



# edelaraudtee

Raudteerajatiste omanikujärelevalve, raudteerajatiste projekteerimine,  
raudteerajatiste projektide ekspertiiside tegemine, raudteerajatiste  
ekspertiiside tegemine - ERE000006

Äriregistri kood	10786958
Aadress	Järva maakond, Türi vald, Türi linn, Kaare tn 25, 72212
Töö nr	ED-22-2
Tellijä	Edelaraudtee AS
Töö nimetus	Lelle jaama elektritsentralisatsiooni tööprojekt
Asukoht	Lelle alevik, Tallinn – Lelle - Pärnu raudtee katastriüksused 29202:006:0008, 29202:004:0029, 29202:006:0007
Staadium	TP
Koostas	Sidetalituse arendusspetsialist Viktor Teska
Kontrollis	Side ja energeetikateenistuse juht Andres Törn
Kuupäev	Viljandi, 2022.a

## SISUKORD

Nimetus	Lehti
Sissejuhatus	2
1. Seletuskiri	15
2. Tehnilised nõuded	9
Lisa. Spetsifikatsioon	
Joonised:	
<b>Alusdokumendid</b>	
06 – 22 – 1 Skemaatiline asendiplaan	1
06 – 22 – 1a Ülesõidukohtade km 69,473, km 72,115, km 69,989	
töötingimused	1
06 – 22 – 2 Kaheniidiline plaan	1
06 – 22 – 3 Kodeerimine	1
06 – 22 – 4 Pöörmete, signaalide ja matkade vastastikuse	
sõltuvuse tabel	1
06 – 22 – 5 Plokkide paiknemine	1
<b>Ehitus-, montaaži- ja põhimõttejoonised</b>	
06 – 22 - 6 Pöörmete kaablivõrk	1
06 – 22 - 7 Fooride kaablivõrk	1
06 – 22 – 8 Relee- ja toitetrafode kaablivõrk	1
06 – 22 – 8a Teljeloendurite kaablivõrk	1
06 – 22 – 9 Ülesõidukohtade km 72,115, km 69,473, km 69,989	
kaablivõrk	1
06 – 22 – 10 I/O kaardid	20
06 – 22 – 10a (PLC) I/O list	21

06 – 22 – 11	Sissesõidufoor „A“	2
06 – 22 – 12	Sissesõidufoor „B“	2
06 – 22 – 13	Sissesõidufoor „BP“	2
06 – 22 – 14	Rööbasahelate kodeerimine	12
06 – 22 – 15	Kombineeritud teeblokeering	2
06 – 22 – 16	Pöörmed	11
06 – 22 – 17	Toide	4
06 – 22 – 18	Foorid, paaritu kõrik	15
06 – 22 – 19	Foorid, paaris kõrik	17
06 – 22 – 20	Ülesõidukoht km 72,116 põhimõtteskeem	11
06 – 22 – 21	Ülesõidukohtade seire	12
06 – 22 – 22	Abisüsteemid	7
06 – 22 – 23	Rongi- ja manöövrifooride lülitus	6
06 – 22 – 24	Teljeloendurid	10
06 – 22 – 30	Statiiv, koostamine	1
06 – 22 – 31	Kapp 1, koostamine	1
06 – 22 – 32	Kapp 2, koostamine	1
06 – 22 – 33	Kapp 3, koostamine	1
06 – 22 – 34	Kapp 4, koostamine	1
06 – 22 – 35	Kapp 5, koostamine	1
06 – 22 – 36	Kapp 6, koostamine	1
06 – 22 – 37	Kapp 7, koostamine	1
06 – 22 – 38	Releekapp „A“, koostamine	1
06 – 22 – 39	Releekapp „B“, koostamine	1
06 – 22 – 40	Releekapp „BP“, koostamine	1
06 – 22 – 41	Ülesõidukoha km 72,116 kapp, koostamine	1
06 – 22 – 42	Jaotuskapp 973, montaaž	1
06 – 22 – 43	Jaotuskapp 884, montaaž	1
06 – 22 – 44	Jaotuskapp 267, montaaž	1
06 – 22 – 45	Statiiv, montaažiskeem	8
06 – 22 – 46	Seadmete paigutus konteineris M 1:25	1
06 – 22 – 47	Seadmed geoalusel	6

Lelle jaama elektritsentralisatsiooni tööprojekt  
Töö nr:  
Kõide:  
Staadium:  
Kuupäev:  
Aadress:

ED-22-2  
Seletuskiri ja joonised  
TP  
2022  
29202:006:0008 29202:004:0029, 29202:006:0007



---

06 – 22 – 48	Teljeloenduri maandus	1
06 – 22 – 49	Fooride konfiguratsioon	1
06 – 22 – 50	Sissesõidufoori „A“ releekapi montaažiskeem	8
06 – 22 – 51	Sissesõidufoori „B“ releekapi montaažiskeem	7
06 – 22 – 52	Sissesõidufoori „BP“ releekapi montaažiskeem	6
06 – 22 – 53	Ristlõiked	1
06 – 22 – 54	Liikluskorraldus, Lelle ülesõidukoht	1
06 – 22 – 55	Kaabliplaan km 64,230 – km 70,785	1

## Sissejuhatus

Projektdokumentatsiooni koostamise aluseks on:

Edelaraudtee Infrastruktuuri AS juhataja Rain Kaarjase poolt 24.09.2020a. kinnitatud alusdokumendid.

Projekt hõlmab Lelle jaama elektritsentralisatsiooni ning ülesõidukoha km 72,116 osa. Projekti töömahtude koosseisu kuulub ka sõltuvuste programmeerimine kontrolleri ja MMI visualiseerimine, mida siin ei ole küll kirjeldatud, kuid mis on projekti lahutamatu osa.

Käesoleva projekti järgi ehitamine on jõukohane vastavat kogemust ning raudtee-, PLC programmeerimis ja tööstusautomaatika alast kvalifikatsiooni omavatele spetsialistidele.

Projekti koostamisel on arvestatud ja ehitamisel tuleb lähtuda Eesti Vabariigis kehtivatest seadustest, määrustest, standarditest ja muudest kehtivatest õigusaktidest.

Elektritsentralisatsiooni projekteerimisel on lähtutud järgnevatest normdokumentidest:

- Raudteeseadus
- Raudtee tehnokasutuseeskiri ja selle Lisad
- Planeerimisseadus
- Ehitusseadustik
- Jäätmeseadus
- Päästeseadus
- Tuleohutuse seadus
- Töötervishoiu ja tööohutuse seadus
- EVS 922:2014 „Raudteealased rakendused. Raudteefoorid, tee- ja signaalmärgid“
- EVS 615:2021 „Foorid ja nende kasutamine“
- EVS-HD 60364-6:2016 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6“
- EVS 843:2016. Linnatänavad

- 
- Käsiraamat MaaRYL2000 “Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded pinnasetöödele ja alustarinditele”
  - Operating and Service Manual ZP D 43 Wheel Detection Equipment.  
Teljeloendurite tootjapoolne juhend
  - GOST 9238-2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений
  - Vene Föderatsiooni dokument TO-139-2009 „410905-ТПП-01-09-00 МЧ»
  - Рельсовая цепь РЦ-50-17А, нормали
  - Руководящие указания по применению светофорной сигнализации  
РУ-55-2012.

## **1. SELETUSKIRI**

### **1.1. Jaama lühiiseloostus**

Jaama teede skeem koos turvanguseadmete paiknemisega jaamas on näidatud joonisel „Skemaatiline asendiplaan“ (joonis 06 – 22 - 1). Jaam on sõlmjaam.

### **1.2. Teedeareng**

Teede loetelu (joonis 06 – 22 - 1):

- I – peatee reisi- ja kaubarongide vastuvõtmiseks, ärasaatmiseks ja peatuseta läbisõiduks, pikkus – 838m;
- 2. – vastuvõtu-ärasaatetee reisirongide vastuvõtmiseks, ärasaatmiseks, liitmiseks, lahutamiseks, pikkus – 808m;
- 3. – vastuvõtu-ärasaatetee reisirongide ja kaubarongide vastuvõtmiseks ja ärasaatmiseks, pikkus – 820m;
- 4. – ärasaatetee töörongide ja kaubarongide ärasaatmiseks, pikkus – 640m;

### **1.3. Jaama töö**

Jaam on ettenähtud reisi- ja kaubarongide saatmiseks ja vastuvõtmiseks, kaubarongide koostamiseks, lahutamiseks.

### **1.4. Jaamaga liituvad jaamavahed**

Jaamaga liituvad jaamavahed (Rapla – Lelle, Lelle – Türi) varustatakse kombineeritud teeblokeeringuga (Joonis 06 – 22 – 15). Lelle – Pärnu jaamavahet kasutatakse ühe rongi põhimõttel.

## 1.5. Matkad

Projekteeritud pöörmete, signaalide ja matkade vastastikuse sõltuvuse tabelis (joonis 06 – 22 – 4) on näidatud kõik rongi- ja manöövrimatkad, millised võimaldab jaama teedeareng.

## 1.6. Signaalid

Projekteeritud fooride asukohad, näidud ja tüüp on toodud joonisel 06 – 22 – 1. Paigaldatakse kompleksed uued foorid, kasutada võib ka olemasolevaid foorimaste ja vundamente, tõstes neid projekteeritud ordinaatidele. Foorid A, B, BP, HBP, HB jäävad endistele kohtadele, ülaltoodud fooridel vahetatakse moodulid vastavalt joonisele 06 – 22 49. Foorituledena kasutatakse LED mooduleid E5401. Foorid paigaldatakse võimalusel ühele ordinaadile isoleerlukkudega, nende puudumisel teljeloenduritega. Fooride ühenduskastid tuleb ette näha sellised, mis mahutavad foorile vastava arvu adaptereid ja vajaliku klemmliistu, sissesõidufoori ühenduskasti peab mahtuma klemmliist.

Fooride lõplikud paigaldamise kohad määratakse vastavalt juhendile „Alaliste signaalide paigaldamise kord“ (IP0011/JO2). Signaalid jagunevad:

- hoiatusfoorid (HA, HB, HBP);
- sissesõidufoorid (A, B, BP);
- väljasõidufoorid (A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4);
- manöövrifoorid (M1, M2).

Projektis käsitletakse igat foorimoodulit eraldi ühikuna. Nende tervikuks (fooriks, nt punane, valge, roheline) liitmine toimub kontrolleri turvaprogrammis. Töökindluse tagamiseks kasutatakse foorimoodulite toiteks 230VAC IT pingesüsteemi, mis muundatakse iga foori juures 12VDC-ks adapterite abil, antud lahendus kompenseerib pingelangusid kaablites. Iga foorimoodul on varustatud eraldi kaitseaparatuuriga (liinikaitselüliti), et tagada maksimaalne töökindlus. Samuti kasutatakse maksimaalse töökindluse tagamiseks kaitselüliti tagasisidet kontrolleri sisendisse. Foor on kasutusest väljas kui kaitselüliti on rakendunud või välja lülitatud. Foori sisse/välja lülitamine toimub turvaväljundi abil. Foorimooduli kontaktori olekut kontrollitakse pidevalt. Oleku ja käsu vastuolu (pikem kui 0,1 sek) loetakse veaks ja edastatakse veateatena. Samuti



kontrollitakse fooriahelasse minevat voolu. Mittelülitatud asendis on lubatud väike lekkevool (määratakse iga foorimooduli kohta ETs käiku-andmisel eraldi). Mittelülitatud asendis ei tohi foorimoodulit läbida lekkevoolust suurema väärtusega vool. Suurema väärtuse puhul edastatakse veateade. Lülitatud asendis peab foorimoodulit läbima vool, mis kinnitab kaudselt ka tema töötamist. See väärtus tehakse kindlaks ETs käiku-andmisel ja määratakse foorimooduli töövoolu minimaalsed ja maksimaalsed piirid. Töövoolu kõrvalekalde kohta määratud piirväärtustest edastatakse veateade. Samuti kontrollitakse kontaktori tagasiside ja voolu positsioonide ühtivust (väljalülitatud kontaktorit tohib läbida ainult lekkevool ja töös kontaktorit peab läbima töövool), vastuolu ilmnemisel edastatakse veateade.

Lubavate näitude foorimoodulite puhul kasutatakse normaalselt avatud kontaktidega kontaktorit, et tagada fooritule kustumine. Keelava (punane, sinine) fooritule puhul kasutatakse normaalselt suletud kontaktidega kahte rööpselt ühendatud kontaktorit, et tagada fooritule süttimine. Jaama sissesõidufoori punase tule toite reserveerimiseks kasutatakse eraldi autonoomset kohapealset ahelat mis ei ole seotud juhtimiseseadmega.

Fooride töörežiimi valik (režiim päev/öö) toimub kõikidele fooridele ühiselt turvaväljundist antava ning läbi kontaktori mineva signaali abil.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

- 1 x FDO foori juhtimine
- 1 x FAI foori voolu kontroll
- 1 x DI foori kaitselüliti kontroll
- 1 x DI foori kontaktori tagasiside
- 1 x FDO töörežiimi juhtimine (kõikidele fooridele ühine).

### 1.7. Pöörmed

Pöörmete numeratsioon on toodud joonisel 06 – 22 - 1. Tsentraliseeritakse järgmised pöörmed: 1, 3, 5, 2, 4, 6. Pöörmete elektriajamite tüüp – ЦП-6М, mootor – МСЦП-160VDC, 0,25kW, või Euroopa tootja analoog.

Tsentraliseeritud pöörmete sulgede lumest puhastamise tarvis ehitatakse pöörmete sulatuskütte seadmed, mis ei kuulu käesoleva projekti mahtudesse, kuid selle juhtimine on antud projekti mahus (joonis 06 – 22 – 22).

Pöörmeajamite toiteks kasutatakse 220VDC IT pingesüsteemi. Iga pöörmeajam on varustatud eraldi kaitseaparatuuriga (liinikaitselüliti), et tagada maksimaalne töökindlus. Samuti kasutatakse töökindluse tagamiseks kaitselüliti tagasisidet kontrollieris. Kui kaitselüliti on rakendunud või välja lülitatud ei saa pöörangut juhtida. Antud olukorras edastatakse veateade. Pöörmeajami suunavahetuse lülitamine toimub turvaväljundi abil. Pöörmeajami kontaktori olekut kontrollitakse pidevalt. Oleku ja käsu vastuolu (pikem kui 0,1 sek) loetakse veaks ja edastatakse sellekohane veateade. Korraga ei tohi olla aktiivne rohkem kui üks käsk (+ või -). Samuti kontrollitakse pöörmeajami tarbitavat voolu. Mittelülitatud asendis on lubatud väike lekkevool (määratakse iga pöörmeajami kohta ETs käiku-andmisel). Mittelülitatud asendis ei tohi pöörmeajamit läbida lekkevoolust suurema väärtusega vool. Suurema väärtuse puhul edastatakse veateade. Lülitatud asendis peab pöörmeajamit läbima vool, mis kinnitab kaudselt ka tema töötamist. See vool tehakse kindlaks ETs käiku-andmisel ja määratakse pöörmeajami minimaalne ja maksimaalne piirid. Maksimaalse piiri seadistamisel võetakse arvesse ka ilmastikuolusid ning pöörme seisukorda. Töövoolu kõrvalekallete kohta edastatakse veateade. Samuti kontrollitakse kontaktori tagasiside ja voolu positsioonide ühtivust (väljalülitatud kontaktorit tohib läbida ainult lekkevool ja töös kontaktorit peab läbima töövool), vastuolu ilmnemisel edastatakse veateade.

Pöörmeajamites kontrollitakse pöörme asendit, kas ta on suunas + või -. Suuna lõpulüliti pealt kontrollitakse kahe erineva kontaktipaari asendit. Esimese paari pealt võetakse normaalselt avatud, teise pealt normaalselt suletud kontakt. Suuna kontaktide asendid peavad alati olema erinevad (väljaarvatud pöörme ümberviimise ajal). Sarnase olekuga kontaktid signaleerivad viga. Pöörmeajam on lukustatud lõpp-asendis kui lõpulüliti esimene paar on suletud ja teine paar on avatud.

Pöörmeajamitel kontrollitakse ka suunavahetuseks kuluvat aega, ajam peab suunavahetuse tegema maksimaalselt 10 sek jooksul. Aja ületamisel pööranguajami juhtimine katkestatakse – mootori toide lülitatakse välja - ja edastatakse sellekohane veateade.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

2 x FDO pöörmeajami suundade juhtimine

1 x FAI pöörmeajami voolu kontroll

1 x DI pöörmeajami kaitselüliti kontroll

2 x DI pöörmeajami kontaktorite tagasiside

4 x FDI pöörmeajami asendi kontroll lõpplülititelt.

## 1.8. Rongituvastus

Rongituvastus jaama piirides ning lähenemispiirkondadel on lahendatud teljeloendurite süsteemi ACM 200 abil. Antud süsteem omab SIL4 sertifikaati. Teljeloendurite ZPD 43 numeratsioon ja asukohad on toodud kaheniidilisel plaanil (joonis 06 – 22 – 2). Teljeloenduritega moodustatakse järgmised piirkonnad:

- Lähenemispiirkond ALP – pikkus 3010m;
- Pöörme-eelne piirkond AP – pikkus 184m;
- Pöörmeapiirkond 1-3PP – pikkus 421m;
- Pöörmeapiirkond 5PP – 191m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 1T – pikkus 844m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 2T – pikkus 814m;
- Vastuvõtu-ärasaatetee 3T – pikkus 826m;
- Ärasaatetee 4T – pikkus 640m;
- Pöörmeapiirkond 2-4PP – pikkus 636m;
- Pöörmeapiirkond 6PP – pikkus 353m;
- Pöörme-eelne piirkond ÜP – pikkus 26m;
- Pöörme-eelne piirkond BP – pikkus 178m;
- Pöörme-eelne piirkond BPP – pikkus 301m;
- Lähenemispiirkond BLP – pikkus 1075m;
- Lähenemispiirkond BLPP – pikkus 1000m.

Kontrolleri turvasisenditel (FDI) kontrollitakse ACM ploki väljundite kahe erineva kontaktigrupi asendit. Esimese paari pealt (TVDS-A) võetakse normaalselt avatud kontakt, teise paari pealt (TVDS-B) normaalselt suletud kontakt. Kontaktide asendid peavad alati olema erinevad (väljaarvatud ümberlülitamise hetkel, selleks vajalik aeg määratakse ETs käiku-andmisel). Ühesuguse olekuga kontaktid signaliseerivad viga. Rongituvastuspiirkond on veeremist vaba, kui ACM plokis releed TVDS-A ja TVDS-B on rakendunud.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

2 x FDI rongituvastuspiirkonna kontrolliks.

### 1.9. Rööbasahelad

Rööbasahelad moodustatakse kodeerimise tarvis, nende tüübid, pikkused, asukohad on vastavalt kaheniidilisele plaanile (joonis 06 – 22 – 2). Vastuvõtu-ärasaateteede tarvis on projekteeritud järgmised rööbasahelad:

- 1T, piirkonna pikkus – 838m;
- 2T, piirkonna pikkus – 807m;
- 3T, piirkonna pikkus – 820m.

Paaritus kõrikus on projekteeritud järgmised pöörmepiirkonnad:

- AP/1-3PP, piirkonna pikkus – 370m.

Paaris-kõrikus on projekteeritud järgmised pöörmepiirkonnad:

- BP/ÜP/2-4PP, piirkonna pikkus – 488m.

Lähenemispiirkonnad:

- paaritu lähenemispiirkond ALP1, piirkonna pikkus, – 1010m;
- paaritu lähenemispiirkond ALP2, piirkonna pikkus, – 1000m;
- paaritu lähenemispiirkond ALP3, piirkonna pikkus, – 1000m;
- paaris lähenemispiirkond BLP, piirkonna pikkus, – 1075m.
- paaris lähenemispiirkond BLPP, piirkonna pikkus, – 1000m.

Rööbasahelate pikkused ning töötingimused on toodud joonisel 06 – 22 – 2. Kodeerimise projekteerimisel on aluseks võetud vahelduvvoolu 50Hz rööpaahela normaal PIQ-50-17A.

Kõik teetööd, mis on seotud rööbasahelate ning elektritsentralisatsiooni ehitusega – kuuluvad lahutamatuks käesoleva projekti realiseerimise mahtudesse ja pole käsitletavad eraldiseisvate lisatöödena.

Kasutatavad sisendid ja väljundid:

1 x DI rööbasahela kontrolliks.

## **1.10. Kodeerimine**

Kodeerimisele kuulub:

- lähenemispiirkond ALP1, jaamapoolsest otsast,
- lähenemispiirkond ALP2, jaamapoolsest otsast,
- lähenemispiirkond ALP3, jaamapoolsest otsast,
- lähenemispiirkond BLP, jaamapoolsest otsast,
- lähenemispiirkond BLPP, jaamapoolsest otsast.
- pöörmepiirkond AP/1-3PP, jaamapoolsest otsast, juhul kui on vastuvõtumatk peateele,
- pöörmepiirkond BP/2-4PP, jaamapoolsest otsast, juhul kui on vastuvõtumatk peateele,
- vastuvõtu-ärasaatetee 1T, mõlemast otsast,
- vastuvõtu-ärasaatetee 2T, mõlemast otsast,
- vastuvõtu-ärasaatetee 3T, mõlemast otsast. (Joonis 06 – 22 – 3).

Kodeerimiseks kasutatakse turvaväljundit, mis edastab etteantud kujuga signaali kodeerimisreleedele.

Kodeerimis-voolutugevus piirkonna hõivamisel rongi poolt peab olema vähemalt 1,2A.

## **1.11. Projekteeritud turvanguseadmed**

Automaatika juhtimisseadmed on koostatud Türi elektritsentralisatsiooni lahenduse põhjal. Jaama signalisatsiooniseadmete juhtimise ja seire tarvis paigaldatakse jaamakorraldaja töökohale PC.

Elektritsentralisatsiooni automaatika on koondatud elektritsentralisatsiooniposti automaatikaruumi (konteiner), koosneb kuuest kinnist tüüpi kilbist ja ühest lahtist tüüpi releestatiivist. Abisüsteemide tarvis on ettenähtud eraldi, seitsmes, kinnist tüüpi kilp. Sissesõidufooride „A“, „B“, „BP“ juhtimiseks paigaldatakse fooride „A“, „B“, „BP“ juures asuvatesse HEKE-ER tüüpi releekappidesse uued montaažiplaadid, kappides asub ka hooldusvaba aku.

Ülesõidukoha km 72,116 juhtimisautomaatika tarvis paigaldatakse uus HEKE-ER tüüpi releekapp, releekapis asuvad ka hooldusvabad akud. Maanteefooridele paigaldatakse uued, 24VDC LED foorimoodulid, ning tõkkepuuajamid.

Paaritusse kõrikusse paigaldatakse kaks kuumtsingitud kaablijaotuskappi CDC 060 (ID nr 2CGX0 63300398) magistraalkaablite jaotamiseks.

Paaris kõrikusse paigaldatakse üks kuumtsingitud kaablijaotuskapp CDC 020 (ID nr 2CGX0 63300396) Pärnu-suunaliste magistraalkaablite jaotamiseks. Jaotuskappide tüüp, montaaž on toodud joonisel 06 – 22 – 42...44, ordinaadid toodud joonisel 06 – 22 – 2.

Kõik paigaldatavad seadised peavad olema uued.

Automaatikakilbi toiteks on 230VAC IT pingesüsteemis. Kilbi sees tekitatakse toiteploki abil 220VDC pöörmeajamite juhtimiseks, samuti kasutatakse kilbis sees toitepinget 24VDC mis on vajalik kilbisestest ahelate toimimiseks. 24VDC moodustatakse kahe paralleelselt töötava toiteploki abil, et välistada veavõimalus ühe toiteploki rikki minekul. Samuti on 24VDC sisemiselt UPS-iga kaitstud et vältida valesignaale toitepinge kõikumisel.

Kõikide signaalide kogumine ja väljundite juhtimine käib SIL3 klassiga turvakontrolleri S7-1500 abil. Täpsem seadmete kogus on toodud spetsifikatsioonis.

Kõik kilbist väljapoole hoonet minevad kaablisooned (signaalid) on kaitstud liigpingepiirikutega.

Edaspidi kasutatavad sisendid ja väljendid:

FAI – turvaline analoogsisend

FDI - turvaline digitaalsisend

FDO – turvaline digitaalväljund

DI – tavaline digitaalsisend

1xFDO - koodi edastamiseks.

#### **1.10.1. Kilpide sisemine juhtmestik, soonte värvid, ristlõiked.**

Maandatud kaitsejuht PE: koll-roheline.

400/230V vahelduvvoolu ahelad:

Neutraaljuht: sinine,

L1: pruun,

L2: must,

L3: hall.

220V alalisvoolu ahelad:

OV: sinine,

+ : punane.

Turvaahelad:

OV: tumesinine,

+ binaarsed signaalid: oranž,

+ analoogsignaalid: roheline.

ATEX ahelad:

Neutraal või OV: tumesinine,

Faas või + : lilla.

AC või DC juhtahelad (kuni 50V):

Neutraal või OV: tumesinine,

Faas või + : tumesinine/valge

Binaarsed signaalid: hall,

Analoogsignaalid: valge.

Neutraal või OV juhtmed tuua klemmile eraldi juhtmetega.

Soonte ristlõiked.

Toide:

Kuni 10A: 1,5 mm<sup>2</sup>

10A kuni 16A: 2,5 mm<sup>2</sup>

20A kuni 25A: 4 mm<sup>2</sup>

Üle 25A: 6 mm<sup>2</sup>

Juhtahelad:

Seadmete toide (230VAC): vähemalt 1,0 mm<sup>2</sup>

Juhtsignaalid, seadmete toide (12-48VAC/DC): 0,75 mm<sup>2</sup>

PLC sisendid/väljundid (12-48VAC/DC): 0,5 mm<sup>2</sup>

Miinus-juhtmed viia miinus-klemmidele eraldi juhtmetena, ilma läbijooksuta.

## 1.12. Kaablitrassid

### 1.12.1. Üldandmed.

Projekteeritud kaablitrassid asuvad Lelle alevikus, Tallinn – Lelle - Pärnu raudtee katastriüksustel 29202:006:0008, 29202:004:0029, 29202:006:0007.

Kaablitrassi asendiplaani M1:500 koostamisel on geodeetilise alusplaanina kasutatud Reaalprojekt OÜ ja EstConsult Rail OÜ poolt koostatud tööd „Projekteerimine Rapla-Lelle raudteelõigu kapitaalremondiks (Tallinn-Lelle-Pärnu km 53+342 kuni km 73+312)“.

Projekteeritav kaablitrass on esitatud joonisel „Seadmed geoalusel“ (joonis 06 – 22 - 47). Kaablite ühenduskohad, margid, pikkused on toodud joonistel 06 – 22 – 6...9.

### 1.12.2. Kaablikanaliseatsioon

Kaablikanaliseatsiooni trass (joonis 06 – 22 – 47) ei ole määrava täpsusega, ehitamisel tuleb arvestada kohalike oludega. Ristumistel raudteega, maanteega, käidavates kohtades – kasutada A klassi toru, mujal – B klassi toru.

Ehitatava kaablikanaliseatsiooni trassi andmed:

Objektid (K – K)	Kaevu mark	Torude arv	Toru klass	Toru läbimõõt, D	Kaevude- vaheline pikkus, m	Märkus
K1 - K2	1=KKS-2	2	B	100	60	
K2 - K3	2=KKS-2	2	B	100	60	
K3 - K4	3=KKS-2	2	B	100	62	
K4 – M1	4=KKS-2	2	A	100	12	
K4 – K5	5=KKS-2	4	B	100	50	
K5 – K6	6=KKS-2	4	B	100	50	
K6 – P3		2	A	100	22	Ristumine



						raudteega
K6 – K7	7=KKS-2	4	B	100	50	
K7 – K8	8=KKS-3	4	B	100	40	
K8 – B1		1	A	100	19	Ristumine raudteega
K8 – B3		1	A	100	28	Ristumine raudteega
K8 – B4		1	A	100	32	Ristumine raudteega
K8 – B2		1	A	100	14	Ristumine raudteega
K8 – K9	9=KKS-2	6	B	100	54	
K9 – K10	10=KKS-2	6	B	100	56	
K10 – K11	11=KKS-2	6	B	100	50	
K11 – K12	12=KKS-2	6	A	100	50	Ristumine truubiga
K12 – K13	13=KKS-2	6	B	100	50	
K13 – K14	14=KKS-2	6	B	100	50	
K14 – K15	15=KKS-2	6	B	100	50	
K15 – K16	16=KKS-2	6	B	100	50	
K16 – K17	17=KKS-2	6	B	100	50	
K17 – K18	18=KKS-2	6	B	100	50	
K18 – K19	19=KKS-3	6	B	100	50	
K19 – K20	20=KKS-2	6	B	100	50	
K20 – K21	21=KKS-2	6	B	100	50	
K21 – K22	22=KKS-2	6	B	100	50	
K22 – K23	23=KKS-2	6	B	100	50	
K23 – K24	24=KKS-2	6	B	100	50	
K24 – Ol.ol		6	A	100	37	Ol.ol = kaev konteineri kõrval
Ol.ol – K25	25=KKS-2	6	A	100	50	Ol.ol = kaev

						jaamahoone kõrval
K25 – K26	26=KKS-3	6	A	100	55	
K26 – A3		2	A	100	13	Ristumine raudteega
K26 – K27	27=KKS-3	6	A	100	48	
K27 – P4		2	A	100	9	Ristumine raudteega
K27 – K28	28=KKS-3	6	A	100	40	
K28 – K29	29=KKS-3	6	A	100	42	
K29 – P2		1	A	100	15	Ristumine raudteega
K29 – Mnt A		2	A	100	28	Ristumine raudteega
K29 – JK-267		4	A	100	29	Ristumine maanteega
S41 – K30	30=KKS-2	2	B	100	60	
K30 – K31	31=KKS-2	2	B	100	60	
K31 – K32	32=KKS-2	2	B	100	58	

Kokku kaablikanaliseerimisrassi ehitamine – ca 1780m.

Kokku kaevikute pikkus kaablite paigaldamiseks: ca 4550 m.

### 1.12.3. Kaablid ja jätkud.

Projekteeritud kaablid ühendada vastavalt käesoleva projekti põhimõtteskeemidele (joonised 06 – 22 – 11...23).

### 1.12.4. Lõikumised kommunikatsioonidega.

Lõikumisel muude kommunikatsioonidega tuleb tagada kommunikatsioonidevahelised vähimad kujud vastavalt Eesti Vabariigi standardile EVS 843:2016. Lõikumiskohas kaitsta olemasolevad kaablid lõhestatud kaitsetoruga OPTO-A 100x4,8.

Lõikumisel olemasolevate kaablitega on kaabltrassi **EHITUSTÖÖD KAITSETSOONIS ETTE NÄHTUD KÄSITSITÖÖNA**, täita tuleb kaabli valdaja nõudeid.

#### **1.12.5. Lõikumine raudteega.**

Projekteeritud kaabltrass lõikub raudteega:

- 70+603
- 70+889
- 70+979
- 71+827 olemasolev lõikumine, nihutada kaev S40
- 71+971
- 72+018
- 72+109
- 72+130 olemasolev lõikumine, nihutada kaev S20

Lõikumised on ette nähtud teostada lahtisel meetodil – kaevamisena. Lõikumiskohtades on ette nähtud A- klassi torude D=100 paigaldamine.

#### **1.12.6. Lõikumine maanteega.**

Ordinaadil 72+116 kaabltrass lõikub maanteega. Kaablite ristumise maanteega lahendatakse kinnisel meetodil, suundpuurimisega, kaevikute ja toru paiknemise asukoht ja sügavus on näidatud joonisel „Seadmed geoalusel“, ristlõige joonisel „Ristlõiked“. Paigaldatakse A-klassi toru D160 1250N. Kaablite paigaldus väljaspool ristumisi maanteega ja raudteega toimub lahtise kaeviga, tüüpkaeviku ristlõige on toodud joonisel „Ristlõiked“. Fooridesse ja tõkkepuuajamitesse minevad kaablid paigaldatakse kaitsetorudes D75 alates kaevust kuni seadmeni. Automaatikakapp paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ näidatud asukohta. Ülesõidufoorid A ja B vahetatakse välja uute vastu, paigaldatakse ka uued fooride ja tõkkepuuajamite vundamendid. Vundamendid, foorid, tõkkepuuajamid paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ näidatud asukohta. Fooridetailide ja tõkkepuuajamite paigalduskõrgused on toodud joonisel „Liikluskorraldus“.

Kaablite paigaldamisel teemaale tuleb kinni pidada järgmistest kehtestatud nõuetest:

- vähim sügavus teemaal, mulde nõlvast kaugemal kui 1 m või kraavi põhjas 1,0 m
- vähim sügavus teemaal, mulde nõlvast kuni 1 m kaugusel: 1,2 m.
- vähim sügavus maantee all: 1,5 m.

Kaevikute kaevamisel ja kaablite paigaldamisel teemaale tuleb kinni pidada Transpordiameti nõuetest „Nõuded tehnovõrkude ja rajatiste teemaale kavandamisel“.

Riigitee maal on kõrvalekalded kooskõlastatud projektist keelatud. Riigitee maa tuleb pärast tehnovõrgu paigaldamist korrastada ja taastada haljastus kasvumulla ja murukülviga vastavalt „ Teetööde tehniline kirjelduse“ viimase redaktsiooni peatükis – „ Maastikukujundustööd“ toodud kvaliteedinõuetele.

Ülesõidufoorid paigaldatakse tüüp 72 vastavalt Liiklusseadusele koos rakendusmäärustega ja standardile EVS 615:2021 “Foorid ja nende kasutamine” (vt joonis Liikluskorraldus). Antud foorituled tagavad nõutava nähtavuse vastavalt ülaltoodud standardile. Foorituledena kasutatakse LED (valgusdiod) põhiseid mooduleid E5301.R (punane) ja E5204.W (valge) 24VDC toitega. Foorid paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ näidatud asukohtadesse. Tõkkepuuajamid (2 tk) paigaldatakse joonisel „Seadmed geoalusel“ toodud asukohtadesse, 1,5 m kaugusele sõidutee äärest ja 1,5 m kaugusele fooridest.

Vahetult peale ülesõidufooride paigaldust tuleb ülesõidufooride tuled kinni katta ja paigaldada fooride külge lisatahvlid “FOORID EI TÖÖTA”.

Peale ülesõidukoha automaatse foorisignalisatsiooni kasutusloa saamist TTJA-lt eemaldatakse fooridelt katted, kõrvaldatakse lisatahvlid “FOORID EI TÖÖTA” ning paigaldatakse tõkkepuuajamite külge poomid. Liiklusmärgid 112 vahetatakse liiklusmärkide 111 vastu.

Muud liikluskorraldusvahendid ei kuulu käesoleva projekti hulka ja on detailselt toodud Transpordiameti poolt kooskõlastuse saanud töös nr P21023 „Projekteerimine Rapla-Lelle raudteelõigu kapitaalremondiks. Osa 4: Raudtee ületuskohad“ (Reaalprojekt OÜ). (Menetlus 318672).

Tõkkepuudel peavad poomide küljed olema kaetud puna-valgevöödilise vähemalt I klassi valgustpeegeldava kilega või tähistatud punaste helkuritega. Tõkkepuude poomid kaetakse valgete-punaste vöötidega sõidu suunas vaadatuna kaldega 45–50° paremale. Vöötide laius

peab olema 500–600 mm. Poomi otsal peab punase vöödi laius olema 250–300 mm. Poomid võivad olla ka sõidu suunas vaadatuna sama laiade vertikaalsete vöötidega.

Liiklusmärgid 596, 111 peavad vastama riigiteede liikluskorralduse juhise MA2018-008 ja standardi EVS 613 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine“ nõuetele. Märkide alused valmistatakse vähemalt 1,85 mm paksusest alumiiniumplekist ja kaetakse RA2 valgustpeegeldava kilega. Märgid ja nende komponendid peavad olema CE-märgistatud vastavalt EVS-EN 12899-1.

Detailse ehitusaegse liikluskorralduse projekti koostab enne ehitustööde algust töövõtja ja kooskõlastab täiendavalt Tellijaga ja Transpordiametiga. Ajutine liikluskorraldus peab vastama määrusele nr 43 „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“ ja juhendile MA 2018-009 „Riigiteede ajutine liikluskorraldus“.

#### **1.12.7. Ehitustööde järelvalve**

Objekti ehitustööde tehnilist ja omanikujärelvalvet teostab asjakohast pädevust omav isik,. Kõik tööde teostamise käigus tekkivad projektlahenduste muudatused tuleb kooskõlastada Tellijaga, Omanikujärelvalvega ning Projekteerijaga. Vajadusel ka Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Ametiga.

#### **1.13. Side**

Vastavalt raudtee tehnokasutuseeskirja nõuetele (§23) Lelle jaamas on olemas dispetšerside, meldeside, rongiraadioside ja manöövriraadioside. Lisaks on olemas üldkasutatava võrgu lauatelefon ning mobiiltelefon. Käesoleva projekti elluviimise käigus sideliigid ei muutu.

#### **1.14. Elektrivarustus**

Jaama ETs elektritoiteks kasutatakse olemasolevat liitumist elektrivõrguga. Peakaitsme võimsus jääb samaks. Reservtoiteks (käesoleva projekti mahtudesse ei kuulu ja mis lahendatakse eraldiseisva projektiga) kasutatakse katkematu toite allikat (online UPS ~3\*400VAC 10kVA) kombineerituna diisलगенерааторига (~3\*400VAC 22kVA).

Diisलगeneraatori kütusepaagi mahust piisab reservtoite tagamiseks kütust lisamata vähemalt 12-ks tunniks. UPS kindlustab pideva stabiilse (ilma tõugete ja katkestusteta) elektritoite nii reservtoitele üleminekul kui ka muude lülituste/võrguvoolu kõikumise korral.

#### **1.14.1. Kontrollitoimingud ja üleandmisdokumentatsioon elektrivarustuse kohta**

Töövõtja peab läbi viima kõik kontrollitoimingud vastavalt standardile EVS-HD 60364-6:2016 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6“, ning organiseerima kasutuselevõtule eelneva auditi. Paigaldis kuulub II liiki. Töövõtja poolt paberkoopiatena üleantavad dokumendid tuleb paigutada koos sisukorraga ja vahelehtedega mappidesse. Üleandmisdokumendid tuleb koostada eestikeelsetena ja anda Tellijale üle paberkujul vähemalt kahes eksemplaris ja digitaalselt kui ei ole kokku lepitud teisiti. Töövõtja peab koostama teostusjoonised (sh. geodeedi poolt koostatud kaablite ja kilpide asendiplaanid) ja kinnitama need elektritööde juhi allkirjaga. Töövõtja peab koostama kaetud tööde aktid ja esitama need Tellijale ajal, mil on võimalik visuaalselt veenduda tehtud tööde nõuetele vastavuses. Töövõtja peab loovutama järgmised mõõtmis- ja kontrollimistööde protokollid:

- Visuaalkontrolli kohta;
- Kaitse- ja potentsiaaliühtlustusjuhtide katkematus kontrolli kohta;
- Isolatsioonitakistuse kontrolli kohta;
- Kaitseadmete automaatväljalülituse kontrolli kohta;
- Rikkevoolukaitsmete kontrolli kohta;
- Talitluskontrolli kohta.

Töövõtja peab Tellijale üle andma elektriseadmete kasutusjuhendid.

## **1.15. Ameti- ja tehnilised ruumid**

### **1.15.1. Jaamakorraldaja ruum**

Jaamakorraldaja ruum jääb olemasolev, sinna paigaldatakse uus PC ning kasutusse jäävad olemasolevad sideseadmed.

### **1.15.2. Aparatuuriruum**

Automaatikaseadmed paigaldatakse olemasolevasse konteinerisse. Kliimaseade peab olema dubleeritud ning võimeline jahutama/kütma ruumi. Seadmete paigutus on toodud joonisel 06 – 22 – 46.

## **1.16. Katse-ekspluatatsiooni periood**

Projekti realiseerimisel kasutatakse katse-ekspluatatsiooni perioodi. Katse-ekspluatatsiooni periood on ajajärk alates ETs ümberlülitamisest kuni rajatise kasutusloa saamiseni.

## 2. TEHNILISED NÕUDED

### 2.1. Kaablikanaliseerimine

Enne kaablikanaliseerimise ehitustööde algust tuleb trass looduses vastavalt projektdokumentatsiooni joonistel esitatud mõõtudele/seostele maha märkida, vajadusel loodusesse välja märkida katastriüksuste piirid.

Kanaliseerimiseaevudesse paigaldatakse kronsteinid ja kaablid kinnitatakse kronsteinide külge. Kaablid peavad olema märgistatud igas kanalisatsioonikaevus (kaabli nr. ja algus- ning lõpppunkt).

Pärast kaablikanaliseerimise ehitustööde lõppu tuleb trassil taastada enne ehitustööde algust olnud seisukord.

Ehitustööde teostamisel juhendada kehtivatest ehitismäärustest ja –normidest ning Edelaraudtee AS tehnilistest nõuetest kaablivõrgu ehitamisel.

Mullatööl juhendada käsiraamatu MaaRYL2000 "*Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded pinnasetöödele ja alustarinditele*" seisukohtadest.

Pärast kaablitrassi ehitustööde lõpetamist esitada kaablitrassi teostusjoonised kõigile asjassepuutuvatele osapooltele.

### 2.2. Kaablid

Kaablid viiakse raudtee alt läbi A klassi PVC torudes (Ø100 mm). Kaablitorud raudtee all paigaldatakse sügavusele 1,0 – 1,2m, maanteel 1,5m, arvestades - asfaldi pinnast, raudteel arvestades rööpa tallast, kraaviga ristumisel – arvestades kraavi põhjast.. Kaablid (kaablitorud) pinnases (teede vahel, haljasalal, raudtee ääres jms) paigaldatakse minimaalselt 0,8m sügavusele. Kõik sügavused peavad olema saavutatud mõõdetuna kaablitrassi (kaablitoru/torude kimbu) pealt.

Kaablite paigaldamisel peab järgima kaablitootja poolt lubatud kaablite painde-raadiusi ning tõmbetugevusi.

Paigaldatava maakaabli ning kaablikanaliseerimise trassi ulatuses tuleb kaabli peale (15-30cm kõrgemale) paigaldada kaablitrassi signaallint.



Enne kaablite paigaldamist lahtisesse kaevikusse tuleb ehitada liivapadi (10cm), seejärel paigaldada kaablid, seejärel katta liivaga (10cm). Juhul kui liivapatja ja -katet pole võimalik rajada tuleb kaablid paigaldada kaitsetorudesse.

Igal kaablil peab olema jäetud tagavara nii kaabli alguses kui ka lõpus (üks ring,  $D \geq 60\text{cm}$ ). Kui tagavara pole võimalik jätta vahetult enne kaabli algust või lõppu (kui on tegemist kaablikanaliseatsiooniga) – tuleb kaablitagavara paigutada lähimasse kanalisatsioonikaevu (üks ring).

Pinnasest (kaablitorust) seadmesse (teekast, foor) peab kaabel sisenema sujuvalt, otse/sirgelt tulles. Enne sisseviiku peab kaabel asetsema sirgelt - painutuskohi ei tohi olla vähemalt 20 cm enne sisenemist.

Pärast kaablite paigaldamist ja enne kaablite ühendamist tuleb iga kaabli kõikidel kaablisoontel mõõta „soon-soon“, „soon-maa“ isolatsioonitakistust ja „soon-soon“ ringtakistust. Mõõtmised tuleb teostada vähemalt 1000 voldise mõõtepingega ja tulemuste kohta vormistada vastav akt. Akt peab olema kinnitatud, peale mõõtmise teostaja, ka veel allkirjadega Edelaraudtee AS sidetalituse töötaja poolt ning omanikujärelvalve esindaja poolt. Mõõtmised tuleb teostada sidetalituse töötaja ning omanikujärelvalve esindaja juuresolekul. Mõõteaktis peavad olema järgmised andmed:

- Kaabli nimetus;
- Kaabli pikkus;
- Kaabli algus;
- Kaabli lõpp;
- Kahe soone summaarne takistus;
- Kaabli mark;
- Andmed mõõteriista kohta;
- Mõõtmise kuupäev;
- Mõõtmise tulemused;
- Mõõtja nimi.

Kaablisooned peavad olema mõistliku pikkuse tagavaraga ja korralikult (esteetiliselt) paigaldatud, vajadusel seotud.

Kaabli alguses ja lõpus (releestatiiv, automaatikakapp, jaotuskapp, pult, foor, teekast, pöörang, jne) kaablid peavad olema märgistatud (sihtpunkt, pikkus, soonte arv; näiteks: 5PP, relee-ots; 50m, 16s) ja kinnitatud.

### 2.3. Teekastid

Teekastid paigaldatakse täpselt kohakuti isoleerlukkudega juhul kui on tegemist kahe rööbasahela teekastiga, ja trossiaukudega rööbastes kohakuti – kui on tegemist ühe rööbasahelaga.

Teekastitrossid peavad olema standardsed ja isoleerkihiga kaetud.

Teekast peab olema paigaldatud rangelt horisontaalselt ja paralleelselt rööbastega.

Teekasti paigaldamise kaugust ja kõrgust rööpast valitakse nii et oleks tagatud ehitusgabariit S (Raudtee tehnokasutuseeskiri §5 GOST 9238-2013 ), ja et trossid ulatuksid piisava lõtkuga teekasti avadeni.

Ruumi puudusel võib teekasti paigaldada ka lähemale teeteljele kui 1745mm, kuid sel juhul peab teekasti ülemine punkt olema rööpa pealispinnast vähemalt 4,5cm madalamal. Tsoonis 1745 kuni 1920mm teeteljest teekasti ülemine punkt ei tohi olla rööpapeast kõrgemal kui 200mm. Arvestada tuleb ka kohalikke tingimusi (maapinna kõrgus antud kohas, üleujutuse oht kevadel jne). Teekastide paigaldamisel juhinduda Vene Föderatsiooni dokumendist TO-139-2009 „410905-TMII-01-09-00 МЧ».

Teekasti ülearused avad (vaba kaabliava, küljeava) peavad olema hermeetiliselt suletud.

Paigaldatud teekasti ja liiprite vahele paigaldatakse kaks puidust pakku (tavaliselt liipritest saetud), pakkude pealispind peab olema samal tasemel liiprite pealispinnaga. Pakkude pikkus on 40-60 cm.

Trossid kinnitatakse liiprite külge vahemaaga 40 cm ning puupakkude külge nii et trossil oleks väike vajalik lõtk sees, kuid ei oleks võimalik trosse lühistada.

Teekasti sisemine montaaž peab olema teostatud 2,5mm<sup>2</sup> vasest kiudjuhtmetega, toiteotste ja relee-otste juhtmed peavad olema erivärvilised, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Juhtmete otsad teostatakse rõngasklemmidena (M6x2,5mm<sup>2</sup>). Juhtme ja klemmi ühenduskoht peab olema lisaks pressimisele ka ületinutatud. Montaaži paigaldamisel teekarpi tuleb jälgida, et juhtmed ei jääks kohtadesse (vastu seadiste teravaid servi vms), kus nende isolatsioon võib vibratsiooni tõttu kuluma

hakata. Samuti ei tohi läbiviikudel olla teravaid servi vms, mis võib ohustada juhtmete isolatsiooni. Kulumiskindluse suurendamiseks paigaldatakse läbiviikudel (või vajadusel ka mujal) juhtmekimpude ümber lisakaitse. Teekasti kaane sisemisel poolel peab olema isoleerpiirkonna nimetus ja toite või relee tähistus (toiteotsa tähistus: ring ja täpp keskel; releeotsa tähistus: ring ja rist sees).

Teekasti tulevad kaablid peavad olema tihendatud (tõrvatakk või montaaživaht).

Igal teekastil alusjala külge peab olema paigaldatud lumemärk (must-valge ruuduline romb 10x10 cm).

Iga teekasti kohta peab olema tehtud teostusjoonis ja foto teekasti sisemusest.

## **2.4. Teljeloendurid**

Teljeloendurite paigaldamisel juhendada tootjapoolsetest juhenditest.

## **2.5. Foorid**

### **2.5.1. Fooride vundamendid.**

Mastfooride vundamendid peavad olema raudbetoonist. Betooni mark: vähemalt C25/30.

Vundamendi süvend tuleb kaevata nii, et paigaldatava foori väljaulatuva osa ja raudtee telje vahe oleks (vastavalt standardile GOST 9238-2013 gabariit S):

teede vahel – vähemalt 2450 mm;

jaama äärmiste teede välimises servas ja jaamavahel – vähemalt 3100 mm.

Vundamendi ava põhjas peab olema valmistatud 30 cm paksune killustikust (fraktsioon: 32 – 64) tihendatud aluskiht.

Betoonvundamendi pealispind peab jaamades asetsema ühel kõrgusel rööpa pealispinnaga, jaamavahedes liiprite pealispinnaga. Vajadusel - tagamaks foori õige asukoht - tuleb raudteetammi nõlvadel, süvendites jne rajada vundamendi jaoks vajalikud mahus kupits. Vundamendi äärtest mõõtes peab ümber selle olema igas suunas horisontaalset pinda vähemalt 1 meetri laiuses. Nõlva kalle peab olema laugem või sama mis raudteetammil. Kupitsa materjal kooskõlastada tellijaga (kruus, killustik).

### **2.5.2. Mastfoorid**

Mastfoori mast, taustakilp ja redel peavad olema tsingitud, taustakilp eest musta ilmastikukindla värviga värvitud. Iga foori mast peab olema maandatud.

Foori sirmid peavad olema korrosioonikindlad (kas tsingitud ning mustaks värvitud teras või UV-kindel plastik näit. PE-200, must). Igal fooril peab olema paigaldatud foori nimetusega litter.

Kohtades, kus montaažjuhtmed väljuvad mastist fooripeasse ja foori ühenduskilpi, tuleb kasutada „spiral hose“ juhtmekaitset või plastikust tihendusmutreid, nende kohtade liited peavad olema tihedalt suletud.

Foori ühenduskilbi sisemine montaaž peab olema teostatud 1,5mm<sup>2</sup> kiulise vaskjuhtmega, kõik juhtmed peavad olema märgistatud, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Montaaži läbiviigud peavad olema kaitstud hõõrdumise vastu.

Fooritrafod (juhtmoodulid) peavad olema vastavalt skeemile märgistatud.

### **2.5.3. Kääbusfoorid**

Kääbusfooride vundamendid võivad olla raudbetoonist või terasest, terasvundamendid peavad olema tsingitud, raudbetoonvundamendi puhul kääbusfoor peab olema ka maandatud.

Kääbusfoori korpus (ehk pea) peab olema korrosioonikindlalt värvitud, hall.

Kääbusfoori sirmid peavad olema korrosioonikindlad (kas tsingitud ning mustaks värvitud teras või UV kindel plastik PE-200, must).

Igal fooril peab olema paigaldatud foori nimetusega litter.

Kääbusfoori sisemine montaaž peab olema teostatud 1,5mm<sup>2</sup> kiulise vaskjuhtmega, kõik juhtmed peavad olema märgistatud, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Montaaži läbiviigud peavad olema kaitstud hõõrdumise vastu.

Fooritrafod (juhtmoodulid) peavad olema vastavalt skeemile märgistatud.

## **2.6. Releekapid**

Releekapi ava põhjas peab olema valmistatud 30 cm paksune killustikust (fraktsioon: 32 – 64) tihendatud aluskiht. Aluskihi peale peab olema paigaldatud kaks puitliiprit ( $L=1,6$  m) ning nende peale paigaldatakse ja kinnitatakse releekapp.

Kaablite tagavara peab olema paigaldatud releekapi alla, iga kaabel eraldi rõngasse seotud. Releekapp peab olema paigaldatud paralleelselt rööbastega ning seisma sirgelt (looditud). Igale releekapile tuleb ehitada maandus.

## 2.7. Pöörmeajamid

Pöörmeajamite paigaldustehnoloogia peab olema vastavuses valmistaja-tehase ja muude asjakohaste juhistega.

Pöörmete töö ja kontrolltõmmitsate võllipoldid peavad olema splinditud 4mm paksuse tsingitud pehme raudtraadiga. Traadi otsad peavad olema toodud „üles“ tõmmitsate peale ja seal kokkukeerutatud vähemalt nelja keeruga. Kontrolltõmmitsate sõrmed peavad olema vajadusel samuti splinditud 3mm paksuse tsingitud pehme raudtraadiga.

Pöörmeajamid peavad olema väljast värvitud. Ajami kaas pealt roheline ja kaane otsad mustad. Ajam ise must. Kurblikontakti poolsele ajami kaane otsale paigaldada reljeefne, kontrastset värvi pöörme number ja pöörme normaalasendit näitav nool.

Pöörmeajamite sisemine montaaž peab olema tehtud  $2,5\text{mm}^2$  kiulise vaskjuhtmega. Kõik juhtmed peavad olema märgistatud, montaaž peab olema seotud ja esteetiliselt hea välja nägema. Juhtmete otsad teostatakse rõngasklemmidena ( $M5 \times 2,5\text{mm}^2$ ), mis peavad olema lisaks pressimisele ka ületinutatud. Montaaži läbiviigud peavad olema kaitstud hõõrdumise vastu.

Pöörme teekast paigaldatakse pöörme suhtes esiküljega risti. Teekasti kõrgus ja asend peavad olema sellised, et kummist ühenduskõri ei jääks pingesse ega oleks järsult murtud. Ühenduskõri liitekohad tuleb kinnitada tihedalt pingutusklambritega. (Muud nõuded pöörmekasti kohta nagu punktis 2.3.).

## **2.8. Maandus.**

### **2.8.1 ETs post**

#### **2.8.1.1. Peamaanduslatt.**

ETs post (konteiner) peab omama üht ühist peamaanduslatti (edaspidi PML). Kõik potentsiaaliühtlustuse latid peavad olema ühendatud PML-iga vahetult, ning iga ühendus peab olema visuaalselt nähtav. Ühendused teostatakse vähemalt 25 mm<sup>2</sup> vasest juhi abil. Ühendus peab olema võimalikult lühike ja paigaldatud nii et oleks võimalikult vähene elektromagnetiline mõju muudele ahelatele.

Reeglina paigaldatakse PML toitekaabli sisendi vahetus läheduses. PML paigaldatakse seadmete ruumis kõrgusel põrandast ca 2,7 m, jaamakorraldaja ruumis kõrgusel 0,4-0,6 m. Iga maanduslatt statiivis või automaatika-kapis peab olema otseselt – omaette juhiga - ühendatud PML-ga.

ETs posti tulevate varjestatud kaablite metallkestad peavad samuti olema ühendatud PML-iga otseselt – omaette juhiga - vähemalt 16 mm<sup>2</sup> vasest juhi abil.

Konteineri seinad peavad olema ühendatud PML-ga kahe kumbki vähemalt 25 mm<sup>2</sup> vasest juhi abil, diagonaalselt ruumi nurkadest.

Isoleerimata vaskjuhid võib paigaldada põranda alt. Kohtades, kus see ei ole võimalik – paigaldatakse isoleeritud vaskjuhid.

PML-i külge ühendatakse:

Maandamiselemendid, võib olla teraslatt 4x40mm, või vaskjuht;

Toitekilbi kaitsejuht;

Diisलगенераatori maandusjuht;

Kaablite varjestuse metallkestad;

Hoone metallkonstruktsioon;

Kõik seadmete metallkorpused vähemalt 6 mm<sup>2</sup> vasest juhi abil.

Potentsiaaliühtlustus-lattide ja PML-i vaheline ühendus peab olema teostatud vähemalt 50 mm<sup>2</sup> vasest juhi abil.

PML-i ristlõige peab olema terase puhul vähemalt 75 mm<sup>2</sup>, vase puhul vähemalt 20 mm<sup>2</sup>.

Järjestikku ühendada PML-ga statiive, automaatikakappe jms on keelatud. Ühendamine peab olema teostatud ühe kaupa, poldi M8x40 abil.

Kui ETs post (konteiner) on ehitatud metallelementidest, metallvõrku (Faraday puur) seadmete kaitseks ei kasutata. „Sandwich“ tüüpi paneelid peavad omavahel mõlemast otsast olema elektriliselt ühendatud vähemalt 25 mm<sup>2</sup> vaskjuhiga.

Mikroprotsessor-aparatuuri vajalikud maanduselemendid maandatakse kapi või statiivi külge, viimane omakorda peab olema ühendatud PML-ga.

Ülepingeseadmed ehitatakse vastavalt projektile (varistorid, gaaslahendid jne).

### **2.8.1.2. Maandamiselemendid.**

PML-i ja maandamiselementide vaheline ühendus peab olema teostatud kahe kumbki vähemalt 25 mm<sup>2</sup> vasest juhi abil, ühendus PML-ga peab olema lahtivõetav mõõtmiste teostamiseks. ETs posti maandustakistus ei tohi olla suurem kui 4 Ω. Maandusjuhtmete ühendamise otse maandamiselementide külge on keelatud.

Raudtee rööbaste kasutamine maanduselemendina on keelatud.

Alajaama maandust tohib kasutada maanduselemendina juhul kui alajaam asub lähemal kui 40 m. Vastasel juhul tuleb ehitada eraldi maandamiselemendid. Maandamiselemendid paigaldatakse mitte kaugemale kui 20 m ETs postist ja võimalikult kaugemale magistraalkaablitest.

Juhul kui maanduselemendid ei anna välja normi (4 Ω), tuleb paigaldada lisamaanduselemendid. Maanduselementide vahe on 5 m. Maanduselementide juhi pikkus reeglina ei tohi ületada 30 m. Maanduselemendid teostatakse vasetatud või tsingitud nurkrauast 50x50x5 mm, või ümmargustest vasetatud või tsingitud raudlattidest D16-20 mm, või tsingitud raudtorudest 50-60 mm, pikkusega 2,5 m.

### **2.8.2. Väliseadmed**

Maandatakse mastfooride metallmastid (üks 2 m pikkune varras), releekapid (üldjuhul kaks kahe meetri pikkust varrast, vajadusel – rohkem. Vahekaugus – 5m, ühendustross - 25mm<sup>2</sup> kiuline vasktross), konsoolid, sillad.

Kõikide maanduste takistused enne käiku-andmist peavad olema mõõdetud ja tulemused vormistatud vastavas aktis. Akt peab olema kinnitatud allkirjaga Edelaraudtee AS sidetalituse töötaja poolt ning omaniku ehitusejärelvalve esindaja poolt.

Metallist vundamendiga kääbusfoore, pöörmete elektriajameid, teekaste ja jaotuskappe ei maandata.

Ühe rööpaahela piirides teljeloendurite potentsiaaliühtlustus teostatakse ühe ja sama rööpa külge, selle rööpa külge paigaldatakse ka teljeloendurid. Lisaks paigaldatakse üks vasetatud 2 meetri pikkune maandusvarras kuhu külge ühendatakse 25 mm<sup>2</sup> vaskjuhiga loenduri korpus ja rööpa küljest tulev potentsiaaliühtlustus.

Releekappides ja foorimastides sissetulevad kaablid ühendatakse maandamata nende varjestust.

Teljeloendurite kaablite varjestus maandatakse teljeloenduri mooduli karbis, releekapis teljeloendurite kaablite varjestust ei maandata. Kuni 200 m pikkuseid teljeloendurite kaableid ei maandata.

Maandamisühendused peavad olema visuaalselt nähtavad. Maanduselemendid ühendatakse releekapis spetsiaalselt selleks ettenähtud poldi külge, mis on releekapi põhja küljes. Maanduselemendi ja kapis asuvate liigpingepiirikute ja muude PE klemmide ühendus ei tohi olla teostatud läbi kapi konstruktsiooni vaid peab vaskjuhi abil olema omavahel otse ühendatud.

Sissesõidufoori mast ühendatakse vaskjuhi abil (25 mm<sup>2</sup>) releekapi korpusega. Releekapi maandamiselementide takistus peab olema mitte suurem kui 10 Ω. Konsoolide, sildade maandamiselementide takistus ei ole normeeritud.

Igal objektil peab olema maanduspass.

## **2.9. Jäätmekäitlus.**

Ehitusel tekkivate jäätmete käitlemisel juhinduda kohaliku omavalitsuse jäätmekäitluse eeskirja nõuetest ning konkreetse ehitusettevõtja jäätmekäitluse kavast.

Taaskasutuskõlblikud seadmed ja materjalid antakse tellija soovi korral talle üle ja ladustatakse tellija poolt määratud kohas. Muud materjalid ja seadmed utiliseeritakse selleks ettenähtud korras.



Lelle jaama elektritsentralisatsiooni tööprojekt

Töö nr:

ED-22-2

Kõide:

Seletuskiri ja joonised

Stadium:

TP

Kuupäev:

2022

Aadress:

29202:006:0008 29202:004:0029, 29202:006:0007



edelaraudtee

---

## LISAD