



PROJECTS

UAB HOLO PROJECTS

Ukmergės g. 369A, Vilnius

Tel/Fax.: +370 68231307

E-mail: info@holo.lt

STATYTOJAS/UŽSAKOVAS	UAB „Troškūnų vėjas“	
PROJEKTO RENGĖJAS	UAB „HOLO PROJECTS“	
STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
STATINIO NAUDOJIMO PASKIRTIS	Inžineriniai statiniai – inžineriniai tinklai – elektros tinklai Energetikos pastatai	
STATINIO PAVADINIMAS	33/330 kV Vidugirių TP	
STATINIO ADRESAS	Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k	
STATINIO PROJEKTO NR.	2504/679-XX-PP	
STATINIO KATEGORIJA	Ypatingasis statinys Neypatingasis statinys	
STATYBOS RŪŠIS	Nauja statyba	
STATINIO PROJEKTO ETAPAS	Projektiniai pasiūlymai	
STATINIO PROJEKTO DALIS	Elektrotechnika	
BYLOS ŽYMUO	E	BYLOS LAIDA 0
BYLOS IŠLEIDIMO DATA	2025-09-15	

Direktorius	Lukas Bačiauskas	Parašas:
Projekto vadovas	Lukas Bačiauskas	Atestato Nr. 23291 Parašas:
Projekto dalies vadovas	Darius Matuzas	Atestato Nr. 36115 Parašas:

Vilnius 2025

1. PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS


Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2504/679-XX-PP-BD	0	Bendroji dalis	
2.	2504/679-XX-PP-SA	0	Architektūrinė dalis	
3.	2504/679-XX-PP-SP	0	Sklypo sutvarkymo (sklypo plano) dalis	
4.	2504/679-XX-PP-E	0	Elektrotechnikos dalis	

Projektas atitinka įstatymų, kitų teisės aktų, privalomųjų projekto rengimo dokumentų, normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų nuostatomis.

Projektiniai sprendiniai nepažeidžia trečiųjų šalių interesų.

Projekto vadovas

L. Bačiauskas atestato Nr. 23291

0	2025-09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. DOK. NR	 Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Projekto sudėties žiniaraštis	LAIDA 0
lt	STATYTOJAS UAB "Troškūnų vėjas"			DOKUMENTO ŽYMUO 2504/679-XX-PP-BD.PSŽ	LAPAS LAPŲ 1 1


2. PROJEKTO DALIES BYLOS DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

2.1. Tekstinių dokumentų žiniaraštis

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Pavadinimas
2504/679-XX-PP-BD.PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis
2504/679-XX-PP-E.BDŽ	1	0	Projekto dalies bylos dokumentų žiniaraštis
2504/679-XX-PP-E.PL	1	0	Projekto dalies pritarimų lentelė
2504/679-XX-PP-E.AR	22	0	Aiškinamasis raštas


2.2. Brėžinių žiniaraštis

Brėžinio Nr.	Lapų sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
2504/679-XX-PP-E.B-01	1	0	33/330 kV Jočiūnų TP elektrinė principinė schema	-
2504/679-XX-PP-E.B-02	5	0	Elektros energijos kaupiklių sistemos prijungimo principinė schema	-
2504/679-XX-PP-E.B-03	1	0	33/330 kV Jočiūnų TP planas	-
2504/679-XX-PP-E.B-04	1	0	Atviros skirstyklos apšvietimo planas	-
2504/679-XX-PP-E.B-05	2	0	Žaibosaugos planas	-
2504/679-XX-PP-E.B-06	1	0	Atviros skirstyklos įžeminimo kontūro planas	-
2504/679-XX-PP-E.B-07	3	0	33 kV uždaros skirstyklos ir pastotės valdymo pulto planas	-
2504/679-XX-PP-E.B-08	1	0	0,4 kV paskirstymo schema	-
2504/679-XX-PP-E.B-09	1	0	Kintamos srovės savų reikmių maitinimo principinė elektrinė schema (KSSRS)	-
2504/679-XX-PP-E.B-10	1	0	Nuolatinės srovės savų reikmių mainimo principinė elektrinė schema (NSSRS)	-


0	2025-09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. DOK. NR	 Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis	
36115	PDV	Darius Matuzas			
				LAIDA	0
lt	STATYTOJAS UAB "Troškūnų vėjas"			DOKUMENTO ŽYMUO	
				2504/679-XX-PP-E.BDŽ	
				LAPAS	LAPŲ
				1	1

3. PROJEKTO DALIES PRITARIMŲ LENTELĖ

Eil. nr.	Įmonės, organizacijos, tarnybos pavadinimas	Atsakingas asmuo	Pastabos	Parašas, data
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				

0	2025-09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. DOK. NR	 Uždaroji akcinė bendrovė			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
				33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Projekto dalies pritarimų lentelė	LAIDA
36115	PDV	Darius Matuzas			0
lt	STATYTOJAS			DOKUMENTO ŽYMUO	
	UAB "Troškūnų vėjas"			2504/679-XX-PP-E.PL	LAPAS LAPŲ
				1	1

1.	Bendrieji duomenys	3
2.	330 kV įtampos įranga	4
3.	33/330 kV galios transformatoriai	4
4.	330 kV šunto reaktoriai	5
5.	33 kV skirstomieji įrenginiai.....	6
6.	33 kV įtampos įvadinė kabelių linija	6
7.	Trumpojo jungimo srovės transformatorių pastotėje.....	7
8.	Elektros energijos kaupimo sistema	9
9.	Kontrolinių ir operatyvinės įtampos maitinimo grandinių kabelių trasos	9
9.1.	33 kV uždara skirstykla, valdymo pultas	9
9.2.	Atvira skirstykla	10
10.	Žaibosauga	11
11.	Viršįtampių ribotuvų įrengimas	11
12.	Įžeminimas	12
12.1.	Įžeminimo kontūras	12
12.2.	Žingsnio ir prisilietimo įtampa	13
13.	Apšvietimas.....	14
13.1.	Pastotės atviros skirstyklos apšvietimas	14
13.2.	33 kV uždara skirstykla, pastotės valdymo pultas (PVP).....	14
14.	Elektros energijos poreikis savosioms reikmėms	15
14.1.	Kintamosios srovės savų reikmių skirstymo skydas	15
14.2.	Nuolatinės srovės savų reikmių skirstymo skydas	16
14.2.1.	Akumuliatorių baterijos parinkimas	17
15.	Apsaugos sistemos	18
15.1.	Fizinės apsaugos sistema	18
15.2.	Gaisrinė sauga	19

0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. DOK. NR	 Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJEKTS"			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS	LAIDA
36115	PDV	Darius Matuzas		Aiškinamasis raštas	0
lt	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS			DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS LAPŲ
	UAB "Troškūnų vėjas"			2504/679-XX-PP-E.AR	1 22

16.	Aplinkos apsauga.....	20
16.1.	Aukštos ir vidutinės įtampos įrenginiai su sieros heksafluorido (SF ₆) dujomis	20
17.	Pasiruošimas darbų vykdymui	21
18.	Saugaus darbo užtikrinimas.....	21
19.	Baigiamosios nuostatos	21

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	2	22	0

1. Bendrieji duomenys

Projektinis pasiūlymas parengtas ryšium su UAB „Troškūnų vėjas“ (toliau elektros energijos gamintojas) saulės ir vėjo elektrinių (toliau hibridinė elektrinė) pagamintos elektros energijos perdavimu į esamą elektros perdavimo tinklo sistemą. Šio projekto apimtyje projektuojama nauja 33/330 kV įtampos transformatorių pastotė (toliau TP), kuri yra tarpinė grandis tarp statomos hibridinės elektrinės ir esamo, Litgrid AB priklausančio perdavimo tinklo.

Elektros energijos gamintojo hibridinės elektrinės pagrindiniai techniniai duomenys:

Bendra įrengtoji galia, kW	Bendra leistina generuoti galia, kW	Įrengtoji galia, kW	Energijos rūšis
690 000	390 000	250 000	Vėjas
		390 000	Saulė
		50 000	Energijos kaupimo įrenginys

Statomoje 33/330 kV transformatorių pastotėje montuojami 33 kV įtampos skirstomieji, kurie požeminėmis kabelių linijomis sujungiami su statoma hibridine elektrine. Pastotėje taip pat montuojami 330 kV įtampos elektros energijos perdavimo įrenginiai, kurie požeminėmis kabelių linijomis prijungiami prie Litgrid AB priklausančiu 330 kV įtampos perdavimo tinklu. Elektros energijos pasaugojimui pastotės teritorijoje montuojami 50 MW galios elektros energijos kaupimo sistema. Hibridinėje elektrinėje pagamintos elektros energijos generacijai į 330 kV įtampos perdavimo tinklą montuojamas 33/330 kV įtampos, 115 MVA galios transformatoriai.

33/330 kV TP statoma sklype (unikalus nr. 3482-0002-0074), kurio adresas Vidugirių k., Troškūnų sen., Anykščių r.sav. (1 pav.).



1 pav. Situacijos schema

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	3	22	0

Hibridinės elektrinės, 33 kV įtampos požeminių kabelių linijų ir elektros energijos gamintojo dalies prijungimo prie esamo Litgrid AB priklausančio 330 kV perdavimo tinklo detalūs sprendiniai pateikiami kitų projektų apimtyse.

2. 330 kV įtampos įranga

Naujoje transformatorių pastotėje sumontuojami nauji 330 kV įrenginiai bei relinės apsaugos ir valdymo įranga. 330 kV įrangos tvirtinimui atviroje skirstykloje sumontuojamos naujos atraminės konstrukcijos bei pamatai. Relinės apsaugos, valdymo ir savųjų reikmių paskirstymo įranga montuojama projektuojamame pastotės valdymo pulte.

330 kV komutacinių aparatų pavarų aukštis turi būti patogus aptarnavimui, kad jų aptarnavimas galėtų būti atliekamas nuo žemės paviršiaus nenaudojant kėlimo į aukštį priemonių. Jei įrenginio konstrukcija negalės to užtikrinti, turi būti sumontuotos stacionarios įrenginio pavarų aptarnavimo aikštelės. Aikštelės projektuojamos įvertinant saugius atstumus nuo žmonių iki įtampą turinčių dalių pagal saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių reikalavimus. Būtina atsižvelgti į tai, kad pakilimas į aikšteles eksploatacijos metu reikalingas neatjungus įtampos. Aikštelės (jei jos yra numatytos) turi suteikti patogų priėjimą prie visų pavaros indikacijų, kurios eksploatacijos metu turi būti apžiūrimos ir mazgų bei elementų, kuriems gali prireikti smulkaus remonto ar pakeitimo.

Įrenginių apsaugai nuo viršįtampių projektuojami nauji 330 kV viršįtampių ribotuvai. Viršįtampių ribotuvai šalia galios transformatorių ir šuntinio reaktoriaus komplektuojami su viršįtampių skaitikliais. Kiekvienam viršįtampių ribotuvui numatomas atskiras įžeminimo laidininkas (tarp viršįtampių ribotuvo izoliuojančio pado ir įžeminimo įrenginio arba izoliuojančio pado – viršįtampių skaitiklio – įžeminimo įrenginio), laidininkai turi būti vientisi (be sujungimų), o jų ilgis turi būti parinktas toks, kad būtų išlaikytos viršįtampių ribotuvų gamintojo specifiikuotos techninės charakteristikos. Viršįtampių ribotuvai, viršįtampių skaitikliai neturi būti sujungiami su įžeminimo įrenginiu panaudojant įrenginio laikančiąsias metalines konstrukcijas.

330 kV įrenginių sujungimui projektuojami lankstūs ir kieti (vamždiniai) šynolaidžiai. Kieta šynuotė projektuojama virš pravažiavimo kelio. Šynolaidžių prijungimui prie įrenginių projektuojami aparatiniai gnybtai. 330 kV įtampos įrenginių prijungimo gnybtams užveržti turi būti naudojami varžtai, kurie prijungus šynolaidį užtikrintų minimalų išorinio dalinio išlydžio susidarymą (užsukus varžlę varžto sriegis būtų ilgesnis už varžlę ne daugiau, kaip 3 – 5 sriegio žingsnius, varžtas ir varžlė įleisti į gnybto vidų). Šių varžtų užveržimo momentas ir užveržimo seka turi atitikti gamintojo reikalavimus. Maksimalus lankstaus šynolaidžio išėjimo atstumas iš prijungimo gnybto turi būti ne didesnis nei 2 mm.

330 kV lanksčių šynolaidžių tvirtinimui pastotėje montuojami 330 kV metaliniai portalai.

3. 33/330 kV galios transformatoriai

Transformatorių pastotėje sumontuojami du nauji 33/330 kV įtampos trifaziai, alyviniai, 115 MVA galios transformatoriai su automatinio įtampos reguliavimu. Preliminarus transformatorinės alyvos kiekis transformatoriuje 48 t. Tam, jog įvykus avarijai transformatorinė alyva neišsiliėtų į aplinta, transformatorių pastatymo vietoje įrengiama alyvos surinkimo aikštelė su alyvos surinkimo linija. Alyvos surinkimui

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	4	22	0

pastotės teritorijoje įrengiami alyvos rezervuarai, kurių bendras tūris 60 m³.

Galios transformatoriaus skleidžiamo triukšmo dydis artimiausiai esančio gyvenamojo pastato aplinkoje, adresu Vidugirių k. 15, Troškūnų sen., Anykščių r. sav (preliminarus atstumas 300 m) turi neviršyti Lietuvos higienos normų HN 33:2011 nuostatų

Objekto pavadinimas	L _{dvn} , dbA	L _{dienos} , dbA	L _{vakaro} , dbA	L _{nakties} , dbA
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje pramoninės veiklos (išskyrus transportą) stacionarių triukšmo šaltinių sukeliama triukšmo dydžiai	55	55	50	45

33/330 kV transformatoriai prie 330 kV įtampos tinklo prijungiami panaudojant neizoliuotus aliuminius su plieno vijų šerdimi laidininkus. Galios transformatoriaus 33 kV įtampos pusėje projektuojami kabeliai. Kabelių prijungimui prie naujai įrengiamo transformatoriaus, įrengiamos metalo konstrukcijos kabelių tvirtinimui. Kabeliai prie transformatoriaus išvadų jungiami kištukinėmis jungtimis.

Galios transformatorių apsaugai nuo atmosferinių ir komutacinių viršįtampių įrengiami viršįtampių ribotuvas.

33/330 kV galios transformatorių relinės apsaugos ir valdymo įranga montuojama naujai statomoje pastotės valdymo pulto patalpoje.

4. 330 kV šunto reaktorius

Transformatorių pastotėje įrengiamas naujas 330 kV įtampos trifazis, alyvinis šunto reaktorius. Preliminarus transformatorinės alyvos kiekis reaktoriuje 29 t. Tam, jog įvykus avarijai transformatorinė alyva neišsiliėtų į aplintą, reaktoriaus pastatymo vietoje įrengiama alyvos surinkimo aikštelė su alyvos surinkimo linija, kuri prijungiama prie alyvos surinkimui pastotės teritorijoje įrengiamų alyvos rezervuarų.

Šunto reaktorių skleidžiamo triukšmo dydis artimiausiai esančio gyvenamojo pastato aplinkoje, adresu Vidugirių k. 15, Troškūnų sen., Anykščių r. sav (preliminarus atstumas 300 m) turi neviršyti Lietuvos higienos normų HN 33:2011 nuostatų (žr. sk. nr. 3).

330 kV reaktorius prie 330 kV įtampos tinklo prijungiamas panaudojant neizoliuotus aliuminius su plieno vijų šerdimi laidininkus. Reaktorius prie pastotės įžeminimo kontūro prijungiamas kabeline jungtimi.

Reaktoriaus apsaugai nuo atmosferinių ir komutacinių viršįtampių įrengiami viršįtampių ribotuvas.

Reaktoriaus relinės apsaugos ir valdymo įranga montuojama naujai statomoje pastotės valdymo pulto patalpoje.

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	22	0

5. 33 kV skirstomieji įrenginiai

33 kV įtampos skirstykla projektuojama vienos šynų sekcijos Š1-30. 33 kV įtampos skirstomieji įrenginiai projektuojami su SF6 dujų arba kieta ekranuota izoliacija. Šis narvelių tipas sumažina narvelių gabaritus. Relinės apsaugos ir valdymo įrenginiai narveliuose, montuojami žemos įtampos skyriuose. Žemos įtampos skyriuose turi būti sumontuoti bandymų gnybtynai ir numatytos vietos elektros energijos apskaitos skaitiklių įrengimui, bei pakloti kabeliai nuo matavimo transformatorių iki bandymo gnybtynų ir nuo jų iki elektros energijos skaitiklių montavimo vietos. Narveliuose kabelių ir žemos įtampos skyriuose įrengiamas apšvietimas. Narvelių apsaugai nuo atmosferinių ir komutacinių viršįtampių įrengiami viršįtampių ribotuvai.

33 kV įvadiniai skirstomieji įrenginiai komplektuojami su įtampos transformatoriais. Įtampos transformatoriai jungiami prie 33 kV šynų.

33 kV skirstomųjų įrenginių komutacinių aparatų valdymas atliekamas nuotoliniu arba vietiniu būdu. Apsaugai nuo operatyvinio personalo klaidų vykdant perjungimus numatyta mechaninė blokuotė su komutaciniais aparatais (jungtuvai, įžeminimo peiliai, skyrikliai). Linijos įžeminimo peilio įjungimas blokuojamas esant įtampai kabelyje.

33 kV įtampos įrenginių prijungimui prie galios transformatorių įrengiamos 33 kV įtampos požeminės kabelių linijos.

33 kV SĮ montuojami naujai įrengiamoje 33 kV įtampos uždaroje skirstykloje.

6. 33 kV įtampos įvadinė kabelių linija

Projektuojamos hibridinės elektrinės leistinoji generuoti į tinklą galia Vidugirių TP yra 195 MW. Leistina elektrinės generuojama galia į 33 kV įtampos tinklą išreiškiama pagal srovę:

$$I_{sk} = \frac{P_{HE}}{U_n * \sqrt{3} * \cos\varphi} = \frac{195000}{34,6 * \sqrt{3} * 0,9} = 3619,7 \text{ A}$$

čia: P_{HE} - hibridinės elektrinės leistina generuoti elektros energijos galia [kW], U_{sk} - skaičiuojamoji tinklo įtampa [kV], $\cos\varphi$ – galios koeficientas.

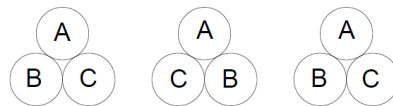
Hibridinės elektrinės sugeneruota elektros energija perduodama į 330 kV perdavimo tinklą per du 33 kV prijunginius. Vieno prijunginio kabelių linijos pralaidumas, įvertinant kabelių paklojimo sąlygas turi būti ne mažesnis kaip 1809,9 A (~1810 A) bei terminis atsparumas turi būti nemažesnis už maksimalę galimą trumpojo jungimo srovę transformatorių pastotėje 33 kV įtampos šynose. Kabelių linijos pralaidumas vertinamas vadovaujantis LST HD 620 S2 standarto nuostatomis.

Įtampos kritimas projektuojamoje kabelių linijoje negali būti didesnis kaip 10 % nuo nominalios tinklo įtampos.

Įvadinės kabelių linijoje naudojami viegysliai kabeliai su XLPE izoliacija atsparia galimiems aplinkos poveikiams bei atitinkantys LST HD 620 S2 standarto reikalavimus. Maksimali kabelių įtampa 36 kV.

Kabeliai grunte turi būti montuojami grupuojant po tris, t.y. vieną grupę sudaro "A", "B", "C" fazės.

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	6	22	0



arba



1 pav. fazių išdėstymas grupėje

Montuojant 33 kV viengyslių kabelių kabelines linijas būtina atsižvelkti į tai, jog tekant kintamai srovei viengysliu kabeliu, aplink jį susidaro magnetinis laukas. Montuojami viengysliai kabeliai turi metalinį ekraną, kuris patenka į susidariusį magnetinį lauką. Viengyslio kabelio ekranas atlieka antrinio transformatoriaus vaidmenį: srovė tekanti kabelio gysloje indukuoja įtampą ekrane. Kai viengyslių kabelių ekranai yra įžeminti kabelio galuose, sudaromas uždaras kontūras, kuriame dėl indukuotos įtampos ekrane atsiranda srovė. Tekant srovei ekrane kabeliuose atsiranda papildomas šilumos šaltinis. Dėl šios priežasties viengysliai kabeliai pradeda kaisti ir gali būti pažeista kabelių izoliacija. Kad to išvengti, vienas iš sprendimų yra viengyslio kabelio ekrano įžeminimas viename gale, kuris nutrauks srovės tekėjimo kelią. Nukreipto potencialo į atžemintą kabelio ekrano galą dydis yra proporcingas darbinei kabelio gyslos srovei ir kabelio ilgiui, ir gali būti pavojingas aptarnaujančiam personalui. Todėl atžemintas ekrano galas turi būti patikimai izoliuotas.

Leistina galimą srovę viengyslio kabelio ekrane turi pateikti kabelio gamintojas.

Tam kad pastotėje viengysliai kabeliai būtų eksploatuojami be sutrikimų, baigus kabelių montavimo darbus ir įjungus įtampą būtina atlikti srovės tekančios kabelio ekranu matavimus. Viršijus leistiną srovę kabelio ekrane, vienas kabelio ekrano galas turi būti atžeminamas. Atžeminimo darbai turi būti atliekami atjungus įtampą kabelyje.

Įrengiamos kabelių linijos kabeliai esantys statomos uždaros skirstyklos cokolinėje dalyje, pakilime nuo žemės į 33 kV įtampos skirstomuosius įrenginius padengiami priešgaisrine „abliatyvia danga“ siekiant užtikrinti šių kabelių A klasės nedegumą pagal standarto IEC 60332 reikalavimus.

Kabeliai atviroje skirstykloje nutiesti tose vietose, kur galimi mechaniniai pažeidimai apsaugomi iki 2 m aukščio nuo grindų arba nuo žemės ir iki 0,3 m gylio žemėje.

Kabeliai pastotės teritorijoje montuojami montuojami 0,7 – 1,5 m gylyje, po asfaltuota aptarnavimo aikštelės dalimi kabeliai montuojami ne mažesniame kaip 1 m gylyje, papildomai juos apsaugant kabelių apsaugos vamzdžiais, kurių mechaninis atsparumas ne mažesnis kaip 1250 N.

7. Trumpojo jungimo srovės transformatorių pastotėje

Suminės trumpo jungimo srovės Dubriškio TP 330 kV šynose pagal Litgrid AB pateiktus duomenis. Duomenys pateikti 1 lentelėje:

1 lentelė. 330 kV trumpojo jungimo srovės

Trumpojo jungimo vieta	Skačiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpas jungimas	Vienfazis trumpasis jungimas su žeme
		Srovė I_{k3} [A]	Srovė I_{k1} [A]

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	7	22	0

Dubriškio TP 330 kV šynose (suminė max)	338,2	10730	7760
--	-------	-------	------

Trumpųjų jungimų srovių skaičiavimui 330kV įtampos pusėje iš Gamintojo saulės šviesos elektrinių priimama, kad pagal SE Gamintojų informaciją maksimali trumpojo jungimo srovė gali būti ne daugiau 1,4 Iv, iš Gamintojo vėjo elektrinių pagal VE Gamintojų informaciją maksimali trumpojo jungimo srovė gali būti ne daugiau 1,7 Iv. Lentelėje 2 pateikiami maksimalaus leistino generuoti galingumo ir maksimali trumpojo jungimo srovė iš Gamintojų elektrinių.

2 lentelė. 330kV trumpojo jungimo srovės iš Gamintojų

Trumpojo jungimo vieta	Matuojama srovė	Skaičiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Leistinas generuoti SE elektrinės galingumas, [MW]	Leistinas generuoti VE elektrinės galingumas, [MW]	Trifazis trumpas jungimas
					Srovė I_{k3} [A]
Dubriškio TP	Srovė iš projektuojamos UAB „Raguvėlės vėjas“	345	-	100	284
Dubriškio TP	Srovė iš projektuojamos UAB „Anykščiai Renew“	345	200	-	469
Dubriškio TP	Srovė iš projektuojamos UAB „Troškūnų vėjas“ Vidugirių TP	345	-	195	555
Dubriškio TP	Srovė iš projektuojamos UAB „Troškūnų vėjas“ Jočiūnų TP	345	-	195	555

Kadangi Gamintojų linija L-Jočiūnai300, L-Pelyša300 ir L-Vidugiriai300 yra trumpos, jos varža trumpųjų jungimų srovėms įtaka bus nedidelė. Todėl galima priimti, kad Dubriškių TP matuojama trumpojo jungimo srovė Gamintojo saulės šviesos ar vėjo elektrinės 330 kV įvade (TP šynose) bus apytikriai lygi trumpųjų jungimų srovėms Dubriškio TP 330 kV šynose. Atitinkamai Dubriškių TP Gamintojo saulės šviesos ar vėjo elektrinės linijų įvaduose srovė prie trumpųjų jungimų šynose iš saulės šviesos ar vėjo elektrinės bus apytikriai lygi trumpųjų jungimų srovėms Gamintojo 330 kV skirstykloje. Lentelėje 3 pateikiami maksimalios trumpojo jungimo srovės Vidugirių TP.

3 lentelė. Maksimalios 330kV trumpojo jungimo srovės

Trumpojo jungimo vieta	Matuojama srovė	Skaičiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpas jungimas
			Srovė I_{k3} [A]

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	22	0

Trumpojo jungimo vieta	Matuojama srovė	Skačiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpas jungimas
			Srovė I_{k3} [A]
Vidugirių TP	Suminė	338,2	12593
Vidugirių TP	Suminė	34,6	21678

Parenkant naujus pirminius įrenginius pagal maksimalias trumpojo jungimo sroves turi būti įvertinamas galimas trumpo jungimo srovės išaugimas per artimiausius 10 metų Vidugirių TP.

8. Elektros energijos kaupimo sistema

Transformatorių pastotės teritorijoje elektros energijos kaupimui (pasaugojimui) įrengiama 50 MW galios elektros energijos kaupimo įrenginys užtikrinantis nepertraukiamą elektros energijos tiekimą į tinklą iš projektuojamų atsinaujinančių energijos šaltinių.

Elektros energijos kaupimo sistema į objektą pristatoma tiesiai iš gamintojo, pilnai sukomplektuota ir paruošta naudojimui. Kaupimo sistema yra konteinerinio tipo, t.y. visi sistemos elementai, išskyrus elektros energijos keitiklius, kurie gali būti montuojami atskirai, sumontuoti konteineriuose. Konteinerių akumuliatorių kaupimo sistema integruoja pažangiausias technologijas užtikrindama efektyvų ir lankstų veikimą. Sistema pagaminta iš ilgo gyvavimo ciklo ličio geležies fosfato akumuliatorių, žinomų dėl didelio saugumo ir ilgaamžiškumo, todėl tai patikimas pasirinkimas atsinaujinančios energijos gamybai, įtampos ir dažnio reguliavimui ir energijos kaupimui pramonės parkuose. Sukurta siekiant efektyvumo ir paprasto naudojimo, ši energijos kaupimo konteinerių sistema pasižymi minimaliu eksploatavimu ir priežiūra. Integruota priešgaisrinės apsaugos sistema užtikrina maksimalų saugumą. Sistema atitinka saugos sertifikatų IEC62477, IEC61000 reikalavimus.

Projektuojamoje transformatorių pastotėje sistemos elementų pastatymui įrengiami pamatai bei tvirtinimo konstrukcijos. Kaupimo sistemos prijungima transformatorių pastotėje prijungiama prie 33 kV skirstomųjų įrenginių esančių 33 kV uždaroje skirstykloje. Kaupimo sistemos prijungimui įrengiamos 33 kV įtampos požeminės kabelių linijos.

9. Kontrolinių ir operatyvinės įtampos maitinimo grandinių kabelių trasos

9.1. 33 kV uždara skirstykla, valdymo pultas

Uždaroje skirstykloje kontrolinių ir operatyvinės įtampos maitinimo grandinių kabeliams montuoti projektuojamos metalinės kabelinės konstrukcijos. Kabeliai į 33 kV skirstomųjų įrenginių žemos įtampos skyrius, savų reikmių maitinimo, bei relines spintas užvedami iš viršaus nuo kabelinių konstrukcijų. Kabelinių konstrukcijų atsišakojimai, posukiai, sujungimai, bei kitos komplektuojančios medžiagos turi būti gamyklinės. Transformatoriaus aikštelėje kontrolinių kabelių paklojimui naudojamos metalinės kabelinės konstrukcijos.

Kabelinės konstrukcijos šildomose patalpose, kuriose nėra atmosferos poveikio turi būti pritaikytos montuoti C1 kategorijos aplinkoje, o metalinės kabelinės konstrukcijos, kurios montuojamos atviroje skirstykloje ar valdymo pulto cokolinėje dalyje turi būti pritaikytos montuoti C4 kategorijos aplinkoje. Kabelinių konstrukcijų montavimo sąlygų kategorijos nurodomos vadovaujantis EN-12944

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	9	22	0

standarto nuostatomis.

Naujai projektuojamos kabelinės konstrukcijos turi būti įžeminamos prijungiant jas prie įrengiamo įžeminimo kontūro. Jei kabelinės konstrukcijos yra sudarytos iš atskirų dalių, kurios sujungiamos į vientisą kabelių trasą, konstrukcijų sujungimo taškuose turi būti sumontuotas papildomas apsauginis įžeminimo laidininkas atskirų elementų įžeminimui. Apsauginio varinio laidininko skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 10 mm².

SCADA ir monitoringo sistemos kabeliai 33 kV įtampos uždaroje skirstykloje montuojami atskirame lovelyje, kuris sumontuojamas ant virš narvelių įrengtų metalinių kabelinių konstrukcijų skirtų kontrolinių ir operatyvinės įtampos maitinimo grandinių kabeliams. SCADA ir monitoringo sistemos kabeliai į 33 kV įtampos skirstomųjų įrenginių žemos įtampos skyrių ir kitas spintas užvedami iš viršaus.

Kabelių įvadai į 33 kV įtampos skirstomųjų įrenginių žemos įtampos skyrių ir spintas sandarinami kabeliniais sandarikliais.

Uždaros skirstyklos pastate, patogioje aptarnavimui vietoje įrengiama anga kontrolinių kabelių užvedimui iš atviros skirstyklos.

Baigus kabelių montavimo darbus kabelių perėjimo per pertvaras ir perdangas vietas per visą konstrukcijos storį turi būti užtaisytos (siekiant užtikrinti pakeitimo ir kabelių papildomo klojimo galimybę), lengvai pramušamais užpildais.

9.2. Atvira skirstykla

Atviroje skirstykloje kontroliniams kabeliams projektuojami antžeminiai g/b kabeliniai loviai uždengti g/b plokštėmis. Nuo projektuojamo g/b kabelinio kanalo iki įrenginio tvirtinimo konstrukcijos projektuojami plastikiniai kabelių apsaugos vamzdžiai. Nuo atskiro atviros skirstyklos įrenginio pavaros arba tarpinių gnybtų spintos iki artimiausio g/b kanalo kabelių pravedimui projektuojami plastikiniai kabelių apsaugos vamzdžiai atsparūs aplinkos poveikiui. Kabelių apsaugai nuo įrenginio pavaros iki žemės projektuojami plastikiniai kabelių apsaugos vamzdžiai atsparūs UV. Kabelių apsauginių vamzdžių ir jų tarpusavio sujungimo sistemos turi atitikti standarto LST EN (IEC) 61386-24 reikalavimus. Vamzdžių skersmuo parenkamas pagal faktiškai klojamų kabelių kiekį, įvertinant galimą perspektyvoje numatomus pakloti papildomus kabelius. Perspektyvoje numatomiems kloti kabeliams kontrolinių kabelių trasoje turi būti paliekami tušti (nepanaudoti) kabelių apsaugos vamzdžiai. Apsauginių vamzdžių galai prie įrenginio pavaros ir gnybtų spintos užsandarinami aplinkos poveikiui atspariomis sandarinimo medžiagomis.

Metalinės kabelinės konstrukcijos, kurios montuojamos atviroje skirstykloje ar valdymo pulto cokolinėje dalyje turi būti pritaikytos montuoti C4 kategorijos aplinkoje. Kabelinių konstrukcijų montavimo sąlygų kategorijos nurodomos vadovaujantis EN-12944 standarto nuostatomis.

Kabeliai atviroje skirstykloje į tarpinių gnybtų spintas įvedami iš apačios per kabelių įvedimo plokštę spintos dugne. Kabelį tvirtinantys sandarikliai turi būti užveržiami, individualūs kiekvienam kabeliui pagal jo skerspjūvį. Rezervinės kabelių įvedimo angos turi būti su užveržiamais, kabelį įtvirtinančiais sandarikliais ir įvedimo angos aklėmis.

Potencialo suvienodinimui transformatorių pastotėje, ekranuotų kabelių trasose tarp įrenginių pavarų, relinės apsaugos ir valdymo spintų

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	10	22	0

bei kitų spintų montuojamas potencialo išlyginimo laidininkas, kuris prijungiamas prie spintose esančios įžeminimo šynelės (PE) arba apsauginio nulinio laidininko šynelės (PEN).

10. Žaibosauga

Transformatorių pastotės apsaugai nuo tiesioginio žaibo poveikio yra įrengiami žaibolaidžiai. Žaibosaugos elementai suprojektuoti pagal III apsaugos nuo žaibo patikimumo kategoriją LST EN 62305 standarto reikalavimus. 330 kV skirstyklos įrenginių apsaugai nuo tiesioginio žaibo smūgio projektuojami strypiniai žaibolaidžiai. Žaibolaidžiai montuojami atviroje skirstykloje. Žaibosaugos zonų skaičiavimui naudojamas sferos metodas. Žaibosaugos zonos nustatytos įvertinant saugomų įrenginių aukštį. Žaibolaidžių prijungimas prie pastotės įžeminimo įrenginių montuojamas taip, kad įžeminimo laidininko ilgis nuo žaibolaidžio prijungimo vietos iki viršįtampiams jautrių įrenginių (galios transformatorių, matavimo transformatorių) būtų ne mažesnis kaip 15 m.

Žaibo iškrovos nuvedimui į žemę projektuojama cinkuotą plieninę juostą, kuri prijungiama prie pastotės įžeminimo kontūro dviejuose taškuose, tam kad žaibo srovė nutektų įžeminimo magistralėmis dviemėmis kryptimis. Įžeminimo magistralėje, ne arčiau kaip vieno elektrodo atstumu nuo žaibolaidžio staramsčio, įrengiami ne mažiau kaip trys ir ne trumpesni kaip 3 m vertikalūs elektrodai.

11. Viršįtampių ribotuvų įrengimas

Transformatorių pastotėje 330 kV projektuojamos įrangos apsaugai nuo galimų viršįtampių projektuojami 330 kV viršįtampių ribotuvai.

Galios transformatorių prijunginiuose T-301 ir T-302 ir šunto reaktoriaus prijunginyje ŠRE-301 ne toliau, kaip 10 m atstumu nuo transformatoriaus (reaktoriaus) įšvadų gnybtų įrengimi III-čios energetinės iškrovos klasės viršįtampių ribotuvai, kurių U_c – nuo 221 kV iki 226 kV, U_r – nuo 276 kV iki 288 kV ir energijos absorbavimo geba pagal U_c ne mažesne kaip 7,4 kJ/kV ir ne mažesne kaip 6,0 kJ/kV pagal U_r .

Kabelių linijos į Dubriškio TP prijunginyje įrengiami III-čios energetinės iškrovos klasės viršįtampių ribotuvai, kurių U_c – nuo 221 kV iki 226 kV, U_r – nuo 276 kV iki 288 kV ir energijos absorbavimo geba pagal U_c ne mažesne kaip 7,4 kJ/kV ir ne mažesne kaip 6,0 kJ/kV pagal U_r .

Viršįtampių ribotuvai galios transformatorių ir šunto reaktoriaus prijunginiuose turi būti komplektuojami su viršįtampių skaitikliais, turinčiais nuotėkio srovės dydžio matuoklius. Visų viršįtampių ribotuvų viršįtampių skaitikliai privalo būti įrengiami 2,5 – 3 metrų aukštyje nuo žemės paviršiaus, kad būtų galima be papildomų pakėlimo į aukštį priemonių matyti skaitiklio reikšmes. Gali būti naudojamos papildomos viršįtampių ribotuvų gamintojo tiekiamos priemonės, leidžiančios viršįtampių registratorius įrengti vietoje, nutolusioje nuo ribotuvo (pvz. tarpusavyje laidu sujungtų jutiklio ir skaitiklio kombinacija).

Kiekvienam viršįtampių ribotuvui turi būti numatomas atskiras prijungimo laidininkas (tarp viršįtampių ribotuvo metalinio pado ir įžeminimo įrenginio arba metalinio pado - viršįtampių skaitiklio - įžeminimo įrenginio) tinkamo skerspjuvio, laidininkai turi būti vientisi (be sujungimų), o jų ilgis turi būti parinktas toks, kad būtų

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	11	22	0

išlaikytos viršįtampių ribotuvų gamintojo specifiкуotos techninės charakteristikos. Viršįtampių ribotuvai, viršįtampių skaitikliai neturi būti sujungiami su įžeminimo įrenginiu panaudojant įrenginio laikančiąsias metalines konstrukcijas. Kombinuoti registratoriai su įžeminimo įrenginiais sujungiami vadovaujantis gamintojo instrukcijomis.

12. Įžeminimas

12.1. Įžeminimo kontūras

Elektros įrenginių įžeminimui projektuojamas naujas įžeminimo kontūras, kurio įžeminimo varža, vertinant ir natūraliųjų žemintuvų varžas, bet koku metu turi būti ne didesnė kaip $0,5 \Omega$. Reikiama įžeminimo kontūro varža bus gaunama, įrengiant horizontalius bei vertikalius įžeminimo laidininkus. Projektuojamam įžeminimo kontūrai numatoma panaudoti variuotus įžeminimo elektrodus (vertikalus įžeminimo laidininkas) bei plieninę cinkuotą juostą (horizontalus įžeminimo laidininkas). Horizontalus įžeminimo laidininkas pastotės teritorijoje montuojamas 0,7 m gylyje.

Baigus įžeminimo kontūro montavimo darbus turi būti atliktas įžeminimo kontūro varžos matavimas.

33 kV uždaros skirstyklos ir valdymo pulto patalpos įžeminimo kontūras su atviros skirstyklos įžeminimo kontūru sujungiamas nemažiau kaip dviejose vietose. Uždaroje skirstykloje esantys 33 kV įtampos skirstomieji įrenginiai ir valdymo pulte esančios įrenginių spintos įžeminamos įžeminimo jungtimis priveržiant varžtais. Įžeminimo laidininkų perėjimo per sienas ir perdangas vietos turi būti sandarinamos nedegia medžiaga, šiose vietose neturi būti atšakų ir jungčių. Įžeminimo laidininko įvedimo į patalpas vieta turi būti pažymėta apsauginio įžeminimo ženklu. Matomose vietose apsauginio įžeminimo laidininkai turi būti pažymėti žalia/geltona spalvomis (IEC 446 standartas). Įžeminimo laidininkas patalpose montuojamas per visą perimetrą patogioje aptarnavimui vietoje. 33 kV uždaros skirstyklos ir valdymo pulto patalpų vidaus įžeminimo laidininką sumontuoja 33 kV uždaros skirstyklos ir valdymo pulto modulio gamintojas.

Atviroje skirstykloje įrengiamos gaisro gesinimo technikos įžeminimo vietos. Gaisrinei technikai (įrangai) įžeminti skirtos įžeminimo juostos privalo turėti nedažytą 50 mm tarpą žemiklui uždėti. Prie tos pačios juostos (50-70 mm atstumu nuo nedažytos dalies) papildomai įrengti 10 mm diametro ir 20, 30 mm ilgio cinkuoto metalo varžtas su sparnaveržle. Vietos, skirtos įžeminti gaisrinei technikai turi būti pažymėtos užrašu "Gaisrinės technikos įžeminimo vieta", juodomis raidėmis raudoname fone. Užrašas tvirtinamas ant metalinės plokštės, kurios matmenys 150x400 (± 10)mm.

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

- Transformatorių, elektros įrenginių, aparatų, šviestuvų ir pan. korpusus.
- Transformatorių neutrales.
- Elektros aparatų pavaras.
- Antrines matavimo transformatorių apvijas.
- Skirstomųjų ir valdymo skydų, skydelių ir spintų korpusus, taip pat nuimamas ir atidaromas jų

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	12	22	0

dalį, ant kurių sumontuoti aukštesnės kaip 50V įtampos kintamosios srovės ar aukštesnės kaip 75V įtampos nuolatinės srovės įrenginiai.

- Skirstyklos metalinės konstrukcijos, metalinius galios ir kontrolinių kabelių apvalkalus, šarvus, rezervinius gyslas, metalinius laidų apvalkalus, metalines lentynas, lovių, taip pat kitas metalines konstrukcijas, ant kurių montuojami elektros įrenginiai.

Visi elektros įrenginiai arba jų elementai, kuriuos reikia įžeminti, turi būti prijungti prie įžemintuvo atskirais įžeminimo laidininkais. Neleidžiama įrenginių į įžeminimo grandinę jungti nuosekliai.

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

Tranšėjose pakloti įžeminimo laidininkai turi būti užpilti vienalyčiu, smulkiu ir rišliu gruntu. Įžeminimo laidininkų sujungimas atliekamas suvirinant elektrolankiniu būdu.

Įžeminimo laidininkų perėjimo per sienas ir perdangas vietas reikia sandarinti nedegia medžiaga.

Transformatorių pastotės aptvaras įžeminamas atskirai, šalia aptvaro, pagal visą jo perimetrą, kas 20–50 m ties aptvaros stulpeliais į gruntą įkalant ne trumpesnius kaip 2 m ilgio vertikaliuosius elektrodus. Elektros įrenginių įžeminimo įrenginio elementai, nutiesti išilgai aptvaros iš bet kurios pusės, turi būti ne arčiau kaip 2 m nuo aptvaros, kad būtų išvengta tiesioginio laidžiojo ryšio tarp aptvaros ir įžeminimo įrenginio.

Potencialo suvienodinimui transformatorių pastotėje, ekranuotų kabelių trasose tarp įrenginių pavarų, relinės apsaugos ir valdymo spintų bei kitų spintų montuojamas potencialo išlyginimo laidininkas, kuris prijungiamas prie spintose esančios įžeminimo šynelės (PE) arba apsauginio nulinio laidininko šynelės (PEN).

Baigus įžeminimo kontūro montavimo darbus atstatomos išardytos dangos (gruntas, asfaltas, plytelių danga).

12.2. Žingsnio ir prisilietimo įtampa

Įžeminimo įrenginys projektuojamas taip, kad srovei tekant įžeminimo įrenginiu bet kuriuo metų laiku nebūtų viršijama leistinoji prisilietimo įtampa. Nustatant leistiną prisilietimo įtampą, skaičiuojamojo poveikio trukmė nustatoma susumavus pagrindinės apsaugos suveikimo ir jungtuvo išjungimo trukmes. Nustatant leistiną prisilietimo įtampas tose vietose, kuriose atliekant įrenginių operatyvius perjungimus gali įvykti trumpasis jungimas ir prie įrenginių gali prisiliesti perjungimus atliekantys darbuotojai, todėl įvertinama rezervinės apsaugos suveikimo trukmė. Atsižvelgiant į anksčiau išvardintas sąlygas skaičiuojamojo poveikio trukmė (t_f) vertinama 0,31s.

Atsižvelgiant į poveikio trukmės laiką, vertinant žmogaus kūnu tekančios srovės ribines reikšmes, kūną veikiant 50 Hz dažnio įtampai bei žmogaus kūno varžą, vadovaudamiesi LST EN 50522 standarto nuostatomis nustatome leistiną prisilietimo įtampą, kuri yra 415 V.

Transformatorių pastotėje projektuojamų elektros energijos gamintojų ir perdavimo tinklo įrenginių bei jų priklausinių įžeminimui projektuojami du atskiri įžeminimo kontūrai, kurie sujungiami į

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	13	22	0

vieną bendrą įžeminimo sistemą. Atsižvelgiant į tai, jog transformatorių pastotė yra sujungiama su elektros energijos gamintojų teritorijose esančiomis transformatorių pastotėmis bei saulės ir vėjų jėgainių parkais, kurių elektros įrenginių įžeminimo sistema, kartu su projektuojamos transformatorių pastotės įžeminimo sistema susijungia ir sudaro bendrą (globalią) įžeminimo sistemą, laikoma, jog projektuojamoje transformatorių pastotėje leistinos prisilietimo įtampos vertė nebus viršijamos (LST EN 50522, C1 sąlyga).

Kadangi prisilietimo įtampos reikalavimai yra išpildomi projektuojamoje transformatorių pastotėje, tai laikoma, jog žingsnio įtampos vertės taip pat nebus viršijamos, kadangi leistinos žingsnio įtampos vertės yra didesnės už prisilietimo įtampos leistinas vertes.

13. Apšvietimas

13.1. Pastotės atviros skirstyklos apšvietimas

Atviroje skirstykloje projektuojamas apšvietimas, leidžiantis tamsiu paros metu atlikti įrenginių techninę priežiūrą, perjungimus. Pagal higienos normas HN 98:2014 techninei įrenginių priežiūrai apšvietimas atviroje skirstykloje turi būti ne mažesnis kaip 20 lx.

Teritorijos apšvietimui projektuojami LED prožektoriai, kurie montuojami atviroje skirstykloje. Apšvietimas projektuojamas automatiškai suveikiantis automatinio būdu nuo apsauginės signalizacijos poveikio tamsiu paros metu su galimybe perjungti į rankinio valdymo darbo režimą. Apšvietimo valdymo išrinkimui numatomas perjungiklis (raktas). Apšvietimo automatinis valdymas įjungiamas fotorelės pagalba esant mažiau kaip 10 lx apšviestumui ir išjungiamas esant daugiau kaip 10 lx apšviestumui. Apšvietimo įjungimo ir išjungimo ribos turi būti užduodamos derinimo būdu.

Apšvietimo maitinimo ir valdymo automatika įrengiama apšvietimo valdymo skydelyje, kuris montuojamas PVP patalpoje, šalia įėjimo/išėjimo durų.

13.2. 33 kV uždara skirstykla, pastotės valdymo pultas (PVP)

Naujai projektuojamose patalpose turi būti įrengtas darbinis ir avarinis apšvietimas, leidžiantis atlikti įrenginių apžiūrą dingus maitinimo įtampai kintamos srovės savų reikmių skyde (KSSRS). Remiantis Lietuvos Respublikos higienos normomis HN 98:2014 darbinio apšvietimo apšviestumas turi būti ne mažesnis kaip 400lx, o avarinis - ne mažiau kaip 50lx.

Darbinio apšvietimo maitinimo įtampa 230V AC iš KSSRS.

Avarinio apšvietimo maitinimo įtampa 110V DC. Avarinio apšvietimo valdymui šalia durų turi būti įrengti dvipoliai jungikliai su šviesos indikacija. Jei patalpoje įrengiamas daugiau nei vienas avarinio apšvietimo šviestuvai, kad kuo mažiau būtų apkrauta akumuliatorių baterija dingus maitinimo įtampai, avarinis apšvietimas turi būti padalintas į sekcijas.

Patalpose prie įėjimo/išėjimo durų turi būti įrengtas evakuacinis apšvietimas, užtikrinantis saugų žmonių evakuavimą iš patalpų išsijungus pagrindiniam apšvietimui.

33 kV uždaros skirstyklos cokolinėje dalyje esančių kabelių techninei priežiūrai atlikti įrengiamas darbinis apšvietimas, kurio apšvieta turi būti ne mažesnė kaip 20 lx. Apšvietimo maitinimo įtampa 230V AC. Cokolinės dalies apšvietimo valdymas projektuojamas dvipusis, įrengiant perjungiklius 33 kV

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	14	22	0

uždaros skirstyklos ir PVP patalpose, prie įėjimo durų.

Patalpų apšvietimą komplektuoja ir įrengia pastotės valdymo pulto ir 33 kV uždaros skirstyklos pastato gamintojas. Apšvietimo elektros instaliacijos apsaugos laipsnis \geq IP44

14. Elektros energijos poreikis savosioms reikmėms

Statomai transformatorių pastotei elektros energija savosioms reikmėms bus tiekama iš dviejų nepriklausomų elektros energijos šaltinių:

1. UAB "Troškūnų vėjas" atsakomybėje esančių 33/0,4 kV įtampos savųjų reikmių transformatorių;
2. AB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau ESO) priklausančių 0,4 kV įtampos skirstomųjų tinklų. Statomos transformatorių pastotės savųjų reikmių prijungimo prie ESO tinklų sprendiniai pateikiami kitame projekte.

Transformatorių pastotėje savųjų reikmių maitinimo įtampa 400 V AC (230 V AC) ir 220 V DC. Savųjų reikmių maitinimui pastotėje montuojami kintamos srovės (KSSRS) ir nuolatinės srovės (NSSRS) savų reikmių maitinimo skydai.

14.1. Kintamosios srovės savų reikmių skirstymo skydas

Savų reikmių skydas montuojamas projektuojamame pastotės valdymo pulte.

Lentelė Nr.1 Savų reikmių kintamos srovės apkrovų skaičiavimas

Eil. Nr.	Apkrovos pavadinimas	Įrenginių kiekis, vnt	Projektinė vienetų galia, kW	Apkrovos sutapimo koeficientas	Projektinė bendra galia, kW
1.	PVP / 33 kV US elektros imtuvų maitinimas				
1.1.	Įkroviklių maitinančių NSSRS šlynas ir akumuliatorių bateriją	2	16,8	0,5	16,8
1.2.	33 kV skirstomųjų įrenginių savosios reikmės	34	0,04	1	1,4
1.3.	TSPĮ ir ryšių spintų apšvietimas, ventiliacija, nerezervuotas maitinimas	2	0,6	0,5	0,6
1.4.	RAA spintų apšvietimas, ventiliacija, nerezervuotas maitinimas	14	0,6	0,5	4,2
1.5.	Saulės ir vėjo parkų įrangos maitinimas	1	0,6	1	0,6
1.6.	Fizinės apsaugos sistema	1	1,0	0,5	0,5
1.7.	Patalpų šildymas	1	15,0	0,5	7,5
1.8.	Patalpų vėdinimas, kondicionavimas	1	15,0	0,5	7,5
1.9.	Patalpų apšvietimas	1	1,5	1,0	1,5
1.10.	Patalpų galios bendro naudojimo kištukinių lizdų tinklas	1	3,5	1,0	3,5
PVP elektros imtuvų maitinimas, viso					44,1

2.	Atviros skirstyklos elektros imtuvų maitinimas				
2.1.	330 kV šunto reaktoriaus reguliavimo pavara reguliatorius	1	3,5	1	3,5
2.2.	33/330 kV galios transformatoriaus įtampos reguliatorius	2	3,5	1	3,5
2.3.	330 kV šunto reaktoriaus aušinimo sistema	1	10	1	10
2.4.	33/330 kV galios transformatoriaus aušinimo sistema	2	10	1	10
2.5.	Įrenginių pavarų, gnybtų dėžių apšvietimas, šildymas, kištukiniai lizdai	55	0,15	1	8,3
2.6.	Lauko apšvietimas	1	12	1	12
2.7.	Kilnojamų įrenginių maitinimo skydeliai	2	10	0,5	10
2.8.	Elektros apskaitos spintų apšvietimas, šildymas, kištukiniai lizdai	9	0,15	1	1.4
2.9.	Vandentiekio siurblių ir rezervuarų įrangos maitinimas	1	2	1	2
Atvirosios skirstyklos elektros imtuvų maitinimas, viso:					60,7
3.	Elektros energijos kaupiklių sistema				
3.1.	Akumuliatorių baterijų blokas	20	40	1	800
Elektros energijos kaupiklių sistema, viso:					800
Rezervas 20 % :					135,7
Bendrai:					1040,5

KSSRS įrengiamas su keturiomis 0,4kV paskirstymo šynų sekcijomis (3f+N+PE), jų tarpusavio rezervavimui projektuojamas automatinio rezervinio įjungimo (toliau ARĮ) automatika. ARĮ automatikos maitinimo įtampa 220V DC.

14.2. Nuolatinės srovės savų reikmių skirstymo skydas

Operatyvinių grandinių maitinimui numatomas dviejų šynų sekcijų 110 V nuolatinės srovės skydas (NSSRS), kuris komplektuojamas su akumuliatorių baterijos krovikliais. Akumuliatorių baterija komplektuojama atskiroje spintoje.

Nuolatinės srovės savų reikmių apkrova:

Eil. Nr.	Apkrovos pavadinimas	Įrenginių kiekis, vnt	Projektinė vieneto galia, kW	Apkrovos sutapimo koeficientas	Projektinė bendra galia, kW
1.	Pastotės/skirstyklos valdymo/kontrolės/apskaitos/saugos įrangos maitinimas				

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	16	22	0

1.1.	Prijunginių relinės apsaugos ir valdymo terminalai	81	0,06	1	4,9
1.2.	Įžemėjimo kontrolės sistema	2	0,05	1	0,05
1.3.	Avarinis apšvietimas	1	0,8	0,5	0,4
1.4.	KSSRS valdymo grandinės *	3	0,15	0,33	0,15
1.5.	33 kV jungtuvų, skyriklių, įžemiklių valdymo grandinės *	70	0,20	0,014	0,20
1.6.	330 kV jungtuvų pavarų varikliai *	9	1,30	1,0	11,7
1.7.	330 kV skyriklių, įžemiklių pavarų varikliai *	27	0,66	0,1	2,0
1.8.	33 kV jungtuvų pavarų varikliai *	33	0,28	0,03	0,28
1.9.	33 kV skyriklių, įžemiklių pavarų varikliai *	34	0,28	0,03	0,28
1.10.	Elektros apskaitos valdikliai	5	0,15	1	0,30
Pastotės/skirstyklos valdymo/kontrolės/apskaitos/saugos įrangos maitinimas, viso					20,3
2.	Teleinformacijos surinkimo-perdavimo įrangos (TSPĮ) maitinimas				
2.1.	TSPĮ	1	0,10	1	0,10
2.2.	Kita papildoma įranga	1	0,90	1	0,90
Teleinformacijos surinkimo-perdavimo įrangos (TSPĮ) maitinimas, viso					1,0
3.	Ryšio įrangos maitinimas				
3.1.	Ryšių įranga	1	2,5	1	2,5
Ryšio įrangos maitinimas, viso:					2,5
Bendrai:					23,8
Pastovi nuolatinės srovės imtuvų suminė apkrova nevertinant komutacinių aparatų (ΣP):					9,2

* - trumpalaikė apkrova atsirandanti tik operatyvinių perjungimų metu

Nuolatinės srovės savųjų reikmių skydo maitinimas vykdomas iš KSSRS.

14.2.1. Akumuliatorių baterijos parinkimas

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

Akumuliatorių talpumas paskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q = \frac{\sum P \cdot t_1}{U_V \cdot k_1} \cdot k_2 = \frac{9200 \cdot 6}{110 \cdot 0,84} \cdot 1,20 = 373,4 \text{ Ah } (\sim 373 \text{ Ah})$$

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	17	22	0

kur:

Q – akumuliatorių baterijos talpa [Ah]

ΣP – pastovi nuolatinės srovės imtuvų suminė apkrova [W]

U_v – vardinė akumuliatorių baterijų įtampa [V]

t_1 – garantuotas elektros energijos tiekimo laikas [h]

k_1 – akumuliatorių baterijų leidžiamo iškrovimo koeficientas

k_2 - papildomos talpos koeficientas dėl akumuliatorių baterijos rezervo ir senėjimo

Pagal aukščiau pateiktus skaičiavimus akumuliatorių baterijos talpa turi būti ne mažesnė kaip 373Ah.

Kiekvienas įkroviklis turi užtikrinti elektros energijos tiekimą visiems transformatorių pastotės nuolatinės srovės imtuvams ir kartu įkrauti akumuliatorių bateriją po jos iškrovimo iki minimalios leidžiamos reikšmės per 24 valandas. Veikiančių įrenginių maitinimui ir akumuliatorių baterijos įkrovimui projektuojami du baterijos įkrovikliai.

15. Apsaugos sistemos

15.1. Fizinės apsaugos sistema

Transformatorių pastotės atviros skirstyklos (AS) teritorijoje ir pastotės valdymo pulte (PVP) įrengiama apsauginė signalizacija. Apsauginės signalizacijos sprendiniai turi atitikti Lietuvos Respublikos energetikos ministro įsakymo 2019-01-15 Nr. 1-9 “Dėl nacionaliniam saugumui užtikrinti svarbių energetikos įmonių ir nacionaliniam saugumui užtikrinti strateginę ar svarbią reikšmę turinčios energetikos infrastruktūros fizinės ir veiklos apsaugos reikalavimų patvirtinimo” numatytus fizinės saugos lygių reikalavimus bei ne žemesnį negu 2 saugumo lygmenį pagal LST EN50131-1 standartą. Projektuojama apsauginės signalizacijos sistema bus ne žemesnio nei II saugumo lygmens pagal EN50131-1 standartą. Taip pat apsauginės signalizacijos sistemai numatoma įranga turi atitikti EN50131 standarto reikalavimus.

Apsaugos centralės modulis numatomas bendras 33kV uždaros skirstyklos / PVP pastato ir teritorijos apsauginės signalizacijos sistemoms. Centralės modulis montuojamas PVP pastate, apsaugų sistemų spintoje. Apsaugos centralė turi turėti reikiamą kiekį apsaugos spindulių-zonų, priimti signalus iš visų jutiklių, montuojamų PVP pastate bei 330kV AS teritorijoje. Centralė turi turėti pakankamą kiekį laisvai programuojamų relinių išėjimų, kurie naudojami teritorijos apšvietimo valdymui, vaizdo kamerų valdymui ir t.t.

Apsaugos sistemos valdymui (įjungimui-išjungimui) numatomi valdymo pulteliai.

Duryse ir varteliuose su įeigos kontrole montuojamos elektromechaninės spynos su spynų būsenos indikacijomis - durų/vartelių padėtis (atidaryta, uždaryta), spynos padėtis (užrakinta, atrakinta).

Pastotės atviros skirstyklos teritorijos apsaugos ruožą sudaro jutikliai, kurie pajungiami į PVP įsibrovimo pavojaus signalizavimo sistemą. Pirmą apsaugos ruožą sudaris įėjimo ir įvažiavimo vartai ir varteliai, kontroliuojami magnetiniais kontaktiniais jutikliais. Antrą apsaugos ruožą sudaris pasyvūs infraraudonųjų spindulių (PIR) jutikliai kontroliuojantys teritorijoje esančių pastatų įėjimo durų prieigas. AS teritorijos apžvalgai projektuojamos

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	18	22	0

valdomos kameros, įrengiamos objekto perimetre priešinguose kampuose. Teritorijoje išdėstytų jutiklių bei pastatų signalizacijos suveikimas formuoja valdymo signalą, nukreipiantį kameras į suveikimo vietą.

Visa tiekiamą įrangą turi būti sertifikuota. Instaliacijai naudojami tik sertifikuoti kabeliai, atsparūs ugniai ir graužikams. Naudojama aparatūra ir medžiagos turi būti pritaikyta montuoti transformatorių pastotėje esančioje aplinkoje.

15.2. Gaisrinė sauga

Pastotėje projektuojamo valdymo pulto patalpose įrengiama gaisrinė signalizacija. Gaisro aptikimo ir automatinės, bei rankinės, signalizacijos elementai jungiami į gaisrinės signalizacijos centralės modulį. Gaisro signalizacijos elementai yra dūmų-temperatūros jutikliai ir rankiniai gaisro signalizacijos mygtukai. Uždaros skirstyklos ir PVP patalpose ir cokolinėje pastato dalyje montuojami dūmų-temperatūros jutikliai. Gaisro rankiniai signalizacijos mygtukai turi būti įrengti pastate, prie išėjimo į lauką durų, lengvai prieinamoje vietoje. Gaisro rankinis signalizacijos mygtukas 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 išjungia pastatų patalpų ventiliaciją, per apsaugos centralę perduodamas gaisro pavojaus signalas į nuotolinių monitoringo centrų (NMC) sistemas.

Visa gaisro signalizacijos įrangą turi būti sertifikuota Lietuvos PAGD ir atitikti EN54 standarto reikalavimus. Gaisro signalizacijos sistema įrengiama pagal EN54 standartų reikalavimus. Instaliacijai naudojami tik sertifikuoti kabeliai, atsparūs ugniai ir graužikams. Naudojama aparatūra ir medžiagos turi būti pritaikyta montuoti transformatorių pastotėje esančioje aplinkoje.

Visa tiekiamą įrangą turi būti suderinama tarpusavyje, su kitais pastotės įrenginiais (ryšio, BP valdikliais ir kt.). Gaisro pavojaus signalai į nutolusių monitoringo centrų sistemas perduodami per pastotės apsaugos centralę. Tiekėjas privalo pateikti, suprojektuoti (parengti projektą), sumontuoti, sukonfigūruoti ir suderinti gaisrinės signalizacijos įrangą pastotėje ir visoje sistemoje. Įrangos montavimą pastotėje, jos konfigūravimą, derinimą turi atlikti atitinkama tvarka atestuoti specialistai.

Ugnies plitimui gaisro atveju sustabdyti uždaroje skirstykloje visos kabelių perėjimo angos tarp patalpų sandarinimos naudojant panelinę priešgaisrinę sandarinimo sistemą, sudaryta iš akmens vatos, padengtos priešgaisrine danga ir užtikrinančią ne mažesnę atsparumą ugniai kaip EI45. Priešgaisrinės sandarinimo sistemos, pagal 2009 m. liepos 23 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymo Nr. D1-438 Reglamentuojamų produktų sąrašo reikalavimus turi būti išbandytos ir sertifikuotos pagal LST EN-1366-3 „Inžinerinių tinklų įrenginių atsparumo ugniai bandymai. 3 dalis. Angų sandarinimo priemonės“ standarto reikalavimus.

Atviroje skirstykloje, kontrolinių kabelių loviuose įrengiami barjerai stabdantys galimą ugnies plitimą.

Gaisro gesinimui pastotės teritorijoje įrengiamas vandens paėmimo gręžinys ir vandens paėmimo linija.

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	19	22	0

Kabeliai pastate sumontuoti ant įrengtų kabelinių konstrukcijų perėjimuose tarp patalpų per visą pertvaros plotį ir dar ne mažiau kaip 0,3 m atstumu nuo pertvaros krašto turi būti padengiami priešgaisrine 1,2 mm storio „abliatyvine“ danga užtikrinančia kabelių A klasės degumo kategoriją pagal standarto IEC 60332 reikalavimus.

33 kV uždarnos skirstyklos cokoliaus dalyje, 33 kV kabeliai visame ilgyje padengiami priešgaisrine 1,2 mm storio „abliatyvine“ danga užtikrinančia kabelių A klasės degumo kategoriją pagal standarto IEC 60332 reikalavimus.

Šalia galios transformatorių įrengiamos pirminės gaisro gesinimo priemonės.

16. Aplinkos apsauga

Įrangos montavimo technologinio proceso nelydi triukšmas, oro ar grunto tarša bei kiti veiksniai kenksmingi žmonėms ir aplinkai. Atsirandantis metalo laužas, statybinės atliekos, išvežamos ir priduodamos į sąvartynus, metalas - į metalo supirkimo punktus.

Statybų metu susidariusias atliekas statybų organizacija savo sąskaita perduoda atitinkamoms pagal atliekų rūšį atliekas tvarkančioms įmonėms.

Nepavojingas statybines atliekas statybvietėje galima laikyti ne ilgiau kaip 1 metus nuo jų susidarymo bet ne ilgiau kaip iki statybos darbų pabaigos.

16.1. Aukštos ir vidutinės įtampos įrenginiai su sieros heksafluorido (SF₆) dujomis

Pagal Kioto protokolą sieros heksafluorido (toliau SF₆) dujos yra įtrauktos į pagrindinių šiltnamio efektą sukeliančių fluorintų dujų sąrašą. Europos parlamentas ir Taryba yra priėmusi reglamentą (EB) Nr.842/2006 dėl tam tikrų fluorintų šiltnamio efektą sukeliančių dujų, kuriuo siekiama sumažinti išmetamus fluorintų dujų kiekius. Reglamente nustatomi konkretūs reikalavimai aukštos ir vidutinės įtampos skirstomųjų įrenginių operatoriams.

SF₆ dujos daugiausiai naudojamos kaip izoliacinės dujos, aukštos ir vidutinės įtampos skirstomųjų įrenginių paskirstymo lankui gesinti. SF₆ dujų turintys aukštos ir vidutinės įtampos skirstomieji įrenginiai pateikti į ES rinką nuo 2008 m. balandžio 1d., privalo būti paženklinėti etikete, kurioje nurodoma fluorintų dujų rūšis (SF₆), jų kiekis, bei įrašytas sakiny: „Sudėtyje yra Kioto protokole nurodytų fluorintų šiltnamio efektą sukeliančių dujų“. Tais atvejais, kai etiketėje atitinkamos informacijos nėra, įrangos naudojimo instrukcijoje ar techninėse specifikacijose turi būti pateikiama duomenų apie įrangoje esančios dielektrinės terpės rūšį.

Prieš galutinai šalinant įrangą arba talpyklas, o atitinkamais atvejais – prieš pradėdant eksploatavimo arba techninės priežiūros darbus operatoriai privalo imtis priemonių garantuoti tinkamą atestuotų darbuotojų atliekamą SF₆ dujų surinkimą iš aukštos ir vidutinės įtampos skirstomųjų įrenginių kad dujos nepatektų į aplinką, t.y. dujų surinkimą ir laikymą, siekiant užtikrinti jų recirkuliavimą, regeneravimą arba suardymą. Kad surinkimo metu išvengti SF₆ dujų nuostolių, turi būti naudojami dujų surinkimo įrenginiai ir atitinkama SF₆ dujų tvarkymo įranga vadovaujantis pramonės standartais.

SF₆ dujų surinkimą iš aukštos ir vidutinės įtampos skirstomųjų įrenginių gali atlikti tik atitinkama tvarka atestuoti darbuotojai ir turintys tai įrodančius pažymėjimus. Už tinkamą šios veiklos vykdymą yra atsakingas atestuotas asmuo.

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	20	22	0

Sankcijas už bet kurių fluorintų dujų reglamento nuostatų pažeidimus valstybės narės nustato pačios

17. Pasiruošimas darbų vykdymui

Iki montavimo darbų pradžios turi būti atlikta:

1. Gautas leidimas iš atitinkamų institucijų žemės kasimo darbų atlikimui;
2. Rangovas savo jėgomis ir lėšomis suderina klausymus, susijusius su privažiuoimu į darbo vietą per trečiųjų asmenų teritoriją, bei jų turto sugadinimo klausymus;
3. Turi būti imtasi visų priemonių trečiųjų asmenų, bei užsakovo turtui apsaugoti nuo galimų pažeidimų ir sugadinimų vykdant darbus;
4. Įskviesti organizacijų eksploatuojančių esamus požeminius inžinerinius tinklus techniniai darbuotojai požeminių inžinerinių tinklų buvimo vietai patikslinti;
5. Sukomplektuotos priemonės, užtikrinančios saugų darbą, priešgaisrinę saugą bei aplinkosaugą vykdant montavimo darbus;
6. Rangovinės organizacijos, atliksiančios remonto darbus, darbuotojai supažindinti su projekto, bei darbų vykdymo, projekto organizaciniais ir techniniais sprendimais.

18. Saugaus darbo užtikrinimas

Atliekant montavimo ir derinimo darbus veikiančios įrangos aplinkoje, privaloma vadovautis visomis Lietuvoje galiojančiomis statybos normomis ir taisyklėmis, bei įrangos gamintojų nurodymais.

Personalo saugumui užtikrinti, atliekančio projektinių sprendinių įgyvendinimą, personalas turi būti tinkama tvarka atestuoti ir instrukuoti darbo vietoje. Apsaugai nuo galimo elektros srovės poveikio turi būti naudojamos šios pagrindinės priemonės:

- atitinkamų izoliacijos ir apsauginių priemonių naudojimas;
- atitinkamų atstumų iki srovinių dalių laikymasis;
- aparatų ir aptvarų blokuotė;
- elektros įrenginių ir jų elementų korpusų, kuriuose, pažeidus izoliaciją, gali atsirasti įtampa, įžeminimas arba įnulinimas;
- įspėjamoji signalizacija, užrašai bei plakatai.

Pakraunant, iškraunant, perkeliant bei pastatant įrenginius į darbo vietą būtina juos saugoti nuo pažeidimų, atidžiai tvirtinant ir keliant tik už gamintojo nurodytų detalių.

Trečiųjų asmenų apsaugai, darbų zona turi būti aptverta laikina atitvara su iškabintais reikiamaiais plakatais. Jeigu dirbama kelyje ar prie kelio, turi būti pasirūpinta, kad darbo vietos būtų pažymėtos reikiamaiais kelio ženklais, aptveriamaisiais ir nukreipiamaisiais įtaisais, o tamsiu paros metu arba esant blogam matomumui – ir signalinėmis šviesomis.

19. Baigiamosios nuostatos

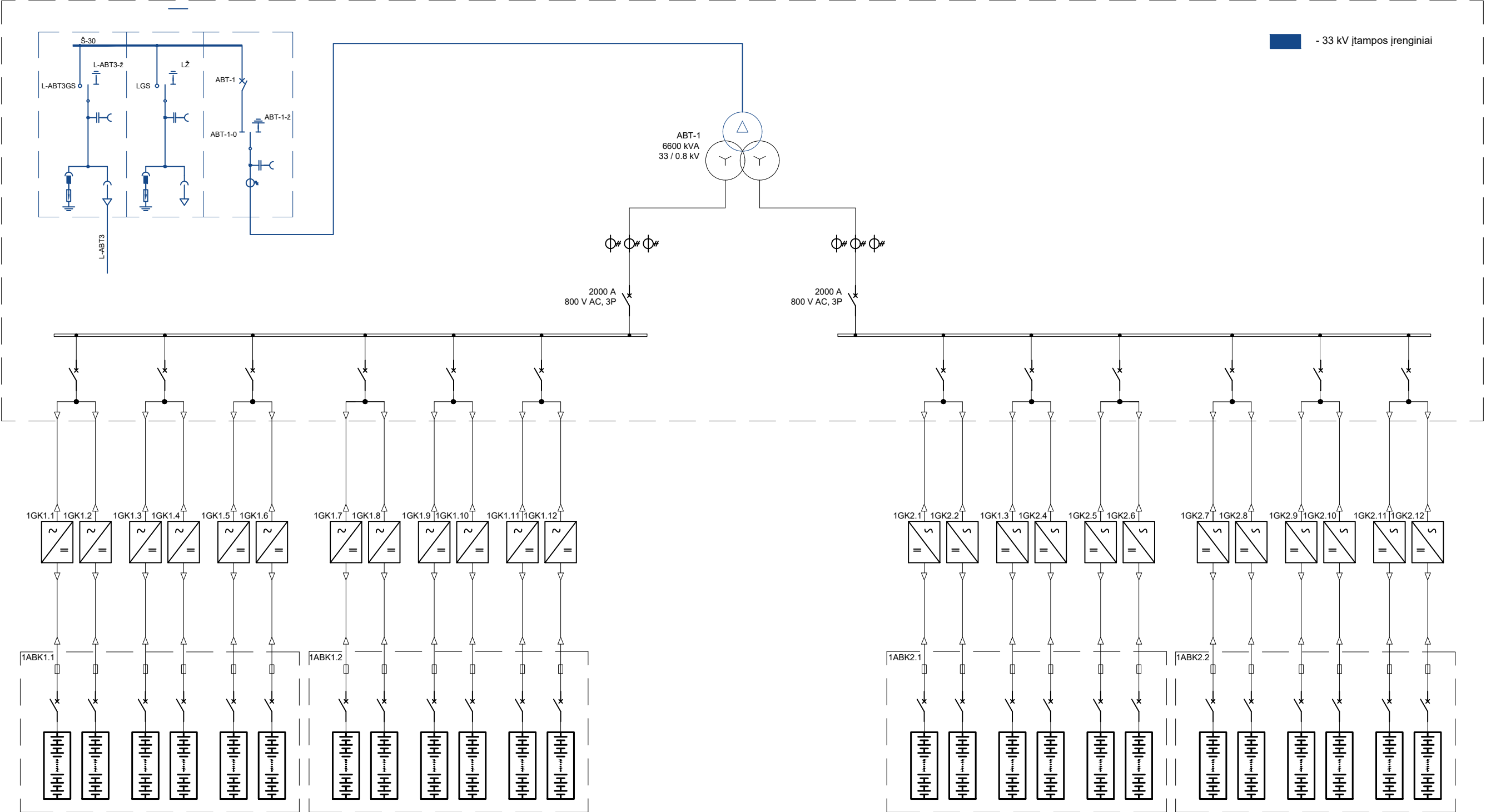
Sprendiniai atitinka įstatymų, kitų teisės aktų, privalomųjų projekto rengimo dokumentų, normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų nuostatoms. Projektiniai sprendiniai nepažeidžia trečiųjų šalių interesų.

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	21	22	0

Įrenginių montavimo darbai turi būti atliekami vadovaujantis visomis Lietuvoje galiojančiomis statybos normomis ir taisyklėmis, kurios yra susijusios su atliekamų darbų specifi­ka.

Prieš rekonstrukcijos darbų prad­žią rangovas privalo susipažinti su sprendiniais pateiktais projek­tinėje dokumentacijoje.

2504/679-XX-PP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	22	22	0



Automatinis jungiklis
800 V AC, 400 A, 3P

Kabelinė jungtis
800V AC, 170 A


Keitiklis 213 kW
800 V AC, 170.6 A
1100 - 1500 V DC, 218.5 A

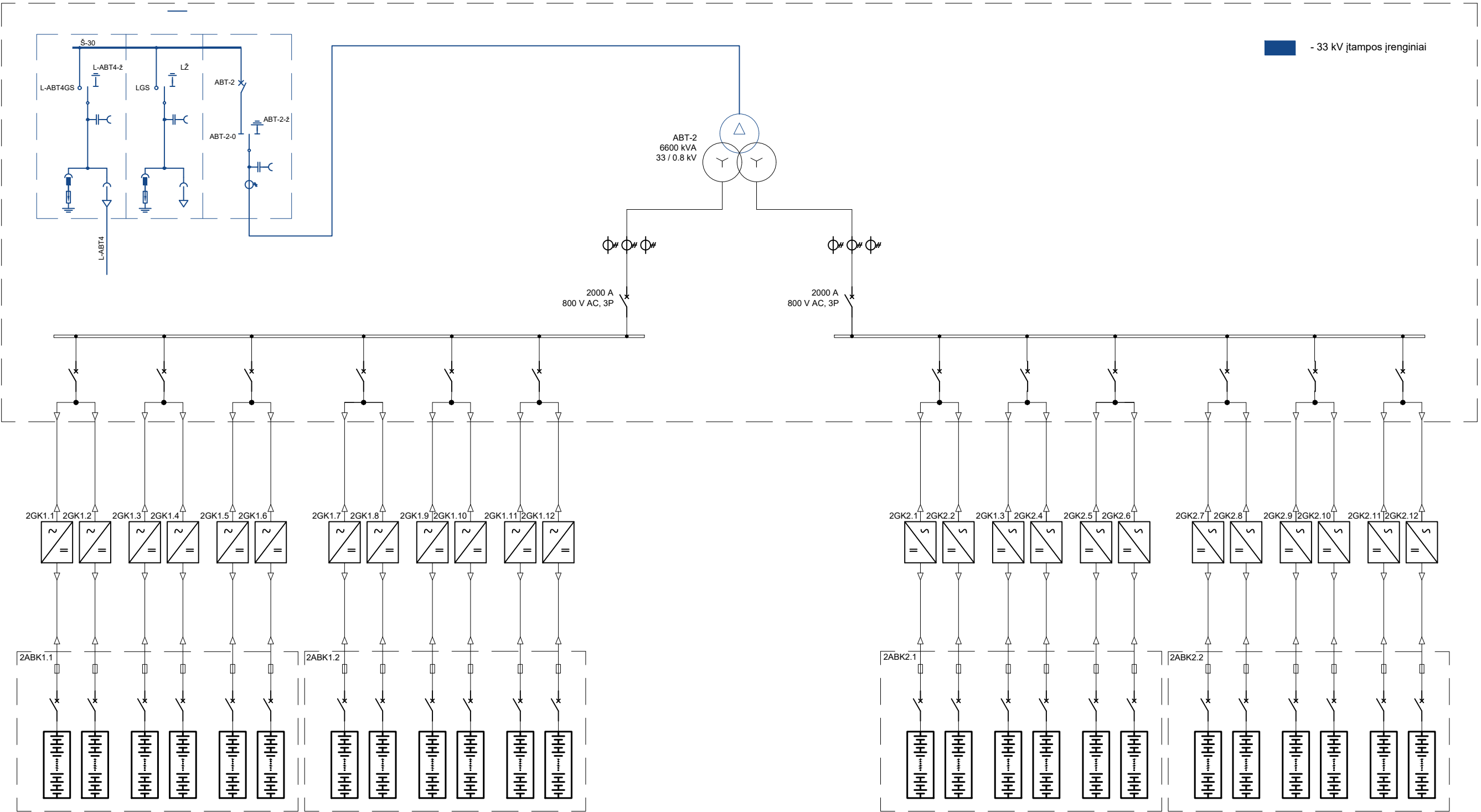
Kabelinė jungtis
1500V DC, 160 A

Saugiklis
1500V DC, 400 A, 150kA

Automatinis jungiklis
1500V DC, 450 A, 2P

Akumuliatorių baterija
1.25 MW / 5 MWh
1123 ~ 1497 V DC
Akumuliatorių baterijos
elementas 314 Ah, 3,2 V

0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL DOK Nr.	 Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS Elektros energijos kaupiklių sistemos prijungimo principinė schema	LAIDA
36115	PDV	Darius Matuzas			0
KALBOS TRUMP	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS			DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS
lt	UAB "Troškūnų vėjas"			2504/679-XX-PP-E.B-02	LAPŲ
					1
					5



Automatinis jungiklis
800 V AC, 400 A, 3P

Kabelinė jungtis
800V AC, 170 A

Keitiklis 213 kW
800 V AC, 170.6 A
1100 - 1500 V DC, 218.5 A

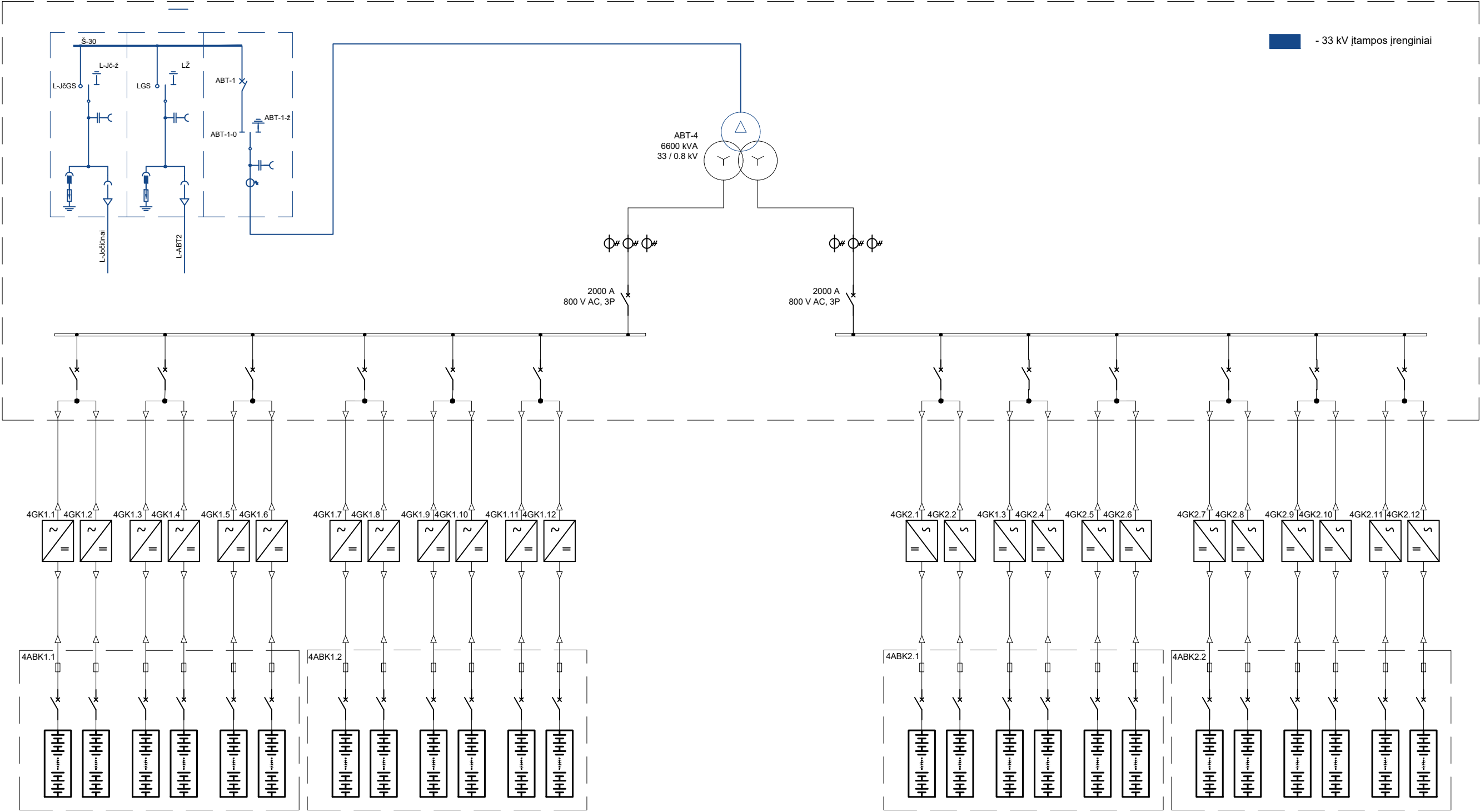
Kabelinė jungtis
1500V DC, 160 A

Saugiklis
1500V DC, 400 A, 150kA

Automatinis jungiklis
1500V DC, 450 A, 2P

Akumuliatorių baterija
1.25 MW / 5 MWh
1123 ~ 1497 V DC
Akumuliatorių baterijos
elementas 314 Ah, 3,2 V

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	3	5	0



Automatinis jungiklis
800 V AC, 400 A, 3P

Kabelinė jungtis
800V AC, 170 A

Keitiklis 213 kW
800 V AC, 170.6 A
1100 - 1500 V DC, 218.5 A

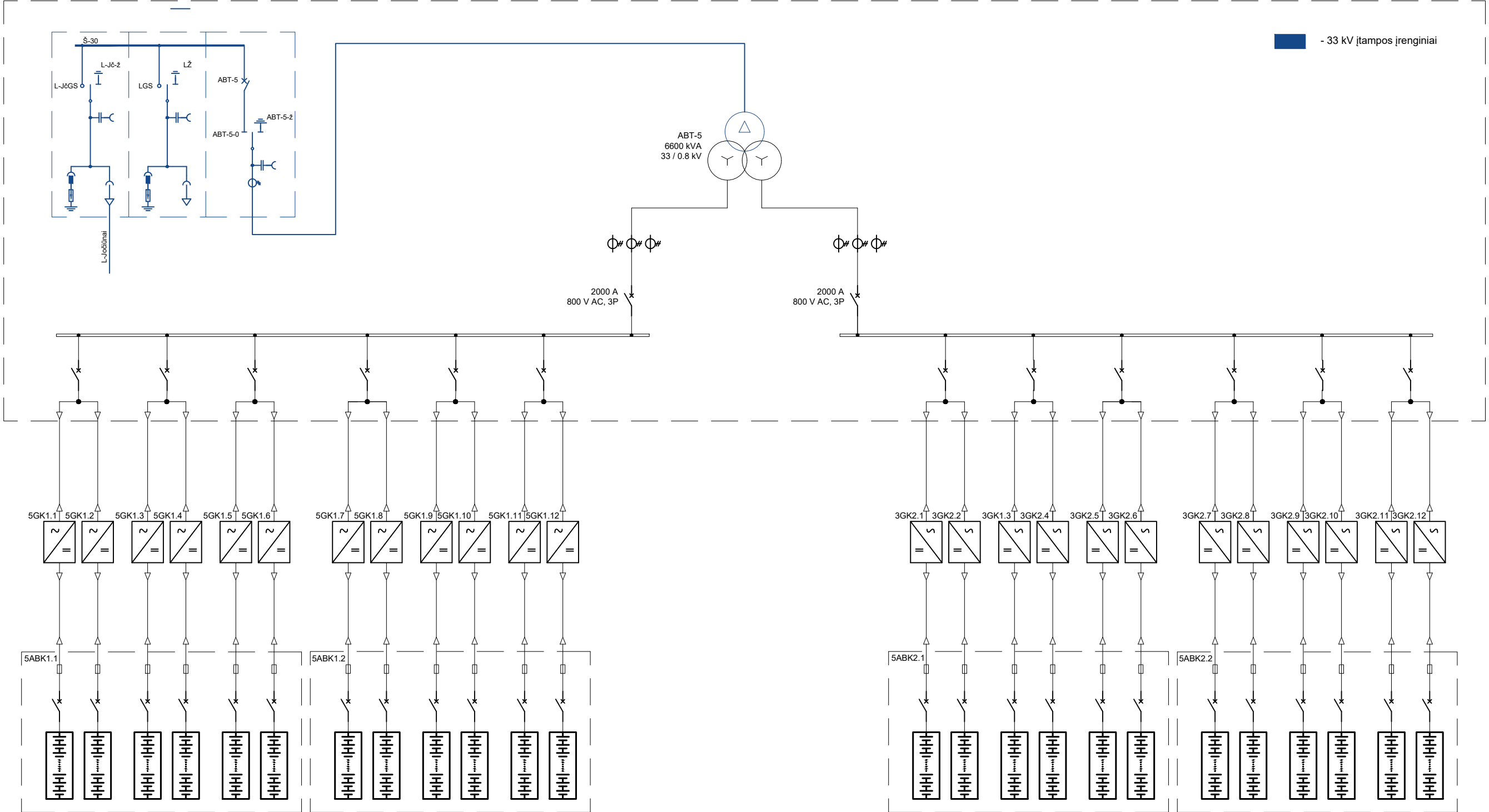
Kabelinė jungtis
1500V DC, 160 A

Saugiklis
1500V DC, 400 A, 150kA

Automatinis jungiklis
1500V DC, 450 A, 2P

Akumuliatorių baterija
1.25 MW / 5 MWh
1123 - 1497 V DC
Akumuliatorių baterijos
elementas 314 Ah, 3.2 V

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2504/679-XX-PP-E.B-02	4	5	0



- 33 kV įtampos įrenginiai

Automatinis jungiklis
800 V AC, 400 A, 3P

Kabelinė jungtis
800V AC, 170 A

Keitiklis 213 kW
800 V AC, 170.6 A
1100 - 1500 V DC, 218.5 A

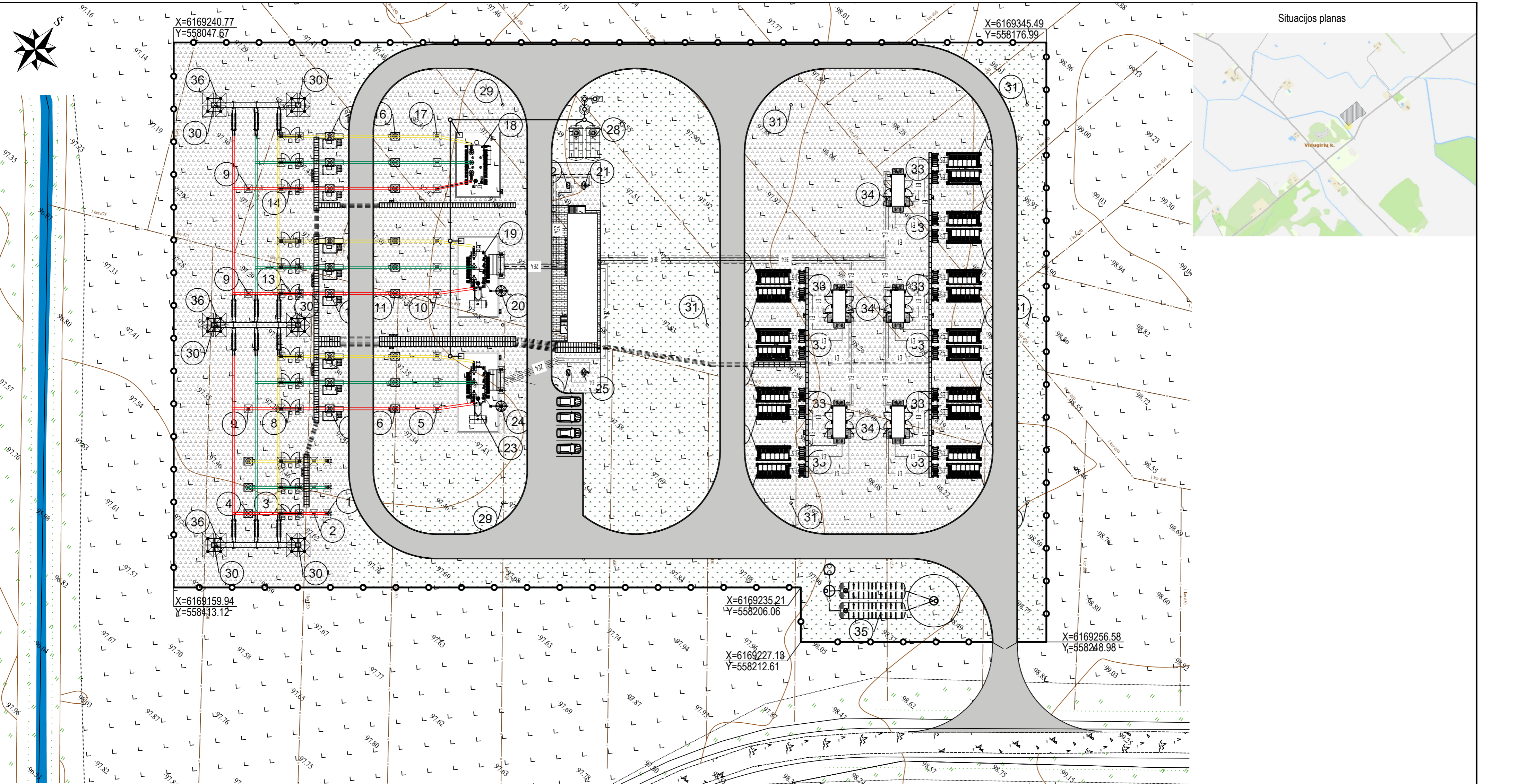
Kabelinė jungtis
1500V DC, 160 A

Saugiklis
1500V DC, 400 A, 150kA

Automatinis jungiklis
1500V DC, 450 A, 2P

Akumuliatorių baterija
1.25 MW / 5 MWh
1123 ~ 1497 V DC
Akumuliatorių baterijos
elementas 314 Ah, 3.2 V


DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	5	5	0

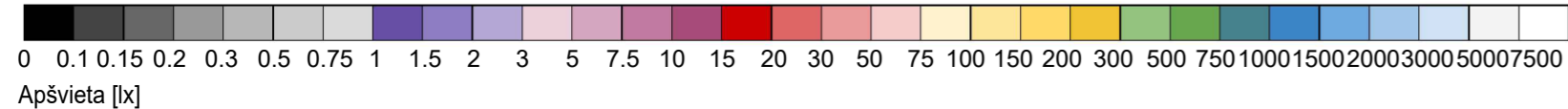
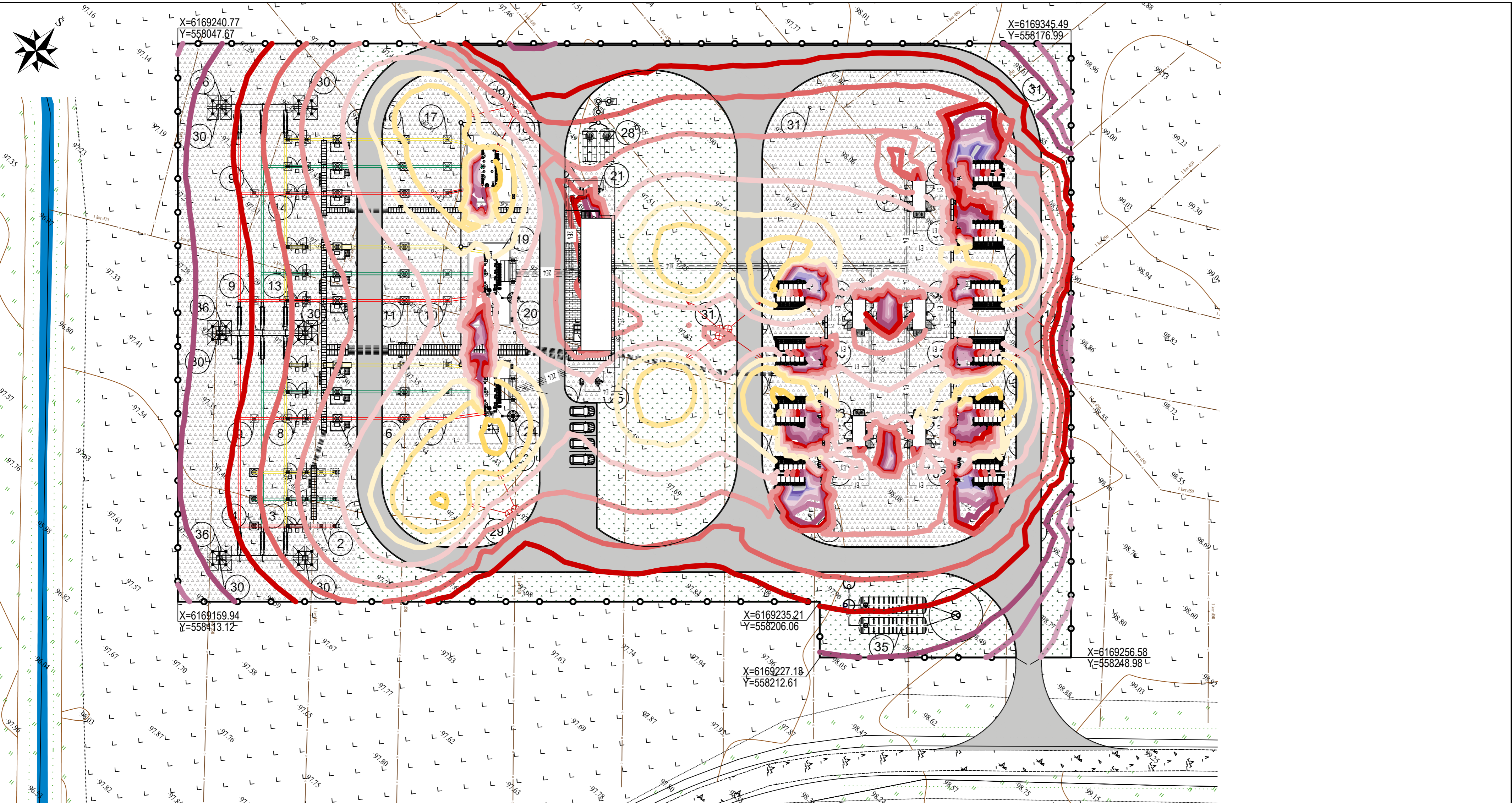


Sutartiniai žymėjimai

- Projektuojama betono trinkelų danga
- Projektuojama veja
- Projektuojama skaldos danga
- Projektuojama asfalto danga
- Projektuojamas atitvaras
- E1 Kintamos srovės iki 1 kV įtamos elektros kabelis
- E4 Kintamos srovės daugiau kaip 1 kV įtamos elektros kabelis
- E5 Nuolatinės srovės daugiau kaip 1 kV įtamos elektros kabelis

- 330 kV kabelių linijos L-Dubriškis300 galinė mova
- 330 kV viršįtampių ribotuviui RIB-Dubriškis300
- 330 kV skyriklis/ižemiklis L-Dbr300-1ž/L-Dbr300-1/Š-301-ž
- 330 kV įtamos transformatorius JT-301
- 330 kV viršįtampių ribotuviui RIB-T301
- 330 kV srovės transformatorius ST-T301
- 330 kV jungtuvas T-301
- 330 kV skyriklis/ižemiklis T-301-1/T-301-1ž
- 330 kV atraminis izoliatorius
- 330 kV viršįtampių ribotuviui RIB-T302
- 330 kV srovės transformatorius ST-T302
- 330 kV jungtuvas T-302
- 330 kV skyriklis/ižemiklis T-302-1/T-302-1ž
- 330 kV skyriklis/ižemiklis ŠRE-301-1/ŠRE-301-1ž
- 330 kV jungtuvas ŠRE-301
- 330 kV srovės transformatorius ST-ŠRE301
- 330 kV viršįtampių ribotuviui RIB-ŠRE301
- 330 kV šunto reaktorius ŠRE-1
- 33/330 kV, 115 MVA galios transformatorius T-2
- 330 kV srovę ribojantis reaktorius / 330 kV transformatoriaus neutralės viršįtampių ribotuvas
- 33 kV neutralės įžeminimo transformatorius NIT-2
- 33/0,4 kV savųreikmių transformatorius SRT-2
- 33/330 kV, 115 MVA galios transformatorius T-1
- 330 kV srovę ribojantis reaktorius / 330 kV transformatoriaus neutralės viršįtampių ribotuvas
- 33 kV neutralės įžeminimo transformatorius NIT-1
- 33/0,4 kV savųreikmių transformatorius SRT-1
- Pastotės valdymo pultas
- Transformatorinės alyvos surinkimo rezervuaras
- Žaibolaidis h=24,3 m
- Žaibolaidis h=28,3 m
- Žaibolaidis h=19,3 m
- 5 MWh talpos elektros energijos kaupimo sistemos modulis
- Elektros energijos keitiklis 1100 - 1500 VDC / 800V AC
- 0,8/33 kV, 6,6 MVA galios transformatoriaus modulis
- Priešgaisrinis rezervuaras / artezinis gręžinys
- 330 kV šyninis portalas

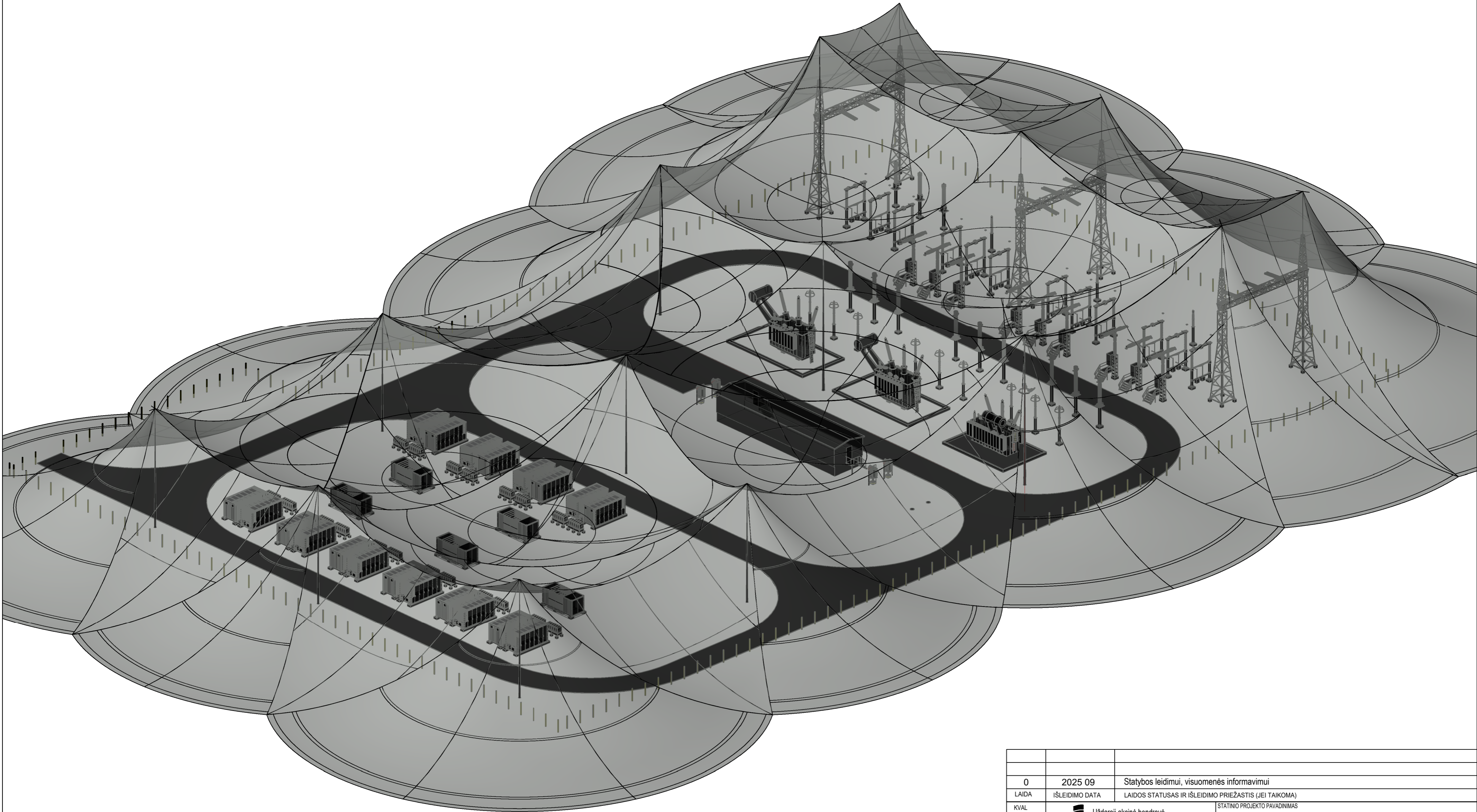
0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui					
LAIDA	ĮSLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR ĮSLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)					
KVAL DOK Nr.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS				
			33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas				
			STATINIO NR. IR PAVADINIMAS			LAIDA	
			33/330 kV Vidugirių TP planas			0	
23291	PV	Lukas Bačiauskas				M 1:500	
36115	PDV	Darius Matuzas					
KALBOS TRUMP	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO			LAPAS	LAPŲ
It	UAB "Troškūnų vėjas"		2504/679-XX-PP-E.B-03			1	1



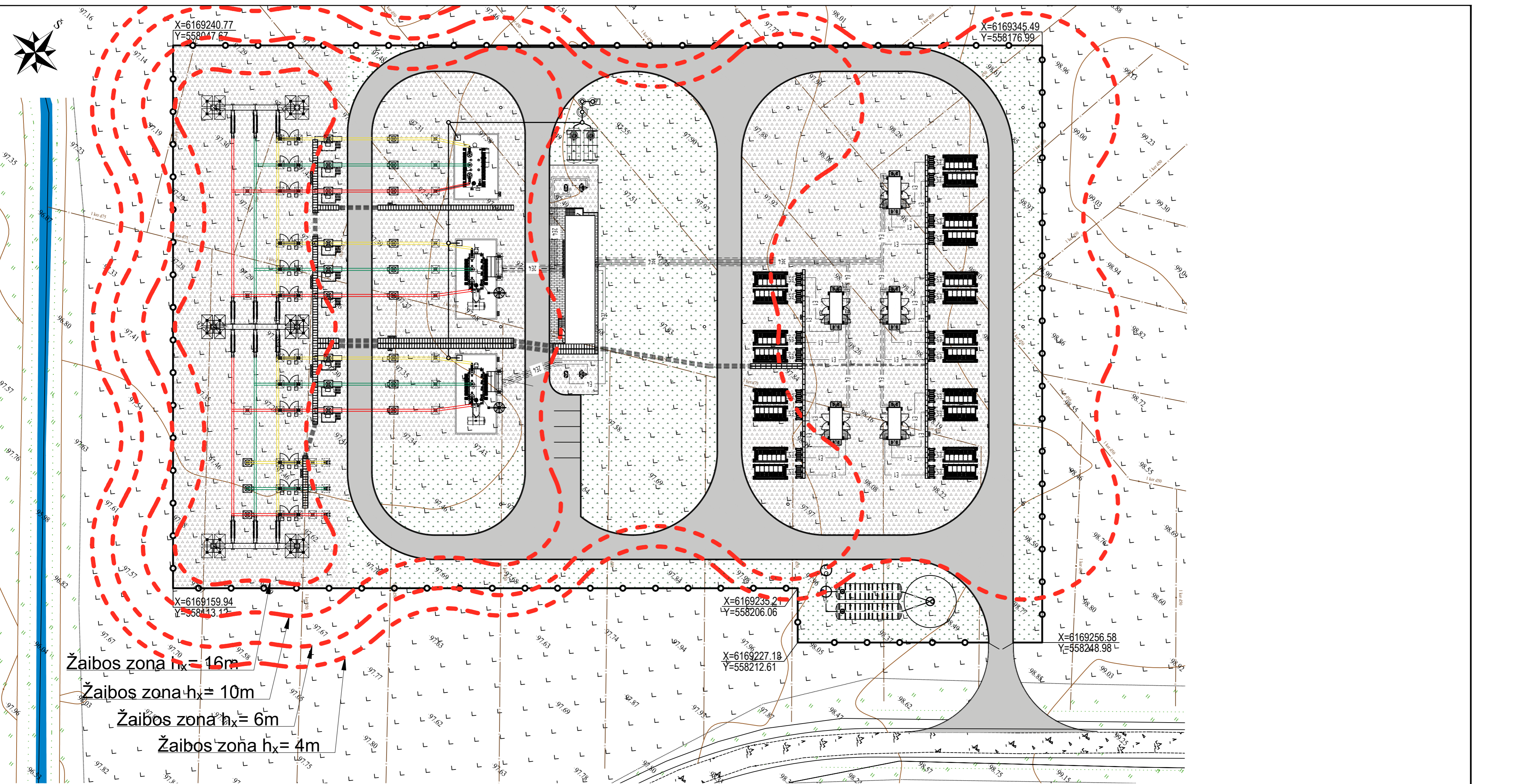
- Apšvieta:
- Evid. = 40 lx
- E_{max} = 143 lx
- E_{min} = 2 lx
- Pastaba:
- 1200W šviestuvai atviros skirstyklos apšvietimui montuojami ant projektuojamų žaibolaidžių 15 m aukštyje nuo projektuojamo žemės paviršiaus, atlenkti 70° kampu žemės atžvilgiu. Šviestuvų apsaugos laipsnis ≥ IP65;
 - Atviros skirstyklos apšvietimo maitinimas ir valdymas numatomas iš valdymo pulte sumontuoto apšvietimo valdymo skydelio, kuris užmaitinamas nuo kintamosios srovės savųjų reikiųjų skydo KSSRS;
 - Lauke apšvietimo kabelius kloti kabelių kanaluose ir tranšėjoje vamzdžiuose 0,5-0,7 m gilyje nuo žemės paviršiaus;
 - Apšvietimo kabeliai, tvirtinami prie konstrukcijų naudojamų ir žaibolaidžiams, turi būti metaliniame apvalkale arba metaliniame vamzdyje. Šie kabeliai metaliniame vamzdyje turi būti nutiesti žemėje ne mažesniu kaip 10 m atstumu nuo žaibolaidžio;
 - Automatinis atviros skirstyklos apšvietimas programuojamas per apsauginės signalizacijos centralę nuo apsauginės signalizacijos judesių daviklių.

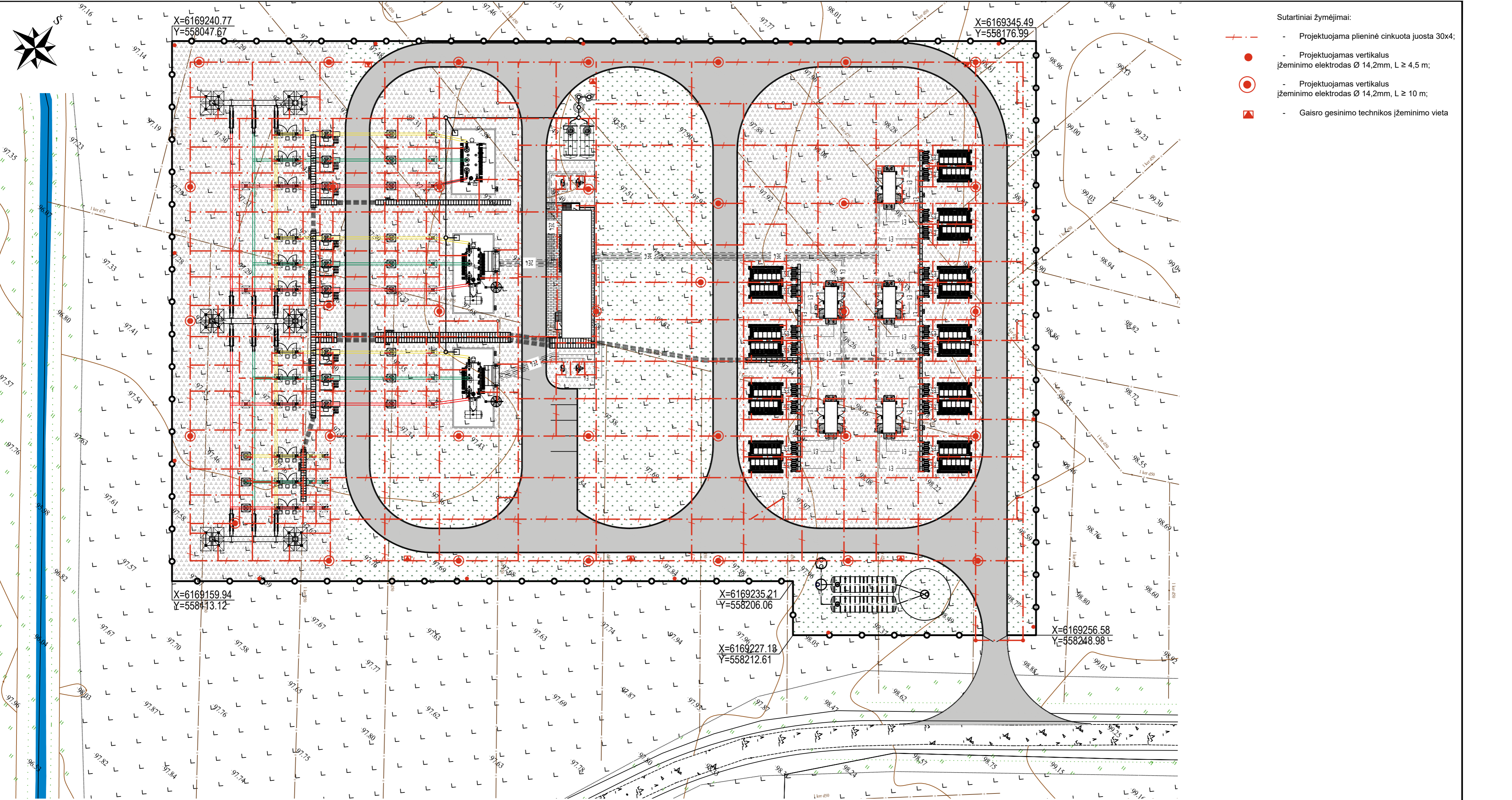
Simbolis	Kiekis	Tipas	Galia / apšvieta	Lempos tipas
	10 vnt	Lauko prožektorius	1200 W / ≥160000 lm	LED

0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui		
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR ISLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL DOK Nr.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas		
23291	PV	Lukas Bačiauskas	STATINIO NR. IR PAVADINIMAS Atviros skirstyklos apšvietimo planas <	




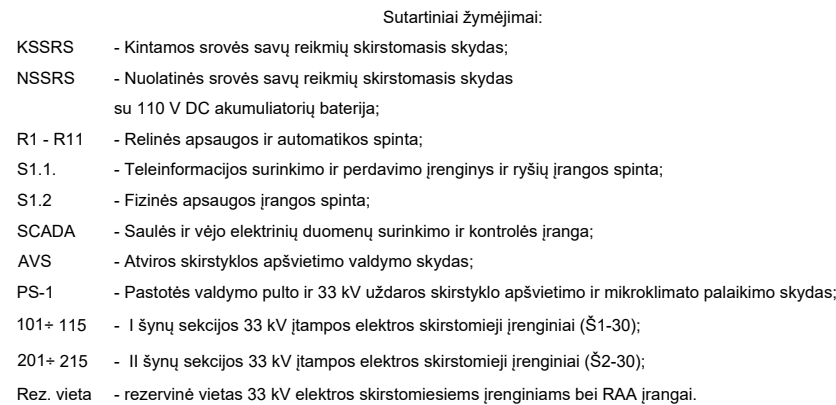
0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL DOK Nr.		Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas	STATINIO NR. IR PAVADINIMAS Žaibosaugos planas	LAIDA 0	
36115	PDV	Darius Matuzas			
KALBOS TRUMP	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO		
lt	UAB "Troškūnų vėjas"		2504/679-XX-PP-E.B-05		
				LAPAS 1	LAPŲ 2






- Pastaba:
- Įžeminimo kontūro varža bet kokių metų laikui turi būti ne didesnė kaip 0,5 Ω;
 - Pastotės teritorijoje įžeminimo laidininkas klojamas 0,7m gylyje;
 - Pastotės įžeminimo kontūro juostinio plieno sujungimas grunte atliekamas suvirinanta suvirinimo aparatu ir padengiamas antikorozine danga, o strypas su juostiniu plienu sujungiamas kryžmine jungtimi. Juostinio plieno suvirinimo slūlės ilgis 200-250mm. Juostinio plieno suvirinimo vieta padengiama antikorozine danga. Antikorozinė danga turi būti užtepama;
 - Išorės įžeminimo kontūras ne mažiau kaip dviejose vietose prijungiamas prie pastotės valdymo pulto (PVP) įžeminimo elementų;
 - Pastotės įžeminimo kontūro prijungimas prie ASĮ metalinių konstrukcijų atliekamas ne mažiau kaip dviejuose taškuose, plieno juosta priveržiant varžtais. Varžtinis sujungimas išpildomas pagal EIT reikalavimus;
 - Žaibolaidžių prijungimas prie įžeminimo įrenginių projektuojamas taip, kad įžeminimo laidininko ilgis nuo žaibolaidžio prijungimo vietos iki viršštampiams jautrių įrenginių (galios transformatorių, savų reikmių transformatorių) prijungimo prie įžeminimo įrenginių vietų būtų ne mažesnis kaip 15 m;
 - Atviroje skirstykloje įrengiama vieta gaisrinei technikai (irangai) įžeminti. Gaisrinei technikai (irangai) 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. Gaisrinei technikai (irangai) įžeminti skirtose vietose turi būti užrašas „Vieta gaisrinei technikai įžeminti“;
 - Transformatorių pastotės tvora turi būti įžeminta pagal visą jos perimetrą, kas 40 m ties tvoros stulpeliais į gruntą įkalant iki 5 m ilgio vertikalius elektrodus. Elektrai laidus ryšys negali būti laikomas tvoros segmentų tvirtinimas, tam turi būti įrengtas atskiras elektrai laidus ryšys (sujungimas) tarp atskirų aptvaro metalinių dalių (segmentų). Elektrai laidžiam ryšiui (sujungimui) gali būti panaudotas varžtinis gnybtas skirtas laidininkų atsišakojimui , o tarp gnybtų naudoti monolitinių laidininką, atsparų lauko aplinkos sąlygoms. Gnybtų varžtinės jungtys turi būti atsuktos į pastotės (skirstyklos) vidinę pusę. Sumontavus jungtį, išmatuotos pereinamosios varžos tarp kontaktų jungties ir kiekvieno segmento atskirai turi būti ne didesnės kaip 0,05 Ω, tekant ne silpnesnei kaip 200 mA testavimo srovei (keičiant poliškumą).

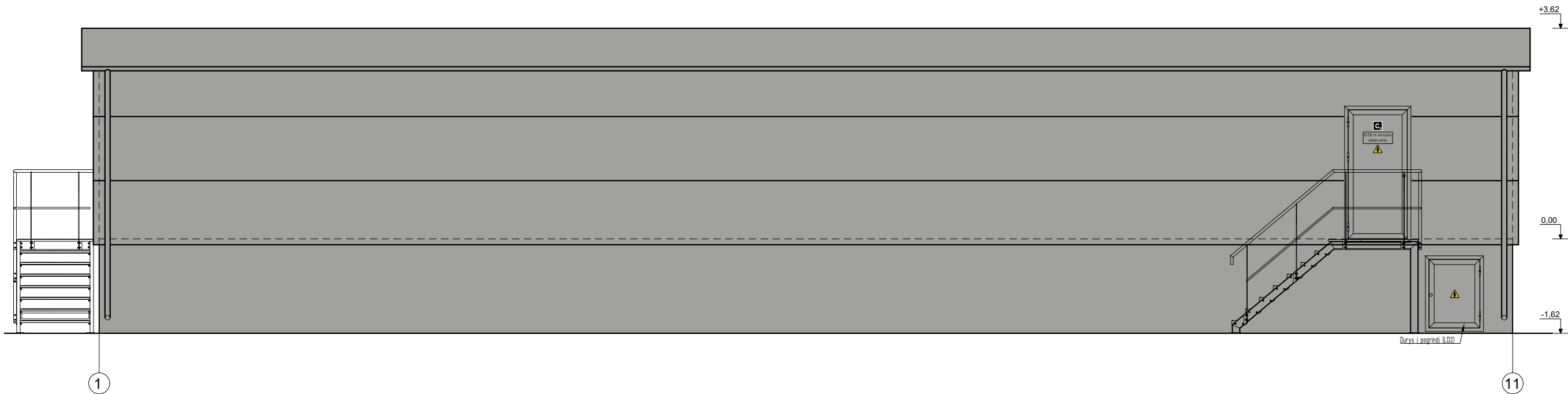
0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR ISLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL DOK Nr.		Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS Atviros skirstyklos įžeminimo kontūro planas 	



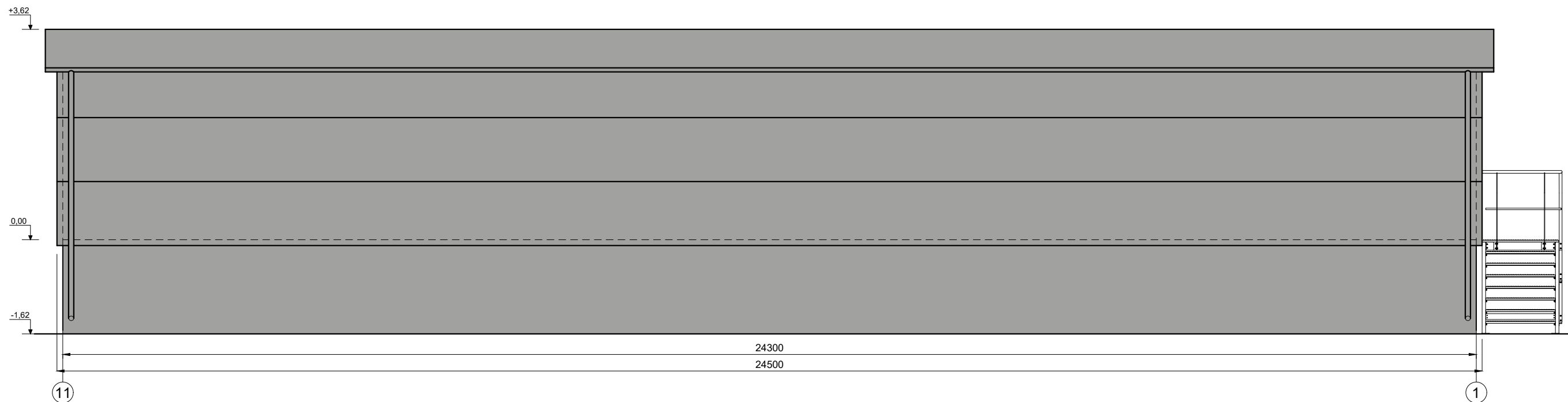
1. 33 kV įtampos kabeliai į 33 kV skirstomuosius įrenginius turi būti užvedami iš apačios, o šynelių maitinimo ir valdymo kabeliai į žemos įtampos skyrių iš viršaus (nuo kabelių kopėčių);
3. Kabelių perėjimo angos tarp patalpų turi būti užsandarintos panaudojant priešgaisrines angų sandarinimo sistemas. Priešgaisrinės sandarinimo sistemos turi būti išbandytos ir sertifikuotos pagal LST EN-1366-3 „Inžinerinių tinklų įrenginių atsparumo ugniai bandymai. 3 dalis. Angų sandarinimo priemonės“ standarto reikalavimus;
4. 0,4 kV įvadiniai kabeliai į KSSRS užvedami iš apačios;
5. Pastato viduje turi būti įrengtas avarinis ir darbinis apšvietimas, automatinis elektrinis šildymas, ventiliacijos sistema su parametrų kontrole. Valdymo patalpoje privalomas inverterinis „split“ tipo kondicionierius $\geq A+$ klasės. Patalpose įrengiama apsauginė ir priešgaisrinė (technologinė) signalizacija, duryse įrengiant magnėtinus mikrojungiklius, žeminimo kontūrą. Priešgaisrinė signalizacija turi blokuoti vėdinimo sistemą gaisro atveju. Inžinerines sistemas pastato viduje komplektuoja ir įrengia modulinio - karkasinio pastato gamintojas;
6. PS-1 ir AVS skydėliai montuojami ant sienos. Visi pakabinami skydai uždaroje skirstykloje montuojami 1,7 m aukštyje;
7. Pastatas projektuojamas ant gelžbetoninių polių. Pateikimas į cokolinę dalį numatomas iš lauko, per įrengiamas papildomas duris cokolinėje dalyje. Šalia patekimo į valdymo pulto patalpą, vidinėje pusėje įrengiamas cokolinės dalies apšvietimo valdymo jungiklis.
8. VP viduje turi būti įrengta nemažiau kaip 2 vnt. (prie stalo) 230 V AC kištukiniai lizdai maitinami per nuotėkio srovės automatinį jungiklį bei kompiuterinio tinklo kištukiniai lizdai (prie stalo - 2 vnt.);
9. Projektinių pasiūlymų sprendiniai detalizuojami ir tikslinami techniniame darbo projekto rengimo metu;
10. Įrangos išdėstymas pateikiamas atsižvelgiant į preliminarious įrangos išmatavimus, atsižvelgiant į techninius reikalavimus įrangai. Galutinis įrangos išdėstymo planas turi būti pateiktas techniniame darbo projekte, kadangi bus žinoma visa montuojama įranga.

0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	ĮŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR ĮŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL DOK Nr.	 Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS 33 kV uždaros skirstyklos ir pastotės valdymo pulto planas	
36115	PDV	Darius Matuzas			
KALBOS TRUMP	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS			DOKUMENTO ŽYMUO	
lt	UAB "Troškūnų vėjas"			2504/679-XX-PP-E.B-07	
				LAPAS	LAPŲ
				1	3

Fasadas 1 - 11

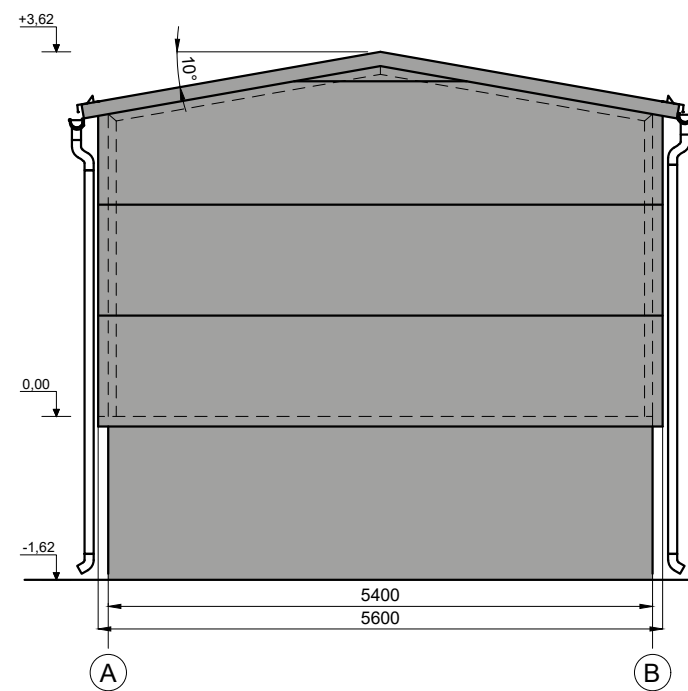


Fasadas 11 - 1

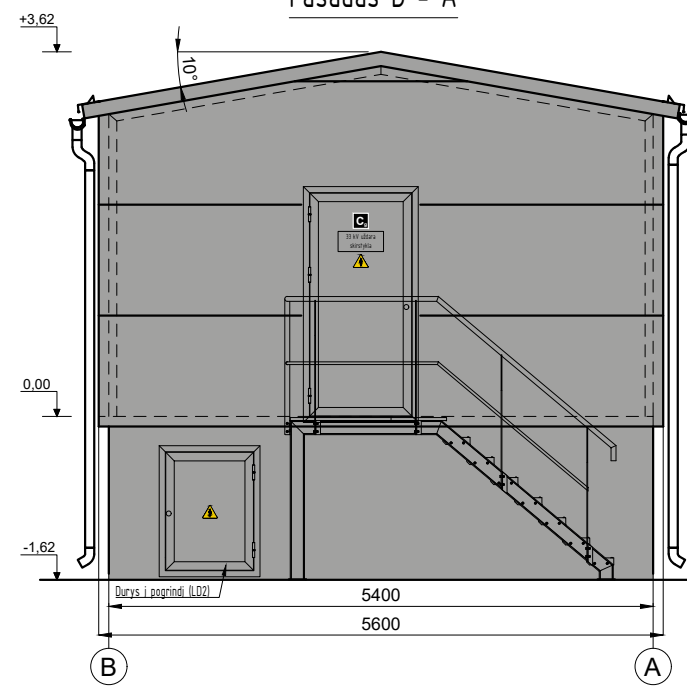


DOKUMENTO ŽYMUO 2504/679-XX-PP-E.B-07	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	2	3	0

Fasadas A - B

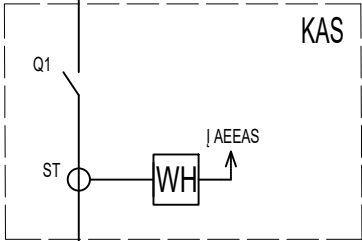
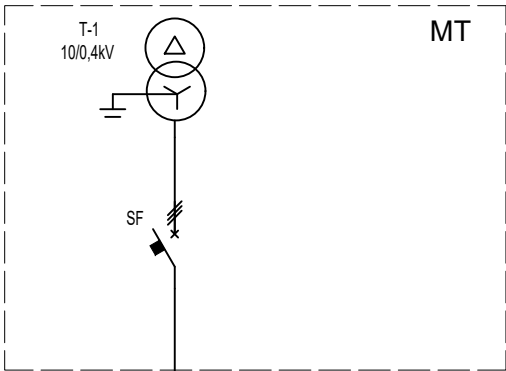
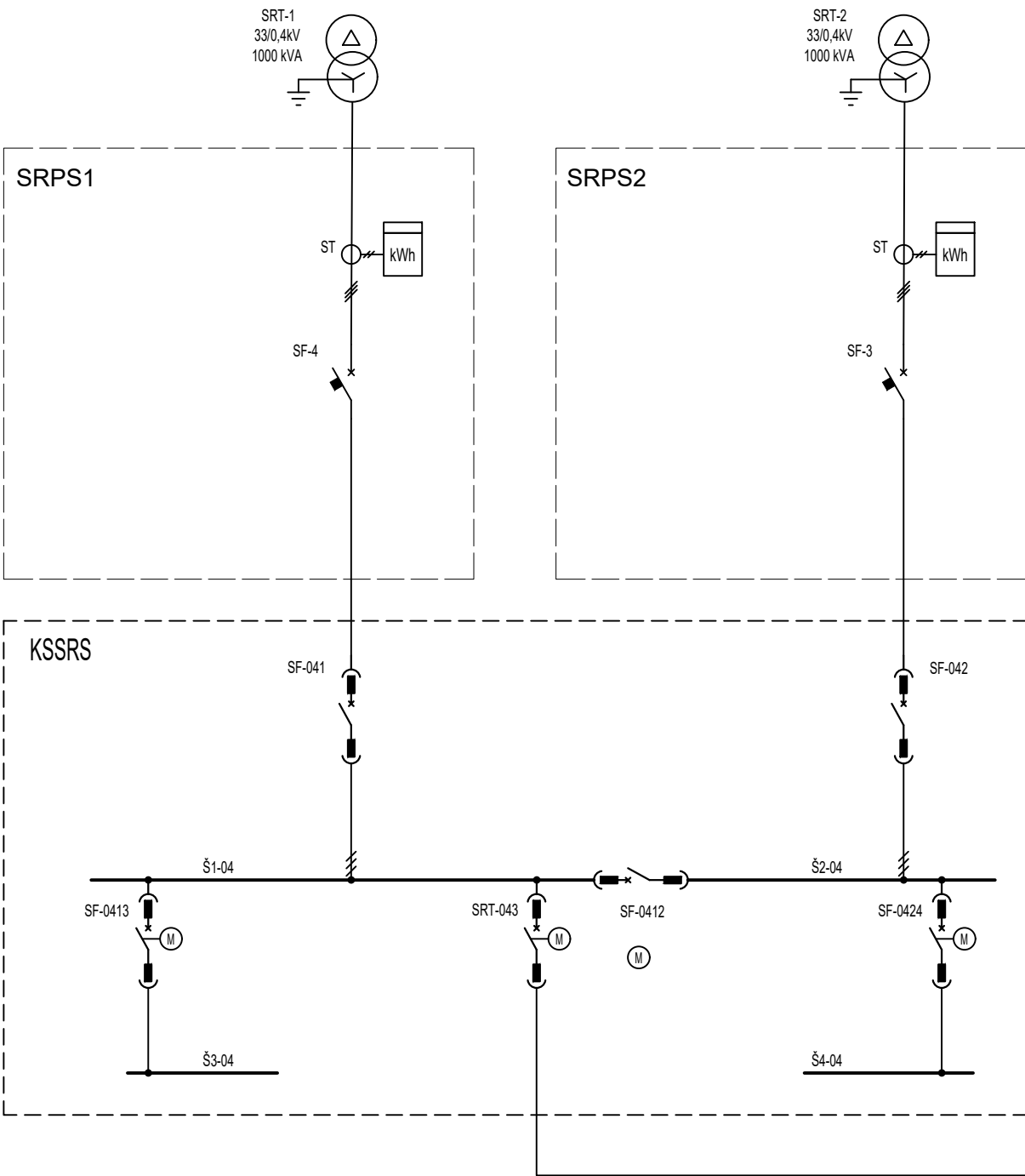


Fasadas B - A



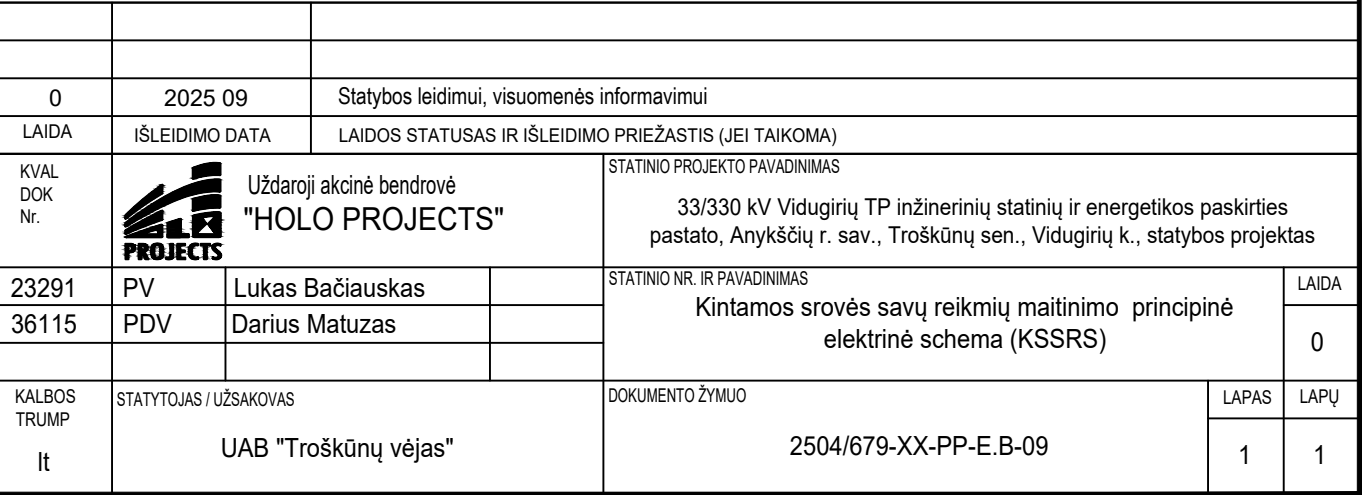
DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	3	3	0

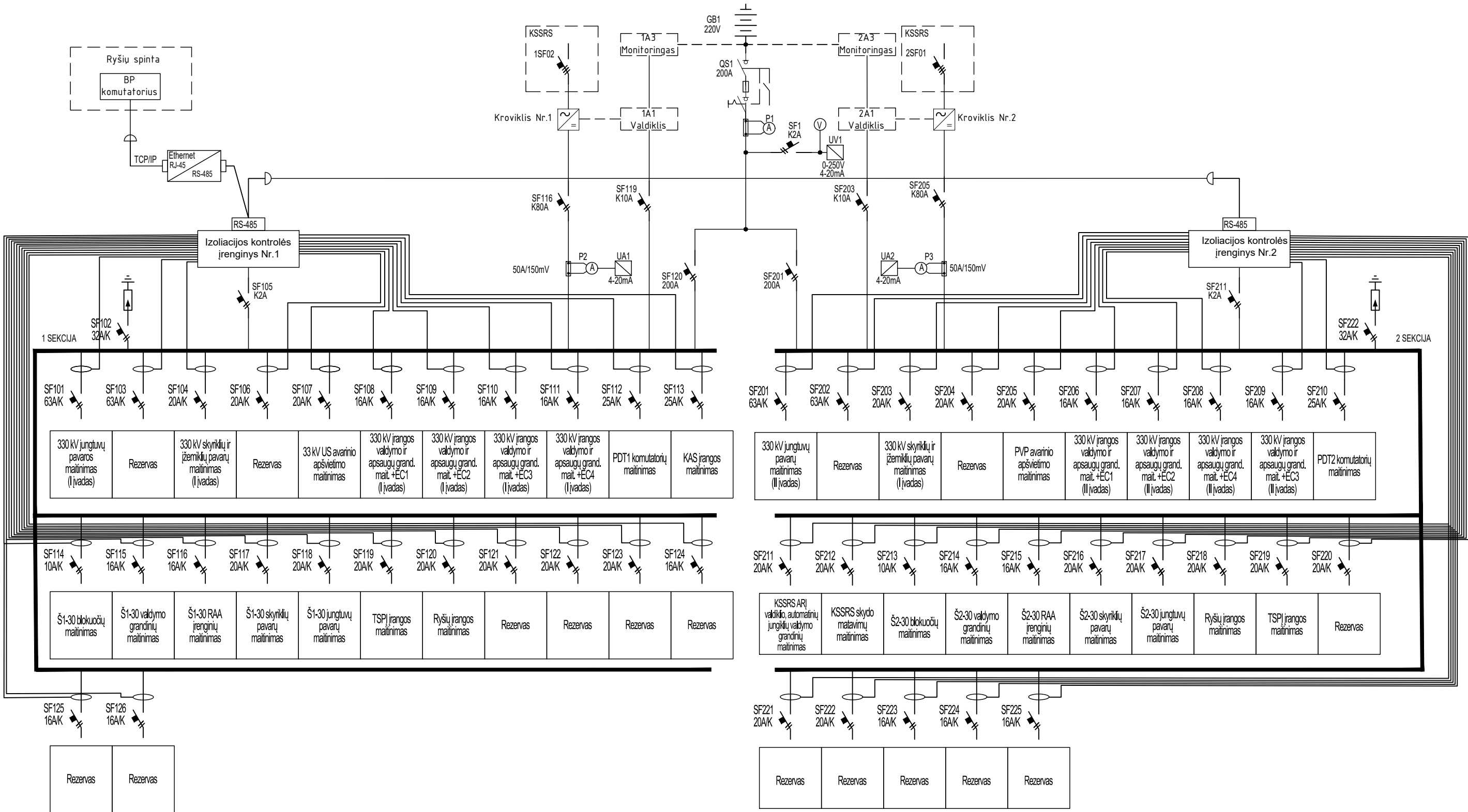
2504/679-XX-PP-E.B-07



AB "Energijos skirstymo operatorius"
UAB "Troškūnų vėjas"


0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL DOK Nr.	Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
				33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas	
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS	LAIDA
36115	PDV	Darius Matuzas			0
KALBOS TRUMP	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS			DOKUMENTO ŽYMUO	
lt	UAB "Troškūnų vėjas"			2504/679-XX-PP-E.B-08	
				LAPAS	LAPŲ
				1	1





Pastabos:

- Kiekvienoje sekcijoje turi būti palikta ne mažiau kaip po 3 laisvas vietas 2 polių su papildomais kontaktais automatinųjų jungiklių prijungimui prie galios šynelių;
- Paskirstymo automatinųjų jungiklių kiekis, paskirtis turi būti tikslinama techninio darbo projekto rengimo metu, pagal pateiktą įrangos gamyklinę dokumentaciją.

0	2025 09	Statybos leidimui, visuomenės informavimui					
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)					
KVAL DOK Nr.	 Uždaroji akcinė bendrovė "HOLO PROJECTS"		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 33/330 kV Vidugirių TP inžinerinių statinių ir energetikos paskirties pastato, Anykščių r. sav., Troškūnų sen., Vidugirių k., statybos projektas				
23291	PV	Lukas Bačiauskas		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS Nuolatinės srovės savų reikmių mainimo principinė elektrinė schema (NSSRS)		LAIDA	
36115	PDV	Darius Matuzas				0	
KALBOS TRUMP	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO			LAPAS	LAPŲ
lt	UAB "Troškūnų vėjas"		2504/679-XX-PP-E.B-10			1	1