pulto modulinis pastatas, kurio bendras plotas 35,1m<sup>2</sup>;

**Lauko inžineriniai tinklai ir įrenginiai:** 110 kV skirstyklos įrenginiai pagal brėž. Nr. 2013/100-TP-E-1 žaibolaidžiai (1 vnt. 22,5m).

## 6. PROJEKTUOJAMĄ OBJEKTĄ APTARNAUJANČIOS SISTEMOS IR POREIKIAI

**Vandens poreikis:** žemės sklype nėra vandentiekio ir nuotekų tinklų, inžinerinių tinklų prijungti nenumatoma;

**Buitinės nuotekos:** žemės sklype nėra buitinių nuotekų, inžinerinių tinklų prijungti nenumatoma;

**Elektros tiekimas:** žemės sklype esanti 110 kV oro linijos atrama pertvarkoma naujo gamintojo prijungimui. Statomi papildomi komutaciniai įrenginiai su priklausiniais.

**Ryšiai:** duomenų iš teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginio (TSPĮ) perdavimui bus naudojamas šviesolaidinė linija ŽTŠK, IEC 60870-5-104 protokolu;

**Susisiekimo komunikacijos:** Kelių važiuojamosios dalies plotis – 4,0 m, posūkių vidinis spindulys – 6,0 m. Prie projektuojamo pastato numatoma didesnių gabaritų aikštelė.

Įvažiavimas į sklypą projektuojamas rytinėje sklypo dalyje, per atskiru projektu projektuojamus kelius.

**Poveikis aplinkai:** pagal savo pobūdį ir paskirtį projektuojamas objektas normaliu režimu žaliavų ir cheminių medžiagų eksploatacijos metu nenaudos.

**Sanitarinė apsaugos zona (SAZ):** sutampa su transformatorinės pastotės tvora;

**Žaibosauga:** 10/110 kV TP teritorijoje montuojami įrenginiai nuo tiesioginių žaibo smūgių apsaugomi įrengiant 22,5 m aukščio stulpinį žaibolaidį, 110 kV linijinius portalus su vienu žaibolaidžiu (19 m) bei 3 m žaibolaidį, kuris bus montuojamas ant PVP.

**Esamų statinių griovimas ir inžinerinių tinklų iškėlimas:** Sklype esamų griaujamų pastatų nėra.

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	3	10	A

## 7. SKLYPO PLANAS

### Planinis sprendimas

Statybos ribos nustatomos vadovaujantis teritorijų planavimo dokumentais, technologiniais reikalavimais, aplinkos apsaugos, higienos ir gaisrinės saugos normatyvais. Statiniai projektuojami ne arčiau kaip 3,0 m iki gretimo sklypo ribos (išskyrus pastotės tvorą).

Projektuojami 110 kV skirstyklos sklypo matmenys – 38,0×31,0 m. Iš šiaurės pusės 110 kV skirstyklos sklypas ribosis su gamintojo sklypu.

Įvažiavimas į sklypą projektuojamas rytinėje sklypo dalyje, per atskiru projektu projektuojamus kelius.

110 kV atvirosios skirstyklos įrenginių padėtį sklypo teritorijoje apsprendžia greta sklypo praeinanti 110 kV oro linija. Atstumus tarp įrenginių ir jų išdėstymą lemia technologiniai reikalavimai ir skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės.

Projektuojamas 110 kV ASI valdymo pulto pastatas statomas vakarinėje teritorijos dalyje. Projektuojamo 110 kV ASI valdymo pulto pastato matmenys 7,96×4,66 m (pastato matmenys gali būti keičiami darbo projekto stadijoje, priklausomai nuo pastate montuojamos įrangos). Pastatas – modulinis, pristatomas pilnai įrengtas gamykloje – su inžineriniais tinklais, šildymu/vėsinimu/vėdinimu pagal projekto technines specifikacijas. Pastatas priskiriamas I gr. nesudėtingų statinių kategorijai. Statins nuo elektros įrengimų bei tinklų statomas išlaikant norminius technologinius ir priešgaisrinius atstumus. Elektros įrenginių išdėstymas pateikiamas projekto elektrotechnikos dalyje.

### Teritorijos vertikalus planavimas

Statybos aikštelė planiruojama prisitaikant prie esamo reljefo. Numatomas pastotės teritorijos paviršiaus paaukštinimas 15–30 cm lyginant su esamu paviršiumi.

Aukščiausias statybos teritorijos paviršiaus taškas – 72,62 m abs. alt. šiaurės vakarinėje dalyje. Nuo šio taško projektuojamas bendras nuolydis pietryčių kryptimi, kur žemiausia projektuojama paviršiaus alt. 72,35 m.

Nuo 110 kV ASI valdymo pulto pastato stogo vanduo lietvamzdžiais nuvedamas ant betoninių trinkelų nuogrindos. Nuogrindoje ties lietvamzdžiais įrengiami betoniniai latakai, kuriais vanduo nuvedamas į teritorijos vejos bei asfalto dangas. Nuo vejos dangos vanduo dalinai susigers į gruntą.

Projektuojama nulinė altitudė  $\pm 0.00 = +73,61$  m abs. alt. prilyginama pastato patalpų grindų lygiui.

### Aplinkos sutvarkymas, dangos

Autotransporto įvažiavimas į 110 kV skirstyklos teritoriją – pro gamintojo sklypą, iš rytinės pusės.

110 kV skirstyklos teritorijoje projektuojamas asfalto dangos privažiavimai prie projektuojamų 110 kV įrenginių. Numatomos transporto rūšys: lengvieji automobiliai, krovininiai automobiliai, gaisriniai automobiliai.

Kelių važiuojamosios dalies plotis – 4,0 m, posūkių vidinis spindulys – 6,0 m. Prie projektuojamo pastato numatoma didesnių gabaritų aikštelė (žr. sklypo plano brėž. -SP-01).

Per visą kelio plotį įrengiamas šalčiui atsparus 28 cm storio sutankinto smėlio sluoksnis. Šis sluoksnis įrengiamas ant esamo grunto, kurio paviršiaus deformacijos modulis turi būti  $E_{v2} \geq 45$  MPa. Deformacijos modulis virš kelio apsauginio šalčiui atsparaus sluoksnio  $E_{v2} \geq 100$  MPa. Virš šalčiui atsparaus sluoksnio – 15 cm storio sutankintas dolomitinės skaldos sluoksnis (fr. 0/45). Virš skaldos sluoksnio  $E_{v2} \geq 120$  MPa. Ant sutankinto skaldos sluoksnio įrengiamas 8 cm storio asfalto pagrindo sluoksnis iš asfaltbetonio AC 22 PN, dėvimasis sluoksnis – 4 cm storio asfaltbetonis AC 11 VN.

Asfalto danga su išilginiais ir skersiniais nuolydžiais pagal sklypo vertikalų planą.

Kelio dangos kraštų sutvirtinimui įrengiami kelio bortai. Asfalto danga (kelio bortai) projektuojami sulig greta esančiu žemės paviršiumi. Dėl mažo transporto intensyvumo lietaus kanalizacija neįrengiama.

Pėstiesiems įrengiami šaligatviai, aptarnavimo aikštelės dengtos betoninių trinkelų danga iš 6 cm storio betoninių trinkelų. Betoninės trinkelės klojamos ant 3 cm storio išlyginamojo atsijų sluoksnio bei 30 cm storio šalčiui atsparaus sutankinto smėlio sluoksnio. Tarp trinkelų ir važiuojamosios dalies įrengiami kelio bortai, tarp trinkelų ir vejos dangos – vejos bortai.

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	4	10	A

Ties 110 kV alyvos turinčiais įrenginiais projektuojama 15 cm storio skaldos danga, klojama ant 20 cm smėlio sluoksnio.

Likusioje skirstyklos teritorijoje projektuojama vejų danga.

Visa pastotės teritorija aptveriamą lengvos konstrukcijos metaline tvora iš cinkuoto metalo stulpelių ir cinkuotos vielos segmentų. Tvorą su surenkamu gelžbetoniniu cokoliu.

Piečiau 110 kV ASĮ valdymo pulto pastato projektuojamas gelžbetoninis tualetas su išsiurbiamu rezervuaru.

## **8. STATINIO KONSTRUKCIJOS**

### **110 kV ASĮ valdymo pulto pastatas**

Projektuojamoje 110 kV skirstyklos teritorijoje projektuojamas modulinis 110 kV ASĮ valdymo pulto (PVP) pastatas (žr. techninę specifikaciją -TP-TS).

110 kV ASĮ valdymo pulto pastatas yra modulinis pastatas, kurio matmenys pagal išorinius sienų kontūrus 4,66×7,96 m. Pastato modulių karkasas yra iš karštai valcuotų plieninių kolonų ir sijų, kurios karštai cinkuotų pagal LST EN ISO 1461:2009. Grindų apkrova patalpose iki 7,5 kN/m<sup>2</sup>. Grindų altitudė ±0.00 = 73.61 m. Bendras plotas 35,1m<sup>2</sup>;

### **110 kV portalai, ASĮ atramos**

110 kV portalams numatomos tipinės cinkuoto plieno konstrukcijos, skirtos portalams siaura baze. Portalų sekcijos virinamos gamykloje ir į statybietę tiekiamos karštai cinkuotos. Tarpusavyje sekcijos jungiamos varžtais.

Plieninės konstrukcijos detalizuojamos darbo projekte, žinant visus tikslus montuojamus įrenginius. Plieninių konstrukcijų techninę specifikaciją žr. -TP-TS.

### **Žaibolaidis**

Pastotės teritorijoje numatytas 22,5 m aukščio gamyklinio išpildymo cinkuotas metalinis žaibolaidis, kurio sekcijos tarpusavyje jungiamos varžtais. Kartu su žaibolaidžiu tiekiamas ir įdėtinė detalė į pamatą žaibolaidžio tvirtinimui.

Pamato tipas gali būti tikslinamas darbo projekte, žinant tikslų tiekiamą žaibolaidį.

### **Apšvietimo atrama**

Teritorijos reikiamam apšvietimui užtikrinti numatytas prožektorius, kuris montuojamas ant atskirai stovinčios cinkuoto plieno atramos 5 m aukštyje nuo žemės paviršiaus.

### **G/b tualetas**

Projektuojamas tualetas – g/b vienos vietos kabina, kuri montuojama ant išsiurbiamo rezervuaro. Rezervuaras surenkamas vietoje iš dviejų g/b šulinių žiedų. Šulinių žiedų vidinis skersmuo Ø1000 mm, apatinis šulinio žiedas su dugnu.

### **Antžeminiai kabelių kanalai**

Kontroliniams kabeliams projektuojami tipiniai surenkami g/b 500 ir 1000 mm pločio kabelių kanalai. Atviri lovių galai užtaisomi betonu.

## **9. PASIRENGIMO STATYBAI IR STATYBOS DARBŲ ORGANIZAVIMAS**

### **Statybos darbų eiliškumas**

Rangovas statybos darbus turi teisę pradėti po to, kai:

- parengiamas, suderinamas ir patvirtinamas statinio techninis projektas;
- gaunamas statybą leidžiantis dokumentas;

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	10	A

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

Rangovas turi turėti šiuos dokumentus:

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

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

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

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

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

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

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

## 10. ELEKTROTECHNIKA

### Pagrindiniai sprendimai

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

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

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	6	10	A



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

Atviros skirstyklos teritorijoje pagal Lietuvos Respublikos higienos normas HN 98:2000 numatomas darbinis apšvietimas 20–50 lx, leidžiantis tamsiu paros metu atlikti būtinus darbus atvirų skirstomųjų įrenginių eksploatacijai. Apšvietimui projektuojami automatiniai judesio davikliai tamsiu paros įjungiantys apšvietimą yra numatyta galimybė galimybe perjungti į vietinį darbo režimą.

Pastotei pagal atliktus skaičiavimus perdavimo tinklo įžeminimo kontūro varža neturėtų viršyti 0,5  $\Omega$ . Visi elektros įrenginiai arba jų elementai, kuriuos reikia įžeminti, turi būti prijungti prie įžemintuvo atskirais įžeminimo laidininkais

Apsaugai nuo žaibo 10/110 kV TP teritorijoje montuojami įrenginiai nuo tiesioginių žaibo smūgių apsaugomi įrengiant 22,5 m aukščio stulpinį žaibolaidį, 110 kV linijinius portalus su vienu žaibolaidžiu (19 m) bei 3 m žaibolaidį, kuris bus montuojamas ant PVP.

## 11. 110 kV ELEKTROS LINIJŲ DALIS

2013/100-TP-EL projekto apimtyje projektuojamos trys inkarinės-kampinės (metalinės cinkuotos) atramos –U110-1+5 tipo (analogas). Viena iš jų yra numatyta pastatyti 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) esamos atramos Nr. 3 (AUBM-60-3) vietoje, esamą gelžbetoninę atramą demontuojant. Projektuojamų atramų ašis sutapatinama su esamos 110 kV OL Kaunas – Kaišiadorys (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Kruonio HAE) ašimi kaip parodyta brėžinyje Nr. 2013/100-TP-EL-2. Atramos statomos ant surenkamų gelžbetoninių unifikuotų pamatų. Atramos įžeminamos vadovaujantis „Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių“ (toliau EĮBT) reikalavimais. Įžeminimo kontūras montuojamas 0,7 m gylyje iš 40x4 mm cinkuotos plieno juostos, kuri klojama 0,8-1,0 m atstumu nuo atramų pamatų, ir  $\varnothing 14,2$  mm įžeminimo elektrodų. Įžeminimo elektrodas į gruntą įkalamas dalimis po 1,5 m. Juosta prie elektrodo tvirtinama elektrolankiniu suvirinimo būdu. Atramų įžeminimo kontūrų varža bet kuriuo metų laiku neturi viršyti  $\leq 10 \Omega$ .

110 kV OL atramoms Nr.1 ir Nr. 4 (žiūr. brėž. Nr. 2013/100-TP-EL-1) projekte yra numatyta papildomai sumontuoti 3 m žaibolaidžius.

Naujai formuojamos 110 kV OL Kaunas-Biruliškės (operatyvinis pavadinimas Kaunas-Biruliškės) atramos Nr.4 (U110-1+5, analogas) tipinės traversos (C fazė) vieta yra keičiama pagal brėž. Nr. 2013/100-TP-EL-1.

## 12. RELINĖ APSAUGA

Projektuojama Biruliškių 110/10kV transformatorinė pastotė su vienu 31,5MVA maksimalios vardinės galios aukštinančiu transformatoriumi ir 110kV skirstykla, kuri įjungiama į esamą 110kV liniją Kaunas-KHAE. Projektuojamos skirstyklos elektrinė schema pateikta brėžinyje 2013/100-TP-E-1. Šioje projekto dalyje yra skaičiavimai ir aprašyti pagrindiniai principai, kuriais remiantis sudarytos specifikacijos ir techniniai reikalavimai Biruliškių 110/10kV pastotės 110kV skirstyklos perdavimo tinklui priklausančių prijunginių relinės apsaugos ir automatikos (RAA) įrenginių pirkimui ir tolimesniam projektavimui. Pagal prijungimo sąlygas iš Biruliškių TP išeinančioms 110kV linijoms bei Gamintojo galios transformatoriaus 110kV įvadui turi būti suprojektuotos naujos mikroprocesorinės apsaugos, suprojektuota 110kV šynų apsauga.

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	7	10	A

Projektuojami relinės apsaugos bei automatikos įrenginiai numatomi patalpinti naujai statomo 110kV skirstykloje valdymo punkto (VP) patalpose. Valdymo punkte taip pat statomi 110kV jungtuvų ir kitų 110kV komutavimo aparatų valdymo bei relinės apsaugos ir valdymo funkcionavimui reikalingi kiti bendrapastotiniai įrenginiai. 110kV skirstyklos komutavimo aparatų, relinių apsaugų funkcijų ir kitų bendros paskirties įrenginių nuotoliniam valdymui iš LITGRID AB DVS bei valdymui reikalingų duomenų perdavimui į DVS bus įrengta informacijos surinkimo ir perdavimo sistema.

Nuotoliniam valdymui reikalinga informacija- komutavimo aparatų padėtys, RA funkcijų būsenos signalai (valdymo aparatų „įjungta/blokuota“ padėtys), gedimų ir nenormalaus darbo signalai (automatinių jungiklių padėties signalai) bei kita informacija surenkama binariniais signalais į mikroprocesorinius relinės apsaugos ir valdymo įtaisus, tolesniam jų perdavimui skaitmenine forma į DVS. Jungtuvų, skyriklių ir įžemiklių padėtis signalizuojama dvigubais binariniais (dviejų bitų) signalais. Visi įrenginių gedimo signalai perduodami vieno bito signalu turi būti formuojami signalizuojamo aparato (automatinio jungiklio e.t.c.) normaliai atviru kontaktu, pvz. automatinio jungiklio darbinėje būsenoje (įjungtas), jo signalinis kontaktas turi būti užsidaręs.

Relinės apsaugos ir automatikos įrenginiai, jei reikalinga, turės nuostatų rinkinius, įrašomus į nepriklausomą atmintį. Vienos nuostatų grupės perjungimas į kitą bus galimas komandų pagalba iš LITGRID AB DVS arba vietoje (RAA ir valdymo įrenginio mygtukų pagalba bei prisijungus nešiojamą kompiuterį su tam skirta programine įranga).

### **13. ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITA**

Pagal LITGRID AB 2014-11-19 išankstines prijungimo sąlygas Nr. SD-4994 UAB Fortum Kaunas 31,5MW kogeneracinės elektrinės prijungimui prie elektros perdavimo tinklo projektuojamos 110/10kV Biruliškių transformatorinės pastotės Gamintojo galios transformatoriaus 110kV įvade projektuojama elektros komercinė apskaita, o 110kV skirstyklos linijų prijunginiuose – elektros kontrolinė apskaita

2013/100-TP-EEA projekto dalyje yra aprašyti pagrindiniai principai ir skaičiavimai, kuriais remiantis sudarytos specifikacijos ir techniniai reikalavimai įrengiamai elektros energijos apskaitos sistemai ir elektros energijos apskaitos duomenų ir matavimų duomenų perdavimui į LITGRID AB elektros energijos automatizuotos apskaitos ir matavimų sistemas.

### **14. PROCESŲ VALDYMAS IR AUTOMATIZACIJA**

10/110 kV Biruliškių pastotės (TP) įrenginių operatyviam (pastotėje) ir dispečeriniam (nuotoliniam) valdymui projektuojama nauja įranga. Informacijos surinkimas, perdavimas ir valdymas turi būti vykdomas per teleinformacijos surinkimo-perdavimo įrenginį (TSPI). Kiti informacijos apsikeitimo ir valdymo įrenginiai 10/110 kV Biruliškių TP (pastotės duomenų tinklas ir relinės apsaugos bei valdymo įrenginiai) aprašomi kituose projekto dalyse.

Projekto etapų vykdymo eilė sudaryta taip, kad pastotės valdymo sistema ir duomenų perdavimo traktas su dispečerinio valdymo sistema (DVS) būtų sukonfigūruoti, išbandyti ir parengti veikti iki kiekvieno etapo įvedimo į eksploataciją.

TSPI tiekiamas pilnai sukomplektuotas, montuojamas projektuojamoje telekomunikacijų ir TSPI spintoje S0.1. TSPI įrenginys maitinamas 110V DC įtampa nuo nuolatinės įtampos akumuliatorių baterijos NSS. Kabeliai į TSPI spintą S0.1 įvedami iš apačios. Maitinimo schema pateikta brėžinyje 2013/100-TP-PVA-2.

TSPI įrenginys skirtas signalų ir matavimų surinkimui iš pastotės įrenginių bei jų siuntimui į dispečerines valdymo sistemas, o taip pat valdymo komandų priėmimui iš DV sistemų ir jų realizavimui. Turi būti užtikrintas tos pačios įrangos valdymas vienu metu tik iš vienos vietos.

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	10	A

## 15. TELEKOMUNIKACIJOS

Dispečeriniam ir technologiniam ryšiui tarp 10/110 kV Biruliškių TP ir pagrindinio sistemos valdymo centro (Juozapavičiaus g. 13, Vilnius) bei rezervinio sistemos valdymo centro (Biruliškių k., Kauno r., 330/110/10kV Kauno TP), taip pat komercinės elektros energijos apskaitos informacijos perdavimui į LITGRID AB duomenų surinkimo serverį (Juozapavičiaus g. 13, Vilnius) visa telekomunikacijų įranga projektuojama nauja.

Įvertinus esamą situaciją ir sąlygose pateiktus reikalavimus projektuojama šviesolaidinė duomenų perdavimo linija į 330/110/10 Kauno TP. Projektuojamas 48xSM ŽTŠK pakeičiant esamą 24xSM ŽTŠK atkarpą tarp projektuojamos Biruliškių TP ir Kauno TP. Pasirinktos 48 skaidulos dėl pakankamo skaidulų rezervo ateityje. ŽTŠK sujungimui su šviesolaidžiais kabeliais projektuojamos naujos atsišakojimo movos.

## 16. ŽTŠK

Kad užtikrinti informacijos perdavimą iš projektuojamos 10/110 kV Biruliškių TP (10/110 kV Biruliškių TP žiūr. elektrotechnikos dalyje) numatoma rekonstruoti esamą 110 kV oro liniją. Projekte numatoma esamą žaibosaugos trosą su 24 skaidulų šviesolaidiniu kabeliu (ŽTŠK) pakeisti į ŽTŠK su 48 skaidulomis. ŽTŠK keičiamas nuo 330/110/10 kV Kauno TP iki projektuojamos inkarinės-kampinės atramos Nr. 3A (žiūr. 110 kV elektros linijos). Atramoje Nr. 3A projektuojama atsišakojimo movą esamo 24 skaidulų ŽTŠK, projektuojamo 48 skaidulų ŽTŠK ir projektuojamo šviesolaidinio kabelio sujungimui. Šviesolaidinis kabelis bei su juo susiejusios medžiagos ir darbai numatyti telekomunikacijų dalyje. Taip pat projektuojamoje 110 kV atramoje Nr. 3A projektuojamas ŽTŠK technologinės atsargos suvyniojimo įrenginys dviejų ŽTŠK suvyniojimui. Ant 330/110/10 kV Kauno TP portalo projektuojama tik jungiamoji ŽTŠK ir šviesolaidinio kabelio mova, o ŽTŠK technologinę atsargą montuoti ant esamo atsargos suvyniojimo įrenginio.

## 17. APSAUGINĖ SIGNALIZACIJA

10/110 kV TP atvirosios skirstyklos (AS) teritorijoje ir valdymo punkto (VP) yra numatyta apsauginė signalizacija. Apsauginės signalizacijos sistema susideda iš apsauginės centralės modulio, valdymo klaviatūros, ISO kortelių skaitytuvos, lauko optinės-garsinės sirenos, PIR judesio jutiklių, bei magnetinių kontaktų durims.

Apsaugos centralės modulis yra bendras VP pastato ir teritorijos apsauginės signalizacijos sistemoms. Modulis montuojamas VP pastato viduje ant sienos. Apsaugos centralė turi turėti reikiamą kiekį apsaugos spindulių-zonų ( $\geq 12$ ), priimti signalus iš visų jutiklių, montuojamų VP pastate bei 10/110 kV TP AS teritorijoje. Centralė turi turėti ( $\geq 14$ ) laisvai programuojamus relinius išėjimus, kurie naudojami teritorijos apšvietimo valdymui, vaizdo kamerų valdymui ir t.t. Apsauginė centralė turi būti pateikta tokių apimčių, kad į ją galima būtų įjungti signalizacijos įrangą, nurodytą Nr. 2013/100-TP-AS.TS-1 ir Nr. 2013/100-TP-AS.TS-2.

Patalpos ir 10/110 kV TP AS teritorija turi būti išskirtos į atskiras nepriklausomas zonas. Poveikio ir įrangos gedimų signalai turi būti identifikuojami. Aliarminiai duomenys fiksuojami centralėje, nurodant zonos/jutiklio numerį, datą, laiką ir yra saugomi centralės atmintyje.

## 18. GAISRINĖ SIGNALIZACIJA

10/110 kV Biruliškių TP atvirosios skirstyklos (AS) valdymo punkte (VP) yra numatyta gaisrinė signalizacija. Gaisro centralė yra bendra visiems minėtiems objektams, konvencinio tipo. Pastatų gaisro centralė sujungiama su apsauginės signalizacijos centrale pavojaus signalų perdavimui į duomenų centrą ir NMC darbo vietas.

Gaisro signalizacijos centralė montuojama VP pastate ant sienos. Pastato išorėje montuojama optinė-garsinė sirena.

Gaisro centralė turi turėti reikiamą kiekį apsaugos spindulių-zonų ( $\geq 6$ ), priimti signalus iš jutiklių. Centralė turi turėti ne mažiau ( $\geq 7$ ) laisvai programuojamų relinių išėjimų, kurie naudojami signalų

2013/100-TP-B.AR	Lapas	Lapų	Laida
	9	10	A

perdavimui į apsauginę signalizacijos centralę, BP valdiklį, ventiliacijos išjungimui ir t.t. Gaisro centralė turi turėti galimybę plėtimui.

VP pastato gaisro aptikimo ir automatinės, bei rankinės, signalizacijos elementai jungiami į gaisro signalizacijos centralę. Gaisro signalizacijos elementai yra dūmų-temperatūros jutikliai ir rankiniai gaisro signalizacijos mygtukas. VP patalpoje montuojami 4 dūmų-temperatūros jutikliai: 2 VP pastato viduje ir 2 VP pastato pusrūsyje. Gaisro rankinis signalizacijos mygtukas turi būti įrengtas pastate, prie išėjimo į lauką durų, lengvai prieinamoje vietoje. Gaisro rankinis signalizacijos mygtukas turi būti jungiamas į atskirą gaisro signalizacijos spindulį.

Gaisrinė signalizacija visada turi būti įjungta. Personalui būnant pastotėje ir pastebėjus gaisro židinį, gaisro pavojaus signalas perduodamas nuspaudus gaisro rankinį signalizacijos mygtuką. Aptikus gaisro židinį centralė automatiškai turi išjungti pastatų patalpų ventiliaciją, per apsaugos centralę perduoti gaisro pavojaus signalą į nuotolinių monitoringo centrų (NMC) sistemas bei per BP valdiklius ir pastotės TSPI perduoti signalą į dispečerinio valdymo sistemas (DVS).

## **19. VAIZDO STEBĖJIMAS**



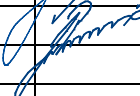
10/110 kV TP atvirosios skirstyklos (AS) teritorijoje diegiama vaizdo stebėjimo sistema su automatinio reagavimu į teritorijos signalizacijos poveikius. Vaizdo stebėjimo sistema įrengiama panaudojant vieną valdomą IP vaizdo kamerą. Vaizdo kamera montuojama ant apšvietimo-žaibolaidžio stulpo. Kameros montavimo vieta ir aukštis turi būti parenkamas toks, kad pasiekti maksimalią apžvalgą.

Valdoma kamera turi turėti nemažiau septynių iš anksto programuojamų pozicijų. Kameros prepozicijos pateiktos brėžinyje Nr. 2013/100-TP-VS-2. Aliarminiame režime vaizdo kameros valdymas atliekamas tiesiogiai iš apsauginės centralės.

Nakties metu, suveikus teritorijos apsauginei signalizacijai, turi automatiškai įsijungti teritorijos apšvietimas. Vaizdo kamera montuojama lauko korpuse, kuriame turi būti automatinis pašildymas, maitinamas nuo ~230V šaltinio.

Nuo valdomos vaizdo kameros VK1 iki telekomunikacijų ir TSPI spintos S0.1 projektuojamas šviesolaidinis kabelis 4xMM vaizdo informacijos perdavimui. Sujungimui naudojamos dvi skaidulos, likę dvi skaidulos – rezervinės. Prie visų 4 skaidulų turi būti privirinti „Pigteilai“ su atitinkamomis jungtimis. Suvirinimo vietos turi būti tinkamai užsandarintos ir įtvirtintos suvirinimo kasetėse ar specialiose krosavimo dėžutėse skirtose šviesolaidiniams kabeliams. Valdoma vaizdo kamera prijungiama į projektuojama optoelektrini keitiklį FO/Eth (keitiklis numatomas telekomunikacijų projekto dalyje). Keitiklis S/FTP kabeliu sujungiamas su BP ethernet komutatoriumi.

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

Atestato Nr.		<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59–8302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@epro.lt</div>			10/110 kV Biruliškių TP			
23342	PV	V.Sučila		2014 07	Bendroji dalis			
	PVA	P. Žymančius		2014 07				
					Techninė specifikacija			
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-B.TS		Lapas	Lapų
							1	6

- Elektrotechninių darbų specialistai turi turėti Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklėmis nustatytos formos elektrotechninio personalo pažymėjimą, suteikiantį teisę būti brigados nariais, darbų vykdytojais ar prižiūrinčiais, darbų vadovais.

### **1.5. Darbų saugos, gaisrinės saugos, aplinkos apsaugos, tinkamų darbo higienos sąlygų statybvietėje užtikrinimo reikalavimai:**

Vykdamas darbus turi būti taikomos įstatymais, taisyklėmis, instrukcijomis ir instruktažais numatytos bendros ir asmeninės saugos ir higienos organizacinės ir techninės priemonės.

Statybvietės turi atitikti saugos ir sveikatos reikalavimus, nustatytus socialinės apsaugos ir darbo ministro ir aplinkos ministro patvirtintuose Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatuose.

Statybos metu statybvietėje darbdavys privalo vykdyti Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo ir kitų darbuotojų saugos ir sveikatos norminių teisės aktų nustatytas darbdavio pareigas bei užtikrinti:

- tvarką ir švarą;
- tinkamą darbo vietų išdėstymą, atsižvelgdamas į priėjimo prie šių darbo vietų sąlygas bei nustatydamas judėjimo kelius arba zonas;
- saugias įvairių medžiagų naudojimo ir tvarkymo sąlygas;
- darbo įrenginių ir įrangos techninę priežiūrą, jų patikrinimą prieš naudojimą ir reguliarią kontrolę, siekdamas pašalinti trūkumus, galinčius pakenkti darbuotojų saugai ir sveikatai;
- įvairių medžiagų atskyrimą ir jų sandėliavimo vietų įrengimą, jei tai ypač pavojingos žaliavos arba medžiagos, – tokių vietų ženklumą;
- panaudotų pavojingų medžiagų tinkamą rūšiavimą, saugojimą ir perdavimą atliekų tvarkytojams;
- statybinių ir kitų atliekų rūšiavimą, saugojimą ir perdavimą atliekų tvarkytojams;
- darbų arba darbų etapų normalią trukmę ir eiliškumą, numatytus statybos darbų technologijos projektuose, darbų ar jų etapų trukmės koregavimą, atsižvelgdamas į darbų eigą;
- bendradarbiavimą tarp darbdavių, tarp savarankiškai dirbančių asmenų bei tarp darbdavių ir savarankiškai dirbančių asmenų;
- sąveiką su darbdaviu, kuris vykdo gamybinę veiklą teritorijoje, kurioje arba greta kurios yra statybvietė.

Bendrieji būtiniausi darbo vietų statybvietėje reikalavimai:

- medžiagos, įrenginiai ir visos kitos darbo priemonės, kurios judėdamos gali pakenkti darbuotojų saugai ir sveikatai darbe, turi būti tinkamai ir patikimai pritvirtintos;
- draudžiama lipti ant paviršių, pagamintų iš nepakankamai tvirtų medžiagų, jei nėra įrangos arba tinkamai paruoštų įtaisų saugiam darbui.

Elektros paskirstymo įrenginiai ir jų instaliacija:

- elektros paskirstymo įrenginiai ir jų instaliacija turi būti suprojektuoti, įrengti ir naudojami taip, kad nesukeltų gaisro ir sprogimo pavojaus; darbuotojai turi būti apsaugoti nuo elektros srovės poveikio dėl tiesioginio ar netiesioginio prisilietimo.

Gaisrinė sauga:

- rangovas imasi visų reikiamų priemonių užkirsti kelią gaisrams darbo vietoje, pastatuose ar greta jų, ir pasirūpina visomis reikiamomis gaisro gesinimo priemonėmis;
- statybvietėje neleidžiama deginti šiukšlių ir atliekų;
- suvirinimo ir kitų ugnies darbų metu netoli darbų vietos turi būti tinkamos tvarkingos ir veikiančios ugnies gesinimo priemonės;
- gaisro gesinimo priemonės turi būti tinkamos ir visada parengtos naudoti. Visos gaisro gesinimo priemonės turi turėti jų naudojimo instrukcijas. Visi darbuotojai turi būti apmokyti naudotis gaisro gesinimo priemonėmis;

Statybvietės darbo vietų, patalpų ir judėjimo kelių natūralus ir dirbtinis apšvietimas:

- darbo vietos, patalpos ir judėjimo keliai turi būti kiek galima daugiau apšviesti natūralia šviesa. Tamsiu paros metu, taip pat kai natūralaus apšvietimo nepakanka, turi būti įrengtas reikiamas dirbtinis

2013/100-TP-B.TS	Lapas	Lapų	Laida
	2	6	0

apšvietimas, jei reikia, naudojami kilnojamieji šviesos šaltiniai, atsparūs aplinkos poveikiui. Dirbtinis apšvietimas neturi trukdyti pastebėti ir suvokti įspėjamuosius saugos ženklus arba užrašus;

Pirmoji pagalba:

- darbdavys turi užtikrinti, kad bet kuriuo metu galėtų būti suteikta pirmoji pagalba. Darbuotojai turi būti apmokyti suteikti pirmąją pagalbą nukentėjusiajam. Darbuotojas, kuris įvykus nelaimingam atsitikimui buvo sužeistas arba staigiai susirgo, turi būti nedelsiant nugabentas į medicinos įstaigą;
- pirmosios pagalbos priemonės turi būti visose vietose, kuriose jos reikalingos pagal darbo sąlygas. Jų laikymo vietos turi būti pažymėtos, gerai matomos ir lengvai pasiekiamos. Matomose vietose turi būti aiškiai nurodyti gelbėjimo tarnybų (greitosios medicinos pagalbos, gaisrinės ir avarinės dujų tarnybos) telefono numeriai ir adresai.

Kiti statybviečių įrengimo reikalavimai:

- statybvietės supančios aplinkos ribos turi būti aiškiai matomos ir suprantamai pažymėtos;
- netoli darbo vietų darbuotojai turi būti aprūpinti geriamuoju vandeniu;
- statybvietėse darbuotojams turi būti sudarytos galimybės tinkamomis sąlygomis pavalgyti, prireikus turi būti priemonės valgiui pasigaminti.
- objekte visų darbų vykdymo metu susikaupusios atliekos turi būti saugiai utilizuojamos nustatyta tvarka.

Reikalavimais darbus vykdysiantiems rangovams ir įrenginių tiekėjams:

- įrenginių tiekėjai privalo pateikti informaciją apie įrenginiuose esančių pavojingų medžiagų kiekius ir markes, taip pat pateikti jų sertifikatus ir saugos duomenų lapus;
- Rangovas turi savo sąskaita nepažeisdamas aplinkosaugos reikalavimų organizuoti ir vykdyti rekonstrukcijos ir statybos metu susidarančių statybos ir kitų atliekų (bendrovės reikmėms nereikalingi įrenginiai; transformatoriuose, jungtuvuose esanti ir naudojimui netinkama alyva; akumuliatorių baterijos; elektros ir elektroninė įranga ir pan.) surinkimą, rūšiavimą, ženklinimą ir perdavimą atitinkamiems pagal atliekų rūšį atliekų tvarkytojams. Bendrovės reikmėms reikalingų demontuotų įrenginių sąrašą sudaro Bendrovės atitinkama regioninė grupė; Atliekas tvarkyti pagal LR Aplinkos ministro 2011-05-03 įsakymais Nr. D1-368 ir D1-337 patvirtintas „Atliekų tvarkymo taisyklės“ ir „Atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitos ir ataskaitų teikimo taisyklės“;
- susidariusias metalų atliekas Rangovas Bendrovės vardu perduoda įmonei, su kuria Bendrovė turi sudariusi sutartį dalyvaujant Bendrovės atitinkamos regioninės grupės atsakingiems darbuotojams;
- Rangovas privalo pateikti atliekų perdavimą patvirtinančius dokumentus techninę priežiūrą vykdantiems asmenims;

### **1.6. Trečiųjų asmenų interesų apsauga:**

Darbų vykdymo metu turi būti užtikrinta, kad nebūtų sugadintas gretimas kitiems savininkams priklausantis turtas ar padaryta kitokia žala dėl darbų vykdymo arba jų nevykdymo ar vėlavimo.

Atsakomybė už padarytą žalą ir jos atlyginimas tenka rangovui, subrangovams ir statytojui.

Žala nelaikoma šio projekto apimtyje numatyti ir suderinti su kitais savininkais jų sklypo, statinių ir įrenginių pokyčiai.

Laikini pokyčiai, būtini darbų vykdymo metu, juos užbaigus turi būti atstatyti iki ne blogesnės, nei buvusios prieš darbų pradžią, būklės.

## **2. NURODYMAI IR REIKALAVIMAI PROJEKTO IR STATYBOS DOKUMENTŲ PARENGIMUI**

### **2.1. Statinio projekto ekspertizės būtinumas:**

Pagal STR 1.06.03:2002 „Statinio projekto ekspertizė ir statinio ekspertizė“ 7 p. ypatingo naujo statinio statybos, rekonstravimo ir kapitalinio remonto atvejais bendroji projekto ir dalinė projekto ekspertizė yra privaloma.

2013/100-TP-B.TS	Lapas	Lapų	Laida
	3	6	0

## **2.2. Statinio projekto vykdymo priežiūros būtinumas:**

Statinio projekto vykdymo priežiūra yra privaloma. Pagal STR 1.09.04:2007 „Statinio projekto vykdymo priežiūros tvarkos aprašas“ 9 p. priežiūrą vykdo techninį projektą parengęs projektuotojas (atskira sutartimi) arba 11 p. nurodytais atvejais kitas projektuotojas.

## **2.3. Būtni parengti projekto ir statybos dokumentai**

Iki statybos darbų pradžios būtina parengti darbo projekto brėžinius su jų privalomu atitikimu techninio projekto sprendiniams ir techninėms specifikacijoms, apimtimis ir detalumu. Darbo projektą turi sudaryti šios dalys:

- sklypo planas;
- konstrukcijos;
- šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas;
- elektrotechnika;
- telekomunikacijos;
- apsauginė signalizacija;
- gaisrinė signalizacija;
- procesų valdymas ir automatizacija;
- gaisrinė sauga;
- elektros linijos;
- relinė apsauga ir automatika;
- elektros energijos apskaita;
- vaizdo stebėjimas.

## **2.4. Nurodymai projekto ir statybos dokumentų apiforminimui**

Darbo projekto originalas lieka projektuotojui. Statytojui pateikiamos trys popierinės kopijos ir viena kopija skaitmeninėje laikmenoje redaguojamu (dwg; doc ir pan.) formatu.

Prieš darbų pradžią vieną darbo projekto kopiją statytojas privalo pateikti rangovui su statybos techninio priežiūrėtojo pritarimu, pažymint spaudu „Pritariu statyti“ ir pasirašant ant visų projekto brėžinių.

Rangovas, baigę darbus, grąžina projekto kopiją statytojui (jei reikia su pakoreguotais brėžiniais). Grąžinamo projekto techninėse specifikacijose ir brėžiniuose turi būti užrašas „Taip pastatyta“ su rangovo darbų vadovo vardu, pavarde ir parašu.

## **2.5. Projekto dalių sprendinių keitimo galimybės, tvarka ir įforminimas**

Be projektuotojo sutikimo projekto sprendinius keisti draudžiama. Dėl sprendinių pakeitimo rangovas privalo kreiptis į projektuotoją raštu, prieš tai gavęs statytojo pritarimą.

Rangovas ir statytojas, pastebėjęs projekto dokumentuose klaidas, prieštaravimus ar neatitikimus, privalo nedelsiant apie tai pranešti projektuotojui. Projektuotojas privalo instruktuoti rangovą ar statytoją kaip turi būti teisingai atliekama ir tai pateisyti dokumentuose.

## **2.6. Kiti reikalavimai**

Rangovas turi pateikti įrenginių naudojimo instrukcijas tiems įrenginiams, kuriuos jis pats tiekia ar gavo iš statytojo kartu su instrukcijomis. Instrukcijos turi būti lietuvių kalba.

Rangovas privalo pildyti statybos žurnalą ir jį pateikti statytojui užbaigus darbus.

2013/100-TP-B.TS	Lapas	Lapų	Laida
	4	6	0



### **3. BENDRIEJI REIKALAVIMAI STATYBOS PRODUKTAMS, ĮRENGINIAMS IR DARBAMS**

#### **3.1. Nurodymai dėl statybos produktų, įrenginių privalomos atitikties**

Visi statybos produktai, įrenginiai privalo atitikti projekto dalių techninėse specifikacijose nurodytiems reikalavimams. Galima keisti analogiškais ne blogesnių charakteristikų, jei tai nedidina statybos ir eksploatacijos kainų ir nesukelia būtinybės daryti pakeitimus projekto dokumentacijoje.

Kiekvienam techninių specifikacijų punktui tiekėjas privalo nurodyti tikslią siūlomo įrenginio atitinkamo parametro ar funkcijos reikšmę grafoje „atitikimas“.

Konkursui tiekėjas privalo pateikti visų įrenginių techninius aprašymus su techniniais duomenimis ir nurodyti siūlomų įrenginių atitikimą techninės specifikacijos lentelėse pateiktiems reikalavimams.

Srovės ir įtampos transformatoriams, kabeliams turi būti pateiktos jų atitikties deklaracijos.

Srovės ir įtampos transformatoriams turi būti pateikti jų gamintojų technologinių bandymų protokolai ir valstybinės metrologinės patikros liudijimai.

Po sutarties pasirašymo kiekvienam pristatomam įrenginiui tiekėjas privalo pateikti pilną dokumentaciją keturiais egzemplioriais lietuvių arba anglų kalba. Dokumentacija lygiagrečiai pateikiama užsakovui ir projektuotojui. Po 1 mėnesio:

- išsamus techninis aprašymas ir techniniai duomenys;
- gabaritiniai ir surinkimo brėžiniai su tiksliais įrenginių pastatymo ir montavimo matmenimis;
- montavimo, aptarnavimo ir remonto darbų instrukcijos;
- vartotojo vadovus;
- programinės įrangos ir jos funkcijų aprašymus, pirminių įrenginių pavarų tipus ir schemas, gnybtinių schemas.

Pagrindinių tiekiamų medžiagų, įrenginių gamintojai privalo turėti kokybės kontrolės ir valdymo sistemą pagal ISO 9001 standartą. Tai turi būti įrodyta pateikiant sertifikato kopiją.

#### **3.2. Nenaudotinos medžiagos**

Įrengiant priešgaisrinius barjerus, perėjimus, atitvėrimus ir kt. draudžiama naudoti asbesto turinčias medžiagas (asbestinis audeklas, asbocementiniai vamzdžiai, plokštės ir pan.).

#### **3.3. Statybos produktų gabenimo, saugojimo sąlygos**

Statybos produktai (gaminiai ir medžiagos) gabenami ir saugojami (sandėliuojami) laikantis produktų gamintojų nurodymų, instrukcijų ar rekomendacijų.

#### **3.4. Paslėptų darbų priėmimo tvarka**

Paslėptų darbų patikrinimo aktai surašomi iš karto po jų apžiūrėjimo, nepradėjus vykdyti toliau numatytų statybos darbų. Prireikus padaromos geodezinės kontrolinės nuotraukos. Paslėptų darbų patikrinimą ir tam skirtų aktų surašymą organizuoja už šių darbų vykdymą atsakingas statinio statybos vadovas (bendrųjų ar specialiųjų statinio statybos darbų vadovas – kai pildomi papildomi Žurnalai). Pasirašius aktą suteikiama teisė vykdyti tolesnius akte nurodytus darbus.

#### **3.5. Inžinerinių sistemų išbandymų tvarka**

Visiems bandymų ir derinimo darbams turi būti pateikti atlikėjų pasirašyti ir rangovo patvirtinti protokolai.

Visiems sumontuotiems ar permontuotiems įrenginiams, kabeliams, elektriniams sujungimams turi būti atlikti bandymai ir matavimai pagal „Elektros įrenginių bandymų normos ir apimty“.

Visiems reguliuojamiems, programuojamiems ar kitaip nustatomiems įrenginiams, aparatams, prietaisams taip pat ir nenustatomiems (fiksiuotais parametrais), jei jie naudojami apsaugoms, turi būti atliktas veikimo patikrinimas tai apiforminant protokolu.

Turi būti patikrintos visos naujos vietinės ir nuotolinės signalizacijos grandinės, ryšio kanalai, signalų perdavimai, signalinių elementų suveikimai, signalų registracija ir atvaizdavimas tai apiforminant protokolu.

2013/100-TP-B.TS	Lapas	Lapų	Laida
	5	6	0

Apie bandymų ir derinimo darbų pradžią turi būti iš anksto informuojamas statytojas, kad jo atstovas galėtų dalyvauti šiuose darbuose stebėtojo teisėmis.

## **4. STATYBOS UŽBAIGIMAS**

### **4.1. Rangovo ir subrangovų pateikiama dokumentacija:**

Statytojas, pastatęs naują ypatingą ar neypatingą statinį, rekonstravęs ypatingą ar neypatingą statinį, rekonstravęs nesudėtingą statinį į ypatingą ar neypatingą statinį, atnaujinęs (modernizavęs) daugiabutį namą ar visuomeninės paskirties pastatą, Padaliniui, esančiam apskrityje, kurioje yra statinys, teritorijoje, pateikia prašymą išduoti Aktą. Prašymas gali būti pateikiamas tiesiogiai, raštu arba pasinaudojant IS „Infostatyba“ ([www.planuojustatyti.lt](http://www.planuojustatyti.lt)). Kartu su prašymu pateikiami šie dokumentai:

- statytojo (užsakovo, savininko, valdytojo) įgaliojimo pateikti prašymą kopija (jei prašymą pateikia ne pats statytojas (užsakovas, savininkas, valdytojas);
- statinio projekto su žyma „Taip pastatyta“ kiekviename jo lape, pasirašyta statinio statybos vadovo ir statinio statybos techninio priežiūrėtojo, kompiuterinė laikmena;
- statybą leidžiančio dokumento kopija (jei statybą leidžiantis dokumentas nebuvo išduotas naudojantis IS „Infostatyba“);
- dokumentų, kurie bus pateikti Komisijai, sąrašas;
- statinio bendrieji rodikliai;

Statybos užbaigimo komisijai pateikiamų dokumentų sąrašas:

- statinio projektas su žyma „Taip pastatyta“ kiekviename jo lape, pasirašyta statinio statybos vadovo ir statinio statybos techninio priežiūrėtojo (popierinis variantas);
- statybą leidžiantis dokumentas (popierinis variantas);
- statinio kadastro duomenų byla;
- statinio bendrieji rodikliai (nurodyti statinio projekte);
- rangovo užbaigtų statybos darbų perdavimo statytojui aktas;
- nustatyta tvarka užpildytas statybos darbų žurnalas su paslėptų darbų aktais ir statinio laikančių konstrukcijų išbandymų apkrovomis, statinio inžinerinių sistemų bei inžinerinių tinklų apžiūrėjimo ir išbandymo aktais (kai išbandymai privalomi pagal teisės aktų reikalavimus), taip pat papildomi statybos darbų žurnalai (kai jie buvo pildomi);
- sklypo, požeminių inžinerinių tinklų ir statinio laikančių konstrukcijų geodezinės nuotraukos (schemos);
- statybos produktų, darančių įtaką statinio atitiktčiai esminiams reikalavimams, atitikties dokumentai (atitikties deklaracijos ir (ar) atitikties sertifikatai);
- statinio techninis pasas (kai jis privalomas);
- pastato techninis-energetinis pasas (kai jis privalomas);
- pastato energinio naudingumo sertifikatas (kai jis privalomas);
- pažyma apie statybinių atliekų perdavimą jas tvarkančiai įmonei arba jų sutvarkymą kitu teisės aktais nustatytu būdu.

### **4.2. Statybos darbų priėmimo tvarka:**





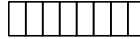
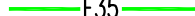


- statybos darbų eigoje atskirus darbus rangovas priduoja statytojo paskirtam techniniam priežiūrėtojui (ar priežiūrėtojams pagal savo specifiką);
- statybos darbų eigoje projekto vykdymo priežiūra atliekama pagal iš anksto su statytoju suderintą grafiką;
- jei komisija nebuvo nusprendusi dėl pakartotino įvertinimo, apie trūkumų pašalinimą rangovas raštiškai informuoja techninį priežiūrėtoją ir trūkumų pašalinimą priduoja jam. Priešingu atveju atliekamas pakartotinis techninis įvertinimas;
- įjungus įtampą, užbaigiami matavimai esant įtampai ir statytojui pateikiami protokolai.
- užbaigus paskutinį darbų etapą, statytojas organizuoja statybos užbaigimo komisiją ir informuoja komisijos narius apie komisijos data ir laiką. Tolesnius veiksmus sprendžia komisija.

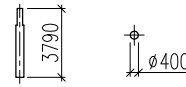
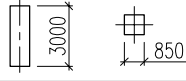
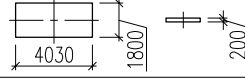
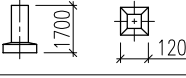
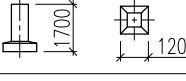
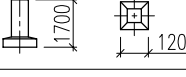
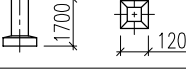
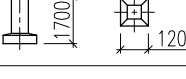
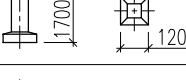

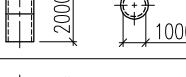


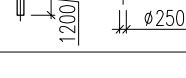
2013/100-TP-B.TS	Lapas	Lapų	Laida
	6	6	0









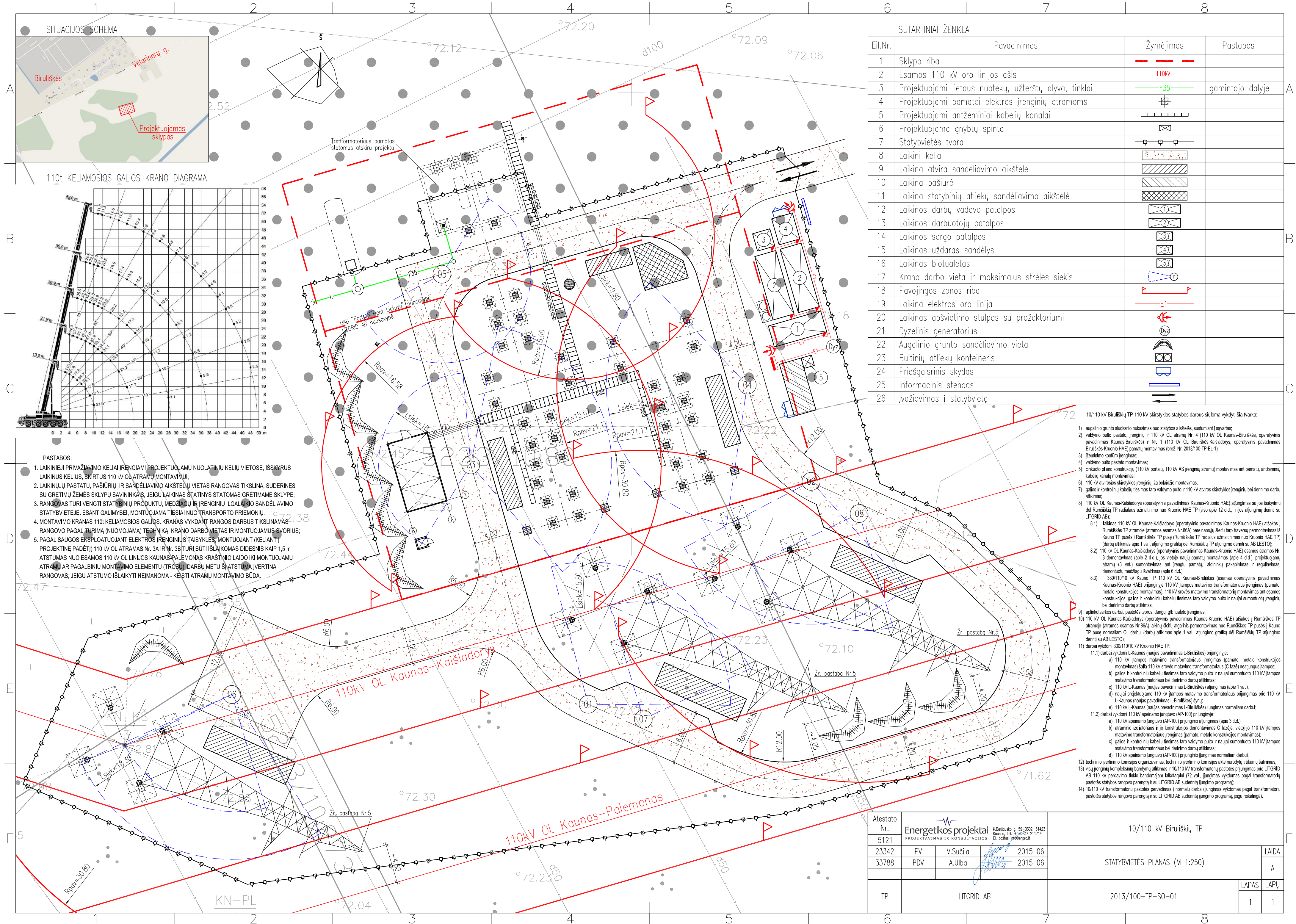
SUTARTINIAI ŽENKLAI		
Eil.Nr.	Pavadinimas	Žymėjimas
1	Sklypo riba	
2	Projektuojami pamatai	
3	Projektuojamų pamatų žymuo	<p>pamato viršaus alt. nuo ž.p. </p> <p>pamato apačios alt. nuo ž.p.</p>
4	Projektuojama tvora	
5	Projektuojami antžeminiai kabelių kanalai	
6	Projektuojama užterštų lietaus nuotekų linija (gamintojo)	
7	Projektuojama išvalytų lietaus nuotekų linija (gamintojo)	
8	Projektuojamos gnybtų spintos	

PAMATŲ ŽINIARAŠTIS								
POZ.	ATRAMOS PAVADINIMAS	PAMATO MARKĖ	ATRAMŲ KIEKIS	PAMATO ESKIZAS, GABARITAI	BETONO TÜRIS, m³/vnt.	PAMATŲ KIEKIS		BETONO TÜRIS IŠ VISO, m³
					PLIENAS, kg/vnt.	ATRAMAI	IŠ VISO	PLIENAS, IŠ VISO, kg
1	110 kV ASJ valdymo pulto pastato pamatai	GP-1	1		0,43	12	12	5,16
					33,0			
2	110 kV linijinio portalo pamatai	P30.8.5-8.5	2		2,17	2	4	8,68
					147,4			
3.1	110 kV jungtuvo pamatai	P40.18.2	3		1,45	1	3	4,35
3.2		P12.12.17			145,5			
					0,97	2	6	5,82
					62,9			
4	110 kV viršįtampių ribotuvo pamatai	P12.12.17	3		0,97	2	6	5,82
					62,9			
5	110 kV skyriklio pamatai	P12.12.17	5		0,97	2	10	9,70
					62,9			
6	110 kV srovės transformatoriaus pamatai	P12.12.17	3		0,97	2	6	5,82
					62,9			
7	110 kV įtamos transformatoriaus pamatai	P12.12.17	1		0,97	2	2	1,94
					62,9			
8	110 kV atraminio izoliatoriaus pamatai	P12.12.17	3		0,97	2	6	5,82
					62,9			
9	110 kV įtamos transfor- matoriaus (1f.) pamatai	P12.12.17	2		0,97	1	2	1,94
					62,9			
10	Žaibolaidžio pamatas	ŽP-1	1		2,19	1	1	2,19
					50,0			
11	Apšvietimo atramos pamatas	VGAP-2	1		0,05	1	1	0,05
					–			
12	G/b tualeto pamatas– rezervuaras	Ž 10-5-0,9 Ž 10-10-0,9 DU	1		0,60	1	1	0,60
					–			
13	Gnybtų spintos pamatas		7		0,06	2	14	0,84
					–			
IŠ VISO:								58,8
								3862,3

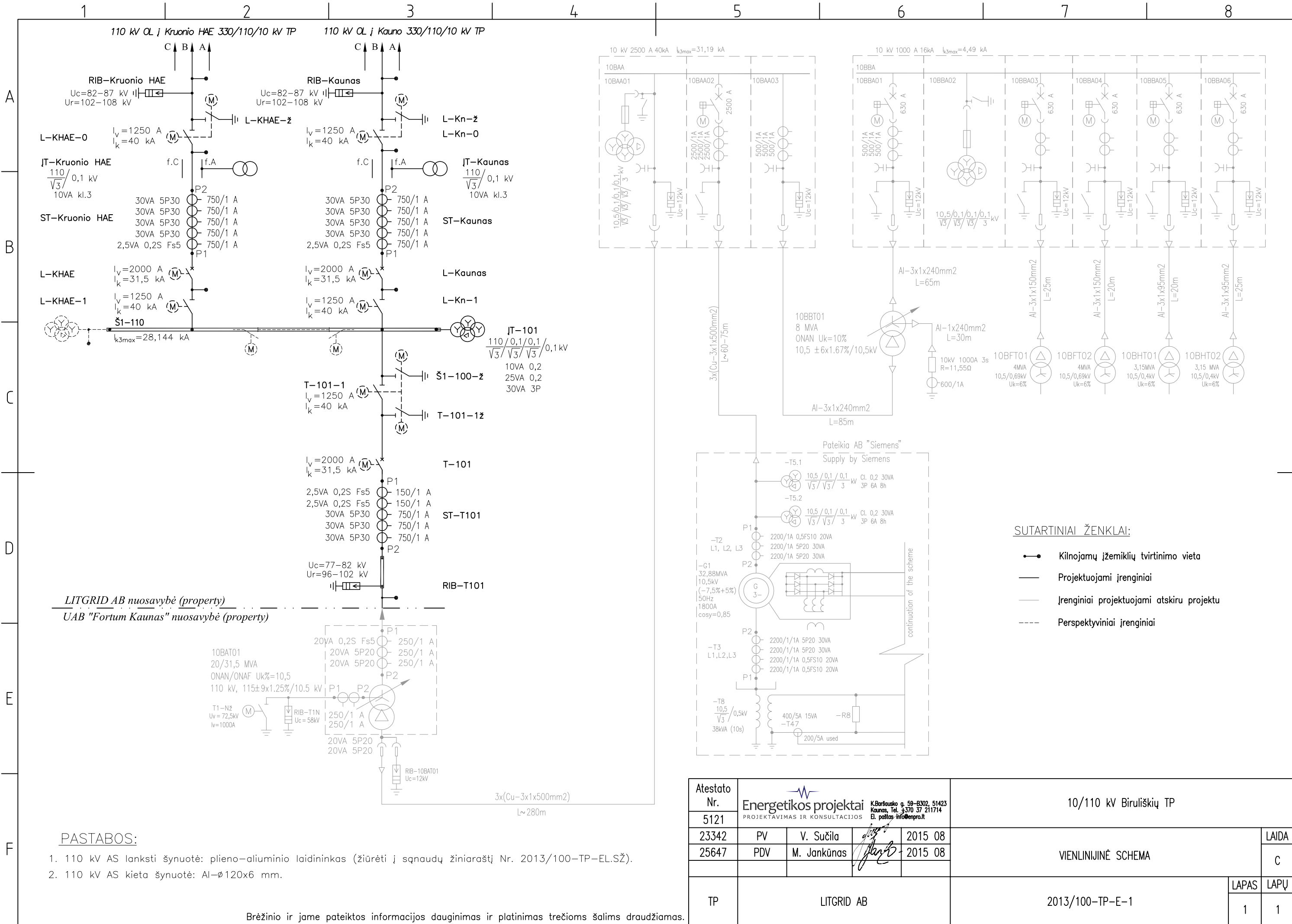
PASTABOS:  
1. PAMATAI 110 KV OL ATRAMOMS ĮVERTINTI ORO LINIJŲ DALYJE.

Atestato Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>			10/110 kV Biruliškių TP				
5121	<small>K. Bartošius g. 59-8302, 51423 Kاونos, Tel. +370-27 211714 El. paštas info@enerprojektai.lt</small>							
23342	PV	V. Sučila		2015 06	110 kV ASJ PAMATŲ PLANAS (M 1:200)		LAIŠA	
33788	PDV	A. Ulba		2015 06			A	
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-SK-01			LAPAS 1	LAPŲ 1







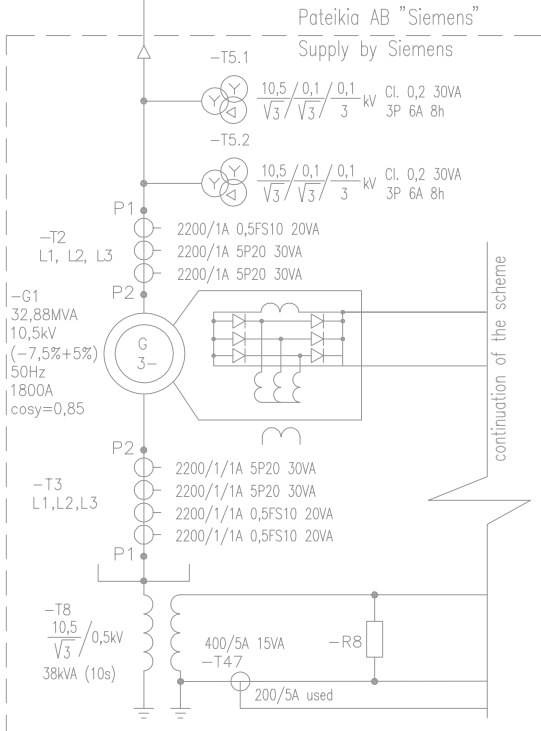
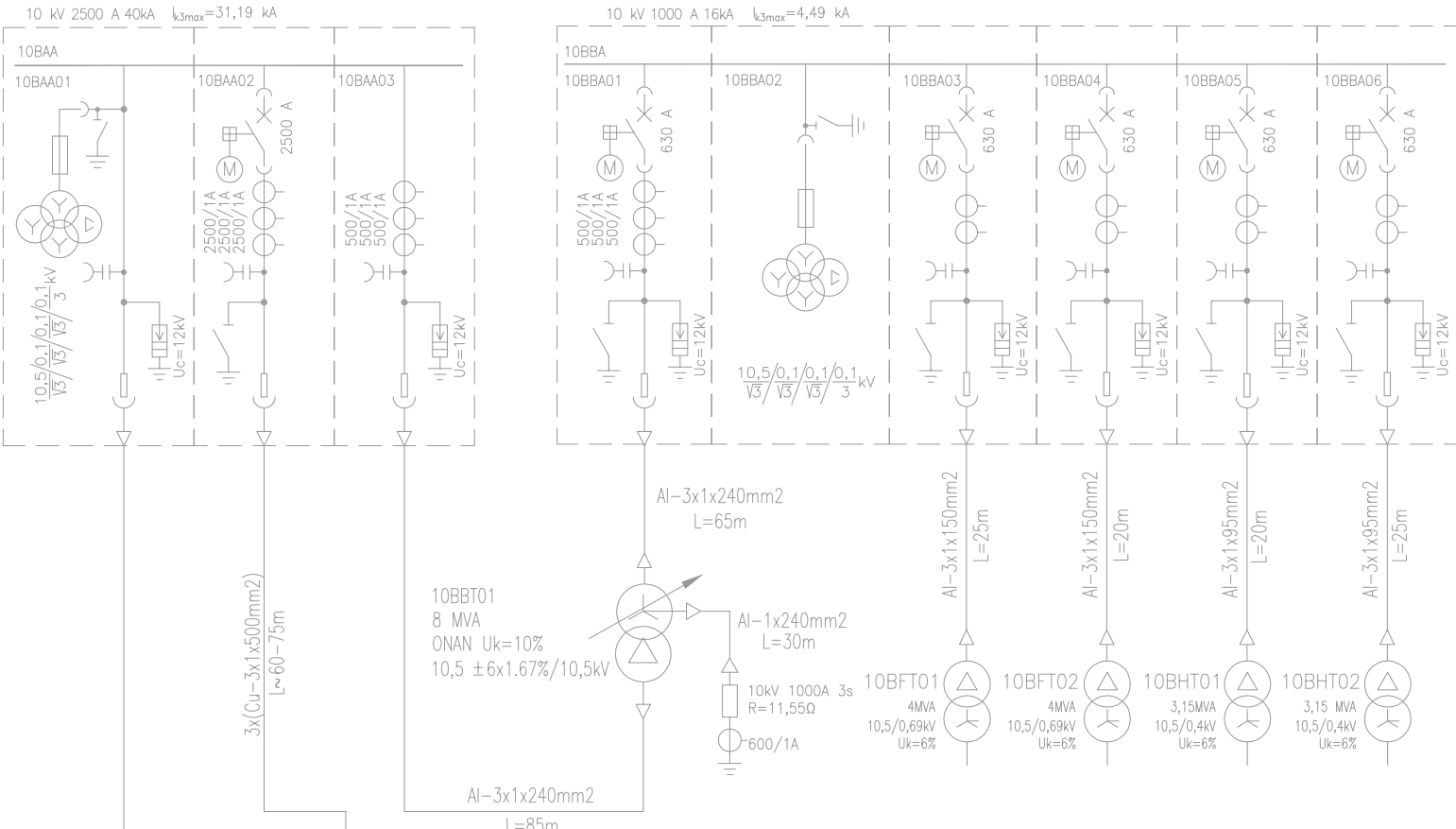


LITGRID AB nuosavybė (property)  
UAB "Fortum Kaunas" nuosavybė (property)

PASTABOS:

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

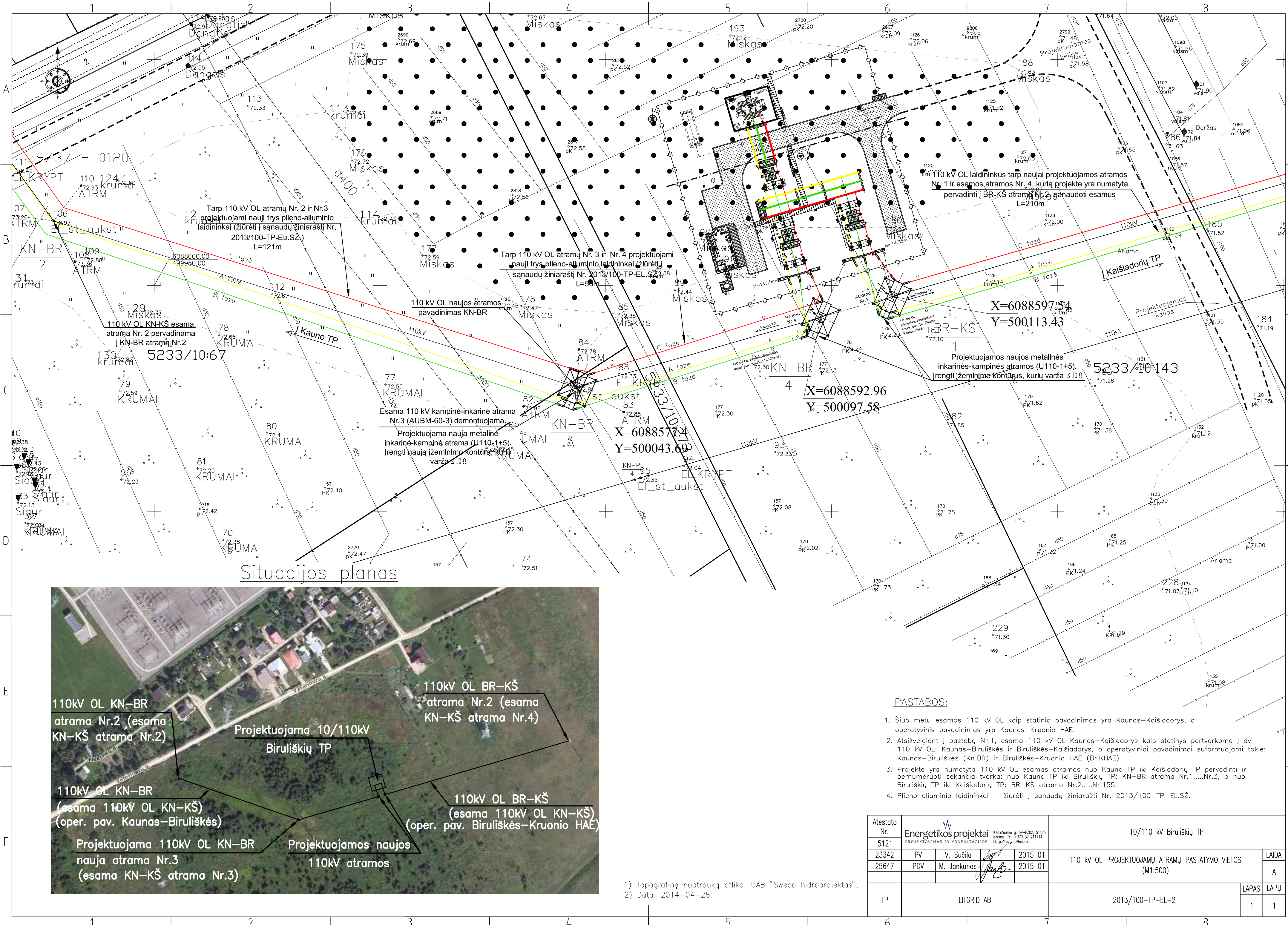
Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečioms šalims draudžiamas.



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

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





Situacijos planas

110kV OL KN-BR  
atrama Nr.2 (esama  
KN-KŠ atrama Nr.2)

110kV OL KN-BR  
(esama 110kV OL KN-KŠ)  
(oper. pav. Kaunas-Biruliškės)

Projektuojama 110kV OL KN-BR  
nauja atrama Nr.3  
(esama KN-KŠ atrama Nr.3)

Projektuojama 10/110kV  
Biruliškių TP

110kV OL BR-KŠ  
atrama Nr.2 (esama  
KN-KŠ atrama Nr.4)

110kV OL BR-KŠ  
(esama 110kV OL KN-KŠ)  
(oper. pav. Biruliškės-Kruonio HAE)

Projektuojamos naujos  
110kV atramos

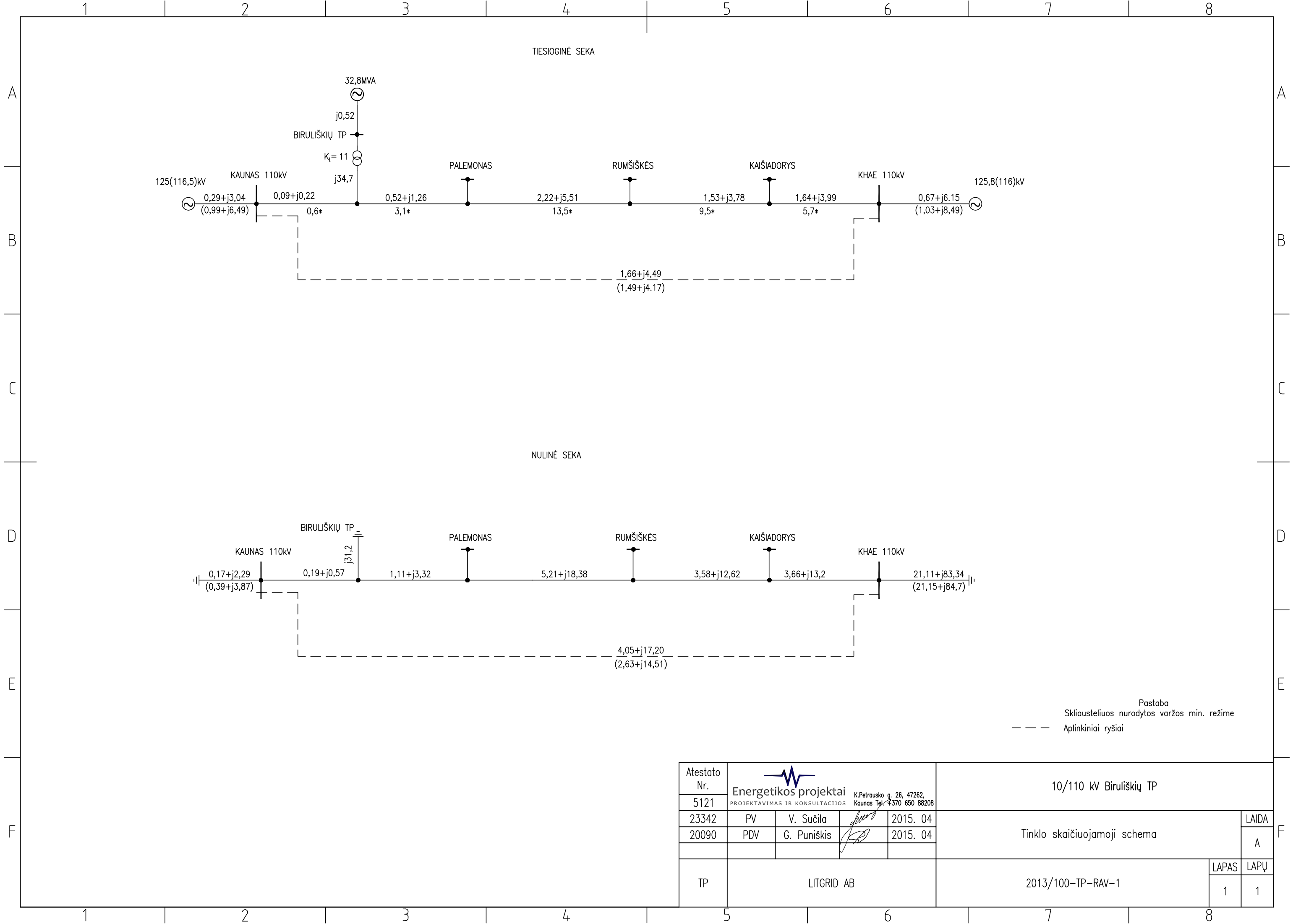
- 1) Topografinę nuotrauką atliko: UAB "Sweco hidroprojektas";  
2) Data: 2014-04-28.

PASTABOS:

- Šiuo metu esamos 110 kV OL kaip statinio pavadinimas yra Kaunas-Kaišiadorys, o operatyvinis pavadinimas yra Kaunas-Kruonio HAE.
- Atsižvelgiant į pastabą Nr.1, esama 110 kV OL Kaunas-Kaišiadorys kaip statinys pertvarkoma į dvi 110 kV OL: Kaunas-Biruliškės ir Biruliškės-Kaišiadorys, o operatyviniai pavadinimai suformuojami tokie: Kaunas-Biruliškės (Kn.BR) ir Biruliškės-Kruonio HAE (Br.KHAE).
- Projekte yra numatyta 110 kV OL esamos atramos nuo Kauno TP iki Kaišiadorių TP pervadinti ir pernumeruoti sekančia tvarka: nuo Kauno TP iki Biruliškių TP: KN-BR atrama Nr.1.....Nr.3, o nuo Biruliškių TP iki Kaišiadorių TP: BR-KŠ atrama Nr.2.....Nr.155.
- Pilno aliuminio laidininkai – žiūrėti į sąnaudų žiniaraštį Nr. 2013/100-TP-EL.SŽ.

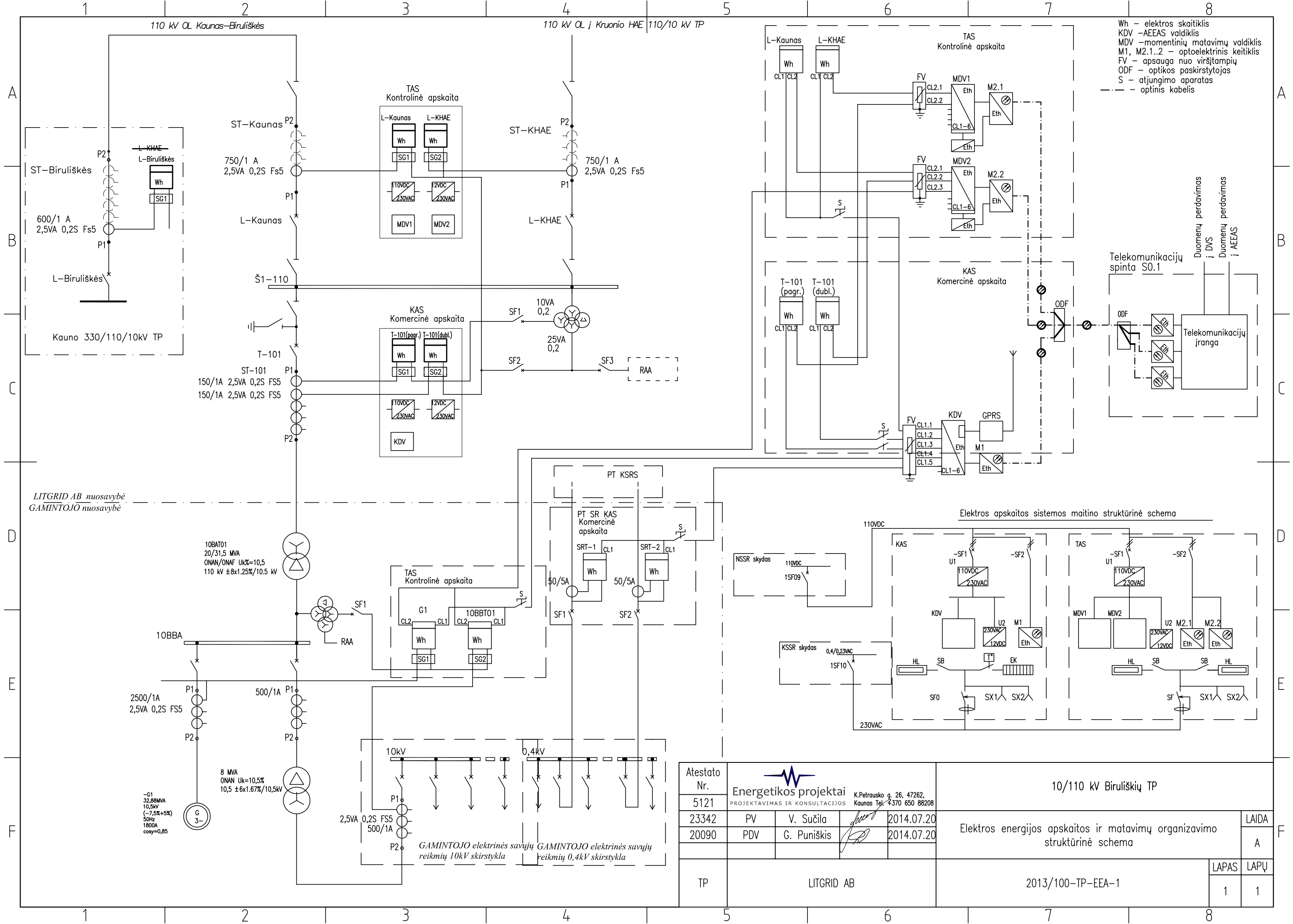
Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS			110 kV OL PROJEKTUOJAMŲ ATRAMŲ PASTATYMO VIETOS (M1:500)		
23342	PV	V. Sučila	2015 01	LAPAS LAPŲ		
25647	PDV	M. Jankūnas	2015 01			
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-EL-2		





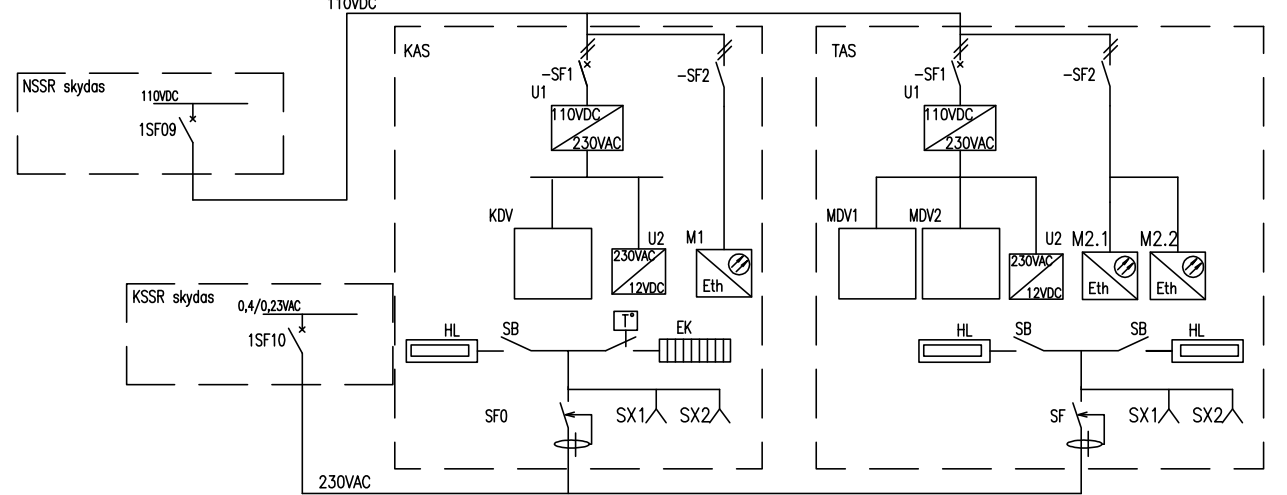
Atestato Nr.	<div><div>Energetikos projektai</div><div>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div><div>K. Petrausko g. 26, 47262, Kaunas Tel. +370 650 88208</div></div>				10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PV	V. Sučila		2015. 04	Tinklo skaičiuojamoji schema		Laida
23342	PDV	G. Puniškis		2015. 04			A
20090							
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-RAV-1		LAPAS
							LAPŲ
					1	1	





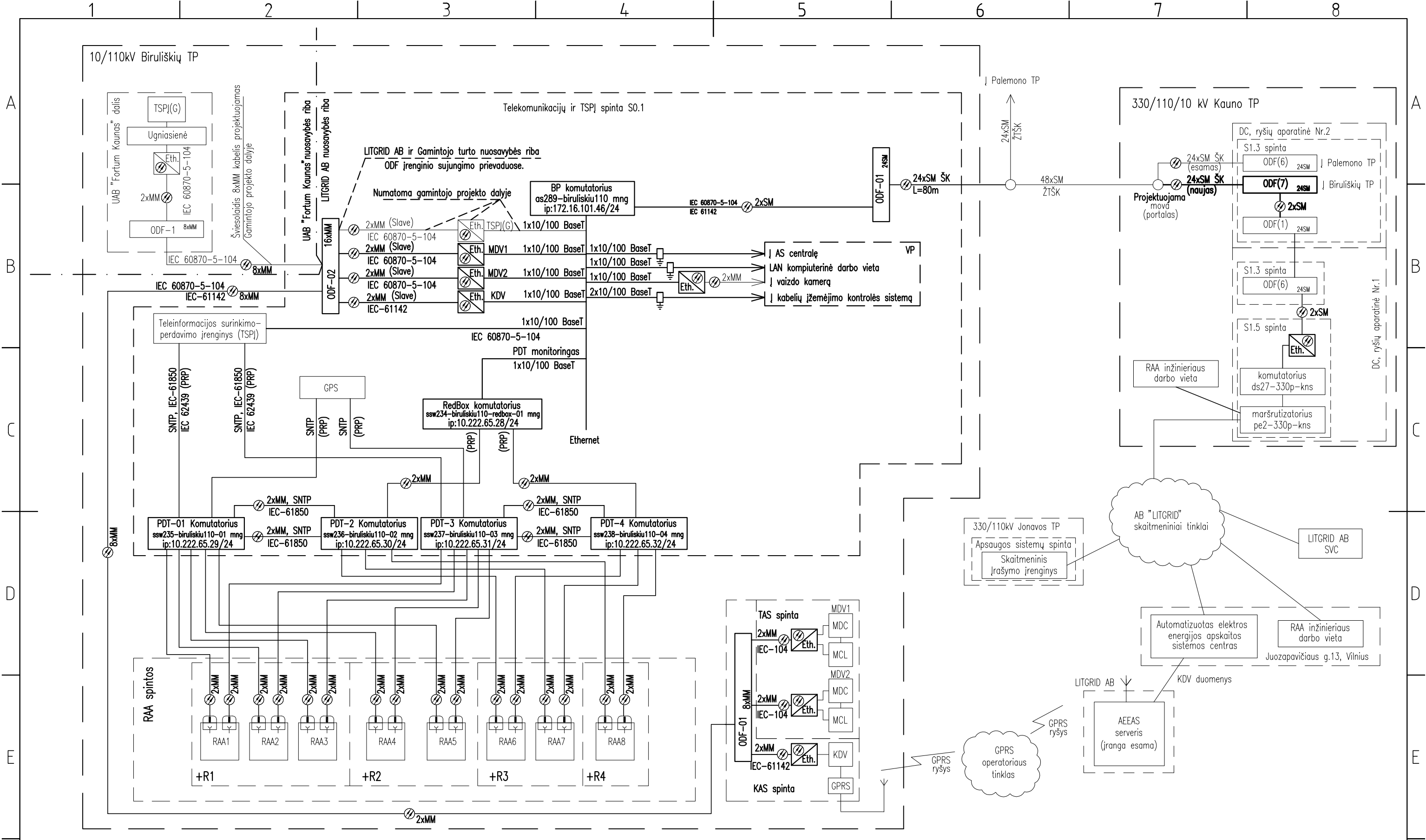
Wh – elektros skaitiklis  
KDV – AEEAS valdiklis  
MDV – momentinių matavimų valdiklis  
M1, M2.1..2 – optoelektroninis keitiklis  
FV – apsauga nuo viršįtampių  
ODF – optikos paskirstytojas  
S – atjungimo aparatas  
--- – optinis kabelis

Elektros apskaitos sistemos maitino struktūrinė schema






Atestato Nr.	Energetikos projektai			10/110 kV Biruliškių TP	
5121	PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS			Laida	
23342	PV	V. Sučila	2014.07.20	Elektros energijos apskaitos ir matavimų organizavimo struktūrinė schema	
20090	PDV	G. Puniškis	2014.07.20		
TP	LITGRID AB			2013/100-TP-EEA-1	LAPAS LAPŲ
				1	1



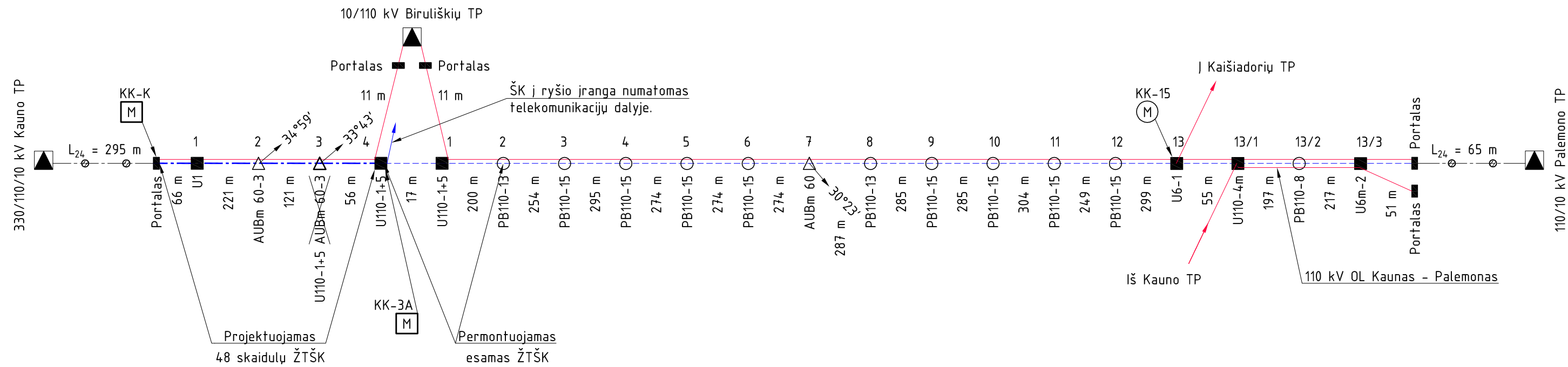


Pastabos:

1. Biruliškių TP plona linija pažymėta įranga specifikuojama ir užsakoma kitose projekto dalyse
2. MDV1, MDV2, KDV valdikliai aprašomi ir numatomi 2013/100-TP-AEEA projekto dalyje.
3. TSPJ ir GPS imtuvai aprašomi ir numatomi 2013/100-TP-PVA projekto dalyje.
4. RAA įrenginiai aprašomi ir numatomi 2013/100-TP-RAV projekto dalyje.
5. Ne Biruliškių TP esama įranga pažymėta plona linija, stora – naujai projektuojama

Atestato Nr.	<div></div> <div>Energetikos projektai</div> <div>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div>				K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt				10/110 kV Biruliškių TP			
5121												
23342	PV	V. Sučila		2015 04	Struktūrinė ryšių organizavimo schema				LAIDA			
26667	PDV	D. Milaknis		2015 04					B			
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-TK-1				LAPAS	LAPŲ		
									1	1		

110 KV OL KAUNAS - BIRULIŠKĖS - KRUONIO HAE TARP ATRAMŲ NR. 1-15/3



SUTARTINIAI ŽENKLAI

- Projektuojamas 48 skaidulų ŽTŠK ant 110 kV OL atramų
- Esamas 24 skaidulų ŽTŠK ant 110 kV OL atramų
- Projektuojamas ŽTŠK ant viengrandės 110 kV OL atramų

△ Kampinė inkarinė metalinė OL atrama

■ Inkarinė metalinė OL atrama

○ Tarpinė gelžbetoninė atrama




↗ 34°59' Linijos posūkio kampas

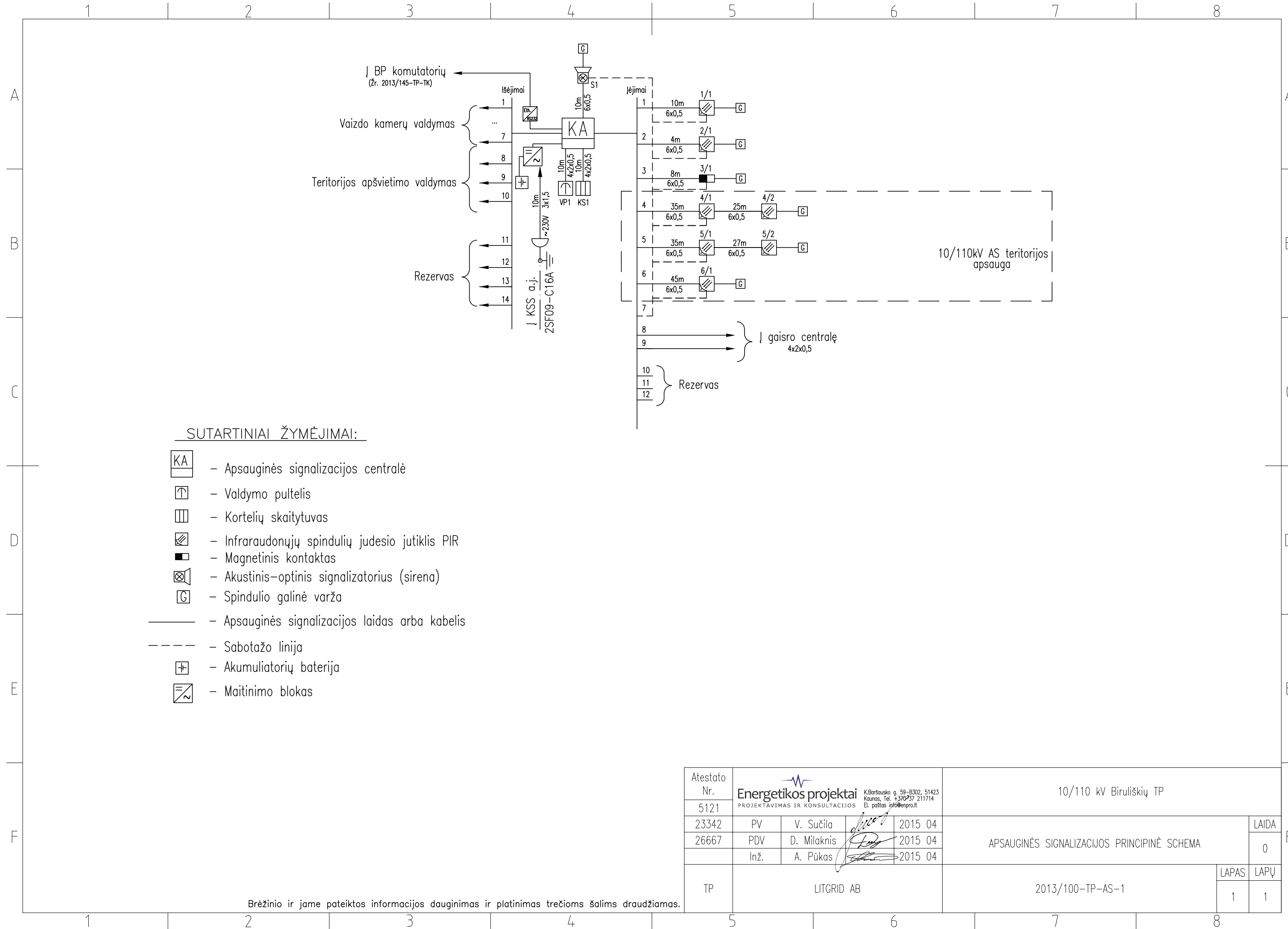
[M] Projektuojama ŽTŠK atsišakojimo bei ŽTŠK ir ŠK sujungimo mova


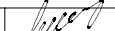


(M) Esama ŽTŠK mova

PASTABOS:

- 110 kV OL atramos Nr.3 pakeitimas bei naujų 110 kV OL atramų KN-BR Nr.4 ir Br.KHAE Nr.1 montavimas numatomas 110 kV elektros linijū dalyje.

Atestato Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS				K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt				10/110 kV Biruliškių TP, Biruliškių k., Karmėlavos sen., Kauno r. statybos projektas			
5121												
23342	PV	V. Sučila		2015 06	ŽTŠK MONTAVIMO IR ATRAMŲ IŠDĖSTYMO SCHEMA				LAIDA			
20959	PDV	M. Petravičius		2015 06					A			
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-TK1-2				LAPAS	LAPŲ		
									1	1		



Atestato Nr.	 <b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS				10/110 kV Biruliškių TP				
5121	K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt								
23342	PV	V. Sučila		2015 04	APSAUGINĖS SIGNALIZACIJOS PRINCIPINĖ SCHEMA			LAIDA	
26667	PDV	D. Milaknis		2015 04				0	
	Inž.	A. Pūkas		2015 04					
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-AS-1			LAPAS	LAPŲ
								1	1

A

B

C

D

E

F

A

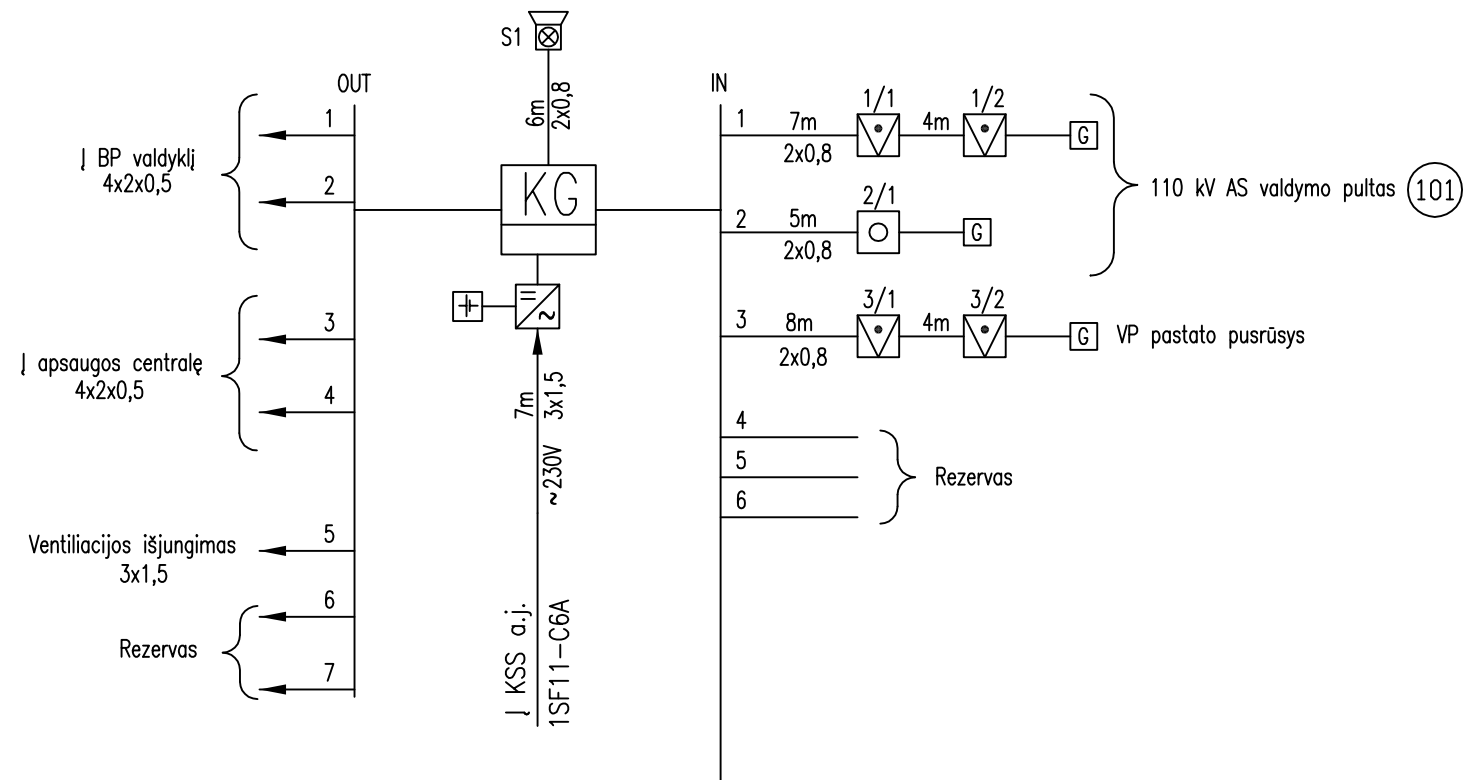
B

C

D

E

F

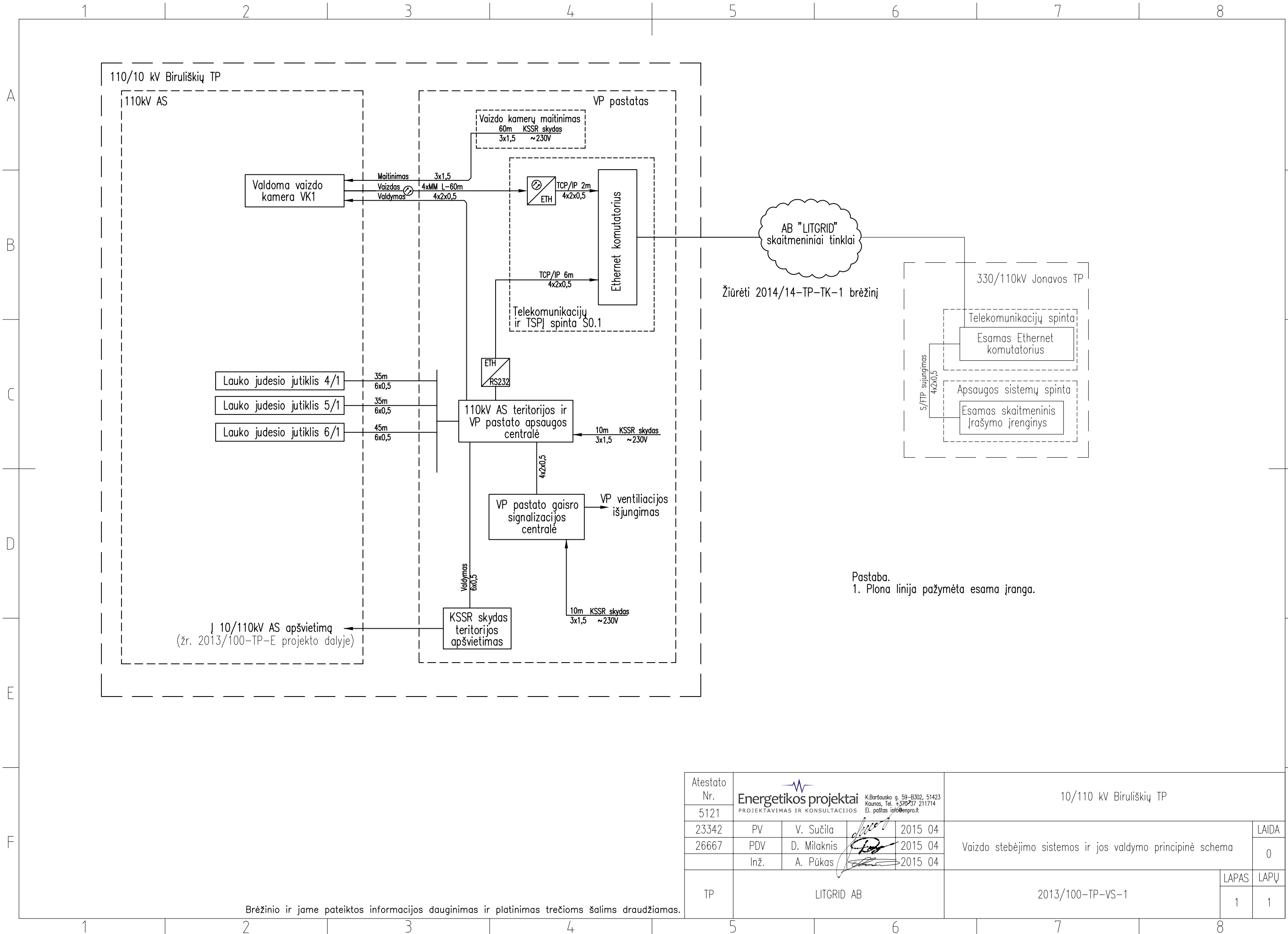



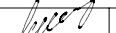

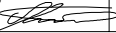
SUTARTINIAI ŽYMĖJIMAI:

- Gaisro signalizacijos centralė
- Dūmų ir temperatūros jutiklis
- Rankinis gaisro signalizacijos mygtukas
- Akustinis-optinis signalizatorius (sirena)
- – Gaisro signalizacijos laidas arba kabelis
- Spindulio galinė varža
- Akumuliatorių baterija
- Maitinimo blokas

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

Atestato Nr.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt				10/110 kV Biruliškių TP		
5121	PV	V. Sučila		2015 04	GAISRINĖS SIGNALIZACIJOS PRINCIPINĖ SCHEMA		LAIDA
23342	PDV	D. Milaknis		2015 04			0
26667	lnž.	A. Pūkas		2015 04			
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-GS-1		LAPAS
							LAPŲ
					1	1	



Atestato Nr.	<div><b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</div> <div>K.Baršausko g. 59-6302, 51423 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</div>				10/110 kV Biruliškių TP				
5121									
23342	PV	V. Sučila		2015 04	Vaizdo stebėjimo sistemos ir jos valdymo principinė schema			LAIDA	
26667	PDV	D. Milaknis		2015 04				0	
	Inž.	A. Pūkas		2015 04					
TP	LITGRID AB				2013/100-TP-VS-1			LAPAS	LAPŲ
								1	1

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



UAB „Fortum Kaunas“  
J. Jasinskio g. 16B LT-01112, Vilnius  
El. paštas [fortum.vilnius@fortum.com](mailto:fortum.vilnius@fortum.com)

2014-11-19 Nr. SD- 4994  
2014-11-03 Nr. GD-3789

## **PRIJUNGIMO SĄLYGOS 31,5 MW KOGENERACINĖS ELEKTRINĖS PRIJUNGIMUI PRIE ELEKTROS PERDAVIMO TINKLO**

**Prijungimo sąlygos išduodamos:** UAB „Fortum Kaunas“ (toliau – Gamintojas).

**Paskirtis:** prijungimo sąlygos išduodamos naujo 31,5 MW galios generatoriaus prijungimui prie 110 kV oro linijos (OL) Kaunas – Kaišiadorys, pastatant naują XX/110 kV transformatorių pastotę (toliau – TP) su galios transformatoriumi.

**Galiojimo laikas:** prijungimo sąlygos galioja iki tol kol galioja Lietuvos Respublikos energetikos ministerijos 2014-10-30 išduotas leidimas plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus Nr. LP-18405, įskaitant galimus jo pratėsimus teisės aktų nustatyta tvarka ir sąlygomis.

**Nuosavybės ir turto eksploatavimo riba** – numatoma elektros tinklo turto nuosavybės ir eksploatavimo riba tarp perdavimo sistemos operatoriaus LITGRID AB (toliau – PSO) ir Gamintojo įrenginių yra transformatorių pastotės 110 kV įrenginiuose ant galios transformatoriaus 110 kV įvadų gnybtų kaip parodyta *Priede Nr. 1*. Už riboje esančių 110 kV įvadų gnybtų kontaktų techninę būklę atsako Gamintojas.

### **1. BENDRI REIKALAVIMAI**

1.1. Reikiami atlikti statybos darbai elektros perdavimo tinklo dalyje iki nustatytos nuosavybės ribos bus pradėti vykdyti, kai Gamintojas:

1.1.1. pateiks Energetikos ministerijos išduotą leidimą plėtoti elektros energijos gamybos pajėgumus;

1.1.2. gaus prijungimo sąlygas kogeneracinės elektros prijungimui;

1.1.3. pagal išduotas prijungimo sąlygas, parengs du atskirus tarpusavyje susietus techninius projektus – vieną elektros perdavimo tinklo dalies Gamintojo elektros įrenginių prijungimui įgyvendinti, kitą - Gamintojo dalies elektros įrenginių įrengimui;

1.1.4. su PSO suderins ir PSO patvirtins kogeneracinės elektros prijungimo prie 110 kV elektros perdavimo tinklo dalies techninį projektą (iki nustatytos nuosavybės ribos), kuriame turi būti nurodyti prijungiamo generatoriaus tipas, kogeneracinės elektros sujungimo schemos, suderintos perdavimo tinklo dalies valdymo, teleinformacijos mainų bei apsaugų nuostatos ir suprojektuoti visi techniniai sprendimai pagal gautas prijungimo sąlygas;

1.1.5. perduos neatlygintai PSO suderintą perdavimo tinklo dalies techninį projektą su jo vykdymo priežiūros sutartimis;

1.1.6. atliks techninio projekto ekspertizę, o pastatytas energetikos objektas atitiks visus PSO prijungimo sąlygų reikalavimus;

1.1.7. pasirašys su PSO elektros įrenginių prijungimo prie elektros perdavimo tinklo paslaugos sutartį ir sumokės sutartyje numatytas lėšas;

1.1.8. parengs ir nustatys tvarka suderins žemės sklypų 110 kV transformatorių pastotės ir 110 kV elektros linijų prijungimo statybai privalomus techninio projekto rengimo dokumentus, kuriuose turi būti pažymėti nustatytieji reikiami servitutai. Šie dokumentai turi būti pateikti teikiant derinti PSO elektros perdavimo tinklo dalies techninį projektą;

1.1.9. nustatys servituto plotą, kuris turi būti nemažesnis nei elektros linijos apsaugos zonos.

1.2. Visas perdavimo tinklo dalies techninio projekto rengimo, ekspertizės ir perdavimo tinklo dalies techninio projekto vykdymo priežiūros išlaidas apmoka Gamintojas.

1.3. Perdavimo tinklo dalies techninis projektas rengiamas, vadovaujantis prijungimo sąlygomis, Statybos įstatymo, STR 1.05.06:2010 „Statinio projektavimas“, STR 1.05.08:2003 „Statinio projekto architektūrinės ir konstrukcinės dalių brėžinių braižymo taisyklės ir grafiniai žymėjimai“, LST 1516:1998

Įmonės kodas	302564383
PVM mokėtojo kodas	LT 100005748413
Adresas	A. Juozapavičiaus g. 13, LT-09311, Vilnius
Telefonas	+370 5 278 2777
Faksas	+370 5 272 3986
E. paštas	info@litgrid.eu
Svetainė	www.litgrid.eu
Juridinių asmenų registro tvarkytoja	VĮ Registrų centras



„Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“ reikalavimais bei kitų Lietuvos Respublikoje galiojančių, statybą ir projektavimą reglamentuojančių norminių dokumentų ir taisyklių nuostatomis.

1.4. PSO dalies techninio projekto sprendinius suderinti su LITGRID AB (toliau – Užsakovas) atsakingais darbuotojais. Techninio projekto projektinius sprendinius derinimui pateikti vienu spausdintu ir skaitmeniniu egzemplioriumi \*.pdf formatu (CD, DVD ar USB) laikmenoje, kurioje projektinės dokumentacijos sudėtis (bylų pavadinimai) privalo atitikti popierinio varianto sudėtį.

1.5. Suderintą perdavimo tinklo dalies techninį projektą su sąmata ir techninio projekto vykdymo priežiūros sutartimis neatlygintinai perduoti LITGRID AB. Perdavimo tinklo dalies techninį projektą pateikti vienu spausdintu egzemplioriumi (su žyma „Originalas“ ir originaliais techninį projektą parengusių projekto dalių vadovų bei projekto vadovo parašais bei patvirtintas originaliu antspaudu) ir vienu skaitmeniniu egzemplioriumi \*.pdf formatu, sąmatą ir sustambintą darbų žiniaraštį - Excel (\*.xls) formatu, brėžinius – \*.dwg formatu (CD, DVD ar USB) laikmenoje. Bylų vardai ir bylų išdėstymo tvarka kompiuterinėje laikmenoje turi atitikti projekto originalą. Kiekvienos techninio projekto bylos lapai turi būti sunumeruoti eilės tvarka, projekto bylos dokumentų sudėties žiniaraštyje nurodant projekto bylos dokumentų lapų numerius (kiekvienoje projekto byloje turi būti bylos turinys).

1.6. Iki Gamintojo įrenginių prijungimo prie elektros perdavimo tinklo, Gamintojas privalo pateikti:

1.6.1. projektuojamos kogeneracinės elektrinės XX/110 TP galios transformatoriaus ir kogeneracinės ekvivalentinius elektrinius parametrus, reikalingus atlikti trumpųjų jungimų skaičiavimams 110 kV tinklo dalyje;

1.6.2. pereinamųjų procesų modeliavimui reikalingus parametrus (gaunamus iš įrangos gamintojo), nurodytus šių prijungimo sąlygų *Priede Nr.2*.

1.7. Perdavimo tinklo dalies techninis projektas nebus suderintas, nebus pasirašyta Gamintojo įrenginių prijungimo prie perdavimo tinklo sutartis ir nebus prijungti Gamintojo elektros įrenginiai prie elektros perdavimo tinklo, kol Gamintojas nepateiks 1.6 punkte nurodytos informacijos.

1.8. Gamintojo įrenginių prijungimo prie elektros perdavimo tinklo, Gamintojas privalo sudaryti šias sutartis:

1.8.1. elektros energijos perdavimo paslaugos;

1.8.2. balansavimo elektros energijos pirkimo-pardavimo.

1.9. Gamintojo elektrinė privalo būti prijungta prie elektros perdavimo tinklo ne vėliau kaip per 18 mėnesių arba per laikotarpį, per kurį Gamintojas įsipareigoja pastatyti elektrinę, jeigu tas laikotarpis yra ilgesnis kaip 18 mėnesių. Elektrinės prijungimo prie elektros tinklų terminas negali būti pratęstas ilgesniam negu 6 mėnesių laikotarpiui. Elektrinės prijungimo prie elektros tinklų terminas pratęsiamas PSO ir Gamintojo susitarimu prijungimo paslaugos sutartyje nustatyta tvarka.

1.10. Prijungimo paslaugos sutarties projektas bus pradėtas rengti kai Gamintojas pateiks PSO teisės aktų nustatyta tvarka bei sąlygomis su visomis atsakingomis institucijomis suderintą perdavimo tinklo dalies techninį projektą ir statybą leidžiantį (-čius) dokumentą (-us).

1.11. Pasirašius prijungimo paslaugos sutartį, Gamintojas, LITGRID AB statytojo teisių įgyvendinimui, turi perduoti teisę į žemės sklypą ar žemės sklypo dalį, reikalingą Perdavimo sistemos operatoriaus naujos TP statybai bei jos eksploatacijai ne vėliau kaip iki pradedant perdavimo tinklo dalies rangos darbų pirkimo procedūrą.

1.12. Prijungimo prie elektros perdavimo tinklų laikotarpis skaičiuojamas nuo prijungimo paslaugos sutarties tarp Gamintojo ir PSO pasirašymo dienos

1.13. Už suteiktas paslaugas atsiskaitoma su Gamintoju pagal sudarytas paslaugų sutartis.

1.14. Visos PSO sisteminės paslaugos teikiamos iki nuosavybės ribos pagal komercinių apskaitos prietaisų rodmenis.

1.15. Gamintojo įrenginių prijungimo prie elektros perdavimo tinklo sutarties pasirašymo su PSO metu ir prijungiant Gamintojo įrenginius prie elektros perdavimo tinklo, Gamintojas turi turėti galiojantį Energetikos ministerijos leidimą plėsti elektros energijos gamybos pajėgumus.

1.16. Gamintojo įrenginimams keliamų techninių reikalavimų atitikimas turi būti patikrintas atliekant natūrinius bandymus. Gamintojas paruošia bandymo atlikimo programą bei suderina su PSO.

1.17. Gamintojas privalės pakviesti PSO atstovus į Gamintojo nuosavybėje esančių elektros įrenginių (transformatorių pastotės ir kogeneracinės elektrinės) techninio vertinimo komisiją (-as) ir statybos užbaigimo komisiją (-as).

1.18. Prijungiama prie Lietuvos elektros energetikos sistemos elektrinė turi atitikti Elektros įrenginių įrengimo taisyklių (EIT) bei kitų teisės aktų reikalavimus.

1.19. Techninio projekto techninių specifikacijų lenteles parengs, vadovaujantis parengtais PSO reikalavimais techninio projekto techninių specifikacijų sudarymui, kurie pateikti *priede Nr. 3*.

## **2. TECHNINIAI REIKALAVIMAI ELEKTROS PERDAVIMO TINKLO DALIAI**

### **2.1. Reikalavimai kogeneracinės elektrinės prijungimui**

2.1.1. Suprojektuoti naują XX/110 kV TP (rekonstruoti esamą 110 kV oro liniją Kaunas-Kaišiadorys suformuojant dvi 110 kV elektros linijas Kaunas-XX/110 TP ir XX/110 TP-Kaišiadorys TP su jungtuvais)

kogeneracinės elektrinės prijungimui. Principinė prijungimo schema priedama *priede Nr. 1*. Numatomas naujos XX/110 kV TP pavadinimas - Biruliškės.

2.1.2. 110 kV įtampos oro linijos elementus parinkti, vadovaujantis *priede Nr. 4, priede Nr. 5, priede Nr. 6 ir priede Nr. 7* pateiktais reikalavimais.

## 2.2. Reikalavimai pirminei komutacijai

2.2.1. 110 kV tripoliai skyrikliai ir jų įžeminimo peiliai turi atitikti standartizuotus techninius reikalavimus TR-110-S. Valdymo grandinių ir variklių maitinimo įtampa turi būti nuolatinė 110 V. Skyriklių ir stacionarių įžeminimo peilių pavarose, kurie sumontuoti ant vienos konstrukcijos, turi būti įrengtos elektromagnetinės (elektrinės) blokuotės, neleidžiančios rankiniu būdu jungti skyriklio arba įžemiklio pavaros variklio, esant įjungtam įžemikliui ir jungti įžemiklio pavaros variklio, esant įjungtam skyrikliui. Stacionarūs įžeminimo peiliai turi būti naudojami įžeminti oro linijas, 110 kV šynas ir galios transformatorius. Numatyti vietą šyninių skyriklių sumontavimui. Standartizuoti techniniai reikalavimai skyrikliams TR-110-S pateikiami *priede Nr. 8*.

2.2.2. 110 kV dujiniai jungtuvai, turi atitikti PSO standartizuotus techninius reikalavimus TR-110-DJ. Valdymo grandinių ir variklių maitinimo įtampa turi būti nuolatinė 110 V. Jungtuvų atraminių konstrukcijų aukštis turi būti numatytas toks, kad pavaros galėtų būti aptarnaujamos be papildomų aikštelių nuo žemės paviršiaus. Jei jungtuvo konstrukcija negalės to užtikrinti, numatyti stacionarias jungtuvų pavarų aptarnavimo aikšteles. Standartizuoti techniniai reikalavimai jungtuvams TR-110-DJ pateikiami *priede Nr. 9*.

2.2.3. Viršįtampiams jautrių įrenginių apsaugai nuo viršįtampių reikalinga suprojektuoti ir numatyti viršįtampių ribotuvų įrengimą transformatorių pastochių skirstykloje vadovaujantis šiais principais:

2.2.3.1 Galios transformatorių prijunginiuose (T-1 ir T-2), toliausiai iki 10 metrų laidininko atstumu nuo jų įvadų gnybtų, būtina įrengti viršįtampių ribotuvus ne žemesnės kaip 3-ios linijos iškrovos klasės su  $U_c$  - nuo 83 kV iki 87 kV,  $U_r$  - nuo 102 kV iki 108 kV ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 7,5 kJ/kV, kai projektuojamoje skirstykloje nei oro linijų prijunginiuose, nei prie šynų nebus prijungtų kitų viršįtampiams jautrių įrenginių.

2.2.3.2 Prie šynų tiesiogiai numatant prijungti viršįtampiams jautrius įrenginius (pavyzdžiui įtampos transformatorius), sumontuotų viršįtampių ribotuvų pagal 2.2.3.1 punktą pakanka, jei laidininko atstumas nuo galios transformatorių prijunginiuose sumontuotų viršįtampių ribotuvų iki viršįtampiams jautrių įrenginių, prijungtų prie šynų, ne didesnis kaip 20 metrų. Esant šiam laidininko ilgiui didesniai kaip 20 metrų, prie viršįtampiams jautrių įrenginių šynose numatyti viršįtampių ribotuvus, kurių linijos iškrovos klasė ne mažesnė kaip 3-čia su  $U_c$  - nuo 83 kV iki 87 kV,  $U_r$  - nuo 102 kV iki 108 kV ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 7,5 kJ/kV, o tuomet galios transformatorių prijunginiuose, toliausiai iki 10 metrų laidininko atstumu nuo jų įvadų gnybtų, viršįtampių ribotuvus, kurių linijos iškrovos klasė ne mažesnė kaip 2-ra su  $U_c$  - nuo 78 kV iki 82 kV,  $U_r$  - nuo 96 kV iki 102 kV ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 5 kJ/kV.

2.2.3.3 Oro linijų prijunginiuose numatant viršįtampiams jautrių įrenginių įrengimą, turi būti įrengiami viršįtampių ribotuvai, kurių linijos iškrovos klasė ne mažesnė kaip 3-čia su  $U_c$  - nuo 83 kV iki 87 kV,  $U_r$  - nuo 102 kV iki 108 ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 7,5 kJ/kV. Galios transformatorių prijunginiuose tuomet, toliausiai iki 10 metrų laidininko atstumu nuo jų įvadų gnybtų, būtina įrengti viršįtampių ribotuvus, kurių linijos iškrovos klasė ne mažesnė kaip 2-ra su  $U_c$  - nuo 78 kV iki 82 kV,  $U_r$  - nuo 96 kV iki 102 kV ir energijos absorbavimo geba ne mažesne kaip 5 kJ/kV. Šiuo atveju šių viršįtampių ribotuvų pakanka apsaugoti ir viršįtampiams jautrius įrenginius, prijungtus prie šynų, jei tokie būtų numatomi.

2.2.3.4 Viršįtampių ribotuvai galios transformatorių prijunginiuose turi būti komplektuojami su viršįtampių skaitikliais, turinčiais nuotėkio srovės dydžio matuoklius. Viršįtampių skaitikliai privalo būti įrengiami 2,5 - 3 metrų aukštyje nuo žemės paviršiaus. Jei toks įrengimas atskirais atvejais negalimas, tuomet numatyti įrengti viršįtampių skaitiklius su nuotoliniu nuskaitymu.

2.2.3.5 Viršįtampių ribotuvų prijungimo laidininkus (tarp viršįtampių ribotuvų izoliuojančių padų ir įžeminimo įrenginių, izoliuojančiųjų padų ir viršįtampių skaitiklių bei tarp skaitiklių ir įžeminimo įrenginių) parinkti tinkamo skerspjūvio bei ilgio, jie turi būti vientisi (be sujungimų), o jų ilgis turi būti parinktas toks, kad būtų išlaikytos viršįtampių ribotuvų gamintojo specifiкуotos techninės charakteristikos.

2.2.3.6 Standartizuoti techniniai reikalavimai viršįtampių ribotuvams pateikiami *priede Nr. 10 ir priede Nr. 11*.

2.2.4. Rengiant techninį projektą, 110 kV skirstyklos įrenginių apsaugai nuo tiesioginio žaibo smūgio sudaryti žaibosaugos planą, pagrįstai nustatant reikalingą objekto patikimumo klasę. Turi būti suprojektuota ir įrengiama skirstyklos apsaugos nuo žaibo sistema, parenkamas žaibolaidžių kiekis, jų techninės charakteristikos, montavimo aukštis, išdėstymas. Projektuojant skirstyklos įrenginių apsaugą nuo tiesioginio žaibo smūgio vadovaujantis šiais principais:

2.2.4.1 Žaibosaugos zonų suskaičiavimui naudoti sferos metodą. Žaibosaugos zonas apskaičiuoti įvertinant saugomų įrenginių aukštį. Skaičiavimo rezultatus kartu su brėžiniais pateikti projekte.

2.2.4.2 Perdavimo tinklo 110 kV įrenginių apsaugai nuo tiesioginio žaibo smūgio numatyti strypinius žaibolaidžius.

2.2.4.3 Neprojektuoti žaibolaidžių ant transformatorių portalų. Įvertinti skirstykloje ar šalia jos esančius apsaugos nuo žaibo įrenginius (žaibosaugos trosus, žaibolaidžius ir ryšių bokštus).

2.2.4.4 Žaibolaidžių prijungimą prie įžeminimo įrenginių suprojektuoti taip, kad įžeminimo laidininko ilgis nuo žaibolaidžių iki viršįtampiams jautrių įrenginių (galios transformatorių, matavimo transformatorių, kondensatorių, reaktorių ir pan.) prijungimo prie įžeminimo įrenginių vietų būtų ne mažesnis kaip 15 m.

2.2.5. 110 kV srovės ir induktyvieji įtampos matavimo transformatoriai, turi atitikti PSO standartizuotus techninius reikavimus TR-110-ST ir TR-110 ITI. Matavimo transformatorių įrengimo vietos, antrinių apvijų skaičius tikslinamas projektavimo metu, antrinių apvijų vardinė apkrova paskaičiuojama atsižvelgiant į prie apvijų jungiamų prietaisų ir įtaisų apkrovas. Srovės transformatorius elektros energijos apskaitoms ir matavimų reikmėms parinkti įvertinant oro linijų ir galios transformatoriaus nominalias galias ir pralaidumus bei būtinybę užtikrinti reikalaujamą elektros energijos matavimo tikslumą visame apkrautumo diapazone. Jei galios transformatoriaus prijunginyje pagal skaičiavimus komercinėms elektros apskaitoms reikalingos srovės transformatorių šerdys su skirtingais transformacijos koeficientais, jų turi būti ne daugiau dviejų. Srovės transformatorių elektros apskaitoms ir matavimui skirtų šerdžių ir atšakų tikslumo klasė - 0,2s ir saugos faktorius Fs5. Įtampos transformatorių elektros apskaitoms ir matavimui skirtų apvijų tikslumo klasė - 0,2. Elektros apskaitai naudojami matavimo transformatoriai iki darbų užbaigimo turi būti su Lietuvoje pripažintais gamintojo, Lietuvos arba kitos Europos Sąjungos šalies akredituotos laboratorijos išduotais patikros sertifikatais ar pastaruosius pakeičiančiais žymenimis, patvirtinančiais jų matavimo tikslumą. Standartizuoti techniniai reikalavimai įtampos transformatoriams TR-110-ITI pateikiami *priede Nr.12*. Standartizuoti techniniai reikalavimai srovės transformatoriams TR-110-ST pateikiami *priede Nr.13*. Numatant įrengti 110 kV kombinuotus srovės/įtampos matavimo transformatorius turi būti vadovaujamosi standartizuotais techniniais reikalavimais TR-110-KT pateiktais *priede Nr.14*.

2.2.6. Skirstyklos savosioms reikmėms elektros energija turi būti tiekama ne mažiau kaip iš dviejų nepriklausomų elektros energijos šaltinių su perjungimo nuo vieno šaltinio prie kito automatika. Kiekvieno nepriklausomo elektros energijos šaltinio galingumas turi užtikrinti visų skirstyklos savųjų reikmių elektros imtuvų maitinimą. Standartizuoti techniniai reikalavimai skirstyklos savosioms reikmėms pateikiami *priede Nr.15*. Šie standartizuoti techniniai reikalavimai nustato techninius reikalavimus 110-330 kV pastochių ir skirstyklų savosioms reikmėms. Projektuojant reikalinga įvertinti tik standartizuotus techninius reikalavimus susijusius su 110 kV pastotėmis ir skirstyklomis.

2.2.7. Šynolaidžiai numatomi gali būti kieti arba lankstūs. Pirmenybė turi būti teikiama projektiniams sprendiniams su kieta šynuote, įvertinant per pravažiavimo kelius reikalingo pravažiuoti transporto ir krovinių gabaritus. Parenkant šynuotę įvertinti laidininkų įsilimą, vainikinį ir dalinius išlydžius, terminį ir elektrodinaminį atsparumą trumpojo jungimo srovėms, mechaninį atsparumą, srovės perkrovas, įtampos nuostolius ir ekonomiškumą, aplinkos sąlygas (apledėjimo, vėjo poveikį) ir nustatyti prijungimo vietų (atraminių izoliatorių arba įrenginių prijungimo gnybtų) leidžiamas apkrovas. Visi skaičiavimai turi būti pateikti techniniame projekte. Techniniame projekte turi būti pateikti visų naujai įrengiamų 110 kV įrenginių (viršįtampių ribotuvų, skyriklių, jungtuvų, matavimo transformatorių ir atraminių izoliatorių) prijungimo gnybtų didžiausių leistinų apkrovų skaičiavimų rezultatai pagal projekte numatytus sprendinius. Techninio projekto įrenginių specifikacijoje turi būti: nurodyti reikalavimai apibrėžiantys kietosios šynuotės panaudojimo paskirtį; išvardinti rodikliai ir jų reikšmės, kurie buvo nustatyti šynuotės parinkimo/skaičiavimų metu; nustatytiems rodikliams atitinkančios kietosios šynuotės medžiagos/lydinio markė. Atskirai sumontuoti atraminiai izoliatoriai turi atitikti standartizuotus techninius reikalavimus pateiktus *priede Nr.16*.

2.2.8. Ant išėjimų į oro linijas bei prie galios transformatorių 110kV išvadų įrengti įžeminimui skirtus kontaktus kilnojamųjų įžemiklių uždėjimui. Kontaktai turi būti įrengti tokia aukštyje, kad kilnojamąjį įžemiklį prie kontaktų būtų galima prijungti naudojant 110 kV izoliacinę lazda be pakėlimo į aukštį priemonių.

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

2.2.10. Suprojektuoti įžeminimo įrenginius vadovaujantis EIT reikalavimais. Įžeminimo įrenginių įrengimo technologija parenkama pagal grunto savitosios varžos matavimus. Atstojamoji perdavimo tinklo skirstyklos dalies įžeminimo kontūro varža bet kuriuo metu laiku neturi viršyti 0,5 Ω. Perdavimo tinklo skirstyklos įžeminimo įrenginius numatyti sujungti su Gamintojo dalies įžeminimo įrenginiais.

2.2.11. Antrinių elektros grandinių kabeliai ir laidai – vario gyslomis, su degimo nepalaikančia izoliacija. Kabeliai, sujungiantys 110 kV skirstyklos įtaisų antrines grandines su mikroprocesoriniais įtaisais, turi būti ekranuoti (koncentrinės varinės juostos ekranu) ir numatytas jų potencialų išlyginimas. Reikalavimai kabelių klojimo būdai turi būti pateikiami projekto statybinėje dalyje. Standartizuoti techniniai reikalavimai, kontroliniams kabeliams pateikiami *priede Nr. 17*, lauko ir vidaus spintų vidinio montažo laidams *priede Nr. 18*.

2.2.12. Lauko tipo, cinkuotos karšto cinkavimo būdu pagal LST EN ISO 1461 reikalavimus, padengtos pilkos spalvos pagal RAL skalę 7032-7035 antikorozone danga gnybtynų spintos prie jungtuvo ir matavimo transformatorių. Kabelių įvedimo angoms sandarinti spintose turi būti numatytos individualios kiekvienam kabeliui, užveržiamos ir kabelį įtvirtinančios, movos. Kiti standartizuoti techniniai reikalavimai skirstyklos gnybtynų spintoms TR-RAA-GD pateikiami *priede Nr. 19*.

2.2.13. Numatyti galios skydelį (-ius) 0,4 kV kilnojamų įrenginių maitinimo prijungti atviros skirstyklos teritorijoje su vienfaziais (2 vnt.) ir trifaziu (1 vnt.) kištukiniais lizdais (vienfasis automatas 16A, trifazis – 32 A).

2.2.14. Pastotės teritorijoje numatomas apšvietimas, leidžiantis tamsiu paros metu atlikti būtinus darbus įrenginių eksploatacijai. Visų 110 kV įtampos įrenginių apšvietumas turi būti ne mažesnis nei 20 lx. Atviros skirstyklos apšvietimas turi būti automatiškai suveikiantis nuo judesio daviklių tamsiu paros metu su galimybe perjungti į rankinio valdymo darbo režimą, numatyti LED šviestuvų (prožektorių) panaudojimą, išlaikant reikalaujamos apšvitos reikalavimus. Apšvietimo maitinimas ir valdymas turi būti numatomas iš moduliniam VP sumontuoto savų reikių skydo. Pateikti rekonstruojamos dalies apšvietimo plano brėžinius su pažymėta minimaliai leidžiama apšvietumo zona. Visi rekonstruojamos dalies esamo ir numatomo teritorijos apšvietimo vertinimo (skaičiavimų) rezultatai turi būti pateikti projekte.

2.2.15. Visi įrenginių, spintų bei linijų žymėjimai turi būti suderinti su PSO bei atitikti Perdavimo tinklo operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo tvarkos aprašo reikalavimus. Visų naujų elektros įrenginių ir spintų operatyviniai užrašai turi būti numatyti ant atsparių atmosferos poveikiui lentelių. Užrašai turi būti suderinti su Užsakovu prieš pradedant įrenginių bei įrangos gamybą.

2.2.16. Visa dokumentacija (pirminės komutacijos įrenginių eksploataavimo instrukcijos, antrinių srovės ir įtampos bei elektros apskaitos grandinių priežiūros instrukcijos, bandymų ir derinimų protokolai ir kita) turi būti pateikta lietuvių kalba. Įrenginių gamyklinės instrukcijos pateikiamos lietuvių ir/ar anglų kalbomis. Gaminų sertifikatai, pasai ir gamyklinių bandymų protokolai pateikiami lietuvių arba anglų kalba.

2.2.17. Numatyti naujai sumontuotų pirminių įrenginių patikrinimus pagal Užsakovo eksploatavimą reglamentuojančių norminių dokumentų reikalavimus.

2.2.18. Būtina atlikti operatyvinių pavadinimų pakeitimus susijusiose pastotėse, ryšium su tuo pakeisti šių susijusių pastočių instrukcijas, schemas, kitą dokumentaciją. Dokumentaciją derinti su LITGRID AB.

### **2.3. Reikalavimai relinei apsaugai ir automatikai**

#### **2.3.1. Bendra dalis:**

2.3.1.1 Techninio projekto apimtyje atlikti reikalingus skaičiavimus matavimų transformatorių, apsaugų, automatikos principų parinkimui ir naujos kogeneracinės elektrinės integravimui į perdavimo tinklą.

2.3.1.2 Suprojektuoti ir įrengti EJT reikalavimus atitinkančius kogeneracinės elektrinės perdavimo tinklo 110kV dalies relinės apsaugos įrenginius bei reikalingą automatiką.

2.3.1.3 Esant poreikiui turi būti projektuojami RAA reikmėms reikalingi ryšio kanalai į gretimas perdavimo tinklo pastotes.

2.3.1.4 Suprojektuoti RAA reikmėms reikalingą optinio ryšio kanalą į 330/110/10 kV Kauno TP.

2.3.1.5 Įrengti 330/110/10 kV Kauno TP 110 kV prijunginiui L-Kruonio HAE, 330/110/10 kV –Kruonio HAE 110 kV prijunginiams L-Kaunas ir AP-100 šynų įtampos patikrinimo įrenginius ir rekonstruoti AKJ. Synchronizmo kontrolei įtampos nuėmimui linijoje įrengiamas vienos fazės įtampos transformatorius.

2.3.1.6 Turi būti numatyti kiti reikiami su kogeneracinės elektrinės statyba susiję esamos įrangos pertvarkymai bei suderinimai susijusiuose perdavimo tinklo objektuose.

2.3.1.7 Atlikti būtinus skaičiavimus matavimų transformatorių, RAA principų ir įtaisų parinkimui.

2.3.1.8 RAA įranga mikroprocesorinė su savikontrolės sistema, tenkinanti EJT ir kitų techninių, norminių dokumentų reikalavimus.

2.3.1.9 RAA įrenginiai turi turėti visas reikiamas sąsajas, įrenginio funkcionalumui išpildyti.

2.3.1.10 Sudaryti struktūrines schemas:

2.3.1.10.1. RAA prijungimo prie matavimo transformatorių;

2.3.1.10.2. - pastotės pagringinių įrenginių valdymo blokuočių;

2.3.1.10.3. - 110kV RAA įrenginių funkcinių ryšių ir elementų išdėstymo spintose;

2.3.1.10.4. - RAA įrenginių funkcijų tarpusavio sąveikų;

2.3.1.10.5. - RAA funkcijų loginių tarpusavio sąveikų GOOSE žinutėmis funkcinė schema;

2.3.1.10.6. - RAA įrenginių prijungimo prie PDT funkcinė schema;

2.3.1.10.7. - RAA stebėjimo sistemos (monitoringo) funkcinė schema.

2.3.1.11 Kiekvienas RAA įrenginys privalo turėti integruotą šviesinę signalizaciją, signalizuojančią apie įrenginio funkcionalumo sutrikimą, funkcijų ir automatikos poveikius, kitus RAA veikimus pagal poreikį;

2.3.1.12 Skirtingų prijunginių RAA įtaisai turi būti išdėstomi atskirose spintose;

2.3.1.13 Numatyti 10-15% rezervą RAA terminalų binarinių jėgimų/išėjimų ir RAA gnybtų.

2.3.2. Sąsajos ir duomenų manai tarp RAA, ir kitų pastotės įrenginių:

2.3.2.1 Duomenų manai tarp RAA įrenginių tarpusavyje bei tarp RAA įrenginių ir TSPJ vykdomi IEC61850 protokolu;

2.3.2.2 Kiekvieną RAA įrenginį, atskiromis sąsajomis, jungti į du atskirus pastotės duomenų tinklo (PDT) komutatorius, kad būtų užtikrintas informacijos mainų patikimumas. Dubliuotas duomenų srautų perdavimas per šiuos dvigubus sujungimus turi būti valdomas IEC 62439 (PRP) protokolu;

2.3.2.3 Prijunginio srovės ir įtampos transformatorių antrinės grandinės turi būti jungiamos su relėmis variniais kableliais;

2.3.2.4 Prijunginio komutacinių aparatų valdymo, technologinių signalų antrinės grandinės turi būti jungiamos su relėmis variniais kableliais;

2.3.2.5 Kiti loginiai ryšiai (išskyrus paminėtus punktuose 2.3.2.3, 2.3.2.4), tarp prijunginio ar kitų prijunginių RAA, kurie organizuojami protokolu IEC 61850 GOOSE žinutėmis, naudojami tik tose loginėse

grandinėse, kuriose ryšio kanalo sutrikimas ar dalinis išjungimas, nepažeidžia, nekeičia relinės apsaugos ir automatikos patikimumo, selektyvumo ir greitaveikiškumo sąlygų;

2.3.2.6 RAA duomenų mainuose IEC 61850 protokolu naudojama įranga (kartu su jos vidinės programinės įrangos versija), privalo būti tarpusavyje pilnai suderinama ir turėti tai patvirtinantį gamintojo dokumentą, kad įrenginys išbandytas ir veikia kaip numatyta IEC 61850 standarte;

2.3.2.7 Techninio projekto RAA dalyje aprašyti duomenų mainų tarp RAA ir kitų pastotės įrenginių, vykdomų protokolu IEC61850 arba laidiniais ryšiais, organizavimo ir išpildymo principus.

2.3.3. 110 kV prijunginių įrenginių valdiklių funkcijos:

2.3.3.1 2-jų pakopų apsauga nuo tarpfazių trumpųjų jungimų ir įžemėjimo;

2.3.3.2 automatika (AK) su įtampų kontrole, sinchronizmo kontrole. Sinchronizmo kontrolei įtampos nuėmimui linijoje įrengiamas vienos fazės įtampos transformatorius.);

2.3.3.3 JRĮ (su srovės kontrole ir su jungtuvo atjungimo komandos pakartojimu neblokuojant AK);

2.3.3.4 110 kV prijunginio jungtuvo ir kitų komutacinių aparatų valdymas;

2.3.3.5 skystųjų kristalų ekranas su galimybe sudaryti komutuojamų pirminių įrenginių ir komutuojamų RAA antrinių grandinių ar funkcijų mnemoschemas;

2.3.3.6 valdymo būdų pasirinkimo (relė/DVS) funkcija;

2.3.3.7 valdomų komutacinių aparatų (jungtuvo, skyriklių, įžemiklių, RAA funkcijų), valdymo ir saugos blokuotės;

2.3.3.8 prijunginio signalų perduodamų į dispečerinio valdymo sistemą (DVS) surinkimas;

2.3.3.9 įvykių ir avarinių procesų registratoriaus funkcija;

2.3.3.10 galimybė įvesti ne mažiau kaip 2 nuostatų grupes;

2.3.3.11 ne mažiau 8 šviesinių indikatorių apsaugų ir signalizacijos poveikių atvaizdavimui;

2.3.3.12 jungtuvo resurso skaičiavimo funkcija.

2.3.4. 110 kV oro linijų apsaugų pagrindinės funkcijos:

2.3.4.1 distancinės apsaugos funkcija nuo visų tipų trumpųjų jungimų - nemažiau 5 pakopų, su blokuote nuo įtampos grandinių gedimo;

2.3.4.2 distancinės apsaugos charakteristika daugiakampė;

2.3.4.3 distancinės apsaugos blokuotės nuo galios švytavimų funkcija;

2.3.4.4 įtampos grandinių kontrolės funkcija;

2.3.4.5 srovės grandinių kontrolės funkcija;

2.3.4.6 kryptinė, ne mažiau 4 pakopų, nulinės sekos srovės apsaugos funkcija;

2.3.4.7 rezervinė maksimalios srovės apsaugos funkcija;

2.3.4.8 rezervinė maksimalios srovės apsaugos funkcija, įsijungianti sugedus įtampos grandinėms;

2.3.4.9 galios krypties kontrolės funkcija;

2.3.4.10 apsaugų pagreitinimo įjungiant jungtuvą į trumpą jungimą bei telepagreitinimo funkcijos;

2.3.4.11 įvykių ir avarinių procesų registratoriaus funkcija;

2.3.4.12 atstumo iki trumpojo jungimo vietos nustatymas;

2.3.4.13 galimybė įvesti ne mažiau kaip 4 nuostatų grupes;

2.3.4.14 ne mažiau 8 šviesinių indikatorių apsaugų ir signalizacijos poveikių atvaizdavimui.

2.3.5. Linijai į 330/110/10 kV Kauno TP:

2.3.5.1 linijos srovės diferencinė apsauga abiemis linijos galams (atskiruose terminaluose);

2.3.5.2 įvykių ir avarinių procesų registratoriaus funkcija;

2.3.5.3 galimybė įvesti ne mažiau kaip 4 nuostatų grupes.

2.3.6. 110 kV šynų diferencinė srovės apsauga:

2.3.6.1 saugomų prijunginių skaičius ne mažiau kaip projektuojamų prijunginių skaičius plus būsimajam TS-100 ir vienas rezervui;

2.3.6.2 srovės grandinių kontrolės funkcija;

2.3.6.3 vienas dviejų apsaugos zonų įrenginys;

2.3.6.4 automatinis, remontuojamo prijunginio srovės grandinių išjungimas.

2.3.7. Bendrapastotinio valdiklio pagrindinės funkcijos:

2.3.7.1 akumuliatorių baterijos įkroviklių įtampos ir srovės matavimas, gedimų signalai;

2.3.7.2 nuolatinės srovės šynų įžemėjimo signalas;

2.3.7.3 KSS ir NSS savųjų reikmių įtampų matavimai, signalai, valdymas;

2.3.7.4 įvykių ir avarinių procesų registratoriaus funkcija;

2.3.7.5 ASĮ spintų apšildymo, lauko apšvietimo ir patalpų infrastruktūros signalai ir valdymas;

2.3.7.6 vietinio/nuotolinio valdymo funkcija;

2.3.7.7 kiti signalai, valdymas ir matavimai, kurie nepriskirti konkrečiam prijunginiui.

2.3.8. RAA spintų komplektacija:

2.3.8.1 įrengtais 2 kištukiniais lizdais (230V AC) maitinamais per nuotekio srovės automatinį jungiklį;

2.3.8.2 gnybtai (išskyrus maitinimo) su nutraukiama tarpe, su bandymo įrangos prijungimo galimybe į abi puses nutraukus tarpe neatjungiant laidų;

2.3.8.3 RAA vidaus spintų komplektacija turi atitikti standartinius techninius reikalavimus nurodytus PU priede Nr.20. Kita šiuose reikalavimuose nenurodyta, pilnai vidaus spintų komplektacijai reikalinga įranga, parenkama darbo projekto rengimo metu.

- 2.3.9. Relinės apsaugos ir automatikos funkcijos valdomos iš RAA įrenginių ir DVS:
- 2.3.9.1 RAA nuostatų grupių keitimas;
  - 2.3.9.2 JRĮ paleidimas į aukštesnės pakopos įrenginius;
  - 2.3.9.3 Telekomandų siuntimo/priėmimo grandinių valdymas;
  - 2.3.9.4 Automatikos funkcijų (AKĮ, ARĮ) valdymas;
  - 2.3.9.5 Šynų apsauga.
- 2.3.10. RAA įrangos stebėjimo sistema (monitoringas):
- 2.3.10.1 Vietinis – nuolat veikiantis;
  - 2.3.10.2 Iš RAA inžinierių kompiuterių – nuotolinis. Duomenys perduodami per maršrutizuojamą kompiuterinį tinklą (VPN) į esamas monitoringo duomenų surinkimo Užsakovo ir Tinklo priežiūros skyriaus atitinkamo regiono grupės RAA inžinierių darbo vietas;
  - 2.3.10.3 Programinės įrangos komplektai vietiniam/nuotoliniam relinės apsaugos ir valdymo įrenginių monitoringui vykdyti (įskaitant gedimų įrašų nuskaitymą ir analizavimą);
  - 2.3.10.4 RAA terminale monitoringui naudojama ta pati sąsaja, kuri skirta duomenų mainams su PDT-IEC61850 protokolu per PDT komutatorius.
  - 2.3.10.5 Nuolatinės srovės grandinių izoliacijos kontrolės įrenginio monitoringas vykdomas per Ethernet sąsaja (jungiamą į pastotės duomenų tinklą). Informacijos perdavimui perspektyvoje į centralizuotą monitoringo sistemą įrenginys turi palaikyti MODBUS TCP/IP, IEC60870-5-104 arba IEC61850 protokolus.
  - 2.3.10.6 Informacinės saugos reikalavimai RAA įrenginiams pagal IEEE 1686, IEC62351-3,4,5 standartus.
- 2.3.11. Programinė įranga ir dokumentacija:
- 2.3.11.1 Kartu su RAA įranga turi būti pateikiama: realaus laiko operacinei sistemai adaptuotos technologinės programinės įrangos komplektai su licencijomis, kurių pagalba vartotojas galėtų išpildyti apsaugų algoritmus, apsaugų funkcionavimo registraciją ir analizę, papildomą realaus laiko įeinančių duomenų kontrolę. Programinės įrangos pagalba vartotojas įgalinamas susieti skirtingus darbo variantus su išoriniais įrenginiais ir objekto RAA režimais, įjungti papildomas funkcijas;
  - 2.3.11.2 Jei licencijų tiekėjo duomenimis Užsakovas turi įsigijęs pakankamą licencijų kiekį tiekiamai įrangai, o jos vidinės programinės įrangos versija yra suderinama su turima, tai licencijos neteikiamos;
  - 2.3.11.3 Turi būti paruošti ir patvirtinti RAA įrenginių, įtaisų, programinės įrangos vartotojų aprašymai, vartotojų vadovai, techninio aptarnavimo aprašymai (popieriuje ir \*.docx formatu kompaktiniame diske, lietuvių ir anglų kalba), funkcinės, principinės, montažinės ir mikroprocesorinių įrenginių vidinės konfigūracijos (nustatymai, logika, IEC61850 signalų priėmimas ir atidavimas), jų konfigūracinės schemos (popieriuje ir \*.dwg formatu kompaktiniame diske);
  - 2.3.11.4 RAA dalies brėžiniai tiek techniniame tiek darbo projektuose turi būti pateikiami popieriniame variante ir \*.dwg formatu su galimybe koreguoti.
- 2.3.12. Kitos RAA įrangos įrengimas:
- 2.3.12.1 Turi būti įrengiamas nuolatinės srovės grandinių izoliacijos įtaisas (valdiklis) nuolat kontroliuojantis nuolatinės srovės šynų izoliacijos varžos dydį, signalizuojantis jam sumažėjus ir selektyviai nustatantis pažeistą įrenginių grupę.
  - 2.3.12.2 Visi ASĮ ir VP spintose esantys automatiniai jungikliai, naudojami operatyviniuose perjungimuose turi būti suprojektuoti vietose ne žemesnėse, kaip 1 m nuo grindų (ASĮ nuo žemės lygio);
  - 2.3.12.3 RAA įrenginių galinių relių valdančių komutacinius aparatus kontaktai turi sugebėti nutraukti šių aparatų valdymo ričių srovę, esant vardinei įtampai;
  - 2.3.12.4 Prie gnybtų rinklių arba įtaisų prijungiami antrinių grandinių kabeliai, laidai ir kabelių laidininkai turi būti paženklinėti specialiomis žymėmis (markiruotėmis), kuriose turi būti nurodyta:
    - laidams ir kabelių laidininkams - abiejų galų, kuriuose jungiamas laidas (kabelio laidininkas): gnybtų rinklės ir gnybto prie kurio prijungiama, numeriai, grandinės pavadinimas (numeris pagal DP principinės schemas);
    - antrinių grandinių kabeliams - kabelio tipas, numeris (pagal DP kabelinį žurnalą), galų prijungimo vietos adresai (iš/į), ilgis.
  - 2.3.12.5 Skyriklių ir išemiklių pavarų valdymui, prijunginių valdikliuose turi būti integruoti atitinkami kontaktai.
  - 2.3.12.6 Numatyti Perdavimo tinklo operatoriaus personalo dalyvavimą RAA įtaisų surinkimo į spintas gamykliniuose bandymuose.
- 2.3.13. Su pastotės rekonstrukcija susiję pakeitimai kituose Perdavimo tinklo objektuose:
- 2.3.13.1 Techniniame projekte aprašyti ir pateikti skaičiavimų išvadas reikalingiems RAA pakeitimams atlikti su rekonstrukcija susijusiuose kituose Perdavimo tinklo objektuose;
  - 2.3.13.2 Esant poreikiui 110 kV OL turi būti suprojektuotas RAA pagreitinimo/atjungimo komandų perdavimas - priėmimas tarp susijusių Perdavimo tinklo pastočių su visa tam reikalinga įranga ir sąsajomis.
  - 2.3.13.3 Į projekto kaštus įtraukti visas papildomas išlaidas reikalingas nupirkti, įrengti, atlikti pakeitimus bei kompleksinius RAA įtaisų bandymus visuose su pastotės statyba susijusiuose kituose Perdavimo tinklo objektuose.

## 2.4. Reikalavimai valdymui, signalizacijai ir matavimams

2.4.1. Turi būti numatytas 110 kV skirstyklos naujų prijunginių komutavimo aparatų ir žemiklių valdymas iš PSO DVS.

2.4.2. Valdymo būdai:

2.4.2.1 Vietinis valdymas – įrenginių valdymas vykdomas tiesiogiai iš įrenginio pavaros valdymo spintos;

2.4.2.2 Nuotolinis valdymas – įrenginių valdymas vykdomas iš DVS arba iš prijunginio (įrenginio) individualaus valdiklio. Galimi tokie nuotolinio valdymo režimai:

2.4.2.2.1. Valdymas iš prijunginio (įrenginio) valdiklio – įrenginių valdymas vykdomas tiesiogiai iš prijunginio (įrenginio) individualaus valdiklio. Tai rezervinis nuotolinio valdymo būdas;

2.4.2.2.2. Valdymas iš DVS – įrenginių valdymas vykdomas iš DVS;

2.4.2.2.3. Išjungtas valdymas – įrenginių valdymo vykdymas visiškai uždraustas.

2.4.3. Valdymo išjungimas, perjungimas į vietinį ar nuotolinį atliekamas valdomo įrenginio pavaros spintoje.

2.4.4. Nuotolinio valdymo režimo parinkimas atliekamas prijunginio valdiklyje.

2.4.5. Klaidingų valdymo operacijų prevencijai numatyti komutavimo aparatų (jungtuvų, skyriklių) ir žemiklių nuotolinio valdymo operatyvinės blokuotės, kurios realizuojamos sekančiai:

2.4.5.1 Blokuotės, kurios realizuojamos skyriklių ir žemiklių pavarose (komplektas "skyriklis-žemiklis (iai)" yra sumontuoti viename prijunginio konstrukciniame bloke), kuomet neleidžiama įjungti skyriklio kol yra įjungtas žemėnimo peilis ir atvirkščiai. Turi būti blokuojamas valdymas skyrikliui (žemikliui) nepriklausomai iš kurios vietos yra valdomas (iš DVS, RAA valdiklio ar vietoje iš pavaros) skyriklis arba žemiklis;

2.4.5.2 Loginės blokuotės, kurios realizuojamos įrenginių valdikliuose ir kurios neleidžia operuoti skirstyklos komutaciniais aparatais ir žemikliais, kuomet nesilaikoma tam tikros loginės perjungimų sekos. Operavimo komutavimo aparatais ir žemikliais sekos logika turi būti iš anksto suderinta su LITGRID AB įgaliotais darbuotojais.

2.4.6. Aukštesnės valdymo sistemų pakopos sutrikimas neturi trikdyti kitų valdymo pakopų darbo.

2.4.7. Turi būti užtikrinta tos pačios įrangos valdymo galimybė vienu metu tik iš vienos vietos.

2.4.8. 110 kV galios transformatoriaus prijunginio valdymo teisių tarp gamintojo įrenginių valdiklių ir perdavimo tinklo dalies įrenginių valdiklių, keitimas turi būti atliekamas iš perdavimo tinklo DVS. Perdavus teises kitai nuotolinio įrenginių valdymo sistemai, nuotolinis 110 kV įtampos įrenginių valdymas iš perdavimo tinklo DVS blokuojamas.

2.4.9. Valdymo prioritetų eiliškumas mažėjimo tvarka:

2.4.9.1 Valdymas iš DVS – pagrindinis TP įrenginių valdymo būdas iš valdymo sistemos;

2.4.9.2 Valdymas iš pastotės prijunginio (įrenginio) valdiklio. Šis valdymo būdas privalo turėti visas valdymui reikalingas logines blokuotes (blokuotes dėl perjungimų sekos), kurios realizuotos šio prijunginio (įrenginio) valdiklyje. Tai rezervinis nuotolinio valdymo būdas, kuris naudojamas tuomet, kai nėra galimybės valdyti įrenginių iš DVS.

2.4.9.3 Vietinis valdymas – iš TP įrenginio pavaros valdymo spintos. Tai – remontinis valdymo būdas. Šiuo būdu valdomi įrenginiai neturi loginių blokuočių, išskyrus mechanines blokuotes, realizuotas pačiuose įrenginiuose.

2.4.10. Projekte signalų, komandų, matavimų perduodamų į valdymo sistemą sąrašus ir apimtis derinti su PSO. Pagal suderintus sąrašus atlikti reikiamus projektinius sprendimus signalams suformuoti.

2.4.11. Lietuvos perdavimo sistemos operatorius nereikalauja generatoriams iki 50 MW dalyvauti automatiname antriniame Lietuvos elektros energetikos sistemos saldo reguliavime (AGV). Jei Gamintojas savo iniciatyva norėtų realizuoti agregato dalyvavimo automatiname antriniame reguliavime technines priemones, privalomų įvykdyti telesignalų, telematavimų ir televaldymo reikalavimai nurodyti teleinformacijos lentelėse gali keistis.

2.4.12. Turi būti perduodama ši realaus laiko informacija (perdavimo kryptis į DVS) apie PSO operatyviniame valdyme esančių įrenginių būklę:

Eil.nr.	Realaus laiko informacijos apibūdinimas
<b>110 kV skirstyklos įrenginių signalizacijos apimtys:</b>	
1.	Visų 110 kV komutavimo aparatų ir žemiklių padėtys.
2.	Relinių apsaugų ir automatikos suveikimas (kiekvienos apsaugos) į 110 kV jungtuvų išjungimą.
3.	Dalinimo automatikos suveikimo signalas.
4.	110 kV prijunginių RAA funkcijų būsenos, RAA nuostatų grupių atvaizdavimas.
5.	PT eksploatuojamos įrangos gedimai.
6.	Prijunginio nuotolinio valdymo režimas perjungtas į:
6.1.	Valdymą iš DVS;
6.2.	Valdymą iš prijunginio (įrenginio) valdiklio.
7.	Prijunginio įrenginių valdymo režimas perjungtas į:
7.1.	Nuotolinio valdymo režimą (DVS/relė);
7.2.	Vietinio valdymo režimą (iš pavaros);
7.3.	Išjungtas (negalimas nei nuotolinis nei vietinis valdymo režimai).
8.	Įtampos transformatorių žemos įtampos pusės automatinų jungiklių (aj) padėtys.



Eil.nr.	Realaus laiko informacijos apibūdinimas
9.	Elektros energijos apskaitos įtampos grandinėse įrengtų aj ir automatinio rezervo įjungimo (toliau – ARĮ) būklė (ARĮ būseną perduodama tuomet, kai yra numatytas ir suprojektuotas ARĮ nuo rezervuojančių įtampos grandinių).
10.	Bendras signalas dėl nuolatinės operatyvinės įtampos dingimo 110 kV dalies įrenginiams.
11.	PT gaisrinės signalizacijos būseną ir poveikiai.
12.	110 kV prijunginių RAA ir valdymo terminalų maitinimo grandinių gedimai. Signalai formuojami (apjungiami į apibendrintus pastotės RAA ir valdymo terminalų lygmenyje) pagal prijunginį, kuriam priklauso šie RAA ir valdymo terminalai.
13.	PT KSSRS įvadinių ir sekcijinių aj būsenos, ARĮ būseną ir poveikis.
14.	PT NSSRS įvadinių aj ir sekcijinių aj (kirtiklių) būsenos, įžemėjimo signalizacija, NSSRS akumuliatorių įkroviklių būsenos.
15.	110 kV prijunginių jungtuvų, valdymo grandinių ir pavaros maitinimo grandinių automatinų jungiklių aj padėtys. Signalas formuojamas jungtuvui pagal grandinių tipą (valdymo arba pavaros maitinimo grandinių tipus). Esant bendram minėtų grandinių maitinimo aj, formuojamas bendras signalas. Taikoma aj sumontuotiems jungtuvų pavarose ir/arba KSSRS, NSSRS.
16.	110 kV prijunginių skyriklių ir įžemiklių, valdymo grandinių ir pavarų maitinimo grandinių aj padėtys. Signalai formuojami pagal grandinių tipą (valdymo arba pavaros maitinimo grandinių tipus). Esant bendram minėtų grandinių maitinimo aj, formuojamas bendras signalas. Taikoma aj sumontuotiems prijunginių skyriklių ir įžemiklių pavarose ir/arba KSSRS, NSSRS.
17.	Informacija apie galios transformatoriaus 110 kV prijunginio nuotolinio valdymo teisių (tarp transformatorių eksploatuojančios organizacijos valdiklių ir Perdavimo tinklo pastotės valdiklių) pasirinkimą.
<b>PT dalies įrenginių bendros paskirties signalizacijos apimtys:</b>	
18.	110 kV prijunginių jungtuvų, skyriklių ir įžemiklių pavarų šildymo grandinių aj. Prijunginių jungtuvų, skyriklių ir įžemiklių pavarų šildymo grandinių aj apjungiami visai transformatorių pastotei.
19.	Atvirose skirstyklose esančių antrinės komutacijos spintų šildymo grandinių aj padėtys. Šių šildymo grandinių aj apjungiami į vieną grupę visai transformatorių pastotei (tik PT dalies).
20.	Valdymo pulto patalpų šildymo grandinių aj padėtys. Šių šildymo grandinių aj apjungiami į vieną grupę pagal pastatą (tik PT dalies).
21.	Valdymo pulto patalpų ventilacijos ir kondicionavimo sistemų maitinimo aj padėtys. Šios grupės aj apjungiami į vieną grupę pagal pastatą (tik PT dalies).
22.	KSSRS grupės aj, maitinančių grandines, kurios nepatenka nei į vieną iš aukščiau išvardintų kategorijų (tik PT dalies).
23.	NSSRS grupės aj, maitinančių grandines, kurios nepatenka nei į vieną iš aukščiau išvardintų kategorijų (tik PT dalies).
24.	TSPĮ spintoje esančios įrangos, ryšių įrangos, MDV ir KDV maitinimo grandinių aj padėtys.
25.	TSPĮ ryšio su RAA terminalais ir valdikliais būsenos.
26.	TSPĮ stebėjimui apibendrinti sisteminiai signalai: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TSPĮ ryšio kanalų būklė</li> <li>• TSPĮ funkcijų vykdymo būklė</li> <li>• TSPĮ informacinės saugos kontrolė</li> </ul>
<b>Bendros pastabos</b>	
26.	Formuojant apibendrintus signalus dėl aj būsenų, į apibendrintą signalą neturi būti įtraukiami aj, kurių normalios būsenos yra skirtingos nei daugumos kitų aj, įtrauktų į konkrečią grupę. Apibendrintame signale turi būti tik aj su vienodomis normaliomis būsenomis t.y. arba normaliai išjungtomis arba normaliai įjungtomis būsenomis.
27.	Apibendrintų aj grupių paaiškinimui turi būti suformuotos atskiros lentelės, kuriose būtų pateikiama: fizinė aj sumontavimo vieta (spinta, gnybtynas, KSSRS ir t.t.), aj scheminis pavadinimas, aj funkcinis pavadinimas (funkcinė paskirtis).

2.4.13. Turi būti perduodami kogeneracinės elektrinės 110 kV skirstyklos šie realaus laiko matavimai (toliau – TM):

Eil.nr.	Realaus laiko matavimų apibūdinimas
<b>TP ar SK 110 kV ir aukštesnės įtampos dalies matavimų apimtys:</b>	
1.	110 kV OL jungtuvai:
1.1.	Aktyvioji galia P [MW];
1.2.	Reaktyvioji galia Q [MVar];
1.3.	Srovė [A];
1.4.	Įtampa (esant įtampos transformatoriui) U [kV];
1.5.	Atstumas iki gedimo vietos [km].
2.	110 kV šynų sistemos (sekcijos):
2.1.	Įtampa U [kV];



Eil.nr.	Realaus laiko matavimų apibūdinimas
2.2.	Dažnis $f$ [Hz].
3.	Per transformatoriaus 110 kV pusėje:
3.1.	Aktyvioji galia $P$ [MW];
3.2.	Reaktyvioji galia $Q$ [MVar];
3.3.	Srovė $I$ [A].
4.	Lauko AS)-110 temperatūra $t$ [°C].
5.	Perdavimo tinklo kintamosios srovės savųjų reikmių skydas (KSSRS):
5.1.	KSSRS įvado fazinė srovė $I_f$ [A] (reikalinga tik vienos fazės);
5.2.	KSSRS šynų sekcijos linijinė įtampa $U_L$ [V] (reikalinga nuo dviejų kitų likusių fazių, kur nematuojama fazinė srovė).
6.	Perdavimo tinklo nuolatinės srovės savųjų reikmių skydas (NSSRS):
6.1.	NSSRS akumuliatorių baterijos kroviklio srovė [A];
6.2.	NSSRS akumuliatorių baterijos įtampa $U$ [V].
<b>Bendros pastabos:</b>	
7.	Matavimai turi būti perduodami visiems 110 kV OL, galios transformatoriaus ir generatorinės įtampos dalies prijunginiams užtikrinant nurodytą paklaidą t.y. $\leq 1\%$ . Temperatūros, KSSRS, NSSRS matavimai gali būti perduodami užtikrinant paklaidą $\leq 2,5\%$ .
8.	110 kV OL prijunginiams $P$ , $Q$ , $U$ ir $I$ turi būti perduodami nuo momento duomenų valdiklio ir kaip alternatyva nuo RAA terminalo.
9.	Galios transformatoriaus 110 kV dalies $P$ , $Q$ , $U$ ir $I$ matavimai turi būti perduodami nuo dviejų skirtingų momentinių duomenų valdiklių (MDV).

2.4.14. Turi būti perduodamos valdymo komandos realiaame laike šiems įrenginiams (toliau – TV):

Eil.nr.	Įrenginių, kurie valdomi iš DVS, apibūdinimas
<b>110 kV įtampos dalies įrenginiai:</b>	
1.	Visų 110 kV prijunginių komutavimo aparatų ir įžemiklių valdymas.
2.	Perdavimo tinklo telekomandų, veikiančių į 110 kV OL jungtuvų išjungimą, įrenginių jungtuvai/siūstuvai:
2.1.	Įmtuvų/siūstuvų pavienių komandų valdymas (išjungimas/įjungimas);
2.2.	Įmtuvų/siūstuvų visų komandų valdymas (išjungimas/įjungimas).
3.	110 kV prijunginių RAA nuostatų grupių valdymas.
4.	110 kV prijunginių įrenginių RAA funkcijų valdymas.
5.	Galios transformatoriaus 110 kV prijunginio valdymo teisių perjungimas.
6.	Perdavimo tinklo KSSRS įvadinių ir sekcijinio aj valdymas.
7.	110 kV linijinių įtampos transformatorių aj valdymas (taikoma įtampos transformatoriams, sumontuotiems 110 kV linijose už linijinio skyriklio į linijos pusę).

2.4.15. Signalų sąrašas rengiamas pagal *priedo Nr. 21 „LITGRID AB Perdavimo tinkle transformatorių pastorių ir skirstyklų įrangos nuotolinio valdymo metodiniai nurodymai“* ir *priedo Nr. 22 „Sistemos valdymo departamento direktoriaus 2014-05-27 nurodymas Nr.136 “Dėl aktyviosios ir reaktyviosios galių srautų ženklų perdavimo ir atvaizdavimo dispečerinio valdymo sistemosje (DVS)”* reikalavimus bei 2014-10-15 nurodymą Nr.262 „Dėl rekonstruojamų, naujai statomų transformatorių pastorių ir skirstyklų teleinformacijos apimčių derinimo tvarkos“.

2.4.16. Signalų sąrašai, atsižvelgiant į reikiamus atlikti pakeitimus RAA, pirminės ar kitose dalyse susijusiose pastotėse, atnaujinami ir pagal aukščiau esančio punkto reikalavimus sudaromi bei suderinami su LITGRID AB. Kiekvienai pastotei (objektui) rengiamas atskiras signalų sąrašas.

2.4.17. Prieš suvedant duomenis į DVS, turi būti pateikiamas LITGRID AB bei Rangovo atstovų suderinti ir pasirašyti teleinformacijos sąrašai.

2.4.18. Numatyti visose susijusiose pastotėse atliktų pakeitimų testavimus su Dispečerinio valdymo sistema.

2.4.19. Signalų sąrašo forma pateikta *priede Nr. 23*.

## 2.5. Reikalavimai elektros energijos apskaitai

2.5.1. Suprojektuoti ir įrengti elektros energijos apskaitas:

2.5.1.1 komercinės pagrindinę ir dubliuojančią elektros apskaitas –110 kV skirstykloje kogeneracinės elektrinės XX/110 TP (aukštinančio galios transformatoriaus) prijunginyje;

2.5.1.2 kontrolines elektros energijos apskaitas 110 kV oro linijų prijunginiuose.

2.5.2. Galios transformatoriaus 110 kV prijunginyje komercinei elektros apskaitai ir 110 kV oro linijų prijunginiuose kontrolinių (techninių) elektros apskaitų elektros skaitikliams 110 kV skirstyklos teritorijoje turi būti suprojektuotos metalinės komercinės elektros apskaitos ir kontrolinės (techninės) elektros apskaitos spintos (KAS ir TAS). KAS techniniai reikalavimai turi atitikti standartizuotus techninius reikalavimus TR-EA-KAS1 (*priedas Nr. 24*). KAS patikslinantys reikalavimai nurodyti projektavimo užduoties 2.5.5 punkte.

2.5.3. TAS techniniai reikalavimai turi atitikti standartizuotus techninius reikalavimus TR-EA-TAS1 (priedas Nr.25). TAS patikslinantys reikalavimai nurodyti prisijungimo sąlygų 2.5.6 punkte.

2.5.4. KAS ir TAS korpusai cinkuoti karšto cinkavimo būdu pagal LST EN ISO 1461 reikalavimus, padengti pilkos spalvos, pagal RAL skalę 7035, antikorozine miltelių dažų danga. Kabelių įvedimo angoms sandarinti spintose turi būti numatytos individualios kiekvienam kabeliui, užveržiamos ir kabelį įtvirtinančios movos.

2.5.5. Aukštinančio galios transformatoriaus 110 kV prijunginio komercinės apskaitos spintoje KAS turi būti įrengti:

2.5.5.1 Du komerciniai (pagrindinis ir dubliuojantis) elektros skaitikliai (UAB "Elgama-Elektronika" gamintojo EPQM ar EPQS tipo, turintys dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323x178x57 mm). Pagal galimybę numatyti vietas įrengti kelis analogiškus elektros skaitiklius;

2.5.5.2 elektros skaitiklių prijungimui bandymo gnybtynai (išoriniai matmenys 230x140x50 mm). Pagal galimybę numatyti vietas įrengti kelis analogiškus bandymo gnybtynus;

2.5.5.3 elektrotechninėje dėžėje sukomplektuotas automatizuotos elektros apskaitos sistemos (AEEAS) duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis KDV (dėžės išoriniai matmenys 510x315x190 mm);

2.5.5.4 elektros skaitiklių rezerviniam maitinimui 12VDC maitinimo blokas (-ai).

2.5.6. Kontrolinės (techninės) apskaitos spintoje (-se) TAS turi būti įrengti:

2.5.6.1 2.5.1.2 punkte nurodytų prijunginių kontroliniai (techniniai) elektros skaitikliai (UAB "Elgama-Elektronika" gamintojo EPQM ar EPQS tipo, turintys dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323x178x57 mm). Pagal galimybę numatyti rezervines vietas įrengti kelis analogiškus elektros skaitiklius;

2.5.6.2 elektros skaitiklių prijungimui bandymo gnybtynai (išoriniai matmenys 230x140x50 mm). Pagal galimybę numatyti rezervines vietas įrengti kelis analogiškus bandymo gnybtynus;

2.5.6.3 du elektrotechninėse dėžėse sukomplektuoti momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdikliai (MDV) (vienos dėžės išoriniai matmenys 510x315x190 mm);

2.5.6.4 elektros skaitiklių 12VDC rezervinio maitinimo blokas (-ai);

2.5.7. Projekto vykdymui būtinus elektros skaitiklius, bandymo gnybtynus, sukonfigūruotą KDV (su GPRS modemu) ir sukonfigūruotus MDV įrengimui pateiks PSO. Prietaisų perdavimas bus įforminamas pasirašant "Montuotųjų įrenginių ir medžiagų perdavimo-priėmimo aktą".

**Informacijai:** elektrotechninėse dėžėse sukomplektuotų Automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio bei momentinio duomenų valdiklio techniniai reikalavimai nurodyti atitinkamai TR-EA-KDV (priedas Nr 26) ir TR-EA-MDV (priedas Nr. 27).

2.5.8. Aukštinančio galios transformatoriaus 110 kV prijunginio komercinio pagrindinio elektros skaitiklio prijungimas turi būti atliktas prie atskirų (atskirtų nuo relinės apsaugos, kitų matavimo prietaisų ar automatikos įrenginių) srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvijų. Komercinis dubliuojantis elektros skaitikliai turi būti jungiami prie kitų srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvijų. Komercinis dubliuojantis ir kontroliniai (techniniai) elektros skaitikliai prie matavimo transformatorių apvijų gali būti jungiami kartu su kitais matavimo prietaisais ar automatikos įrenginiais.

2.5.9. Visų šiame skyriuje minėtų (sumontuotų KAS ir TAS) elektros skaitiklių surenkamosios pirmos srovės kilpos „CL1“ turi būti prijungtos prie KAS suprojektuoto įrengti KDV (automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio). 110 kV prijunginio komerciniai pagrindinis ir dubliuojantis elektros skaitikliai turi būti prijungti prie skirtingų KDV srovės kilpų. Vienoje „CL1“ srovės kilpoje turi būti prijungta ne daugiau kaip 4 elektros skaitikliai.

2.5.10. Visų KAS ir TAS sumontuotų elektros skaitiklių surenkamosios antros srovės kilpos „CL2“ turi būti prijungtos prie TAS suprojektuotų įrengti MDV (momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių). Vienoje „CL2“ srovės kilpoje turi būti prijungta ne daugiau kaip 2 elektros skaitikliai. 110 kV prijunginio komerciniai pagrindinis ir dubliuojantis elektros skaitikliai turi būti prijungti prie skirtingų MDV.

2.5.11. Visa KAS ir TAS projektuojama įranga bei įtaisai turi būti pritaikyti darbui uždaroje erdvėje (apsaugos apdangalais laipsnio  $\geq$  IP 44 lauko tipo spintose) aplinkos temperatūroje nuo  $-25^{\circ}\text{C}$  iki  $+55^{\circ}\text{C}$ .

2.5.12. KDV ir MDV (valdiklių RJ45 prievadai) turi būti sujungti su 110 kV skirstykloje projektuojamos ryšio įrangos Ethernet priegomis per daugiamodžius šviesolaidinius kabelius, panaudojant optoelektrinius keitiklius. Projekto vykdymo metu KDV ryšys ir duomenų perdavimas (Ethernet ir GPRS) ir MDV ryšys bei duomenų perdavimas turi būti suderintas su PSO atitinkamų sistemų (AEEAS ir DVS) duomenų surinkimo serveriais. Taip pat turi būti suderintas MDV monitoringas. Perduodami matavimai turi būti ištestuoti ir pateiktas testavimo protokolai.

2.5.13. KAS, TAS ir gnybtynų dėžėse (gnybtynuose) atitinkamai įrengti kištukiniai lizdai, apšvietimas, antikondensacinis šildymas turi turėti atskirą maitinimą iš PT KSSRS. Elektros skaitiklių įtampos grandinių rezervavimui skirtų 12VDC rezervinio maitinimo blokų, optoelektrinių keitiklių, duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių maitinimą suprojektuoti nuo NSSRS, reikalui esant TAS įrengiant pramoninio tipo įtampos keitiklius.

2.5.14. Projekte nurodyti, kad visų elektros apskaitos schemas elementų (tarp jų ir elektros apskaitų bei gnybtynų spintų vidinio montažo laidininkų, srovės kilpų instaliacijos) prijungimo kabeliai ir laidininkai turi būti izoliuoti, vienvieliai su varinėmis gyslomis. Srovės kilpų laidininkų skerspjūvis turi būti  $0,75 \div 1,00 \text{ mm}^2$ . Elektros apskaitos schemas elementų prijungimo kabeliai turi būti su koncentrinės varinės juostos apsauginiu ekranu. Ekranuotų kabelių apsaugai turi būti įrengtas potencialų išlyginimas.

2.5.15. Turi būti suprojektuota ir įrengta elektros apskaitų įtampos grandinių automatinio (-ų) jungiklio (-ų) išjungtos padėties signalinių kontaktų būklės signalizacija ir signalai turi būti perduodami į PSO DVS. KAS turi būti įrengta minėtų automatinių jungiklių signalinių kontaktų padėties vietinė signalizacija.

## **2.6. Reikalavimai teleinformacijų surinkimui ir perdavimui**

2.6.1. Suprojektuoti ir įrengti PSO teleinformacijos surinkimą ir perdavimą per teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginį (TSPĮ).

2.6.2. TSPĮ turi vykdyti duomenų mainus su PSO dispečerinio valdymo sistema (DVS) ir pastotės įrenginiais.

2.6.3. TSPĮ duomenų mainai:

2.6.3.1 Per Ethernet 10/100 Base-T sąsajas (jungiamo į duomenų tinklo SCADA potinklį):

2.6.3.1.1. su DVS protokolu IEC 60870-5-104 (Slave) per TCP/IP;

2.6.3.1.2. rezervas – protokolas IEC 60870-5-104 (Master);

2.6.3.2 per Ethernet 10/100 Base-T sąsajas (jungiamo į pastotės duomenų tinklą):

2.6.3.2.1. su RAA įrenginiais protokolu IEC 61850 pagal IEC 62439 (PRP) standarto reikalavimus;

2.6.3.2.2. su GPS/SNTP serveriu protokolu SNTP.

2.6.3.3 Per RS232 sąsajas:

2.6.3.3.1. Esant poreikiui, su Gamintojo įranga protokolu IEC 60870-5-101 (Slave) informacijos perdavimui į Gamintojo TSPĮ;

2.6.3.3.2. turi užtikrinti 2,4-19,2 kb/s spartą;

2.6.3.3.3. numatyti ne mažiau kaip 2 papildomas, laisvai konfigūruojamas RS232 sąsajas.

2.6.4. TSPĮ ir į pastotės duomenų tinklą (PDT) įjungtų įrenginių laiko sinchronizavimas SNTP protokolu nuo atskiro GPS/SNTP serverio su rezervavimu nuo LITGRID AB centrinio serverio pagal IEC61850 standarto reikalavimus.

2.6.5. TSPĮ sujungimas:

2.6.5.1 su Gamintojo įranga jungiamas per RS232 sąsajas, daugiamodes šviesolaidines linijas, panaudojant šviesolaidinius skirstymo įrenginius ir šviesolaidinius/elektrinius modemus;

2.6.5.2 visi naudojami šviesolaidiniai kabeliai turi būti stiklo skaidulų;

2.6.5.3 su pastotės įrenginiais per pastotės duomenų tinklo (PDT) komutatorius;

2.6.5.4 su telekomunikacijų įranga ir PDT komutatoriais S-FTP kabeliais.

2.6.6. Reikalavimai TSPĮ:

2.6.6.1 Turi užtikrinti IEC61850 ir IEC 62439 (PRP) standartų reikalavimus. TSPĮ prie PDT gali būti jungiamas panaudojant RedBox (redundancy Box) įrenginius, pagal IEC 62439 (PRP) standarto reikalavimus. RedBox įrenginiai turi palaikyti SNMP funkciją.

2.6.6.2 Projektuojant TSPĮ įvertinti ir aprašyti informacinės saugos reikalavimus pagal IEEE 1686, IEC 62351-3,4,5 standartus.

2.6.6.3 TSPĮ funkcijų kontrolė, įvykių archyvo nuskaitymas, konfigūravimas ir diagnostika per LAN, TCP/IP;

2.6.6.4 duomenų mainai skirtinguose maršrutizuojamuose potinkliuose;

2.6.6.5 gateway adresų ir funkcijų palaikymas;

2.6.6.6 duomenų mainai su penkiomis „master“ stotimis šiais režimais:

- Darbinis režimas - duomenų mainai turi būti vykdomi vienu metu su viena iš keturių galimų, viena kitą rezervuojančių DVS „master“ stočių. Likusios trys stotys atidarys IEC60870-5-104 sesijas su TSPĮ ir siųs testines žinutes („TESTFR“) ryšio bei aplikacijos veikimo patikrinimui;

- Testinis režimas - aktyvi tik viena darbo stotis (DVS vystymo sistema).

2.6.6.7 TSPĮ IEC-60870-5-104 Slave duomenų mainų protokolas privalo būti suderinamas su DVS IEC-60870-5-104 protokolo poaibių.

2.6.6.8 loginės funkcijos ir jų programavimas;

2.6.6.9 TSPĮ administravimui ir stebėjimui, iš TSPĮ sisteminių signalų turi būti suformuoti ir perduodami į DVS šie signalai:

2.6.6.9.1. TSPĮ ryšio kanalų būklė,

2.6.6.9.2. TSPĮ funkcijų vykdymo būklė,

2.6.6.9.3. TSPĮ informacinės saugos kontrolė;

2.6.6.10 įvykių archyvas: sutrikimai, aliarmai, įvykiai saugomi (ne mažiau 2500 vnt.) vidinėje atmintyje, jų nuskaitymas nuotoliniu būdu su galimybe išsaugoti tekstiniame formate;

2.6.6.11 binarinių įėjimų būsenos ir analoginių įėjimų verčių kontrolė bei valdymo komandų veikimo tikrinimas (simuliacijos) iš TSPĮ;

2.6.6.12 pasikeitusių signalų perdavimas su laiko žyme. Pasikeitę matavimai siunčiami be laiko žymės. Turi būti galimybė nustatyti matavimų perdavimo į DVS nejautrumo zoną. Cikliškai ir pagal „general interrogation“ perduodami duomenys turi būti be laiko žymės;

2.6.6.13 savikontrolės ir diagnostikos funkcijos;

2.6.6.14 visos reikiamos funkcijos, užtikrinančios duomenų mainus ir įrenginių valdymą numatytus projektavimo užduotyje;

2.6.6.15 pramoninio išpildymo (gateway), be įėjimo/ išėjimo modulių (binariniai įėjimai/išėjimai ir analoginiai įėjimai jungiami per RAA dalies valdiklius);

2.6.6.16 sąsajos integruotos;

2.6.6.17 TSPĮ sudėtyje ir duomenų mainų grandinėse negali būti naudojama standūs diskai ir kiti besisukantys mechaniniai įrenginiai;

2.6.6.18 TSPĮ programinė įranga privalo turėti laiko juostų ir automatinę vasaros/žiemos laiko nustatymo galimybę.

2.6.7. Reikalavimai GPS/SNTP serveriui:

2.6.7.1 laiko sinchronizavimas iš kelių šaltinių;

2.6.7.2 įranga turi užtikrinti IEC 62439 (PRP) standarto reikalavimus. GPS/SNTP serveris prie PDT jungiamas per dvi Ethernet 10/100 Base-T sąsajas;

2.6.7.3 GPS/SNTP serveris prie PDT gali būti jungiamas panaudojant RedBox (redundancy Box) įrenginį, pagal IEC 62439 (PRP) standarto reikalavimus;

2.6.7.4 diagnostika ir konfigūravimas per LAN;

2.6.7.5 pramoninio išpildymo, be mechaninių ventiliatorių, maitinimo šaltinis integruotas;

2.6.7.6 naujos pastotės įrenginių sinchronizavimas SNTP protokolu pagal IEC61850 protokolo reikalavimus.

2.6.7.7 Pastotės laiko sinchronizavimo įrangos tipiniai reikalavimai projektavimui pateikti priede Nr. 28.

2.6.8. TSPĮ ir su juo komplektuojamų įrenginių maitinamas nuo nuolatinės įtampos akumuliatorių baterijos dviejų NSS šynų sekcijų. Automatiniai jungikliai – dvipoliai. Įrangos maitinimo schema (pavyzdys) pateikta priede Nr. 29.

2.6.9. Diskretinių signalų būsenų ir valdymo komandų formavimo principai pateikti priede Nr. 30.

2.6.10. Visa tiekiamą įrangą turi būti suderinama tarpusavyje ir su kitais pastotės įrenginiais.

2.6.11. Įrenginiai turi būti sumontuoti telekomunikacijų spintoje, pagal EJT reikalavimus užtikrinant įrangos gamintojo numatytas reikiamas eksploatacines sąlygas. Tipiniai reikalavimai telekomunikacijų ir TSPĮ spintai pateikti priede Nr. 31.

2.6.12. Techniniame projekte aprašyti ir pateikti sprendinius reikalingiems teleinformacijos perdavimo pakeitimams atlikti su rekonstrukcija susijusiuose kituose Perdavimo tinklo objektuose. Darbo projekto derinimo metu turi būti paruošti, suderinti ir pateikti pilni TSPĮ konfigūracijoje esančių signalų sąrašai, įskaitant rekonstruojamos dalies signalus, rekonstravimo metu naikinamus bei naujus signalus. Esant reikalui atnaujinti ar papildyti TSPĮ aparatinę ir programinę įrangą.

2.6.13. Turi būti pateikta:

2.6.13.1 TSPĮ programinė įranga konfigūravimui (duomenų mainų ir naudojamų funkcijų), monitoringui, archyvo nuskaitymui;

2.6.13.2 prisijungimui prie TSPĮ būtinų jungiamųjų kabelių komplektas;

2.6.13.3 pilna visos tiekiamos programinės ir aparatinės įrangos techninė dokumentacija ir vartotojo vadovai, CD laikmenoje ir spausdintame variante lietuvių arba anglų kalbomis;

2.6.13.4 pateiktos ir instaliuotos programinės įrangos instaliaciniai diskai su licencijomis;

2.6.13.5 komplektavimas ir pateikimo variantai derinami su LITGRID AB;

2.6.13.6 TSPĮ instaliuoto projekto duomenų kopija (CD).

2.6.14. TSPĮ gamykliniai bandymai įrangos gamintojo gamykloje LITGRID AB atstovams dalyvaujant juose.

2.6.15. Mokymo kursai apie tiekiamą aparatinę ir programinę įrangą, autorizuotuose įrangos gamintojo mokymo centruose.

2.6.16. Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo dalis techniniame projekte turi būti pateikta kaip atskiras skyrius, o darbo projektas kartu su telekomunikacijų dalimi viename (elektroniniai ryšiai ir procesų automatizavimas) tome. Darbo projekte signalų sąrašas pateikiamas kaip atskira elektroninių ryšių ir procesų automatizavimo projekto tomo dalis (priedas). Techninio ir darbo projekto medžiaga turi būti pateikta popieriniame ir elektroniniame variantuose. Elektroniniai variantai turi būti du: vienas turi būti su teisėmis, leidžiančiomis jį redaguoti (MS Word, MS Excel, AutoCAD [\*.dwg], MS Visio formatais), kitas variantas – turi būti pateikta autorinė versija, kuri negali būti redaguojama.

## **2.7. Reikalavimai ryšiui ir telekomunikacijos priemonėms**

2.7.1. Suprojektuoti 24 skaidulų žaibosaugos trosą su šviesolaidiniu kabeliu (toliau - ŽTŠK) ant 110 kV OL nuo 330/110/10 kV Kauno TP iki projektuojamos XX/110 TP. Tipiniai reikalavimai ŽTŠK nurodyti priede Nr. 32.

2.7.2. Projektuojamos XX/110 kV transformatorių pastotės duomenų perdavimui atlikti ryšių analizę ir įvertinant šiose sąlygose pateiktus reikalavimus, suprojektuoti būtinas ryšių sistemas ir įrangą informacijos mainams tarp projektuojamos XX/110 kV TP ir PSO dispečerinių centrų, taip pat komercinės elektros energijos apskaitos duomenų perdavimui į PSO duomenų surinkimo serverį.

2.7.3. Duomenims surinkti ir perduoti XX/110 kV TP, suprojektuoti XX/110 kV TP bendros paskirties (toliau BP) komutatorių (maršrutizatorių), tenkinantį reikalavimus, nurodytus priede Nr. 33.

2.7.4. Elektros skaitiklių komercinių duomenų nuskaitymui automatizuotos elektros energijos komercinės elektros apskaitos sistemos valdiklio sujungimą su BP komutatoriumi (maršrutizatoriumi) projektuoti panaudojant šviesolaidines linijas.

2.7.5. Informacijos mainams tarp pastotės TSPĮ, RAA įrenginių ir GPS serverio suprojektuoti vidinį pastotės duomenų tinklą (toliau - PDT) užtikrinantį IEC 61850 ir IEC62439 (PRP) standartų reikalavimus. Reikalavimai PDT komutatoriui nurodyti priede Nr. 34. Techniniame projekte aprašyti PDT testavimo procedūrą, numatyti testavimo darbus. PDT testavimas turi apimti PDT tinklo duomenų mainų rezervavimo patikrinimą ir informacijos mainų tarp RAA įrenginių patikrinimą.

2.7.6. PDT komutatorių montavimo vietas telekomunikacijų ir RAA spintose parinkti atsižvelgiant į PDT komutatorių ir RAA įrangos skaičių bei įvertinant duomenų tinklo patikimumą.

2.7.7. Telekomunikacijų įrangos maitinimui suprojektuoti maitinimo sistemas, dirbančias iš pastotės nuolatinės įtampos akumuliatorių baterijos dviejų NSS šynų sekcijų. Automatiniai jungikliai nuolatinei srovei – dvipoliai. Abiejų PDT žiedų komutatoriai turi būti maitinami nuo skirtingų NSS šynų sekcijų. Įrangos maitinimo schema (pavyzdys) pateikta priede Nr. 29.

2.7.8. Visa telekomunikacijų įranga turi būti maitinama iš nuolatinės įtampos pastotės akumuliatorių baterijos 110 V (arba 220V) DC. Ryšių įrangai turi būti garantuojamas maitinimas, kad dingus pagrindiniam maitinimui (220 V AC) būtų užtikrintas ryšių įrangos funkcionavimas ne mažiau kaip 4 val.

2.7.9. Telekomunikacijų įrangai suprojektuoti rakinamas, dvipusio aptarnavimo spintas su permatomomis priekinėmis durimis, 19" rėmu, 41...42U aukščio, ventiliacija bei apsauga nuo dulkių (IP54). Temperatūra spintoje turi būti automatiškai palaikoma ir turi atitikti įmontuotos įrangos eksploatacijos sąlygas (LST EN 300-019-1-3). Tipiniai reikalavimai telekomunikacijų ir TSPĮ spintai pateikti priede Nr. 31.

2.7.10. Telekomunikacijų sprendiniai turi atitikti Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. gegužės 2 d. įsakymu Nr. 1-89 patvirtintus Strateginę ar svarbią reikšmę nacionaliniam saugumui turinčių energetikos ministro valdymo sričiai priskirtų įmonių ir įrenginių informacinės saugos reikalavimus.

2.7.11. Visa telekomunikacijų įranga darbiname režime turi veikti be sutrikimų prie aplinkos sąlygų, nurodytų standarte ETS 300 019 [Class 3.1e, Operating].

2.7.12. Įrenginių ryšio protokolų nustatymo lentelių ir įrenginių sąrašo pavyzdys pateiktas priede Nr. 35.

## **2.8. Reikalavimai aplinkosaugai, gaisrinei saugai ir saugiam darbui**

2.8.1. Perdavimo tinklo dalies techninio projekte pateikti informaciją apie statomų objektų galimą poveikį aplinkai, taip pat aplinkos apsaugos, saugaus darbo, gaisrinės saugos, tinkamų darbo higienos sąlygų statybvietėje ir statomame statinyje užtikrinimo reikalavimus (STR 1.05.06:2005 „Statinio projektavimas“).

2.8.2. Projekte nurodyti statybos ir eksploataavimo metu susidarysiančias pavojingas ir nepavojingas atliekas, nurodant jų pavadinimus, kodus ir jų kiekius;

2.8.3. Numatyti nuimamo derlingojo dirvožemio sluoksnio plotą, storį ir tūrį, nuimto dirvožemio sluoksnio laikino saugojimo vietą, jo panaudojimą.

2.8.4. Įrenginių tiekėjui pateikti informaciją apie įrenginiuose esančių cheminių medžiagų (alyva, SF6) kiekius ir markes, taip pat pateikti jų sertifikatus ir saugos duomenų lapus.

2.8.5. Rangovas privalo:

2.8.5.1 Savo sąskaita, nepažeisdamas aplinkosaugos reikalavimų, organizuoti ir vykdyti statybos metu susidarančių atliekų bei naujai gautų įrenginių pakuotės atliekų surinkimą, rūšiavimą, ženklavinimą ir perdavimą atitinkamiems pagal atliekų rūšį atliekų tvarkytojams pagal Atliekų tvarkymo taisyklių reikalavimus;

2.8.5.2 pateikti atliekų perdavimą patvirtinančius dokumentus techninę priežiūrą vykdančioms asmenims; dokumentuose turi būti nurodytas statomo objekto pavadinimas ir adresas

2.8.5.3 tvarkydamas pakuočių atliekas, vykdyti importuojamos apmokestinamosios pakuotės apskaitą „Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo įstatymo“ ir „Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo taisyklių“ nustatyta tvarka, sumokėti mokesį „Mokesčio už aplinkos teršimą įstatymo“ nustatyta tvarka.

2.8.6. Skirstyklos vartams ir varteliams numatyti priemonės pakabinamoms spynoms uždėti iš vidaus ir išorės.

2.8.7. Kai jėgos kabeliai kerta statybinės konstrukcijas, numatyti angų tarp jų ir konstrukcijų per visą konstrukcijos storį užsandarinimus užpildu, kurio atsparumas ugniai yra ne žemesnis už pačios kertamos statybinės konstrukcijos atsparumą ugniai. Kontrolinius kabelius naudoti su degimo nepalaikančia izoliacija. Kai statybinę konstrukciją kertantis kabelis yra plastikiniame vamzdyje, turi būti užsandarintas tarpas tarp vamzdžio ir kabelio. Angų sandarinimui naudojamos medžiagos turi būti išbandytos pagal standarto LST EN-1366-3 „Inžinerinių tinklų įrenginių atsparumo ugniai bandymai. 3 dalis. Angų sandarinimo priemonės“ reikalavimus.

2.8.8. Jungtuvų pavarų spintos turi būti įrengtos patogiai techninei priežiūrai vykdyti aukštyje. Jei pavaros nuo žemės nepasiekiamos – įrengti stacionarios aikštelės.

2.8.9. Numatyti vietas gaisrinei technikai (įrangai) įžeminti. Gaisrinei technikai (įrangai) įžeminti skirtos įžeminimo juostos privalo turėti nedažytą 50 mm tarpą įžemikliui uždėti. Prie tos pačios juostos (50-70 mm

atstumu nuo nedažytos dalies) papildomai įrengti 10 mm diametro ir 20, 30 mm ilgio cinkuoto metalo varžtą su sparnaveržle. Įžeminimo vietas pažymėti užrašu „Vieta gaisrinei technikai įžeminti“.

2.8.10. Moduliniame pastate įrengti gaisro aptikimo signalizaciją pagal LST EN 54 standartą, su signalo perdavimu į DVS.

2.8.11. Projekte numatyti didžiausio galimo elektromagnetinio lauko poveikio tipines vietas: prie komutacinių aparatų valdymo įtaisų, prie komercinės apskaitos spintų ar kitas; bandomojo įjungimo metu atlikti elektromagnetinio lauko matavimus ir pateikti protokolus.

2.8.12. Perdavimo tinklo dalies techniniame projekte numatyti projektinius sprendinius, nustatančius technines priemones, darbų metodus, užtikrinant darbuotojų saugą ir sveikatą.

## **2.9. Reikalavimai apsaugos sistemoms**

2.9.1. Sistema projektuojama atsižvelgiant į LST EN50131 "Pavojaus signalizavimo sistemos. Įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistemos", LST EN50133 "Pavojaus signalizavimo sistemos. Patekimo valdymo sistemos saugumui laiduoti", LST EN50136 "Pavojaus signalizavimo sistemos. Pavojaus signalų perdavimo sistemos ir įrenginiai" rekomendacijas ir kitus nustatytus privalomus reikalavimus.

2.9.2. Sistemos funkcinis aprašymas.

Objekto teritorijoje esančių pastatų ir patalpų apsaugai projektuojama įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistema veikiančia IP technologijos pagrindu. Pirmą apsaugos ruožą sudaro pastatų durų varstomos dalys, kontroliuojamos magnetiniais kontaktiniais jutikliais (jeigu yra langai, jų kontroliavimui numatomi magnetiniai kontaktiniai ir stiklo dūžio jutikliai). Antrą apsaugos ruožą sudaro pastatų patalpų pasyvūs infraraudonųjų spindulių (PIR) jutikliai. Apsauginis valdymo įrenginys (centralė) numatomas vidinėje patalpoje, už užlaikomos įėjimo zonos ribų. Sistemos valdymui naudojamas valdymo pultelis ir kortelių skaitytuvas, kurie montuojami patalpos viduje prie kiekvienų įėjimo durų. Greta skaitytuvo esančiame valdymo pultelyje turi būti aiški sistemos būsenos indikacija. Turi būti galimybė valdyti sistemą keliais būdais:

- identifikavimo kortelė ir kodas;
- tik identifikavimo kortelė arba tik kodas.

2.9.3. Skaitytuvas privalo palaikyti ISO/IEC 14443A, ISO/IEC 14443B ir ISO/IEC15693 reikalavimus atitinkančias korteles, būti suderinamas su HID iCLASS abipusio autentiškumo tikrinimo algoritmu naudojant 64 bitų autentiškumo raktus, turėti Wiegand sąsają.

2.9.4. Skaitytuvai turi būti pajungti į veikiančią, įeigos kontrolės sistemos serverį esantį Kauno 330 kV TP Biruliškių k., Kauno raj., dubliuojančiam duomenų centre.

2.9.5. Turi būti numatyta galimybė plėsti sistemą, nekeičiant centralės.

2.9.6. Į įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistemą turi būti pajungta objekto gaisrinės signalizacijos sistema aliarmo ir gedimo signalo perdavimui.

2.9.7. Apsauginis valdymo įrenginys (centralė) turi būti pajungtas prie telekomunikacinio tinklo būtinos informacijos perdavimui į aliarmų/įvykių serverį esantį Kauno 330 kV TP Biruliškių k., Kauno raj., dubliuojančiam duomenų centre. Informacija iš objekto turi būti atvaizduojama ir užtikrinamas nuotolinis sistemos valdymas nuotolinio monitoringo centre, kuris yra apsaugos poste, esančiame Biruliškių k., Kaune.

2.9.8. Projektuojama įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistema turi veikti nutraukus ryšį su apsaugos postu. Įvykiai, užfiksuoti nutrūkus ryšiui, atstačius ryšį turi būti perduodami automatiškai. Centralės įvykių registras turi talpinti ne mažiau 500 paskutinių įvykių.

2.9.9. Numatytas signalizacijos kontrolinis įrenginys (centralė) turi atpažinti priskirtas korteles nutrūkus ryšiui su serveriu.

2.9.10. Kiekvienas iš jutiklių jungiamas į atskirą spindulį. Numatoma ne mažesnė, kaip 10% spindulių atsarga.

2.9.11. Jeigu objekte numatyta telekomunikacijų patalpa, jos signalizacija valdoma nepriklausomai nuo kitų patalpų.

2.9.12. Signalizavimo sistemoje turi būti numatytas pakankamas programuojamų išėjimų skaičius apsauginio apšvietimo ir valdomų kamerų prepozicijų valdymui. Valdymo signalų komutavimui naudoti relinius kontaktus.

2.9.13. Sistema turi veikti autonomiškai dingus pagrindinei maitinimo įtampai 24 val. budėjimo režime ir po to 30 min. aliarmo režime.

2.9.14. Patalpų aliarmas turi būti skelbiamas lauko optiniu garsiniu signalizatoriumi.

2.9.15. Sistemos nuotolinio valdymo ir atvaizdavimo programinė įranga, priklausomai nuo vartotojui suteiktų teisių, turi:

2.9.15.1 realiu laiku atvaizduoti aliarminius, būsenos, pažeidimo ir gedimo įvykius, nurodant įvykio laiką, vietą ir tipą, tuoj pat informuoti apie prarastą ryšį su objektu;

2.9.15.2 registruoti operatoriaus reagavimo į įvykį faktą, suteikiant jam laiko žymę;

2.9.15.3 įgalinti peržiūrėti įvykių archyvą, vykdyti įvykių paiešką;

2.9.15.4 rodyti objekto planą su išdėstytais jutikliais ir skirtingomis spalvomis pažymėtais suveikusiais, sugedusiais, įjungtais ir išjungtais apsaugos ruožais;

2.9.15.5 leisti įjungti/išjungti objekto apsaugą vieno mygtuko paspaudimu;

2.9.15.6 leisti įjungti/išjungti objekto teritorijos pagrindinį ir apsauginį apšvietimą.

2.9.16. Įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistemos ir įeigos kontrolės įvykių duomenų bazės serveriai turi talpinti ne mažiau, negu 6 mėnesių įvykius.

2.9.17. Techniniai reikalavimai perdavimo tinklo objektų teritorijos vaizdo stebėjimo sistemai:

2.9.17.1 Sistemos funkcinis aprašymas.

Teritorijos apžvalgai projektuojama valdoma kamera. Kameros montavimo vieta ir aukštis parenkamas toks, kad apžvalga būtų maksimali. Kontrolės zonos ribos – objekto teritorijos išorinės ribos. Kameros montavimo vieta numatoma ant apšvietimo stulpo arba kitų teritorijoje esančių konstrukcijų, konkrečiai montavimo vieta derinama su Užsakovo atstovais. Kamera jungiama į telekomunikacinį tinklą ir vaizdo signalas perduodamas į esamą skaitmeninį įrašymo įrenginį su vaizdo įrašų valdymo sistemos programine įranga "Digifort", naudojantį H.264 vaizdo kompresijos algoritmą. Skaitmeninis įrašymo įrenginys įdiegtas 330/110 kV Jonavos TP, esančioje apsaugos sistemų spintoje.

2.9.17.2 Turi būti nupirktos ir įdiegtos licenzijos kameros pajungimui ir duomenų analizei, užtikrinant šių filmuojamų įvykių nustatymą, jų loginį apjungimą bei aliarmo generavimą:

- Objektų įeinančių, išeinančių, esančių kameros aptikimo zonoje nustatymas;
- Nustatyti tam tikrą laiką „slampinėjančius“ objektus;
- Nustatyti tam tikrą laiką nejudančius objektus;
- Nustatyti pašalintus/dingusius objektus;
- Nustatyti judančių objektų trajektorijas;
- Nustatyti tam tikrų objekto parametrų pasikeitimus – tokius kaip greitis, dydis, kryptis;
- Nustatyti objektą, judantį prieš srautą.

2.9.17.3 Pagrindinės perduodamo koduoto vaizdo signalo charakteristikos:

- registruojamo ir atvaizduojamo kadro dydis Full HD (1920x1080 );
- signalo siuntimo sparta ne mažiau 12,5 kadrų per sekundę esant mažiausiam signalo suglaudimui;

- suspaudimo formatas H.264.

2.9.17.4 Kameros tipas: skaitmeninės kameros, sujungiamos su skaitmeniniu įrašymo įrenginiu naudojant šviesolaidinį kabelį arba kompiuterinio tinklo kabelį ir galvaninius izoliatorius. Kameros veikia režimu diena/naktis (spalvoto/ juodai- baltos vaizdo).

2.9.17.5 Pagrindinės valdomos kameros charakteristikos:

- kameros skiriamoji geba ne mažiau Full HD (1920x1080);
- minimali apšvieta spalvotam vaizdai 0,5 lx (F1.6) esant ekspozicijai 1/50s;
- minimali apšvieta juodai baltam vaizdai 0,04 lx (F1.6) esant ekspozicijai 1/50s;
- prie kameros prijungiamų nukreipimo į suprogramuotas pozicijas (presets) signalų skaičius – pagal projektinį poreikį, bet ne mažiau 4;
- grįžimas į įprastą poziciją atsistačius signalui, po vienos minutės;
- pasisukimo į iš anksto suprogramuotą poziciją greitis, ne mažiau – vertikalus 200°/s, horizontalus – 400°/s, nukreipimo tikslumas  $\pm 0,1^\circ$ ;
- palaikomas apsaugos poste esančių atvaizdavimo ir valdymo priemonių naudojamas valdymo protokolas;
- esant maksimaliam optiniam priartinimui 1,6m aukščio objektas tolumoje kontrolės zonos riboje turi užimti visą atvaizdavimo vaizduoklyje ekrano aukštį.

2.9.17.6 Reikalavimai įrašui:

- įrašas skaitmeniniame įrašymo įrenginyje vykdomas nuolat 24/7 režimu;
- vienos kameros vaizdo įrašo archyvo sparta 12,5 kadrų per sekundę, rezoliucija 1920x1080 pikseliai;
- vaizdo įrašo archyvas 31 para;

2.9.18. Reikalavimai perdavimo tinklo objektų teritorijos judesio aptikimo sistemai:

2.9.18.1 Sistema projektuojama atsižvelgiant į LST EN50131 "Pavojaus signalizavimo sistemos. Įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistemos", LST EN50133 "Pavojaus signalizavimo sistemos. Patekimo valdymo sistemos saugumui laiduoti", LST EN50136 "Pavojaus signalizavimo sistemos. Pavojaus signalų perdavimo sistemos ir įrenginiai" rekomendacijas ir kitus Užsakovo nustatytus privalomus reikalavimus.

Sistemos funkcinis aprašymas.

2.9.18.2 Objekto teritorijoje esančiose ryšių ir elektros perdavimo įrenginių, pastotės valdymo punktų (PVP) prieigos apsaugai projektuojami jutikliai, kurie pajungiami į PVP įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistemą. Pirmą apsaugos ruožą sudaro įėjimo ir įvažiavimo vartai, kontroliuojami magnetiniais kontaktiniais jutikliais.

2.9.18.3 Antrą apsaugos ruožą sudaro pasyvūs infraraudonųjų spindulių (PIR) jutikliai kontroliuojantys teritorijoje esančių elektros perdavimo įrenginių, pastatų įėjimo durų prieigas. Judesio jutikliai taip pat numatomi prie patekimo į teritoriją kelių, vartų ir vartelių. Teritorijoje išdėstyti jutiklių bei pastatų signalizacijos suveikimas formuoja valdymo signalą, nukreipiantį kameras į suveikimo vietą. Suveikus davikliui, ant pastato esantis garsinis signalizatorius nesužadinas, reaguoja valdomos kameros ir apsauginis apšvietimas, o aliarmo signalas nukreipiamas į nuotolinio monitoringo centrą apsaugos poste.

2.9.18.4 Projektuojamas teritorijoje esančių jutiklių pajungimas į apsauginę centralę, pagal poreikį ją išplečiant. Kiekvienam iš jutiklių projektuojamas atskiras spindulys. Numatoma ne mažesnė, kaip 10% spindulių atsarga.

2.9.18.5 Teritorijos judesio aptikimo sistema turi būti valdoma pastate esančiu centralės valdymo pulteliu ir kortelių skaitytuvu.

2.9.18.6 Teritorijos ir patalpų signalizacija valdomos atskirai.

2.9.18.7 Sistemoje turi būti numatytas pakankamas programuojamų išėjimų skaičius valdomų kamerų prepozicijų ir apsauginio apšvietimo valdymui. Valdymo signalų komutavimui naudoti relinius kontaktus.

2.9.18.8 Turi būti numatytas toks lauko jutiklių montavimo būdas, kad išvengti jutiklio lango uždengimo šlapdribos ar pūgos metu.

2.9.19. Techniniai reikalavimai apsauginiam apšvietimui:

2.9.19.1 Sistemos funkcinis aprašymas:

2.9.19.1.1. Apsauginis apšvietimas projektuojamas apšviesti saugomą teritoriją įsilaužimo pavojaus signalizavimo metu. Apsauginis teritorijos apšvietimo įjungimas projektuojamas automatiškai nuo šviestuvo judesio detektoriaus, suveikus judesio aptikimo bei įsilaužimo pavojaus signalizavimo sistemoms arba priverstinai, nuotoliniu būdu nuotolinio monitoringo centro.

2.9.19.1.2. Apsauginio apšvietimo charakteristikos:

- Apšvietimo prožektoriai LED technologijos, neaptnaujami;
- Ne žemesnė kaip IP65 apsaugos klasė;
- Tarnavimo laikas ne trumpesnis kaip 50 000 val.;
- Galia ne mažesnė kaip 50 W;
- Minimalus apsauginio apšvietimo lygis 1m nuo žemės paviršiaus aukštyje 15 lx;
- Labiausiai apšviestos ir tamsiausios vietos santykis 80% teritorijos ne daugiau 6:1;
- Užduotas apšvietos lygis pasiekiamas per 2 sekundes nuo įjungimo;
- Apsauginis apšvietimas pradeda veikti nuo 40±5 lx apšvietos;
- Valdantys įrenginiai: prožektorius, šviestuvų judesio detektoriai, signalizacijos aliarmas, nutolusi

darbo vieta;

- Prožektorius, šviestuvų sensorių veikimo nuotolis – ne mažiau 12m, turi būti galimybė užmaskuoti tam tikras kryptis;

- Apšvietimo veikimo laikas – 3-5 minutės.

2.9.20. Techniniai reikalavimai objekto užraktams ir rakinimo sistemai:

2.9.20.1 Objekte turi būti įdiegta serijinio rakinimo sistema, pagal esamą ABLOY rakinimo sistemos planą (hierarchiją). Sistemoje naudojami cilindrai ir raktai su elektronine rakinimo sistema.

2.9.20.2 Cilindrai (spynų šerdys):

- Besisukančių diskų konstrukcijos cilindras;
- Sertifikuotas cilindro saugumo ir ilgalaikiškumo klasifikavimas pagal LST EN 1303 standartą;
- Vidaus durys – 1 saugumo klasė (žalvarinė cilindro apsauga). Lauko (išorės), padidinto saugumo, spec. paskirties durys – 2 saugumo klasė (grūdinto plieno cilindro apsauga);
- Sertifikuotas minimalus rakinimo ciklų skaičius - 100 000 ciklų;
- Nežemesnės kaip IP51 saugumo klasės;
- Cilindro darbo temperatūra -30°C...+70°C.

2.9.20.3 Cilindro atmintis:

- 600 autorizuotų raktų grupių arba individualių raktų;
- 2500 uždraustų raktų
- Panaudojimo (audito) atmintis ne mažiau 1000 veiksmų;
- Galimybė patikrinti techninius diagnostinius duomenis.

2.9.20.4 Pakabinamos spynos:

- Pakabinamų spynų klasifikavimas pagal LST EN 12320 standartą.
- Objektų rakinimui naudoti 4 saugumo klasės pakabinamas spynas. Grūdinto plieno spynos korpusas. Grūdinto plieno ašelė, ne mažesnio nei 10 mm diametro.

- Su pakabinamomis spynomis naudoti 4 saugumo klasės grūdinto plieno rakinimo kilpas.
- Itin aukštas spynų atsparumas korozinei, rūgštinei aplinkai. (Sertifikuota pagal EN 1670, EN ISO 9227, SFS 307).

- Nežemesnės kaip IP68 saugumo klasės;

2.9.20.5 Mechaniniai spynų korpusai:

- Mechaninių spynų korpusų klasifikavimas pagal LST EN 12209 standartą, ne žemesnės nei 3 saugumo klasės.

- Sertifikuotas spynų patikimumas (aukšta naudojimo kategorijos klasė) ir ilgaamžiškumas (ciklų skaičius ne mažiau 200 000).

- Galimybė mechaninius spynų korpusus pakeisti elektromechaniniais spynų korpusais arba atvirksčiai, nekeičiant ar negadinant durų konstrukcijos.



2.9.20.6 Serijinio rakinimo sistema sumontuojama pilnai objektą užbaigus ir dalyvaujant Užsakovo atstovui.

## **2.10. Reikalavimai statybinei daliai**

2.10.1. Suprojektuoti 110 kV ASĮ naują modulinių VP pastatą pagal Litgrid AB techninius reikalavimus (priedas Nr. 36).

2.10.2. Pagamintas modulinis pastatas turi būti deklaruojamas pagal statybos produktų atitikties reikalavimus.

2.10.3. 110 kV AS įrenginius laikančias metalo konstrukcijas (portalai ir atramos) projektuoti iš plieninių profilių pagal Litgrid AB plieninių konstrukcijų standartinius techninius reikalavimus (priedas Nr. 37).

2.10.4. 110 kV įtampos atviros skirstyklos plieninės konstrukcijos dengiamos cinku karštuoju būdu ir privalo atitikti Litgrid AB standartinius techninius reikalavimus (priedas Nr. 7). Visi varžtai, veržlės bei poveržlės karštai cinkuotos.

2.10.5. Pamatai po įrenginių metalo konstrukcijomis, priklausomai nuo statybos aikštelės hidrogeologinių sąlygų, iš gamykloje pagamintų standartizuoto tipo monolitinio gelžbetonio gaminių atitinkančių LST EN 14991 standarto reikalavimus vadovaujantis priede Nr. 38 pateiktais reikalavimais arba gręžtiniai ir atitikti LST EN 13369 standarto reikalavimus. Pamatų inkariniai varžtai ir veržlės karštai cinkuoti pagal Litgrid AB standartinius techninius reikalavimus pateiktus priede Nr. 7.

2.10.6. Kabeliai nuo PVP iki įrenginių statybinių konstrukcijų tiesiami žemėje – PVC vamzdžiuose arba, esant poreikiui, kabeliniuose kanaluose. Kabeliniai kanalai – įvertinus kabelių kiekį antžeminiai arba įgiltinti gelžbetoniniai, uždengti g/b plokštėmis. Gelžbetoniniai gaminiai turi atitikti LST EN 13369 standarto reikalavimus ir Litgrid AB standartinius techninius reikalavimus (39 ir 40 priedai). Nuo PVC vamzdžių iki el. įrenginių – dengtuose gamyklinio išpildymo karštai cinkuotų metaliniuose loveliuose. Priešgaisriniai smėlio užtvagai g/b kanaluose – pagal EJT reikalavimus.

2.10.7. Aptarnavimo aikštelių prie jungtuvų pavarų danga – betoninės trinkelės su vejų bortais (įrengiamos dangos aukštyje). Nuo horizontaliai atsikišusių jungtuvų pavarų ir jų aptarnavimo aikštelių konstrukcijų ne mažiau 1 metras, stačiakampės formos. Likusioje 110kV skirstyklos teritorijos dalyje įrengiama veja.

2.10.8. Vandens nutekėjimo ir drenažo sistema pagal būtinumą.

2.10.9. Kelias ir privažiavimas prie pastotės elektros įrenginių turi būti pritaikytas įvažiuoti mobiliai aukštos įtampos įrenginių laboratorijai. Laboratorijos treilerio aukštis – 4,0 m, plotis – 2,5 m, ilgis – 13 m, svoris – 30 t ir vadovautis atviros skirstyklos vidaus kelių įrengimo standartiniais techniniais reikalavimais (priedas Nr. 41).

2.10.10. Atviros skirstyklos aptvėrimas, vartai ir varteliai turi atitikti Litgrid AB standartinius techninius reikalavimus (priedas Nr. 42). PSO personalo patekimui į 110kV skirstyklos teritoriją suprojektuoti ir įrengti atskirus vartelius su betoninėmis trinkelėmis grįstu praėjimu iki asfalto dangos.

2.10.11. Tvoros įžeminimas pagal EJT reikalavimus.

2.10.12. Teritorijoje, neužstatytoje elektros įrenginiais (išskyrus privažiavimo kelius, vaikščiojimo takus, aikšteles), įrengti vejas su lėtai augančia žemaūge žole.

2.10.13. Stacionarus lauko g/b tualetas su sandaria betonine fekalijų surinkimo/išsiurbimo duobe.

2.10.14. Pagal LR AM patvirtintą „Reglamentuojamų statybos produktų sąrašą“ objekto statyboje naudojami statybos produktai privalo turėti išduotus LR Aplinkos ministro 2013 m. lapkričio 27 d. įsakymu Nr. D1-871 paskirtų notifikuotų įstaigų sertifikatus.

## **3. TECHNINIAI REIKALAVIMAI GAMINTOJO DALIAI**

### **3.1. Reikalavimai kogeneracinės elektrinės prijungimui**

3.1.1. Suprojektuoti ir pastatyti XX/110 kV kogeneracinės elektrinės TP su reikiamos galios transformatoriumi.

3.1.2. Užtikrinti relinės apsaugos ir automatikos veikimą, bei teleinformacijos surinkimą ir perdavimą numatant nepriklausomą nuo 110 kV tinklo ar XX/110 kV TP darbo rezervinį savų reikmių maitinimo šaltinį.

### **3.2. Reikalavimai relinei apsaugai ir automatikai**

3.2.1. Įrengti EJT reikalavimus atitinkančius kogeneracinės elektrinės prijunginio relinės apsaugos įrenginius bei reikalingą automatiką.

3.2.2. Elektrinės prijunginio RAA grandinės jungti su Perdavimo tinklo dalies RAA įrenginiais per atvirojoje skirstykloje įrengtą gnybtų atskyrimo spintą (GAS).

3.2.3. Generatorius turi būti automatiškai atjungtas nuo sistemos atsiradus asinchroninei eigai. Atjungimo parametrus (asinchroninės eigos ciklų skaičių, atjungimo laiką) turi būti galimybė keisti pagal leistinas agregatų darbo tokiu ciklu ribas.

3.2.4. Suprojektuoti ir sumontuoti visas reikalingas galios transformatoriaus 110 kV jungtuvo išjungimo nuo kogeneracinės elektrinės relinių apsaugų, automatikos (AK) su SK) ir saugos blokuočių grandines.

3.2.5. Galios transformatorių 110 kV jungtuvų išjungimo komandos nuo transformatoriaus RAA turi būti paduotos tiesiogiai į abi jungtuvo išjungimo -rites -(ne per valdiklius).

3.2.6. Suprojektuoti ir sumontuoti reikiamą kiekį galinių relių kontaktų informacijos padavimui į 110 kV pusės valdiklį apie galios transformatoriaus –RAA (apibendrintas signalas) poveikį, jungtuvo rezervavimo įrenginio (JRI) paleidimui ir automatinio kartotinio įjungimo (AKI) draudimo komandos suformavimui.

3.2.7. Suprojektuoti ir sumontuoti galios transformatoriaus prijunginio skyriklių ir įžemiklių saugos blokuočių kogeneracinės elektrinės dalį.

3.2.8. Kogeneracinės elektrinės galios transformatoriaus pagrindines ir rezervines apsaugas jungti prie 110 kV galios transformatoriaus įvaduose įmontuotų srovės transformatorių antrinių grandinių.

### 3.3. Reikalavimai valdymui, signalizacijai ir matavimams

3.3.1. Suprojektuoti ir įdiegti realaus laiko informacijos (telesignalų, telematavimų ir televaldymo) mainus su PSO DVS:

#### 3.3.1.1 Telesignalai:

<b>Elektrinės įrenginių signalizacijos apimtys:</b>	
1.	Elektrinės generatorių prijunginių komutavimo aparatų padėties (generatorinės įtampos Ugen pusėje).
2.	Transformatorių apsaugų poveikis į Perdavimo tinklo eksploatuojamos ar operatyviai valdomos įrangos išjungimą. Nuo galios transformatoriaus apsaugų (pagrindinių ir rezervinių) poveikių sudaromas vienas apibendrintas signalas.
3.	Elektrinės įrenginių apsaugų, veikiančių į Perdavimo tinklo įrenginių išjungimus, apibendrinti signalai.
4.	Blokinio transformatoriaus neutralės įžemiklio būsenos informacija.
5.	Elektrinės dalinimo automatikos suveikimo signalas.
<b>Elektrinės generatorių monitoringo, kuris atliekamas įvertinti generatorių pasirengimą pirminiam dažnio reguliavimui, signalizacijos apimtys:</b>	
6.	Katilo kuro padavimo reguliavimo režimas (automatinis/rankinis).
7.	Elektrinės individualių generatorių reguliavimo režimų signalai (būsenos „iki savęs“ ar „po savęs“)
8.	Elektrinės arba elektrinės individualių blokų perėjimas prie darbo, kuomet maitinamos tik savos reikmės arba maitinama išskirta izoliuota zona.
<b>Elektrinės generatorių monitoringo, kuris atliekamas įvertinti generatorių automatinio žadinimo sistemos būseną, signalizacijos apimtys:</b>	
9.	Elektrinės individualaus generatoriaus žadinimo reguliatoriui nustatytas parametras, pagal kurį valdoma žadinimo įtampa. Nustatomi parametrai: Ugen, cos(φ), Qgen.
10.	Elektrinės individualaus generatoriaus žadinimo srovės reguliavimo būdas (automatinis įtampos reguliavimas/rankinis įtampos reguliavimas).
11.	Elektrinės individualiems generatoriams, turintiems galios stabilizatorių (angl. PSS), galios stabilizatoriaus būseną (aktyvuotas/neaktyvuotas).
12.	Elektrinės individualaus generatoriaus automatinio žadinimo reguliatoriaus ribotuvų būseną (aktyvuotas/neaktyvuotas).
13.	Elektrinės individualaus generatoriaus žadinimo srovės ribojimo būseną (aktyvus/neaktyvus).

#### 3.3.2. Telematavimai:

<b>Elektrinės įrenginių matavimų apimtys:</b>	
1.	Elektrinės generatoriaus(-ų) generuojama aktyvioji galia P [MW].
2.	Elektrinės generatoriaus(-ų) generuojama reaktyvioji galia Q [MVar].
3.	Elektrinės savoms reikmėms (po G) nuvedama aktyvioji galia P [MW].
4.	Elektrinės savoms reikmėms (po G) atiduodama reaktyvioji galia Q [MVar].
5.	Elektrinės (generatorinės įtampos pusėje) įtampa U [kV].
6.	Elektrinės (generatorinės įtampos pusėje) dažnis f [Hz].
<b>Elektrinės generatorių monitoringo, kuris atliekamas įvertinti generatorių pasirengimą pirminiam dažnio reguliavimui, matavimų apimtys:</b>	
7.	Elektrinės individualaus generatoriaus turbinos greičio reguliatoriui nustatyta nejautrumo zona $\pm \Delta f$ [mHz].
8.	Elektrinės individualaus generatoriaus turbinos greičio reguliatoriui nustatytas statizmo koeficientas K [%].
9.	Elektrinės individualaus generatoriaus pirminio reguliavimo diapazonas [MW].
10.	Elektrinės individualiam generatoriui nustatyto palaikyti dažnio (apsisukimų) reikšmė.
<b>Elektrinės generatorių monitoringo, kuris atliekamas įvertinti generatorių automatinės žadinimo reguliavimo sistemos būseną, matavimų apimtys:</b>	

11.	Elektrinės individualaus generatoriaus automatinio žadinimo reguliatoriui užduoto palaikyti parametro reikšmė: $I_{\text{žad.}}$ , $U_{\text{gen}}$ , $\cos(\phi)$ , $Q_{\text{gen}}$ .
12.	Automatinio įtampos reguliavimo kanalo stiprinimo koeficientas.
13.	Pastaba: Kiti matavimai dėl elektrinės individualių generatorių automatinio žadinimo reguliatoriaus monitoringo parenkami tuomet, kai elektrinės pateikia PSO informaciją dėl individualaus generatoriaus automatinio žadinimo reguliatoriaus valdymo sistemos struktūros ir algoritmų.
<b>Bendros pastabos</b>	
14.	Matavimai turi būti perduodami generatorinės įtampos dalies prijunginiams užtikrinant nurodytą paklaidą t.y. $\leq 1\%$ .
15.	Generatorinės dalies P, Q, U ir I matavimai turi būti perduodami nuo momentinio duomenų valdiklio ir kaip alternatyva nuo RAA terminalo.

3.3.3. Signalų sąrašas rengiamas pagal *priedo Nr. 21* "LITGRID AB Perdavimo tinkle transformatorių pastorių ir skirstyklų įrangos nuotolinio valdymo metodiniai nurodymai" ir *priedo Nr. 22* "Sistemos valdymo departamento direktoriaus 2014-05-27 nurodymas Nr.136 "Dėl aktyviosios ir reaktyviosios galių srautų ženklų perdavimo ir atvaizdavimo dispečerinio valdymo sistemosje (DVS)" reikalavimus bei 2014-10-15 nurodymą Nr.262 „Dėl rekonstruojamų, naujai statomų transformatorių pastorių ir skirstyklų teleinformacijos apimčių derinimo tvarkos“.

3.3.4. Signalų sąrašai, atsižvelgiant į reikiamus atlikti pakeitimus RAA, pirminės ar kitose dalyse susijusiuose pastotėse, atnaujinami ir pagal aukščiau esančio punkto reikalavimus sudaromi bei suderinami su LITGRID AB. Kiekvienai pastotei (objektui) rengiamas atskiras signalų sąrašas.

3.3.5. Prieš suvedant duomenis į DVS, turi būti pateikiamas LITGRID AB bei Rangovo atstovų suderinti ir pasirašyti teleinformacijos sąrašai.

3.3.6. Numatyti visose susijusiose pastotėse atliktų pakeitimų testavimus su Dispečerinio valdymo Sistema.

3.3.7. Signalų sąrašo forma pateikta *priede Nr. 23*.

#### 3.4. Reikalavimai naujam generatoriui prijungiamam prie elektros energetikos sistemos

3.4.1. Generuojančio šaltinio generuojamą galią turi būti galima keisti ne mažesniu kaip 2 % per minutę nuo nominaliosios galios greičiu visame stabilus darbo diapazone (nuo minimumo iki maksimumo).

3.4.2. Generatorius turi automatiškai išsidalyti darbui į sąvąsias reikmes sistemoje pažemėjus arba paaukštėjus dažniui arba įtampai. Įtampos ir dažnio ribos nustatomos suderinus su perdavimo tinklo operatoriumi.

3.4.3. Generatoriaus turbinos apsisukimų pirminis reguliatorius turi būti projektuojamas darbui ilgalaikiame normaliame režime su nejautrumo zona ne didesne už  $\pm 10$  mHz. Reguliatorius turi būti skaitmeninis ir turi turėti galimybę keisti nejautrumo zonos nustatymus pagal perdavimo sistemos operatoriaus nurodymus,  $\pm 200$  mHz ribose su žingsniu  $\leq 5$  mHz, iš elektrinės dispečerinio valdymo punkto.

3.4.4. Generatoriaus turbinos apsisukimų reguliatoriaus statizmo koeficientą turi būti galimybė keisti pagal perdavimo tinklo operatoriaus nurodymus, nuo 2,5 iki 10 % su žingsniu  $\leq 0,5$  %, iš elektrinės dispečerinio valdymo punkto.

3.4.5. Generatoriaus pirminių variklių galios reguliavimo sistema turi užtikrinti generatoriaus aktyviosios galios kitimą reaguojant į dažnio pokyčius pagal suderintą turbinos apsisukimų reguliatoriaus statizmo koeficientą ir pirminio reguliatoriaus nejautrumo zoną.

3.4.6. Elektrinė turi neatsijungti nuo EES nurodytą minimalų laiko periodą, esant nurodytiems EES įtampos svyravimams prijungimo taške:

Įtampa prijungimo taške, santykiniais vienetais (vardinę įtampą laikant 110 kV)	Mažiausias laikas, kurį elektrinė turi dirbti
Nuo 0,85 iki 0,90	30 minučių
Nuo 0,90 iki 1,12	Turi dirbti laike neribojamai
Nuo 1,12 iki 1,15	20 minučių

3.4.7. Elektrinė turi neatsijungti nuo EES nurodytą minimalų laiko periodą, esant nurodytiems EES dažnio svyravimams prijungimo taške:

Elektros energetikos sistemos dažnis, Hz	Mažiausias laikas, kurį elektrinė turi dirbti
Nuo 47,5 iki 48,5	30 minučių
Nuo 48,5 iki 49,0	60 minučių
Nuo 49,0 iki 51,0	Turi dirbti laike neribojamai
Nuo 51,0 iki 51,5	60 minučių

3.4.8. Įvykus trumpajam jungimui generatorius neturi atsijungti/būti atjungiamas nustatytą laiką, jeigu perdavimo tinklo įtampa prijungimo taške atitinka *priede Nr.43* nustatytas ribas.

3.4.9. Generatoriaus žadinimo sistema privalo užtikrinti:

3.4.9.1 Generatoriaus paleidimą, pirminį sužadinimą ir įjungimą į tinklą tikslios (automatinės ir rankinės) sinchronizacijos būdu;

3.4.9.2 Generatoriaus darbą tuščiaja eiga ir diapazonu nuo tuščiosios eigos iki nominalaus apkrovimo;

3.4.9.3 Generatoriaus darbą P ir Q galių diagramos ribose pagal generatoriaus technines konstrukcijos ir perdavimo tinklo stabilumo galimybes, taip pat darbą su perkrovimais, nustatytais normatyviniuose dokumentuose;

3.4.9.4 Automatinį ir rankinį žadinimo sistemos valdymą tiek leidžiant, tiek ir stabdant generatorių.

3.4.10. Generatoriaus žadinimo sistema privalo būti greitai veikianti ir atitikti šias pagrindines 110 kV tinklo stabilumo, relinių apsaugų selektyvumo ir patikimumo, elektros energijos kokybės palaikymo sąlygas:

3.4.10.1 Generatoriaus žadinimo reguliavimo sistema turi būti projektuojama ir ilgalaikiame normalaus darbo režimo metu dirbti automatiniam generatoriaus įtampos reguliavimo režimui;

3.4.10.2 Įvykus trumpajam jungimui ar kitam trikdžiui elektros tinkle, nuo įtampos pokyčio ar pokyčio greičio, nustatytas žadinimo įtampos reguliavimo režimas reguliatoriui turi automatiškai pasikeisti į automatinį generatoriaus įtampos reguliavimo režimą, jei prieš tai buvo nustatytas rankinis žadinimo srovės reguliavimo režimas.

3.4.11. Žadinimo sistema privalo išlikti veiksminga ir nepažeista įvykus trumpiesiems jungimams, esant staigiems apkrovos pokyčiams:

3.4.11.1 Maksimaliai forsuotos žadinimo įtampos santykis su nominaliaja įtampa  $\geq 2$ ;

3.4.11.2 Maksimaliai forsuotos žadinimo srovės santykis su nominaliaja žadinimo srove  $\geq 2$ ;

3.4.11.3 Minimalus forsuoto režimo laikas  $\geq 20,0$  s.

3.4.12. Po trumpojo jungimo atjungimo, kurio metu generatoriaus gnybtų įtampa buvo nukritusi iki artimos nuliui reikšmės, žadinimo sistema turi sugebėti atkurti generatoriaus gnybtų įtampą iki 95 % nominalios vertės per laiką  $\leq 0,5$  s.

3.4.13. Žadinimo sistema turi turėti energetinės sistemos stabilizatorių (angl. PSS - power system stabilizer).

### 3.5. Reikalavimai elektros energijos apskaitai

3.5.1. Suprojektuoti ir įrengti elektros energijos apskaitas:

3.5.1.1 komercinę elektros apskaitą – PSO 110 kV skirstyklos savųjų reikmių prijunginyje;

3.5.1.2 kontrolines (technines) elektros apskaitas – generatoriaus (gineratorinės įtampos) prijunginyje bei elektrinės savųjų reikmių (tarp jų ir generatoriaus) prijunginyje (-iuose).

3.5.2. PSO 110 kV skirstyklos savųjų reikmių prijunginyje įrengiamiems elektros skaitikliams XX/110 kV TP teritorijoje nuosavybių riboje turi būti suprojektuota metalinė komercinės elektros apskaitos spinta (PT SR KAS). KAS rekomenduojami techniniai reikalavimai pateikti *priede Nr. 24* (standartizuoti techniniai reikalavimai TR-EA-KAS1). PT SR KAS komplektacija turi atitikti poreikį ir projekto sprendinius.

3.5.3. 3.5.1.2 punkte nurodytų kontrolinių (techninių) elektros apskaitų elektros skaitikliams XX/110 kV TP žemosios įtampos skirstyklos PVP turi būti suprojektuota (-os) metalinė (-ės) kontrolinės (techninės) elektros apskaitos spinta (-os) (TAS). TAS rekomenduojami techniniai reikalavimai ir komplektacija nurodyti *priede Nr. 44* (standartizuoti techniniai reikalavimai TR-EA-TAS2). TAS patikslinantys reikalavimai turi atitikti poreikį ir projekto sprendinius.

3.5.4. Komercinei ir kontrolei elektros apskaitoms naudojami matavimo transformatoriai turi atitikti LST EN (IEC) standartų bei EIT reikalavimus.

3.5.5. PT savųjų reikmių komercinei apskaitai bei elektrinės generatoriaus ir savųjų reikmių kontrolei (techninei) elektros apskaitoms ir matavimams srovės ir įtampos transformatoriai turi būti atitinkamai parinkti įvertinant prijunginių vardines galias ir būtinybę užtikrinti reikalaujamą elektros energijos matavimo tikslumą visame apkrautumo diapazone. Jei pagal skaičiavimus elektros apskaitoms bus reikalingos srovės transformatorių šerdys su skirtingais transformacijos koeficientais, jų turi būti ne daugiau dviejų. Šerdžių transformacijos koeficientų perjungimas turi būti antrinėje pusėje (ST gnybtų dėžėse). Srovės transformatorių elektros apskaitoms ir matavimui skirtų šerdžių vardinė srovė 1 A arba 5 A (pagal bendrus projektavimo reikalavimus), tikslumo klasė –  $\leq 0,5s$  (specialaus naudojimo), saugos faktorius -  $Fs5$ . Įtampos transformatoriai induktyvieji. Jų elektros apskaitoms ir matavimui skirtų apvijų vardinė įtampa 0,1/√3; tikslumo klasė –  $\leq 0,5$ .

3.5.6. Matavimo transformatorių antrinių apvijų vardinės apkrovos turi būti paskaičiuotos atsižvelgiant į prie apvijų jungiamų prietaisų ir įtaisų apkrovas. Matavimo transformatorių antrinių apvijų prijungimo gnybtai turi būti po plombuojamais gaubtais.

3.5.7. Elektros apskaitoms naudojami matavimo transformatoriai iki statinio statybos užbaigimo procedūrų pradžios turi būti įrašyti į Lietuvos matavimo priemonių registrą, su Lietuvoje pripažintais gamintojo, Lietuvos arba kitos Europos Sąjungos šalies akredituotos laboratorijos išduotais patikros sertifikatais ar pastaruosius pakeičiančiais žymenimis, patvirtinančiais jų matavimo tikslumą.

3.5.8. Projekto vykdymui būtinus elektros skaitiklius įrengimui pateiks PSO. Prietaisų perdavimas bus įforminamas pasirašant "Montuotinių įrenginių ir medžiagų perdavimo-priėmimo aktą". Bandymo gnybtynus ir kitą elektros apskaitos grandinę bei informacijos perdavimui būtiną įrangą įsigys ir įrengia Gamintojas. Minėta įranga turi būti suderinta su PSO.

3.5.9. Visų šiame skyriuje minėtų (sumontuotų PT SR KAS ir TAS) elektros skaitiklių surenkamosios pirmos srovės kilpos „CL1“ turi būti prijungtos prie 110 kV skirstykloje (PSO dalyje) KAS įrengiamo KDV (automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio). Vienoje „CL1“ srovės kilpoje turi būti prijungta ne daugiau kaip 4 elektros skaitikliai. Duomenų perdavimas iš elektros skaitiklių į PSO AEEAS turi būti suderintas.

3.5.10. Visų TAS sumontuotų elektros skaitiklių surenkamosios antros srovės kilpos „CL2“ turi būti prijungtos prie 110 kV skirstykloje (PSO dalyje) TAS vieno iš įrengiamų MDV (momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio). Vienoje „CL2“ srovės kilpoje turi būti prijungta ne daugiau kaip 2 elektros skaitikliai. Matavimų perdavimas iš elektros skaitiklių į PSO DVS turi būti suderintas ir ištestuotas.

3.5.11. Visa PT SR KAS projektuojama įranga bei įtaisai turi būti pritaikyti darbui uždaroje erdvėje (apsaugos apdangalais laipsnio  $\geq$  IP 44 lauko tipo spintose) aplinkos temperatūroje nuo  $-25^{\circ}\text{C}$  iki  $+55^{\circ}\text{C}$ .

3.5.12. Visose Gamintojo įrenginiuose projektuojamų srovės ir įtampos transformatorių gnybtų dėžėse (gnybtynuose), nuo kurių prijungtos šiame skyriuje minėtos elektros apskaitos, turi būti išskirti plombuojami skyriai su elektros apskaitai skirtais gnybtynais ir įtaisais.

3.5.13. PT SR KAS, TAS ir gnybtynų dėžėse (gnybtynuose) atitinkamai įrengti elektros skaitiklių įtampos grandinių rezervavimui skirti 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokai, kištukiniai lizdai, vietinis apšvietimas, antikondensacinis šildymas turi turėti rezervuotą maitinimą iš Gamintojo KSSRS.

3.5.14. Visų elektros apskaitos schemos elementų (tarp jų ir elektros apskaitų bei gnybtynų spintų vidinio montažo laidininkų, srovės kilpų instaliacijos) prijungimo kabeliai ir laidininkai turi būti izoliuoti, vienvieliai su varinėmis gyslomis. Srovės kilpų laidininkų skerspjūvis turi būti  $0,75 \pm 1,00 \text{ mm}^2$ . Elektros apskaitos schemos elementų prijungimo kabeliai turi būti su koncentrinės varinės juostos apsauginiais ekranais. Ekranuotų kabelių apsaugai turi būti įrengtas potencialų išlyginimas.

3.5.15. Visi elektros apskaitose plombavimui skirti dangčiai turi būti vientisi ir pagaminti iš neperforuotos medžiagos.

### **3.6. Reikalavimai teleinformacijos surinkimui ir perdavimui, telekomunikacijoms**

3.6.1. Įvertinus reikiamos perduoti informacijos kiekius suprojektuoti duomenų perdavimą iš Gamintojo telekomunikacijų įrangos iki PSO susijungimo su trečiųjų šalių duomenų perdavimo operatoriais taško arba kurti duomenų perdavimo paslaugų teikimo Gamintojui tinką (PLAN) ir suprojektuoti duomenų perdavimą iš Gamintojo telekomunikacijų įrangos iki artimiausio PSO PLAN taško į PSO DVS.

3.6.2. Duomenų mainai turi būti vykdomi maršrutizuojamais tinklais IEC 60870-5-104 ryšio protokolu su viena iš penkių galimų „master“ stočių. Galimi du duomenų mainų režimai:

- Testinis - aktyvi tik viena darbo stotis (DVS vystymo sistema).
- Darbinis - duomenų mainai turi būti vykdomi vienu metu su viena iš keturių galimų, viena kita rezervuojančių DVS „master“ stočių. Likusios trys stotys atidarys IEC60870-5-104 sesijas su TSPĮ ir siųs testines žinutes („TESTFR“) ryšio bei aplikacijos veikimo patikrinimui.

3.6.3. Suprojektuoti ir įrengti ryšių sistemas elektros energijos apskaitos informacijai perduoti į PSO duomenų surinkimo serverį.

3.6.4. Informacijos perdavimo pateikiamumas turi būti ne mažesnis kaip 99,97 % per metus.

3.6.5. Telekomunikacijų įrangai turi būti garantuotas nepertraukiamas maitinimas. Avarijos atveju, telekomunikacijų įrangos funkcionavimas turi būti užtikrintas ne mažiau kaip 4 val.

3.6.6. Visa telekomunikacijų įranga dariniame režime turi veikti be sutrikimų prie aplinkos sąlygų, nurodytų standarte ETS 300 019 [Class 3.1e, Operating].

3.6.7. Visas informacijos perdavimo išlaidas apmoka Gamintojas.

3.6.8. Telekomunikacijų sprendiniai turi atitikti Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2013 m. gegužės 2 d. įsakymu Nr. 1-89 patvirtintus Strateginę ar svarbią reikšmę nacionaliniam saugumui turinčių energetikos ministro valdymo sričiai priskirtų įmonių ir įrenginių informacinės saugos reikalavimus.

3.6.9. Techniniai reikalavimai elektros energijos Gamintojo prisijungimui prie PSO duomenų tinklo technologinio valdymo informacijos perdavimui pateikti *priede Nr. 30*.

### **PRIDEDAMA.**

1. Priedas Nr. 1, Kogeneracinės elektrinės prijungimo prie perdavimo tinklo principinė schema, 1 lapas.
2. Priedas Nr. 2, Lietuvos elektros sistemos pereinamųjų procesų modeliavimui reikalingi elektrinės parametrai, 1 lapas.
3. Priedas Nr. 3, Reikalavimai techninio projekto techninių specifikacijų sudarymui, 7 lapai.
4. Priedas Nr. 4, 330-110 kV įtampos oro linijų stiklinių lėkštinių izoliatorių standartiniai techniniai reikalavimai, 1 lapas.
5. Priedas Nr. 5, 330-110 kV įtampos oro linijų aliuminių neizoliuotų laidų su plieninių vijų šerdimi standartiniai techniniai reikalavimai, 2 lapai.

6. Priedas Nr. 6, 330-110 kV įtampos oro linijų atramų gelžbetoninių surenkamųjų pamatų standartiniai techniniai reikalavimai, 2 lapai.
7. Priedas Nr. 7, 110-400 kV įtampos pastočių, skirstyklų įrenginių ir oro linijų plieninių konstrukcijų dengimo cinku karštuuju būdu standartiniai techniniai reikalavimai, 2 lapai, 1 egz.
8. Priedas Nr. 8, Techniniai reikalavimai 110 kV skyrikliams Nr. TR-110-S, 5 lapai.
9. Priedas Nr. 9, Techniniai reikalavimai 110 kV jungtuvams Nr. TR-110-DJ, 4 lapai.
10. Priedas: Nr. 10, Standartiniai techniniai reikalavimai 110kV įtampos viršįtampių ribotuvams 2 linijos iškvos klasės, 2 lapai.
11. Priedas Nr. 11, Standartiniai techniniai reikalavimai 110kV įtampos viršįtampių ribotuvams 3 linijos iškvos klasės, 2 lapai.
12. Priedas Nr. 12, Techniniai reikalavimai 110 kV įtampos matavimo transformatoriams Nr. TR-110-ITI, 5 lapai.
13. Priedas Nr. 13, Techniniai reikalavimai 110 kV srovės matavimo transformatoriams Nr. TR-110-ST, 5 lapai.
14. Priedas Nr. 14, Techniniai reikalavimai 110 kV srovės ir įtampos kombinuotiems matavimo transformatoriams Nr. TR-110-KT, 5 lapai.
15. Priedas Nr. 15, Perdavimo tinklo transformatorių pastočių ir skirstyklų savųjų reikių maitinimo techniniai reikalavimai, 15 lapų.
16. Priedas Nr. 16, Standartiniai techniniai reikalavimai 110kV įtampos atraminiams izoliatoriams, 2 lapai.
17. Priedas Nr. 17, Standartiniai techniniai reikalavimai kontroliniams kabeliams jungiantiems relinės apsaugos/automatikos ir atviros skirstyklos pirminius įrenginius, 2 lapai.
18. Priedas Nr. 18, Standartiniai techniniai reikalavimai lauko ir vidaus spintų vidinio montažo laidams, 2 lapai.
19. Priedas Nr. 19, Srovės ir įtampos transformatorių gnybtynų spintų standartizuoti techniniai reikalavimai TR-RAA-GD, 3 lapai.
20. Priedas Nr. 20, Standartiniai techniniai reikalavimai relinės apsaugos ir automatikos vidaus spintoms, 4 lapai.
21. Priedas Nr. 21, LIGRID AB Perdavimo tinkle transformatorių pastočių ir skirstyklų įrangos nuotolinio valdymo metodiniai nurodymai, 85 lapai.
22. Priedas Nr. 22, Sistemos valdymo departamento direktoriaus 2014-05-27 nurodymas Nr.136 "Dėl aktyviosios ir reaktyviosios galių srautų ženklų perdavimo ir atvaizdavimo dispečerinio valdymo sistemosje (DVS)", 6 lapai.
23. Priedas Nr. 23, Signalų sąrašo forma (pavyzdys), 1 lapas;
24. Priedas Nr. 24, Techniniai reikalavimai išorės (lauko) elektros energijos komercinės apskaitos spintoms Nr. TR-EA-KAS1, 4 lapai.
25. Priedas Nr. 25, Techniniai reikalavimai išorės (lauko) elektros energijos kontrolinės (techninės) apskaitos spintoms Nr. TR-EA-TAS1, 4 lapai.
26. Priedas Nr. 26, Techniniai reikalavimai elektros skaitiklių informacijos nuskaitymo valdikliams (AEEAS, be ryšio įrangos) Nr. TR-EA-KDV, 3 lapai.
27. Priedas Nr. 27, Techniniai reikalavimai elektros skaitiklių momentinės informacijos nuskaitymo valdikliams NR. TR-EA-MDV, 4 lapai.
28. Priedas Nr. 28, Pastotės laiko sinchronizavimo įrangos tipiniai reikalavimai projektavimui, 2 lapai.
29. Priedas Nr. 29, TSPĮ ir telekomunikacijų įrangos maitinimo schema (pavyzdys), 7 lapai.
30. Priedas Nr. 30, Diskretinių signalų būsenų ir valdymo komandų formavimo principai, 1 lapas.
31. Priedas Nr. 31, Techniniai reikalavimai TSPĮ ir Telekomunikacijų spintoms ir įrenginių montavimui, 4 lapai.
32. Priedas Nr. 32, Tipiniai reikalavimai 400-110 kv oro linijų žaibosaugos troso su šviesolaidiniu kabeliu (ŽTŠK) projektavimui, 2 lapai.
33. Priedas Nr. 33, Bentros paskirties ethernet komutatoriaus techninė specifikacija, 2 lapai.
34. Priedas Nr. 34, Pastotės duomenų tinklo ethernet komutatoriaus techninė specifikacija, 1 lapas.
35. Priedas Nr. 35, Įrenginių ryšio protokolų nustatymo lentelės ir įrenginių sąrašas (pavyzdys), 1 lapas
36. Priedas Nr. 36, 330-110 kV įtampos transformatorių pastočių modulinio – karkasinio pastato standartiniai techniniai reikalavimai, 6 lapai.
37. Priedas Nr. 37, 330-110 kV įtampos atvirų skirstyklų elektros įrenginius laikančių plieninių konstrukcijų standartiniai techniniai reikalavimai, 3 lapai.
38. Priedas Nr. 38, 330-110 kV įtampos transformatorių pastočių ir atvirų skirstyklų elektros įrenginių gamyklinių gelžbetoninių pamatų standartiniai techniniai reikalavimai, 3 lapai.
39. Priedas Nr. 39, 330-110 kV įtampos transformatorių pastočių ir atvirų skirstyklų gelžbetoninių antžeminių kabelių kanalų standartiniai techniniai reikalavimai, 2 lapai.
40. Priedas Nr. 40, 330-110 kV įtampos transformatorių pastočių atvirų skirstyklų ir kabelių linijų įgiltų gelžbetoninių kabelių standartiniai techniniai reikalavimai, 2 lapai.
41. Priedas Nr. 41, 330-110 kV įtampos transformatorių pastočių ir atvirų skirstyklų vidaus kelių įrengimo standartiniai techniniai reikalavimai, 3 lapai.

42. Priedas Nr. 42, 330-110 kV įtampos transformatorinių pastočių ir atvirų skirstyklų tvorų standartiniai techniniai reikalavimai, 3 lapai.

43. Priedas Nr. 43, Įtampos lygiai (prijungimo prie 110 kV tinklo taške), kuriems esant turbogeneratorius neturi atsijungti/būti atjungiamos nuo elektros perdavimo tinklo, 1 lapas.

44. Priedas Nr. 44, Techniniai reikalavimai patalpose įrengiamoms elektros energijos kontrolinės (techninės) apskaitos spintoms Nr. TR-EA-TAS2, 4 lapai.

45. Priedas Nr. 45, Techniniai reikalavimai elektros energijos Gamintojo prisijungimui prie PSO duomenų tinklo technologinio valdymo informacijos perdavimui, 4 lapai.

Perdavimo tinklo departamento direktorius



Vidmantas Grušas

*Priedai Nr. 3-45 siunčiami tik elektroniniu paštu*

V. Šatinskis, tel. (8 5) 278 2258, el. p. [vytautas.satinskis@litgrid.eu](mailto:vytautas.satinskis@litgrid.eu)





## LIETUVOS ELEKTROS SITEMOS PERENAMŲJŲ PROCESŲ MODELIAVIMUI REIKALINGI ELEKTRINĖS PARAMETRAI

1. Bloko savųjų reikmių galia.
2. Generatoriaus parametrai:
  - vardinė galia  $S_N, P_N$ ;
  - vardinė įtampa  $U_N$ ;
  - vardinis galios koeficientas  $\cos\varphi$ ;
  - varžos:  $x_d, x_q, x'_d, x'_q, x''_d, x''_q, x_s, x_i$ ;
  - rotoriaus grandinių t. e. laiko pastoviosios:  $T'_{d0}, T'_{q0}, T''_{d0}, T''_{q0}$ ;
  - galių diagrama:  $Q_G=f(P_G)$ ;
  - tuščiosios eigos charakteristika (įmagnetinimo charakteristika);
  - inercijos momentas  $J=GD^2/4$  arba inercijos laiko pastovioji  $T_J$  visam agregatui, ir atskirai generatoriaus rotoriumi (įskaitant žadinimo sistemą) bei turbinai.
3. Naujos XX/110 kV transformatoriaus parametrai:
  - vardinės įtampos;
  - vardinės galios  $S_N, P_N$ ;
  - transformacijos koeficientai;
  - jei yra įtampos valdymo galimybės, atšakų skaičius ir atšakos vertė;
  - trumpojo jungimo galios ir įtampos reikšmės;
  - tuščiosios eigos nuostoliai;
  - apvijų jungimo tipas.
4. Žadinimo sistemos parametrai:
  - Tipas,
  - Struktūrinė schema su atskirų blokų laiko pastoviosiomis ir stiprinimo koeficientais, kur turėtų būti:
    - žadintuvo arba žadinimo transformatoriaus parametrai;
    - žadinimo reguliatoriaus tipas ir struktūra: reguliavimo kanalų skaičius, jų fazinės korekcijos blokai, stiprinimo koeficientų ir laiko pastoviųjų reikšmės, reguliavimo signalo ir žadintuvo įtampos ribojimo dydžiai, grįžtamųjų ryšių parametrai;
    - EES stabilizatoriaus (*angl.* PSS) tipą bei loginę struktūrinę schemą su visais nustatytais parametrais.
5. Turbinos tipas ir parametrai:
  - turbinos greičio reguliatoriaus struktūrinės logines schemas su visais parametrais;
  - dujų turbinos dinamiką nurodančią perdavimo funkciją;
  - maksimalūs galios didinimo ir mažinimo greičiai.
6. Visų elektrinių apsaugų, kurios gali atjungti generatorių nuo elektros tinklo, sąrašą ir nustatymus.
7. Viso agregato matematinis modelis turi būti pateiktas Siemens PSS/E programinio paketo formatu, kuris leistų atlikti elektromechaninių pereinamųjų procesų analizę perdavimo tinkle. Agregato matematinį modelį turi sudaryti blokinių transformatoriaus, generatoriaus, turbinos, žadinimo sistemos, EES stabilizatoriaus loginės struktūrinės schemas su visais parametrais bei laiko pastoviosiomis ir stiprinimo koeficientais.

PATVIRTINTA:  
LITGRID AB  
generalinio direktoriaus  
2011 m. gruodžio 20 d.  
įsakymu Nr. 168

## LITGRID AB PERDAVIMO TINKLO OPERATYVINIŲ IR TECHNINIŲ PAVADINIMŲ SUDARYMO IR ŽYMĖJIMO TVARKOS APRAŠAS

### I. BENDROJI DALIS

1. Šios tvarkos aprašo tikslas – nustatyti, LITGRID AB nuosavybės teise priklausančių, perdavimo tinklo pagrindinių, pagalbinių ir technologinių įrenginių operatyvinių, techninių pavadinimų sudarymo, jų žymėjimo schemose ir žymėjimo įrengimo tvarką.

2. Šis tvarkos aprašas skirtas LITGRID AB darbuotojams atliekantiems perdavimo tinklo pagrindinių, pagalbinių ir technologinių įrenginių operatyvinį valdymą ir techninę priežiūrą, taip pat rangovinių organizacijų darbuotojams atliekantiems naujų įrenginių projektavimą, montavimą ir esamų techninę priežiūrą bei remontą.

3. Tvarkos aprašas parengtas vadovaujantis Lietuvos respublikos Ūkio ministro 2001m. rugpjūčio 21d. įsakymu Nr. 389 patvirtintomis „Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklėmis“ ir 2002 m. birželio 19d. įsakymu Nr. 214 patvirtintais „Dispečerinio valdymo nuostatais“. Pasikeitus minėtiems teisės aktams, turi būti vadovaujamas naujų teisės aktų nuostatomis.

4. Rengiant rekonstruojamų ir naujai statomų perdavimo tinklo elektros įrenginių techninius projektus, jiems suteikiami operatyviniai pavadinimai vadovaujantis šiuo tvarkos aprašu. Suteikti operatyviniai pavadinimai turi būti suderinti su Sistemos valdymo centro darbuotojais.

5. Operatyviniai pavadinimai schemose turi tiksliai atitikti operatyvinius pavadinimus, pažymėtus ant elektros įrenginių.

6. Operatyviniai ir techniniai pavadinimai ant įrenginių, spintų, relinės apsaugos ir automatikos panelių būtų aiškiai matomose vietose, kad operatyviniai, operatyviniai remonto darbuotojai išvengtų klaidingų operacijų.

7. Operatyviniai ir techniniai žymėjimai kompiuterių monitoriuose turi atitikti operatyvinių schemų, parengtų popieriaus lapuose, žymėjimus.

8. Šiame tvarkos apraše vartojamos sąvokos:

**Atjungtas komutavimo aparatas** – komutavimo aparato padėtis, kai srovės srauto tekėjimas yra pertrauktas ir yra matomas tarpas tarp srovinių dalių.

**Dispečerinio valdymo sistema (DVS)** – kompiuterinė realaus laiko informacijos atvaizdavimo ir valdymo komandų aktyvinimo sistema, skirta elektros sistemai valdyti.

**Įjungtas komutavimo aparatas** – komutavimo aparato padėtis, kai srovės srauto tekėjimas yra nepertrauktas.



**Įjungtas įžemiklis** – padėtis, kuomet yra srovinių dalių kontaktas be įtampos su įžeminimo kontūru.

**Išjungtas įžemiklis** – įžemiklio padėtis, kai nėra srovinių dalių kontakto su įžeminimo kontūru.

**Išjungtas komutavimo aparatas** – komutavimo aparato padėtis, kai srovės srauto tekėjimas yra pertrauktas.

**Įrenginių operatyvinis valdymas** – tai techninių ir organizacinių priemonių visuma, garantuojanti patikimą, ekonomišką ir saugų įrenginių įjungimą/išjungimą, nustatyto darbo režimo palaikymą, sutrikimų ir avarijų lokalizavimą ar normalaus režimo atkūrimą.

**Įrenginių operatyvinis valdymas** – operatyvinio darbuotojo tiesioginis vadovavimas arba veiksmų koordinavimas tarp kelių operatyvinių darbuotojų, atliekant operatyvinius perjungimus energetikos objektuose.

**Įrenginių operatyvinis tvarkymas** – operatyvinio darbuotojo leidimo davimas vykdyti operatyvinius perjungimus kitam operatyviniam darbuotojui, tiesiogiai valdančiam energetikos objektus.

**Klaidinga komutavimo aparato padėtis** – neapibrėžta būseną, kai abu kontaktai uždari.

**Operatyvinė schema** - elektros tinklo, pastotės, skirstyklos schema kurioje atvaizduoti normalūs elektros tinklo įrenginių sujungimai (normalus darbo režimas).

**Operatyvinė schema atvaizduojama DVS, PVĮ** – elektros tinklo, pastotės, skirstyklos schema kurioje, esamuoju laiko momentu, atvaizduojama reali elektros įrenginių padėtis (būsena). DVS ir PVĮ schemas naudojamos perdavimo tinklo patikimumo ir įrangos būklei stebėti ir perdavimo tinklo įrangos nuotoliniam valdymui.

**Operatyvinis darbuotojas** – elektrotechnikos darbuotojas, kuris būdėdamas turi teisę vykdyti elektros įrenginių operatyvinę priežiūrą ir operatyvinius perjungimus.

**Operatyvinis remonto darbuotojas** – specialiai apmokytas ir parengtas darbuotojas, kuris eksploatuoja veikiančius elektros įrenginius ir gali juose vykdyti operatyvinius perjungimus.

**Principinė schema** – pastotės, skirstyklos ar linijų vienlinijinė schema, kurioje sutartiniais ženklais pažymėti elektros įrenginiai, jų operatyviniai pavadinimai bei įrenginių pagrindiniai techniniai parametrai.

**Pastotės valdymo įrenginys (PVI)** – realaus laiko informacijos atvaizdavimo ir valdymo komandų aktyvinimo sistema, skirta transformatorių pastotės įrangai valdyti.

**Pagrindiniai įrenginiai** – tai įrenginiai, kurie atlieka objektų pagrindines funkcijas: gamina, perduoda, skirsto, transformuoja elektros energiją.

**Pagalbiniai įrenginiai** – transformatorių pastočių ir skirstyklų nuolatinės ir kintamosios srovės šaltiniai, relinės apsaugos ir automatikos įrenginiai, priešgaisrinės saugos įrenginiai, dispečerinio ir technologinio valdymo priemonės, dispečerinio valdymo sistemos, elektros energijos apskaitos sistemos.

**Perdavimo tinklo objektai** – tai pastotės, skirstyklos, oro ir kabelių linijos bei jų priklausiniai.

**Prijunginys** – prie šynų prijungtas elektros įrenginys, turintis technologinio valdymo įtaisus (relinę apsaugą ir automatiką, signalizaciją, valdymo priemones).

**Skirstykla** – objektas, skirtas elektros energijai priimti ir skirstyti, turintis komutavimo aparatus, renkamąsias ir jungiamąsias šynas, pagalbinius įrenginius (kompresorius, akumulatorius ir kt.), taip pat relinės apsaugos ir automatikos įtaisus bei matavimo prietaisus.



**Transformatorių pastotė** – 35 kV ir aukštesnės įtampos elektros sistemos dalis transformuojanti elektros energiją iš vienos įtampos į kitą, užimanti tam tikrą teritoriją arba patalpą, apimanti galios transformatorius, skirstyklos, kitus įrenginius ir statinius.

**TSPĮ** – teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginys.

## II. OPERATYVINĖS IR PRINCIPINĖS SCHEMOS

9. Perdavimo tinklo operatyvinėms operatyvinėms ir principinėms schemoms keliami tokie pagrindiniai reikalavimai:

9.1. pastovių (skirstyklų) įrenginių schemos komponuotė turi atitikti realų įrenginių komponavimą skirstykloje;

9.2. schemos elementams žymėti turi būti naudojami tik standartiniai žymėjimai;

9.3. operatyvinėse schemose turi būti pažymėti įrenginiai, operatyviniai įrenginių pavadinimai ir operatyviniam personalui patys būtiniausi įrenginių parametrai (įtampa, srovė, galia ir pan.);

9.4. operatyvinės schemos atvaizduojamos DVS ir PVĮ turi būti identiškos. Spausdinamose operatyvinėse schemose realaus laiko matavimai matavimų.

9.5. principinėse schemose turi būti pažymėti įrenginiai, operatyviniai įrenginių pavadinimai bei pagrindiniai įrenginių techniniai parametrai.

10. Elektros įrenginių žymėjimui operatyvinėse schemose naudojami simboliai ir jų matmenys pateikti šios tvarkos aprašo 1 priede, principinėse schemose – 2 priede.

11. Braižant operatyvines schemas, elektros įrenginiai atvaizduojami taip:

11.1. autotransformatorius, transformatorius, oro ir kabelių linija, šynos, jungtys, srovės ir įtampos transformatoriai, kondensatorius, ritė, reaktorius, viršįtampių ribotuvas, iškroviklis, savųjų reikmių transformatorius spalvinami pagal įtampas:

- 330 kV – žalia;
- 110 kV – raudona;
- 35 kV – mėlyna;
- 15 kV – violetinė;
- 10-6 kV – juoda.

11.2. jungtuvas, skirtuvas, skyriklis, generatorius, kombinuotas komutacinis aparatas, automatinis jungiklis, įrenginiai su ištraukiamų vežimėlių vaizduojami pagal normalią sujungimo būseną (visoms įtampoms):

- įjungtas (darbinė padėtis) - žalia spalva;
- atjungtas (išjungtas) - raudona;
- normalus nutraukimas - raudona su mėlynų rėmeliu.

11.3. stacionarus įžemiklis, kilnojamas įžemiklis, trumpiklis, transformatorių neutralė vaizduojami pagal normalią sujungimo būseną (visoms įtampoms):

- įjungtas - raudona spalva;
- atjungtas - pilka.

12. Operatyvinėse DVS ir PVĮ schemose perdavimo tinklo įrenginiai atvaizduojami taip:

12.1. autotransformatoriai, galios transformatorius spalvinami pagal įtampas:

- 330 kV – žalia;
- 110 kV – raudona;
- 35 kV – mėlyna;
- 15 kV – violetinė;
- 10-6 kV – balta.

Prie jų rašoma nominalioji galia MVA;

- 12.2. generatorius:
- žalia spalva reiškia įjungtą darbinę padėtį;
  - raudona – išjungtą;
  - mėlyna – tarpinę padėtį;
  - balta – klaidingą padėtį.

Generatoriaus būklei apibūdinti naudojami šie simboliai:

- S – siurblio režimas;
  - SK – sinchroninio kompensatoriaus režimas;
  - R – rezerve.
- 12.3. viršįtampių ribotuvas (iškroviklis): spalva pagal įtampas;
- 12.4. ištraukiamasis vežimėlis (jungtis):
- įjungtas – žalias;
  - išjungtas – raudonas;
  - tarpinė padėtis – mėlynas;
  - klaidinga padėtis – baltas.
- 12.5. ištraukiamasis vežimėlis su elementais:
- įstumtas – žalias;
  - ištrauktas – raudonas;
  - tarpinė padėtis – mėlynas;
  - klaidinga padėtis – baltas (viršįtampių ribotuvas, iškroviklis, saugiklis ir įtampos transformatorius).
- 12.6. įtampos transformatorius, pagal įtampas:
- 330 kV – žalias;
  - 110 kV – raudonas;
  - 35 kV – mėlynas;
  - 15 kV – violetinis;
  - 10-6 kV – baltas.
- 12.7. jungtuvas, skirtuvas, skyriklis:
- įjungtas – žalias;
  - išjungtas – raudonas;
  - tarpinė padėtis – mėlynas;
  - klaidinga padėtis – baltas.
- 12.8. jungtuvas kombinuotas su skyrikliu, braižomas apibrauktas punktyru, punktyro spalva atvaizduoja valdymo padėtį:
- įjungtas – žalias;
  - išjungtas – raudonas;
  - tarpinė padėtis – mėlynas;
  - klaidinga padėtis – vidus baltas, kontūras raudonas ir apibrėžtas punktyru.
- 12.9. jungtuvas su ištraukiamuoju vežimėliu vaizduojamas taip pat, kaip ir jungtuvas, tik papildomai pridedami du puslankiai. Jungtuvo su ištraukiamuoju vežimėliu visos padėties analogiškos jungtuvui.
- 12.10. oro ir kabelių linijos, jungtys žymimos pagal įtampas:
- 330 kV – žalia;
  - 110 kV – raudona;
  - 35 kV – mėlyna;
  - 15 kV – violetinė;



- 10-6 kV balta.
- 12.11. oro ir kabelių linijų, jungčių būklei apibūdinti naudojami simboliai:
  - ištisinė linija (spalva pagal įtampą) - įtampa yra;
  - punktyrinė linija (spalva pagal įtampą)- įtampos nėra;
  - žydra ištisinė linija - konfliktas (kai telematavimai rodo įtampą nors komutaciniai aparatai atjungti arba atvirkščiai);
  - geltona ištisinė linija - nežinoma (kai nėra nei telematavimų, nei telesignalizacijos).
- 12.12. oro ir kabelių linijų galuose atvaizduojamos rodyklės.
- 12.13. kilnojamasis žemiklis:
  - uždėtas – raudonas;
  - nuimtas – pilkas.

Kilnojamieji žemikliais atvaizduojami tik naujai rekonstruotose pastotėse (skirstyklose), kur yra numatytos kilnojamųjų žemiklių uždėjimo vietos.

- 12.14. kompensavimo ritė – 10-6 kV spalvinama balta spalva.
- 12.15. komutavimo aparatų padėties pasikeitimai nuo normalios būsenos – DVS automatiškai žymimi raide „N“, kuri matoma informacinėje lentelėje, iškviečiamoje paspaudus ant komutavimo aparato.
- 12.16. 10.14. kondensatorių baterija – spalvinama pagal įtampas:
  - 110 kV – raudona;
  - 10-6 kV – balta.
- 12.17. normalūs tinklo nutraukimai – komutavimo aparatų kontūras apvestas mėlyna spalva, vidus raudonas.
- 12.18. reaktoriai ir šuntiniai reaktoriai – spalvinami pagal įtampas:
  - 330 kV – žalia;
  - 10-6 kV – balta;
- 12.19. saugiklis – spalva pagal įtampas.
- 12.20. stacionarus žemiklis, transformatoriaus neutralė, trumpiklis:
  - įjungtas – raudona;
  - išjungtas – pilka;
  - tarpinė padėtis – mėlyna;
  - klaidinga padėtis – baltas.
- 12.21. srovės transformatorius – (vienas trims fazėms) spalvinamas pagal įtampas:
  - 330 kV – žalias;
  - 110 kV – raudonas;
  - 35 kV – mėlynas;
  - 15 kV – violetinis;
  - 10 kV – baltas.

Komercinės apskaitos įtampos ir srovės transformatoriai vaizduojami taip pat ir identifikuojami tik pagal operatyvinį pavadinimą.

- 12.22. srovės ir įtampos transformatorius kombinuotas – spalva pagal įtampas ir apibrėžtas punktyru;
- 12.23. šynos – žymimos pagal įtampų spalvas:
  - 330 kV – žalia;
  - 110 kV – raudona;
  - 35 kV – mėlyna;
  - 15 kV – violetinė;



- 10-6 kV –balta.

**13. Kiti įrenginiai kurie atvaizduojami operatyvinėse DVS ir PVJ schemose:**

**13.1.** komutavimo aparatai, įžemikliai (tarp jų ir kilnojamieji įžemikliai) ir kiti įrenginiai, esantys LITGRID AB operatyviniame valdyme ir tvarkyme (išskyrus paminėtus šios tvarkos aprašo 12 punkte);

**13.2.** 10 – 35 kV srovės ir įtampos transformatoriai, prie kurių prijungta LITGRID AB priklausanti komercinė apskaita.

**14. Operatyvinėse DVS ir PVJ schemose, nevaizduojami:**

**14.1.** ryšio kondensatoriai ir užtvėrikliai;

**14.2.** galios transformatorių ir jungtuvų įvaduose įmontuoti srovės transformatoriai.

**14.3.** rėmelis ir schemos spaudas.

**15.** Perdavimo tinklo pastočių, skirstyklų operatyvines schemas rengia ir jose būtinus pakeitimus atlieka Sistemos valdymo departamento Sistemos valdymo centro darbuotojai.

**16.** Operatyvines schemas vaizduojamas DVS rengia ir jose būtinus pakeitimus atlieka Sistemos valdymo departamento Sistemos Valdymo skyriaus darbuotojai.

**17.** Perdavimo tinklo principines schemas rengia ir jose būtinus pakeitimus atlieka Perdavimo tinklo departamento Tinklo priežiūros skyriaus darbuotojai.

**18.** Operatyvinių schemų pavyzdžiai pateikti 3-10 prieduose.

**19.** Principinių schemų pavyzdžiai pateikti 10-11 prieduose.

### **III. ĮRENGINIŲ OPERATYVINIAI IR TECHNINIAI PAVADINIMAI, JŲ SUDARYMO PRINCIPAI**

#### **Pastočių ir skirstyklų pagrindinių įrenginių operatyviniai pavadinimai**

**20.** Pastočių ir skirstyklų įrenginių operatyviniams pavadinimams, esantiems ant arba prie įrenginių, keliami tokie pagrindiniai reikalavimai:

**20.1.** Aiškumas – turi būti parašyta aiškiai ir suprantamai;

**20.2.** Matomumas – gerai matomas iš operacijos atlikimo vietos (valdant iš vietos);

**20.3.** Priklausomumas – aiški jo priklausomybė, t. y. kad jis priklauso konkrečiam įrenginiui;

**20.4.** Išskirtinumas – kai netinkamai komutuojamas įrenginys gali sukelti avariją (reikia naudoti skirtingas spalvas);

**20.5.** Tikslumas – turi tiksliai atitikti operatyvinius pavadinimus, esančius operatyvinėje schemoje.

**21.** Operatyvinis pavadinimas turi aiškiai atspindėti įrenginį, techninę paskirtį, vietą pastotės ar skirstyklos schemoje. Pavadinimas neturi būti ilgas ir sudėtingas. Jis gali susidėti ne daugiau kaip iš trijų dalių, atskirtų brūkšneliais, pvz., AP-100-3. Pirmoji dalis rodo įrenginį ir jo priklausomybę (techninę paskirtį), t. y. kuriam prijunginiui priklauso. Linijos jungtuvo ar skirtuvo pavadinimas rašomas visas; kitų aparatų – sutrumpintas, t. y. pavadinimo pirmoji raidė ir artimiausias priebalsis (prireikus ir du priebalsiai).

**22.** Sudarant įrenginių operatyvinius pavadinimus naudojami sutrumpinimai:

AP – apeinamasis komutavimo įrenginys;

APS – apeinamasis tarpsekcijinis komutavimo įrenginys;

APŠ – apeinamasis tarpšyninis komutavimo įrenginys;

AT – autotransformatorius;



G	– generatorius;
IŠK	– iškroviklis;
ĮT	– įtampos transformatorius;
J	– jungties (tiltelio schemoje) komutavimo įrenginys;
KB	– kondensatorių baterija;
KR	– kompensavimo ritė;
KRT	– kompensavimo ritės transformatorius;
KV	– konvertorinė stotis;
R	– ryšių elementas (kondensatorius, užtvėriklio ritė, filtras);
RE	– trumpojo jungimo srovių ribojimo reaktorius;
RIB	– viršįtampių ribotuvas;
L	– oro, kabelių linijos prijunginys;
N	– transformatoriaus (ritės) neutralė;
RT	– reguliavimo transformatorius;
SKR	– skirtuvas;
SRG	– savųjų reikmių generatorius (dizelgeneratorius);
SRT	– savųjų reikmių transformatorius;
ST	– srovės transformatorius;
ST/ĮT	– kombinuotas srovės ir įtampos transformatorius;
Š	– šynos;
ŠRE	– šuntinis reaktorius;
T	– galios transformatorius;
TL	– tiltelio (pastotės skirstyklos schemos tipas) komutavimo įrenginys;
TS	– tarpsekcijinis komutavimo įrenginys;
TŠ	– tarpšyninis komutavimo įrenginys (jungtuvas, skirtuvas, skyriklis, įžemiklis);
TRP	– trumpiklis;
VŠR	– valdomas šuntinis reaktorius.

**23.** Jungtuvo, srovės ir įtampos transformatorių, iškroviklių ir ribotuvių, aukšto dažnio ryšių elementų operatyvinis pavadinimas susideda iš dviejų dalių, atskirtų brūkšneliu.

**24.** Pavadinimo pirmoji dalis (iki brūkšnelio), naudojant operatyvinių schemų sutrumpinimą, žymi įrenginį. Antroji dalis nurodo įrenginio vardinę darbo įtampą ir jo numerį. 330 kV įtampai pažymėti (išskyrus kai kurias linijas ir linijas išeinančias iš įgalinės AE) naudojamas skaičius 300, 110 kV įtampai – 100, 10 kV įtampai – 10.

**25.** 10 kV įrenginiuose (be linijos pavadinimo priimto pagal vietovę ar vartotoją) užrašomi ir linijų numeriai. Narvelio operatyvinis pavadinimas uždarojoje skirstykloje atitinka jungtuvo operatyvinį pavadinimą.

**26.** Narveliuose, kuriuose nėra jungtuvų, pvz., įtampos ar savųjų reikmių transformatorių prijunginiuose, pavadinimas atitinka jame esančio įrenginio pavadinimą.

**27.** Skyriklių operatyviniams pavadinimams žymėti įvedama trečioji dalis. Skaičiai „1, 2, 3“ ir t. t. naudojami atitinkamų šynų sistemų (sekcijų) šynų skyrikliams, o „0“ – linijiniams skyrikliams žymėti.



28. Stacionariesiems įžemikliams žymėti prie operatyvinio pavadinimo trečiosios dalies pridedama dar mažoji raidė „ž“. Jeigu tarp įžemiklio ir galios transformatoriaus (šynų, linijos ir t. t.) nėra kitų komutavimo aparatų, tai tas įžemiklis skirtas tik transformatoriaus įžeminimui (atitinkamai gali būti skirtas ir kitokiam įrenginiui) ir trečiojoje operatyvinio pavadinimo dalyje rašoma tik mažoji raidė „ž“ (be skaičiaus).

29. Šalia įrenginio pavadinimo sutrumpinimo rašomas įrenginio numeris, pvz., AT-1.

30. Yra galimi tokie pagrindinių įrenginių operatyviniai pavadinimai:

- L1-453 – 330 kV įtampos jungtuvas daugiakampio schemeje prijungtas prie pirmųjų šynų sistemos ir 453 linijos
- L2-332 – 330 kV įtampos jungtuvas daugiakampio schemeje prijungtas prie antrųjų šynų sistemos ir 332 linijos;
- L-531.326 – 330 kV įtampos jungtuvas daugiakampio schemeje prijungtas prie 531 ir 326 linijų;
- L-Trakai – 110 kV įtampos jungtuvas „Trakų“ linijos prijunginyje;
- AT-101 – 110 kV įtampos jungtuvas pirmojo autotransformatoriaus prijunginyje;
- AT-11 – pirmojo autotransformatoriaus 10 kV jungtuvas;
- TS-10.34 – 10 kV įtampos šynų jungtuvas tarp III ir IV šynų sekcijų;
- ŠRE-11 – pirmojo autotransformatoriaus 10 kV įtampos šuntinio reaktoriaus jungtuvas;
- ST-305 – srovės transformatorius 330 kV įtampos 305 linijoje;
- 1ST-308 – pirmasis srovės transformatorius 330 kV įtampos 308 linijoje;
- 2ST-308 – antrasis srovės transformatorius 330 kV įtampos 308 linijoje;
- ST2-332 – 330 kV srovės transformatorius daugiakampio schemeje L2-332 prijunginyje;
- JT-325 – 330 kV įtampos transformatorius 325 linijoje;
- ST/JT-101 – Kombinuotas srovės ir įtampos transformatorius galios transformatoriaus T-1 prijunginyje
- RIB-AT302 – 330 kV įtampos viršįtampių ribotuvas antrojo autotransformatoriaus pusėje;
- RIB-308 – 330 kV įtampos viršįtampių ribotuvas 308 linijos pusėje;
- R-316B – 330 kV įtampos ryšių prijunginio elementai 316 linijos „B“ fazėje;
- R-455C2 – 330 kV įtampos antrojo ryšių prijunginio komplekso elementai (kai yra skeltos fazės) 455 linijos „C“ fazėje;
- R-Šeduva A – Aukšto dažnio ryšių prijunginio elementai „Šeduvos“ linijos „A“ fazėje
- ST-Prienai – srovės transformatorius 110 kV „Prienų“ linijoje;
- ST-T102 – 110 kV įtampos srovės transformatorius transformatoriaus T-2 pusėje;
- ST-AP100 – 110 kV įtampos srovės transformatorius apeinamojo jungtuvo prijunginyje;
- 1ST-TŠ100 – pirmasis srovės transformatorius 110 kV įtampos tarpšyninio jungtuvo prijunginyje;



Š1-110	– 110 kV įtampos pirmoji šynų sistema;
Š2-330	– 330 kV įtampos antroji šynų sistema;
Š-455	– 330 kV įtampos linijos šynos;
RIB-102	– ribotuvas 110 kV įtampos antrojoje šynų sekcijoje;
RIB-T101	– 110 kV įtampos ribotuvas T-1 transformatoriaus pusėje;
RIB-11	– 10 kV įtampos ribotuvas pirmojoje šynų sistemoje arba sekcijoje;
RIB-T12	– 10 kV įtampos ribotuvas T-2 transformatoriaus pusėje;
L-325-0	– 330 kV įtampos 325 linijos skyriklis keturkampio scheme, linijos pusėje;
AT-301-0	– 330 kV įtampos pirmojo autotransformatoriaus skyriklis keturkampio scheme
L2-325-0	– 330 kV įtampos L2-325 jungtuvo skyriklis daugiakampio scheme į linijos pusę;
L1-453-1a	– 330 kV įtampos L1-453 jungtuvo „A“ fazės skyriklis daugiakampio scheme į pirmojo autotransformatoriaus pusę (kiekviena fazė turi savo pavara);
L1-453-1b	– 330 kV įtampos L1-453 jungtuvo „B“ fazės skyriklis daugiakampio scheme į pirmojo autotransformatoriaus pusę (kiekviena fazė turi savo pavara);
L1-453-1c	– 330 kV įtampos L1-453 jungtuvo „C“ fazės skyriklis daugiakampio scheme į pirmojo autotransformatoriaus pusę (kiekviena fazė turi savo pavara);
T-102-2	– T-2 galios transformatoriaus 110 kV įtampos antrosios šynų sistemos skyriklis;
J-100-2	– 110 kV įtampos jungties antrasis skyriklis;
IŠK-102-2	– 110 kV įtampos antrosios šynų sistemos iškroviklio skyriklis;
RIB-102-2	– 110 kV įtampos antrosios šynų sistemos viršįtampių ribotuvo skyriklis;
JT-103-ž	– 110 kV įtampos trečios šynų sekcijos įtampos transformatoriaus įžemiklis;
SRT-11-ž	– 10 kV įtampos savųjų reikmių SRT-1 transformatoriaus linijos skyriklio įžemiklis į SRT-1 pusę.

**31.** Pagrindinių įrenginių operatyvinių pavadinimų žymėjimo lentelių, jų įrengimo vieta bei šrifto aukštis pateiktas 12 priede.

**32.** Galios ir reguliavimo transformatorių pavadinimo raidžių aukštis turi būti 250 mm, savųjų reikmių ir kompensavimo ričių transformatorių, šuntinių reaktorių ir kompensavimo ričių – 50 mm.

**33.** Transformatoriai, kurie pastatyti uždaroje kameroje, išskyrus tuos, kurie pastatyti komplektinių skirstyklų narveliuose, dispečerinis pavadinimas rašomas (kabinamas) ant kameros durų iš lauko pusės ir kameros viduje ant sienos arba ant paties transformatoriaus tokioje vietoje ir tokiam aukštyje, kad gerai būtų matomas stovint tarpduryje.

**34.** 330 kV autotransformatorių aušinimo blokų, ventiliatorių ir cirkuliacinių siurblių numeriai rašomi 35 mm aukščio raidėmis prie ventiliatorių tvirtinimo lentynų, bakų korpusų arba ant lentelių, kurios tvirtinamos ant radiatorių.



## Savųjų reikmių įrenginių operatyviniai ir techniniai pavadinimai

35. Sudarant operatyvinius pavadinimus iki 1000 V elektros įrenginiams, aparatai, komutuojuojantys apkrovų ir trumpųjų jungimų sroves (automatiniai jungikliai, magnetiniai paleidikliai), prilyginami jungtuvams, o kirtikliai – skyrikliams. Pavadinimas, kaip ir aukštosios įtampos įrenginių, gali susidėti ne daugiau kaip iš trijų dalių, atskirtų brūkšneliais.

36. Siekiant nurodyti aparato techninę paskirtį ir jo vietą scheme, operatyviniuose pavadinimuose naudojami sutrumpinimai:

- KS – blokas kirtiklis – saugiklis (ištraukiamasis saugiklis);
- KA – blokas kirtiklis – automatas (ištraukiamasis automatas).

37. Jeigu scheme yra saugiklių, tai nurodoma tik saugiklių vardinė srovė.

38. Operatyvinio pavadinimo pirmoji dalis rodo aparatą ir jo techninę paskirtį, antroji – įrenginio darbinę įtampą ir jo numerį. Numeris rašomas greta skaičiaus, nurodančio aparato numerį, pvz., 041 (04 reiškia aparato įtampą 400 V, o „1“ aparato numerį). Trečioji dalis po operatyvinio pavadinimo brūkšnelio reiškia iki 1000 V įtampos kirtiklį.

39. Yra galimi tokie savųjų reikmių schemų operatyviniai pavadinimai:

- SRT-041 – pirmojo savųjų reikmių SRT-1 transformatoriaus įvadinis automatinis išjungiklis (kontaktorius, magnetinis paleidiklis);
- TS-04 – tarpsekinis 0,4 kV įtampos automatinis jungiklis (kontaktorius, magnetinis paleidiklis);
- TS-04-1 – pirmasis tarpsekinis 0,4 kV įtampos kirtiklis;
- SRT-041-0 – pirmojo savųjų reikmių SRT-1 transformatoriaus kirtiklis transformatoriaus pusėje.

## Pastočių, skirstyklų, valdymo pultų ir jų patalpų pavadinimai.

40. Ties pagrindiniu įvažiavimu į pastotę, ant vartų, turi būti užrašytas pastotės pavadinimas. Pavadinimas rašomas kilmininko linksniu pridėdant žodį „pastotė“, pvz.: VILNIAUS pastotė, KLAIPĖDOS pastotė, „NERIES“ pastotė ir t. t. Jeigu perdavimo tinklo 110 kV įtampos skirstykla turi atskirą įvažiavimą (įėjimą), tai prie jo, ant vartų, turi būti nurodytas pastotės pavadinimas kartu su papildomu užrašu „110 kV skirstykla“.

41. Pagal pastotės ar skirstyklos dydį, pavadinimas rašomas ant lentelės 50, 100 arba 140 mm aukščio raidėmis. Žodis „pastotė“ rašomas perpus mažesnio aukščio raidėmis negu pastotės pavadinimas.

42. Ant patalpų durų, 1,7-1,8 m aukštyje, turi būti jų paskirties užrašas. Šis užrašas turi būti parašytas vardininko linksniu:

- Akumuliatorinė;
- Kompresorinė;
- Valdymo sistemos ir ryšiai;
- Relinė apsauga ir automatika;
- Priešgaisrinė siurblinė
- Sandėlis
- Valdymo pultas



43. Patalpų paskirties užrašo raidžių aukštis – 35 mm. Užrašas gali būti rašomas ant pritvirtintos lentelės arba tiesiog ant patalpos durų.

44. Ant visų įėjimo durų ar vartų į skirstyklą (uždarąją arba atvirąją) turi būti užrašas (25 priedas 2 pav.), nurodantis skirstyklos pagrindinių įrenginių įtampą, pvz.: 330 kV; 110 kV; 10 kV; 0,4 kV ir t. t. Atvirųjų skirstyklų užrašo raidžių aukštis turi būti 50 arba 100 mm, o uždarųjų skirstyklų – 35 mm.

### **Šynų žymėjimas**

45. Šynų sistemų ar sekcijų operatyviniai pavadinimai užrašomi tik tuo atveju, jeigu vienoje tos pačios įtampos skirstykloje yra daugiau nei viena šynų sistema ar sekcija.

46. Atvirojoje skirstykloje operatyviniai pavadinimai turi būti kiekvienos 110 – 330 kV šynų sistemos ar sekcijos galuose. Pavadinimas rašomas abiejose lentelės pusėse 100 mm aukščio raidėmis.

47. Šynų žymėjimo pavyzdys pateiktas 14-1 priede.

### **10 kV įrenginių žymėjimas**

48. 10 kV skirstyklų šynų pavadinimai rašomi ant rodyklės formos lentelių 50 mm aukščio raidėmis. Užrašai kabinami ant pirmų narvelių, skaičiuojant nuo sekcinio narvelio. Rodyklės kryptis turi būti link kitų tos sekcijos narvelių.

49. Ant 10 kV narvelio rašomas narvelio eilės numeris, prijunginio pavadinimas, komutavimo aparato techninės paskirties pavadinimo pirmosios raidės, pvz.: ŠS, LS, LŽ, SJ ir kt., taip pat komutavimo aparatų padėties užrašai: „Išj.“ ir „Jj.“.

50. Ant dvipusio eksploataavimo narvelių abiejose pusėse ir ant ištraukiamųjų vežimėlių rašomas narvelio numeris ir prijunginio pavadinimas 50 mm aukščio raidėmis.

51. 10 kV narveliai numeruojami eilės tvarka iš kairės į dešinę neporiniais skaičiais vienoje pusėje ir poriniais skaičiais kitoje, kai narveliai sumontuoti dviem eilėmis.

52. 10 kV prijunginiui pavadinimas parenkamas pirmosios tranzitinės transformatorinės pavadinimas kabelių tinkluose, pvz., L-TR125, arba prijungtos oro linijos pavadinimas, pvz.: L-100, L-500.

53. Ant 10 kV narvelių rašomų prijunginių pavadinimų raidžių aukštis 50 mm, komutavimo aparatų techninės paskirties pavadinimų – 35-50 mm, užrašų „Išj.“ ir „Jj.“ – 25-35 mm, narvelių ir skydų numerių – 35 mm, užrašų ant sienų – 70-100 mm.

### **Užrašai ant skydų, spintų ir juose esančių įrenginių**

54. Relinės apsaugos ir automatikos, valdymo ir ryšių, savųjų reikmių ir nuolatinės srovės skydų, kurie prižiūrimi iš abiejų pusių, techninės paskirties pavadinimai užrašomi ant priekinės ir užpakalinės skydo pusės 20 – 50 mm aukščio raidėmis.

55. Spintos (skydelio, rinklės) techninės paskirties pavadinimas rašomas ant priekinių durų 20 – 35 mm aukščio raidėmis.

56. Visi valdymo skydinėje esantys relinės apsaugos ir automatikos, valdymo, savųjų reikmių ir nuolatinės srovės skydai (spintos) sunumeruojami ir jiems suteikiami atitinkami operatyviniai prijunginių arba techninės paskirties pavadinimai. Techninės paskirties pavadinimas nurodo liniją,



transformatorių (autotransformatorių), šynas ir pan. Kai skydas (spinta) skirtas keliems prijunginiams, ant jo užrašomi šių prijunginių pavadinimai.

57. Prie kirtiklių, automatų, signalinių relių, tarpų ir kitų perjungimo įtaisų priekinėje skydo, kuriame jie sumontuoti, pusėje (arba pusėje, kurioje yra šių įtaisų valdymo elementai) užrašomi aparatų žymenys, atitinkantys žymėjimą schemose, ir visas arba sutrumpintas relinės apsaugos ir automatikos įrenginių pavadinimas.

58. Prie valdymo raktų, mygtukų ir kitų aparatų, skirtų operatyviniam valdymui, užrašomi operatyviniai arba techninės paskirties pavadinimai.

59. Avarinio apšvietimo jungiklio korpusas dažomas raudona spalva arba virš jo turi būti uždažyta 10 mm pločio ir 30 mm ilgio raudona juosta (arba užklijuotas nurodyto dydžio lipdukas).

60. Spintoms (skydeliams, rinklėms), nepriklausančioms valdymo skydinei, taip pat suteikiami techninės paskirties pavadinimai. Pavadinimą lemia įrenginio, kuriam spinta skirta, pavadinimas ir spintoje sumontuotų įrenginių ar grandinių techninė paskirtis.

61. Prie spintų, kuriose yra tik automatikos ir valdymo grandinės, techninės paskirties pavadinimo pridedamas žodis „Gnybtynas“, pvz.: T-1 gnybtynas; JT-101 gnybtynas ir pan.

62. Ant spintos, kurioje yra jungtuvo, automatikos ir valdymo aparatūra bei grandinės, o kai kada ir kitos paskirties grandinės, (20-35 mm aukščio raidėmis) rašomas prijunginio pavadinimas pridedant techninės paskirties pavadinimą, pvz.: L-Kazlų Rūda automatika; T-1 apsaugos ir kt.

63. Ant greta automatikos ir valdymo spintos esančių skydų, skirtų jungtuvams šildyti ir įjungimo elektromagnetų grandinėms maitinti, užrašomas tik įtampos ženklas ir jos dydis, pvz.: ~380 V; – 220 V.

64. Kai yra keletas vienodos techninės paskirties spintų (suvirinimo skydelių, siurblių ir ventiliatorių maitinimo rinklių ir kt.), prie pavadinimo dar rašomas eilės numeris, pvz.: Suvirinimas 2; Teritorijos apšvietimas 3; AT-1 apipūtimo 1-2 blokų valdymas ir t. t.

65. Spintos pavadinimas turi būti trumpas, nusakantis jos techninę paskirtį.

66. 110 kV ir 330 kV pagrindiniuose elektros įrenginiuose įrengtų elektros apskaitų spintų techninės paskirties pavadinimų (komercinės apskaitos ar kontrolinės (techninės) apskaitos) santrumpos rašomos ant priekinių durų 50 - 75 mm aukščio raidėmis. Kai yra keletas vienodos techninės paskirties elektros apskaitų spintų, prie pavadinimų santrumpų dar rašomas eilės numeris. Pvz. KAS, KAS 1, TAS, TAS 1, TAS 2 ir pan. Kai elektros apskaitų spinta yra riboto naudojimo (komercinių apskaitų spinta su skirstomųjų tinklų ar kito kliento savųjų reikmių elektros įrenginių komercinėmis apskaitomis, kintamos srovės savųjų reikmių kontrolinės (techninės) apskaitos spinta ir pan.) prieš spintų techninės paskirties pavadinimų santrumpas turi būti užrašomi paskirties sutrumpinti pavadinimai, pvz. ST SR KAS, SR TAS, SR TAS 1 ir pan.

67. Kai yra keletas vienodos techninės paskirties mechanizmų ar agregatų, ant jų užrašomas eilės numeris.

68. Galios ir kontrolinių kabelių galuose ir esančių trasoje turi būti pritvirtintos etiketės, kur užrašytas kabelio pavadinimas, markė ir ilgis. Kabeliai žymimi ta pačia tvarka ir tokiais pat simboliais, naudotais projektavimo dokumentacijoje.

69. Be projekto pakloti kabeliai žymimi tos pastotės ankstesnėje techninėje dokumentacijoje priimta tvarka ir tokiais pat simboliais.

70. Signalinių relių, tarpų ir kitų perjungimo įtaisų, taip pat valdymo raktų, mygtukų, kirtiklių, automatų ir kitų aparatų techninės paskirties pavadinimai užrašomi 3 -10 mm aukščio braižybinio arba spausdintinio šrifto raidėmis.

71. Savųjų reikmių skyduose, ant 0,4 kV saugiklių tvirtinimo konstrukcijų, užrašoma saugiklių tirptukų srovė.



## Užrašai ant suslėgtojo oro įrenginių

72. Kiekvienas kompresorių agregatas turi savo atskirą numerį. Numeris užrašomas ant pagrindinio variklio korpuso 50 mm aukščio raidėmis.

73. Oro rinktuvai, ventiliai, sklendės, reduktoriai, pralaidos ir kiti panašūs įrenginiai, jei jų yra daugiau negu vienas, taip pat žymimi numeriais.

74. Ventilių, sklendžių, reduktorių ir pralaidų numeriai rašomi ant lentelių 35 mm aukščio raidėmis. Lentelės tvirtinamos ant korpusų arba šalia jų. Tuo atveju, kai ventilis ar sklendė yra kabelių kanale, šalia jų, 0,5 m aukštyje, pakabinamas antrasis užrašas.

75. Sklendžių ir ventiliatorių turi būti pažymėta jų normali padėtis. Tam tikslui ant ventilio korpuso dažais brėžiamas vamzdžiui vertikalus („Uždaryta“) arba horizontalus („Atidaryta“) brūkšnys.

76. Ant agregatų spintų ir juose sumontuotų įrenginių bei prietaisų užrašoma tokiu pat būdu, kaip ir ant savųjų reikmių, relinės apsaugos ir automatikos spintų.

## Oro ir kabelinių linijų operatyviniai pavadinimai ir žymėjimas

77. Oro linija (OL) turi turėti numerį arba pavadinimą pagal dviejų artimiausių pastočių, kuriose ši linija turi savo komutacinius aparatus, pavadinimus. Pirmas pavadinimas rašomas tos pastotės, iš kurios maitinami vartotojai, pvz., OL KLAIPĖDA–PRIEKULĖ. Vietoje OL pavadinimo gali būti rašomas OL sutartinis žymuo, kuris sudaromas iš pastočių pavadinimo pirmųjų raidžių ir pirmųjų priebalsių, pvz., KL–PER. Jei maitinimo pusę nustatyti neįmanoma, tai pavadinimą nustato liniją eksploatuojanti organizacija, o jei liniją eksploatuoja kelios organizacijos – tai pavadinimas nustatomas susitarus tarpusavyje.

78. Linijos atšaka, kuri neilgesnė už 4 tarpatramius, nepavadinama ir priskiriama prie pagrindinės OL, o jei atšaka ilgesnė už 4 tarpatramius, ji pavadinama pvz., ATŠ. IGNALINA (sutrumpintai ATŠ. IG.).

79. Dvigrandės linijos atskiros grandys pavadinamos pagal tuos pačius principus, kaip viengrandės linijos.

80. OL atramos numeruojamos eilės tvarka nuo 1 ir toliau. Linijos numeravimas pradedamas nuo pastotės, iš kurios maitinami vartotojai. Jei naujai pastatyta linija uždaro žiedą, atramų numeravimas gali būti pradėtas iš vieno ar kito galo.

81. OL, kurias eksploatuoja kelios organizacijos, numeravimas turi būti vienodas (numeravimo pradžia nustatoma susitarus tarpusavyje). Rekomenduojama ant ribinės OL atramos, išorinėje jos pusėje žemiau atramos numerio, pažymėti skirtingų OL eksploatuojančių organizacijų zonas, pvz., PTVS↔PTKS.

82. Jeigu OL yra atšaka, kuri neilgesnė už 4 tarpatramius, tai jos atramos numeruojamos trupmeniniu ženklu, kur skaitiklyje rašomas atsišakojimo atramos numeris, o vardiklyje – atšakos atramos eilės numeris, skaitant nuo pagrindinės linijos atsišakojimo atramos, pvz.: 30/1; 30/2; 30/3; 30/4. Jeigu atšaka ilgesnė už 4 tarpatramius, ji pavadinama ir jos atramos numeruojamos kaip atskiros linijos atramos. Jeigu linijoje sumontuojama papildoma atrama, jai suteikiamas prieš ją einančios atramos numeris su raide „A“.

83. Rekonstruojant liniją, kai keičiasi atramų skaičius, numeravimas atliekamas kaip naujai statomai linijai.

84. Rašant atramų numerius ir užrašus, rekomenduojamas šis šrifto aukštis:

- kai užrašoma metalinėje lentelėje graviravimo, emaliavimo ar raidžių įspaudimo būdu – 70-100 mm;
- kai užrašoma atramoje dažais – 100-150 mm.



85. OL numeris ar pavadinimas tvirtinamas arba užrašomas virš atramos eilės numerio, o įspėjamasis ženklas „Atsargiai elektros smūgio pavojus“ – virš linijos numerio (pavadinimo). Jei linijos numeris (pavadinimas) nereikalingas, tai įspėjamasis ženklas tvirtinamas prie atramos virš jos eilės numerio. Nuolatiniai ženklai pagal jų išpildymo būdą turi būti tokie: užrašant dažais – 1,7–2,4 metro, metalinėse (plastmasinėse) lentelėse – 2,3–3,0 metro aukštyje.

86. Jei OL yra dvigrandė ir galuose jungia tas pačias pastotes, tai iš abiejų grandžių pusių rašomas pavadinimas, pvz., KAUNAS–JONAVA I (KN–JN I), antroji grandis KAUNAS–JONAVA II (KN–JN 2). Šiuo atveju atramos numeris abiem grandims yra bendras. Kai dvigrandės linijos atskiros grandys viename ar abiejuose galuose jungia skirtingas pastotes, tai dvigrandžių OL ruožuose atramos numeris rašomas kiekvienai grandžiai iš grandies pakabinimo pusės, jeigu atramų numeracija skirtinga.

87. Kabelinės linijos (KL) pavadinimas sudaromas taip:

88. KL pavadinimas sudaromas pagal dviejų artimiausių pastočių, kuriose ši linija turi komutavimo aparatus, pavadinimus. Pirmasis rašomas pavadinimas tos pastotės, iš kurios maitinami vartotojai, pvz., 110 kV KL VE2 – „Centras“.

89. kai kelios KL galuose jungia tas pačias transformatorių pastotes, kiekvienai linijai suteikiamas toks pat pavadinimas, papildomai žymint linijos numerį, pvz., 110 kV KL „Šiaurinė“ – „Centrinė“ I, antroji linija 110 kV KL „Šiaurinė“ – „Centrinė“ II.

90. jei maitinimo pusės nustatyti neįmanoma, tai KL pavadinimą nustato liniją eksploatuojanti organizacija, o jei liniją eksploatuoja kelios organizacijos – tai pavadinimas nustatomas susitarus tarpusavyje. KL pastotė–pastotė principinė schema pateikta 14-2 priede.

91. jei oro linijoje sumontuojamas kabelių intarpas tarp atramų, jis pavadinamas, pvz., 110 kV KL Int. Kaunas – Murava. Kai kelios KL galuose jungia tas pačias atramas, kiekvienai linijai suteikiamas toks pat pavadinimas, papildomai žymint linijos numerį, pvz., 110 kV KL Int. Kaunas – Murava I, antroji linija 110 kV KL Int. Kaunas – Murava II. KL intarpų principinė schema pateikta 14-2 priede.

92. jei KL atsišakoja nuo elektros oro linijos atramos, ji pavadinama, pvz., 110 kV KL Atš. „Taika“. Kai yra kelios kabelinės linijos atšakos, kiekvienai linijai suteikiamas toks pat pavadinimas, papildomai žymint linijos numerį, pvz., 110 kV KL Atš. Jakai I, antroji linija 110 kV KL Atš. Jakai II. KL atšakų principinė schema pateikta 14-2 priede.

93. Movos numeruojamos eilės tvarka nuo 1 ir toliau pažymint kabelio, kurioje sumontuota mova, fazę, pvz., 1A, 1B, 1C, 2A, 2B ir t. t. Jei maitinimo pusės nustatyti neįmanoma, tai KL numeravimas gali būti pradėtas iš vieno ar kito KL galo.

94. KL ir visos movos turi turėti žymenis, kuriose nurodomas linijos pavadinimas, įtampa, kabelio markė, gyslos skerspjūvis, montavimo data, fazės žymėjimas, montavimo organizacijos pavadinimas ir montuotojo pavardė. Kabelių galinėse movose papildomai nurodomas ir linijos ilgis.

95. KL, movų ir atramų su KL jungtimi galinėse movose žymenys principinėse schemose pateikti 14-1 priede.

96. Pastotėse ir oro linijų atramose ant KL galiniu movų turi būti tvirtinamos žymenos, pagamintos iš aplinkos poveikiui atsparių medžiagų. Pastotėse KL žymenos tvirtinamos ne mažesniame kaip 1,8 m aukštyje, o elektros oro linijų atramose KL žymenos tvirtinamos nedidesniu kaip 1 m atstumu nuo galiniu movų.

97. Kabeliu, paklotu kabeliu statiniuose, žymenys turi būti išdėstyti ne rečiau kaip kas 50 m, taip pat posūkiuose ir perėjimuose per sienas ir pertvaras vietose.

98. Neužstatytu teritorijų nedarbamose žemėse KL tiesiuose trasos ruožuose ne rečiau kaip kas 500 m, posūkių, sankirtų su keliais, geležinkeliais ir požeminiais statiniais abiejose pusėse ir sankirtų su melioracijos grioviais vietose turi būti įrengti požeminių komunikacijų atpažinimo ženklai. Darbamose žemėse kabeliai turi būti klojami kuo tiesiau ir trasos žymėti nebūtina.



#### **IV. TELEKOMUNIKACIJŲ IR TSPJ SPINTŲ, ĮRENGINIŲ, ŠVIESOLAIDŽIŲ IR VARIO KABELIŲ TECHNINIUOSE PLOTUOSE ŽYMĖJIMAS**

##### **Telekomunikacijų ir TSPJ spintų žymėjimas**

**99.** Ant telekomunikacijų ar TSPJ spintos viršutinės dalies centre klijuojama žymėjimo etiketė, kurioje įrašyti įmonės – spintos savininkės pavadinimas.

**100.** Spintos viršutinės dalies kairiajame kampe klijuojama žymėjimo etiketė, kurioje įrašytas spintos numeris patalpoje.

**101.** Spintos numeruojamos naudojant raidę „S“, pvz.: S1.1, S2.2, S3.2, kur pirmas skaičius po raidės „S“ nurodo eilės, kurioje stovi spinta, numerį, o skaičius po taško nurodo spintos numerį (vietą) toje eilėje. Jei spintos išdėstytos ne eilių principu, tuomet eilės numerio vietoje rašomas „0“, pvz.: S0.1, S0.2 ir t.t.

**102.** Spintos viršutinės dalies dešiniajame kampe klijuojama žymėjimo etiketė, kurioje įrašytas inventorinis numeris.

**103.** TSPJ spintos žymėjimo etiketės pavyzdys pateiktas 15 priede, 1 pav.

##### **Telekomunikacinių, TSPJ ir kitų spintose esančių įrenginių žymėjimas**

**104.** Telekomunikacijų ir TSPJ įrenginių žymėjimo etiketė klijuojama ant įrenginio priekinės dalies, gerai matomoje vietoje. Įrašas etiketėje rašomas dvejose eilutėse:

**104.1.** viršutinėje eilutėje rašoma telekomunikacijų ar TSPJ įrenginio sutrumpintas pavadinimas, gamyklos suteiktas konkrečiam įrenginio modeliui, ir skliaustuose jo eilės numeris (jeigu vienodų įrenginių toje spintoje yra daugiau nei vienas);

**104.2.** antroje eilutėje rašoma įrenginio sumontavimo vieta spintoje U vienetais.

**105.** Telekomunikacijų ir TSPJ ir kitų spintose esančių įrenginių žymėjimas pateiktas 15 priede, 2 pav..

##### **Maitinimo automatinių jungiklių žymėjimas**

**106.** Ant maitinimo automatinių jungiklių klijuojama žymėjimo etiketė, kurioje įrašytas jungiklio numeris. Numeris rašomas su raide F (angl. Fuse), pvz.: F1, F2, F3 ir t.t.

**107.** Maitinimo jungiklių žymėjimų numeracija kiekvienoje spintoje arba skyde pradedama nuo F1.

**108.** Gerai matomoje spintos ar skydo vietoje iš žymėjimo etikečių sudaroma lentelė, kurios eilutėje rašomas automatinio jungiklio numeris (pvz., F1), prijungto įrenginio pavadinimas (pvz., SMA1kCP(1)) ir skliaustuose šio įrenginio eilės numeris (jeigu vienodų įrenginių toje spintoje yra daugiau nei vienas), spintos, kurioje randasi šis įrenginys, numeris (S1.1).

**109.** Įrenginių pavadinimai ir vieta spintoje turi būti rašomi pagal šios instrukcijos 7 sk. pateiktas įrenginių žymėjimo taisykles. Jei maitinamas įrenginys yra maitinimo automatinių jungiklių paskirstymo panelė rašoma „PDF“ (angl. Power Distribution Frame). Jei maitinimo automatiniai jungikliai ir maitinamas įrenginys yra toje pačioje spintoje žymėjimo etiketėje spintos numeris nerašomas.

**110.** Maitinimo automatinių jungiklių žymėjimo pavyzdys pateiktas 15 priede, 3 pav.



## **Šviesolaidžių ir vario kabelių galinių įrenginių žymėjimas**

- 111.** Šviesolaidžių ir vario kabelių galinių įrenginių žymėjimas rašomas dviem eilutėmis:
- 111.1.** ant šviesolaidžių kabelių galinių įrenginių klijuojama žymėjimo etiketė, kurios viršutinėje eilutėje įrašytas šviesolaidžio kabelio galinio įrenginio funkcinis pavadinimas „ODF“ (angl. Optical Distribution Frame) ir skliaustuose jo eilės numeris (jeigu galinių įrenginių toje spintoje yra daugiau nei vienas);
- 111.2.** ant vario kabelių galinių įrenginių klijuojama žymėjimo etiketė, kurios viršutinėje eilutėje įrašytas vario kabelio galinio įrenginio funkcinis pavadinimas „MDF“, (angl. Main Distribution Frame) ir skliaustuose jo eilės numeris (jeigu galinių įrenginių toje spintoje yra daugiau nei vienas);
- 111.3.** antroje eilutėje rašoma įrenginio sumontavimo vieta spintoje U vienetais;
- 111.4.** šviesolaidžių ar vario kabelių galinių įrenginių, priklausančių kitoms įmonėms žymėjimo pirmoje eilutėje turi būti įrašytas įmonės pavadinimas (pvz., VŠĮ „Plačiajuostis internetas“).
- 112.** Šviesolaidžių ir vario kabelių galinių įrenginių žymėjimo pavyzdys pateiktas 15 priede, 3 pav..

## **Šviesolaidžių ir vario kabelių žymėjimas**

- 113.** Šuliniuose, kolektoriuose ir šachtose ryšių kabeliai turi būti sužymėti. Šviesolaidiniai kabeliai dažomi geltonomis juostomis (dvi 0,2 m pločio geltonos juostos su 0,1 m tarpu) ir žymimi prie HDPE arba šviesolaidinio kabelio pritvirtinant švininę arba plastikinę ne mažesnę kaip 40 mm pločio ir 20 mm aukščio baltą arba geltoną kortelę (15 priedas, 5 pav.). Užrašai ant švininių kortelių iškalami specialiais kaltukais, o ant plastikinių kortelių užrašomi juodu rašikliu, kurio žymės yra atsparios galimiems aplinkos poveikiams.
- 114.** Žymėjimo kortelėje turi būti informacija, kuri leidžia identifikuoti:
- 114.1.** elektroninių ryšių linijos savininką (įmonės pavadinimas, įmonės kodas, sutartinis numeris ar kita);
- 114.2.** ryšių kabelio tipą;
- 114.3.** elektroninių ryšių linijos pradžią ir pabaigą (pradžios ir pabaigos adresai ar kita).
- 115.** Ryšių kabeliai, nutiesti apžiūros įrenginiuose ar kolektoriuose, turi būti sužymėti prie ryšių kabelio dviem dirželiais pritvirtinta plastikine balta arba geltona žymėjimo kortele. Užrašai ant kortelės rašomi juodu rašikliu, kurio žymės yra atsparios galimiems aplinkos poveikiams. Vietoj kortelės galima naudoti švinines juostas su iškaltais užrašais.
- 116.** Kabelių, jungiančių įrenginius toje pačioje patalpoje ar toje pačioje spintoje žymėjimo etiketė (15 priedas, 6 pav.) rašoma dviem eilutėmis:
- 116.1.** vienoje eilutėje skliaustuose rašoma kabelio raidinis identifikatorius (a,b,c,...z). Jei vienos raidės neužtenka, kiekvienam kabeliui sužymėti, naudojamos dvi, trys ir t.t., pagal poreikį. Kad kabelis būtų vienareikšmiai identifikuojamas, identifikatoriai abiejuose jo galuose turi sutapti. Toliau toje pačioje eilutėje rašoma spintos numeris ir įrenginio pavadinimas, plokštės ir prievado, į kurį įjungtas kabelis, numeris.
- 116.2.** kitoje eilutėje rašoma jungiamojo kabelio kito galo adresas, kuris susideda spintos numerio bei įrenginio pavadinimo ir prievado, į kurį įjungtas kabelis, numerio.
- 117.** Kabelių, jungiančių įrenginius atskiruose objektuose žymė (15 priedas, 7 pav.) rašoma dviem eilutėmis:
- 117.1.** viršutinėje eilutėje rašomas įrenginio, prie kurio prijungtas kabelio galas, pavadinimas, ir skliaustuose jo numeris (pvz., ODF(4)).



117.2. apatinėje eilutėje nurodomas objektas, į kurį įvestas kabelio tolimas galas, spintos numeris ir įrenginio, prie kurio prijungtas tolimas kabelio galas, pavadinimas (pvz., KaunTE-S2.1-ODF(1)). Kabelio kito galo prijungimo vieta rašoma sutrumpintu objekto pavadinimu.

117.3. šviesolaidžių ar vario kabelių, priklausančių kitoms įmonėms žymėjimo pirmoje eilutėje turi būti įrašytas įmonės pavadinimas (pvz., VŠĮ „Plačiajuostis internetas“).

118. Šuliniuose, kolektoriuose, šachtose rūsiuose nuotolinio maitinimo kabeliai dažomi raudonomis juostomis: dvi 0,2 m pločio raudonos juostos su 0,1 m tarpu tarp jų prie kiekvieno kanalo ir iš kiekvienos movos pusės 0,1 m atstumu nuo jos. Kolektoriuose ryšių kabeliai žymimi ne rečiau kaip kas 10 m.

119. Visi šviesolaidinio ryšio įrenginiai ar plokštės, naudojančios lazerinius siųstuvus privalo turėti įspėjamuosius ženklus apie lazerio šviesos pavojų pagal BGV A8 W10/DIN 4844-2 D-W010/ISO W004 standartus (15 priedas, 8 pav.).

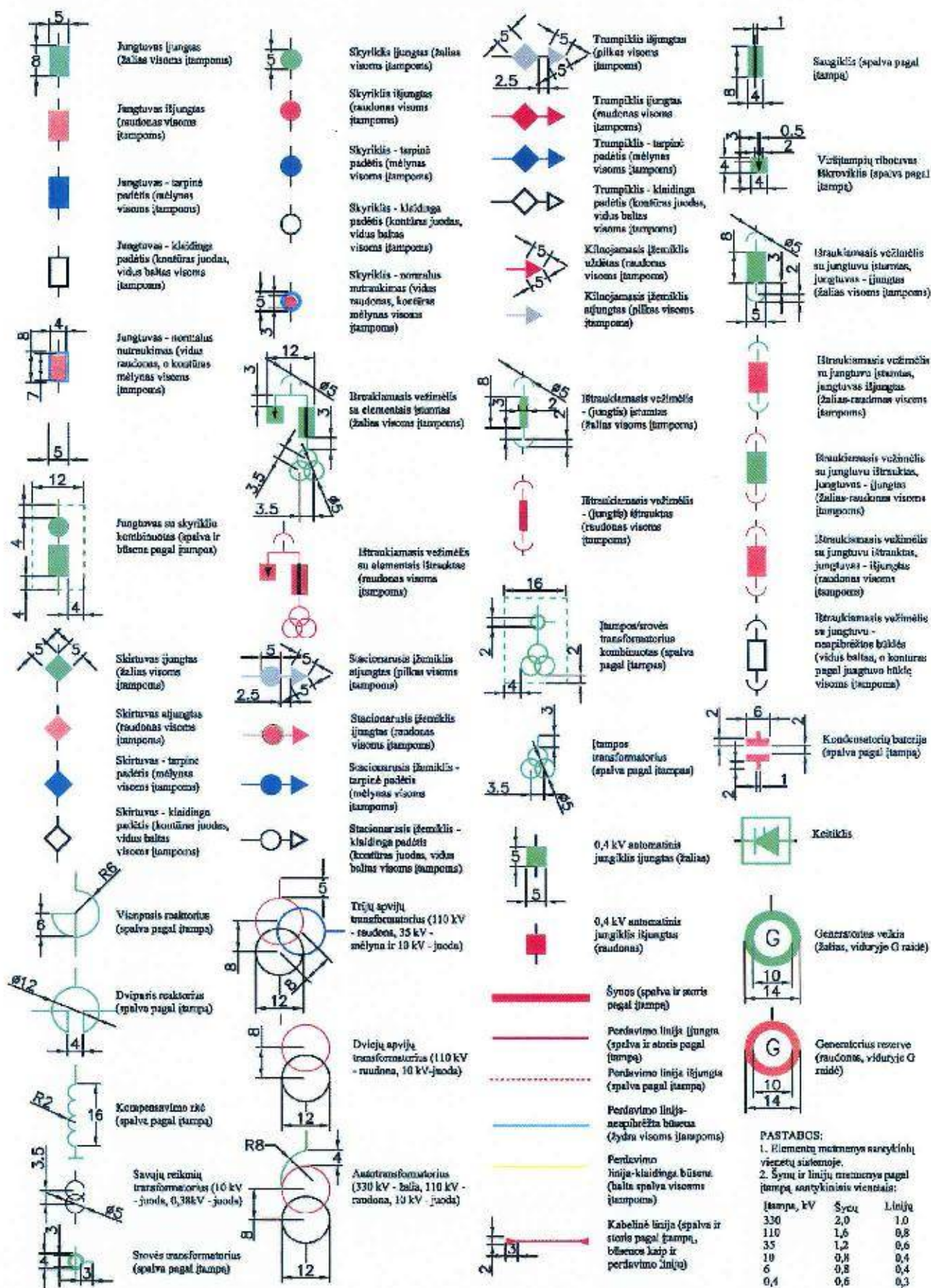
## V. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

120. Šiame tvarkos apraše nenumatyti operatyvinių schemų simboliai, operatyviniai žymėjimai turi būti derinami su Sistemos valdymo departamento Sistemos valdymo centro darbuotojais, o principinių schemų simboliai, įrenginių techniniai žymėjimai – su Perdavimo tinklo departamento darbuotojais.

121. Už operatyvinių schemų simbolių sukūrimą ir atnaujinimą atsakingas Sistemos valdymo centras.

---

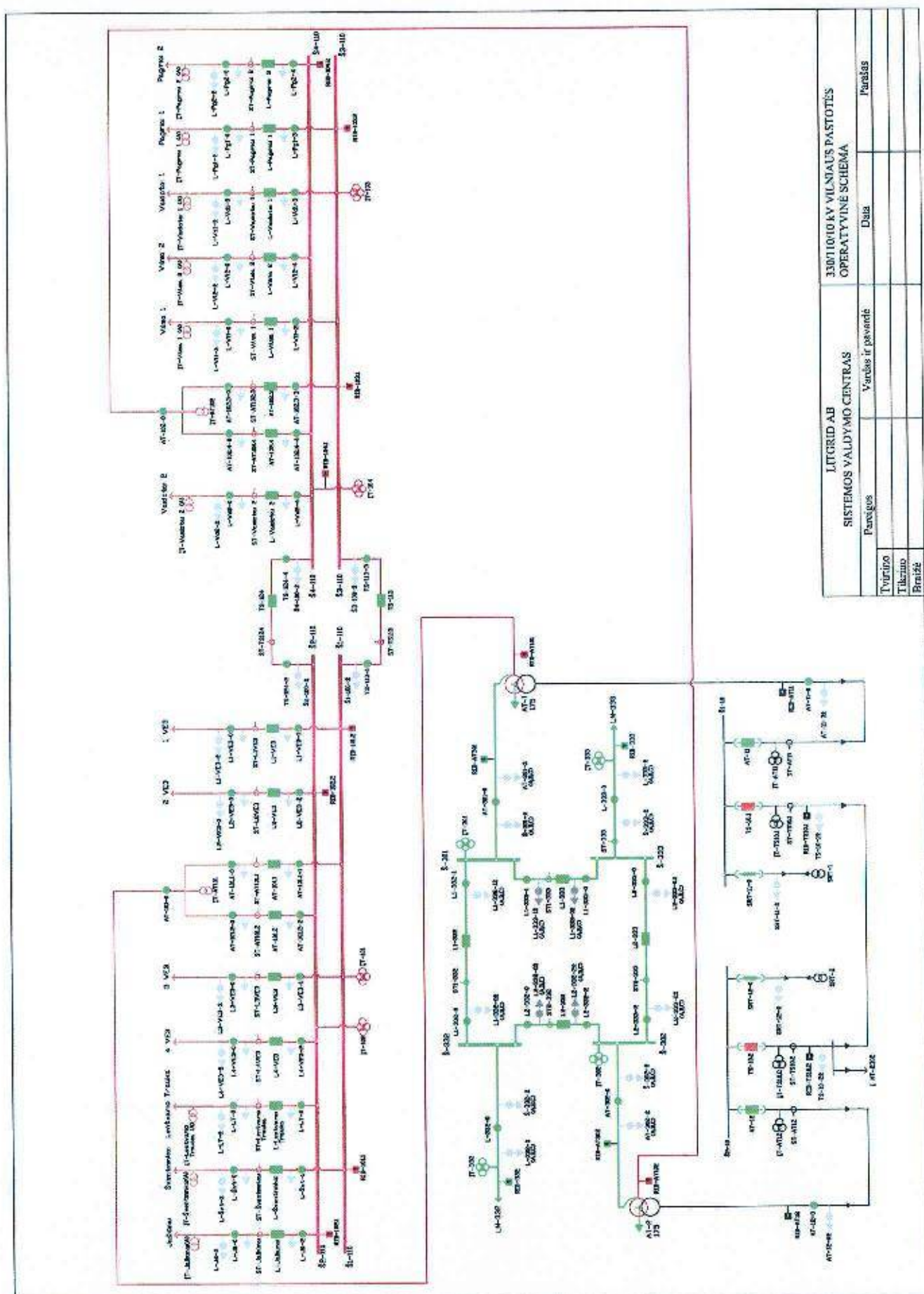


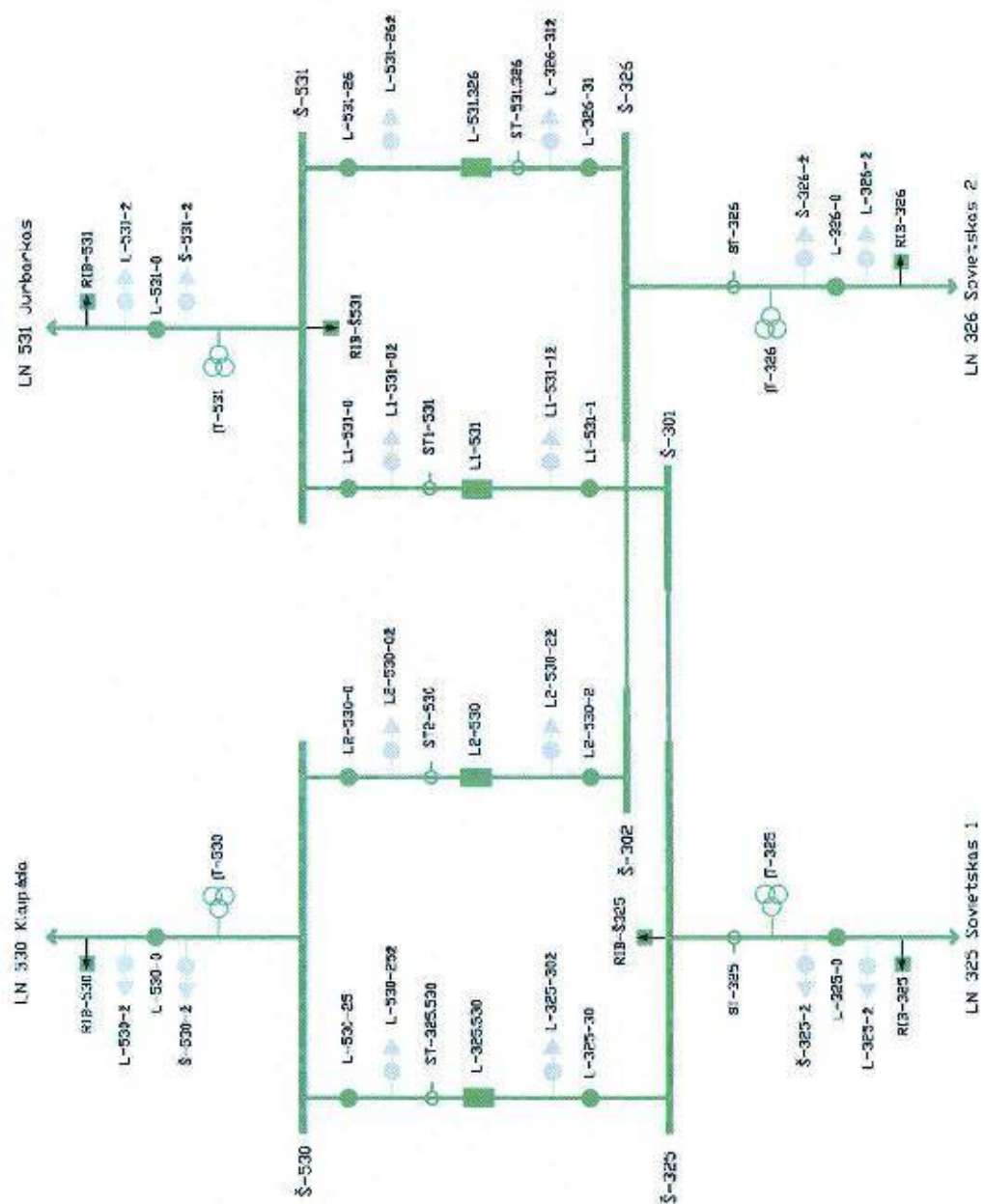
DISPEČERINIO VALDYMO SISTEMOJE IR OPERATYVINĖSE SCHEMOSE NAUDOJAMI  
SIMBOLIAI

## PRINCIPINĖSE SCHEMOSE NAUDOJAMI SIMBOLIAI

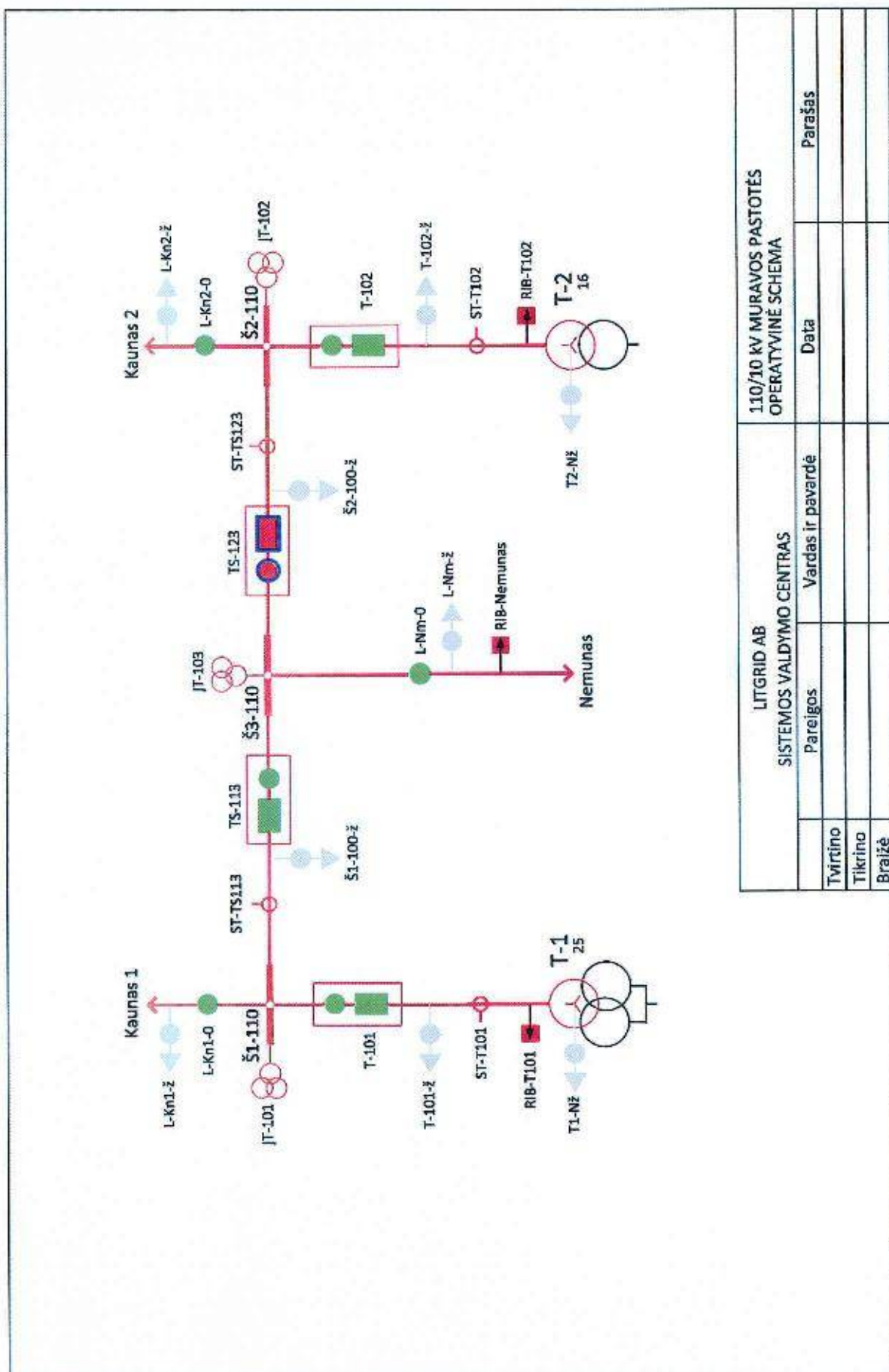
	Skyriklis su įžeminimo peiliais iš abiejų pusių		Skyriklis
	Skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės		Įžemiklis
	Skyriklis su įžeminimo peiliais iš abiejų pusių (su motorinėmis pavaromis)		Skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės (su motorinėmis pavaromis)
	Jungtuvas		Jungtuvas kombinuotas su skyrikliu
	Ištraukiamas jungtuvas		Automatinis jungiklis
	Skirtuvas		Trumpiklis
	Aukšto dažnio užtvėrėjas, ritė, filtras		Ryšių kondensatorius
	Srovės transformatorius		Įtampos transformatorius
	Kombinuotas srovės ir įtampos transformatorius		Ribotuvas (iškroviklis)
	Generatorius		Reaktorius
	Kabelio mova		Saugiklis
	Šyna		Kilnojamo įžemiklio uždėjimo gnybtai
	Autotransformatorius		Transformatorius
	Keitiklis		Kondensatorius



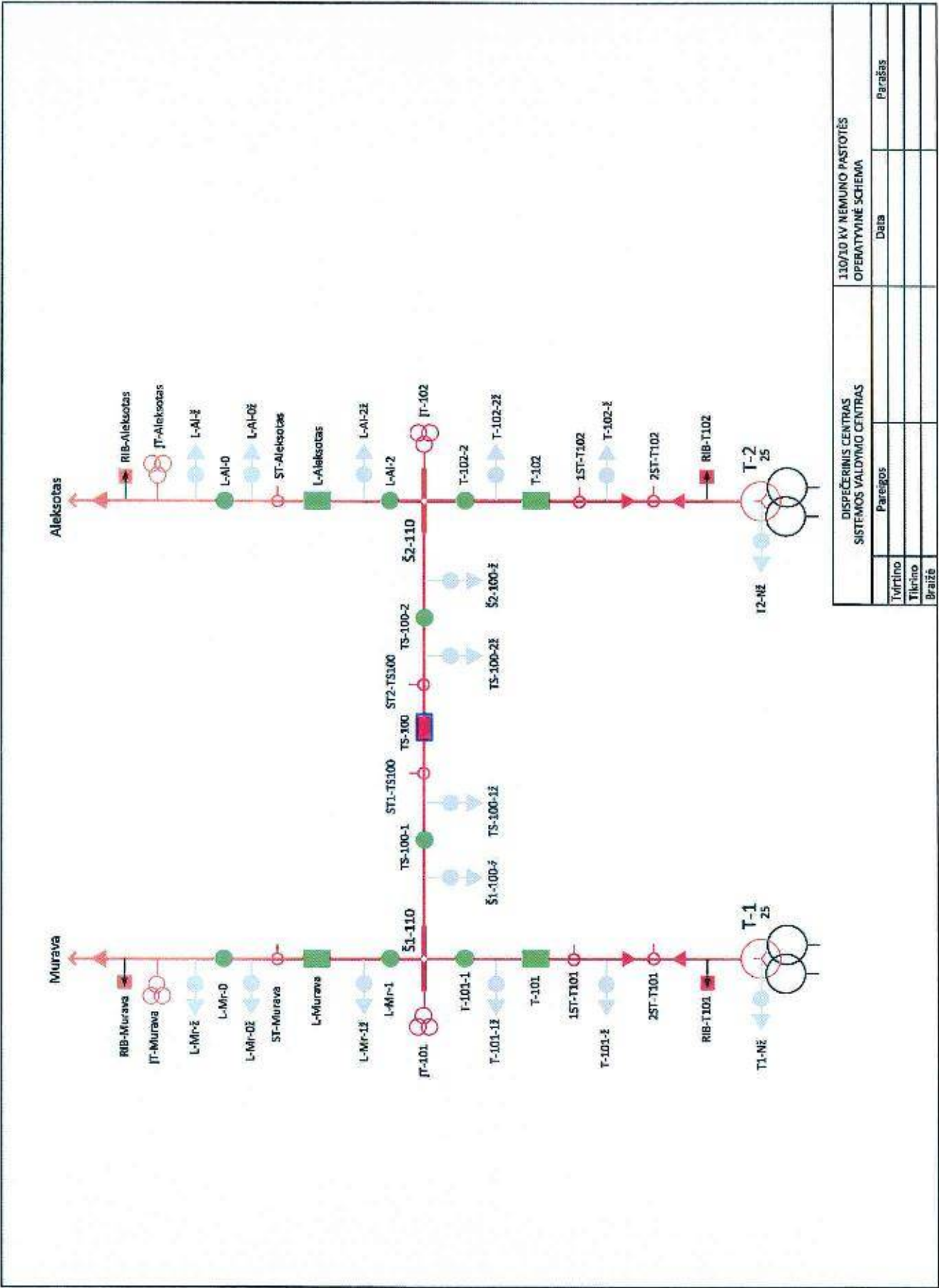




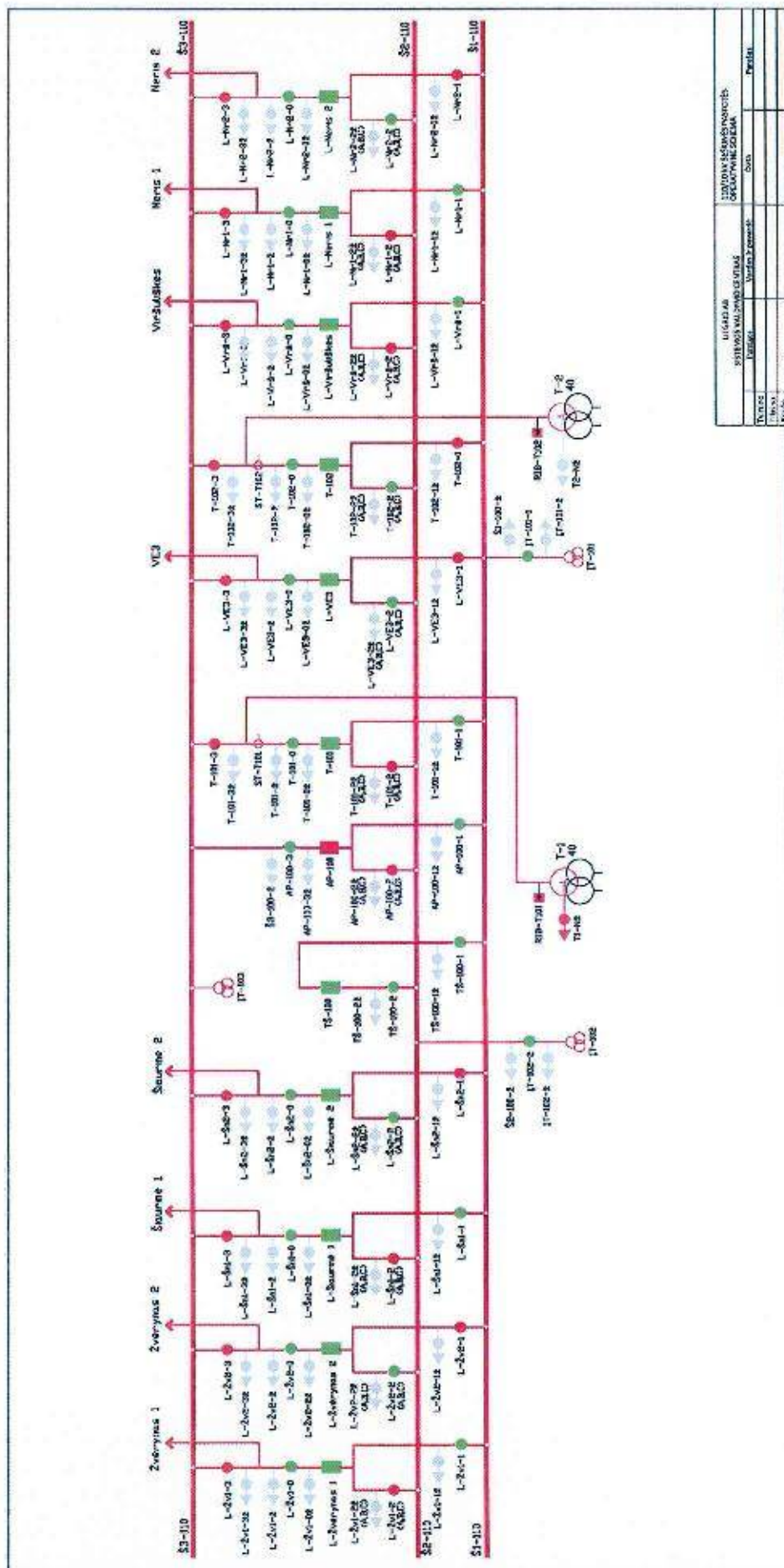
HYDRAP AB		SISTEMOS VACUUMO CIERTAS		330 AV BITENU SKIESTYMASIS PUNKTAS OPRATUVINĖ SCHEMA	
	Funkcijos		Varždis ir požymis		Pardos
Ivairio					
Turinio					
Dirbi					

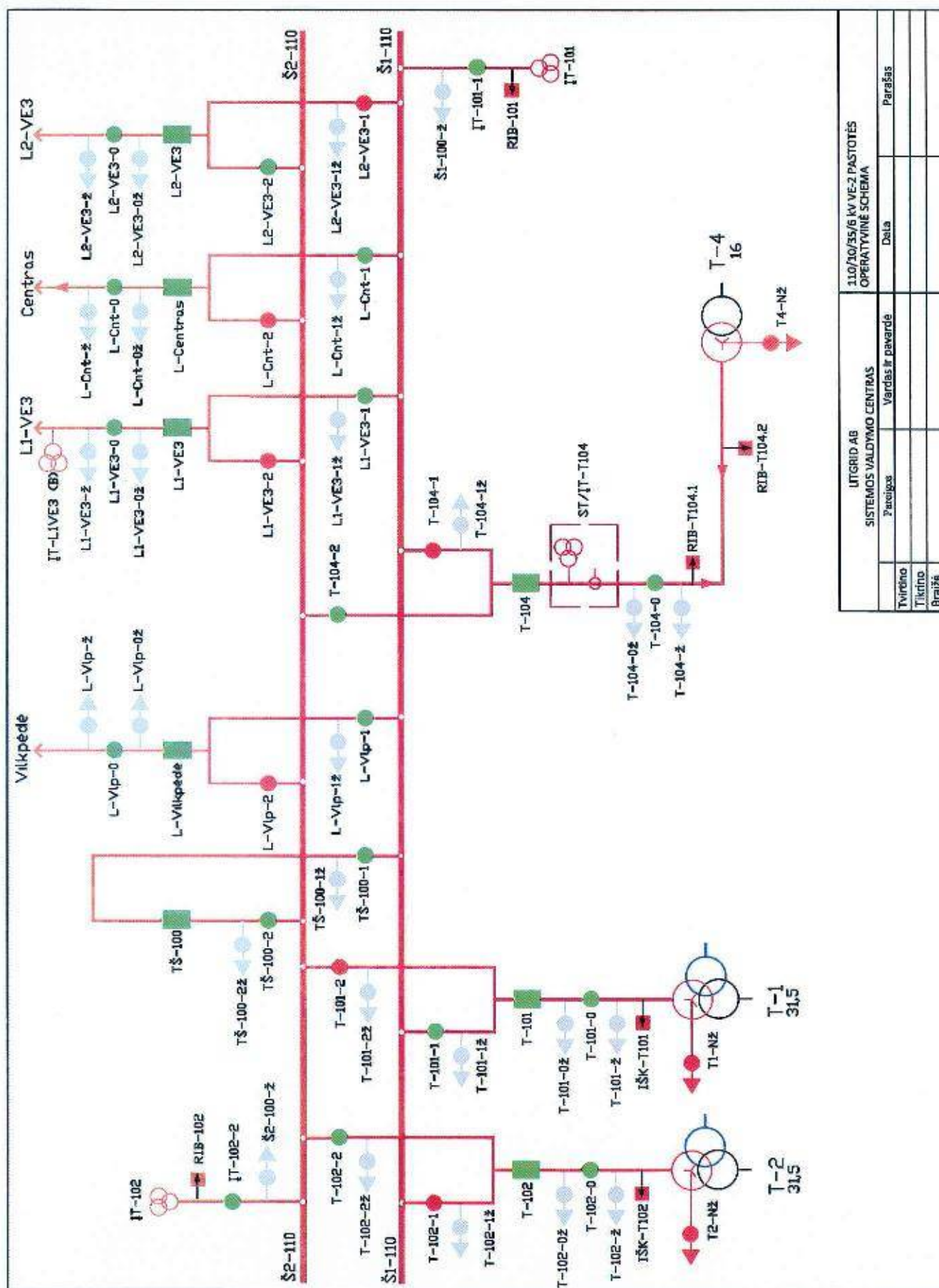


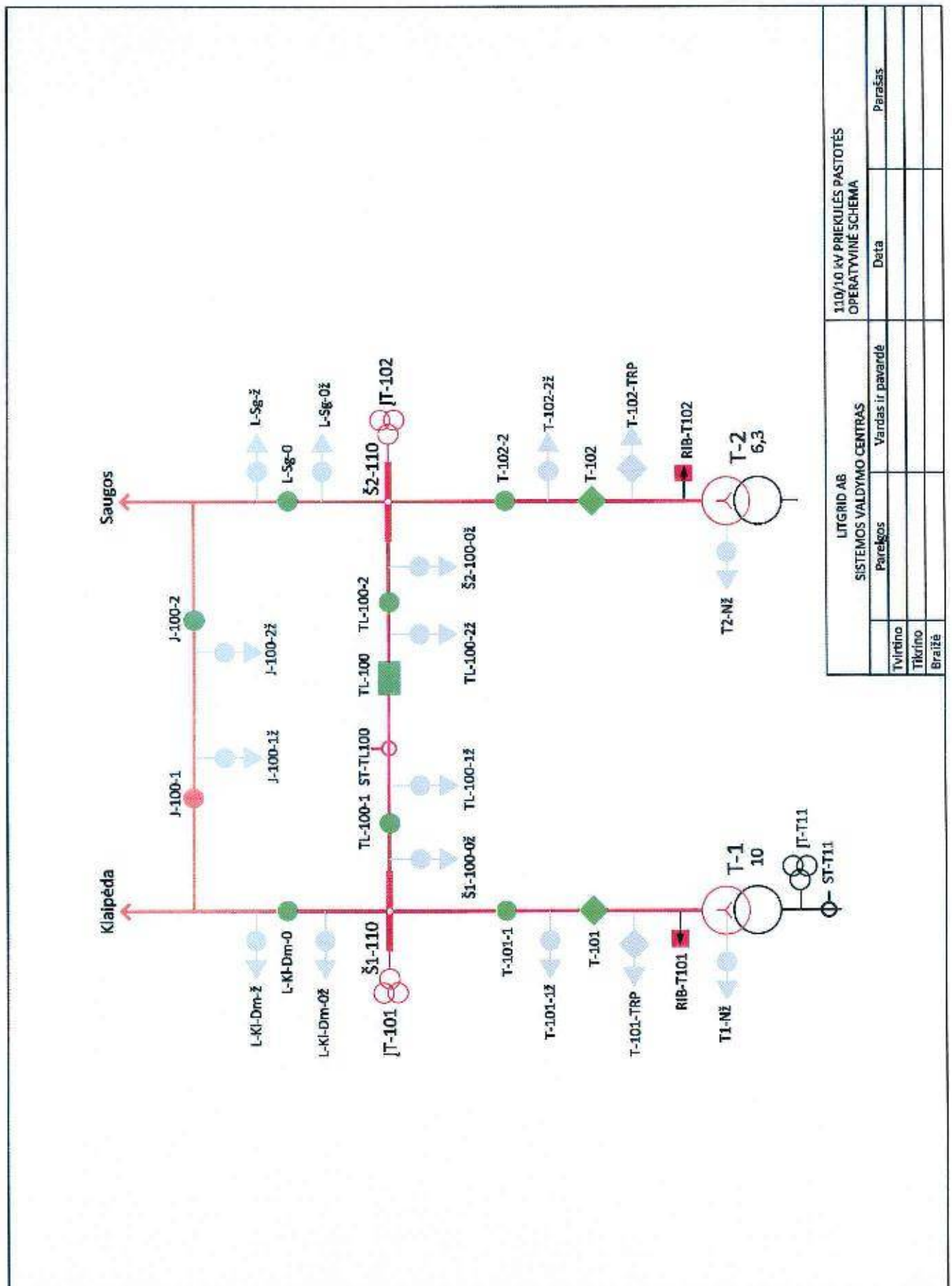




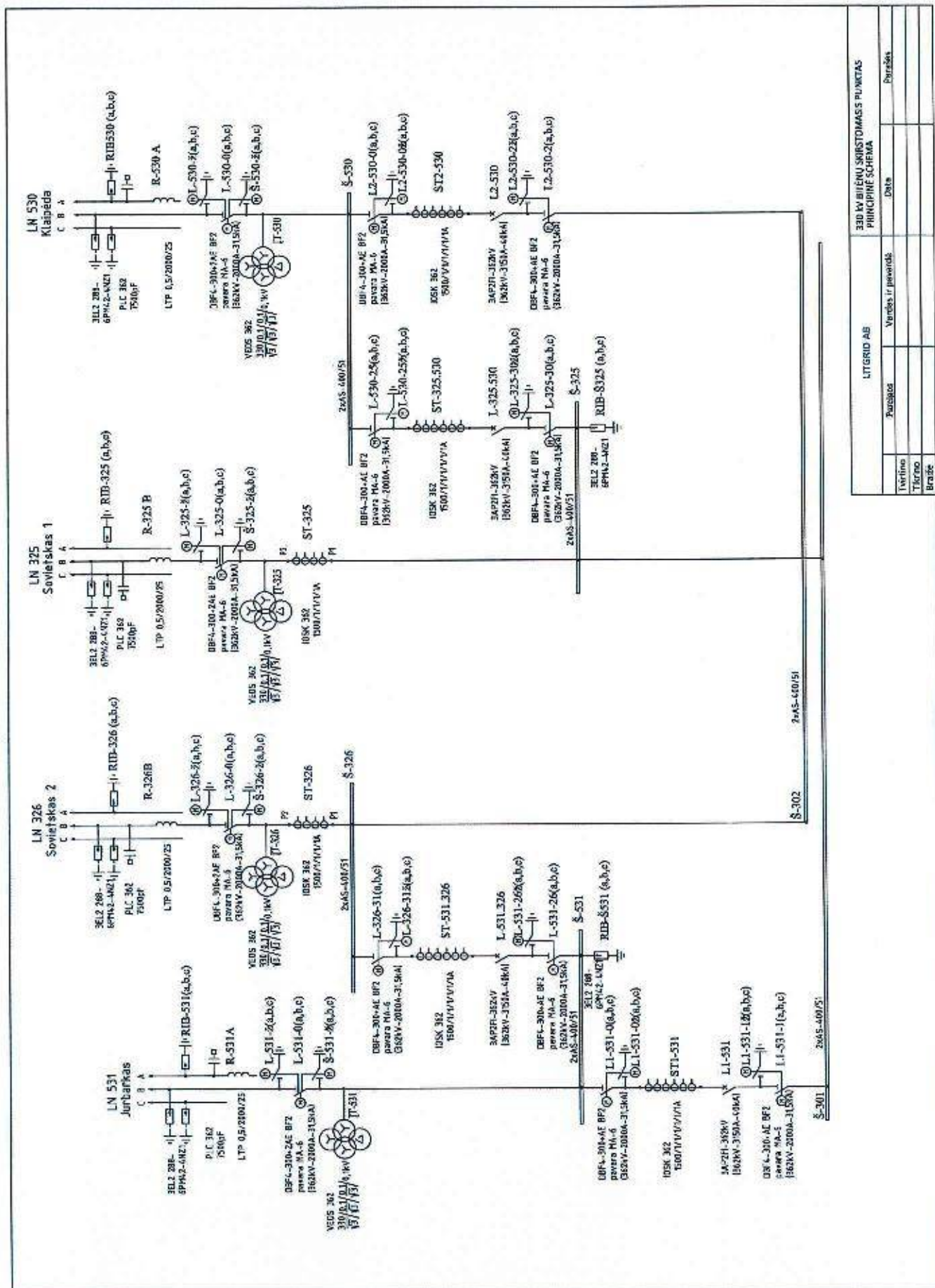






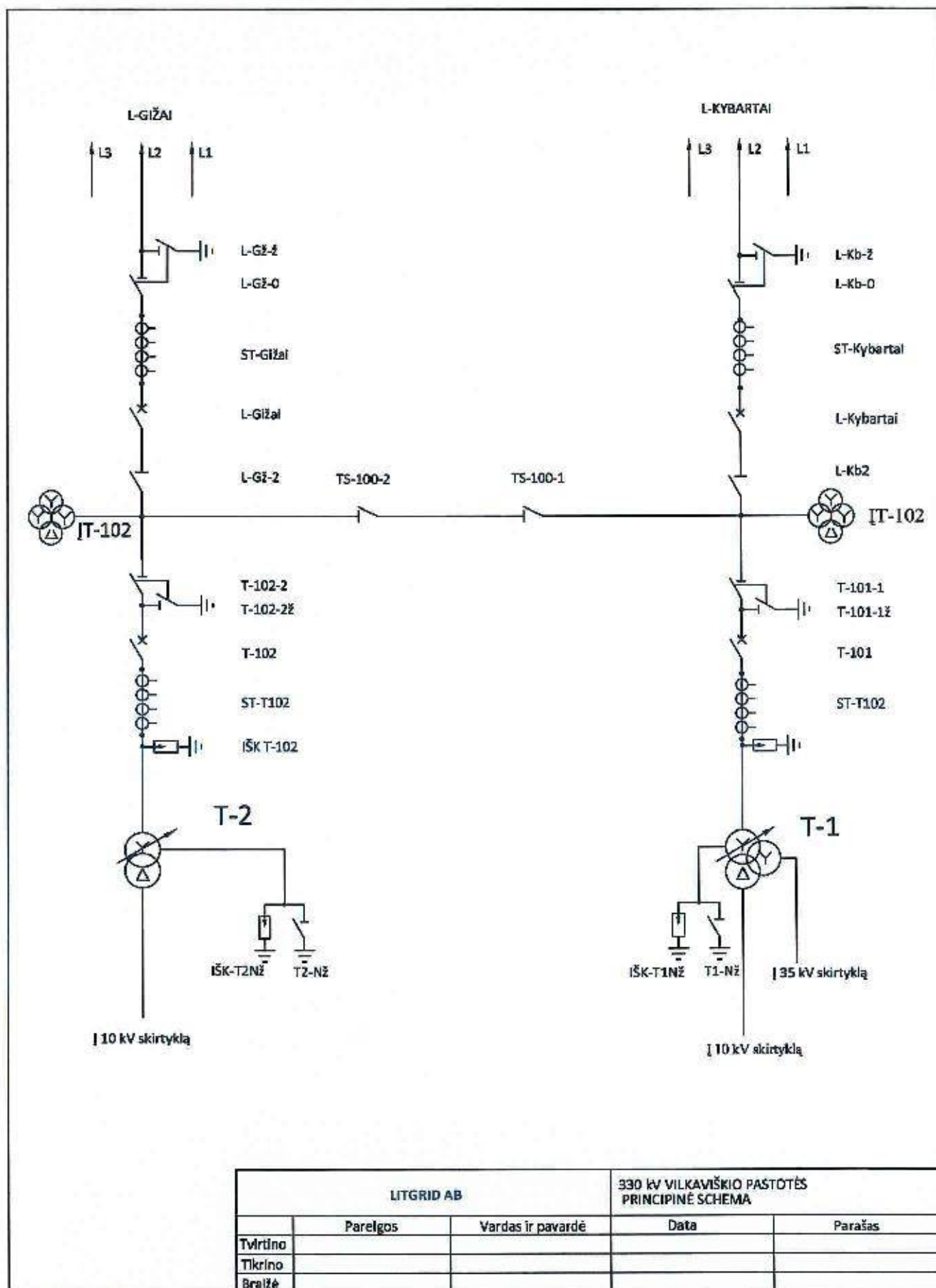






LITGRID AB		330 kV BŪVŲ SKIRSTOMASIS PUNKTAS	
Pavadinimas		PRINCIPINĖ SCHEMA	
Tvirtino	Varėdos ir pildymai	Ortas	Parašė
Tikrinio			
Braižė			





**ĮRENGINIŲ OPERATYVINIŲ PAVADINIMŲ ŽYMĖJIMŲ ĮRENGIMO VIETOS IR MATMENYS**

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Žymėjimo paskirtis	Žymėjimo įrengimo vieta	Mín. šrifto aukštis, [mm]
<b>Atviroji skirstykla</b>				
1.	110 - 330 kV galios transformatoriai ir autotransformatoriai	Galios transformatoriaus, autotransformatoriaus	Ant galios transformatoriaus, autotransformatoriaus	250
2.	110 - 330 kV oriniai jungtuvai	Jungtuvo	Ant vidurinio poliaus iš abiejų galų ir ant agregatų spintos	100
3.	330 kV alyviniai, dujiniai jungtuvai	Jungtuvo	Ant pavaros spintos iš abiejų pusių	100
4.	330 kV skyrikliai, žemikliai (tripoliai)	Skyriklio žemiklio	Ant pavaros spintos durelių Ant skyriklio rėmo šalia žemiklio pavaros	50-75
5.	330 kV skyrikliai, žemikliai (vienpoliai)	Skyriklio	Ant kiekvieno poliaus pavaros spintos durelių nurodant fazę	50-75
		žemiklio	Ant skyriklio rėmo šalia žemiklio pavaros nurodant fazę	50-75
6.	330 kV viršįtampių ribotuvas (iškroviklis)	Viršįtampių ribotuvo (iškroviklio)	Ant kiekvienos atraminės konstrukcijos nurodant fazę	75
7.	10-110 kV skyrikliai, žemikliai (tripoliai)	Skyriklio	Ant pavaros spintos durelių	50-75
		žemiklio	Ant skyriklio rėmo šalia žemiklio pavaros	
8.	110 kV skyrikliai, žemikliai (vienpoliai)	Skyriklio	Ant kiekvieno poliaus pavaros spintos durelių nurodant fazę	50-75
		žemiklio	Ant skyriklio rėmo šalia žemiklio pavaros nurodant fazę	50-75
9.	Transformatoriaus neutralės žemiklis	žemiklio	Ant pavaros	50-75
10.	110 – 330 kV srovės ir įtampos matavimo transformatoriai	Srovės ir įtampos matavimo transformatoriaus	Ant atraminės konstrukcijos nurodant fazę	75
11.	330 kV ryšių įrenginiai (užtvėriklio kondensatoriaus, reaktoriaus)	Užtvėriklio kondensatoriaus, reaktoriaus	Ant užtvėriklio kondensatoriaus, reaktoriaus	75
12.	110 kV viršįtampių ribotuvas (iškroviklis)	Viršįtampių ribotuvo (iškroviklio)	Ant kiekvienos atraminės konstrukcijos	75
<b>Uždaroji skirstykla</b>				
13.	110 kV jungtuvai	Narvelio, jungtuvo	Ant pavaros spintos, ant įėjimo durų į kamerą, ant aptvarų visuose aukštuose	50-75
14.	110 kV skyrikliai	Skyriklio	Ant pavaros dėžės	50-75
15.	110 kV kapsulės tipo narvelis (jungtuvas, skyriklis, žemiklis, matavimo transformatoriai) su SF6 dujomis	Narvelio	Ant priekinių narvelio durų iš abiejų pusių: jei durų nėra – ant fasado	75

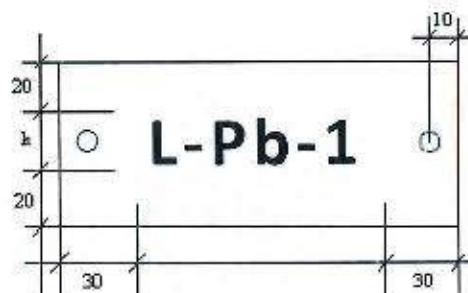
**Pastabos:**

- visų įtampų skirstylose kilnojamųjų žemiklių prijungimo prie žemintuvų vietos žymimos raudonos spalvos kvadratu 50x50 mm;
- visų įtampų lauko tipo elektros įrenginiams, įrengtiems uždarojoje patalpoje taikomi atviros skirstyklos elektros įrenginių žymėjimo reikalavimai.

## TECHNOLOGINIŲ OBJEKTŲ IR ELEKTROS ĮRENGINIŲ ŽYMĖJIMAS



1 pav. 110-330 kV transformatorių pastočių pavadinimo lentelė



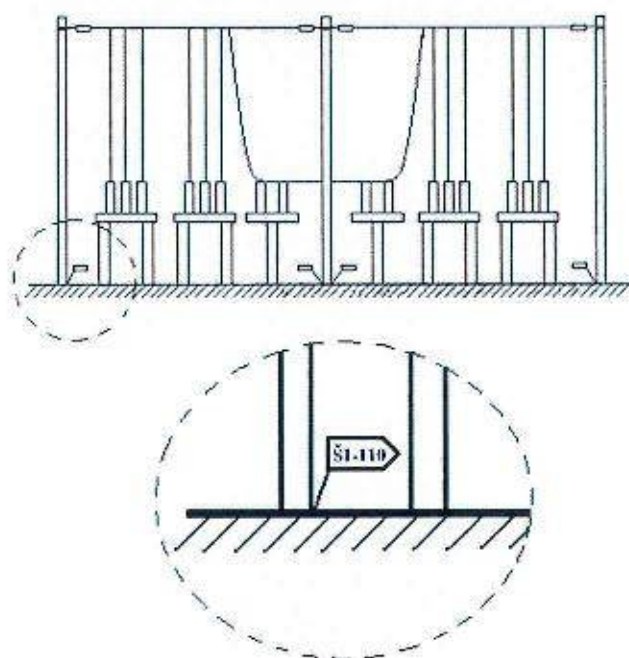
2 pav. Skyriklio pavadinimo lentelė



3 pav. Jungtuvo pavadinimo lentelė

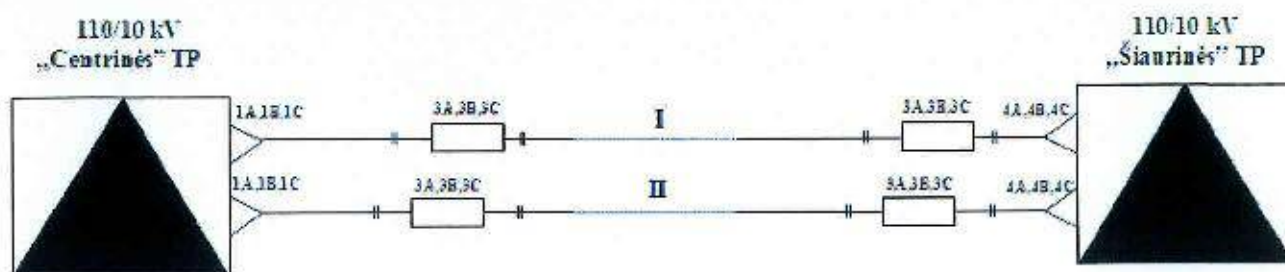


## 110 – 330 KV PASTOTĖS ATVIROS SKIRSTYKLOS ŠŲNŲ SISTEMŲ ARBA SEKCIJŲ ŽYMĖJIMAS

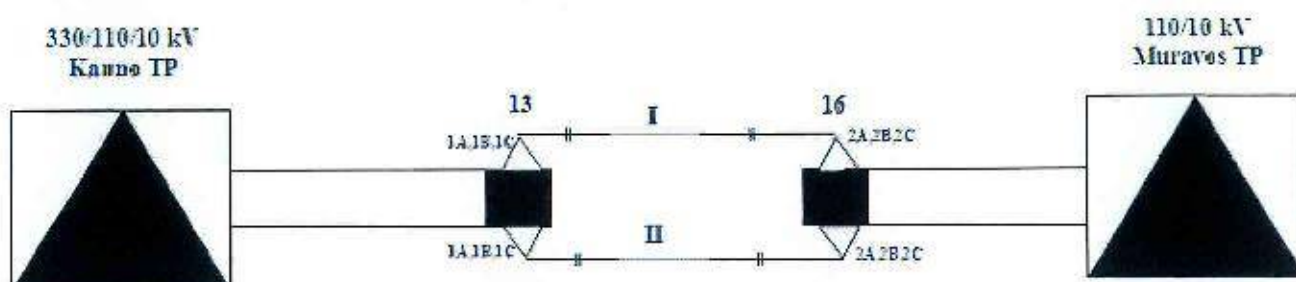
KABELINIŲ LINIJŲ, MOVŲ IR ATRAMŲ SU KABELINIŲ LINIJŲ JUNGTIMIS  
GALINĖSE MOVOSE ŽYMENYS

KL			
Žymėjimas		Linijos storis, mm	
		1 ÷ 1,5	
KL movos			
Pavadinimas	Sutrumpinimas	Ženklas	Ženklo dydis
Galinė-vidaus	GVM		kraštinė 2 mm
Galinė-lauko	GLM		kraštinė 2 mm
Jungiamoji	JM		ilgis 3 mm, plotis 2 mm
Atramos su KL jungtimi galinėje movoje			
Pavadinimas	Sutrumpinimas	Ženklas	Ženklo dydis
Inkarinė su KJ	IJ		kraštinė 4 mm
Inkarinė-kampinė su KJ	IKJ		kraštinė 4 mm

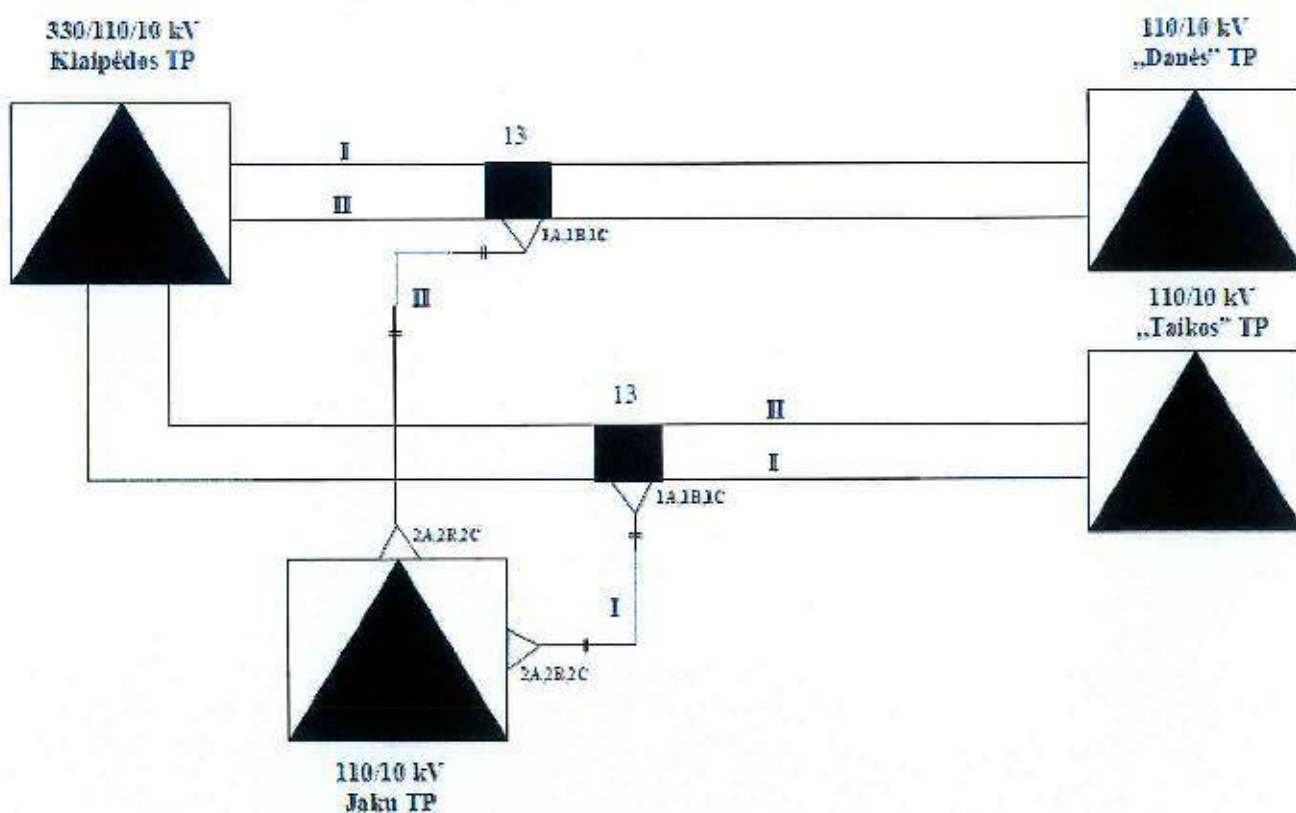
## DVIGRANDĖS KABELINĖS LINIJOS PASTOTĖ-PASTOTĖ PRINCIPINĖ SCHEMA



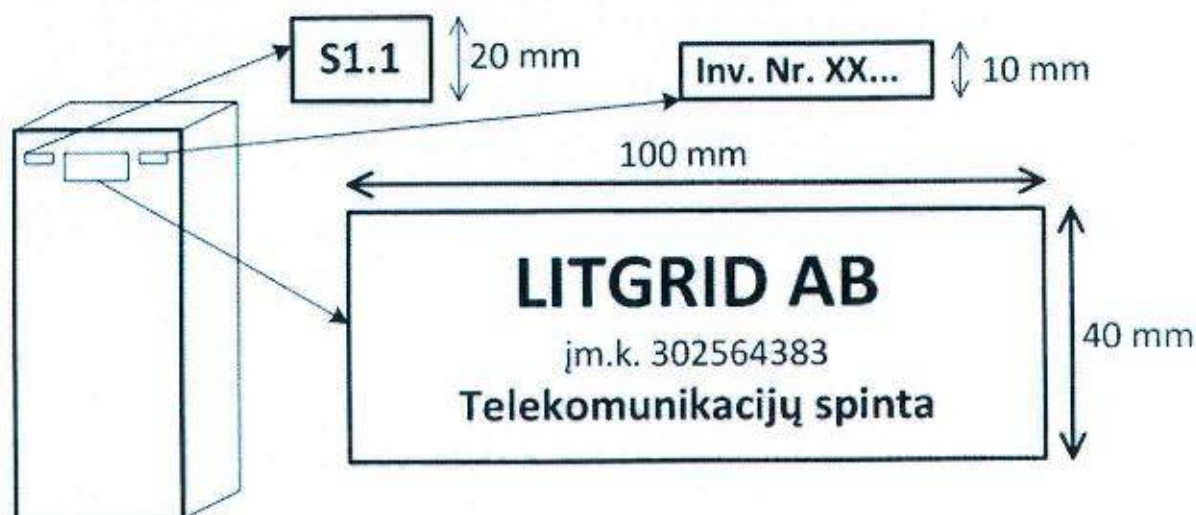
## DVIGRANDĖS KABELINĖS LINIJOS INTARPO PRINCIPINĖ SCHEMA



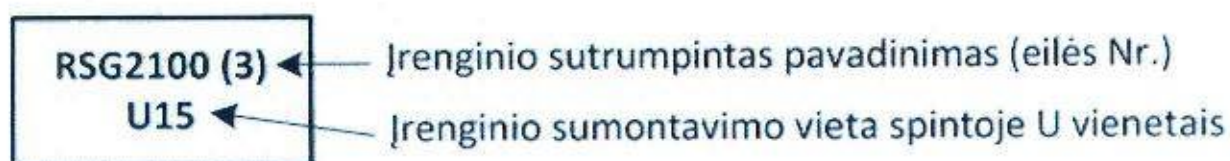
## DVIGRANDĖS KABELINĖS LINIJOS ATŠAKOS PRINCIPINĖ SCHEMA



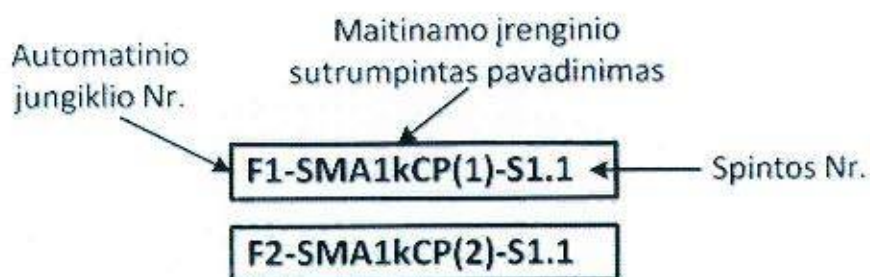
## TSPĮ SPINTŲ, ĮRENGINIŲ, ŠVIESOLAIDŽIŲ, VARIO KABELIŲ ŽYMĖJIMAS



1 pav. Telekomunikacijų spintos žymėjimo etiketės pavyzdys

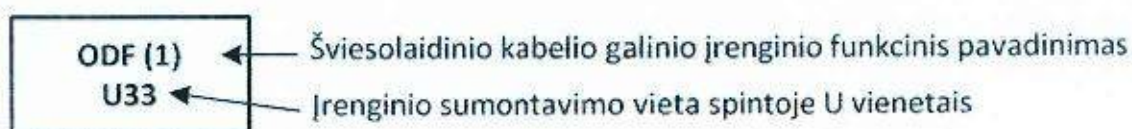


2 pav. Telekomunikacijų ir TSPĮ įrenginių žymėjimo pavyzdys



3 pav. Automatinių jungiklių žymėjimo pavyzdys

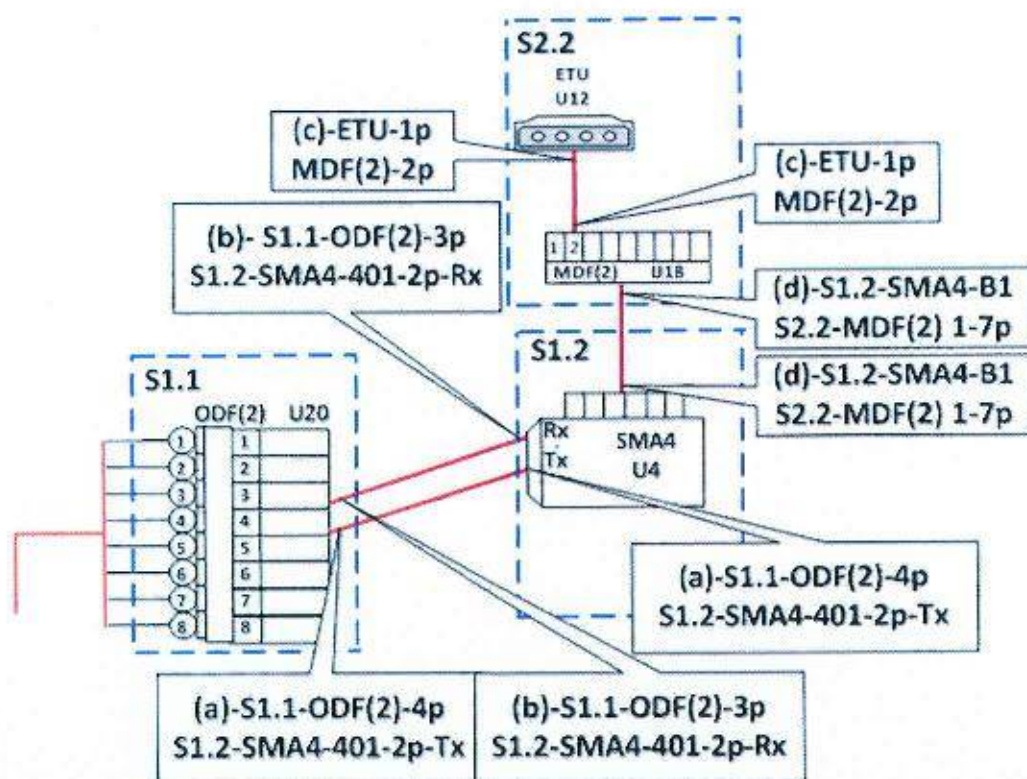




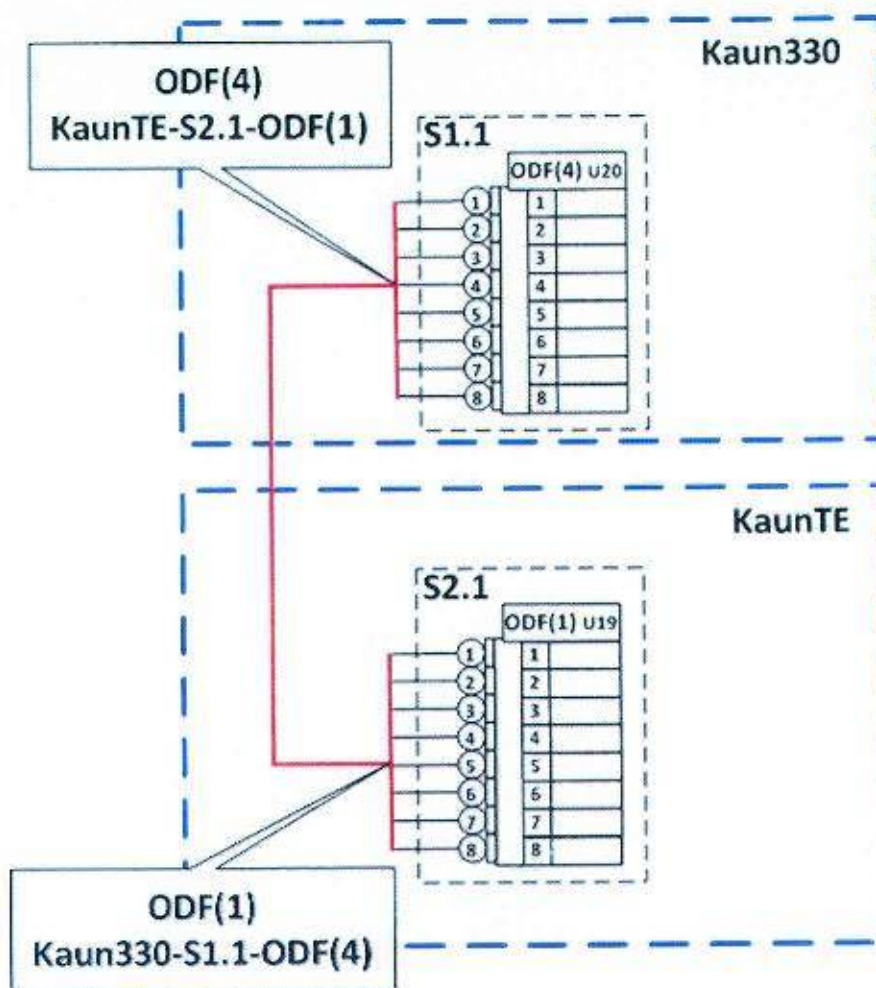
4 pav. Šviesolaidžių ir vario kabelių galinių įrenginių žymėjimo pavyzdys



5 pav. Šviesolaidžių ir vario kabelių žymėjimo pavyzdys



6 pav. Jungiamųjų kabelių toje pačioje patalpoje ar spintoje žymėjimo pavyzdžiai



7 pav. Kabelių, jungiančių įrenginius atskiruose objektuose žymėjimo pavyzdžiai



8 pav. Įspėjamasis ženklas apie lazerio šviesos pavojų

**VALSTYBĖS ĮMONĖ REGISTRŲ CENTRAS**

Vincio Kudirkos g. 18-3, LT-03105 Vilnius, tel. (5) 2688 262, faks. (5) 2688 311, el.p. info@registrucentras.lt

**NEKILNOJAMOJO TURTO REGISTRO CENTRINIO DUOMENŲ BANKO IŠRAŠAS**

2015-09-24 13:42:34

**1. Nekilnojamojo turto registre įregistruotas turtas:**

Registro Nr.: **44/1735539**  
Registro tipas: **Žemės sklypas**  
Sudarymo data: **2014-09-15**  
Adresas: **Kauno r. sav. Karmėlavos sen. Biruliškių k. Veterinarų g. 17**  
Registro tvarkytojas: **Valstybės įmonės Registrų centro Kauno filialas**

**2. Nekilnojamieji daiktai:**

2.1. **Žemės sklypas**  
Unikalus daikto numeris: **4400-3069-7799**  
Žemės sklypo kadastro numeris ir kadastro vietovės pavadinimas: **5233/0010:51 Karmėlavos k.v.**  
Daikto pagrindinė naudojimo paskirtis: **Kita**  
Žemės sklypo naudojimo būdas: **Pramonės ir sandėliavimo objektų teritorijos**  
Žemės sklypo naudojimo būdas: **Susisiekimo ir inžinerinių komunikacijų aptarnavimo objektų teritorijos**  
Statusas: **Suformuotas padalijus daiktą**  
Daikto istorinė kilmė: **Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0010-0080**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0010-0065**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0010-0066**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 4400-2291-5654**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0010-0109**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 4400-1861-8761**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0010-0090**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0009-0579**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0010-0143**  
**Gautas padalijus daiktą, unikalus daikto numeris 5233-0009-0414**  
Žemės sklypo plotas: **2.0729 ha**  
Užstatyta teritorija: **2.0729 ha**  
Nusausintos žemės plotas: **2.0729 ha**  
Žemės ūkio naudmenų našumo balas: **42.2**  
Matavimų tipas: **Žemės sklypas suformuotas atliekant kadastrinius matavimus**  
Indeksuota žemės sklypo vertė: **18910 Eur**  
Žemės sklypo vertė: **11819 Eur**  
Vidutinė rinkos vertė: **56500 Eur**  
Vidutinės rinkos vertės nustatymo data: **2015-09-11**  
Vidutinės rinkos vertės nustatymo būdas: **Masinis vertinimas**  
Kadastro duomenų nustatymo data: **2015-09-11**

**3. Daikto priklausiniai iš kito registro: įrašų nėra****4. Nuosavybė:**

4.1. **Nuosavybės teisė**  
Savininkas: **LIETUVOS RESPUBLIKA, a.k. 111105555**  
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**  
Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio žemėtvarkos skyriaus vedėjo įsakymas, 2012-01-26, Nr. 7VĮ-(14.7.2.)-209**  
**Nacionalinės žemės tarnybos direktoriaus įsakymas, 2014-06-03, Nr. 1P-(1.3.)-214**  
Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

**5. Valstybės ir savivaldybių žemės patikėjimo teisė:**

5.1. **Valstybinės žemės patikėjimo teisė**  
Patikėtinis: **Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, a.k. 188704927**  
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**  
Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio žemėtvarkos skyriaus vedėjo įsakymas, 2012-01-26, Nr. 7VĮ-(14.7.2.)-209**  
**Nacionalinės žemės tarnybos direktoriaus įsakymas, 2014-06-03, Nr. 1P-(1.3.)-214**  
Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

**6. Kitos daiktinės teisės:**

6.1. **Servitutas - teisė tiesti, aptarnauti, naudoti požemines, antžemines komunikacijas (tarnaujantis)**  
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**  
Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2014-09-15, Nr. 7SK-(14.7.110.)-1755**  
Plotas: **1.8265 ha**  
Aprašymas: **S02**  
Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

**7. Juridiniai faktai:**

7.1. **Sudaryta subnuomos sutartis**  
Subnuomininkas: **UAB Fortum Kaunas, a.k. 303299607**  
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**



Įregistravimo pagrindas: **Subnuomos sutartis, 2014-09-19, Nr. S-23**

Plotas: **2.0729 ha**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-19**

Terminas: **Nuo 2014-09-19 iki 2113-09-15**

7.2.

**Sudaryta nuomos sutartis**

Nuomininkas: **KAUNO LAISVOSIOS EKONOMINĖS ZONOS VALDYMO UAB, a.k. 111682375**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Valstybinės žemės sklypo nuomos sutartis, 2014-09-16, Nr. 7SŽN-114**

Plotas: **2.0729 ha**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-18**

Terminas: **Nuo 2014-09-16 iki 2113-09-16**

---

**8. Žymos:** įrašų nėra

---

**9. Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos:**

9.1.

**XXI. Žemės sklypai, kuriuose įrengtos valstybei priklausančios melioracijos sistemos bei įrenginiai**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2014-09-15, Nr. 7SK-(14.7.110.)-1755**

Plotas: **2.0729 ha**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

9.2.

**XIV. Gamybinių ir komunalinių objektų sanitarinės apsaugos ir taršos poveikio zonos**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2014-09-15, Nr. 7SK-(14.7.110.)-1755**

Plotas: **0.9003 ha**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

9.3.

**VI. Elektros linijų apsaugos zonos**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2014-09-15, Nr. 7SK-(14.7.110.)-1755**

Plotas: **1.8265 ha**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

9.4.

**V. Aerodromų apsaugos ir sanitarinės apsaugos zonos**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2014-09-15, Nr. 7SK-(14.7.110.)-1755**

Plotas: **2.0729 ha**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

---

**10. Daikto registravimas ir kadastro žymos:**

10.1.

**Kadastrinius matavimus atliko (kadastro žyma)**

**UAB "Geodezininkai", a.k. 300529316**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nekilnojamojo daikto kadastro duomenų byla, 2015-09-11**

**Kvalifikacijos pažymėjimas, Nr. 2M-M-1408**

Įrašas galioja: **Nuo 2015-09-15**

10.2.

**Kadastro duomenų tikslinimas (daikto registravimas)**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo įsakymas, 2014-09-16, Nr. 7VJ-(14.7.2.)-1219**

**Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2015-09-14, Nr. 7SK-2119-(14.7.110.)**

Įrašas galioja: **Nuo 2015-09-15**

10.3.

**Suformuotas padalijimo būdu (daikto registravimas)**

Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-3069-7799, aprašytas p. 2.1.**

Įregistravimo pagrindas: **Nacionalinės žemės tarnybos teritorinio skyriaus vedėjo sprendimas, 2014-09-15, Nr. 7SK-(14.7.110.)-1755**

Įrašas galioja: **Nuo 2014-09-16**

---

**11. Registro pastabos ir nuorodos:** įrašų nėra

---

**12. Kita informacija:** įrašų nėra

---

**13. Informacija apie duomenų sandoriui tikslinimą:** įrašų nėra

---

2015-09-24 13:42:34

Įmonės kodas:	111682375
PVM mokėtojo kodas:	LT100001297912
Pavadinimas:	Kauno laisvosios ekonominės zonos valdymo UAB
Adresas:	Terminalo g. 3, Biruliškių kaimas, LT- 54469 Kauno rajonas

2015-09-18 Nr. SR-15/09-84

„Litgrid“ AB

## PATVIRTINIMAS

Kauno laisvosios ekonominės zonos valdymo UAB patvirtina, kad UAB Fortum Kaunas pagal 2011 m. liepos 5 d. valstybinės žemės subnuomos sutarties Nr. S-23 (2014 m. rugsėjo 19 d. nauja redakcija) (toliau – „Sutartis“) 6.2.2. punktą turi teisę be atskiros Kauno laisvosios ekonominės zonos valdymo UAB sutikimo suteikti teisę tretiesiems asmenims naudotis žeme, subnuojama pagal Sutartį, kai tretieji asmenys teisėtai vykdo termofikacinės elektrinės statybos ar kitokią su tuo susijusią veiklą. Atsižvelgiant į tai, UAB Fortum Kaunas (ir/ ar UAB „Fortum Heat Lietuva“, tuo atveju, jeigu Sutartis būtų perleista UAB „Fortum Heat Lietuva“) turi teisę savo pasirinktomis sąlygomis subsubnuomoti ir/ ar kitaip suteikti teisę „Litgrid“ AB naudotis subnuojamu žemės sklypu ar jo bet kuria dalimi projekto „Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno raj. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., statybos projektas“ įgyvendinimo tikslais.

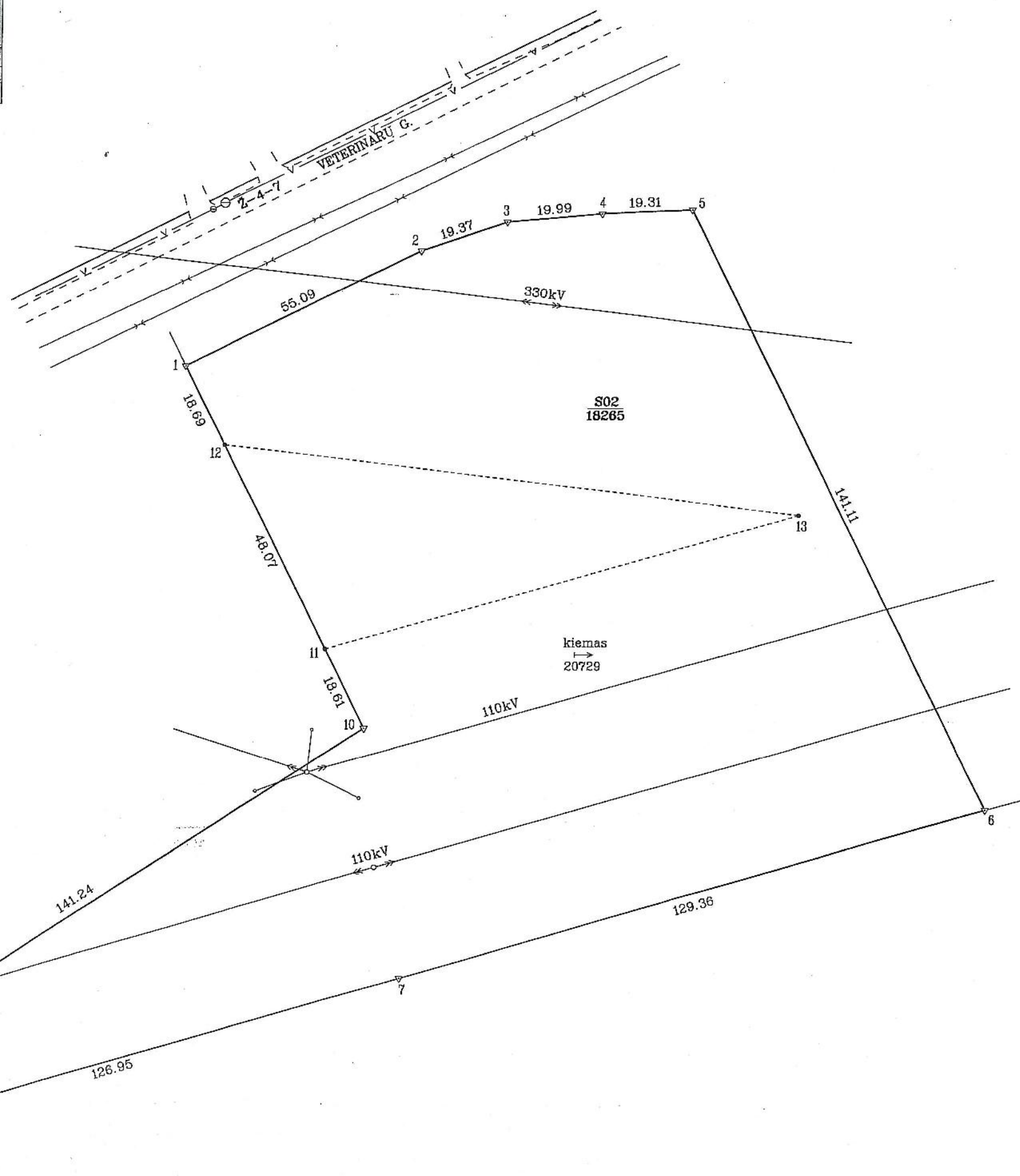
Pagarbiai

Direktorius



Vytautas Petružis

## ŽEMĖS SKLYPO PLANAS M 1:1000

Sklypo plotas 20729 m<sup>2</sup>

Kadastro:	vieta:	Karmėlavos	blokas	sklypas
Žemės sklypo kadastro Nr.		5 2 3 3 0 0 1 0		

Gatvė, namo Nr.	VETERINARŲ G. 17 02
Kaimas (miestelis)	BIRULIŠKIŲ
Seniūnija	KARMĖLAVOS
Miestas (rajonas)	KAUNO
Apskritis	KAUNO

Gretimybė	Gretimio žemės sklypo kadastro Nr.	Pastabos
1-6		Projekt. Nr.01 pagal DP
6-8		Veterinarų g. 19
8-9		Veterinarų g. 13
9-1	5233/0010:67	

Su paženklinimais vietovėje žemės sklypo ribomis, aprašytomis 2014 m. rugpjūčio mėn. 08 d. žemės sklypo paženklinimo-parodymo akte ir nustatyto ploto sutinku  
Žemės savininkas (naudotojas):

LIETUVOS RESPUBLIKA

NUOMININKAS - KAUNO LAISVOSIOS

EKONOMINĖS ZONOS VALDYMO UAB

Direktorius Vytautas Petkūnas

(vardas, pavardė)

(parašas) (data)

Nacionalinės žemės tarnybos prie ŽŪM

Kauno rajono skyrius

Nacionalinės žemės tarnybos prie žemės ūkio ministerijos

Kauno rajono skyrius

Patikrino: Gintaras Zigas Nacionalinės žemės tarnybos prie ŽŪM

Suderino: Vytautas Petkūnas Kauno rajono skyrius

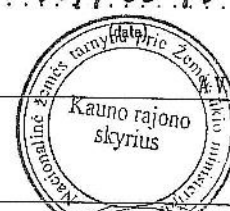
(parašas)

(parašas)

(parašas, pavardė)

2014-09-11

2014-08-15



Geodezininkai

UAB "GEODEZININKAI", KODAS 300629316, RAUDONDVARIO PL. 93, 47184 KAUNAS, TEL. 37 267156  
KVALIFIKACIJOS PAŽYMĖJIMAS 2M-M-1406 IŠDUOTAS 2011-06-16

Pareigos	Parašas	V. pavardė	Data
MATININKAS		R. VAIČIULIS	2014-09-10



# ŽEMĖS SKLYPO PLANAS M 1:1000

Sklypo plotas 20729 m<sup>2</sup>

Žemės sklypo kadastro Nr. 5 2 3 3 0 0 1 0

## KOORDINACIŲ ŽINIARAŠTIS

Koordinacių sistema LKS-94							
Taško Nr.	Kodas	X	Y	Taško Nr.	Kodas	X	Y
1	R	6088662.80	500016.39				
2	R	6088687.41	500065.68				
3	R	6088693.68	500084.01				
4	R	6088695.52	500103.92				
5	R	6088696.59	500123.20				
6	R	6088570.68	500186.90				
7	R	6088534.00	500062.85				
8	R	6088498.37	499941.00				
9	R	6088509.79	499936.24				
10	R	6088586.56	500054.80				
11	R	6088603.18	500046.43				
12	R	6088646.11	500024.80				
13	S	6088632.29	500146.53				

SKLYPO CENTRO KOORDINATĖS		
Koordinacių sistema	Koordinatės X/Y	Planšetės nomenklatura
Valstybinė LKS-1994	X=6088624 Y=500101	60/37
Žiniaraštį sudarė	R. Vaičiulis (v. pavardė)	2M-M-1408 (kvalifikacijos pažymėjimo Nr.)
		2014-09-10 (data)

## Duomenys apie žemės naudojimo apribojimus

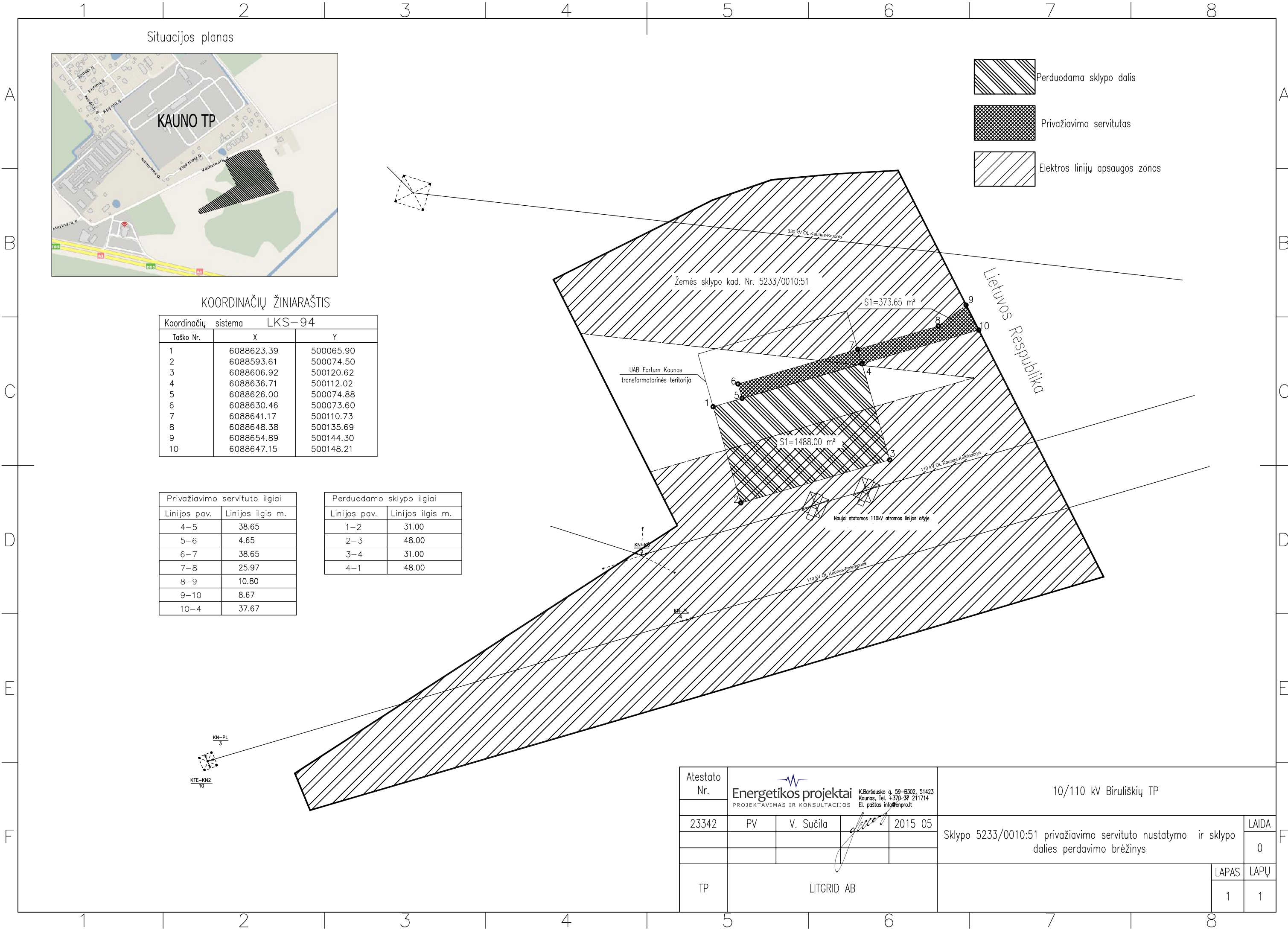
Eil. Nr.	Kodas	Apribojimai	Žemės plotas, m <sup>2</sup>
1	2	3	4
1	5	V-Aerodromų apsaugos ir sanitarinės apsaugos zonos	20729
2	6	VI-Elektros linijų apsaugos zonos	18265
3	14	XIV-Gamyb., komunal. obj. san. A.Z.	9003
4	21	XXI-Įrengtos meliorac. sistemos	20729

## SERVITUTAS

Eil. Nr.	Kodas	Servituto rūšis	Plotas m <sup>2</sup>
1	206,207,208	Servitutas - teisė tiesti, aptarnauti, naudoti požemines ir antžemines komunikacijas (tarnaujantis daiktas) - S02	18265
-	-	-	-
-	-	-	-

Ištrauka iš Lietuvos Administracinių teisų pažeidimų kodekso:

47 straipsnis. Pastovių žemėnaudos riboženklų sunaikinimas arba gadinimas - užtraukia baudą nuo dviejų šimtų penkiasdešimtų iki penkių šimtų litų.



Situacijos planas



KOORDINACIŲ ŽINIARAŠTIS

Koordinacių sistema LKS-94		
Taško Nr.	X	Y
1	6088623.39	500065.90
2	6088593.61	500074.50
3	6088606.92	500120.62
4	6088636.71	500112.02
5	6088626.00	500074.88
6	6088630.46	500073.60
7	6088641.17	500110.73
8	6088648.38	500135.69
9	6088654.89	500144.30
10	6088647.15	500148.21

Privažiavimo servituto ilgiai	
Linijos pav.	Linijos ilgis m.
4-5	38.65
5-6	4.65
6-7	38.65
7-8	25.97
8-9	10.80
9-10	8.67
10-4	37.67

Perduodamo sklypo ilgiai	
Linijos pav.	Linijos ilgis m.
1-2	31.00
2-3	48.00
3-4	31.00
4-1	48.00

- Perduodama sklypo dalis
- Privažiavimo servitutas
- Elektros linijų apsaugos zonos

Atestato Nr.	<b>Energetikos projektai</b> PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS K.Baršausko g. 59-B302, 51423 Kaunas, Tel. +370-37 211714 El. paštas info@enpro.lt				10/110 kV Biruliškių TP	
23342	PV	V. Sučila		2015 05	Sklypo 5233/0010:51 privažiavimo servituto nustatymo ir sklypo dalies perdavimo brėžinys	LAIDA 0
TP	LITGRID AB				LAPAS 1	LAPŲ 1



**NACIONALINĖS ŽEMĖS TARNYBOS  
PRIE ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJOS  
KAUNO RAJONO SKYRIUS**

**SUTIKIMAS  
STATYTI/REKONSTRUOTI STATINIUS VALSTYBINĖS ŽEMĖS  
SKLYPE**

2014 m. rugsėjo 22 d. Nr. 7ST-(14.7.5)-509  
Kaunas

Veikdamas pagal Nacionalinės žemės tarnybos prie Žemės ūkio ministerijos direktoriaus 2012 m. kovo 30 d. įgaliojimą Nr. 1Į-(1.9)-257 „Dėl sutikimų (atsisakymų išduoti sutikimus) išdavimo ir sprendimų naudoti žūklės plotus priėmimo“ **sutinku**, kad UAB Fortum Kaunas, į.k. 303299607, nustatyta tvarka parengusi projektinę dokumentaciją ir gavusi statybos leidimą, vadovaujantis statybą reglamentuojančiais teisės aktais, statybos techniniais reglamentais, normatyviniais statinio saugos ir paskirties dokumentais, valstybinės žemės sklype (kadastrinis Nr. 5233/0010:276), adresu Veterinarų g. 19, Biruliškių k., Karmėlavos sen., Kauno r. ir valstybinės žemės sklype (kadastrinis Nr. 5233/0010:51), adresu Veterinarų g. 17, Biruliškių k., Karmėlavos sen., Kauno r., projektuotų ir statytų su kogeneracinės jėgainės veikla susijusius pastatus, statinius, įrengimus bei inžinerinius tinklus.

Vykdamas darbus nepažeisti trečiųjų asmenų teisių ir įstatymais saugomų interesų.

Sutikimas išduotas UAB Fortum Kaunas direktoriaus prašymu.

Skyriaus vedėjas



Vytas Daubaras

Ona Budrienė, tel.(8 37)226072, el.p. ona.budrienė@nzt.lt





STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.23342

**Vytautas Sučila**



Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto vadovo ir ypatingo statinio projekto vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: negyvenamieji pastatai: gamybos ir pramonės paskirties (energetikos);  
inžineriniai tinklai: elektros (iki 400 kV įtampos).

Direktorius



Robertas Encius

09052

Išduotas 2014 m. vasario 21 d.

Pirmą kartą išduotas 2009 m. vasario 10 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)





STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.20090

**Gintautas Kazys Puniškis**

Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: negyvenamieji pastatai; inžineriniai tinklai: elektros (iki 400 kV įtampos).  
Projekto dalys: elektrotechnikos, procesų valdymo ir automatizacijos.

Direktorius



Robertas Encius

Išduotas 2012 m. lapkričio 30 d.

Pirmą kartą išduotas 2007 m. lapkričio 30 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)

02923





STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.26667

**Donatas Milaknis**

Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: gyvenamieji ir negyvenamieji pastatai; inžineriniai tinklai: elektros (iki 400 kV įtampos), elektroninių ryšių infrastruktūra, kiti inžineriniai tinklai; hidrotechnikos statiniai; kiti inžineriniai statiniai.

Projekto dalys: procesų valdymo ir automatizacijos, elektroninių ryšių (telekomunikacijų), apsauginės signalizacijos, gaisrinės signalizacijos.

Direktorius



Robertas Encius

11356

Išduotas 2014 m. lapkričio 7 d.

Pirmą kartą išduotas 2010 m. gruodžio 14 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)





STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenų g. 28, LT 08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.33788

**Aidas Ulba**

[Redacted signature]

Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: gyvenamieji ir negyvenamieji pastatai, inžineriniai tinklai, kiti inžineriniai statiniai.

Projekto dalys: konstrukcijų, pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo.

Direktorius



Robertas Encius

11719

Išduotas 2014 m. gruodžio 5 d.

Pirmą kartą išduotas 2014 m. gruodžio 5 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)





LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA

# Architekto

## KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr. A 1038

*Zigmas BAGDONAS*

yra atestuotas

**Statinio projekto, statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas**

Statinių grupės: visos statinių grupės.

Statinių kategorija: ypatingi statiniai.

**Statinio projekto architektūrinės dalies,  
statinio projekto architektūrinės dalies vykdymo priežiūros vadovas**

Statinių grupės: visos statinių grupės.

Statinių kategorija: ypatingi statiniai.

Komisijos pirmininkas



Juozas Vaškevičius

Atestavimo komisijos 2012 m. gegužės mėn. 30 d. protokolas Nr. 71



LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTERIJA

# Kvalifikacijos atestatas

Nr. 25647

**Marius Jankūnas**

**suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas**

Statinių grupės: gyvenamieji ir negyvenamieji pastatai; inžineriniai tinklai: elektros (iki 110 kV įtamos).

Projekto dalys: elektrotechnikos, statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo, ekonominė.

AS-002 Nr. 01838

Aplinkos viceministras  
Arūnas Remigijus Zabulėnas



Komisijos pirmininkas  
Povilas Vainiūnas

Atestatas galioja iki 2015 m. liepos 02 d.

Atestavimo komisijos 2010 m. spalio 29 d. protokolas Nr. 79





STATYBOS PRODUKCIJOS  
SERTIFIKAVIMO CENTRAS

Valstybės įmonė Statybos produkcijos sertifikavimo centras, įmonės kodas 110068926, Linkmenu g. 28, LT-08217 Vilnius

# KVALIFIKACIJOS ATESTATAS

Nr.20959

**Martynas Petravičius**



Suteikta teisė eiti ypatingo statinio projekto dalies vadovo ir ypatingo statinio projekto dalies vykdymo priežiūros vadovo pareigas.

Statiniai: gyvenamieji ir negyvenamieji pastatai; inžineriniai tinklai: elektros (iki 400 kV įtampos).

Projekto dalis: elektrotechnikos.

Direktorius



Robertas Encius

04491

Išduotas 2013 m. vasario 27 d.

Pirmą kartą išduotas 2008 m. kovo 21 d.

Kvalifikacijos atestatų registras skelbiamas [www.spsc.lt](http://www.spsc.lt)

UŽDAROSIOS AKCINĖS BENDROVĖS  
„ENERGETIKOS PROJEKTAI”  
DIREKTORIUS

ĮSAKYMAS  
DĖL PROJEKTO VADOVO SKYRIMO

2015 m. balandžio 2 d. Nr. PV-37

Kaunas

Skiriu Vytautą Sučilą, kvalifikacijos atestato Nr.23342, **Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., statybos projektas** statybos projekto vadovu.

Direktorius



Algis Pečiulionis

UŽDAROSIOS AKCINĖS BENDROVĖS  
„ENERGETIKOS PROJEKTAI”  
DIREKTORIUS

ĮSAKYMAS  
DĖL PROJEKTO VADOVO ASISTENTO SKYRIMO

2015 m. balandžio 2 d. Nr. PV-38

Kaunas

Skiriu Paulių Žymančių, **Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., statybos projektas** statybos projekto vadovo asistentu.

Direktorius



Algis Pečiulionis



## PROJEKTO ATITIKTIES DEKLARACIJA

Šia deklaracija patvirtiname, kad parengtas **Gamybos ir pramonės paskirties pastato ir elektros tinklų iki 110 kV įtampos „10/110 kV Biruliškių TP“, Kauno r. sav., Karmėlavos sen., Biruliškių k., statybos projektas** atitinka teisės aktų reikalavimus ir nepažeidžia trečiųjų asmenų interesų.

Projekto vadovas Vytautas Sučila

(kvalif. atestat. Nr. 23342)



Ataskaitos egz. Nr. 1

**Užsakovas:** UAB „ENERGETIKOS PROJEKTAI“

**Objektas:** Projektuojama 110/10kV transformatorių pastotė Biruliškių km., Kauno raj.

## **INŽINERINIŲ GEOLOGINIŲ TYRIMŲ ATASKAITA**

**Tyrimų stadija:** Projektiniai tyrimai

**Geotechninė kategorija:** Antra

**Data:** 2014 m. birželio mėn.

**Rangovas:** UAB „Geoconsulting“

l. e. dir. pareigas

**V. Piličiauskas**

Projekto vadovas

**inž. geologas T. Skara**

**KLAIPĖDA, 2014**

**TURINYS**

<b>Tyrimų ataskaitos santrauka .....</b>	<b>3</b>
--	----------

**Aiškinamasis raštas**

1. Įvadas .....	4
2. Darbų metodika.....	4
3. Bendrieji duomenys apie statybos sklypą .....	5
4. Geologinė sandara.....	6
5. Hidrogeologinės sąlygos.....	6
6. Gruntų sudėtis ir inžineriniai geologiniai sluoksniai .....	7
7. Gruntų fizikinės ir mechaninės savybės .....	7
8. Geologiniai procesai ir reiškiniai .....	9
9. Išvados ir rekomendacijos .....	9
10. Literatūros sąrašas .....	9

**Tekstiniai priedai**

1. Leidimas tirti žemės gelmes Nr. 1062558.....	11
2. Inžinerinių geologinių tyrimų techninė užduotis.....	12
3. Tyrimų taškų koordinacių ir altitudžių žiniaraštis.....	14
4. Geotechninių bandymų (CPT) įrangos metrologinės patikros.....	15
5. Ataskaitoje naudoti sutrumpinimai, dydžiai, žymenys ir matavimo vienetai .....	17

**Grafiniai priedai**

1. Laboratorinių tyrimų rezultatai.....	2 lapai
2. Planas su tyrimų vietomis .....	1 lapas
3. Tyrimo gręžinių stulpeliai su geotechninio bandymo CPT kreivėmis.....	3 lapai
4. Inžineriniai geologiniai pjūviai.....	2 lapai



### Tyrimų ataskaitos santrauka

UAB „Geoconsulting“ atliko Biruliškių kaime, Kauno rajone projektuojamos transformatorių pastotės sklypo projektinius inžinerinius geologinius tyrimus.

Atliekant projektinius inžinerinius geologinius tyrimus, 3-ose vietose sraigtiniu būdu išgręžti gręžiniai, paimti 4 suardytos sandaros grunto mėginiai ir šalia atliktas geotechninis zondavimas (CPT – TE1). Sklypo geologinę sandarą iki 8,2m gylio sudaro: augalinis sluoksnis (pdIV), viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės limnoglacialinės nuosėdos (lgIIIbl) ir glacialinės nuogulos (gIIIbl) bei viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialinė nuogulos (gIIIgr) ir fliuvioglacialinės nuosėdos (fIIIgr). Tyrimų metu gruntinis vandeningas horizontas slūgsojo 1,0 – 1,2m gylyje nuo žemės paviršiaus. Taip pat tyrimų teritorijoje po moreninėmis nuogulomis slūgsantys labai tankūs smėliai turi hidrostatinį spūdį. Spūdinio vandeningojo horizonto lygis nusistovėjo 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus (70,2 – 70,3m abs. a.), o spūdzio aukštis 3,6 – 4,4m. Atlikus projektuojamo statinio sklypo lauko ir laboratorinių tyrimų medžiagos interpretaciją, išskirta 10 inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS), kurių pagrindinių savybių būdingosios vertės pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Sluoksnių pagrindinių savybių būdingosios vertės.

IGS Nr.	X <sub>qc</sub>	γ <sub>k</sub>	Id	φ <sub>kr</sub>	E <sub>oedk</sub>	C <sub>uk</sub>	C
	Mpa	(kN/m <sup>3</sup> )	v.d.	°	Mpa	kPa	kPa
1	0.85	-	-	-	-	-	-
2	2.87	15.5	0.50	38.7	-	-	-
3	5.25	17.2	0.59	40.5	-	-	-
4	1.77	21.0	-	-	12.2	112	33
5	1.30	21.0	-	-	16.5	64	28
6	2.01	21.5	-	-	23.6	104	36
7	4.38	21.9	-	-	49.0	207	63
8	6.66	22.2	-	-	85.1	323	90
9	12.83	22.5	-	-	170.1	621	161
10	22.98	19.4	0.85	44.1	-	-	-

#### Statybos sklypo inžinerinių geologinių sąlygų sudėtingumas

1. Sklypo geomorfologinės sąlygos paprastos. Tyrimų plotas yra viename reljefo genetiniame tipe; technogeninio reljefo pokyčių nėra; vyraujantis žemės paviršiaus nuolydis mažesnis už 10°; erozinių, termokarstinių, sufozinių ir kitų neigiamų reljefo formų nėra; atstumas iki nepastovių šlaitų ir/ar eroduojamų krantų virš 100m.

2. Sklypo geologinės sąlygos vidutinės. Podirvio sluoksnį sudaro limnoglacialiniai dariniai; įžemio gruntas – dulkingas smėlis; išskirti 4 litologiniai sluoksniai, ikikvarterinių uolienų nėra; sąlygiškai silpni sluoksniai slūgso viršutinėje pjūvio dalyje, kurių storis siekia 2,4 – 5,2m; supiltinės storumės nėra; pjūvyje paplitę subhorizontalūs ir įkypai nevientisi sluoksniai ir lėšiai; palaidoto paleoreljefo formų neaptikta.

3. Sklypo hidrogeologinės sąlygos vidutinės - sudėtingos. Gruntinis vanduo slūgso 2,0m gylyje; galima lygio kitimo amplitudė 0,5 – 1,0m; vandeningas sluoksnis paplitęs ištisai; slype yra įrengti дренаžo įrenginiai, tačiau jų būklė nežinoma; gruntinis vanduo kaupiasi molingoje storumėje esančiuose smulkiuose smėlio lėšiukuose, kurių laidumas nedidelis; spūdinio vandeningojo sluoksnio kraigas yra 5,6 – 6,4m nuo žemės paviršiaus, lygis 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus (70,2 – 70,3m abs. a. m); gruntinio vandens sąveikos su paviršiniais vandenimis nėra; požeminio vandens iškrovos zonų sklype neapastebėta.

4. Sklypo geodinaminės sąlygos paprastos. Seismingumas iki 3 balų; karsto proceso apraiškų ir reiškinių nėra; nuošliaužų ir kitų geodinaminių procesų nėra; statinių deformacijų gretimuose sklypuose nėra.

## Aiškinamasis raštas

### 1. ĮVADAS

UAB „Geoconsulting“ atliko Biruliškių kaime, Kauno rajone projektuojamos transformatorių pastotės sklypo projektinius inžinerinius geologinius tyrimus.

Šių tyrimų tikslas – gauti objektyvią informaciją apie geologinę sklypo, kuriame yra projektuojama pastotė, sandarą, sudaryti pagrindų skaičiavimo schemas, išskiriant inžinerinius geologinius sluoksnius (IGS) ir nustatyti jų būdingąsias vertes.

Lauko darbai atlikti š. m. birželio mėn. 03 dieną. Darbų vykdytojai:

- Inž. hidrogeologas Vaidas Piličiauskas – lauko darbai ir ataskaitos paruošimas;
- Inž. geologas Tomas Skara – lauko darbai, tyrimų medžiagos interpretacija ir ataskaitos paruošimas;

Teritorijos inžinerinės geologinės sąlygos tirtos 3-iose vietose (2 grafinis priedas ir 3 tekstinis priedas), kur sraigtiniu būdu gręžti gręžiniai, paimti 4 suardytos sandaros grunto bandiniai granulometrinei analizei ir fizikinėms savybėms nustatyti. Šalia atliktas geotechninis zondavimas (CPT – TE1).

Darbų aprašymas ir metodika pateikta 2 skyriuje.

### 2. DARBŲ METODIKA

#### Bandymas kūginiu penetrometru (CPT-TE1)

CPT zondas į gruntą spaudžiamas „atsiroke“ („stand alone“) tipo penetrometru (spaudimo jėga 75kN, traukimo jėga 80kN, darbinė eiga 1200mm, spaudimo greitis CPT bandymo metu  $20 \pm 5$  mm/s), kuris ankeruojamas žemės paviršiuje grunto ankeriais.

CPTU bandymo metu tiesiogiai matuojami ir 1cm ilgio intervalais kompiuteryje fiksuojami parametrai: kūginis stipris, šoninės trinties stipris, vandens porinis slėgis (tik TE2), zondo polinkio kampas, spaudimo greitis ir zondavimo ilgis. Matavimams naudota „Geomil“ sistema, sudaryta iš:

a) CPTU „subtraction“ tipo zondo S10CFIIP.S13326 (kūgio pagrindo plotas  $10 \text{ cm}^2$ , kūgio kampas  $60^\circ$ , kūgio skersmuo 35,7 mm, šoninės trinties movos plotas  $150 \text{ cm}^2$ , maksimali apkrova kūgiui 100kN, maksimali apkrova šoninei trinčiai 15kN, maksimali apkrova vandens poriniam slėgiui 20bar, leistina visų daviklių perkrova 150%), kurio metrologinė patikra pateikta 3 tekstiniaime priede;

b) zondavimo štangų (skersmuo 32mm, ilgis 1m);

b) duomenų registratoriaus (gylmatis, duomenų interfeisas GME500, zondavimo kabelis 30 m, lauko kompiuteris Panasonic CF-M34);

c) programinės įrangos (CPTest).

Bandymai atlikti pagal LST EN ISO 22476-1 reikalavimus ir „Guide to Cone Penetration Testing...“ [5] rekomendacijas.

#### Gręžimo darbai

Gręžiniai išgręžti sraigtiniu būdu gręžimo staklėmis VTX800 (skersmuo 90mm). Gręžimas vykdytas 1 - 2m ilgio reisiais. Kernas tyrimų vietoje vizualiai apžiūrėtas ir klasifikuotas pagal LST EN ISO 14688-1 [2]. Paimti 4 suardytos sandaros grunto bandiniai granulometrinei analizei ir fizikinėms savybėms laboratorijoje nustatyti.

#### Laboratoriniai tyrimai

Grunto mėginių granulometrinė sudėtis ir fizikinės savybės ištirtos UAB „Sweco hidroprojekta“ gruntų laboratorijoje.

Ataskaitos paruošimas

Tyrimų medžiagos analizė atlikta vadovaujantis STR 1.04.02:2011 [1] reikalavimais ir „Cone Penetration testing...“ [5] bei Eurocode 7 [6] rekomendacijomis. Naudota programinė įranga: GME CPTask v1.28 ir Cpet-it v.1.6.0.43.

Tyrimų ataskaita paruošta pagal STR 1.04.02:2011 [1] reikalavimus. Naudota programinė įranga: Microsoft Office (Word, Exel), Autocad2011.

Žemiau pateikiamos pagrindinių geotechninių rodiklių skaičiavimų formulės [5, 6].

1. Grunto tipas (Soil Behavior Type, non-normalized), pagal SBT Robertson (1990).
2. Savitasis sunkis  $\gamma$ , pagal „Non-normalized SBT“ [5]
3. Tankumo rodiklis  $I_D$  [6]:

$$I_D = \sqrt{\frac{Q_{in}^0}{C_{Dr}}} / 100, \text{ skaičiuojama tik SBTn zonoms 5, 6, 7 \& 8}$$

4. Efektinės vidinės trinties kampas  $\phi'$  [6]:

$$\phi' = 17.6 + 11 \cdot \log(Q_t), \text{ skaičiuojama tik SBTn zonoms 5, 6, 7 \& 8}$$

5. Tampros (Jungo) modulis  $E$ 

pagal [6].

$$E_s = \alpha_E \times (q_t - s_{vo})$$

$$\alpha_E = 0.015 \times \left[ 10^{(0.55I_c + 1.68)} \right], \text{ skaičiuojamas, kai SBTn indeksas } I_c < 2.60$$

$$I_c = ((3.47 - \log Q_{t1})^2 + (\log F_r + 1.22)^2)^{0.5}$$

6. Odometrinis (kompresinis) deformacijų modulis,  $E_{oed}$ :

$$M = \alpha_M \times (q_t - s_{vo})$$

When  $I_c > 2.20$  use:

$$\alpha_M = Q_t \text{ when } Q_t < 14$$

$$\alpha_M = 14 \text{ when } Q_t > 14$$

When  $I_c < 2.20$  use:

$$\alpha_M = 0.0188 \times \left[ 10^{(0.55I_c + 1.68)} \right]$$

7. Nedrenuotoji sankiba (nedrenuoto grunto stiprumas)  $c_u$ .  $c_u = (q_t - s_{vo}) / N_{kt}$ , skaičiuojama tik SBTn zonoms 1, 2, 3, 4 & 9.

8. Sankabumas  $c$ . Skaičiuojama tik SBTn zonoms 1, 2, 3, 4 & 9.  $c = 11.6q_t + 12.5$

9. Šlyties modulis (mažų deformacijų zonavai)  $G_0$ :

$$G_0 = \alpha_M \times (q_t - s_{vo})$$

$$\alpha_M = 0.0188 \times \left[ 10^{(0.55I_c + 1.68)} \right]$$

**3. BENDRIEJI DUOMENYS APIE STATYBOS SKLYPĄ**Gamtinės sąlygos

Tyrimų objektas yra Kauno rajone, Biruliškių kaimo pietinėje dalyje. Geomorfologiniu požiūriu jis priklauso Pabaltijo žemumų geomorfologinėje srityje esančiam Neries žemupio plunaukštės rajono Pravieniškių argaduotos moreninės lygumos mikrorajonui. Reljefo absoliutinis aukštis tyrimų vietose siekia 72,2 – 72,3 (3 tekstinis priedas).

Tyrimų plotas yra viename reljefo genetiniame tipe. Technogeninio reljefo pokyčių nėra. Vyraujantis žemės paviršiaus nuolydis mažesnis už 10°, o erozinių, termokarstinių, sufozinių ir kitų neigiamų reljefo formų nėra. Atstumas iki nepastovių šlaitų ir/ar eroduojamų krantų virš 100m.



Klimatinės sąlygos (pagal [www.meteo.lt](http://www.meteo.lt) duomenis). Sklypas yra vidutinių platumų klimato zonoje ir priklauso Atlanto kontinentinės miškų srities pietvakarinio posričio Vidurio žemumos rajono Nemuno žemupio parajoniui. Vidutinė metinė oro temperatūra 6,0 – 6,5 °C. Absoliutinių temperatūros minimumų vidurkis -24°C. Kritulių kiekis per metus 650-750 mm. Laikotarpio su sniego danga trukmė 70 – 80 dienų, be šalnų 150 - 160 dienų. Svarbiausi procesai, sąlygojantys tarprajoninius klimato skirtumus yra adiabatinis oro masių leidimasis nuo gretimų aukštumų ir dirvožemio perdrėkis dėl vandens blogo nutekėjimo plokščiu paviršiumi.

Norminis sezoninio įšalo gylis smėlingam gruntui – 1,2m, molingam - iki 1,5m.

#### 4. GEOLOGINĖ SANDARA

Sklypo geologinę sandarą iki 8,2m gylio sudaro: augalinis sluoksnis (pdIV), viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės limnoglacialinės nuosėdos (lgIIIbl) ir glacialinės nuogulos (gIIIbl) bei viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialinė nuogulos (gIIIgr) ir fluvio-glacialinės nuosėdos (fIIIgr).

Augalinį sluoksnį (pdIV) sudaro dirvožemis (Ts). Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo storis siekia 0,3 – 0,4m.

Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės limnoglacialinės nuosėdos (lgIIIbl) sudaro: *dulkingas smėlis (siSa)*, tamsiai ir šviesiai rudas, su pilkais lėšiuokais, drėgnas ir *molis (Cl)*, rudas, vietomis su dulkio lėšiuokais. Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo storis siekia 2,1 – 2,8m.

Viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės glacialinės nuogulos (gIIIbl) sudaro *smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl)*, rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5% ir vietomis su smėlio lėšiuokais. Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo storis siekia 2,1 – 4,7m.

Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialinės nuogulos (gIIIgr) sudaro *smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl)*, tamsiai rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 7% ir vietomis su smėlio lėšiuokais. Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo padas nepasiektas tyrimų taške Nr. 2. Iširtas storis siekia 0,4 – 1,1m.

Viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės fluvio-glacialinius nuosėdas (fIIIgr) sudaro *smulkiai žvyringas vidutinio rupumo smėlis (fgrMSa)*, tamsiai rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 7% ir vietomis su smėlio lėšiuokais. Komplexas išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo padas nepasiektas tyrimų taške Nr. 2. Iširtas storis siekia 0,4 – 1,1m.

Apibendrinus tyrimų rezultatus galima teigti, kad podirvio sluoksnį sudaro limnoglacialiniai dariniai, o įžemio gruntas – dulkingas smėlis. Išskirti 4 litologiniai sluoksniai. Ikikvarterinių uolienų nėra. Sąlygiškai silpni sluoksniai slūgso viršutinėje pjūvio dalyje, kurių storis siekia 2,4 – 5,2m. Technogeninės storymės nėra. Pjūvyje paplitę subhorizontalūs ir įkypai nevientisi sluoksniai ir lėšiai. Palaidoto paleoreljefo formų neaptikta.

#### 5. HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

Sklypo ribose aptikti *gruntinis ir spūdinis vandeningi horizontai*.

Gruntinis vandeningas horizontas slūgso 1,0 – 1,2m gylyje nuo žemės paviršiaus (71,1 – 71,2m abs.a.). Jis susikaupęs limnoglacialiniuose dulkinguose smėliuose. Gruntinio vandens lygis gali kisti iki 0,5m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu. Vandeningo sluoksnio išplitimas vienodas ir ištisinis. Gruntinio vandens sąveikos su paviršiniais vandenimis nepastebėta.

Spūdinis vandeningas horizontas talpinasi po moreninėmis nuogulomis slūgsančiame smulkiai žvyringo vidutinio rupumo smėlio sluoksnyje, 5,6 – 6,4m gylyje (tyrimų taškuose Nr. 1 ir 3). Vandens spūdzio lygis grėžiniuose nusistovėjo 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus (70,2 – 70,3m abs.a.). Spūdzio aukštis siekia 3,6 – 4,4m, tačiau sausuoju metų laikotarpiu jis turėtų sumažėti apie 0,5 – 1,0m. Patikimam šių rodiklių prognozavimui būtini specialūs hidrogeologiniai tyrimai ir monitoringas.

Vykdam statybas iškasose kaupsis kritulių, paviršutinis ir gruntinis vanduo. Esant gilesnėms iškasoms, tikėtinas spūdinio vandens prasiveržimas.

## 6. GRUNTŲ SUDĖTIS IR INŽINERINIAI GEOLOGINIAI SLUOKSNIAI

Atlikus projektuojamos pastotės lauko ir laboratorinių tyrimų medžiagos analizę, išskirta 10 inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS), kurių aprašymai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. IGS geologinis aprašymas.

IGS Nr.	Sluoksnio geologinis aprašymas (pagal LST EN ISO 14688-1)
1	Augalinis sluoksnis: dirvožemis (Ts). Sluoksnis išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo storis siekia 0,3 – 0,4m
2	Dulkingas smėlis (siSa), tamsiai ir šviesiai rudas, su pilkais lęšiukais, drėgnas – vandeningas, purus. Sluoksnis išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo storis siekia 0,3 – 0,9m
3	Dulkingas smėlis (siSa), tamsiai ir šviesiai rudas, su pilkais lęšiukais, drėgnas – vandeningas, vidutinio tankumo. Sluoksnis išskirtas tyrimų taške Nr. 2. Jo storis siekia 0,7m
4	Molis (Cl), rudas, vietomis su dulkiu lęšiukais, kietai platingas. Sluoksnis išskirtas visuose tyrimų taškuose. Jo storis siekia 1,1 – 1,9m
5	Smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5% ir vietomis su smėlio lęšiais, minkštai platingas. Sluoksnis išskirtas tyrimų taškuose Nr. 1 ir 3. Jo storis siekia 0,6 – 2,1m
6	Smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl), rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5% ir vietomis su smėlio lęšiais, kietai platingas. Sluoksnis išskirtas tyrimų taškuose Nr. 2 ir 3. Jo storis siekia 1,5 – 4,7m
7	Smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl), rudas ir tamsiai rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 5 - 7% ir vietomis su smėlio lęšiais, puskietis. Sluoksnis išskirtas tyrimų taškuose Nr. 1 ir 3. Jo storis siekia 0,4 – 1,0m
8	Smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl), tamsiai rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 7%, kietas. Sluoksnis išskirtas tyrimų taškuose Nr. 2 ir 3. Jo storis siekia 0,8m
9	Smėlingas dulkingas molis moreninis (sasiCl), tamsiai rudas, su žvirgždu ir gargždu iki 7%, labai kietas. Sluoksnis išskirtas tyrimų taške Nr. 2. Jo padas nepasiektas. Ištirtas storis siekia 0,3m
10	Smulkiai žvyringas vidutinio rupumo smėlis (fgrMSa), rusvas, vandeningas, su spūdžiu, labai tankus. Sluoksnis išskirtas tyrimų taškuose Nr. 1 ir 3. Jo padas nepasiektas. Ištirtas storis siekia 0,4 – 0,7m

## 7. GRUNTŲ FIZIKINĖS IR MECHANINĖS SAVYBĖS

Išskirtų inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS) geotechninio zondavimo(CPT) vertės kartu su pagrindiniais statistiniais rodikliais pateiktos 4 lentelėje, o apskaičiuotų fizikinių mechaninių savybių būdingosios vertės – 5lentelėje.

4 lentelė. Geotechninio zondavimo ir pagrindinių statistinių rodiklių vertės

IGS Nr.	Grunto žymuo	Stratigrafinis indeksas	Xq <sub>c</sub> , MPa	n	S	q <sub>ckmin</sub> , MPa	q <sub>cmin</sub> , MPa
1	Ts	pd IV	0.85	97	0.36	0.79	0.18
2	siSa	lg III bl	2.87	193	1.45	2.70	0.80
3	siSa	lg III bl	5.25	71	0.72	5.11	2.99
4	Cl	lg III bl	1.77	443	0.35	1.74	0.88
5	sasiCl	g III bl	1.30	272	0.26	1.28	0.97
6	sasiCl	g III bl	2.01	632	0.89	1.95	1.23
7	sasiCl	g III bl-gr	4.38	132	1.73	4.13	1.66
8	sasiCl	g III gr	6.66	162	1.61	6.45	2.58
9	sasiCl	g III gr	12.83	31	1.41	12.41	10.96
10	fgrSa	f III gr	22.98	107	9.08	21.52	7.82

5 lentelė. Apskaičiuotų fizikinių ir mechaninių savybių būdingosios vertės

IGS Nr.	Grunto žymuo	Stratigrafinis indeksas	$\gamma_{kr}$ kN/m <sup>3</sup>	Id, v.d.	$E_{kr}$ MPa	$\phi'_{kr}$ °	$E'_{oedkr}$ MPa	$G_{0kr}$ MPa	c, kPa	$c_{ukr}$ kPa
1	Ts	pd IV	Negali būti pamatų pagrindu							
2	siSa	lg III bl	15.5	0.50	14.7	38.7	-	16.7	-	-
3	siSa	lg III bl	17.2	0.59	28.6	40.5	-	35.8	-	-
4	Cl	lg III bl	21.0	-	-	-	12.2	38.9	33	112
5	sasiCl	g III bl	21.0	-	-	-	16.5	22.7	28	64
6	sasiCl	g III bl	21.5	-	-	-	23.6	36.7	36	104
7	sasiCl	g III bl-gr	21.9	-	-	-	49.0	52.7	63	207
8	sasiCl	g III gr	22.2	-	-	-	85.1	107.9	90	323
9	sasiCl	g III gr	22.5	-	-	-	170.1	185.7	161	621
10	fgrSa	f III gr	19.4	0.85	89.1	44.1	-	110.2	-	-

Būdingosios vertės apskaičiuotos 95% pasitikėjimo lygmeniu

## 8. GEOLOGINIAI PROCESAI IR REIŠKINIAI

Šiuolaikinių fizinių ir geologinių procesų, kurie galėtų turėti neigiamos įtakos įrengiant ir eksploatuojant pastatą, nenustatyta.

Pagal karsto sufozijos pavojingumą, teritorija priskiriama nepavojingai.

## 9. IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Tyrimų objektas yra Kauno rajone, Biruliškių kaimo pietinėje dalyje. Geomorfologiniu požiūriu jis priklauso Pabaltijo žemumų geomorfologinėje srityje esančiam Neries žemupio plunaukštės rajono Pravieniškių argaduotos moreninės lygumos mikrorajonui.
2. Reljefo absoliutinis aukštis tyrimų vietose siekia 72,2 – 72,3.
3. Šiuolaikinių fizinių ir geologinių procesų, kurie galėtų turėti neigiamos įtakos įrengiant ir eksploatuojant statinius, nenustatyta.
4. Pagal karsto sufozijos pavojingumą, teritorija priskiriama nepavojingai.
5. Sklipo geomorfologinės sąlygos paprastos.
6. Sklipo geologinę sandarą iki 8,2m gylio sudaro: augalinis sluoksnis (pdIV), viršutinio Pleistoceno Baltijos posvitės limnoglacialinės nuosėdos (lgIIIbl) ir glacialinės nuogulos (gIIIbl) bei viršutinio Pleistoceno Grūdų posvitės glacialinė nuogulos (gIIIgr) ir fluvioglacialinės nuosėdos (fIIIgr). Viso išskirti 4 litologiniai sluoksniai.
7. Sklipo geologinės sąlygos priskiriamos prie vidutinių.
8. Gruntinis vandeningas horizontas slūgso 1,0 – 1,2 nuo žemės paviršiaus (71,1 – 71,2m abs.a.). Gruntinio vandens lygis gali kisti 0,5m nuo išmatuoto lygio lauko darbų metu.
9. Spūdinis vandeningas horizontas talpinasi smulkiai žvyringo vidutinio rupumo smėlio sluoksnyje, 5,6 – 6,4m gylyje (tyrimų taškuose Nr. 1 ir 3). Vandens spūdzio lygis gręžiniuose nusistovėjo 2,0m gylyje nuo žemės paviršiaus (70,2 – 70,3m abs.a.). Spūdzio aukštis siekia 3,6 – 4,4m. Sausuoju metų laikotarpiu jis turėtų sumažėti apie 0,5 – 1,0m.
10. Sklipo hidrogeologinės sąlygos vidutinės – sudėtingos.
11. Projektuojamo administracinio pastato sklipo inžineriniame geologiniame modelyje išskirta 10 inžinerinių geologinių sluoksnių (IGS), kurių slūgsojimo sąlygos parodytos gręžinių litologiniuose stulpeliuose (3 grafinis priedas) ir geologiniuose pjūviuose (4 grafinis priedas).
12. Apskaičiuotos IGS gruntų mechaninių savybių būdingosios vertės pateiktos ataskaitos 7 skyriuje (5 lentelė).



13. Tyrimų sklype išskirti IG sluoksniai Nr.1, 2, 3 ir 5 negali būti projektuojamo statinio pamatų pagrindu.
14. Statybos metu pastebėjus, kad pateiktas geologinis modelis neatitinka esamos situacijos, būtina apie tai informuoti rangovą.

Inžinierius geologas

T.Skara

## 10. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. STR. 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“. Valstybės žinios, 2012-01-07, Nr. 5-144.
2. LST EN ISO 14688-1. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas.
3. LST EN ISO 22476-1. Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Išspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjzoelektrinį kūgį.
4. Guide to Cone Penetration Testing and it's Application to Geotechnical Engineering. P.K. Robertson and K.L. Robertson. Gregg Drilling & Testing Inc. July 2006.
5. LST EN 1997-2:2007. Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai.
6. CPeT-IT User's Manual v.1.3.

## TEKSTINIAI PRIEDAI

Lietuvos geologijos tarnybos prie  
Aplinkos ministerijos direktoriaus  
2013 m. spalio 9 d. įsakymo Nr. 1-443  
priedas



**LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA  
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS**

**L E I D I M A S**

**TIRTI ŽEMĖS GELMES**

2013-10-09 Nr. 1062558

(data)

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymu, **l e i d ž i a m a :**

**UAB „Geoconsulting“**

(juridinio asmens pavadinimas/fizinio asmens vardas pavardė)  
(kodas (taikoma juridiniams asmenims), 141884781 buveinė (adresas)  
Klaipėdos m. sav., Klaipėdos m., Žolynų g. 29-1)

nuo 2013-10-09

(leidimo įsigaliojimo data)

**atlikti:**

hidrogeologinį žemės gelmių kartografavimą,  
geocheminį žemės gelmių kartografavimą,  
ekogeologinį žemės gelmių kartografavimą,  
inžinerinį geologinį žemės gelmių kartografavimą,  
inžinerinį geologinį (geotechninį) tyrimą,  
ekogeologinį tyrimą.

Direktorius pavaduotojas,  
cinantis direktoriaus pareigas



Jonas Satkūnas



**TECHNINĖ UŽDUOTIS**

**IGG tyrimų stadija** (pabraukti): žvalgybiniai, projektiniai, papildomi – kontroliniai.

**Projektuojamo statinio pavadinimas:** 110/10 kV transformatorių pastotė.

**Projektuojamo statinio adresas** (savivaldybė, seniūnija, gyvenvietė, gatvė, statinio numeris):  
Biruliškių k., Karmėlavos sen., Kauno r.

**Užsakovo ir/ar projektuotojo duomenys** (pavadinimas, adresas, telefonas, faksas, el.paštas):  
UAB „Energetikos projektai“, K.Petrausko g. 26, Kaunas, tel.: +37065088208, faks.: +37037205465,  
el. paštas: aidas.ulba@enpro.lt.

**Statybos rūšis** (pabraukti): nauja statyba, rekonstrukcija, kapitalinis remontas, kita

**Statinio paskirtis** (pagal STR 1.01.09:2003): elektros tinklai iki 110 kV įtampos.

**Statinio kategorija:** ypatingas.

**Geotechninė kategorija** (projektiniuose tyrimuose) (pabraukti): pirma, antra, trečia.

**Statinio projektavimo specialiosios sąlygos** (jei nustatytos) .....

**Duomenys apie projektuojamo statinio parametrus:**

**Numatomi pamatų konstrukcijų variantai:** pastatui – gręžtiniai, 110 kV įrenginiams – seklieji arba giliai, 110/10 kV transformatoriui, alyvos rezervuarui – pamatinės plokštės.

**Perduodamos į pagrindą apkrovos ir jų intensyvumas:** 110/10 kV transformatorius  $\approx 600$  kN

**Kiti parametrai** .....

**Statybvietės centro koordinatės (LKS-94):** X=500091; Y=6088623

**Statybos sklypo ribos ir ribų koordinatės**

Numeris	X	Y
1	500061.18	6088639.72
2	500107.30	6088653.04
3	500120.61	6088606.92
4	500074.50	6088593.61

**Gręžinių numeriai ir koordinatės**

Numeris	X	Y
1	500096	6088643
2	500077	6088607
3	500108	6088607

**Papildomai nustatomi geotechniniai parametrai:**

1. ....
2. ....
3. ....

**Normatyvinių dokumentų, kuriais vadovaujantis atliekami tyrimai, sąrašas:**

1. STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“;
2. LST EN 1997-2:2007 „Eurokodas 7. Geotechninis projektavimas. 2 dalis. Pagrindo tyrinėjimai ir bandymai“;
3. LST EN ISO 22476-1:2012 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Lauko bandymai. 1 dalis. Įspaudimo bandymas, naudojant elektrinį ir pjezoelektrinį kūgį (ISO 22476-1:2012)“;
4. LST EN ISO 14688-1:2007 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 1 dalis. Atpažintis ir aprašymas (ISO 14688-1:2002)“;
5. LST EN ISO 14688-2:2007 „Geotechniniai tyrinėjimai ir bandymai. Gruntų atpažintis ir klasifikavimas. 2 dalis. Klasifikavimo principai (ISO 14688-2:2004)“.


**Ankščiau sklype atlikti geologiniai tyrimai:**

1. ....
2. ....
3. ....


**Kiti papildomi reikalavimai:** ataskaitoje pateikiami pamatų skaičiavimui būtini gruntų rodikliai pagal LST EN 1997-2:

$q_c$  – kūginis stipris, MPa;  
 $f_s$  – šoninės trinties stipris, kPa;  
 $\gamma$  – grunto vienetinis svoris, kN/m<sup>3</sup>;  
 $\varphi$  – vidinės trinties kampas;  
 $c$  – sankabumas, kPa;  
 $c_u$  – kerpamasis stipris nedrenuojant, kPa;  
 $E$  – deformacijų modulis, MPa.

**Užsakovas:** A.Ulba  2014-05-30  
V., pavardė, parašas, data

**Projekto vadovas:** V.Sučila  2014-05-30  
V., pavardė, parašas, data

**Užduotį gavau** (tyrimų įmonės atstovas)

  
.....  
V., pavardė, parašas, data

**Tyrimų taškų koordinacių ir altitudžių žiniaraštis**

<b>Tyrimų taškas ir jo numeris</b>	<b>Koordinatės (LKS'94)</b>		<b>Altitudė, m</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
1	6088643	500096	72,2
2	6088607	500077	72,3
3	6088607	500108	72,2

Koordinacių sistema – valstybinė (LKS'94).

Aukščių sistema - Baltijos.



## Calibration Certificate

S10CFIIP.S13326 / 001

9-Dec-13

**Geomil**  
equipment

Cone number : S10CFIIP.S13326 Client : UAB Geoconsulting  
Žolynu g. 29-1  
Kind of cone : Subtraction 92325 KLAIPEDA  
Lithuania

Calibration date : 9-Dec-13

Channel 1:		Channel 2:		Channel 3:		Channel 4:		Channel 5:	
Cone resistance		Local sleeve friction		Pore pressure		Inclination X		Inclination Y	
Load limit :	100 kN	Load limit :	15 kN	Load limit :	20 bar	Angle limit :	± 20 °	Angle limit :	± 20 °
Area :	10 cm <sup>2</sup>	Area :	150 cm <sup>2</sup>						
Zeroshift :	188 mV	Zeroshift :	179 mV	Zeroshift :	189 mV				
Load (kN)	Output (mV)	Load (kN)	Output (mV)	Load (bar)	Output (mV)	Angle (°)	Output (mV)	Angle (°)	Output (mV)
0	0	0	0	0	0	-20	2460	-20	2459
10	843	10	872	2	852	-15	2527	-15	2528
20	1697	20	1753	4	1713	-10	2595	-10	2598
30	2546	30	2631	6	2571	-5	2655	-5	2669
40	3395	40	3507	8	3427	0	2737	0	2740
50	4241	50	4381	10	4282	5	2807	5	2810
60	5086	60	5254	12	5136	10	2878	10	2879
70	5932	70	6126	14	5986	15	2946	15	2947
80	6771	80	6992	16	6836	20	3014	20	3013
90	7615	90	7863	18	7681				
100	8454	100	8728	20	8524				
90	7614	90	7863						
80	6773	80	6994						
70	5928	70	6125						
60	5086	60	5256						
50	4240	50	4383						
40	3394	40	3511						
30	2544	30	2636						
20	1698	20	1759						
10	844	10	876						
0	0	0	-1						

100 kN equals 100 MPa

15 kN equals 1 MPa

20 bar equals 2 MPa

Zeroshift error : 0.00 % Zeroshift error : 0.01 % Zeroshift error : 0.05 %  
Max. linearity : 0.17 % Max. linearity : 0.23 % Max. linearity : 0.25 %  
Max. hysteresis : 0.05 % Max. hysteresis : 0.07 %

Calibration instrument(s) :  
C2 E26990 + CW-921007.01 Mark III

Certificate number(s) :  
13201254

Date :  
12-Apr-13

Remarks :

Hereby we declare that the electrical cone with serial number S10CFIIP.S13326 has been calibrated and that the specifications are according to the prEN ISO 22476-1.11, Application Class 1 and NEN 5140, Class 1.

Date :

9 Dec-13

Approved by technician :



P. Treffers

Date :

9-Dec-13

Approved by supervisor :



J.E. Jansen

Westbaan 240 - 2841 MC Moordrecht - The Netherlands  
P.O. Box 450 - 2800 AL Gouda - The Netherlands  
T: +31 (0) 172 427 800 - F: +31 (0) 172 427 801  
info@geomil.com - www.geomil.com

Bank Rabobank - Account no. 1350.49.229  
IBAN NL78 RABO 0135 0492 29 - BIC RABONL2U  
VAT no. NL812396212B01 - Chamber of Commerce no. 24353053  
All business transacted is subject to METAALUNIE\* conditions

\*Dutch Organisation of Entrepreneurs in Small and Medium-Sized Businesses  
in the Metallurgical and Mechanical Engineering Industry

Sheet: 60.10

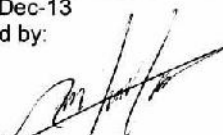



## CALIBRATION CERTIFICATE

<b>Certificate number:</b>	500 / 131001-407 / 1		
<b>Client:</b>	UAB Geoconsulting Zolynu g. 29-1 92325 Klaipėda LT		
<b>Item:</b>	Data Acquisition System		
<b>Type:</b>	GME-500 IP65		
<b>Serial number:</b>	131001-407		
<b>Applied instruments:</b>	Calibrator Fluke 715 7869044	<b>Certificate number:</b>	1055703
<b>Type:</b>		<b>Calibration date:</b>	17-Jan-2013
<b>Serial number:</b>		<b>Calibrated by:</b>	Fluke CalNet®

Measuring results							
Channel	Input-Signal (V)	Output-Signal (Counts)	Deviation (%)	Channel	Input-Signal (V)	Output-Signal (Counts)	Deviation (%)
1	0.000	00000	0.0000	5	0.000	00000	0.0000
	5.000	15000	0.0000		5.000	15000	0.0000
	10.000	30000	0.0000		10.000	30000	0.0000
2	0.000	00000	0.0000	6	0.000	00000	0.0000
	5.000	15000	0.0000		5.000	15000	0.0000
	10.000	30000	0.0000		10.000	30000	0.0000
3	0.000	00000	0.0000	7	0.000	00000	0.0000
	5.000	15000	0.0000		5.000	15000	0.0000
	10.000	30000	0.0000		10.000	30000	0.0000
4	0.000	00000	0.0000	8	0.000	00000	0.0000
	5.000	15000	0.0000		5.000	15000	0.0000
	10.000	30000	0.0000		10.000	30000	0.0000

This certificate has been provided with the reservation, that no liability is accepted and that the applicant indemnifies GeoMil Equipment from any third party liability.  
We declare that above mentioned item has been calibrated and that its specifications are according to the prEN ISO 22476-1.11, Application Class 1 and NEN 5140, Class 1. The calibrations are traceable to national and international standards.

<b>Date:</b> 9-Dec-13 <b>Executed by:</b>  M. Aarab	<b>Date:</b> 9-Dec-13 <b>Approved by:</b>  M. Attayaibi
---	--

Westbaan 240 - 2841 MC Moordrecht - The Netherlands  
P.O. Box 450 - 2800 AL Gouda - The Netherlands  
T. +31 (0) 172 427 800 - F. +31 (0) 172 427 801  
info@geomil.com - www.geomil.com

\*Dutch Organisation of Entrepreneurs in Small and Medium-Sized Businesses  
in the Metalworking and Mechanical Engineering Industry

Bank Rabobank - Account no. 1350.49.229  
IBAN NL78 RABO 0135 0492 29 - BIC RABONL2U  
VAT no. NL812396212B01 - Chamber of Commerce no. 24353053  
All business transacted is subject to METAALUNIE\* conditions

**Ataskaitoje naudoti sutrumpinimai, dydžiai, žymenys ir matavimo vienetai**

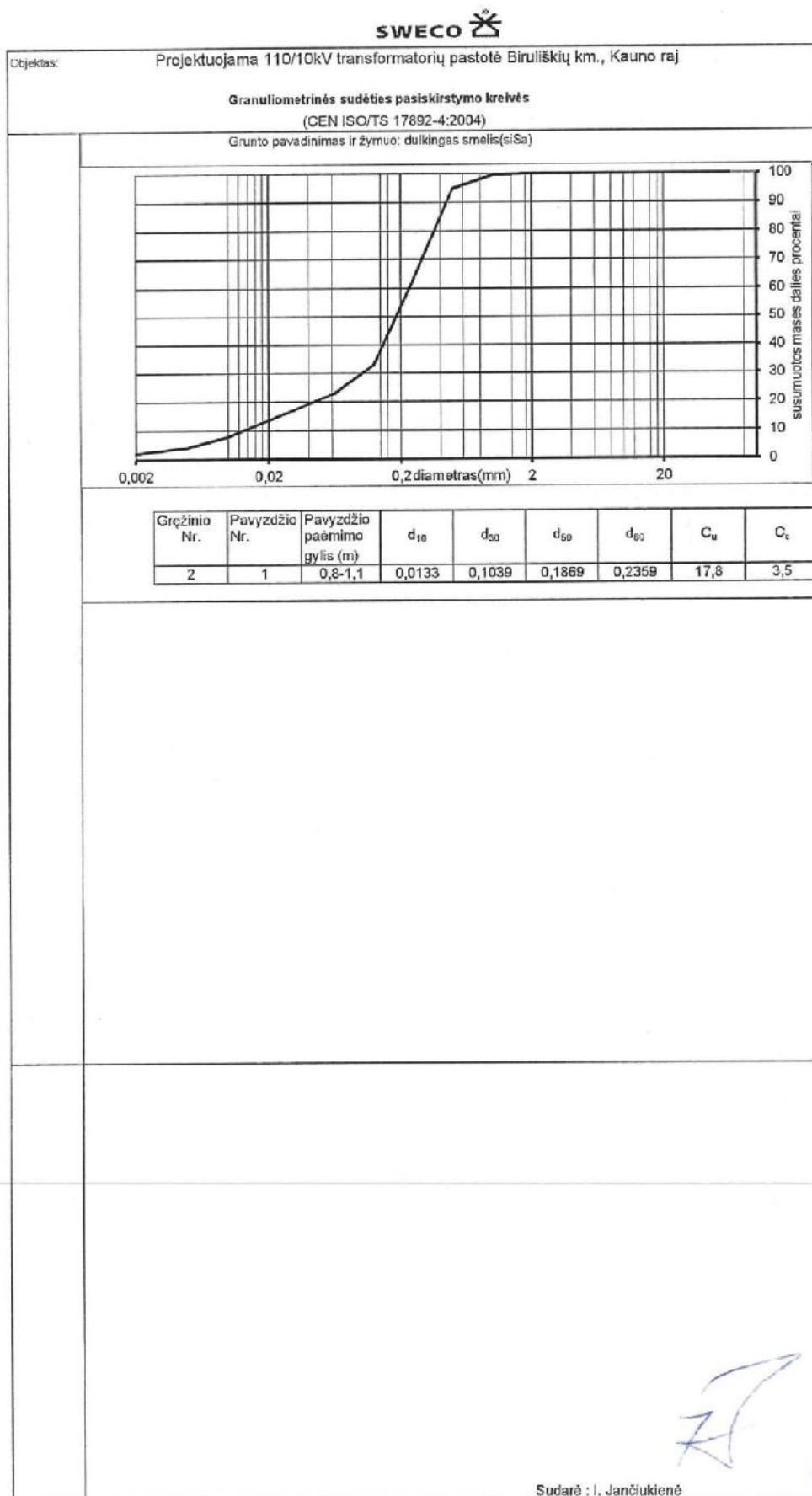
$\gamma$  – savitasis sunkis,  $\text{kN/m}^3$   
 $I_D$  – tankumo rodiklis, vnt.d.  
 $E$  – Jungo modulis, MPa  
 $E_{oed}$  – odometrinis deformacijų modulis, MPa  
 $c_u$  – nedrenuotoji sankiba, kPa, MPa  
 $\varphi'$  – efektyviosios vidinės trinties kampas, laipsniai  
 $I_c$  – konsistencijos rodiklis, vnt.d.  
 $q_c$  – kūginis stipris, MPa  
 $f_s$  – šoninės trinties stipris, kPa  
 $n$  – imtis  
 $x$  – imties vidurkis  
 $S$  – standartinis nuokrypis  
 $Gr.$  – grėžinys  
 $IGS$  – inžinerinis geologinis sluoksnis  
 $x, y$  – koordinatės (LKS 94), m  
 $Abs.a.$  – absoliutinis aukštis, m  
 $GVG$  – gruntinio vandens slūgsojimo gylis, m  
 $GVL$  – gruntinio vandens lygis, m abs.a.  
 $CPT$  – bandymas kūginiu penetrometru

*Pastaba: žymuo su  $k$  raide (pvz.  $c_{uk}$ ) rodo būdingąją (charakteristinę) vertę.*

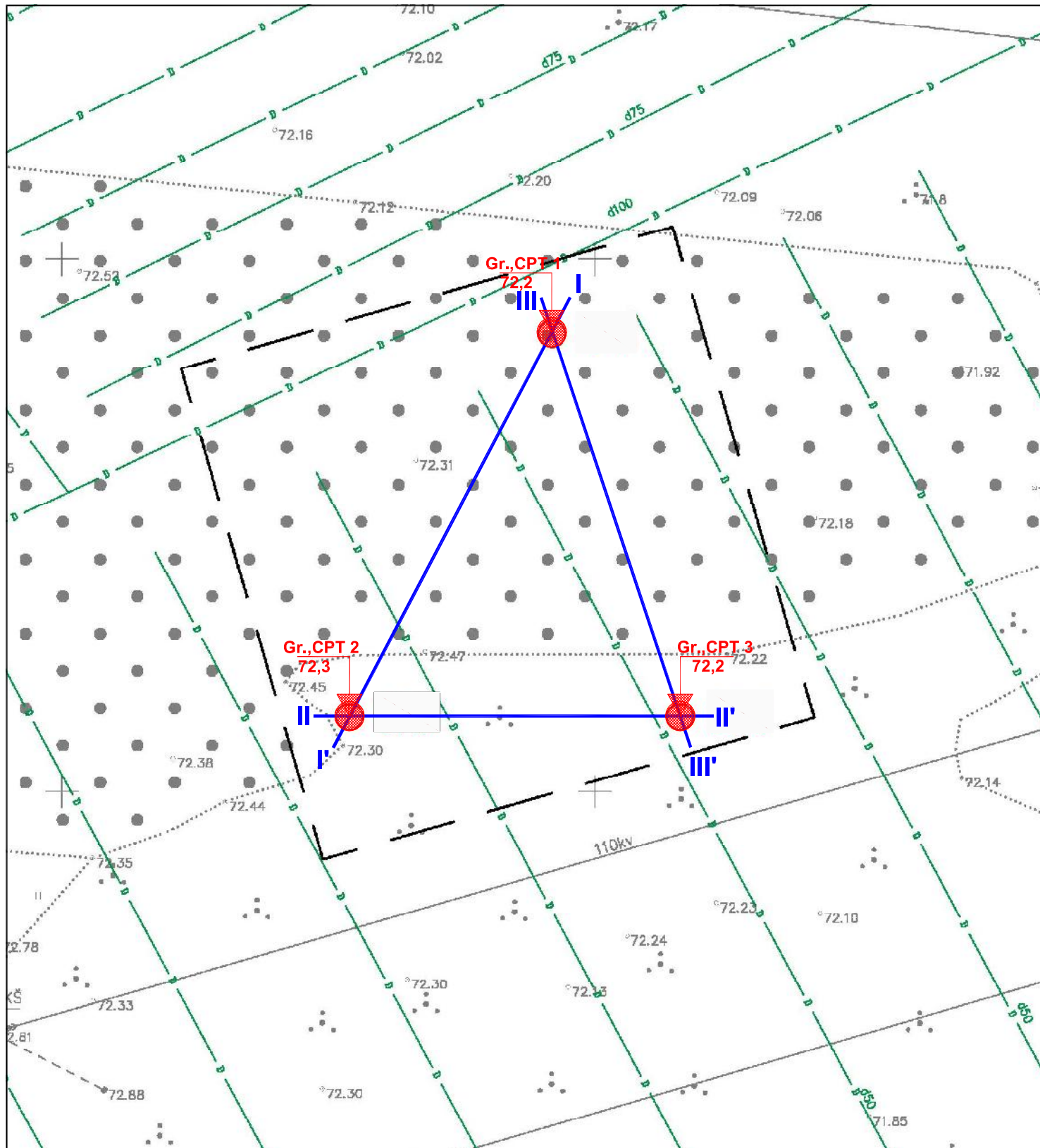


## GRAFINIAI PRIEDAI

SWECO		X		LABORATORINIŲ TYRIMŲ REZULTATAI										užsakovas: UAB "Geoconsulting"											
Projektuojama 110/10kV transformatorių pastotė Biruliškių km., Kauno raj																									
Eil. Nr.		Gręžinio Nr.		Nr.		nuo/iki		63	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063	Dulkų/molio %	Filtracijos koeficientas m/d	Drėgnis %	Plastingumas, %	Grunto pavadinimas	LST EN ISO 14688-2:2007	
1	2	1	0,8-1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	4,7	32,2	29,8	10,0	20,8	1,5										
				100	100	100	100	100	100	99,4	94,7	62,5	32,7	22,7	1,9										
2	2	2	1,9-2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,4	0,9	3,6	4,8	4,4	45,6										
				100	100	100	100	100	99,3	98,9	98,0	94,4	89,6	85,2	39,6										
3	2	3	2,8-3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,3	6,3	14,5	3,4	53,4											
				100	100	100	100	100	100	98,5	96,2	89,9	75,4	72,0	18,6										
4	3	1	3,8-4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	1,8	2,5	5,1	13,9	25,1	5,0	28,6										
				100	100	100	100	96,6	94,8	92,3	87,2	73,3	48,2	43,2	14,6										
																								Atliko: ved. inž. I. Janciuikienė	
																								2014.06.16	








PLANO SUTARTINIAI ŽENKLAI

- Gr.1  
13.8 - gręžinio vieta, jo Nr. ir žiočių altitudė
- CPT-1  
13.8 - CPT bandymo vieta, jo Nr. ir žiočių altitudė

I-I' - inžinerinis geologinis pjūvis, jo Nr.

Aukščių sistema - Baltijos, Koordinatų sistema - LKS94

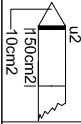
Pareigos	V. Pavardė	Parašas	Užsakovas:	
I. e. dir. pareigos	V. Piličiauskas		UAB "Energetikos projektai"	
Inž. geologas	T. Skara		Objektas:	
Brėžinys:			Projektuojama 110/10 kV transformatorių pastotė Biruliškių km., Kauno raj.	
Planas su tyrimų vietomis ir geologiniais pjūviais.				
Rangovas:			Leidimo Nr.	Mastelis
 <b>UAB "Geoconsulting"</b> tel.: 8-612-84305, el. paštas: info@geoconsulting.lt www.geoconsulting.lt			1062558	1:500
			Data	Grafinio priedo Nr.
			2014.06.17	2

Gręžinys Gr. 1 su geotechninio bandymo CPT (TE1) kreivėmis

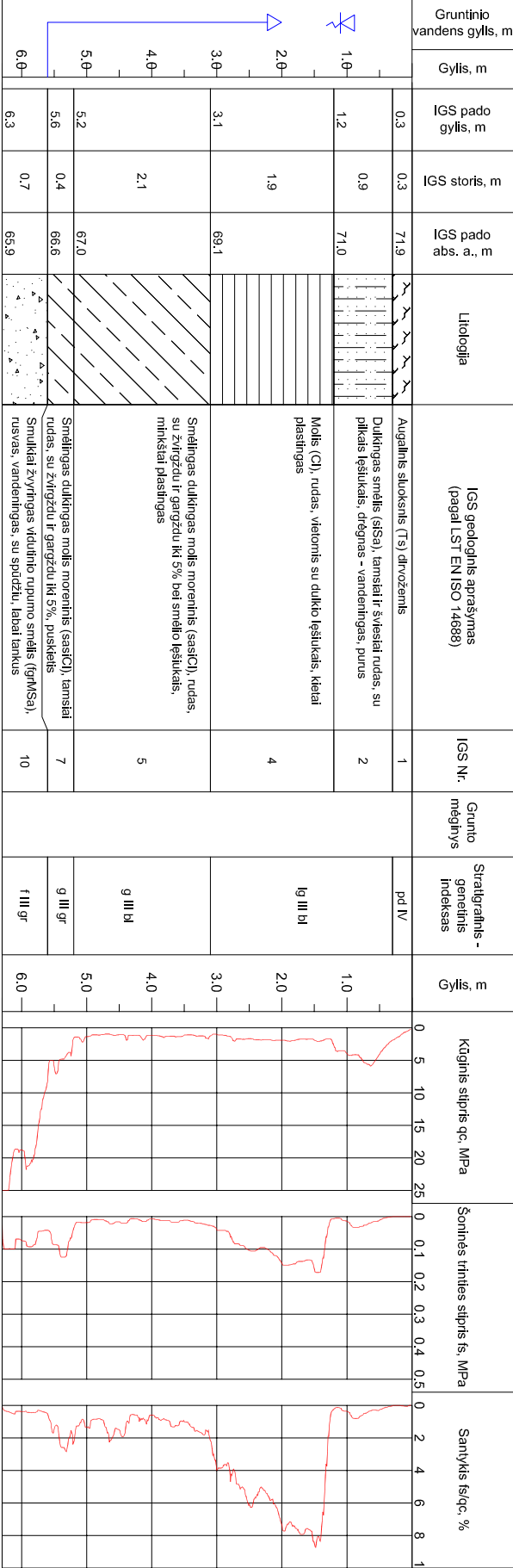
Rangovas:

Objektas: Proj. 110/10 kV transform. pastotė Biruliškių km., Kauno raj.  
Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm  
Geotechninis bandymas: CPT (TE1) pagal LST EN ISO 22476-1  
Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S13326  
Sudarė: Inž. geologas T.Skara

Tyrimų data: 2014.06.02  
Koordinatė x, m: 6088643  
Koordinatė y, m: 500096  
Abs. a., m: 72.2  
Mvertikalus 1:100



UAB "Geoconsulting"  
tel.: 8 - 612 - 84305,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt



Gręžinys Gr. 2 su geotechninio bandymo CPT (TE1) kreivėmis

Rangovas:

Objektas: Proj. 110/10 kV transform. pastotė Biruliškių km., Kauno raj.

Tyrimų data: 2014.06.02

Gręžimo staklės VTX 800, gręžinmas sraigtinis, skersmuo 90mm

Koordinatė x, m: 6088607

Geotechninis bandymas: CPT (TE1) pagal LST EN ISO 22476-1

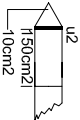
Koordinatė y, m: 500077

Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFLIP.S13326

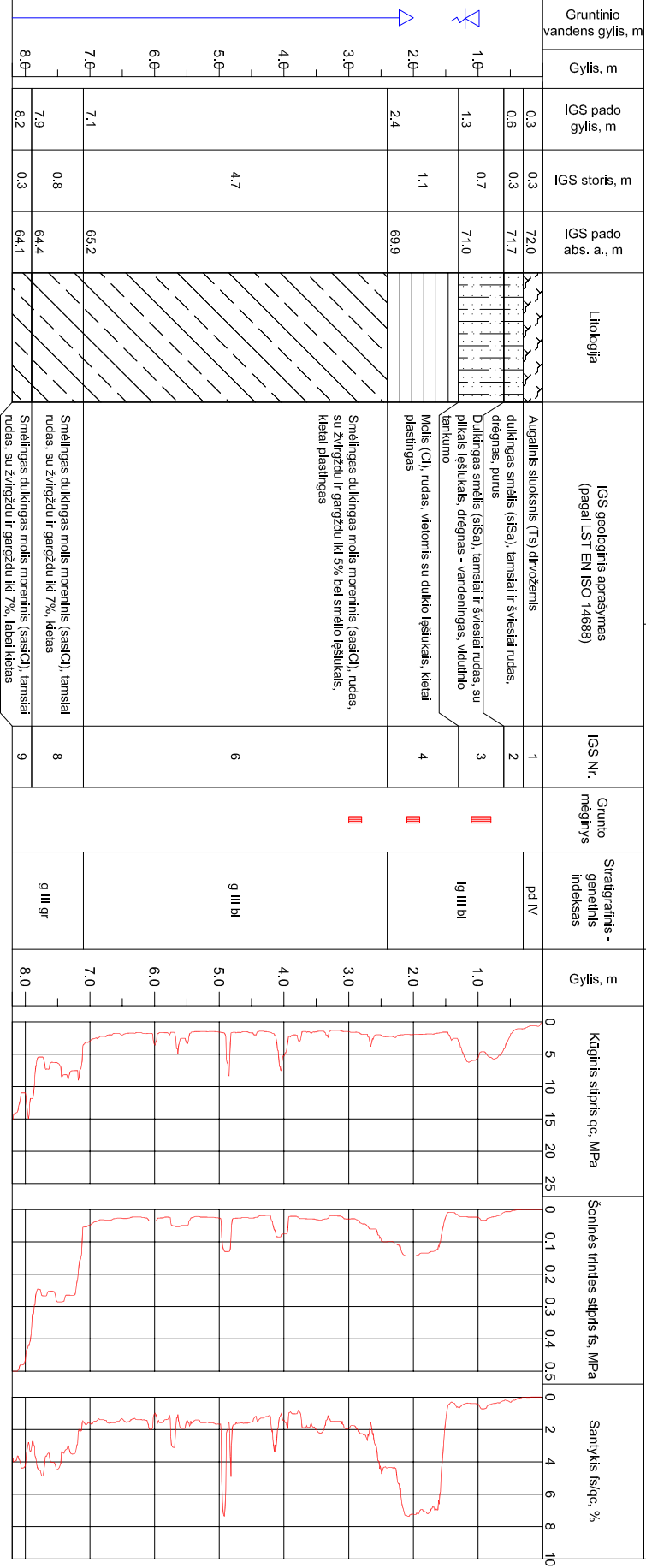
Abs. a., m: 72.3

Sudarė: inž. geologas T.Skara

Mvertikalus 1:100



UAB "Geoconsulting"  
tel.: 8 - 6 1 2 - 8 4 3 0 5,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt



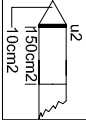


Gręžinys Gr. 3 su geotechninio bandymo CPT (TE1) kreivėmis

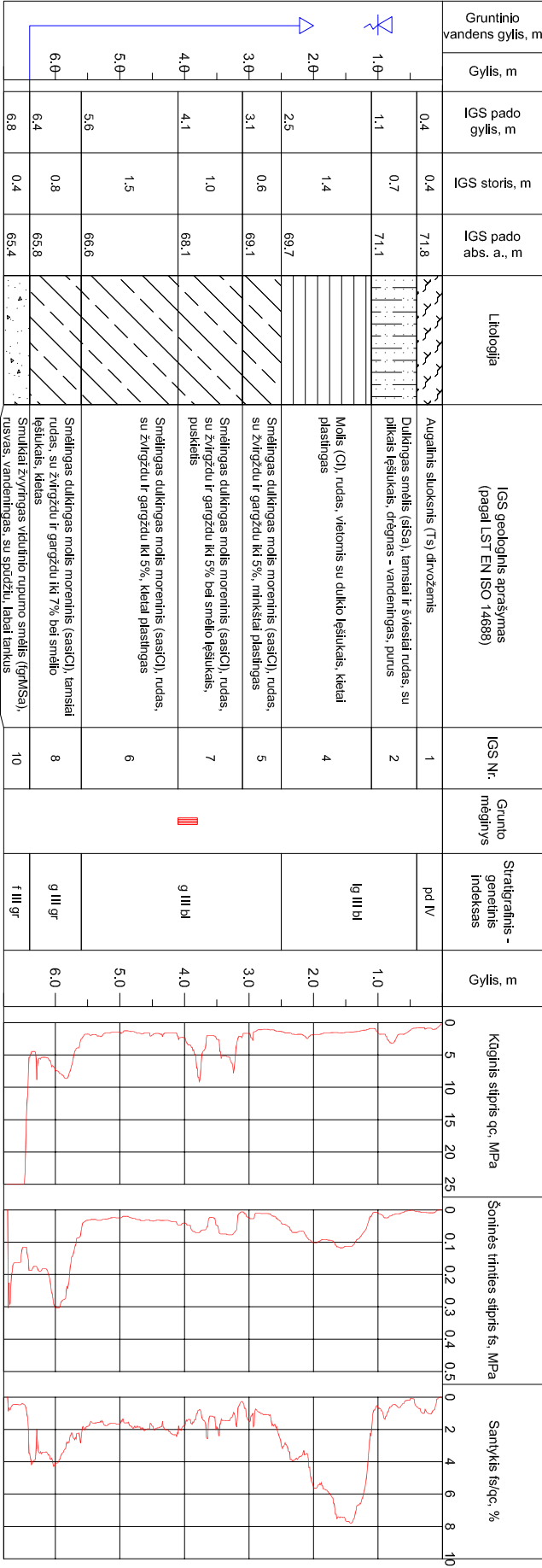
Rangovas:

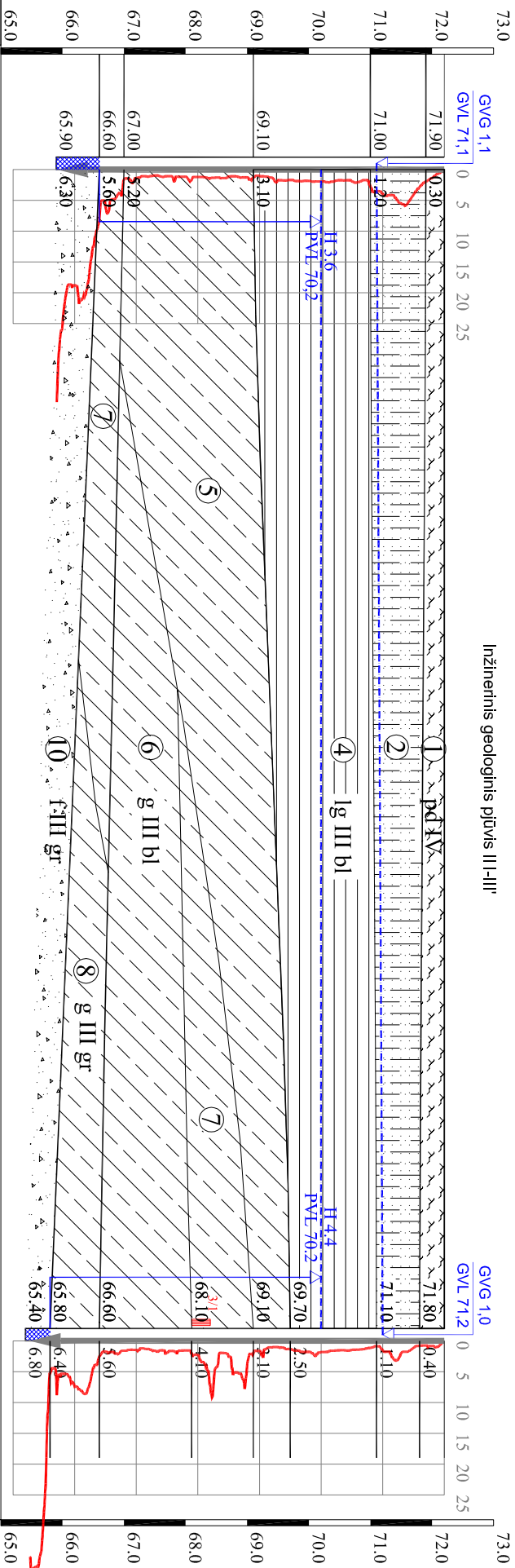
Objektas: Proj. 110/10 kV transform. pastotė Biruliškių km., Kauno raj.  
Gręžimo staklės VTX 800, gręžimas sraigtinis, skersmuo 90mm  
Geotechninis bandymas: CPT (TE1) pagal LST EN ISO 22476-1  
Bandymo įranga: Geomil, zondo Nr. S10CFIIP.S13326  
Sudarė: Inž. geologas T.Škara

Tyrimų data: 2014.06.02  
Koordinatė x, m: 6088607  
Koordinatė y, m: 500108  
Abs. a., m: 72.2  
Mvertikalus 1:100



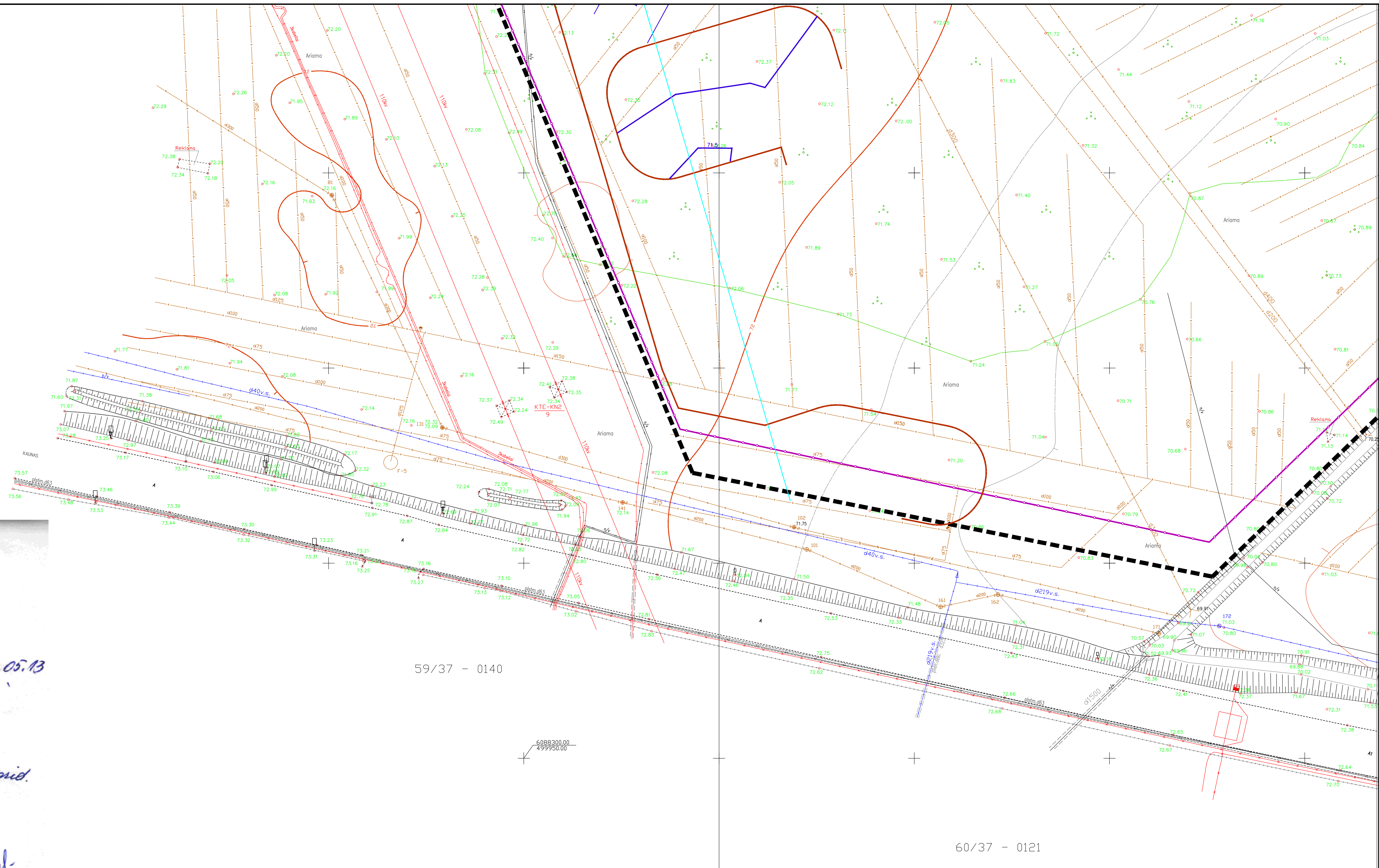
UAB "Geoconsulting"  
tel.: 8 - 6 1 2 - 8 4 3 0 5,  
el. paštas: info@geoconsulting.lt  
www.geoconsulting.lt











**Giedrius Micevičius**  
TEO LT, AB  
Tinklo eksploatavimo departamento  
Kauno tinklo eksploatavimo centro  
Grupės vadovas  
2014-05-13  
3 lapai

AB „Lietuvos dujos“ Kauno filialas  
Eksploatavimo tarnybos vyresnioji  
techninės priežiūros inžinierė  
Jovita Ulevičienė  
2014-05-13  
3 lapai

LESTO  
Kauno regiono Techninės  
dokumentacijos grupės  
inžinierė  
Margarita Ziliukienė  
2014-05-13


Delektu su AB litgrid.

3 lapai  
AB „Kauno energija“  
Technikos skyriaus  
inžinierė  
Jurgita Dudkevičienė  
2014-05-20

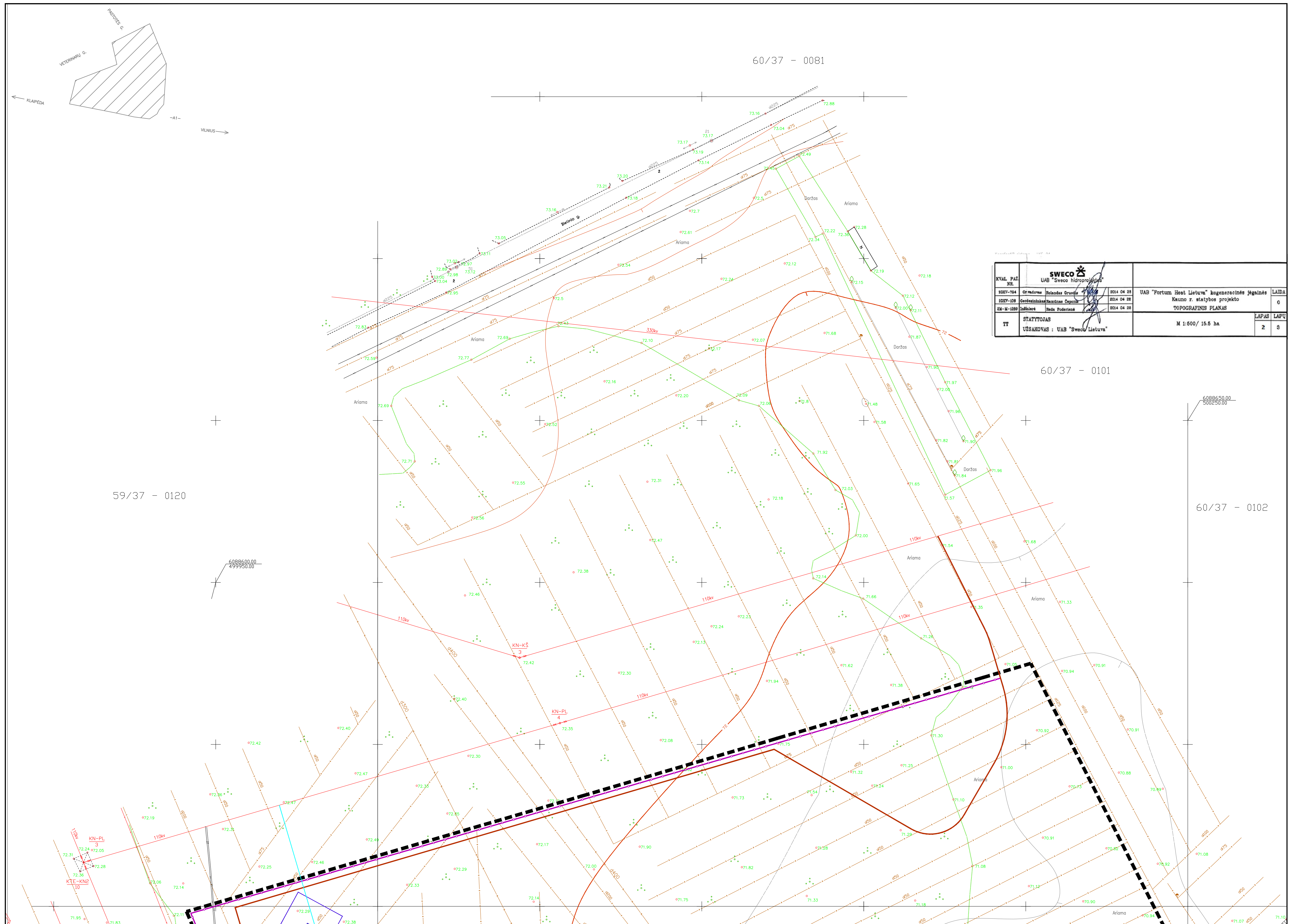
UAB „Kauno vandenys“  
Techninio - projektų skyriaus  
Techninės grupės vyresnysis inžinierius  
Laimis Nomicas  
2014-05-20

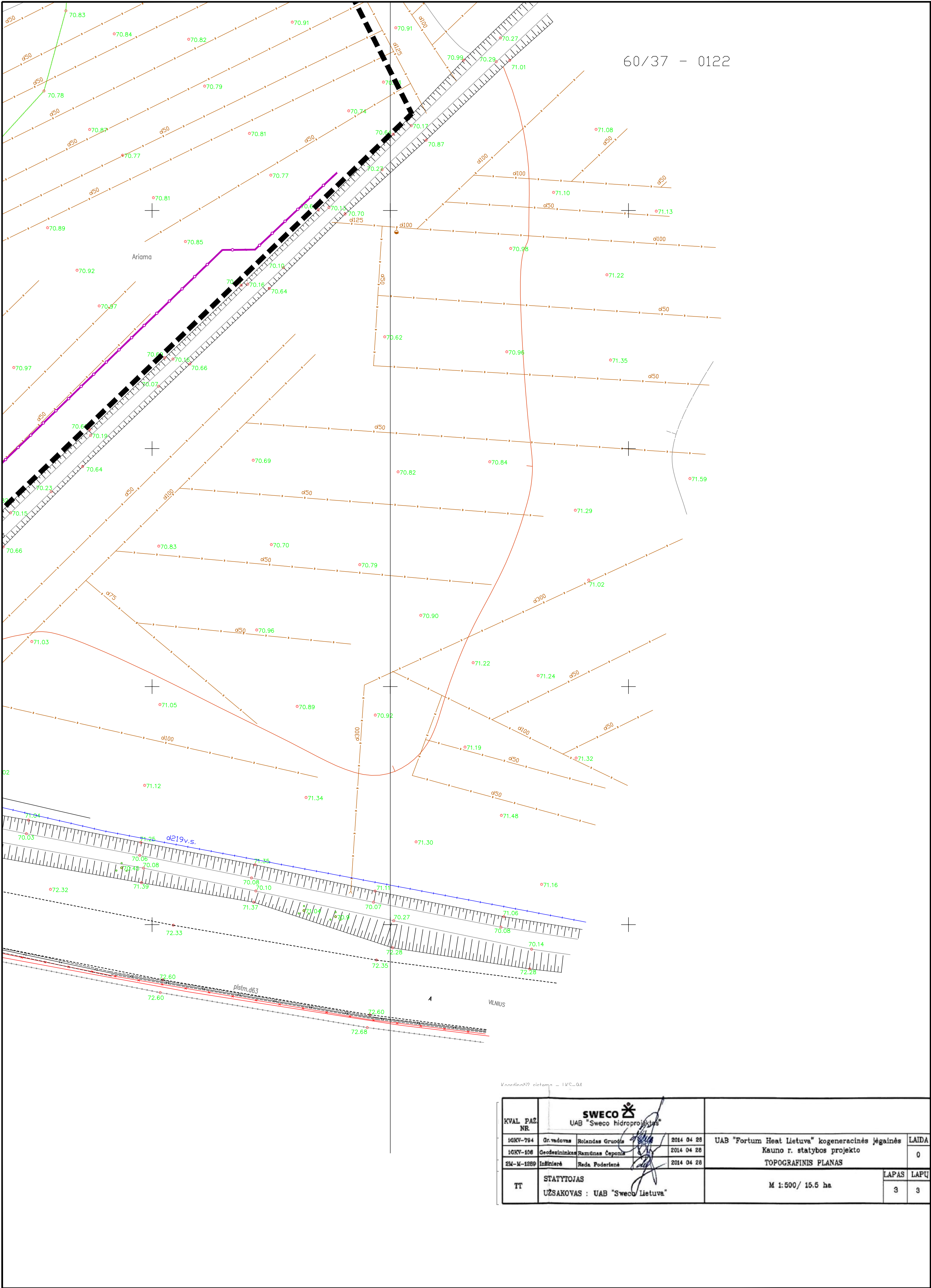
SUDERINTA 3 lapai  
LITGRID AB  
Tinklo priežiūros skyriaus Kauno grupė  
2014 m. 05 mėn. 20 d.

Tinklo priežiūros skyriaus  
Kauno grupės  
Linijų vyresnysis inžinierius  
Gediminas Zukauskas

KVAL. PAŽ. NR.		 UAB "Sweco hidroprojektas"			
10KY-794	Gr. vadovas	Rolandas Grigas	2014 04 28	UAB "Fortum Heat Lietuva" kogeneracinės įeainės	
10KY-128	Geodezininkas	Samantas Cepulis	2014 04 28	Kauno r. stalybos projekto	
EM-M-1289	inžinierius	Reda Poderienė	2014 04 28	TOPOGRAFINIS PLANAS	
TT	STATYTOJAS			M 1:500/ 15.5 ha	LAPAS
	UŽSAKOVAS : UAB "Sweco Lietuva"				LAPŲ
				1	3







Koordinatų sistema – LVK-08

KVAL. PAZ. NR.	SWECO UAB "Sweco hidroprojektas"				
1GKY-784	Gr. vadovas	Rolandas Gruodis	2014 04 28	UAB "Fortum Heat Lietuva" kogeneracinės jėgainės	
1GKY-106	Geodesininkas	Ramūnas Čeponis	2014 04 28	Kauno r. statybos projekto	
2M-M-1289	Inžinierė	Reda Poderiienė	2014 04 28	TOPOGRAFINIS PLANAS	
TT	STATYTOJAS UŽSAKOVAS : UAB "Sweco Lietuva"			M 1:500/ 15.5 ha	LAPAS LAPŲ 3 3