

PROJEKTO PAVADINIMAS:	DALIES 10 KV L-100 IŠ SP-28 JONAVA (ELEKTROS TINKLO REKONSTRAVIMAS IR VALDYMO ĮRENGIMAS.
OBJEKTO ADRESAS:	JONAVOS M., KEDAINIŲ PL. JONAVOS R.
INVESTICINIS NUMERIS:	E1E2900059
STATYBOS RŪŠIS:	REKONSTRUKCIJA
OBJEKTO PASKIRTIS:	SKIRSTOMIEJI ELEKTROS TINKLAI
PROJEKTO UŽSAKOVAS:	AB ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS
PROJEKTO ETAPAS:	TECHNINIS PROJEKTAS
PROJEKTO DALIS:	ELEKTROTECHNIKOS
PROJEKTO NUMERIS:	3961-01-TP-E
BYLOS ŽYMUO:	TP
BYLOS LAIDA	0
BYLOS IŠLEIDIMO DATA	2018-04

1 BENDRI DUOMENYS**1.1 PROJEKTO BYLŲ SUDETIES ŽINIARAŠTIS**

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	3961-01-TP-E	Aiškinamasis raštas ir brėžiniai, techninės specifikacijos, sąnaudų žiniaraštis, sąmatos	
2.	3961-01-TP-MS	Melioracijos atstatymas	

1.2 PROJEKTŲ PRITARIMŲ LENTELĖ

Eil. Nr.	Įmonė , organizacija	Parašas, data	Pastabos
1.	Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos	Parašas, spaudas 2018	
2.	Jonavos rajono savivaldybės administracijos Žemės ūkio skyriaus vyresnysis specialistas melioracijai <i>Mindaugas Gritėnas</i>	Parašas, spaudas 2018-03-14	
3.	Jonavos rajono savivaldybės administracijos Kulvos seniūnijos seniūnas <i>Ramūnas Gudonavičius</i>	Parašas, spaudas	
4.	Jonavos miesto savivaldybės administracijos Jonavos seniūnijos seniūnas <i>Povilas Beišys</i>	Parašas, spaudas	
5.	Telia Lietuva, AB tinklo resursų administravimo komanda inžinierius <i>Linas Barzda</i>	Parašas, spaudas	Prieš 3 paras iki darbų pradžios būtina paimti raštišką sutikimą žemės kasimo darbams Žeimių g. 11, Jonava, tel. 1816-1
6.	UAB „Jonavos vandenys“ Direktoriaus pavaduotojas <i>Romas Keliauskas</i>	Parašas, spaudas	
7.	LITGRID, AB Infrastruktūros priežiūros centro Kauno regiono vadovas <i>Rokas Muleravičius</i>	Parašas, spaudas	
8.	AB Energijos skirstymo operatorius Elektros tinklo projektų valdymo grupės projektų vadovė	Parašas, spaudas	

Nuorašai tikri: Elektrotechnikos projektuotoja Rima Labanauskienė

1.3 PROJEKTO BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Lapų sk.
1.	3961-01-TP-E.BD	BENDROJI DALIS	
2.	3961-01-TP-E.AR	AIŠKINAMASIS RAŠTAS	
3.	3961-01-TP-E.BR	BRĖŽINIAI	
4.	3961-01-TP-E.MŽ	MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS	
5.	3961-01-TP-E.S	SĄMATOS	

1.4 BRĖŽINIŲ SUDETIES ŽINIARAŠTIS

Brėž. Nr.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Lapų sk.
3961-01-TP-E.BR-01	0	Projektuojamų lauko elektros tinklu 10 kV KL Mastelis 1:500	13
3961-01-TP-E.BR-02	0	Proj. 10 kV KL principinė sujungimo schema	3

1.5 BENDRIEJI TECHNINIAI RODIKLIAI

Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis, km	Pastabos
IV. INŽINERINIAI TINKLAI			
4.1. Bendras kiekvienos paskirties inžinerinių tinklų ilgis:			
4.1.1. įvadinių	km	-	
4.1.2. kitų	km	1.851	
4.2. Kiekvienos paskirties inžinerinių tinklų ilgis:			
4.2.1. požeminės dalies 10kV	km	1.730	
4.2.2. antžeminės dalies 10kV	km	0.121	
4.4. inžinerinių tinklų apsaugos zonos plotis	m	2	1 m į kiekvieną pusę
4.5 . elektros tinklų laidininkų skaičius ir skerspjūvis <i>10kV kabelis Al-3x120;</i>	km	1.851	
4.6 Oro linijos skyriklis (OLS)	kompl.	8	
4.7 10kV kanelių spinta (VKS)	kompl.	1	
4.8 Nuotoliniu būdu valdomas jungtuvas (reklauzeris)	kompl.	1	
4.9 MTT proj. narvelis	kompl.	1	
4.10 Oro linijos jungtuvas OLJ	kompl.	1	

2 AIŠKINAMASIS RAŠTAS

2.1 PRIVALOMIEJI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI

Nr.	Dokumento pavadinimas
1.	STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“
2.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės EĮIBT-2012 02 03 (aktuali redakcija nuo 2017-01-17)
3.	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2011 m. gruodžio 15 d. įsakymu Nr. 1-303 (Žin., 2011, Nr. 165-7886).
4.	Elektros tinklų apsaugos taisyklės. Energetikos ministro 2010-03-29 įsakymas Nr.1-93 (Žin., 2010, Nr.39-1877; Žin., 2011, Nr.14-627).
5.	ESO techniniai reikalavimai medžiagoms, įrenginiams ir projektams.
6.	LST 1569:2000 „Statinio projekto. Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai“
7.	LST 1516:2015 „Statinio projektas. Bbendrieji įforminimo reikalavimai“
8.	LR Aplinkos ministerijos įsakymas Nr. 722 „Dėl atliekų tvarkymo taisyklių patvirtinimo“

PROJEKTAVIMO UŽDUOTIS

Projektas yra parengtas vadovaujantis AB „Energijos skirstymo operatorius“ išduotomis sąlygomis Nr. E1E2900059

2.2 PATIKIMUMO KATEGORIJA

Objekto elektros įrenginiai prijungiami prie skirstomųjų tinklų su III patikimumo kategorija.

2.3 DARBŲ VYKDYMO PLANAS

Projekto įgyvendinimo darbai bus vykdomi keliais etapais, kad vartotojų vienkartinio atjungimo laikas neviršytų teisės aktuose numatyto laiko.

Pirmas darbų etapas:

10kV kabelių linijų trasų nužymėjimas, tranšėjų kasimas, kabelių paklojimas, movų montavimas, tranšėjų užkasimas.

Antras darbų etapas:

10kV oro linijos L-100 perjungimui iš SP-28 Jonava, atliekami reikalingi OL L-100 pertvarkymai ir darbai (pastatomos reikalingos atramos, demontuojamos nereikalingos).

Trečias darbų etapas:

10kV OL L-100 iš SP-28, atr.nr.100/63 atramos pertvarkymas, nuotoliniu būdu valdomo automatinio jungtuvo (recloser) montavimas, pajungimas, derinimas.

Ketvirtas darbų etapas:

Gerbūvio sutvarkymas ir kt. baigiamieji darbai.

2.4 KLIMATINĖS SĄLYGOS

Klimato sąlygos nustatomos remiantis Lietuvos Respublikos apšalo ir vėjo žemėlapiais. Klimato sąlygos priimtos 2-am apšalo ir 2-am vėjo rajonui.

2.5 PROJEKTUOJAMŲ DARBŲ APRAŠYMAS

Šiame projekte numatoma 10 kV OL L-100 iš SP-28 keitimas į KL 3x120mm² skerspjūvio ruože tarp atr. Nr. 100/11 -100/14 (ST-28-108)-100/27;atr. 100/44 iki esamos MT-28-103; atr.100/59-100/62; atr.100/106-100/108; atr.100/123-100/131;atr.100/147-105/2.

Pagal invest. Nr. E1E2620018 buvo atlikti projektavimo ir rangos darbai: 10 kV OL L-100 iš SP-28 pakeitimas į KL 3x120mm² skerspjūvio ruože tarp atr. Nr. 100/8 -100/11.

Prie esamos atr.100/14 (ST 28-108) projektuojama 10 kV kabelių spintą (VKS).Nuo proj. VKS proj. KL 3x120mm² užvedimui į ST-28-108 užmaitinimui.

10 kV OL atrama Nr. 100/27 (iš SP-28) keičiama į S110-34,3 ir numatomas ramstis į OL ašį. Atramoje, kabelio prijungimui, numatomas vertikalus 10 kV oro linijos skyriklis (OLS), viršįtampių ribotuvas. Atramai įrengiamas įžeminimas 10Ω.

10 kV OL atrama Nr. 100/44, 100/59, 100/108, 100/123, 100/131, (iš SP-28) perstatoma ir keičiama į galinę S110-34,3 su paramščiu, paramstis statomas į OL ašį. Atramoje, kabelio prijungimui, numatomas vertikalus 10 kV oro linijos skyriklis (OLS), viršįtampių ribotuvas. Atramai įrengiamas įžeminimas 10Ω.

Pagal invest. Nr. E1E2700151 esama KT 28-103 pakeista į MTT.

10 kV OL atrama Nr. 100/45 (iš SP-28) atramai pastatomas paramstis į OL ašį.

10 kV OL atrama Nr. 100/62 (iš SP-28) perstatoma ir keičiama į galinę S110-34,3 su dviem paramščiais, paramščiai statomi į OL ašys. Atramoje, kabelio prijungimui, numatomas vertikalus 10 kV oro linijos skyriklis (OLS), viršįtampių ribotuvas. Atramai įrengiamas įžeminimas 10Ω.

10kV atrama 100/63 (iš SP-28) demontuojama. Vietoje jos montuojama "H" formos 10kV 11m atramos, linijos kryptimi. Laidams įtvirtinti numatomos tempiamosios girliandos. Sumontuojamas nuotoliniu būdu valdomas jungtuvas (reklauzeris). Įrengiamas įžeminimo kontūras R≤10Ω. iš trijų 6 metrų ilgio apvalaus cinkuoto plieno ≥ Ø14 mm strypų, sujungtų cinkuota plieno juosta 30x4mm. Prie

įžeminimo kontūro prijungiamos ir atramos Nr.100/63-100/63-1. Visos atramos metalinės konstrukcijos turi būti prijungtos įžeminimo kontūro jei tai ir neparodyta brėžiniuose.

Visi automatinio jungtuvo montavimo darbai darbai vykdomi atjungus įtampą linijoje ir kertamose elektros linijose. Keičiamose atramose išmontuojami laidai, užinkaruojami. Išmontuojamos atramos. Darbams vykdyti naudojami autobokštai, autogražtai, autokranai.

Išgręžus stiebų statymo vietas, stropuojant sumontuojama „H“ formos atrama. Griežtai draudžiama dirbuotojams būti po keliama atrama bei tarp atramos ir mechanizmų ar arti jų. Duobės užpilamos gruntu, jį sutankinant. Pasikėlus sumontuojamos izoliatorių girliandos su tempiamais gnybtais. Surinktos metalo konstrukcijos užkeliamos ir pritvirtinamos ant sumontuotos atramos. Prie metalo konstrukcijų prijungiami įžeminimo laidininkai. Sumontavus metalo konstrukciją, stropuoti ir užkelti įrenginius ant konstrukcijų bei juos pritvirtinti. Sumontavus visus įrenginius pagal pateiktus projekto brėžinius, įrengiamas uždaras įžeminimo kontūras. Baigus darbus pritvirtinami operatyvinių užrašų lentelės.

Visi išmontavimo ir sumontavimo darbai vykdomi atjungus įtampą ir uždėjus apsauginius įžemiklius laidams.

Nuotoliniu būdu valdomas jungtuvas montuojamas pagal tipinį projektą 16007/1-DP-E1.BR-11, kuris yra pateiktas AB „Energijos skirstymo operatorius“ išoriniame puslapyje.

Esama atr. nr.100/106, 100/147 keičiama į tarpinę S110-34,3 su paramščiu. Montuojamas vertikalus oro linijos skyriklis, viršįtampių ribotuvai ir movą kabelio prijungimui. Įrengiamas įžeminimo kontūras $R \leq 10\Omega$.

Esama atr. nr.100/147 keičiama į galinę S110-34,3 su paramščiu. Montuojami viršįtampių ribotuvai ir movą kabelio prijungimui. Įrengiamas įžeminimo kontūras $R \leq 10\Omega$.

Prieš vykdant darbus dirbamuose žemės sklypuose, informuoti šių sklypų naudotojus ir susiderinti dėl darbų laiko bei kompensacijos dėl darbų metu padarytos žalos pasėliams. Kabeliai dirbamuose žemėse klojami ne mažesniame kaip 1m gylyje.

Projektuojamų kabelių susikirtimo vietose su kitomis komunikacijomis, tikslinti esamas trasas bei jų altitudes, išsikvietus eksploatuojančių organizacijų atstovus.

Kabelinėms linijoms naudojamas $3 \times 120 \text{ mm}^2$ skerspjūvio kabelis. Kabelinių linijų trasas žiūrėti brėž. Nr.3961-01-TP-E.BR-01; Kabelių sujungimų schemą žiūrėti brėž. Nr. 3961-01-TP-E.BR-02.

Demontuotos medžiagos pristatomos į AB „Energijos skirstymo operatorius“ sandėlį arba atliekų tvarkytojams utilizavimui. Baigus darbus atstatomas gerbūvis, išlyginamas paviršius, atstatomos dangos, išvežamos šiukšlės.

Sklypai yra melioruoti, todėl vykdant tranšėjų kasimo darbus imtis priemonių, kad nebūtų pažeisti esami drenažo tinklai. Atsižvelgiant į drenažo tinklų apsaugos zoną, pažeidus esamas drenas reikalinga jas atstatyti po 5m, nuo sankirtos su klojamais kabeliais. Atstatymo darbus privalo vykdyti atestuota įmonė. Drenažo atstatymo projektas (**žiūrėti Nr. 3961-01-TP-MS**).

Visi darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomi atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti šiame dokumente ar ne. Visi pakeitimai atlikti darbų metu turi būti taisomi rangovo, paruošiant naujus brėžinius pagal atliktus darbus, kuriuos būtina suderinti su techninio projekto rengėjais.

3961-01-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	10	51	0

2.6 VALDYMO SISTEMA

Ant naujai sumontuotų „H“ tipo atramų sumontuojamas sekcionavimo įrenginys, savų reikmių 10kV/0,23kV transformatorius skirtas sekcionavimo įrenginio maitinimui, viršįtampių ribotuvai ir atliekamas visų įrenginių apšynavimas. Užtikrinti sekcionavimo įrenginio maitinimą, kuomet įrenginys yra atjungtas, savų reikmių transformatorius montuojamas iš maitinančios linijos pusės.

Sekcionavimo įrenginys susideda iš komutacinio modulio su vakuuminiu jungtuvu ir integruotais srovės ir įtampos davikliais, valdymo ir paslaugų terminalo, komutacinio modulio ir valdymo bei apsaugų terminalo jungiamojo kabelio.

Nepertraukiamas įrenginio maitinimas užtikrinamas valdymo ir ryšių spintoje įmontuotomis akumuliatorių baterijomis. Kintamos srovės 230V maitinimas užtikrinamas panaudojant savų reikmių 10kV/0,23kV lauko tipo transformatorių, montuojamą greta sekcionavimo įrenginio ir užtikrinantį kompaktiškumą ir nepriklausomumą.

Apsaugai nuo vandalizmo ir nesankcionuoto priejimo, gamintojo numatoma valdymo ir apsaugos sustiprintos konstrukcijos spinta su patikimu užraktu, valdymo kabelis iš spintos einantis į komutacinį įrenginį apsaugotas lanksčia plieno žarna, slaptažodžiu apsaugotas valdymo ir apsaugų terminalo konfigūravimas.

Visos valdymo, relinės apsaugos ir automatikos funkcijos, valdymo ir indikacijos prietaisai, paprastų ir avarinių įvykių su išmatuotais parametrais ir laiko žyme fiksavimas, nepertraukiamo operatyvinio maitinimo su įmontuota akumuliatorių baterija modulis yra integruoti valdymo ir apsaugų terminale RC10.

Matavimo prietaisai apsaugoms ir matavimas yra komutaciniame modulyje integruoti srovės ir įtampos jutikliai, veikiantys plačiame matavimų diapazone.

Valdymo ir apsaugų terminale integruotos apsaugos yra: kryptinės maksimalios srovės apsauga, apsauga nuo įžemėjimo, minimalios įtampos apsauga ir įžemėjimo MSA. Automatinis valdymo ir apsaugų terminalo išjungimas išsikrovus akumuliatorių baterijai žemiau leistino lygio. Valdymo ir apsaugų terminalas atlieka srovės, įtampos, galingumo ir dažnio matavimus. Turi integruotas sutrikimų ir įvykių registratoriaus funkcijas. Valdymo ir apsaugų terminalo varstomos panelės priekyje įrengtas LCD displejus su valdymo mygtukais.

2.7 RECLOSER ĮRANGA. MOBILIOJO RADIO MODEMINIO RYŠIO ĮRANGA

10 kV OL Atr. Nr. 100/63-100/63-1 iš SP-28 proj. nuotoliniu būdu valdomas sekcionavimo įrenginys su vakuuminiais jungtuvais (recloser). Numatomas vakuuminio jungtuvo valdymo, matavimų ir signalizacijos integravimas per MRMR ryšį į Jonavos SCADA sistemą.

Duomenų iš recloser į SCADA perdavimui bus naudojamas veikiantis mobilusis ryšys. Teleinformacija bus perduodama į mobiliojo radijo modeminio ryšio įrenginį ir toliau atiduodama į Jonavos DVS SCADA sistemą. Šiam tikslui yra numatoma kryptinė antena, kuri montuosies lauke ant atramos. Prieš darbų pradžią, Rangovas, privalo nuvykti į recloser montavimo vietą ir išmatuoti ryšio signalą bei parinkti reikiamą įrangą kokybiškam ryšio užtikrinimui.

3961-01-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	11	51	0

Mobiliojo radijo modeminio ryšio įrenginys turi dirbti 900/2100 MHz dažniu. Jo anteninio išėjimo galia turi būti laisvai nustatoma ribose $0,05W \div 1W$. Reikalavimus MRMR įrenginiui žiūrėti AB ESO išoriniame puslapyje.

Jungtuvas recloser valdomas valdikliu. Siūloma du valdymo režimai, nuotolinis ir vietinis.

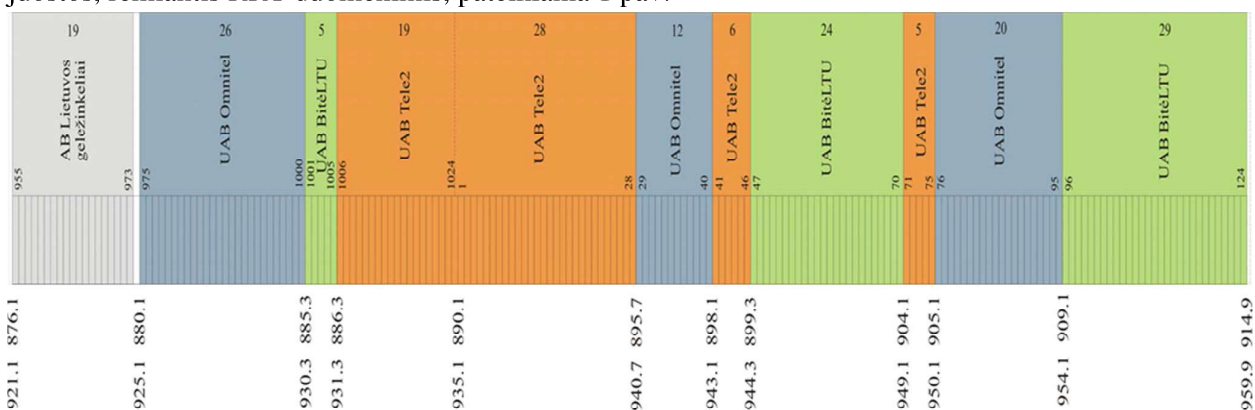
Esant normaliam darbo režimui, sekcionavimo įrenginys recloser valdomas distanciniu būdu iš skyriaus dispečerinio valdymo sistemos (DVS). Kai nuotolinis valdymas neįmanomas arba remonto metu jungtuvas recloser valdomas (vykdomi perjungimai) iš mikroprocesorinio valdiklio valdymo mygtukų pagalba. Apsaugai nuo dubliuojančių DVS komandų numatomas vietinio/ nuotolinio valdymo perjungimo raktas.

Valdiklis, pavaros mechanizmas ir ryšio įranga maitinama 24V nuolatine įtampa iš baterijų. Baterijos įkraunamos iš savųjų reikmių transformatoriaus per atitinkamą baterijų krovimo įrenginį. Šiuo atveju valdiklis tampa visiškai autonomišku įrenginiu, privaloma, kad valdiklis galėtų į valdymo sistemas perduoti informaciją apie vidinius gedimus (įvykius).

Optimalus valdymas, kai valdiklis (valdomas objektas) ir valdymo sistema (SCADA) palaiko pastovų ryšį. Tai galima GPRS modeminio ryšio pagalba. Valdiklis privalo turėti integruotą arba papildomai pajungiamą radijo ryšio modemą su duomenų perdavimu.

GPRS komplektas montuojamas elektrotechninėje dėžutėje. GPRS sotes elektrinės duomenų sąsajos tipas – RS232. Duomenų sparta RS232 sąsajoje turi būti laisvai nustatoma ribose nuo 1200b/s iki 19200 b/s. GPRS stotis maitinama iš recloser valdymo skydo nuo akumuliatorių baterijos. Toks maitinimo būdas garantuoja patikimą įrangos maitinimą. Tačiau, jei GPRS stotis negali būti maitinama nuo nuolatinės įtampos, turi būti pateiktas maitinimo keitiklis konvertuojantis į reikiamą įtampą. Maitinimo grandinių apsaugai nuo trumpųjų jungimų turi būti sumontuoti saugikliai arba automatiniai jungikliai.

Pateikiama GPRS įranga turi garantuoti patikimą ryšį bet kokiomis meteorologinėmis sąlygomis. Tiekiamą įrangą turi būti sertifikuota Lietuvoje. Kadangi bus naudojama jau esama operatoriaus infrastruktūra, papildomi leidimai nėra reikalingi. Skirtingų operatorių naudojamų dažnių juostos, remiantis RRT duomenimis, pateikiama 1 pav.



1.pav. Lietuvos mobiliojo ryšio operatorių naudojami GSM ir UMTS dažniai.

Informacijos mainų signalai projektuojami pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ 2013-10-07 d. nurodymu Nr.357 patvirtintus sąrašus oro linijose įrengiamų jungtuvų informacinių signalų, valdymo komandų ir matuojamų parametrų sąrašus. Signalų sąrašai pateikti lent. nr. 1.7.6; 1.7.7; 1.7.8.

Signalų sąrašai turi būti suderinami prieš darbų pradžią su AB „Energijos skirstymo operatorius“ Valdymo sistemų skyriumi.

Informacijos mainai su AB ESO SCADA sistema vykdomi protokolu IEC 60870-5-104/101. Protokolo poaibis turi tenkinti LST EN 60870-5-104:202 (IEC 60870-5-104/101) standartą ir atitikti ESO SCADA techninius reikalavimus.

Visa mobiliojo radijo modeminio ryšio įranga turi atitikti AB „Energijos skirstymo operatorius“ tinklapyje pateiktas specifikacijas. Įrangos sąrašas pateikiamas projekto žiniaraštyje su tech. reikalavimų Nr. pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ sąrašą.

2.8 ORO LINIJOS ĮRENGIAMŲ JUNGTVŲ INFORMACINIŲ SIGNALŲ, VALDYMO KOMANDŲ IR MATUOJAMŲ PARAMETRŲ SĄRAŠAS

2.9 INFORMACINIAI SIGNALAI

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijungi nys	Įrenginys	Teleinformacijos signalo pavadinimas	Būsena				Aliarmo klasė ⁽¹⁾	Aplikacija
						0	01 (0)	10 (1)	11		
1	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Jungtuvo padėtis	Tarpinė	Išjungtas	Ijungtas	Klaida	1	DV, RA
2	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	MSA	-	Norma	Suveikė	-	1	DV, RA
3	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Jungtuvo valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	3	DV, RA
4	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	AKĮ būsena	-	Ijungtas	Išjungtas	-	3	DV, RA
5	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	AKĮ	-	Norma	Suveikė	-	2	DV, RA
6	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Įrenginio būsena	-	Norma	Gedimas	-	1	DV, RA
7	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Įžemėjimas	-	Nėra	Yra	-	1	DV, RA
8	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Maitinimas iš baterijos	-	Norma	Suveikė	-	1	DV, RA
9	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Spintos durys	-	Uždarytos	Atviros	-	1	DV, RA
10	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Rankinis išjungimas	-	Norma	Suveikė	-	2	DV, RA

2.10 VALDYMO KOMANDOS

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijungi nys	Įrenginys	Valdomas objektas	Komanda	
1	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Jungtuvas	Išjungti	Ijungti
2	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	AKĮ valdymas	Išjungti	Ijungti

2.11 MATUOJAMI PARAMETRAI

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijungi nys	Įrenginys	Parametras	Matavi-mo vnt.	Atvaizdavi-mas ekrane
1	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Srovė Ia	A	Pastoviai
2	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Srovė Ib	A	Pagal poreikį
3	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Srovė Ic	A	Pagal poreikį
4	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Įtampa Uab	kV	Pastoviai
5	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Įtampa Ua	kV	Pagal poreikį
6	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Įtampa Ub	kV	Pagal poreikį
7	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Įtampa Uc	kV	Pagal poreikį
8	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Trumpojo jungimo srovė Ika	kA	Pagal poreikį
9	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Trumpojo jungimo srovė Ikb	kA	Pagal poreikį
10	SP-28 L-100	10kV	100/63	OLJ	Trumpojo jungimo srovė Ikc	kA	Pagal poreikį

Paaškinimai:

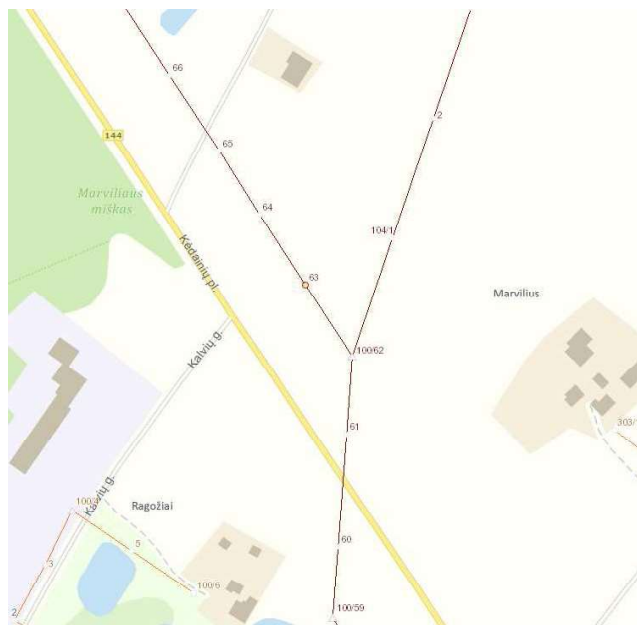
DV - dispečerinio valdymo aplikacija; RA - relinės apsaugos aplikacija; VS - valdymo sistemų aplikacija

- aliarmų klasės: 1 - avarinis su garsiniu signalu, 2 - avarinis be garsinio signalo, 3 – informacinis

2.12 OLJ MONTAVIMO VIETŲ RYŠIO PARAMETRAI

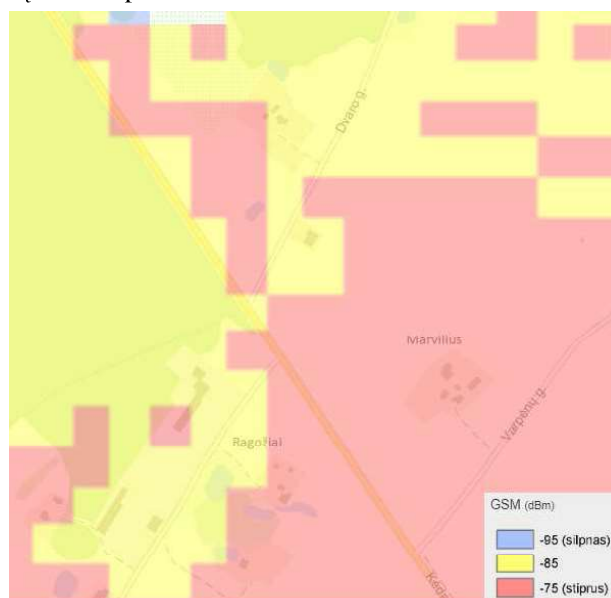
L-100 iš SP-28 montuojamas OLJ, sumontavus naują „H“ tipo atramą. GSM modemo koordinatės:

- X:515734,84; Y:6108492,12 (LKS);
- 55° 6' 42.83", 24° 14' 47.82" (WGS).

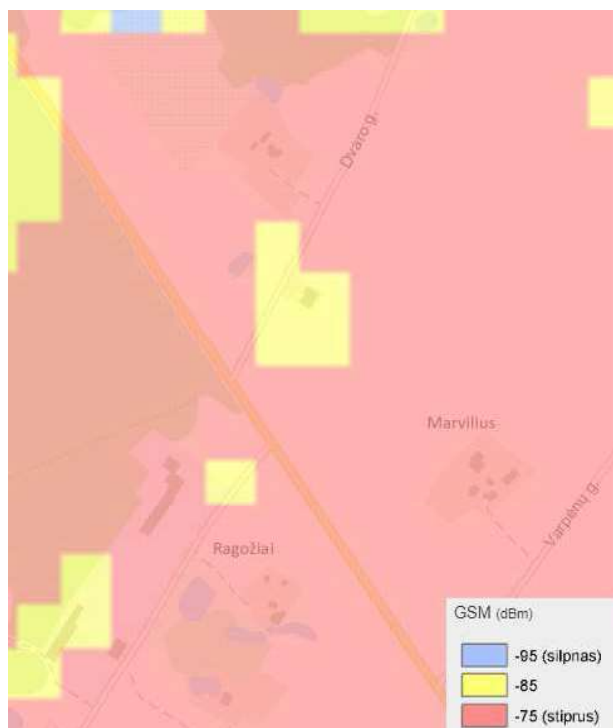


1.pav. L-100 iš SP-28 montuojamas OLJ.

GPRS tinklo aprėptis OLJ montavimo vietoje parodyta 1 pav., duomenys gauti iš Ryšių reguliavimo tarnybos pateikiamo UAB "Bitė Lietuva", UAB "Telia" ir UAB "Tele2" mobiliojo ryšio tinklų aprėpties zonų žemėlapiu.



2.pav. Bitė GSM tinklo aprėptis L-100 iš SP-28 montuojamas OLJ.



3.pav Telia GSM tinklo aprėptis L-100 iš SP-28 montuojamas OLJ.



4.pav Tele2 GSM tinklo aprėptis L-100 iš SP-28 montuojamas OLJ.

2.13 KOMUTACIJOS TINKLO KONTROLINIŲ MATAVIMŲ REZULTATAI

Stoties pavadinimas	T-304
Stoties pastatymo vietos adresas (rajonas, miestas, gatvės numeris, kaimas)	Marviliaus k. Jonavos raj. Kauno reg.
Koordinatės, plotuma	55° 6' 42.83"
Koordinatės, ilguma	24° 14' 47.82"
Vietovės aukštis virš jūros lygio, m	102,79
Radio stoties tipas, modelis	-
Siuntimo dažnis, dažnių diapazonas, MHz	GSM824 / GSM849
Spinduliavimo klasė	300KGXW
Radio stoties siųstuvo galia reikalinga patikimam ryšiui, mW(dBW)	5 / 1 W (max.)
Maksimalaus spinduliavimo azimutas, laips.	Pasirenkamas pagal signalo lygį vietovėje
Antenos aukštis, m	Parenkamas vietoje

2.14 SPECIFINIAI DARBAI**2.15 10 KV KABELIS KLOJAMAS TRANŠĖJOSE 1M GYLYJE (BRĖŽINYS E.BR-01).**

Išardytos dangos turi būti pilnai atstatomos. Paklojus kabelines linijas suformuojamas neblgesnis nei buvęs teritorijos paviršius.

Neužstatytų teritorijų nedarbamose žemėse KL tiesiniuose trasos ruožuose ne rečiau kaip kas 500m, posūkių, sankirtų su keliais, su melioracijos grioviais ar perlaidomis (abejose pusėse), jungiamųjų movų vietose turi būti įrengti požeminių komunikacijų atpažinimo ženklai. Dirbamoje žemėje kabelinių linijų trasas žymėti nebūtina.

2.16 ĮŽEMINIMAS

Visi naujai montuojami elektros įrenginiai turi būti įžeminami, pagal EIT VIII punkto reikalavimus.

Siekiant užtikrinti aptarnaujančio personalo saugumą nuo elektros įtampos, galinčios atsirasti ant metalinių įrenginių korpusų ir jų metalinių atramų, o taip pat nuo žingsnio įtampos poveikio, įrengiamas įžeminimo kontūras.

Reikia įžeminti visas metalines dalis, kuriose, pažeidus izoliaciją, gali atsirasti aptarnaujančiam personalui pavojinga įtampa. Įžeminama:

- Visos traversos ir ramsčių tvirtinimai; Laikančios metalo konstrukcijos;
- Komutacinis modulis;
- Savų reikmių transformatoriaus korpusas;

- Antenos laikančioji konstrukcija;
- Valdymo ryšio spinta;
- Lanksčios cinkuoto metalo kabelių konstrukcijos.

Įrengimų įžeminimui gali būti naudojama cinkuoto plieno juosta arba daugiavielis varinis ne mažesnio kaip 16mm² laidininkas su antgaliais.

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.

Apsauginio įžeminimo laidininkai turi būti pažymėti žalia ir geltona spalvomis (IEC 446 standartas).

Vykdamas statybos darbus pažeistas esamas kontūras turi būti atstatytas, naujas kontūras sujungiamas su esamu

2.17 POVEIKIS APLINKAI

Klojant kabelius želdiniai (medžiai, krūmai) nepažeidžiami. Kasant tranšėjas derlingas žemės sluoksnis sandėliuojamas atskirai, kuris užpylus tranšėjas paskleidžiamas 15 cm sluoksniu.

Baigus visus statybos - montavimo darbus sutvarkoma aplinka, iškasų paviršius išlyginamas. Gyvenamosioms teritorijoms fizikiniai veiksniai (elektromagnetinė spinduliuotė, triukšmas) įtakos neturi.

Veiklos sąlygojama fizikinė tarša

Taršos rūšis	Taršos šaltinio pavadinimas	Taršos šaltinių skaičius,t	Didžiausia leidžiama (nekenksmin ga aplinkai ir žmogui) tarša	Aplinkos foninis užterštumas	Apskaičiuota veiklos sąlygojama tarša ir priemonės jai mažinti			Priemonės taršai mažinti
					Objekto teritorijoje	Gyvenamoje teritorijoje		
						Be priemonių	Įgyvendinan t priemonės	
Elektromagn etinė spinduliuotė	0,4kV šynos kabelinėse spintose	Neapibr ežtas	nereglamen tuojama	-	-	-	-	-
Demontavim as	Metalo laužas	1,833	nereglamen tuojama	-	-	-	-	-
Demontavim as	Gelžbetonis	108,48	nereglamen tuojama	-	-	-	-	-
Demontavim as	Aliuminis	2,957	nereglamen tuojama					
Kitos taršos rūšys	nėra							

3 ĮTAKOS TINKLUI VERTINIMAS

3.1 PROJEKTUOJAMŲ 10 KV KL TALPUMŲ SKAIČIAVIMAS

Šio projekto metu yra demontuojamos 10 kV oro linijų dalys, maitinamos per SP-28 iš Jonavos TP ir vietoje jų projektuojamos 10 kV kabelinės linijos. Projektuojamų kabelinių linijų parametrai:

Linijos bendras ilgis km	Kabelio tipas	Kabelio fazės talpa, μF/km
1,851	Al 3x120	0,33

Apskaičiuojame kabelinių linijų talpuminę srovę amperais:

$$I_c = \sqrt{3} U \omega C.$$

Čia:

U – linijinė įtampa voltais;

ω – kampinis dažnis ω=2Πf;

C – fazės talpa faradais (nurodyta kabelio dokumentacijoje).

$$I_{c-Al120} = \sqrt{3} \cdot 6065 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,33 \cdot 10^{-6} = 1,1 A / km; (3x120 kabeliui)$$

Apskaičiuojame 3x120 Al kabelinės linijos talpuminę srovę:

$$I_{C-KL-Al120} = L_K \cdot 3 \cdot \frac{I_c}{\sqrt{3}} = 1,851 \cdot 3 \cdot \frac{1,1}{\sqrt{3}} = 3,53 A;$$

Demontuojamų 10kV OL talpuminė srovė – 0,1A/km. Demontavus 1,754 km OL ir sumontavus 1,851 km kabelinės linijos perskaičiuojama talpuminė srovė JONAVOS TP 10kV šynose:

$$I_{C-JONAVOS TP} = I_{CIŠS} - I_{C-OL} + I_{C-KL} = 134,7 - 0,1754 + 3,53 = 138,05 A;$$

Išvada:

Pakeitus dalį OL į KL matome, kad tinklo talpuminė srovė padidėjo apie 3,53A. Jonavos TP yra įrengtos talpuminių srovių kompensavimo ritės skirtos kompensuoti iki 137A talpuminę srovę kiekvienoje šynų sekcijoje, o pakeitus OL į KL suminė talpuminė srovė Jonavos TP 10 kV šynose padidėtų nuo 134,7 iki 138,05, todėl reikia keisti kompensacinę ritę, nes 10kV šynose talpuminė srovė viršija 1,5A.

Šiuo projektu nebus kaičiama kompensacinė ritė.

*- Perskaičiuota talpuminė srovė galioja esant naujos linijos prijungimui, tačiau projektavimo sąlygoje nurodytas kabelinės linijos keitimas (t. y. senosios linijos atjungimas) beveik nepakeis talpuminės srovės.

3.1. 10KV TRUMPO JUNGIMO SROVIŲ SKAIČIAVIMAS

Trumpųjų jungimų reikšmės suvestos į lenteles, remiantis AB „ESO“ pateikta informacija.

Lentelė Nr.1

SP-28		
Vieta	Maksimali trumpojo jungimo reikšmė, kA	Minimali trumpojo jungimo reikšmė, kA
Š1-10	7,251	7,123
Žeimių TP		
Vieta	Maksimali trumpojo jungimo reikšmė, kA	Minimali trumpojo jungimo reikšmė, kA
Š1-10	2,985	2,481

Toliau apskaičiuosime trumpo jungimo maksimalias ir minimalias vertes 10kV OL L-100 iš SP-28 ir Žeimių TP L-100 taškuose:

- Jungtuvas Atr.Nr.100/63(iš SP-28);
- Linijos gale Atr.Nr.100/161(iš SP-28);
- Atr.Nr.100/58 (iš Žeimių TP);

Apskaičiuojama elektros tinklo varža SP-28 šynų sekcijoje Š1-10 prie minimalaus ir maksimalaus trumpojo jungimo:

Apskaičiuojama minimali sistemos varža L-100 linijos pradžioje (SP-28) :

$$Z_{tinklo (min)}^{(1)} = \frac{C \cdot U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot I_{tr.j.max}} = \frac{1,1 \cdot 10,5}{\sqrt{3} \cdot 7,251} = 0,92\Omega$$

Apskaičiuojama maksimali sistemos varža L-100 linijos pradžioje (SP-28) :

$$Z_{tinklo (max)}^{(1)} = \frac{C \cdot U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot I_{tr.j.min}} = \frac{1,1 \cdot 10,5}{\sqrt{3} \cdot 7,123} = 0,94\Omega$$

čia: C – įtampos koeficientas, įvertinantis pereinamuosius procesus el. tiek. sistemoje;
 U_n – transformatoriaus pirminės apvijos vardinė įtampa, kV;
 $I_{tr.j.}$ – trumpojo jungimo srovės reikšmė, kA;

Toliau apskaičiuosime trumpo jungimo maksimalias ir minimalias vertes krypties iš SP-28 OL L-100 ir L-100 iš Žeimių TP taškuose:

- Jungtuvas Atr.Nr.100/63;

Apskaičiuojama elektros tinklo varža Žeimių TP šynų sekcijoje Š1-10 prie minimalaus ir maksimalaus trumpojo jungimo:

Apskaičiuojama minimali sistemos varža L-100 linijos pradžioje (Žeimių TP) :

3961-01-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	20	51	0

DALIES 10 KV L-100 IŠ SP-28 JONAVA (ELEKTROS TINKLO
REKONSTRAVIMAS IR VALDYMO ĮRENGIMAS

$$Z_{tinklo (min)}^{(1)} = \frac{C \cdot U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot I_{tr.j.max}} = \frac{1,1 \cdot 10,5}{\sqrt{3} \cdot 2,985} = 2,23 \Omega$$

Apskaičiuojama minimali sistemos varža L-100 linijos pradžioje (Žeimių TP) :

$$Z_{tinklo (max)}^{(1)} = \frac{C \cdot U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot I_{tr.j.min}} = \frac{1,1 \cdot 10,5}{\sqrt{3} \cdot 2,481} = 2,69 \Omega$$

Lentelėje surašomi esami ilgiausios atkarpos OL ir KL, bei naujai projektuojamų kabelių linijų tipai:

Linijos Nr.	Pradžia	Galas	Ilgis, km	10kV linijos tipas	Laidininko varža, $\Omega/1\text{km}$	Skerspjūvis
SP-28						
L-100	SP28	TR-16	0,700	KL	0,320	3x95
	TR-16	TR-74	0,119	KL	0,320	3x95
	TR-16	TR-74	0,482	KL	0,253	3x120
	TR-74	KT19	0,430	KL	0,253	3x120
	KT19	KT-3	0,513	KL	0,206	3x150
	KT-3	VKS-2	0,135	KL	0,320	3x95
	KT-3	VKS-2	0,007	KL	0,253	3x120
	VKS-2	OLS-28-101(JM)	0,147	KL	0,253	3x120
	(O28-101) JM	VKS	0,112	KL	0,253	3x120
	VKS	Atr.100/14 (28-108)	0,014	KL	0,253	3x120
	VKS	Atr.100/27	0,662	KL	0,253	3x120
	Atr.100/27	Atr.100/28 (OLS 28-115)	0,049	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/28 (OLS 28-115)	Atr.106/5 (28-111)	0,267	OL	0,777	AS-35
	Atr.100/28 (OLS 28-115)	Atr.100/38 (OLS 28-125)	0,548	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/38 (OLS 28-125)	MT (28-126)	0,248	KL	0,253	3x120
	Atr.100/38 (OLS 28-125)	Atr.100/44	0,318	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/44	MT 28-103	0,112	KL	0,253	3x120
	MT 28-103	Atr.100/45	0,021	KL	0,253	3x120
	Atr.100/45	Atr.100/52-1 (OLS 28-113)	0,523	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/52-1 (OLS 28-113)	VKS-1	0,055	KL	0,320	3x95
	VKS-1	MT (28-114)	0,110	KL	0,641	3x50
	VKS-1	MT (28-130)	0,429	KL	0,641	3x50
	Atr.100/52-1 (OLS 28-113)	Atr.100/55	0,166	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/55	Atr.103/5	0,256	OL	0,595	AS-50
	Atr.103/5	Atr.102/2(28-123)	0,180	OL	0,595	AS-50

DALIES 10 KV L-100 IŠ SP-28 JONAVA (ELEKTROS TINKLO
REKONSTRAVIMAS IR VALDYMO ĮRENGIMAS

	Atr.103/5	Atr.103/8	0,172	OL	0,595	AS-50
	Atr.103/8	Atr.107/1(OLS 28-129)	0,007	OL	0,777	AS-35
	Atr.107/1(OLS 28-129)	MT (28-105)	0,029	KL	0,641	3x50
	Atr.103/8	Atr.103/26 (28-122)	1,144	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/55	Atr.100/59	0,108	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/59	Atr.100/62	0,203	KL	0,253	3x120
	Atr.100/62	Atr.104/9 (28-106)	0,666	OL	1,1521	AS-25
	Atr.100/62	Atr.100/63 (jungtuvas)	0,055	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/63 (jungtuvas)	Atr.100/86 (OLS 28-116)	1,317	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/86 (OLS 28-116)	MT (28-117)	0,099	KL	0,443	3x70
	Atr.100/86 (OLS 28-116)	Atr.100/106	1,089	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/106	Atr.108/5 (ST28-124)	0,275	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/106	Atr.100/108	0,171	KL	0,253	3x120
	Atr.100/108	Atr.100/112	0,239	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/108	Atr.100/112-1(28-109)	0,015	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/108	Atr.100/123	0,828	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/123	Atr.100/131	0,504	KL	0,253	3x120
	Atr.100/131	Atr.100/147	0,827	OL	0,595	AS-50
	Atr.100/147	Atr.105/2	0,073	KL	0,253	3x120
	Atr.105/2	Atr.105/6 (28-110)	0,255	OL	0,777	AS-35
	Atr.100/147	Atr.100/161	0,756	OL	0,595	AS-50
Žeimių TP						
L-100	Žeimių TP	Atr.100/47	2,443	OL	0,422	AS-70
	Atr.100/45	Atr.101/8 (Žm-127)	0,536	OL	1,1521	AS-25
	Atr.100/47	Atr.100/48	0,110	KL	0,320	3x95
	Atr.100/48	Atr.100/58	0,509	OL	0,422	AS-70

Randamos suminės linijų varžos iki:

- projektuojamo Jungtuvo atramoje Nr.100/63, įvertinus projekt.10kV KL ir esamus el. tinklus;
- oro linijos pabaigos iki 100/161 įvertinus projekt.10kV KL ir esamus el. tinklus;

Linija	Kabelių arba oro linijos skerspjūviai, mm ²	Linijos ilgis, km	Linijos tipas	Laidininko varža, Ω/km	Linijos varža, Ω	Suminė linijos varža, Ω
SP-28						
SP-28 Iki atr. Nr. 100/63	3x150	0,513	KL	0,206	0,11	4,48
	3x120	2,438	KL	0,253	0,62	
	3x95	1,009	KL	0,320	0,32	
	3x50	0,568	KL	0,641	0,36	
3961-01-TP-E.AR					Lapas 22	Lapų 51
					Laida 0	

DALIES 10 KV L-100 IŠ SP-28 JONAVA (ELEKTROS TINKLO
REKONSTRAVIMAS IR VALDYMO ĮRENGIMAS

	AS-50	3,519	OL	0,595	2,09	
	AS-35	0,274	OL	0,777	0,21	
	AS-25	0,666	OL	1,1521	0,77	
L-100 linijos gale	3x150	0,513	KL	0,206	0,11	7,22
	3x120	3,186	KL	0,253	0,08	
	3x95	1,009	KL	0,32	0,32	
	3x70	0,099	KL	0,443	0,04	
	3x50	0,568	KL	0,641	0,36	
	AS-50	8,626	OL	0,595	5,13	
	AS-35	0,529	OL	0,777	0,41	
	AS-25	0,666	OL	1,1521	0,77	
Iš Žeimių TP L-100 iki Atr.Nr.100/58	AS-70	2,952	OL	0,422	1,25	1,91
	AS-25	0,536	OL	1,1521	0,62	
	3x95	0,110	KL	0,320	0,04	
Iš Žeimių TP ir SP L-100 L-100 iki Atr.Nr.100/63	3x120	5,107	KL	0,253	3,04	5,4
	3x70	0,099	KL	0,443	0,04	
	3x95	0,110	KL	0,320	0,04	
	AS-35	0,529	OL	0,777	0,41	
	AS-70	2,952	OL	0,422	1,25	
	AS-25	0,536	OL	1,1521	0,62	

Apskaičiuojamos trifazio minimalaus ir maksimalaus trumpojo jungimo vertės 10kV OL L-100 iš SP-28 saugomos atkarpos gale, jungtuvo atramoje Nr.100/63 Gauti skaičiavimo duomenys surašomi į lentelę.

$$I_{tinklo (min)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo (max)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (0,94 + 1 + 4,48)} = 944A$$

$$I_{tinklo (max)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo (min)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (0,92 + 1 + 4,48)} = 947A$$

Apskaičiuojamos trifazio minimalaus ir maksimalaus trumpojo jungimo vertės 10kV OL L-100 iš SP-28 saugomos linijos gale atr.100/161. Gauti skaičiavimo duomenys surašomi į lentelę.

$$I_{tinklo (min)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo (max)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (0,94 + 1 + 7,22)} = 662A$$

$$I_{tinklo (max)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo (min)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (0,92 + 1 + 7,22)} = 663A$$

Apskaičiuojamos trifazio minimalaus ir maksimalaus trumpojo jungimo vertės 10kV OL L-100 iš Žeimių TP saugomos atkarpos gale, atramoje Nr.100/58 Gauti skaičiavimo duomenys surašomi į lentelę.

$$I_{tinklo (min)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo (max)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (2,69 + 1 + 1,91)} = 1083A$$

$$I_{tinklo(max)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo(min)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (2,23 + 1 + 1,91)} = 1179A$$

Apskaičiuojamos trifazio minimalaus ir maksimalaus trumpojo jungimo vertės 10kV OL L-100 iš Žeimių TP ir SP-28, jungtuvo atramoje Nr.100/63 Gauti skaičiavimo duomenys surašomi į lentelę.

$$I_{tinklo(min)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo(max)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (2,69 + 1 + 5,4)} = 667A$$

$$I_{tinklo(max)}^{(3)} = \frac{U_{nom}}{\sqrt{3} \cdot (Z_{tinklo(min)} + Z_{kont} + Z_l)} = \frac{10500}{\sqrt{3} \cdot (2,23 + 1 + 5,4)} = 702A$$

Linija	Trumpojo jungimo vieta	Trumpojo jungimo reikšmės saugomos zonos gale, A	
		Minimalus	Maksimalus
SP-28 L-100	Jungtuvas Atr. Nr. 100/63	944	947
SP-28 L-100	Linijos gale 100/161	662	663
Žeimių TP L-100	Atr.100/58	1083	1179
Žeimių TP L-100 ir SP-28 iki atr.100/63	Jungtuvas Atr. Nr. 100/63	667	702

3.2. SROVĖS TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS IR PATIKRINIMAS

Srovės transformatoriai parenkami atsižvelgiant į kabelinių galimas maksimalias apkrovas, trumpojo jungimo srovės linijų galuose. Taip pat įvertinamos esamos 10 kV linijų maksimalios ir minimalios apkrovos. Trakų pastotėje parenkami 10 kV linijų srovės transformatoriai su dviem antrinėmis apvijomis bei perkrovos faktoriumi 1,2.

Relinės apsaugos antrinių apvijų apytikrės apkrovos skaičiavimas.

Relinės apsaugos srovinėms grandinėms naudojamas varinis laidas 2,5 mm² 10 m ilgio ir jo specifinė varža - 0,0179 Ω. Tokiu atveju srovės transformatorių antrinių apvijų, skirtų relinei apsaugai, apytikrė apkrova:

$$\text{Laido apkrova } S_{L1} = (0,0179 \times 2 \times 10 / 2,5) \Omega \times (5A)^2 = 3,58 \text{ VA};$$

$$\text{Kontaktų apkrova } S_K = 0,1 \Omega \times (5A)^2 = 2,5 \text{ VA};$$

$$\text{RAA terminalo apkrova } S_{RA} = 0,5 \text{ VA};$$

Skaičiuojam antrinės apvijos apkrovą:

$$S_2 = 3,58 + 2,5 + 0,5 = 6,58 \text{ VA};$$

Linijos L-100 iš SP-28 automatiniam jungtuvui (rekloser) montuojami srovės matavimo transformatoriai parenkami su 200/5 A transformacijos koeficientu, 5P20 tikslumo klase. Srovės matavimo transformatorių antrinių apvijų vardinė galia – 20VA;

10 kV linijų srovės transformatorių duomenys							
Linija	Pirminė apvija	Antrinė apvija	Transf. koefic.	Paskirtis	Tikslumo klasė	Apkrova (VA)	Kiekis
L-100	P1-P2	1S1-1S2	200/5 A	RAA	5P20	20 VA	3 vienetai

3961-01-TP-E.AR				Lapas	Lapų	Laida
				24	51	0

Toliau atliekamas esamų ir naujai įrengiamų srovės transformatorių parinkimo patikrinimas:

- SP-28 L-100;
- Projektuojamo Jungtuvo atramoje Nr.100/63

$$k_{kom}^{(1)} = \frac{I_{tr.j(min)}}{K_{s.tr.}} < I_{kom} \frac{944}{200} = 4,72A < 20(tinka);$$

$$k_{kom}^{(2)} = \frac{I_{tr.j(min)}}{K_{s.tr.}} < I_{kom} \frac{662}{200} = 3,31A < 20(tinka);$$

10kV srovės transformatoriai parinkti tinkamai, o esamų keisti nereikia.

Tikrinamas esamos relinės apsaugos MSA nuostatos jautrumas saugomų 10kV linijų gale, prie mažiausio trumpojo jungimo reikšmės: naudojami skaičiavimuose gauti rezultatai:

$$k_j^{(1)} = \frac{I_{K2(min)}}{I_{pov}} = \frac{662}{200} = 3,31A > 1,5 (tinka);$$

MSA srovės nuostatos tenkina apsaugos jautrumą saugomų linijų galuose.

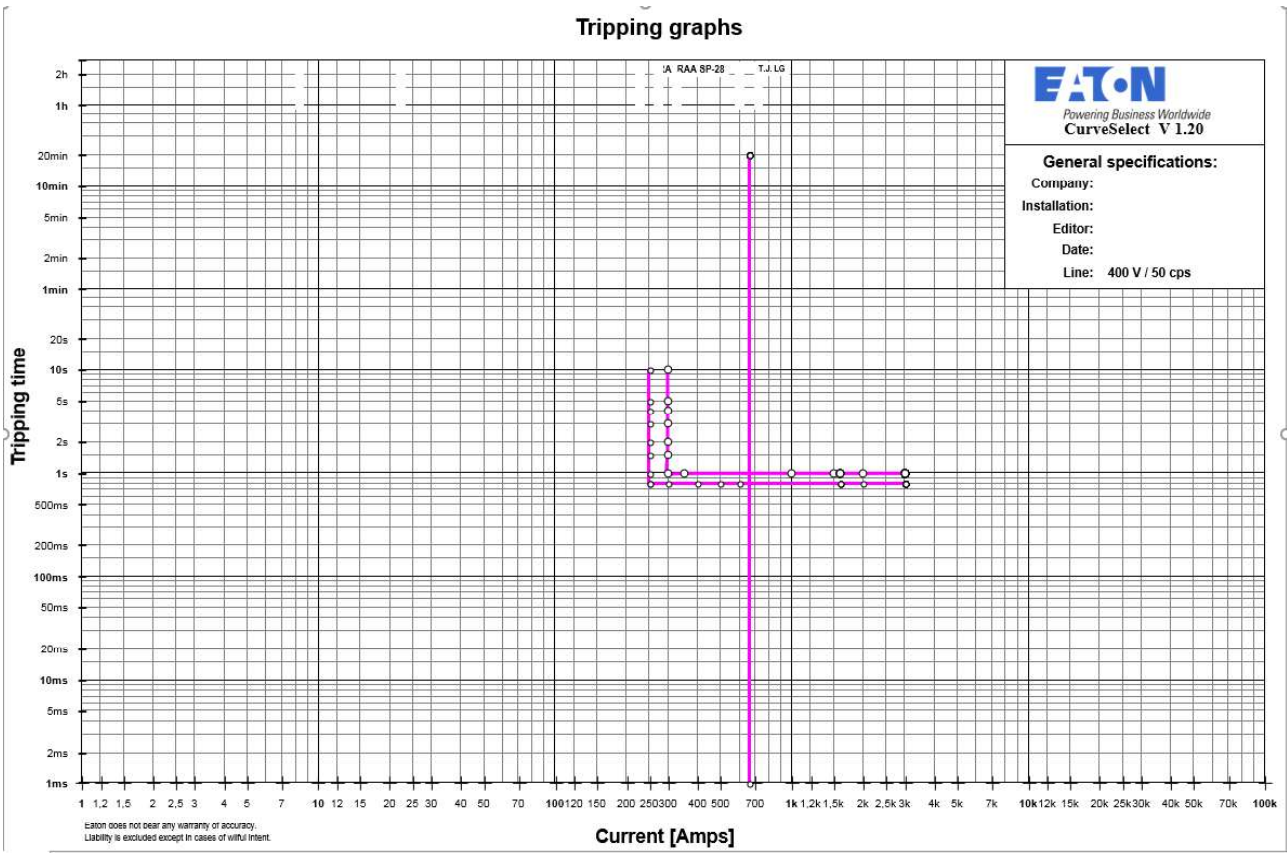
SP-28 Nr.106 L-100 RAA nuostatos nekeičiamos

Rėlinės apsaugos nuostatų parinkimas ir patikrinimas. Pagal gautus duomenis iš AB ESO, į lentelę surašomi 10 kV linijų esami RAA nuostatai, naujai įrengiamų ir koreguojamų RAA apsaugų nuostatai

Linijos pavadinimas /narvelio Nr	Srovės transformatoriai		Srovės transf. koef.	Itr.j.min saug. atkarpos /linijos gale	Atkirta		Maksimalio s srovės apsauga (MSA)		Krytinė įžemėjimo apsauga		Auto- matinis įjungim. (AKI)
	Pirminė (A)	Antrinė (A)			Isuv (A)	tišj (s)	Isuv (A)	tišj (s)	Isuv (A)	tišj (s)	tij (s)
SP-28 L-100 narv.Nr.106 (esami)	200	5	40	662	Išvesta		300	1,0	0,5	15,0	Nėra U ₀ =18v
	50	1	50								

DT charakteristika:

DALIES 10 KV L-100 IŠ SP-28 JONAVA (ELEKTROS TINKLO
REKONSTRAVIMAS IR VALDYMO ĮRENGIMAS



4 DARBŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

Bendrieji žemės darbų vykdymo reikalavimai

Rangovas turi gauti leidimą kasti žemę, kurį išduoda rajono (miesto) savivaldybė. Statybos arba žemės darbų vadovas privalo:

1. pradėti žemės darbus tik gavęs statybos leidimą ir leidimą kasti žemę, turėti suderintą projektą, statybos darbų žurnalą ir statinio nužymėjimo aktą su schema;

2. nustatyti laiku, bet ne vėliau kaip prieš dvi paras iki darbų pradžios, pranešti įmonėms ir privatiems asmenims, kuriems priklauso kasimo zonoje esantys tinklai, statiniai (kabeliai, dujotiekio tinklai ir kt.), taip pat kelių policijai, jei statybos aikštelė yra kelių ar kelio statinių apsauginėje zonoje, tikslų žemės kasimo darbų pradžios laiką ir pakviesti jų atstovus atvykti į vietą;

3. žemės kasimo vietoje pažymėti esamų požeminių inžinerinių tinklų bei įrengimų vietas ir imtis priemonių apsaugoti statinius, saugotiną dirvožemį bei želdinius nuo galimos žalos;

4. nepradėti žemės kasimo darbų miesto aikštėse, gatvėse, privažiavimuose bei keliuose, kol neįrengtos leidime kasti žemę nurodytos apylankos bei techninės eismo reguliavimo priemonės;

5. prieš žemės kasimą veikiančių inžinerinių tinklų bei įrenginių apsaugos zonose suderinti su juos naudojančiomis įmonėmis saugos priemones, kasti žemę tik dalyvaujant pačiam darbų vadovui ir vykdyti elektros, šilumos tinklų, dujotiekio įmonių atstovų nurodymus (STR 1.08.02:2002-"Statybos darbai");

Atkastieji inžineriniai tinklai bei įrenginiai užpilami žeme, dalyvaujant juos naudojančių įmonių atstovams. Iškasos kelių važiuojamoje dalyje žeme užpilamos prižiūrint kelių naudojančios įmonės atstovui. Užpilamas gruntas sutankinamas. Apie užpylimo darbų pradžią įmonei pranešama ne vėliau kaip prieš parą.

Visais atvejais, užbaigus žemės darbus, žemės paviršiaus lygis turi būti toks, koks buvo iki darbų pradžios arba pakeistas pagal statinio projekto sprendinius.

Turi būti padaromos požeminių komunikacijų geodezinės nuotraukos.

Tranšėjų kasimas

Geodezinis trasos nužymėjimas:

1. nužymima medinėmis gairėmis posūkiuose ir linijinėje trasoje kas 50 m; žymima trasos pradžia, pabaiga, ašis, šulinių vieta;

2. padaromos atžymos požeminių komunikacijų susikirtimo vietose, pastatant specialius ženklus;

3. nežinant tikslų esamų komunikacijų vietų, atliekamas šurfavimas kas 20 m. (0,35 m. pločio skersinės tranšėjos pagal visą plotį ir gylį kasamos tranšėjos); kabelių buvimo vieta nustatoma kabelių ieškotuvais;

4. dalyvaujant rangovui ir užsakovui techninės priežiūros inžinieriui, parengiamas geodezinės trasos nužymėjimo aktas ir pridedama nužymėjimo schema.

Tranšėjų kasimas:

1. miesto gatvėms vykdomas rankiniu būdu, neužstatytose vietose, - vienakaušiais ekskavatoriais, daugiakaušiais ekskavatoriais arba betranšėjiniu būdu klojant kabelius;

2. iškastas gruntas pilamas ant tranšėjos šlaito ne mažesniu kaip 0,5 m. atstumu nuo tranšėjos briaunos. Derlingos žemės sluoksnis išvežamas į sandėliavimo vietą suderinta su Ukmergės miesto seniūnija, kuris vėliau užkasant tranšėją supilamas ant viršaus;

3. iškasta tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių; įrengiamas dugno pagrindas iš purios 10 cm storio; molio arba priemolio žemėje - smėlio pagrindas;
4. tranšėjų kasimas vertikaliomis sienelėmis be tvirtinimo leidžiamas:
 - piltame grunte iki 1,0 m gylio;
 - priesmėliuose iki 1,25 m gylio;
 - molyje iki 1,5 m gylio.
5. mechanizuotas tranšėjų kasimas kabelių apsaugos zonoje leidžiamas:
 - vienakaušiais ekskavatoriais iki 50% esamo kabelio gylio ir 1,0 m atstumu nuo esamo kabelio ašies;
 - daugiakaušiais ekskavatoriais 1,0 - 1,5 m atstumu nuo esamo kabelio;
 - klojant kabelius betranšėjiniu būdu — 1,5 m atstumu nuo esamo kabelio.
6. elektros kabeliai atkasami be smūgių, rankiniu būdu;
7. leidžiami nuokrypiai nuo projektinės dugno altitudės:
 - kasant vienakaušiais ekskavatoriais +15 cm;
 - kasant tranšėjinių ekskavatoriais +10 cm

Kabelių klojimas

Kabelių klojimo gyliai:

- 6-10 kV, kontroliniai, žemos įtampos ir ryšio kabeliai - 0,7 m;
- kabeliai ariamoje žemėje - 1,0 m;
- kabeliai po keliais, gatvėmis - 1,0 m;
- melioruotose žemėse - 0,8 m;
- Minimalūs atstumai tarp lygiagrečiai klojamų kabelių:
- tarp jėgos ir kontrolinių kabelių -0,1 m;
- tarp kontrolinių kabelių - nenormuojama;
- tarp 20 kV ir 10 kV kabelio ar kontrolinių kabelių - 0,25 m;
- tarp klojamo kabelio ir esamo kabelio, priklausančio kitai organizacijai - 0,5m.

Kabelis klojamas sausoje tranšėjoje. Esant aukštiems gruntiniams vandenims, jie pažeminami siurbliais arba adatiniais filtrais, vandenį nuleidžiant į esamus griovius arba lietaus kanalizacijos tinklus.

Tranšėja apvaloma nuo akmenų, šiukšlių, įrengiamas dugno paruošiamasis sluoksnis iš purios ne mažiau 10 cm storio žemės, priemolyje ir molyje - smėlio pagrindas.

Prieš kabelio klojimą iškviečiamas techninės priežiūros inžinierius (užsakovas), kuris kartu su rangovu patikrina:

- tranšėjos gylį, posūkių kampus;
- kabelių atitiktis deklaracijas ir sertifikatus;
- kabelių būgno patikrinimo aktus;

Požeminiai kabeliai, movos, apsaugos įrenginiai, vamzdžiai privalo turėti pastovius orientyrus arba žymos stulpelius. Žymos stulpeliai statomi 0,1 m. atstumu į lauko pusę nuo trasos posūkiuose, movų sujungimo vietose, iš abiejų pusių kertant kelius, komunikacijų susikirtimo vietose, prie įvadų į pastatus ir kas 100 m lygioje trasoje. Ariamose žemėse ženklai statomi ne rečiau kaip 500m.

Prieš tranšėjos užpylimą megommetru matuojama kabelio izoliacijos varža.

Tranšėjų užpylimas

Atliekamas dalinis kabelio užpylimas ne mažesniu kaip 10 cm storio sluoksniu:

- priemolio, molio žemėje - smėliu;
- smėlio, priesmėlio žemėje - gruntu, iškastu iš tranšėjų, be akmenų, statybinių šiukšlių;
- Įrengiama kabelių apsauga nuo mechaninių pažeidimų;

- 6-10 kV įtampos kabeliai mieste uždengiami specialiais keraminiais gaubtais, degto molio pilnavidurėmis, plytomis arba 1,5-5 mm storio apsauginėmis juostomis, klojamomis 0,1 - 0,15 m atstumu virš kabelio. Naudojant apsaugines juostas, 0,3 m nuo žemės paviršiaus kiekvienam paklotam kabeliui papildomai klojama ne plonesnė kaip 0,5 mm storio signalinė juosta su užrašu "Dėmesio ! Kabelis !".

- 6-10kV įtampos ariamose žemėse pakloti kabeliai nuo mechaninių pažeidimų neapsaugomi, užtenka įrengti signalinę juostą 0,5 m gylyje; 6-10kV įt. nedirbamose žemėse 0,7 - 1 m. gylyje pakloti kabeliai neapsaugomi nuo mechaninių pažeidimų ir 0,3 m gylyje nuo žemės paviršiaus įrengiama signalinė juosta;

- žemos įtampos kabeliai 0,35-0,7m gylyje ir dažnų kasinėjimų vietose apsaugomi gaubtais arba paklojami vamzdžiuose.

Signalinės juostos plotis vienam kabeliui - 10 cm, storis - 0,5 mm. Juostos klojamos 0,3m.

gylyje nuo žemės paviršiaus su užrašu "Dėmesio! Kabelis !". Užpilant tranšėją, signalinė juosta turi būti išlyginta.

Įrengus kabelių apsaugą, elektros įrangos montavimo ir rangovo atstovai, kartu su užsakovo techninę priežiūrą atliekančiu inžinieriumi, patikrina trasą, parengia dengtų darbų aktą. Padaromos komunikacijų geodezinės nuotraukos.

Gruntas sutankinamas 20-30 cm sluoksniais mažosios mechanizacijos priemonėmis, sutankinimo koeficientas – 0,98. Klojant kabelius per laukus, užpilama tranšėja netankinama. Perėjimuose per kelius, gatves gatvės tranšėja užpilama smėliu, sutvarkoma danga, atstatomas gerbūvis. Baigti darbai priduodami savivaldybės atstovui, išdavusiam leidimą kasimo darbams.

Paklojus kabelį nedirbamoje žemėje pirmiausia užpilamas nedirbamos žemės sluoksnis, o virš jo pilamas paviršinis dirvožemis, kuris išpurenamas, sulyginamas ir užsėjamas veja.

Kokybės ir saugos reikalavimai elektrotechniniams gaminiais

1. Visi į Lietuvos rinką teikiami elektrotechniniai gaminiai turi būti saugūs ir pagaminti pagal IEC ar CENELEC standartus. Elektrotechniniai gaminiai, importuojami į Lietuvos vidaus rinką iš EEE susitarimą pasirašiusių valstybių, turi būti pažymėti CE ženklu.

2. Lietuvoje gaminami elektros tinklams tiesti ir įrengti skirti gaminiai turi būti gaminami pagal įmonės standartus, suderintus su skirstomųjų tinklų bendrovėmis ir įregistruotus Lietuvos Respublikos standartizacijos departamente. Pagal įmonės standartą pagaminti gaminiai turi būti priimti bendrovių įsakymais (nurodymais) paskirtų komisijų.

Veja

Veja atstatoma ir įrengiama sumontavus ir technologiškai užpylus inžinerines komunikacijas, o taip pat įrengus gatvės bei pėsčiųjų takus. Paruošiamieji darbai vejos įrengimui: augalinė žemė tolygiai paskleidžiama visame būsimos vejos plote 10 cm storio sluoksniu, nurenkami akmenys, žemės paviršius sutankinamas voluojant. Prieš sėjant žolių mišinį, žemės paviršius išpurenamas. Rankiniu būdu pasėjamas žolių mišinys.

Vejos žolės mišinys gali būti tikslinamas pagal žemės rūšį arba aplinką. Parinkus ir pasėjus žolių mišinį, jeigu nėra specialių pardavėjo reikalavimų žemės paruošimui, tręšimui ir auginimui, augalų paviršius dar kartą voluojamas, palaistomas.

Asfalto danga

Šios techninės specifikacijos yra paruoštos pagal galiojančius norminius dokumentus: KTR

3961-01-TP-E.AR	Lapas	Lapų	Laida
	29	51	0

1.01:2008 „Automobilių keliai“, KPT SDK 07 „Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės“, IT Asfaltas 08 „Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės“ ir pagal kitus techninius ir technologinius nuostatus.

Asfalto danga yra viršutinė dangos dalis, įrengiama ant pagrindo sluoksnio arba ant kito tinkamo apatinio sluoksnio. Asfaltbetonio danga rengiama iš vieno dangos sluoksnio (viensluoksnė danga).

Asfaltbetonio dangos sluoksniai projektuojami ir įvertinami pagal KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai, KPT SDK 07 „Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės“, IT Asfaltas 08 „Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės“.

Asfalto dangos įrengimo darbai

Asfalto dangos sluoksnis klojamas, kai paros vidutinė oro temperatūra ne žemesnė kaip +5°C. sluoksnis neklojamas, jei esamo apatinio (pagrindo) sluoksnio paviršius yra šlapias. Be to, esamas apatinis sluoksnis turi būti švarus, dangos sluoksniai klojami taip, kad jų savybės būtų galimai tolygesnės ir būtų tenkinami jiems keliami reikalavimai. Paprastai Asfalto mišinys klojamas mechanizuotai, t.y. Asfalto klotuvu. Rankiniu būdu mišinys gali būti klojamas mažesniuose plotuose.

Asfalto mišinio temperatūra klotuve turi būti tokia, kad paklotą mišinį būtų galima optimaliai sutankinti t. y. pakloto mišinio temperatūra turi likti ne mažesnė kaip optimali tankinimo temperatūra).

Tankinimo priemonių skaičius, rūšis ir svoris suderinami su klojimo darbų našumu, sluoksnio storiumi, mišinio rūšimi bei atmosferinėmis, metų laiko ir vietovės sąlygomis. Jei įmanoma, ruožo pradžioje reikėtų atlikti bandomąjį sutankinimą. Volu tankinama taip, kad sluoksnyje neatsirastų jokių provėžių ir nelygumų. Tankinimo priemonėms draudžiama stovėti ant naujai pakloto dangos sluoksnio, kol jis neatvės ir nelieka mechanizmų stovėjimo pėdsakų.

Dangos sluoksnio kraštai, išilginės ir skersinės sandūros turi būti taip tolygiai sutankintos, kad paviršiaus turi būti vienodos. Jeigu dangos sluoksnių įrengimas nutraukiamas kuriam laikui, per kurį paklotas sluoksnis gali atvėsti, tai klotuvas privalo nuvažiuoti tiek, kad būtų galima reikiamai sutankinti paskiausiai paklotą mišinį.

Klojant dangą atskirais sluoksniais, skersinės siūlės reikia perdengti bent 20cm.

Šaligatvio betoninių plytelių ir betoninių grindinio trinkelės dangos

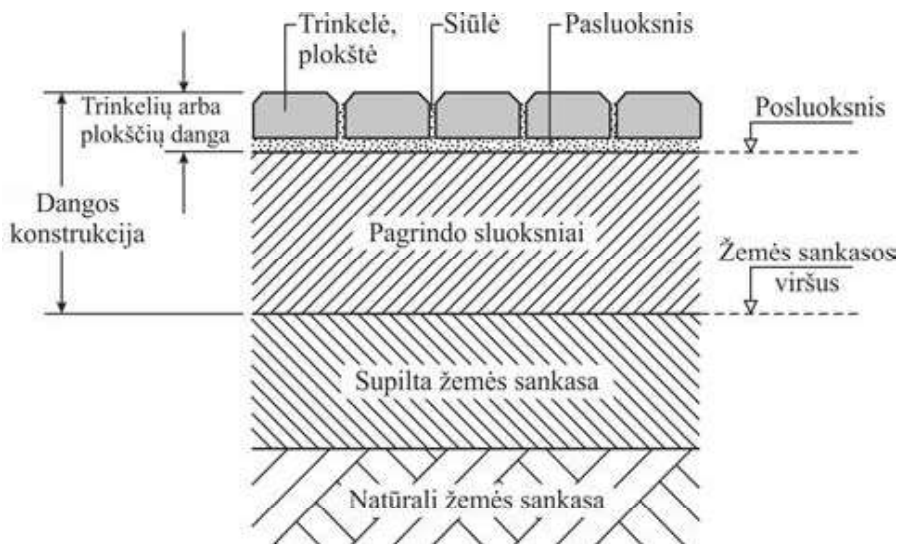
Reikalavimai užpildo ir pasluoksnio medžiagoms pateikti dokumentuose TRA MIN 07 „Automobilių kelių mineralinių medžiagų techninių reikalavimų aprašas“ ir IT SBR 07 „Automobilių kelių dangos konstrukcijos sluoksnių bei rišiklių įrengimo taisyklės.

Betoninių trinkelės grindinio dangai naudojamos 6cm storio betono trinkelės. Daromas 3cm posluoksnis iš smėlio - cemento mišinio.

Pagrindui naudojamos tokios žvyro skaldos 0/45 pagrindas 11cm. Pagindai supilami sluoksniais ir sutankinami, sutankinimo koeficientas - 98.

Trinkelės turi būti nesuskilusios, be nudaužytų kampų ir šonų. Jos klojamos eilėmis, siūlės tarp trinkelės užpilamos smulkiu smėliu. Jas paklojus, šaligatvis turi būti švarus, lygus ir atitikti projektuojamus nuolydžius.

Grindinys ir šaligatviai klojami tada, kai yra įrengti bortai arba rengiama viskas kartu.



1 pav. Šaligatvio konstrukcija

Dangos įrengimo darbai

Plytelės turi būti glaudžiai sudėtos ir tarpai užpildyti užpildo medžiaga. Plytelės dedamos ant smėlio – cemento mišinio.

Plyteles reikia kloti tiksliai pagal aukštį, nuolydžio kampą ir įvertinus kelio kryptį, paliekant reikiamo dydžio plyšius. Leidžiama dydžių paklaida yra ± 3 mm.

Siekiant, kad siūlės būtų tiesios, maždaug kas 3 m nutiesiamos išilginės virvelės. Žymint didelius plotus būtina virveles ištempti dviem kryptimis ir kas 1-3 m kontroliuoti, kaip išlaikomi tiesūs kampai. Kaip grįstų paviršių įrėminimą reikia naudoti į betoną klojamus bordiūrus arba kraštų elementus.

Sutankinus vibracine plokšte iki pastovios būklės, galima gauti lygų paviršių. Kai naudojamos vibracinės plokštės su reguliuojama išcentrine jėga, priklausomai nuo elemento storio, reikia rinktis mažiausią galingumą.

Baigtą tankinti išgrystą paviršių reikia apibarstyti granitinėmis atsijomis, kurios turi kurį laiką pasilikti ant šio paviršiaus, kad gerai užpildytų visas siūles.

Grindiniai, kuriais juda automobiliai ar priežiūros technika (valymo mechanizmai), turi turėti tvirtu ir atspariu užpildu užpildytas siūles, kad postūmio jėga, kurią sukuria ratų apkrova, patikimai būtų perduodama nuo vieno elemento kitam, nes kitaip elementai pradės slinktis iš savo vietų. Siūlių plotis neturi būti mažesnis negu 8 mm.

Žvyro dangos

Naujos žvyro dangos projektuojamos ir mažiausias šalčiui atsparios žvyro dangos konstrukcijos storis nustatomas pagal STR 2.06.03:2001 „Automobilių keliai“ reikalavimus.

Žvyro dangos konstrukcijos sluoksnių kraštai rengiami su šlaitais, jei jie netvirtinami kokia nors konstrukcija. Tokiu būdu atskiri sluoksniai daromi platesni, lyginant su aukščiau esančio sluoksnio pločiu. Sluoksnio krašto nuolydis priklauso nuo sankasos šlaito nuolydžio ir paprastai jis negali būti statesnis nei 1:1,5.

Žvyro dangos konstrukcijos sluoksniams įrengti vartojamos gamtinės mineralinės medžiagos.

Gamtinės mineralinės medžiagos klasifikuojamos pagal LST 1331:2001 ir LST 1333:1994. Techniniai reikalavimai nurodyti LST 1719:2001.

Žvyro dangos konstrukcijos sluoksnių įrengimui vartojami stambiagrūdžiai gruntai pagal LST1331:2001. Turi būti vartojamos tik tokios mineralinės medžiagos, kurių kokybė kontroliuojama.

Žvyro dangos sluoksniai turi būti įrengiami iš žvyro ir smėlio mišinių, jei reikia pagal projektą, pridėdant skaldytų mineralinių medžiagų. Mišiniai turi būti vienodai sumaišyti.

Apsauginis šalčiui atsparus sluoksnis turi būti įrengiamas iš mineralinių medžiagų mišinių: žvyro ir smėlio, smėlio ir žvyro mišinių, žvyro arba smėlio.

Kiekvienas žvyro dangos konstrukcijos sluoksnis turi būti klojamas taip, kad mišinio savybės būtų kiek galima vienesnės ir tenkintų kokybės reikalavimus.

Sluoksniai turi būti klojami nuosekliai, naudojant pakankamą mašinų ir mechanizmų kiekį. Mineralinių medžiagų mišinys turi būti paklojamas tolygiai, kad neišsiskirstytų atskiromis frakcijomis.

Sutankinto apatinio dangos sluoksnio paklotas storis priklauso nuo mineralinių medžiagų mišinyje esančių stambiausių grūdelių dydžio ir turi būti ne mažesnis kaip:

12 cm – esant 0/32 mišiniui;

15 cm – esant 0/45 mišiniui

Dangos sluoksnis turi būti paklojamas taip, kad jo laikomoji galia, kiek įmanoma, būtų tolygesnė. Todėl mišinius reikia pakrauti, iškrauti ir kloti taip, kad jie neišsiskirstytų atskiromis frakcijomis. Tarpinis mišinių sandėliavimas yra neleistinas. Klojant sluoksnį, skleidžiamas mišinys turi būti optimalaus drėgnio, kad su mažiausiomis sąnaudomis būtų galima jį sutankinti.