

PROJEKTO PAVADINIMAS RŪDIŠKIŲ TP, ONUŠKIO G. 9 MARKŪNŲ K., IR PALUKNĖS TP PUŠŲ G. MADŽIŪNŲ K., ELEKTROS ĮRENGINIŲ REKONSTRAVIMO PROJEKTAS

OBJEKTAS 35/10 KV PALUKNĖS TP

OBJEKTO ADRESAS TRAKŲ R. SAV., PALUKNIO SEN., MADŽIŪNŲ K., PUŠŲ G..

INVESTICINIO PROJEKTO NUMERIS E1N1528760

SĄLYGŲ NUMERIS -

STATYBOS RŪŠIS ELEKTROS ĮRENGINIŲ REKONSTRAVIMAS

UŽSAKOVAS AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“

STATYTOJAS AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“

PROJEKTO DALIS ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS

PROJEKTO NUMERIS 2025/237-02-TDP PROJEKTO LAIDA, DATA 0, 2025 09

PROJEKTAVIMO STADIJA TECHNINIS DARBO PROJEKTAS BYLA (TOMAS) ER

PROJEKTO VADOVAS (PARAŠAS) (ATESTATO NR. )

PROJEKTO DALIES VADOVAS (PARAŠAS) (ATESTATO NR. )

## 1. BENDRIEJI DUOMENYS

### 1.1. TURINYS

1.	BENDRIEJI DUOMENYS.....	1
1.1.	TURINYS .....	1
1.2.	PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS .....	2
1.3.	TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS .....	3
1.4.	BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS.....	3
1.5.	PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS .....	3
1.6.	PROJEKTO PRITARIMŲ LENTELE .....	4
2.	AIŠKINAMASIS RAŠTAS .....	6
2.1.	PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS.....	6
2.2.	PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS .....	6
2.3.	KOMPIUTERINĖ PROGRAMINĖ ĮRANGA, KURIA NAUDOJANTIS PARENGTA ŠI PROJEKTO DALIS ..	7
2.4.	PROJEKTO DALIES TECHNINIAI RODIKLIAI .....	7
2.5.	PROJEKTINIAI SPRENDINIAI .....	7
2.6.	ŠVIESOLAIDINIS RYŠIŲ TINKLAS .....	8
2.7.	INFORMACIJOS PERDAVIMO ĮRENGINIAI .....	8
2.8.	SEGMENTŲ ATSKYRIMAS VLAN TECHNOLOGIJA .....	8
2.9.	DUOMENŲ MARŠRUTIZAVIMAS IR APSAUGA DUOMENŲ PERDAVIMO TINKLE .....	9
2.10.	STATYBOS DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	11
2.11.	ĮŽEMINIMAS.....	12
3.	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS .....	14
3.1.	RYŠIŲ SPINTAI.....	14
3.2.	TLAN BENDROSIOS PASKIRTIES KOMUTAVIMO ĮRANGA (BENDROS PASKIRTIES KOMUTATORIUS).....	16
3.3.	MOKYMO KURSAI TLAN ĮRANGĄ APTARNAUJANČIAM PERSONALUI .....	19
3.4.	APSAUGOS NUO VIRŠJŲTAMPIŲ PRIETAISAS LAN ĮRENGINIAMS .....	20
3.5.	JUNGIAMASIS ŠVIESOLAIDINIS KABELIS 2xSM.....	20
3.6.	APSAUGINIS LOVELIS KABELIAMS .....	21
3.7.	NEPERTRAUKIAMO MAITINIMO ŠALTINIS (NMŠ) .....	22
4.	SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS .....	25
4.1.	MONTAVIMO DARBŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS.....	25
4.2.	ĮRENGINIŲ IR MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS .....	26
5.	DARBŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA .....	28
5.1.	ŠVIESOLAIDINIO KABELIO IR RYŠIŲ APARATŪROS ĮRENGIMAS.....	28
5.2.	RYŠIŲ ĮRANGOS DERINIMO DARBAI.....	28
6.	BRĖŽINIAI.....	31

**1.2. PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS**

<b>Eil. Nr.</b>	<b>Bylos (segtuvo) žymuo</b>	<b>Pavadinimas</b>	<b>Pastabos</b>
<b>XX (VISI STATINIAI)</b>			
1.	2025/237-XX-TDP-BD	Bendroji dalis	
2.	2025/231-XX-TDP-KS	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	
<b>01 (110/35/10kV Rūdiškių TP)</b>			
3.	2025/237-01-TDP-E	Elektrotechnikos dalis	
4.	2025/237-01-TDP-RAA	Relinės apsaugos ir automatikos dalis	
5.	2025/237-01-TDP-SK	Konstrukcijų dalis	
<b>02 (35/10kV Paluknės TP)</b>			
6.	2025/237-02-TDP-E	Elektrotechnikos dalis	
7.	2025/237-02-TDP-RAA	Relinės apsaugos ir automatikos dalis	
8.	2025/237-02-TDP-SK	Konstrukcijų dalis	
9.	2025/237-02-TDP-PVA	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis	
10.	2025/237-02-TDP-ER	<b>Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis</b>	

### 1.3. TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų Sk.	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2025/237-02-TDP-ER-BD	5	0	Bendrieji duomenys	
2.	2025/237-02-TDP-ER-AR	8	0	Aiškinamasis raštas	
3.	2025/237-02-TDP-ER-TS	11	0	Techninės specifikacijos	
4.	2025/237-02-TDP-ER-SŽ	3	0	Sąnaudų kiekių žiniaraščiai	
5.	2025/237-02-TDP-ER-DTS	3	0	Darbų techninės specifikacijos	

### 1.4. BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Brėž. Nr.	Brėžinio žymuo	Lapų Sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2025/237-02-TDP-ER.B-01	1	0	Duomenų surinkimo ir perdavimo struktūrinė schema	
2.	2025/237-02-TDP-ER.B-02	1	0	Duomenų perdavimo loginė schema	
3.	2025/237-02-TDP-ER.B-03	1	0	Ryšių spintos maitinimo principinė schema	
4.	2025/237-02-TDP-ER.B-04	1	0	Įrangos išdėstymas ryšių namelyje	
5.	2025/237-02-TDP-ER.B-05	1	0	Preliminarus įrangos išdėstymas ryšių spintoje	

### 1.5. PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	-	6	110/35/10 kV Rūdiškių TP, 35/10 kV Paluknės TP pakeitimai dėl Vakariškių TP projektavimo darbų užduotis	

**1.6. PROJEKTO PRITARIMŲ LENTELE**

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pritarimo nuorašas
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Nuorašai tikri: Statinio projekto vadovas

---

**PROJEKTO DALIES AUTORIAI**

0	2025 09	KONKURSUI			
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS RŪDIŠKIŲ TP, ONUŠKIO G. 9 MARKŪNŲ K., IR PALUKNĖS TP PUŠŲ G. MADŽIŪNŲ K., ELEKTROS ĮRENGINIŲ REKONSTRAVIMO PROJEKTAS			
	PV			STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS XX (VISI STATINIAI). ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS. BENDRIEJI DUOMENYS	LAI DA 0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“		DOKUMENTO ŽYMUO 2025/237-02-TDP-ER-BD		LAPA LAPŲ 5 5

## 2. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

### 2.1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS

Techninis darbo projektas parengtas pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ (trumpiau – ESO) patvirtintą projektavimo užduotį, investicinio projekto numeris E1N1528760, Lietuvos Respublikoje galiojančių normatyvinių dokumentų reikalavimus. Projektiniai sprendiniai atitinka statytojo patvirtintą projektavimo užduotį.

Projekte pateikiami esminiai 110/35/10 kV Rūdiškių TP elektros įrenginių (galios transformatoriaus T-1) keitimo ir dalies 35/10 kV Paluknės TP elektros įrenginių keitimo techniniai sprendiniai. Statinio projekto sprendiniai nepažeidžia trečiųjų asmenų interesų, įvertinant LR statybos įstatymo 6 straipsnio 4 dalies nuostatas.

### 2.2. PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
1.	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-07-01 - 2025-10-31
2.	Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-05-01 -
3.	Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-01-01 - 2025-12-31
4.	Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-07-01 - 2025-12-31
5.	Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto kadastro įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-01-01 - 2025-06-30
6.	Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-05-01 - 2025-10-31
7.	Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2024-11-01 -
8.	Lietuvos Respublikos kelių įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-02-01 - 2025-12-31
9.	Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymas	Galiojanti suvestinė nuo 2023-01-02
10.	Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2024-07-01 - 2025-12-31
11.	Lietuvos Respublikos nacionaliniam saugumui užtikrinti svarbių objektų apsaugos įstatymas	Galiojanti suvestinė nuo 2024-10-18 -
12.	Lietuvos Respublikos viešųjų pirkimų įstatymas	Galiojanti suvestinė nuo 2025-02-01 -
13.	Specialiųjų reikalavimų, specialiųjų architektūros reikalavimų, specialiųjų saugomos teritorijos tvarkymo ir apsaugos reikalavimų struktūros ir išdavimo tvarkos aprašas	Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2024-11-01 -
14.	Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo ir statybos valstybinės priežiūros įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2025-05-01 -
15.	Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas	2023-06-23 -
16.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-05-29 -
17.	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2022-05-14
18.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-05-29 -
19.	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-05-29 -

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
20.	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: Nėra
21.	Elektros tinklų statybos rūšių ir elektros įrenginių įrengimo darbų rūšių aprašas	Galiojanti suvestinė redakcija: 2024-01-26 -
22.	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-05-25 -
23.	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-12-11 -
24.	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija nuo 2025-01-01 -
25.	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-12-11 -
26.	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	STR 1.01.02:2016 Suvestinė redakcija nuo 2016-10-12
27.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR 1.04.04:2017 Suvestinė redakcija nuo 2024-11-01 -
28.	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	STR 1.05.01:2017 Suvestinė redakcija nuo 2024-11-08 -

### 2.3. KOMPIUTERINĖ PROGRAMINĖ ĮRANGA, KURIA NAUDOJANTIS PARENGTA ŠI PROJEKTO DALIS

- Microsoft Windows 11;
- Microsoft 365 and office;;
- Autodesk AutoCAD LT 2024.

### 2.4. PROJEKTO DALIES TECHNINIAI RODIKLIAI

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	BP komutatorius	kompl.	1	

### 2.5. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

Paluknės 35/10kV pastotėje projektuojama nauja ryšių spinta RS1.

Telekomunikacijų įranga ir rangos darbai perkami kartu. Rangovas telekomunikacijų įrangos montavimo ir konfigūravimo darbus turi vykdyti tik parengęs telekomunikacijų dalies gamybos ir montavimo brėžinius pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius normatyvinius dokumentus ir suderinęs su AB „ESO“.

Šiame tome projektuojama aprašoma ryšių spinta, kurioje montuojamas naujas BP komutatorius. Duryse sumontuojamas padėties kontaktas durų atidarymo/uždarymo padėties perdavimui į DMS.

Iš Paluknės TP informacija perduodama per šviesolaidinį kabelį į Žagarinės TP, taip įsilies į veikiančių duomenų perdavimo tinklą ir AB „ESO“ informacines sistemas.

Pagal AB ESO išduotą 110/35/10 kV Rūdiškių TP, 35/10 kV Paluknės TP pakeitimai dėl Vakariškių TP projektavimo darbų užduotį (2025-07-17) (pateikiama priede Nr. 1), Žagarinės TP sumontuojamas naujas bendrapastotinis komutatorius, per kurį bus tiekiama informacija iš Paluknės TP į Žagarinės TP.

## 2.6. ŠVIESOLAIDINIS RYŠIŲ TINKLAS

Šviesolaidinis kabelis Paluknės TP – Žagarės TP projektuojamas projekte 2025/238-02-TDP. Ryšių namelio viduje šviesolaidinis kabelis vedamas kabelinėmis konstrukcijomis, apsauginiame PA vamzdyje.

Šviesolaidinis kabelis Paluknės TP – Rūdiškės TP projektuojamas projekte 2025/238-01-TDP. Ryšių namelio viduje šviesolaidinis kabelis vedamas kabelinėmis konstrukcijomis, apsauginiame PA vamzdyje.

Paluknės TP, ryšių namelyje, ryšių spintoje RS1 sumontuojami nauji 24 skaidulų šviesolaidinio kabelio paskirstymo įrenginiai ODF-1 ir ODF-2 šviesolaidinio užbaigimui su SC tipo adapteriais. Skaidulų paskirstymo įrenginiai numatomi atskirais projektais 2025/238-01-TDP ir 2025/238-02-TDP.

## 2.7. INFORMACIJOS PERDAVIMO ĮRENGINIAI

Šioje techninio projekto dalyje projektuojamos telekomunikacijų priemonės užtikrins:

- teleinformacijos perdavimą iš Paluknės TP montuojamo TSP į AB „ESO“ DMS centrus;
- RAA monitoringo duomenų perdavimą į AB „ESO“ relinės apsaugos inžinieriaus kompiuterį;
- bendros paskirties (BP) komutatoriaus bei skirstomojo punkto duomenų tinklų (TLAN) komutatorių srautų valdymo ir monitoringo duomenų perdavimą į AB „ESO“ valdymo ir telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą.

Struktūrinė ryšių organizavimo schema pateikta Nr. 2025/237-02-TDP-ER.B-01 brėžinyje.

Ryšių įrangos montavimui, ryšių namelyje, projektuojama nauja ryšių spinta, vidaus tipo, vienpusio aptarnavimo. Ryšių spinta turi būti įžeminta prijungiant ją prie įžeminimo kontūro pagal EITBT reikalavimus.

Ryšių spintoje montuojama bendrapastotinis komutatorius SW1, bei maitinimo įrenginiai ir aparatai.

Visa spintoje montuojama įranga maitinama 230VAC įtampa iš ryšių namelio maitinimo paskirstymo skydo. Spintoje sumontuojama nepertraukiamo maitinimo šaltinis NMŠ ir ~230V rezervuotos ir nerezervuotos įtampos 19“ paskirstymo skydeliai su automatiniais jungikliais, automatinių jungiklių padėties kontaktais ir paskirstymo gnybtynais. Jei tiekama ryšių įranga neturėtų -230VAC įtampos maitinimo, tai įrangos tiekimo komplekte turi būti pateikti keitikliai į reikiamą komutatoriaus maitinimo įtampą.

Visa tiekama telekomunikacijų įranga turi atitikti IEC61850 standartų reikalavimus (pramoninio išpildymo).

Projektuojamos telekomunikacijų įrangos, montuojamos ryšių spintoje, techniniai reikalavimai pateikti šio tomo techninėje specifikacijoje Nr. 2025/237-02-TDP-ER-TS.

## 2.8. SEGMENTŲ ATSKYRIMAS VLAN TECHNOLOGIJA

Paluknės TP projektuojami duomenų srautai (tinklo segmentai) antrame OSI lygmenyje vienas nuo kito turi būti atskirti naudojant VLAN žymėjimo standartą (IEEE 802.1Q). Projektuojamame TLAN BP Ethernet komutatoriuje turi būti sukonfigūruoti VLAN. VLAN numeriai bus pateikti konfigūravimo metu.

Perduodamų duomenų kokybei užtikrinti naudojami QoS mechanizmai, kurie leidžia realizuoti paketų prioretizavimą tinkle pagal jo DiffServ požymį. Šiame projekte projektuojami galiniai IP tinklo įrenginiai neturi galimybės paketus pažymėti DSCP žyme, todėl žymėjimą atliks

projektuojamas komutatorius SW1. BP komutatorius paketų žymėjimą atliks pagal įeinančio srauto prievado numerį.

CoS žymės nustatymas atliekamas taip, kad reikiamo segmento IP paketai patektų į reikiamą išsiunčiamų paketų eilę. Komutatoriuje duomenų srautai į prievadų eiles statomi pagal CoS bitus.

**Lentelė Nr.2. CoS reikšmių prioritetai**

CoS reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7
Prioriteto eilė	1		2		3		4	
	Žemas		Normalus		Vidutinis		Aukštas	

Komutatoriuje naudojami QoS mechanizmai, kurie leidžia realizuoti paketų DiffServ ir CoS požymių žymėjimą bei reklasifikavimą. Projektuojamame BP komutatoriuje turi būti sukonfigūruota CoS reikšmių koreliacija su DSCP reikšmėmis.

**Lentelė Nr.3. CoS ir DSCP reikšmių koreliacija**

DSCP reikšmė	0	8	16	24	32	40	48	56
CoS reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7

Taip pat turi būti naudojami QoS mechanizmai, kurie leidžia realizuoti:

- garantuotą pralaidumą ir reikiamus paketų vėlinimo, fluktuacijų bei praradimo reikšmes,
- projektuojamame komutatoriuje aukščiausio prioriteto duomenų srautams turi būti naudojamas Expedited Forwarding paketų aptarnavimo mechanizmas,
- statistinį paketų perdavimo prioretizavimą keliose eilėse, įvertinant paketų DiffServ svorį,
- prioretizuotų srautų užimamų resursų kontrolę, apribojant jų užimamą pralaidumą ir reklasifikuojant perteklinius srautus.

Įrenginių priskyrimas konkrečiam VLAN ir jų srautų prioritetų reikšmės CoS/DSCP pateiktos lentelėje Nr.4.

**Lentelė Nr.4. Projektuojami VLAN BP komutatoriuje**

Įranga	Priskiriamas VLAN	Prioriteto eilė CoS/DSCP	Paskirtis
TSPĮ	PaluknesTP_SCADA	6/48	Teleinformacijos duomenų perdavimui
BP komutatorius	PaluknesTP_MNG	7/56	Komutatorių monitoringui ir administravimui
MNŠ	PaluknesTP_Infra	5/40	Nepertraukiamo maitinimo šaltinio valdymas

## 2.9. DUOMENŲ MARŠRUTIZAVIMAS IR APSAUGA DUOMENŲ PERDAVIMO TINKLE

Paluknės TP projektuojamo BP komutatoriaus SW1 II OSI lygmens srautai (VLAN) perduodami į UAB Ignitis grupės paslaugų centras esamus maršrutizatorius ir MPLS VPN duomenų tinklu perduodami iki galutinių taškų t.y. serverių ar vartotojų kompiuterių.

VRF pateikti lentelėje Nr.5.

**Lentelė Nr.5. VLAN priskyrimas VRF**

VLAN	VRF	VRF paskirtis
PaluknesTP_SCADA	vrf mng	BP komutatoriaus administravimui ir monitoringo perdavimui į AB „ESO“ valdymo ir telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą
PaluknesTP_MNG	vrf lst_scada	Teleinformacijos duomenų perdavimui į AB „ESO“ DMS sistemą
PaluknesTP_Infra	vrf infra	Nepertraukiamo maitinimo šaltinio valdymas

Tarpiniai MPLS maršrutizatoriai turi būti sukonfigūruoti taip, kad duomenys, pateikti lentelėje Nr.5, būtų perduodami iki AB „ESO“ ugniasienių, atliekančių saugumo ir maršrutizavimo funkcijas. Toliau srautai perduodami iki galutinių vartotojų arba duomenų serverių.

Duomenų srautai aprašomi pagal:

1. Duomenų srauto modelį, priklausomai nuo duomenų perdavimo būdo:

- „peer-to-peer“;
- „client-server“;
- „cooperative computing“;
- „distributed computing“.

2. Priklausomai nuo reikalavimų duomenų perdavimui, srautai gali priklausyti vienai iš šių grupių:

- Realus laiko – labai jautrūs bet kokiam uždelsimui arba uždelimo svyravimams;
- Kontroliuojami – apibrėžtas pralaidumas, reikalingas normaliam funkcionavimui;
- Nekontroliuojami – veikia be pralaidumo arba uždelimo garantijų.

3. Patikimumo lygį:

- Labai aukštas (99.99) arba 1 valanda prastovos per metus;
- Aukštas (99.9) arba 9 valandos prastovos per metus;
- Vidutinis (99.0) arba 3,5 dienos prastovos per metus;
- Žemas (<99.0) arba daugiau kaip 3,5 dienos prastovos per metus.

4. Pagal tinklo uždelimo reikalavimus. DVS įrenginiai perduoda kritinę realaus laiko teleinformaciją, todėl jie turi griežtus reikalavimus uždelimui:

- Kritiniai duomenų srautai – iki 4 milisekundžių;
- Realus laiko duomenų srautai – iki 10 milisekundžių;
- Kontroliuojami duomenų srautai – iki 1 sekundės;
- Nekontroliuojami duomenų srautai – iki 10 sekundžių.

Visi minėti parametrai (patikimumas, uždelimas) skirtingiems tinklo duomenų srautams tarp segmentų ir galinių taškų yra pateikti lentelėje Nr.6.

**Lentelė Nr.6. Tinklo duomenų srautų reikalavimai**

Srautas	Protokolas	Modelis	Grupė	Patikimumas	Pralaidumas	Uždelimas	Svyravimas	Praradimas	Saugumas
SCADA	IEC60870-5-104 (TCP 2404)	Client-server	Realaus laiko, kritiniai	<99.9	iki 128kbps	< 4 m s	Nesvarbus	Negalimas	Aukštas
MNG	SNMP (TCP/UDP 161/162), SSH (TCP 22), HTTPS (TCP 443)	Client-server, Peer-to-peer	Kontroliuojami	<99.9	iki 128kbps	< 4 m s	Nesvarbus	Negalimas	Aukštas

Reikiamas paslaugų saugumas (nuo nesankcionuoto prisijungimo ar kenkėjiškos veiklos tinkle) gali būti užtikrinamas panaudojant komutatorių funkciją ACL, kurios pagalba įeinantis ir išeinantis paketai gali būti nufiltruojami pagal atitinkamus parametrus (angl. Access control list). Filtravimas galimas pagal siuntėjo/gavėjo MAC adresą, siuntėjo/gavėjo IP adresą, TCP/UDP porto numerį.

Paluknės TP LAN vartotojų identifikavimui BP komutatorius turi turėti galimybę pritaikyti IEEE 802.1x protokolą, kuriuo identifikuojami vartotojai. Papildomai apsaugai gali būti naudojami DHCP inspection, IP IGMP snooping, MAC adresų filtrai, IP adresų filtrai, TCP/UDP portų filtrai.

BP komutatorius turi būti sukonfigūruotas ir siųsti pranešimus SNMP protokolu (ver.1 ar ver.2c) į AB „ESO“ telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą, apie ryšio prievadų sutrikimus,

komutatoriaus maitinimo įtampos dingimus ir kitas kritines klaidas, kurios gali sutrikdyti Paluknės TP esančių įrenginių darbą.

Sudarant paketų filtravimo taisykles turi būti laikomasi šių reikalavimų:

1. paketai, kurių informacija neatitinka maršrutizatoriaus taisyklių, turi būti nepraleidžiami per maršrutizatorių į kitą tinklo segmentą;

2. turi būti uždraustos taisyklės, leidžiančios sąsajas tarp potinklių, išskyrus tik tarp konkrečių galinių taškų;

3. visi nereikalingi protokolai privalo būti blokuoti;

4. komunikacija tarp SCADA sistemų segmento ir interneto privalo būti uždrausta ir leidžiama tik pagal specialią procedūrą, įvertinus galimas rizikas ir pan.

Rekomenduojama griežtai valdyti ir prižiūrėti lokalius prievadus.

Naudojamą IP adresavimą, VLAN duomenis, papildomų taisyklių sąrašus ir kitus komutatorių konfigūracijos sprendimus su Užsakovu suderina Rangovas ar konfigūravimo darbus atliekanti organizacija, kuri pateikia Užsakovui elektroninių ryšių (konfigūracijos) projektą.

## 2.10. STATYBOS DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

Statyba turi būti vykdoma vadovaujantis Lietuvos Respublikos įstatymais, Vyriausybės nutarimais, statybos techniniais reglamentais, normomis, taisyklėmis ir standartais bei projekto techniniais reikalavimais.

Darbų atlikimas turi atitikti rangos konkurse Užsakovo nustatytiems kainos ir kokybės reikalavimams.

Visa statybos technika, įranga, statybos metodai turi tenkinti Lietuvos Respublikos darbo saugos reikalavimus.

Rangovas turi užtikrinti, kad jo darbuotojai bei subrangovų darbuotojai statybvietės teritorijoje ir už jos ribų nedarys jokios žalos kitiems savininkams, gyventojams. Rangovas atsako už visus Užsakovui keliamus ieškinius dėl nesugebėjimo laikytis šio reikalavimo ir padengia visas su tuo susijusias išlaidas.

Dirbant su kėlimo mechanizmais ir kranais turi būti laikomasi šių darbuotojų saugos ir sveikatos priemonių:

-dirbant su kranais vadovautis Kėlimo kranų saugaus naudojimo taisyklėmis;

-darbai, susiję su elektros įrenginių eksploatavimu OL apsauginėje zonoje turi būti vykdomi pagal nurodymą;

-įlipti ar išlipti iš mechanizmų, autotransporto priemonių darbuotojai turi būti atsargūs ir atidūs, kad nesukluptų, neslystų, negriūtų.

-važiuojant ar naudojantis kėlimo mašinomis ir mechanizmais bei keliant krovinius, visais atvejais (atstumas iki srovinių dalių nuo mechanizmų bei kėlimo mašinų, esančių darbo ir transportavimo padėtyje, nuo stropų krovinių, griebtuvų ir krovinių, metrais) negalima priartėti prie srovinių dalių, turinčių įtampą arčiau kaip 1,5m iki 1000 V; 2,0 m aukštesnės kaip 1000V iki 35 kV; 4,0 m aukštesnės kaip 35 kV iki 110 kV; 6,0 m aukštesnės kaip 110 kV iki 330kV;

Įrenginiai įžeminami prijungiant prie pastotės įžeminimo kontūro.

Užbaigus montavimo darbus atliekami reikalingi izoliacijos ir įžeminimo varžų matavimai, atliekami kabelių bei įrenginių žymėjimai, apiforminami reikiamais dokumentais, kurie kartu su įrenginiais perduodami Užsakovui.

Pagal technines specifikacijas Rangovas turi pateikti įrenginius su reikalingomis konfigūracijomis, pritaikytomis pastotės reikmėms.

Konkrečiau įrenginio darbų organizavimo schema turi būti tokia:

Paruošiamieji darbai:

- susipažinti su projektu,
- susipažinti su įrenginių technine dokumentacija,

---

- gauti pavedimą arba nurodymą ir įforminti leidimą dirbti,
- įvykdyti būtinas darbų saugos priemones (organizacines ir technines), numatytas pavedime ar nurodyme, vykdant šiuos darbus,

- praveisti darbuotojams darbe saugos instruktažą darbo vietoje,
- patikrinti medžiagų ir įrangos komplektiškumą ir išdėstyti jas darbo vietoje.

Darbo eiga:

- patikrinti išorinį ir vidinį montажą,
- įforminti pakeitimus darbo projekto schemose.

Darbo baigimas:

- surinkti įrankius, medžiagas, sutvarkyti darbo vietą,
- išvesti brigadą iš darbo vietos,
- įforminti darbų pabaigą.

## 2.11. ĮŽEMINIMAS

Kad užtikrinti pastotę aptarnaujančio personalo saugumą nuo elektros įtampos galinčios atsirasti ant metalinių įrenginių korpusų ir jų metalinių atramų, o taip pat nuo žingsnio įtampos poveikio trumpojo jungimo metu, projektuojami įrenginiai prijungiami prie esamo įžeminimo kontūro. Kompensavimo įrenginių įžeminimo kontūras sujungiamas ne mažiau kaip dviejose vietose su esamu pastotės įžeminimo kontūru (suvirinant).

Turi būti įžemintos visos metalinės įrenginių dalys, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa pavojinga aptarnaujančiam personalui. Įžeminama:

- elektros mašinų, įrenginių, transformatorių ir šviestuvų korpusai;
- atvirų skirstomųjų įrenginių metalinės konstrukcijos;
- matavimo transformatorių antrinės grandinės, skydų ir spintų karkasai;
- kabelių movų metalinės dalys, jėgos ir kontrolinių kabelių šarvai;
- metalinės kilnojamų elektros imtuvų dalys;
- metalinės lentynos, loviai, juostos ir lynai, prie kurių tvirtinami kabeliai ir laidai.
- apšvietimo ir jėgos tinklo nuliniai ir apsauginio įžeminimo laidai.

Įžeminimas įrengiamas remiantis Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių reikalavimais.

---

**PROJEKTO DALIES AUTORIAI**

0	2025 09	KONKURSUI		
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS RŪDIŠKIŲ TP, ONUŠKIO G. 9 MARKŪNŲ K., IR PALUKNĖS TP PUŠŲ G. MADŽIŪNŲ K., ELEKTROS ĮRENGINIŲ REKONSTRAVIMO PROJEKTAS		
	PV		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	LAIDA
			XX (VISI STATINIAI). ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS. AIŠKINAMASIS RAŠTAS	0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
	AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“	2025/237-02-TDP-ER-AR	8	8