

**Statytojas / Rangovas:**

**LITGRID AB**, Karlo Gustavo Emilio Manerheimo g. 8,  
LT-05131 Vilnius

**Projekto rengėjas:**



**Connecto Lietuva, UAB**,

Riešės g. 2, Riešės k. LT-14266 Vilnius,

[www.connecto.ee](http://www.connecto.ee)

**Statinio projekto pavadinimas:**

Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos)  
rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių  
statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų  
mstl., Mokyklos g. 11 projektas.

**Statinio adresas:**

Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11

**Statinio projekto Nr.:**

2025/012

**Investicinis Nr.:**

PPRU23222

**Statinio projekto etapas:**

Techninis darbo projektas

**Statinio pavadinimas:**

110kV oro linijos

**Statinio kategorija:**

Ypatingasis,

**Statybos rūšis:**

Rekonstravimas

**Bylos (segtuvo) žymuo:**

2025/012-XX-TDP-E2

**Bylos (segtuvo) laidos žymuo:**

Laida 0

**Bylos (segtuvo) išleidimo data:**

2025-07-04


**Direktorius**

**Statinio projekto vadovas**

**Statinio projekto dalies vadovas**

## 1. TURINYS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Psl.
1.	Turinys	2
2.	Statinio projekto sudėties žiniaraštis	3
3.	Statinio projekto dalies bylų (segtuvų) sudėties žiniaraštis	4
4.	Statinio projekto dalies bylos (segtuvo) dokumentų sudėties žiniaraštis	4
5.	Statinio projekto dalių sprendinių tarpusavio suderinimo lentelė	5
6.	Aiškinamasis raštas	7
7.	Sanaudų kiekių žiniaraštis	22
8.	Brėžiniai	25
9.	Priedai	

<div> <div>3</div> <div>2. STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS</div> </div>				
Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Pastabos	
1.	BD	Bendroji dalis		
2.	SP	Sklypo planas		
3.	SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis		
4.	SK	Konstrukcijų dalis		
5.	ŠVOK	Šildymo vėdinimo oro kondicionavimo dalis		
6.	E	<b>Elektrotechnikos dalis</b>		
7.	PVA	Procesų valdymo ir automatizavimo dalis		
8.	ER	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis		
9.	AS	Apsauginės signalizacijos dalis		
10.	GSS	Gaisro aptikimo ir signalizavimo dalis		
11.	KS	Statybos kainos skaičiavimai		
0	2025.05.20	Konkursui, įrangos užsakymui, darbams atlikti		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)		
Atestato Nr.	 <b>CONNECTO</b>		Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas	
				Laida
				0
LT	LITGRID AB		2025/012-XX-TDP-BD.PSŽ	Lapas 1
				Lapų 1

### 3. STATINIO PROJEKTO DALIES BYLŲ (SEGTUVŲ) SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Segtuvo žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	E2	0	Elektrotechnikos dalis. 110kV oro linijos	
2.	E2.TS	0	Elektrotechnikos dalis. Techninė specifikacija	

### 4. PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGTUVO) DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
	1	0	Antraštinis lapas	
	1	0	Turinys	
2025/012-XX-TDP-BD.PSŽ	1	0	Statinio projekto sudėties žiniaraštis	
2025/012-XX-TDP-E2.BSŽ	1	0	Statinio projekto dalies bylų (segtuvų) sudėties žiniaraštis	
2025/012-XX-TDP-E2.BSŽ	2	0	Statinio projekto dalies bylos (segtuvo) dokumentų sudėties žiniaraštis	
2025/012-XX-TDP-E2.AR	15	0	Aiškinamasis raštas	
2025/012-XX-TDP-E2.SKŽ	3	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	
2025/012-XX-TDP-E2.B-1	1	0	Lygumų TP Rėkyva - Lygumos portalo jungimas	
2025/012-XX-TDP-E2.B-2	1	0	Lygumų TP Pakruojis - Lygumos portalo jungimas	
2025/012-XX-TDP-E2.B-3	1	0	Lygumų TP 110 kV OL apsaugos zona	
2025/012-XX-TDP-E2.B-4	1	0	Tempiamoji izoliatorių girlianda, laido 184-AL1/30-ST1A tvirtinimui portale	
2025/012-XX-TDP-E2.B-5	1	0	Tempiamoji izoliatorių girlianda, laido 184-AL1/30-ST1A tvirtinimui atramoje	
2025/012-XX-TDP-E2.B-6	1	0	Tempiamasis tvirtinimas žaibosaugos trosui Ø17,1mm	

0	2025.07.03	Konkursui, įrangos užsakymui, darbams atlikti
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)
Atestato Nr.	<p>Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojų r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas</p> <p>Projekto dalies (bylos) sudėties žiniaraštis</p>	
		Laida
		0
LT	LITGRID AB	2025/012-XX-TDP-E2.BSŽ
		Lapas Lapų
		1 2



## 5. STATINIO PROJEKTO DALIŲ SPRENDINIŲ TARPUSAVIO SUDERINIMO LENTELĖ

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Atsakingo projekto dalies vadovo vardas, pavardė	Kvalifikacijos atestato Nr.	Parašas
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

## 6. BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI

Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
<b>IV SKYRIUS</b>			
<b>1. 110 kV OL Rėkyva - Lygumai</b>			
1.1. Elektros tinklų laidininkų skaičius, skerspjūvis ilgis	vnt.; mm <sup>2</sup> ; m;	3; 173,1; 42,6;	
1.2. Žaibosaugos trosas	vnt.; mm <sup>2</sup> ; m	3; 173,1 14,2	
<b>2. 110 kV OL Pakruojis - Lygumai</b>			
2.1. Elektros tinklų laidininkų skaičius, skerspjūvis ilgis	vnt.; mm <sup>2</sup> ; m	3; 173,1 59,55	
2.2. Žaibosaugos trosas	vnt.; mm <sup>2</sup> ; m	3; 173,1 19,85	

7. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

7.1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS

Elektros tinklų paskirties statinio rekonstravimo, kitų inžinerinių statinių statybos, rekonstravimo techninės dalies projektas parengtas pagal perdavimo sistemos operatoriaus (PSO) LITGRID AB išduotą projektavimo užduotį investiciniam projektui Nr. PPRU23222, vadovaujantis, galiojančių statybos techninių reglamentų, respublikinių statybos normų, kitų taisyklių reikalavimais. UAB Connecto Lietuva parengta topografinė nuotrauka.

Privalomųjų normatyvinių projekto rengimo dokumentų sąrašas:

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Aktualios redakcijos data	Pastabos
LR įstatymai				
1	Nr. I-1240	LR Statybos įstatymas	2025-07-01 – 2025-10-31	
2	Nr. I-2223	LR Aplinkos apsaugos įstatymas	2025-06-19 – 2025-10-31	
3	Nr. I-446	LR Žemės įstatymas	2025-07-01 – 2025-10-31	
4	Nr. I-1120	LR Teritorijų planavimo įstatymas	2025-07-01 – 2025-10-31	
5	Nr. XIII-2166	LR Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas	2025-07-03 – 2025-12-31	
6	Nr. VIII-787	LR Atliekų tvarkymo įstatymo pakeitimo įstatymas	2025-01-01 – 2025-12-31	
7	Nr. IX-2135	LR Elektroninių ryšių įstatymas	2025-01-01 – galiojanti	
LR galiojantys Europos sąjungos dokumentai				
8	(ES) Nr.305/2011	Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas	Konsoliduota redakcija nuo 2024-11-17	
Organizaciniai tvarkomieji statybos techniniai reglamentai:				
9	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas	2025-05-21 – galiojanti	
10	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė.	2024-11-01 – galiojanti	
0	2025.07.04	Statybą leidžiančio dokumento gavimui		
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)		
Atestato Nr.		Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas		
Aiškiamasis raštas				Laida
				0
LT	LITGRID AB	2025/012-XX-TP-E2.AR	Lapas	Lapų
			1	15



9														
11	STR 1.05.01:2017	Statybą leidžiantys dokumentai. statybos užbaigimas. statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	2024-11-08 – galiojanti											
12	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	2024-11-01 – galiojanti											
13	STR 1.01.04:2015	Statybos produktų, neturinčių darnųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas	2023-06-09 – galiojanti											
14	STR 1.12.06:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė.	2003-01-30 – galiojanti											
<b>Techninių reikalavimų statybos ir kiti reglamentai</b>														
15	STR 2.01.01(1):2005	Esminis statinio reikalavimas (ESR). Mechaninis atsparumas ir pastovumas.	2005-09-28 – galiojanti											
16	STR 2.01.01(3):1999.	Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.	2002-11-09 – galiojanti											
17	STR 2.01.01(4):2008	ESR. Naudojimo sauga.	2008-01-04 – galiojanti											
18	STR 2.05.05:2005	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas	2009-11-04 – galiojanti											
19	STR 2.05.08:2005	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos	2007-12-19 – galiojanti											
20	KTR 1.01:2008	Automobilių keliai.	2024-11-30 – galiojanti											
21	STR 1.04.02:2011	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai	2025-01-01 – galiojanti											
22	STR 2.01.12:2024	Statybų klimatologija	2024-10-01											
<b>Respublikos statybos normos, taisyklės ir kt.:</b>														
23	LST 1569:2012	Statinio projektas. Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai	2018-11-30 – galiojanti											
24	LST 1516:2015	Statinio projektavimas. Bendrieji įforminimo reikalavimai	2021-05-14 – galiojanti											
25	1-22	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės.	2025-09-26 – galiojanti											
26	1-303	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	2020-11-01 – galiojanti											
27	1-134	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	2022-05-14 – galiojanti											
			<table> <tr> <td colspan="2">2025/012-XX-TDP-E2.AR</td><td>Lapas</td><td>Lapų</td><td>Laida</td></tr> <tr> <td colspan="2"></td><td>3</td><td>15</td><td>0</td></tr> </table>		2025/012-XX-TDP-E2.AR		Lapas	Lapų	Laida			3	15	0
2025/012-XX-TDP-E2.AR		Lapas	Lapų	Laida										
		3	15	0										

10				
28	1-211	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės. 2012 m.	2025-01-01 – galiojanti	
29	1-309	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	2022-05-13 – galiojanti	
30	ST 1001192.03:2002/2074851.01:1999	Žemės kasimo, gerbūvio tvarkymo darbai.	2002-06-13 – galiojanti	
31	1-100	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės. 2010 m.	2025-01 – galiojanti	
32	<a href="https://shorturl.at/gTtDv">https://shorturl.at/gTtDv</a>	Lygumų TP 110kV skirstyklos rekonstravimo projektiniai pasiūlymai	2025-07-29	
Projekto dalies parengimui naudota programinė įranga:				
Eil. Nr.	Programinės įrangos pavadinimas			
1.	Microsoft Windows 11 Pro			
2.	Microsoft Word			
3.	Microsoft Excel			
4.	Alcoa SAG10 v3			
5.	ZWCAD 2022			
7.2. KLIMATINĖS SĄLYGOS				
Objektas yra Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11, klimatinės sąlygos				
• Vietovės klimatiniai duomenys pagal STR 2.01.12:2024 „Statybų klimatologija“ (artimiausia stotis Nr. 12. Šiauliai)				
• Vidutinė metinė oro temperatūra: +7,2 °C (2 priedas,1 lentelė)				
• Absoliutus oro temperatūros maksimumas + 35,7 °C (2 priedas, 3 lentelė)				
• Absoliutus oro temperatūros minimumas - 36,4 °C (2 priedas, 5 lentelė)				
• Santykinis oro metinis drėgnumas – 80 % (3 priedas, 2 lentelė)				
• Absoliutus vėjo greičio maksimumas (m/s) – 27 m/s (5 priedas, 2 lentelė)				
• Apšalo storis (mm), galimas kartą per 10 m , I-as raj. – 8,5 mm (8 priedas, 6 lentelė);				
• Maksimalus žemės įšalo gylis, artimiausia tyrimų stotis Nr. 8. Šiauliai (galimas vieną kartą per 10 metų) 73 cm (9 priedas, 1 lentelė);				
Klimatinės sąlygos priimtos pagal galiojančius klimatinius normatyvus. Vėjo slėgio pataisos koeficientai, esant kitokiam kaip 10m aukščiui atvirose (neurbanizuotose) teritorijose, urbanizuotose teritorijose arba teritorijose su aukštesnėmis kaip 10m ir iki 25m aukščio kliūtimis ir miestuose arba teritorijose su aukštesnėmis kaip 25m kliūtimis, pateikti ELIJT 2 priedo 1 lentelėje.				
Apšalo sienelės storio pataisos koeficientai, esant kitokiam kaip 10 m aukščiui nuo žemės paviršiaus yra pateikiama ELIJT 2 priedo 2 lentelėje.				
Apšalo sienelės storio pataisos koeficientai, esant kitokiam kaip 10 mm skersmens laidui yra pateikiama ELIJT 2 priedo 3 lentelėje.				
Skaičiuojama vėjo slėgį laidams ir žaibosaugos trosams:				
$q_{ref} = \frac{1}{2} * \rho * V_h^2$				
ρ – oro tankis. Jei kitaip nenurodyta, imama, kad =1,225 kg/m3;				
Vh –vėjo greitis po pataisos koeficientų.				
2025/012-XX-TDP-E2.AR			Lapas	Lapų
			4	15
			Laida	0

$$V_h = V_{ref} * \sqrt{K_w}$$

$K_w$  – vėjo slėgio pataisos koeficientas (ELIJT 2 priedo 1 lentelė)

Pilnutinė vėjo apkrova:

$$Q = \alpha * K_l * C_x * q_{ref}$$

$\alpha$  - koeficientas, įvertinantis vėjo slėgio netolygumą OL tarpatramyje, lygus 1,0 – kai vėjo slėgis iki 0,27 kPa/m<sup>2</sup>; 0,85 – kai vėjo slėgis 0,40 kPa/m<sup>2</sup>; 0,75 – kai vėjo slėgis 0,55 kPa/m<sup>2</sup>; 0,7 – kai vėjo slėgis 0,76 kPa/m<sup>2</sup> ir didesnis (tarpinės vertės nustatomos tiesinės interpoliacijos būdu);

$K_l$  - koeficientas, įvertinantis vėjo apkrovos priklausomybę nuo tarpatramio ilgio, lygus: 1,2 – kai tarpatramio ilgis iki 50 m; 1,1 – kai tarpatramio ilgis 100 m; 1,05 – kai tarpatramio ilgis 150 m; 1,0 – kai tarpatramio ilgis 250 m ir daugiau (tarpinės  $K_l$  vertės nustatomos tiesinės interpoliacijos metodu);

$C_x$  - aerodinaminis koeficientas lygus: 1,1 – neapšalusiems laidams ir trosams, kurių skersmuo 20 mm ir didesnis; 1,2 – visiems apšalusiems laidams ir trosams, taip pat neapšalusiems laidams ir trosams, kurių skersmuo mažesnis kaip 20 mm.

#### **Apskaičiuotos vertės:**

Žaibosaugos torso vėjo apkrova:  $Q = 680 \text{ Pa}$

Fazės laidų vėjo apkrova:  $Q = 666.25 \text{ Pa}$

### 7.3. ELEKTROTECHNIKOS SPRENDINIAI

110 kV oro linijos projekto techninės dalies projektas rengiamas pagal LITGRID AB išduotą investicinio projekto „110/10 kV Lygumų TP 110 kV skirstyklos rekonstravimas“ NR. PPRU23222 projektavimo užduotį.

Šioje projekto dalyje suprojektuoti 110kV OL Lygumos TP – Rėkyvai, 110kV OL Lygumos TP - Pakruojis nuo galinių atramų iki naujai įrengiamų portalų žaibosaugos trosus (ŽT) ir fazės laidus.

Visi techniniai reikalavimai pateikiami E2.TS byloje;

### 7.4. 110KV OL LYGUMOS TP – RĖKYVAI

#### 7.4.1. Charakteristika

Žymėjimas, charakteristikos	110 kV OL Lygumos TP – Rėkyvai
Įtampa, kV	110
Pastatymo metai	1981
Eksplotacijos pradžia	1981
Grandžių skaičius	Viena
Faziniai laidai	AS-150/24
Troso markė	TK-50(tarp atr. Nr. SAL 404-SAL 401); TK-9,1(tarp atr. Nr. SAL 404-SAL 404, SAL 401-)
Linijos ilgis, km	30.95
Rekonstruojamas OL ilgis, km	0,014 (Nr.133–portalas)

#### 7.4.2. Sprendiniai

Įnkarinėje-kampinėje atramoje Nr.133 į Lygumos TP pusę ir naujame portale suprojektuotos naujos izoliatorių girliandos ir nauja linijinė armatūra.

Esami faziniai laidai AS-150/24, žaibosaugos trosas ir tempiamosios girliandos tarp esamos atramos Nr.133 ir esamo linijinio portalo išmontuojami. Pastačius naujus linijinius portalus sumontuojami nauji 149-AL1/24-ST1A faziniai laidai, naujas žaibosaugos trosas. OL laidų ir trosų mechaniniai apkrovimai paskaičiuoti, įvertinus vietovės klimatinės sąlygas, pateikti priede Nr.1.

Laidiniku patikrinimui terminiam ir elektrosdinaminiam atsparumui naudojamos trumpųjų jungimų reikšmės autos iš Užsakovo LITGRID AB atsakingų asmenų ir jų dydžiai pateikiami projekto dalies priede Nr.2. Trumpųjų jungimų reikšmės priimamos su 25 proc. atsarga įvertinus perspektyvinę PSO tinklo plėtrą.

#### 7.4.3. Laidininkų parinkimas

110 kV OL Lygumos TP – Rėkyvai tarp atramų Nr.133 - Portalas projektuojami faziniai laidai 149-AL1/24-ST1A.

##### 7.4.3.1. Laidininkų patikrinimas pagal ilgalaikį įšilimą

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

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

$$\vartheta_N \leq \vartheta_I$$

čia:

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

$I'_l$  – perskaičiuota leistinoji laidininko srovė;

$\vartheta_N$  – nusistovėjusio režimo šynų temperatūra;

$\vartheta_I$  – laidininkų ilgalaikė leistinoji temperatūra.

Apskaičiuojama perskaičiuota leistinoji laidininko srovė, kuri randama pagal formulę:

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

čia:

$I_l$  – leistinoji laidininko ilgalaikė srovė;

$\vartheta_I$  – leistinoji laidininko ilgalaikė temperatūra, neizoliuotiems aliuminiams plieniniams laidams lauke,  $\vartheta_I = 80^\circ\text{C}$ ;

$\vartheta_0$  – aplinkos temperatūra, pagal galiojančią Respublikinė statybos normą, RSN 156-94, statybinė klimatologija, nustatoma vidutinė aukščiausia mėnesio temperatūra (liepos mėnuo),  $\vartheta_0 = 16,7^\circ\text{C}$ ;

$\vartheta_{0N}$  – nominalioji aplinkos temperatūra, kuri laidininkams normuojama,  $\vartheta_{0N} = 25^\circ\text{C}$

Pagal šią išraišką perskaičiuota ilgalaikė leistina srovė gaunama:

$$I_l = 470\text{A};$$

$$I_{df} = I_{max} = 470\text{A};$$

$$I'_l = 470 * \sqrt{\frac{80 - 16.7}{80 - 25}} = 504.2\text{ A}$$

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

Parinktas laidininkas tikrinamas pagal antrą ilgalaikio įšilimo sąlygą,  $\vartheta_N \leq \vartheta_I$ :

Pagal atliktus skaičiavimus nustatyta jog  $\vartheta_I$ - leistinoji laidininko ilgalaikė temperatūra, neizoliuotiems laidams ir vamzdžiams lauke,  $\vartheta_I=80^\circ\text{C}$ .

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

$$\vartheta_N = \vartheta_0 + (\vartheta_I - \vartheta_{0N}) \frac{I_{df}^2}{I_l^2} = 16.7 + (80 - 25) * \frac{470^2}{470^2} = 71.7^\circ\text{C}$$

Pagal gautus rezultatus laidininkas 149-AL1/24-ST1A tenkina sąlygą  $\vartheta_N \leq \vartheta_I$ :

#### 7.4.3.2. Laidininkų terminio atsparumo skaičiavimas

Minimalus skerspjūvis terminio atsparumo sąlygai tenkinti

$$S_{min.} = \frac{\sqrt{B_K}}{C} = \frac{\sqrt{I_k^2 \times (t_{atj.} + T_a)}}{C} = \frac{\sqrt{4050^2 \times (0,3 + 0,03)}}{148} = 15.72\text{mm}^2$$

čia:  $B_K$  – terminis (šiluminis) impulsas trumpojo jungimo metu:

$$B_K = I_k^2 \cdot (t_{atj.} + T_a);$$

$I_k$  – trumpojo jungimo srovė,  $I_k = 4050\text{A}$ ;

$t_{atj.}$  – trumpojo jungimo srovės atjungimo laikas,  $t_{atj.} = 0,3\text{s}$ ;

$T_a$  – laiko pastovioji;  $T_a = 0,03\text{s}$ ;

$C$  – koeficientas priklausantis nuo laidininkų medžiagos,  $C = 148$ ;

Terminio atsparumo patikrinimo sąlyga:

$$S_{min} \leq S$$

Rezultatas:

$$15.72\text{mm}^2 < 173.1\text{mm}^2$$

Parinktas laidas 149-AL1/24-ST1A terminio atsparumo sąlygą tenkina.

### 6.4.3.3 Laidininkų vainikinio išlydžio skaičiavimas

Apskaičiuojamas laidininko sukuriamas elektrinis lauko stipris:

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

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

$$r_e = \sqrt[n]{n \cdot r_L \cdot r_T^{n-1}}$$

$$r_T = \frac{a_T}{2 \cdot \sin \left( \frac{\pi}{n} \right)}$$

U – maksimali linijinė įtampa, 115kV;

$\beta$  – faktorius nusakantis laidininkų kieki vienoje fazėje. Kuomet laidininkų skaičius vienoje fazėje yra lygus vienam, reikšmė lygi 1.

$r_L$  – laidininko spindulys, 0,885cm;

$r_T$  – apskritimo, įbrėžto į laidininkų išdėstymą vienoje fazėje spindulys, cm. Kuomet laidininkų skaičius vienoje fazėje lygus vienam, ši reikšmė lygi  $r_L$ ;

$r_e$  – ekvivalentinis laidų esančių vienoje fazėje spindulys, 0,885cm;

$a_T$  – atstumas tarp toje pačioje fazėje esančių laidų (nuo centro iki centro), cm;

a – atstumas tarp fazių, 250cm;

h – laidininko aukštis nuo žemės, 1135cm;

n – laidininkų skaičius vienoje fazėje 1.

$$E = \frac{115}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{0,885 \cdot \ln \left( \frac{250}{0,885} \cdot \frac{2 \cdot 1135}{\sqrt{4 \cdot 1135^2 + 250^2}} \right)} = 13,31 \text{ kV/cm}$$

Normaliomis sąlygomis, esant +25°C oro temperatūrai ir standartiniam slėgiui kritinė oro elektrinio lauko reikšmė, kuomet prasideda vainikinis išlydis yra  $E_0 = 30/\sqrt{2} \text{ kV/cm}$

Patikrinimama vainikinio išlydžio sąlyga:

$$1,07 \times E < 0,9 \times E_0$$

$$1,07 \times 13,31 < 0,9 \times 21,21$$

Rezultatas:

14,24 < 19,09 kV/cm. Vainikis išlydis nesusidarys prie užduotų parametrų. Parinktos lanksčios šynos vainikinio išlydžio sąlygą tenkina.

Parinktas laidas 149-AL1/24-ST1A vainikinio išlydžio sąlygą tenkina.

Projektuojamos 110 kV oro linijos laido 149-AL1/24-ST1A pralaidumas yra 470 A.

### 7.4.4. Izoliatorių girliandų, gnybtų ir tvirtinimo armatūros parinkimas

110kV OL Lygumų TP - Rėkyvai tarp atramų Nr.133 - Portalo projektuojami laidai 149-AL1/24-ST1A. Prie atramos Nr.133 ir portalo projektuojami po 3 kompl. naujų tempiančių girliandų.

#### 6.4.4.1 lentelė. Tempiančiosios girliandos maksimali mechaninė apkrova

2025/012-XX-TDP-E2.AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	15	0

Parametras	Tempiančiosios girliandos
Projektuojama maksimali laidų apkrova, N	1000 N
Projektuojama apkrova esant vidutinei metinei temperatūrai (+5°C) ir nesant apšalo ir vėjo, kai laidai ir trosai nenutrūkė	350N
Izoliatorius suardanti apkrova, N. <i>Vadovaujantis ELIJT 364 punkto reikalavimais, izoliatorių atsparumo atsargos koeficientas esant didžiausioms išorinėms apkrovoms (izoliatoriaus suardančios mechaninės apkrovos santykis su didžiausia normatyvine apkrova) turi būti ne mažesnis kaip 2,7 karto</i>	$1000 \text{ N} \times 2,7 = 2700 \text{ N}$
Izoliatorius suardanti apkrova, N. <i>Vadovaujantis ELIJT 364 punkto reikalavimais, izoliatorių atsparumo atsargos koeficientas esant vidutiniai metiniai temperatūrai (+5°C), apšalo ir vėjo nėra (izoliatoriaus suardančios mechaninės apkrovos santykis su didžiausia normatyvine apkrova) turi būti ne mažesnis kaip 5.</i>	$350 \text{ N} \times 5 = 1750 \text{ N}$
Didžiausia apkrova veikianti izoliatorių girlianda, kN	<b>2.7kN</b>
Parenkamos izoliatorių girliandos maksimali suardanti mechaninė apkrova (izoliatoriaus klasė), kN	<b>70kN</b>

Tempiančiųjų ir laikančiųjų izoliatorių girliandos izoliatorių skaičiaus nustatymo skaičiavimai ir metodika pateikti 5.4.4.2 lentelėje

#### 6.4.4.2 lentelė. Izoliatorių skaičius girliandose

Parametras	Tempiančiosios girliandos
Mažiausias lyginamojo srovės kelio ilgis, mm/kV	20 mm/kV
Didžiausia įtampa, kV	123 kV
Nuotekio srovės kelio ilgis, mm	$123 \text{ kV} \div 20 \text{ mm/kV} = 2460 \text{ mm}$
Vieno izoliatoriaus nuotekio kelias, mm	303 mm
Vieno izoliatoriaus ilgis, mm	127 mm
Izoliatorių skaičius pagal mažiausio lyginamojo nuotėkio srovės kelio sąlyga	$2460 \text{ mm} \div 303 \text{ mm} = 8,1 \text{ vnt.}$
Izoliatorių skaičiaus padidinimas pagal ELIJT 362 punktą pagal ELIJT 362 punkto reikalavimus girliandos izoliatorių skaičius, gautas pagal mažiausio lyginamojo nuotėkio srovės kelio ilgio sąlygą, 110kV OL didinamas vienu izoliatoriumi, kad, pramušus, linijoje išliktų pakankamas izoliacijos lygis.	1 vnt.
Izoliatorių skaičiaus padidinimas pagal ELIJT 363.1 punktą: pagal ELIJT 363.1 punkto reikalavimus, 110 kV įtampos OL tempiamosiose girliandose visų tipų kabamųjų izoliatorių skaičių reikia padidinti vienu izoliatoriumi, lyginant su laikančiųjų girliandų skaičiumi	1 vnt.
Izoliatorių skaičius įvertinus atsargą	<b>11 vnt.</b>
Perskaičiuotas izoliatorių nuotekio kelias įvertinus atsargą, mm	$11 \text{ vnt.} \times 308 \text{ mm} = 3388 \text{ mm}$
Izoliatorių girliandos ilgis, mm	$127 \text{ mm} \times 11 \text{ vnt.} = 1397 \text{ mm}$
Izoliatorių girliandos nuotėkio srovės kelio ilgio santykis su girliandos ilgiu	$3388 \text{ mm} \div 1397 \text{ mm} = 2,425$

Izoliatorių girlianda, parinkta pagal darbo įtampą, tikrinama pagal komutacinių viršįtampių poveikio sąlygas, kadangi izoliatorių nuotėkio srovės kelio santykis su girliandos ilgiu didesnis kaip 2,3. Patikrinus pagal ELIJT-2018, 2 priedo 10 lentelę, gautas parinktų izoliatorių nuotėkio srovės kelio santykis su girliandos ilgiu yra mažesnis kaip 3,0.

Gnybtas parenkamas atsižvelgiant ir į laido diametrą bei girliandoje naudojamą sukabinimo armatūrą. Projektuojamo laido nutrūkimo jėga 53,67kN, todėl tempiamas gnybtas turi atlaikyti ne mažesnę, kaip  $53,67\text{kN} \cdot 0,9 = 48,30 \approx 49 \text{ kN}$  apkrovą.

#### 7.4.5. Žaibosaugos trosų parinkimas

110kV OL Igliaukos TP-Alytus tarp esamos atramos Nr.133 ir naujo portalo projektuojamas žaibosaugos trosas 149-AL/24-ST1A.

#### 7.4.6. Laidininko naudojamo žaibosaugos trosui terminio atsparumo skaičiavimas

Minimalus skerspjūvis terminio atsparumo sąlygai tenkinti

$$S_{min.} = \frac{\sqrt{B_K}}{C} = \frac{\sqrt{I_k^2 \times (t_{atj.} + T_a)}}{C} = \frac{\sqrt{4050^2 \times (0,3 + 0,03)}}{148} = 15.72\text{mm}^2$$

čia:  $B_K$  – terminis (šiluminis) impulsas trumpojo jungimo metu:

$$B_K = I_k^2 \cdot (t_{atj.} + T_a);$$

$I_k$  – trumpojo jungimo srovė,  $I_k = 4050\text{A}$ ;

$t_{atj.}$  – trumpojo jungimo srovės atjungimo laikas,  $t_{atj.} = 0,3\text{s}$ ;

$T_a$  – laiko pastovioji;  $T_a = 0,03\text{s}$ ;

$C$  – koeficientas priklausantis nuo laidininkų medžiagos,  $C = 148$ ;

Terminio atsparumo patikrinimo sąlyga:

$$S_{min} \leq S$$

Rezultatas:

$$15.72\text{mm}^2 < 173.1 \text{ mm}^2$$

Parinktas laidas 149-AL1/24-ST1A terminio atsparumo sąlygą tenkina.

#### 7.4.7. Izoliatoriaus parinkimas žaibosaugos trosui

110 kV įtampos OL girliandos ilgis parenkamas pagal patikimo darbo užtikrinimo sąlygas.

Pagal Lietuvos teritorijos užterštumo laipsnį priimamas mažiausias lyginamasis girliandos nuotėkio srovės kelio ilgis 20mm/kV prie didžiausios veikimo įtampos. Mažiausias lyginamasis nuotėkio srovės kelio ilgis, kai didžiausia įtampa yra 123 kV:

$$20\text{mm}/\text{kV} \cdot 123\text{kV} = 2460 \text{ mm}$$

Laidų leistina apkrova į projektuojamus portalus 1 kN. Pagal SIPJT 62 p. reikalavimus, izoliatorių atsparumo atsargos koeficientas turi būti ne mažesnis nei 4, lyginant su izoliatoriaus minimaliu atsparumu.

#### 7.4.8. Armatūros parinkimas žaibosaugos troso tvirtinimui

Laidų tvirtinimui portaluose naudojami polimeriniai strypiniai izoliatoriai bei tvirtinimo ir sukabinimo elementai. Pagal ELIJT 369 punkto reikalavimus OL armatūros atsargos koeficientas t. y. Mažiausios ardančiosios apkrovos santykis su normatyvine apkrova,



tenkačia armatūrai, turi būti ne mažesnis kaip 2,5. Leistina maksimali laido apkrova – 1kN, tai:

Kai fazėje – vienas laidas, tai bendra apkrova tenkanti girliandai:

$$1kN * 1 * 2,5 = 2,5kN$$

Laidus tempiančios grandys, esančios už perėjimo mazgo, turi atlaikyti ne mažesnę, kaip 2,5kN. Gnybtų stiprumas, pagal ELIŲT 368 p., turi būti ne mažesnis kaip 90% ribinio laido atsparumo. Gnybtas parenkamas atsižvelgiant į laido diametrą bei girliandos naudojamą sukabinimo armatūrą. Projektuojamo laido nutrūkimo jėga lygi 53,67 kN, todėl gnybtas turi atlaikyti ne mažesnę kaip:

$$53,67kN * 0,9 = 48,30 \approx 49 kN$$

## 7.5. 110KV OL LYGUMAI – PAKRUOJIS

### 7.5.1. Charakteristika

Žymėjimas, charakteristikos	110 kV OL Lygumai – Pakruojis
Įtampa, kV	110
Pastatymo metai	1975
Eksplotacijos pradžia	1975
Grandžių skaičius	Viena
Faziniai laidai	ACSR 149/24(tarp atr. Nr. SAL 195-SAL 195); AS-150/24(tarp atr. Nr. SAL 195-);
Troso markė	ACSR 149/24(tarp atr. Nr. SAL 195-SAL 195); S-50(tarp atr. Nr. SAL 195-);
Linijos ilgis, km	17.38
Rekonstruojamas OL ilgis, km	0,02 (Nr.88–portalas)

### 7.5.2. Sprendiniai

Inkarinėje-kampinėje atramoje Nr.88 į Lygumos TP pusę ir naujame portale suprojektuotos naujos izoliatorių girliandos ir nauja linijinė armatūra.

Esami faziniai laidai AS-150/24, žaibosaugos trosas ir tempiamosios girliandos tarp esamos atramos Nr.88 ir esamo linijinio portalo išmontuojami. Pastačius naujus linijinius portalus sumontuojami nauji faziniai laidai, naujas žaibosaugos trosas. OL laidų ir trosų mechaniniai apkrovimai paskaičiuoti, įvertinus vietovės klimatinės sąlygas, pateikti priede Nr.1.

### 7.5.3. Laidininkų parinkimas

110 kV OL Lygumos TP – Pakruojis tarp atramų Nr.88 - Portalas projektuojami faziniai laidai 149-AL1/24-ST1A.

#### 6.5.3.1 Laidininkų patikrinimas pagal ilgalaikį įšilimą

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

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

$$\vartheta_N \leq \vartheta_l$$

čia:

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

$I'_l$  – perskaičiuota leistinoji laidininko srovė;

$\vartheta_N$  – nusistovėjusio režimo šynų temperatūra;

$\vartheta_l$  – laidininkų ilgalaikė leistinoji temperatūra.

Apskaičiuojama perskaičiuota leistinoji laidininko srovė, kuri randama pagal formulę:

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

čia:

$I_l$  – leistinoji laidininko ilgalaikė srovė;

$\vartheta_I$  – leistinoji laidininko ilgalaikė temperatūra, neizoliuotiems aliuminiams plieniniams laidams lauke,  $\vartheta_I = 80^\circ\text{C}$ ;

$\vartheta_0$  – aplinkos temperatūra, pagal galiojančią Respublikinė statybos normą, RSN 156-94, statybinė klimatologija, nustatoma vidutinė aukščiausia mėnesio temperatūra (liepos mėnuo),  $\vartheta_0 = 16,7^\circ\text{C}$ ;

$\vartheta_{0N}$  – nominalioji aplinkos temperatūra, kuri laidininkams normuojama,  $\vartheta_{0N} = 25^\circ\text{C}$

Pagal šią išraišką perskaičiuota ilgalaikė leistina srovė gaunama:

$$\begin{aligned} I_I &= 470\text{A}; \\ I_{df} &= I_{max} = 470\text{A}; \\ I'_I &= 470 * \sqrt{\frac{80 - 16,7}{80 - 25}} = 504,2\text{ A} \end{aligned}$$

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

Parinktas laidininkas tikrinamas pagal antrą ilgalaikio įšilimo sąlygą,  $\vartheta_N \leq \vartheta_I$ :

Pagal atliktus skaičiavimus nustatyta jog  $\vartheta_I$ - leistinoji laidininko ilgalaikė temperatūra, neizoliuotiems laidams ir vamzdžiams lauke,  $\vartheta_I = 80^\circ\text{C}$ .

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

$$\vartheta_N = \vartheta_0 + (\vartheta_I - \vartheta_{0N}) \frac{I_{df}^2}{I_I^2} = 16,7 + (80 - 25) * \frac{470^2}{504,2^2} = 71,7^\circ\text{C}$$

Pagal gautus rezultatus laidininkas 149-AL1/24-ST1A tenkina sąlygą  $\vartheta_N \leq \vartheta_I$ :

### 6.5.3.2 Laidininkų terminio atsparumo skaičiavimas

Minimalus skerspjūvis terminio atsparumo sąlygai tenkinti

$$S_{min.} = \frac{\sqrt{B_K}}{C} = \frac{\sqrt{I_k^2 \times (t_{atj.} + T_a)}}{C} = \frac{\sqrt{2750^2 \times (0,3 + 0,03)}}{148} = 10,67\text{mm}^2$$

čia:  $B_K$  – terminis (šiluminis) impulsas trumpojo jungimo metu:

$$B_K = I_k^2 \cdot (t_{atj} + T_a);$$

$I_k$  – trumpojo jungimo srovė,  $I_k = 2750\text{A}$ ;

$t_{atj.}$  – trumpojo jungimo srovės atjungimo laikas,  $t_{atj.} = 0,3\text{s}$ ;

$T_a$  – laiko pastovioji;  $T_a = 0,03\text{s}$ ;

$C$  – koeficientas priklausantis nuo laidininkų medžiagos,  $C = 148$ ;

Terminio atsparumo patikrinimo sąlyga:

$$S_{min} \leq S$$

Rezultatas:

$$10,67\text{mm}^2 < 173,1\text{ mm}^2$$

Parinktas laidas 149-AL1/24-ST1A terminio atsparumo sąlygą tenkina.

### 6.5.3.3 Laidininkų vainikinio išlydžio skaičiavimas

Apskaičiuojamas laidininko sukuriamas elektrinis lauko stipris:

$$\begin{aligned} E &= \frac{U}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\beta}{r_L \cdot \ln\left(\frac{a}{r_e} \cdot \frac{2h}{\sqrt{4h^2 + a^2}}\right)}; \\ \beta &= \frac{1 + (n-1) \cdot \frac{r_L}{r_T}}{n} = 1 \\ r_e &= \sqrt[n]{n \cdot r_L \cdot r_T^{n-1}} \end{aligned}$$

$$r_T = \frac{a_T}{2 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{n}\right)}$$

U – maksimali linijinė įtampa, 115kV;

$\beta$  – faktorius nusakantis laidininkų kiekį vienoje fazėje. Kuomet laidininkų skaičius vienoje fazėje yra lygus vienam, reikšmė lygi 1.

$r_L$  – laidininko spindulys, 0,885cm;

$r_T$  – apskritimo, įbrėžto į laidininkų išdėstymą vienoje fazėje spindulys, cm. Kuomet laidininkų skaičius vienoje fazėje lygus vienam, ši reikšmė lygi  $r_L$ ;

$r_e$  – ekvivalentinis laidų esančių vienoje fazėje spindulys, 0,885cm;

$a_T$  – atstumas tarp toje pačioje fazėje esančių laidų (nuo centro iki centro), cm;

a – atstumas tarp fazių, 250cm;

h – laidininko aukštis nuo žemės, 1135cm;

n – laidininkų skaičius vienoje fazėje 1.

$$E = \frac{115}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{0,885 \cdot \ln\left(\frac{250}{0,885} \cdot \frac{2 \cdot 1135}{\sqrt{4 \cdot 1135^2 + 250^2}}\right)} = 13,31 \text{ kV/cm}$$

Normaliomis sąlygomis, esant +25°C oro temperatūrai ir standartiniam slėgiui kritinė oro elektrinio lauko reikšmė, kuomet prasideda vainikinis išlydis yra  $E_0 = 30/\sqrt{2} \text{ kV/cm}$

Patikrinimama vainikinio išlydžio sąlyga:

$$1,07 \times E < 0,9 \times E_0$$

$$1,07 \times 13,31 < 0,9 \times 21,21$$

Rezultatas:

14,24 < 19,09 kV/cm. Vainikis išlydis nesusidarys prie užduotų parametrų. Parinktos lanksčios šynos vainikinio išlydžio sąlygą tenkina.

Parinktas laidas 149-AL1/24-ST1A vainikinio išlydžio sąlygą tenkina.

Projektuojamos 110 kV oro linijos laido 149-AL1/24-ST1A pralaidumas yra 470 A.

#### 7.5.4. Izoliatorių girliandų, gnybtų ir tvirtinimo armatūros parinkimas

110kV OL Lygumų TP - Pakruojis tarp atramų Nr.88 - Portalo projektuojami laidai 149-AL1/24-ST1A. Prie atramos Nr.88 ir portalo projektuojami po 3 kompl. naujų tempiančių girliandų.

##### 6.4.4.1 lentelė. Tempiančiosios girliandos maksimali mechaninė apkrova

Parametras	Tempiančiosios girliandos
Projektuojama maksimali laidų apkrova, N	1000 N
Projektuojama apkrova esant vidutinei metinei temperatūrai (+5°C) ir nesant apšalo ir vėjo, kai laidai ir trosai nenutrūkė	350N
Izoliatorius suardanti apkrova, N. <i>Vadovaujantis ELIJT 364 punkto reikalavimais, izoliatorių atsparumo atsargos koeficientas esant didžiausioms išorinėms apkrovoms (izoliatoriaus suardančios mechaninės apkrovos santykis su didžiausia normatyvine apkrova) turi būti ne mažesnis kaip 2,7 karto</i>	1000 N x 2,7 = 2700 N
Izoliatorius suardanti apkrova, N. <i>Vadovaujantis ELIJT 364 punkto reikalavimais, izoliatorių atsparumo atsargos koeficientas esant vidutiniai metiniai temperatūrai (+5°C), apšalo ir vėjo nėra (izoliatoriaus suardančios mechaninės apkrovos santykis su didžiausia normatyvine apkrova) turi būti ne mažesnis kaip 5.</i>	350 N x 5 = 1750 N
Didžiausia apkrova veikianti izoliatorių girlianda, kN	<b>2.7kN</b>

Parametras	Tempiančiosios girliandos
Parenkamos izoliatorių girliandos maksimali suardanti mechaninė apkrova (izoliatoriaus klasė), kN	<b>70kN</b>

Tempiančiųjų ir laikančiųjų izoliatorių girliandos izoliatorių skaičiaus nustatymo skaičiavimai ir metodika pateikti 5.4.4.2 lentelėje

#### 6.4.4.2 lentelė. Izoliatorių skaičius girliandose

Parametras	Tempiančiosios girliandos
Mažiausias lyginamojo srovės kelio ilgis, mm/kV	20 mm/kV
Didžiausia įtampa, kV	123 kV
Nuotekio srovės kelio ilgis, mm	$123 \text{ kV} \div 20 \text{ mm/kV} = 2460 \text{ mm}$
Vieno izoliatoriaus nuotekio kelias, mm	303 mm
Vieno izoliatoriaus ilgis, mm	127 mm
Izoliatorių skaičius pagal mažiausio lyginamojo nuotėkio srovės kelio sąlyga	$2460 \text{ mm} \div 303 \text{ mm} = 8,1 \text{ vnt.} \approx \mathbf{9 \text{ vnt}}$
Izoliatorių skaičiaus padidinimas pagal ELIJT 362 punktą pagal ELIJT 362 punkto reikalavimus girliandos izoliatorių skaičius, gautas pagal mažiausio lyginamojo nuotėkio srovės kelio ilgio sąlygą, 110kV OL didinamas vienu izoliatoriumi, kad, pramušus, linijoje išliktų pakankamas izoliacijos lygis.	1 vnt.
Izoliatorių skaičiaus padidinimas pagal ELIJT 363.1 punktą: pagal ELIJT 363.1 punkto reikalavimus, 110 kV įtampos OL tempiamosiose girliandose visų tipų kabamųjų izoliatorių skaičių reikia padidinti vienu izoliatoriumi, lyginant su laikančiųjų girliandų skaičiumi	1 vnt.
Izoliatorių skaičius įvertinus atsargą	<b>11 vnt.</b>
Perskaičiuotas izoliatorių nuotekio kelias įvertinus atsargą, mm	$11 \text{ vnt.} \times 308 \text{ mm} = 3388 \text{ mm}$
Izoliatorių girliandos ilgis, mm	$127 \text{ mm} \times 11 \text{ vnt.} = 1397 \text{ mm}$
izoliatorių girliandos nuotėkio srovės kelio ilgio santykis su girliandos ilgiu	$3388 \text{ mm} \div 1397 \text{ mm} = 2,425$

Izoliatorių girlianda, parinkta pagal darbo įtampą, tikrinama pagal komutacinių viršįtampių poveikio sąlygas, kadangi izoliatorių nuotėkio srovės kelio santykis su girliandos ilgiu didesnis kaip 2,3. Patikrinus pagal ELIJT-2018, 2 priedo 10 lentelę, gautas parinktų izoliatorių nuotėkio srovės kelio santykis su girliandos ilgiu yra mažesnis kaip 3,0.

Gnybtas parenkamas atsižvelgiant ir į laido diametrą bei girliandoje naudojamą sukabinimo armatūrą. Projektuojamo laido nutrūkimo jėga 53,67kN, todėl tempiamas gnybtas turi atlaikyti ne mažesnę, kaip  $53,67 \text{ kN} \cdot 0,9 = 48,30 \approx 49 \text{ kN}$  apkrovą.

#### 7.5.5. Žaibosaugos trosų parinkimas

110kV OL Igliaukos TP-Alytus tarp esamos atramos Nr.133 ir naujo portalo projektuojamas žaibosaugos trosas 149-AL/24-ST1A.

#### 7.5.6. Laidininko naudojamo žaibosaugos trosui terminio atsparuvo skaičiavimas

Minimalus skerspjūvis terminio atsparumo sąlygai tenkinti

$$S_{min.} = \frac{\sqrt{B_K}}{C} = \frac{\sqrt{I_k^2 \times (t_{atj.} + T_a)}}{C} = \frac{\sqrt{2750^2 \times (0,3 + 0,03)}}{148} = 10.67 mm^2$$

čia:  $B_K$  – terminis (šiluminis) impulsas trumpojo jungimo metu:

$$B_K = I_k^2 \cdot (t_{atj} + T_a);$$

$I_k$  – trumpojo jungimo srovė,  $I_k = 2750A$ ;

$t_{atj.}$  – trumpojo jungimo srovės atjungimo laikas,  $t_{atj.} = 0,3s$ ;

$T_a$  – laiko pastovioji;  $T_a = 0,03s$ ;

$C$  – koeficientas priklausantis nuo laidininkų medžiagos,  $C = 148$ ;

Terminio atsparumo patikrinimo sąlyga:

$$S_{min} \leq S$$

Rezultatas:

$$10.67 mm^2 < 173.1 mm^2$$

Parinktas laidas 149-AL1/24-ST1A terminio atsparumo sąlygą tenkina.

### 7.5.7. Izoliatoriaus parinkimas žaibosaugos trosui

110 kV įtampos OL girliandos ilgis parenkamas pagal patikimo darbo užtikrinimo sąlygas.

Pagal Lietuvos teritorijos užterštumo laipsnį priimamas mažiausias lyginamasis girliandos nuotėkio srovės kelio ilgis 20mm/kV prie didžiausios veikimo įtampos. Mažiausias lyginamasis nuotėkio srovės kelio ilgis, kai didžiausia įtampa yra 123 kV:

$$20mm/kV * 123kV = 2460 mm$$

Laidų leistina apkrova į projektuojamus portalus 1 kN. Pagal SIPĮJT 62 p. reikalavimus, izoliatorių atsparumo atsargos koeficientas turi būti ne mažesnis nei 4, lyginant su izoliatoriaus minimaliu atsparumu.

### 7.5.8. Armatūros parinkimas žaibosaugos troso tvirtinimui

Laidų tvirtinimui portaluose naudojami polimeriniai strypiniai izoliatoriai bei tvirtinimo ir sukabinimo elementai. Pagal ELIĮT 369 punkto reikalavimus OL armatūros atsargos koeficientas t. y. Mažiausios ardančiosios apkrovos santykis su normatyvine apkrova, tenkačia armatūrai, turi būti ne mažesnis kaip 2,5. Leistina maksimali laido apkrova – 1kN, tai:

Kai fazėje – vienas laidas, tai bendra apkrova tenkanti girliandai:

$$1kN * 1 * 2,5 = 2,5kN$$

Laidus tempiančios grandys, esančios už perėjimo mazgo, turi atlaikyti ne mažesnę, kaip 2,5kN. Gnybtų stiprumas, pagal ELIĮT 368 p., turi būti ne mažesnis kaip 90% ribinio laido atsparumo. Gnybtas parenkamas atsižvelgiant į laido diametrą bei girliandos naudojamą sukabinimo armatūrą. Projektuojamo laido nutrūkimo jėga lygi 53,67 kN, todėl gnybtas turi atlaikyti ne mažesnę kaip:

$$53,67kN * 0,9 = 48,30 \approx 49 kN$$

## 8. SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS

### 8.1. Įrenginių ir medžiagų kiekių žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
<b>110kV OL dalis</b>					
<b>110kV OL Rėkyva - Lygumai</b>					
1.	Plieno aliuminio laidas žaibosaugai Ø17,1mm (149-AL1/24-ST1A)	Žr. -E2.TS, 5.1.1, 2 punkt.	m	14,2	
2.	Plieno aliuminio laidas Ø17.1mm (149-AL1/24-ST1A)	Žr. -E2.TS, 5.1.1, 1 punkt.	m	42,6	
3.	Tempiamoji izoliatorių girlianda, laido 149-AL1/24-ST1A tvirtinimui atramoje	Žr. -E2.TS, 5.1.2, 1 punkt.	kompl.	3	
4.	Tempiamoji izoliatorių girlianda, laido 149-AL1/24-ST1A tvirtinimui portale	Žr. -E2.TS, 5.1.2, 1 punkt.	kompl.	3	
5.	Presuojamas laidų sujungimo vamzdelis be plieno Ø17.1/Ø17.1mm		vnt.	3	
6.	Tempiamasis tvirtinimas žaibosaugos trosui Ø17,1mm		kompl.	2	
<b>110kV OL Pakruojis - Lygumai</b>					
1.	Plieno aliuminio laidas žaibosaugai Ø17,1mm (149-AL1/24-ST1A)	Žr. -E2.TS, 5.1.1, 2 punkt.	m	19,85	
2.	Plieno aliuminio laidas Ø17.1mm (149-AL1/24-ST1A)	Žr. -E2.TS, 5.1.1, 1 punkt.	m	59,55	
3.	Tempiamoji izoliatorių girlianda, laido 149-AL1/24-ST1A tvirtinimui atramoje	Žr. -E2.TS, 5.1.2, 1 punkt.	kompl.	3	
4.	Tempiamoji izoliatorių girlianda, laido 149-AL1/24-ST1A tvirtinimui portale	Žr. -E2.TS, 5.1.2, 1 punkt.	kompl.	3	
5.	Presuojamas laidų sujungimo vamzdelis be plieno Ø17.1/Ø17.1mm		vnt.	3	
6.	Tempiamasis tvirtinimas žaibosaugos trosui Ø17,1mm		kompl.	2	

### 8.2. Montavimo darbų žiniaraštis

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
110kV OL dalis					
0	2025.07.04	Statybą leidžiančio dokumento gavimui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.			Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas		
Sąnaudų kiekių žiniaraštis					
LT	LITGRID AB	2025/012-XX-TP-E2.SKŽ			Lapas Lapų
					13

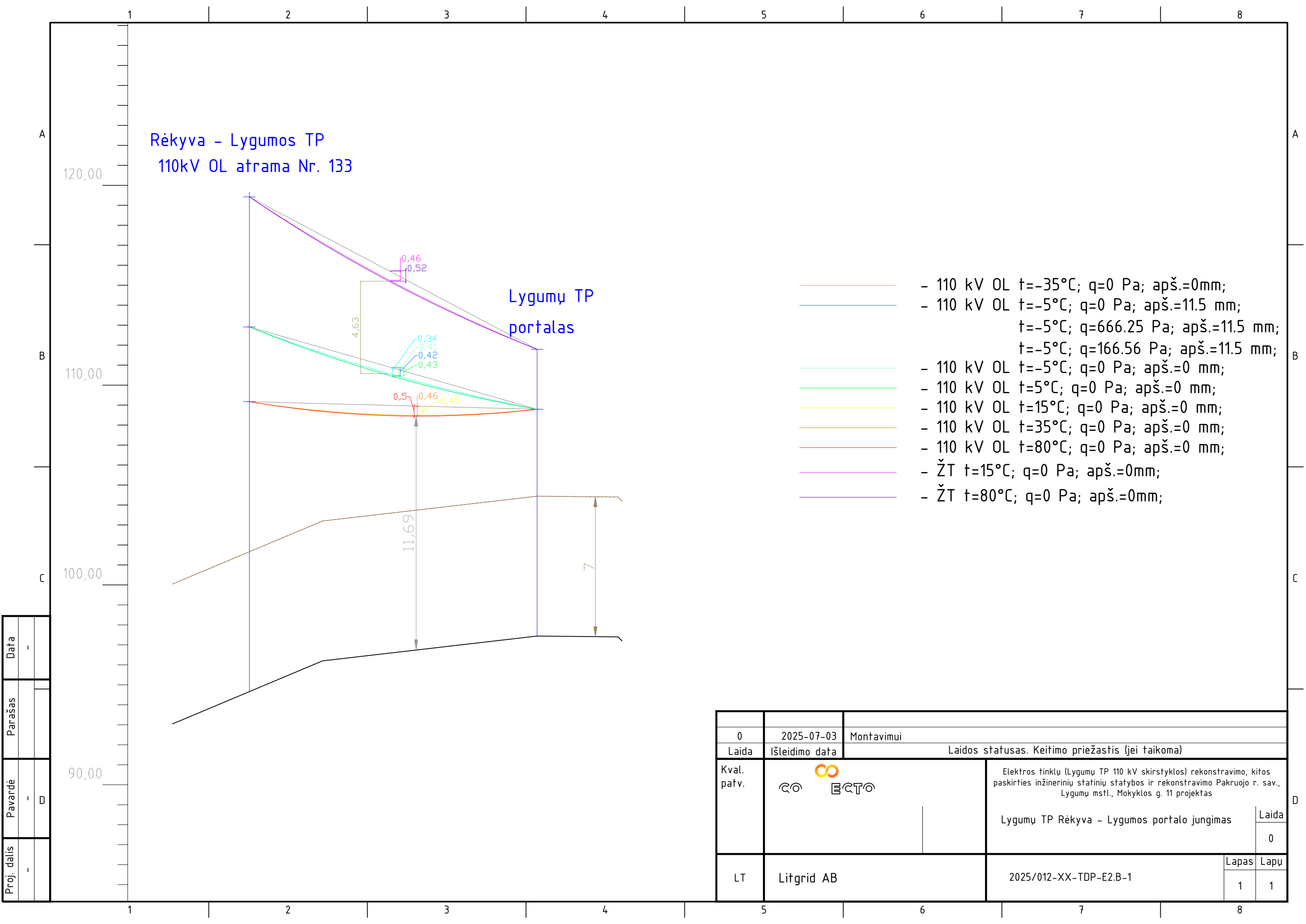
24											
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos						
110kV OL Rėkyva - Lygumai											
1.	110 kV OL laidų iki 240 mm² skerspjūvio montavimas, kai inkarinis tarpatramis iki 2 km (3 laidai)		m	14,2							
2.	35-330 kV OL apsaugos nuo perkūnijos troso montavimas, kai inkarinis tarpatramis iki 1 km (1 trosas)		m.	14,2							
3.	Laidų sujungimas atramoje presuojamais vamzdeliais		vnt	3							
4.	Tempiamųjų girliandų montavimas ir reguliavimas		kompl.	6							
5.	Laidų ir ŽT faktinių tempimo jėgų fiksavimo protokolų pateikimas		kompl.	1							
6.	Vertikalių atstumų nuo apatinių OL laidų iki žemės paviršiaus bei sankirtų su kitais inžineriniais tinklais vietose matavimas ir matavimo protokolų pateikimas		kompl.	1							
7.	Oro linijos atramos, žaibosaugos troso varžų matavimai, protokolų parengimas		Kompl.	1							
110kV OL Pakruojis - Lygumai											
1.	110 kV OL laidų iki 240 mm² skerspjūvio montavimas, kai inkarinis tarpatramis iki 2 km (3 laidai)		m	19.85							
2.	35-330 kV OL apsaugos nuo perkūnijos troso montavimas, kai inkarinis tarpatramis iki 1 km (1 trosas)		m.	19.85							
3.	Laidų sujungimas atramoje presuojamais vamzdeliais		vnt	3							
4.	Tempiamųjų girliandų montavimas ir reguliavimas		kompl.	6							
5.	Laidų ir ŽT faktinių tempimo jėgų fiksavimo protokolų pateikimas		kompl.	1							
6.	Vertikalių atstumų nuo apatinių OL laidų iki žemės paviršiaus bei sankirtų su kitais inžineriniais tinklais vietose matavimas ir matavimo protokolų pateikimas		kompl.	1							
7.	Oro linijos atramos, žaibosaugos troso varžų matavimai, protokolų parengimas		kompl.	1							
8.3.Demontavimo darbų žiniaraštis											
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos						
110kV OL dalis											
1.	110 kV OL laidų iki 240 mm² skerspjūvio išmontavimas, kai inkarinis - kampinis tarpatramis iki 2 km		m	78.03							
				<table><tr><td>Lapas</td><td>Lapų</td><td>Laida</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>0</td></tr></table>		Lapas	Lapų	Laida	3	3	0
Lapas	Lapų	Laida									
3	3	0									
				2025/012-XX-TDP-E2.SKŽ							




Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
3.	Girliandų išmontavimas		kompl	12	
4.	Esamo žaibosaugos troso iki 240mm <sup>2</sup> išmontavimas km		m	75.74	

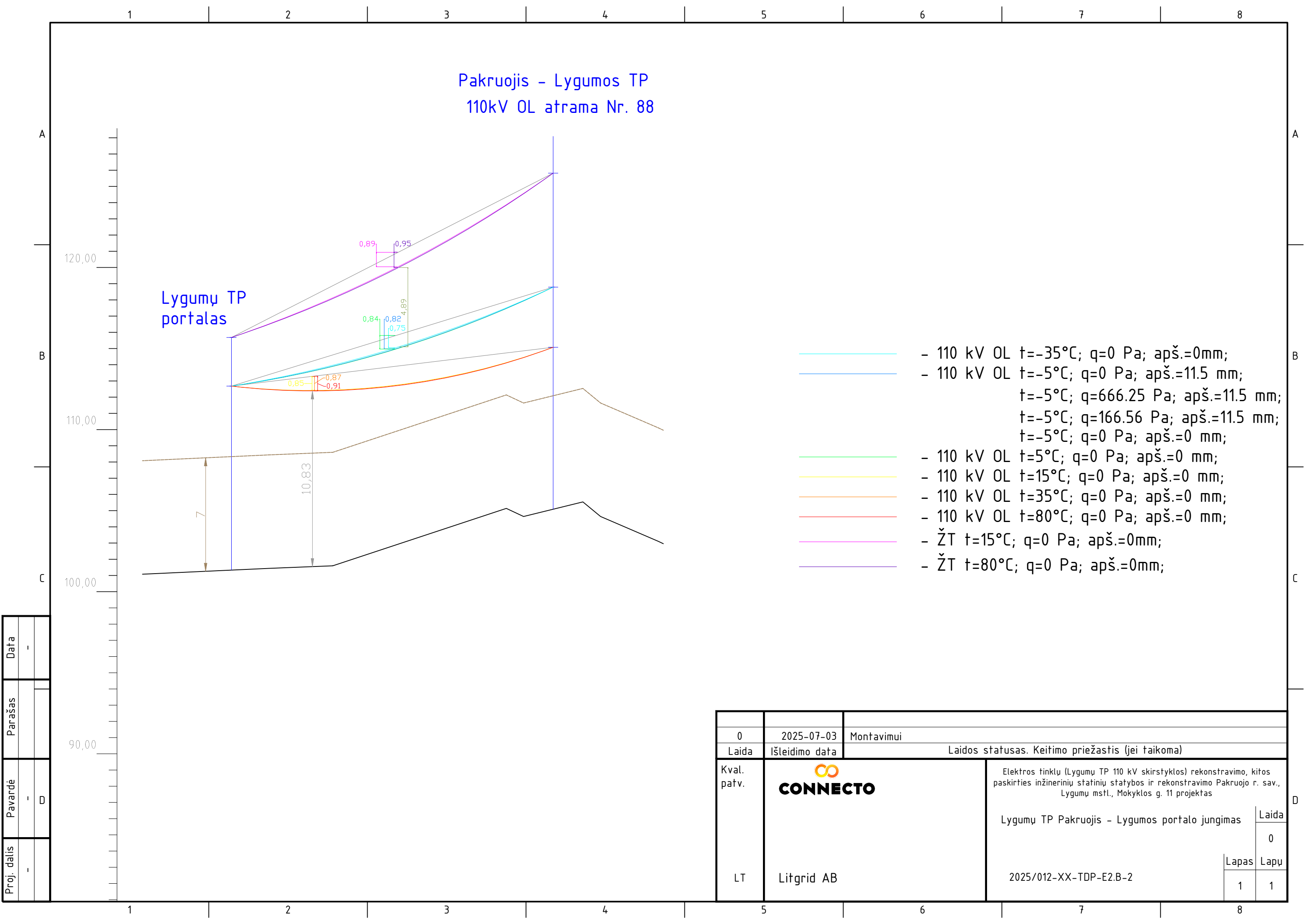
Pastaba: Sąnaudų kiekiai tikslinami darbo projekte.

## BRĚŽINIAI




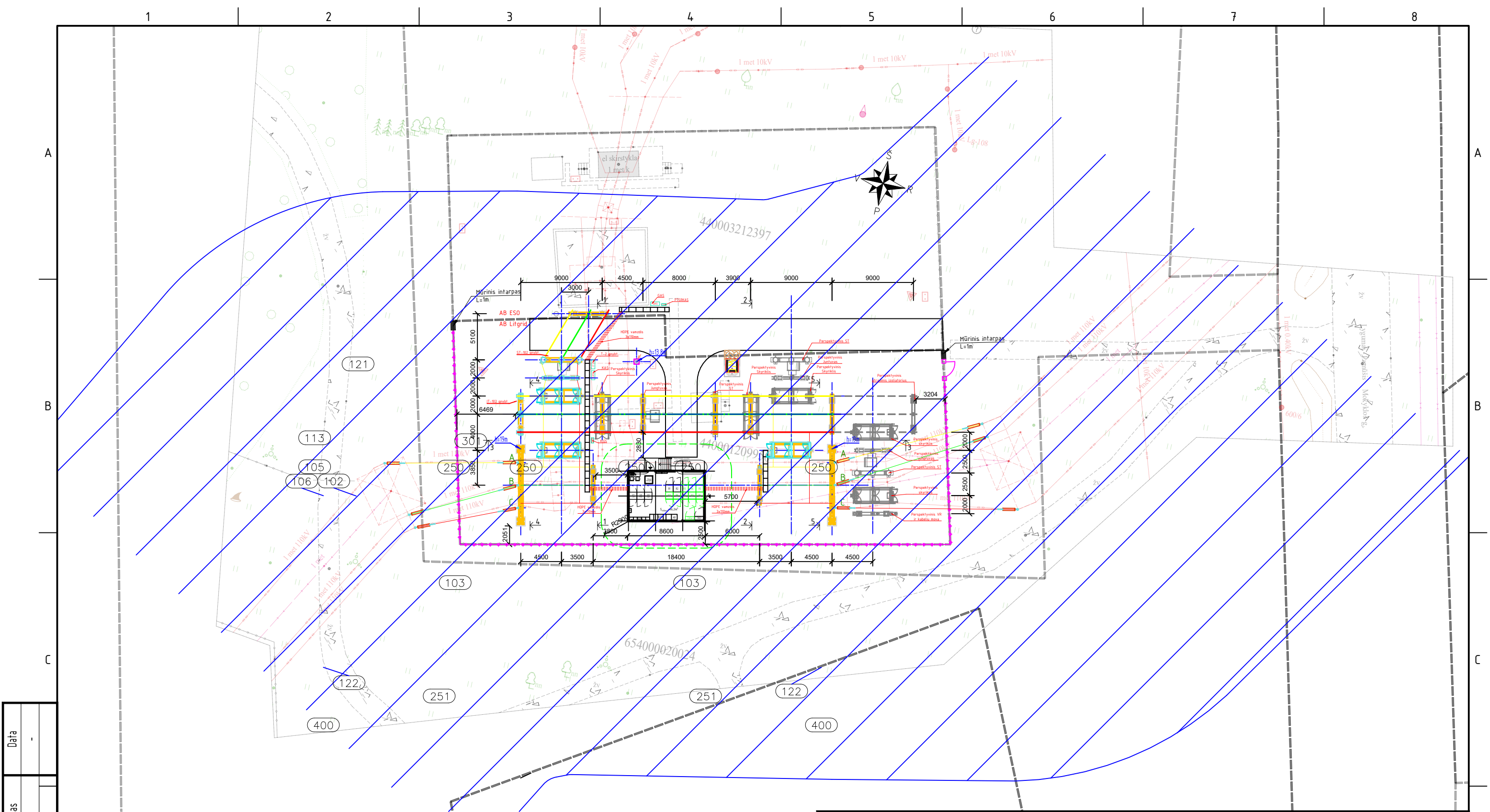
Proj. dalis	-
Pavardė	- D
Parašas	
Data	-

0	2025-07-03	Montavimui
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
Kval. patv.		Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas
		Lygumų TP Rėkyva - Lygumos portalo jungimas
		Laida
		0
LT	Litgrid AB	2025/012-XX-TDP-E2.B-1
		Lapas
		1
		Lapų
		1



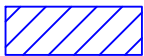
Proj. dalis	-
Pavardė	- D
Parašas	
Data	-


0	2025-07-03	Montavimui
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
Kval. patv.	<div> <b>CONNECTO</b></div>	Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas
		Lygumų TP Pakruojis – Lygumos portalo jungimas
		Laida
		0
LT	Litgrid AB	2025/012-XX-TDP-E2.B-2
		Lapas
		Lapų
		11



Proj. dalis	
Pavardė	D
Parašas	
Data	

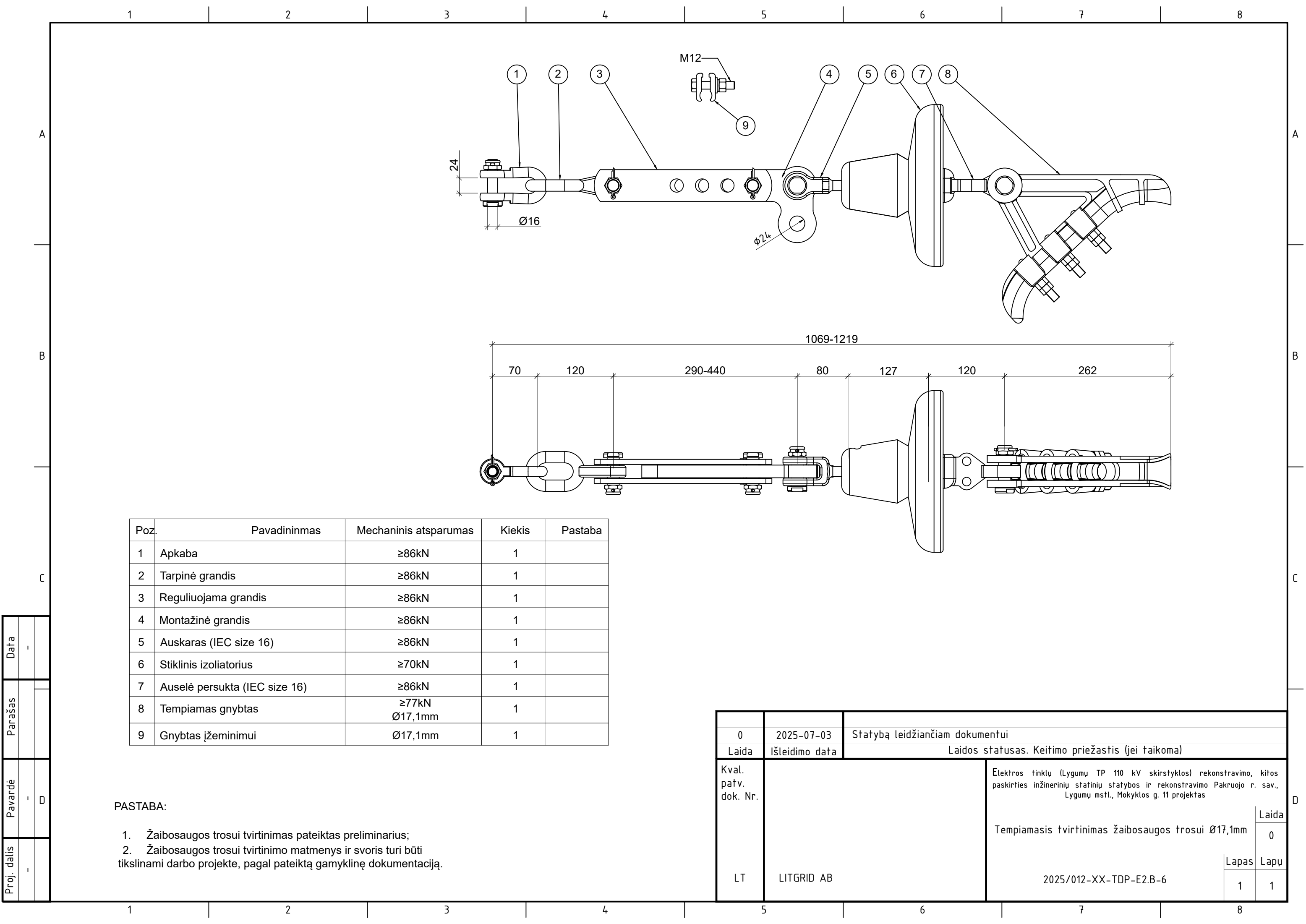
Sutartiniai ženklai:

 - 110kV OL apsaugos zona

0	2025-07-03	Konkursui
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
Kval. patv.		Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas
LT	Litgrid AB	Lygumų TP 110 kV OL apsaugos zona
		2025/012-XX-TDP-E2.B-3
		Laida
		0
		Lapas
		1







Poz.	Pavadininmas	Mechaninis atsparumas	Kiekis	Pastaba
1	Apkaba	≥86kN	1	
2	Tarpinė grandis	≥86kN	1	
3	Reguliuojama grandis	≥86kN	1	
4	Montažinė grandis	≥86kN	1	
5	Auskaras (IEC size 16)	≥86kN	1	
6	Stiklinis izoliatorius	≥70kN	1	
7	Auselė persukta (IEC size 16)	≥86kN	1	
8	Tempiamas gnybtas	≥77kN Ø17,1mm	1	
9	Gnybtas įžeminimui	Ø17,1mm	1	

PASTABA:

- Žaibosaugos trosui tvirtinimas pateiktas preliminarus;
- Žaibosaugos trosui tvirtinimo matmenys ir svoris turi būti tikslinami darbo projekte, pagal pateiktą gamyklinę dokumentaciją.

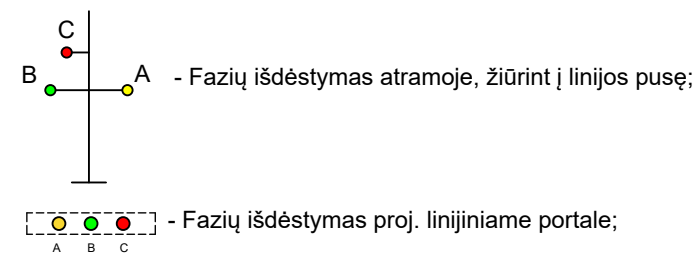
0	2025-07-03	Statybą leidžiančiam dokumentui	
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)	
Kval. patv. dok. Nr.	LITGRID AB	Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas	
		Tempiamasis tvirtinimas žaibosaugos trosui Ø17,1mm	Laida 0
		2025/012-XX-TDP-E2.B-6	Lapas 1
			Lapų 1




Proj. dalis	Pavardė	Parašas	Data
-	-		-
	D		



Sutartiniai žymėjimai:



Pastaba:  
Prieš darbų pradžią patikrinti OL fazuotes, dėl galimų tech. dokumentacijos netikslumų.

0	2025-07	Statybą leidžiančiam dokumentui, konkursui						
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)						
Kval. patv.	<div></div>	Elektros tinklų (Lygumų TP 110 kV skirstyklos) rekonstravimo, kitos paskirties inžinerinių statinių statybos ir rekonstravimo Pakruojo r. sav., Lygumų mstl., Mokyklos g. 11 projektas						
		<table><tr><td></td><td>Laida</td></tr><tr><td></td><td>0</td></tr></table>		Laida		0		
	Laida							
	0							
		<table><tr><td></td><td>Lapų</td><td>Lapų</td></tr><tr><td></td><td>1</td><td>1</td></tr></table>		Lapų	Lapų		1	1
	Lapų	Lapų						
	1	1						
LT	Litgrid AB	2025/012-XX-TDP-E2.B-7						

# PRIEDAI

**Žaibosaugos trosų įlinkiai. Rėkyvai – Lygumos TP. Atstumas 14.2m.**

Zaibosaugos trosas  
Rėkyvai - Lyguma

Special Wire Area= .2683 Dia= .673 Wt= .404 RTS= 12066

Area= 173.1029 Sq. mm Dia=17.100 mm Wt= 5.894 N/M RTS= 53672 N  
Data from Chart No. 1-782  
Newton Units

Span= 14.2 Mtrs Special Load Zone  
Creep is NOT a Factor

Design Points					Final			Initial		
Temp	Ice	Wind	K	Weight	Sag	Tension	RTS	Sag	Tension	RTS
C	mm	N/sm	N/M	N/M	Mtrs	N	%	Mtrs	N	%
-5.	12.10	170.0	.00	17.323	.44	1000.	1.9*	.44	1000.	1.9
-5.	12.10	.0	.00	15.836	.44	916.	1.7	.44	916.	1.7
-5.	.00	680.0	.00	13.037	.44	757.	1.4	.44	758.	1.4
-35.	.00	.0	.00	5.894	.37	406.	.8	.37	408.	.8
5.	.00	.0	.00	5.894	.45	332.	.6	.45	332.	.6
15.	.00	.0	.00	5.894	.46	322.	.6	.46	322.	.6
35.	.00	.0	.00	5.894	.48	310.	.6	.48	310.	.6
80.	.00	.0	.00	5.894	.52	287.	.5	.52	287.	.5

\* Design Condition

**Faziųjų laidų įlinkiai. Rėkyvai – Lygumos TP. Atstumas 14.2m.**

Fazių laidai  
Rėkyva - Lygumai

Special Wire Area= .2683 Dia= .673 Wt= .404 RTS= 12066

Area= 173.1029 Sq. mm Dia=17.100 mm Wt= 5.894 N/M RTS= 53672 N  
Data from Chart No. 1-782  
Newton Units

Span= 14.2 Mtrs Special Load Zone  
Creep is NOT a Factor

Design Points					Final			Initial		
Temp	Ice	Wind	K	Weight	Sag	Tension	RTS	Sag	Tension	RTS
C	mm	N/sm	N/M	N/M	Mtrs	N	%	Mtrs	N	%
-5.	11.50	166.6	.00	16.556	.42	1000.	1.9*	.42	1000.	1.9
-5.	11.50	.0	.00	15.149	.42	917.	1.7	.42	917.	1.7
-5.	.00	666.3	.00	12.827	.42	779.	1.5	.42	780.	1.5
-35.	.00	.0	.00	5.894	.34	434.	.8	.34	436.	.8
-5.	.00	.0	.00	5.894	.41	362.	.7	.41	364.	.7
5.	.00	.0	.00	5.894	.43	346.	.6	.43	346.	.6
15.	.00	.0	.00	5.894	.45	335.	.6	.45	335.	.6
35.	.00	.0	.00	5.894	.46	322.	.6	.46	322.	.6
80.	.00	.0	.00	5.894	.50	296.	.6	.50	296.	.6

\* Design Condition



## Žaibosaugos trosų įlinkiai. Pakruojis – Lygumos TP. Atstumas 19.85m.

Zaibosaugos trosas  
Pakruojis - Lyguma

Special Wire Area= .2683 Dia= .673 Wt= .404 RTS= 12066

Area= 173.1029 Sq. mm Dia=17.100 mm Wt= 5.894 N/M RTS= 53672 N  
Data from Chart No. 1-782  
Newton Units

Span= 19.9 Mtrs Special Load Zone

Creep is NOT a Factor

Design Points					Final			Initial		
Temp	Ice	Wind	K	Weight	Sag	Tension	RTS	Sag	Tension	RTS
C	mm	N/sm	N/M	N/M	Mtrs	N	%	Mtrs	N	%
-5.	12.10	170.0	.00	17.323	.86	1000.	1.9*	.86	1000.	1.9
-5.	12.10	.0	.00	15.836	.86	915.	1.7	.86	915.	1.7
-5.	.00	680.0	.00	13.037	.86	755.	1.4	.86	755.	1.4
-35.	.00	.0	.00	5.894	.79	369.	.7	.79	370.	.7
0.	.00	.0	.00	5.894	.86	339.	.6	.86	340.	.6
5.	.00	.0	.00	5.894	.87	336.	.6	.87	336.	.6
15.	.00	.0	.00	5.894	.89	331.	.6	.89	331.	.6
35.	.00	.0	.00	5.894	.91	324.	.6	.91	324.	.6
80.	.00	.0	.00	5.894	.95	310.	.6	.95	310.	.6

\* Design Condition

## Fazinių laidų įlinkiai. Pakruojis – Lygumos TP. Atstumas 19.85m.

Fazių laidai  
Pakruojis - Lygumai

Special Wire Area= .2683 Dia= .673 Wt= .404 RTS= 12066

Area= 173.1029 Sq. mm Dia=17.100 mm Wt= 5.894 N/M RTS= 53672 N  
Data from Chart No. 1-782  
Newton Units

Span= 19.9 Mtrs Special Load Zone

Creep is NOT a Factor

Design Points					Final			Initial		
Temp	Ice	Wind	K	Weight	Sag	Tension	RTS	Sag	Tension	RTS
C	mm	N/sm	N/M	N/M	Mtrs	N	%	Mtrs	N	%
-5.	11.50	166.6	.00	16.556	.82	1000.	1.9*	.82	1000.	1.9
-5.	11.50	.0	.00	15.149	.82	916.	1.7	.82	916.	1.7
-5.	.00	666.3	.00	12.827	.82	777.	1.4	.82	778.	1.4
-35.	.00	.0	.00	5.894	.75	390.	.7	.75	391.	.7
-5.	.00	.0	.00	5.894	.82	359.	.7	.81	360.	.7
5.	.00	.0	.00	5.894	.84	351.	.7	.83	351.	.7
15.	.00	.0	.00	5.894	.85	345.	.6	.85	345.	.6
35.	.00	.0	.00	5.894	.87	337.	.6	.87	337.	.6
80.	.00	.0	.00	5.894	.91	322.	.6	.91	322.	.6

\* Design Condition



### Trumpojo jungimo parametrai TP Lygumai 110 kV šynose

Matavimo vieta	Matuojama srovė	Skačiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpasis jungimas		Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	
			Srovė $I_1^{(3)}$ [A]	Sistemos varža Z1 [Ω]	Srovė $3I_0$ [A]	Sistemos varža Z0 [Ω]
Lygumai TP 110 kV šynose max	Suminė	115,3	5435	4,974 + j11,207	3375	10,014 + j32,695
	Iš Rėkyvos		3240		2085	
	Iš Pakruojo		2200		1290	
Lygumai TP 110 kV šynose min	Minimali	116,1	1690	16,185 + j36,570	1180	21,870 + j89,738

### Trumpojo jungimo parametrai TP Rėkyva ir TP Pakruojis 110 kV šynose

Matavimo vieta	Matuojama srovė	Skačiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpasis jungimas		Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	
			Srovė $I_1^{(3)}$ [A]	Sistemos varža Z1 [Ω]	Srovė $3I_0$ [A]	Sistemos varža Z0 [Ω]
Rėkyva TP 110 kV šynose max	Suminė	115,2	11875	1,826 + j5,294	9150	2,945 + j9,762
	Iš Lygumų		1440		685	
Pakruojis TP 110 kV šynose max	Suminė	115,5	5200	5,392 + j11,629	3225	10,810 + j34,063
	Iš Lygumų		2535		1440	

### Trumpojo jungimo parametrai 110 kV OL Rėkyva - Lygumai ir Pakruojis - Lygumai

Matavimo vieta	Matuojama srovė	Skačiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpasis jungimas		Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	
			Srovė $I_1^{(3)}$ [A]	Sistemos varža Z1 [Ω]	Srovė $3I_0$ [A]	Sistemos varža Z0 [Ω]
110 kV OL Lygumai - Rėkyva linijos gale (prie Rėkyvos)	Maksimai	115,1	10220	-	8215	-
110 kV OL Lygumai - Pakruojis linijos gale (prie Pakruojo)	Maksimali	115,5	2670	-	1785	-

Pastaba:

Skačiuojamosios varžos  $Z2 \approx Z1$ .

Ilgalaikės leistinos įtampų ribos normaliaame sistemos darbo režime 110 kV tinkle 93÷123 kV.

Trumpojo jungimo skaičiavimai atlikti prie vidutinės vardinės įtampos  $U_v \sim 115 \text{ kV}$ , parenkant tinklo režimus, kuriuose tikėtina didžiausia/mažiausia trumpojo jungimo srovė pagal 2025 metų skaičiuojamąją schemą. Skaičiuojamoje schemoje nėra pilnai ir tiksliai įvertinta Lietuvos energetinės sistemos 330-110 kV tinklo plėtra per artimiausius 10 metų.

Parenkant pirminius įrenginius ir skaičiuojant ST ALF parametrus pagal max trumpojo jungimo sroves reikia įvertinti EJT bendrųjų taisyklių 26 punkto reikalavimus, tai yra įvertinti galimą tr.j. srovės išaugimą per artimiausius 10 metų (ne mažiau kaip  $25 \div 30 \%$ ).

RAA inžinierius  
2025-04-29

Žygimantas Grinevičius