



LEONHARD WEISS



Tellija: AS Eesti Raudtee

Tel. +372 615 8610

Telliskivi 60/2

15073 Tallinn

Töövõtja: LEONHARD WEISS OÜ

Tel. +372 601 2285

Vesse 8

11415 Tallinn

Alltöövõtja: Elektrizace železnic Praha a.s.

Náměstí Hrdinů 1693/4a

140 00 Praha 4, Tšehhi

Projekt nr: 10663

Projekt: Lagedi-Aegviidu Kontaktvõrgu rekonstrueerimine

Osa: Raasiku – Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)

Etap: 10663RK

Vastutav projekteerija: Jaroslav Pajas

Projektijuht: Michal Beneš

Juuli 2024

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 2/78
-------------------	--	---------

Käesoleva projekti koostamisest võtsid osa:

Projekteeris: Ing. Tomas Martinek (Elektrizace železnic Praha a.s.)

Kontrollis: Ing. Pavel Hausild (Elektrizace železnic Praha a.s.)

Vastutav spetsialist: Jaroslav Pajas (Elektrizace železnic Praha a.s.)

Projektijuht: Michal Beneš (Elektrizace železnic Praha a.s.)

Ehituse projektijuht: Pavel Žužlov (LEONHARD WEISS OÜ)

Lepinguline kontaktisik: Aleksandra Gorbatšova (LEONHARD WEISS OÜ)

GSM: +372 55 919 737

E-mail: a.gorbatsova@leonhard-weiss.com

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 3/78
-------------------	--	---------

Sisukord

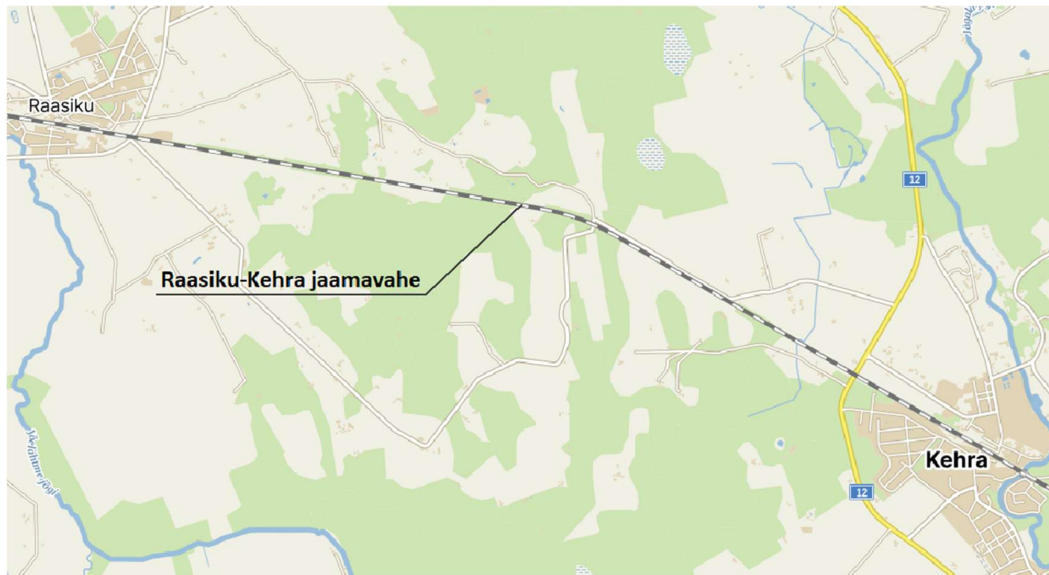
1. Sissejuhatus.....	4
2. Nõuded ja normdokumendid	4
3. Kaitsevööndid	5
4. Tehniline lahendus	6
4.1 Üldinfo	6
4.2 Kontaktvõrk	7
4.3 Kontaktvõrgu ehituslikud konstruktsioonid: vundamendid, mastid ja põiktalad	8
4.3.1 Vundamendid	8
4.3.2 Kontaktvõrgu mastid	10
4.3.3 Kontaktvõrgu põiktalad	13
4.4 Kontaktvõrgu montaaži osa	13
4.4.2 Uute juhtmete ristlõige, sealhulgas võrdlus olemasolevate juhtmete ristlõikega ..	15
4.4.3 Juhtmed	15
4.4.4 Konsolid	16
4.4.5 Kompenseerimisseadmed	17
4.4.5 Isolaatorid, lahkülitid ja sektsiooniisolaatorid	19
4.5 10 kV liini ümbertõstmine	21
4.6 Tulevased Sammud Ümberlülituseks alalisvoolult 3kV vahelduvvoolule 25kV	25
5. Olemasolevate kommunikatsioonide kaitsemeetodid kaablikaitsevööndis.....	27
6. Rööbastee märkide, signaalmärkide ja raudteefooride säilitamine ja ümberpaigutamine .	28
6.1 Praeguse olukorra hindamine	28
6.2 Toimingud juhul kui ümberpaigutamine on vajalik	28
6.3 Nähtavuse kontroll pärast tugede paigaldamist	29
7. Muldkeha ja rööbastee geomeetria kontrollimismeetodi tehnoloogiline kirjeldus, sealhulgas kontrollimissagedus.....	29
7.1 Muldkeha seisukorra kontroll	29
7.2 Raudtee geomeetria kontrollimine	29
7.3 Kontrolli sagedus	30
7.4 Dokumenteerimine ja aruandlus	30
8. Muldkeha kontrolli meetodika ja tegevuskava varingu või deformatsiooni korral	30
8.1 Muldkeha seisukorra jälgimine.....	31
8.2 Tegevuskava varingu või deformatsiooni korral	31

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 4/78
-------------------	--	---------

9. Kraavi taastamine vundamendi sattumisel kraavi alasse	32
10. Kaitse- ja ohutusmeetmed.....	33
10.1 Puutepingekaitse meetmed	33
10.3 Kaitse tööde ajal elektrilöögi eest	34
11. Ehitusjärgsed tööd ja koristus.....	34
12. „Energy“ allüsteemi peamised parameetrid	35
13. Teostusdokumentatsioon.....	37
14. Lisad	37
15. Joonised	38

1. Sissejuhatus

Käesolev dokument käsitleb kontaktvõrgu täieliku rekonstrueerimisega seotud töid Raasiku-Kehra lõigul alguspunktist 135+740 kuni lõpp-punktini km 143+431.



Joonis 1. Objekti asukoht

2. Nõuded ja normdokumendid

Kõik tööd (nii projekteerimis-, kui ka ehitustööd) peavad olema teostatud vastavalt Eestis kehtivatele asjakohastele õigusaktidele, tehnilistele normidele, AS Eesti Raudtee tegevuseeskirjale ja selle lisadele, standarditele, tehnilistele tunnustustele ja muudele üldlevinud asjakohastele tehnilistele kirjeldustele.

Kontaktvõrgu projekteerimisel ja ehitamisel tuleb täita järgmiste õigusaktide ja muude oluliste normdokumentide nõudeid:

- Ehitusseadustik (viimane redaktsioon);
- Raudteeseadus (viimane redaktsioon);
- Majandus- ja taristuministri 09.11.2020 määrus nr 71 “Raudtee tehnokasutuseeskiri”;
- MTM 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“;
- Majandus- ja taristuministri 27.11.2020 määrus nr 80 “Allsüsteemi ja koostalitluse komponendi tehniliste kirjelduste kohaldamise kord, kasutusele võtmise tingimused, nende nõuetele vastavuse hindamise ja tõendamise kord ning oluliste nõuete loetelu”;

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 6/78
-------------------	--	---------

- Komisjoni 18. november 2014 määrus nr 1301/2014, milles käsitletakse Euroopa Liidu raudteesüsteemi energiavarustuse allsüsteemi koostalitluse tehnilist kirjeldust (ENE KTK/ENE TSI);
- MTM 14.04.2016 määrus nr 34 „Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele esitatavad nõuded“;
- MTM 24.04.2015 määrus nr 32 „Ehitusgeoloogilisele uuringule esitatavad nõuded“;
- MTM 04.09.2015 määrus nr 115 „Ehitamise dokumenteerimisele, ehitusdokumentide säilitamisele ja üleandmisele esitatavad nõuded ning hooldusjuhendile, selle hoidmisele ja esitamisele esitatavad nõuded“;
- AS Eesti Raudtee tegevuseeskiri koos lisadega (<http://www.evr.ee/>);
- EVS-EN 50119-2020 Raudteealased rakendused. Püsipaigaldised Elekterveo kontaktõhuliinid;
- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“;
- projekteerimist käsitlevad Eurokoodeksid;
- kontaktvõrgu ehitamist käsitlevad harmoniseeritud standardid;
- teised vajalikud harmoniseeritud standardid.

Lisaks ülal loetletud õigusaktidele ja normdokumentidele tuleb kontaktvõrgu projekteerimisel ja ehitamisel juhinduda Eesti standarditest. Ehitustööde ajal tuleb kinni pidada kehtestatud müratasemetest, lähtudes Keskkonnaministri 16.12.2016 määrusest nr 71 "Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid".

Ehitusaegse vibratsiooni mõju leevendamiseks tuleb kinni pidada kehtivast sotsiaalministri 17. mai 2002. a määrusest nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“.

Kaev- ja paigaldustöödel hoiduda maapinna ja pinnase saastamisest reostusohlike ainetega ning reostustunnustega pinnase ilmnmisel võtta sellest pinnaseproov ja tööstusmaa piirarvu ületava reostuse korral asendada reostunud pinnas puhta täitepinnasega. Reostunud pinnase kokkukogumine ja äravedu tuleb tellida vastavat jäätmeluba omavalt ettevõttelt. Juhtumist teavitada Tellijat ja kohaliku omavalitsust.

3. Kaitsevööndid

Peamised ehitusobjektid teostatakse AS Eesti Raudteele kuuluval maal. Kogu ehitus on kavandatud teostada raudtee kaitsevööndis.

Vajadusel, kui planeeritud ehitustegevus mõjutab ajutiselt kõrval kruntide omanikke, tuleb leppida nendega kokku eraldi ja võtta nende käest kirjalik nõusolek koos tingimustega (nt tööde teostamise aeg, juurdepääsuteed kinnistule, materjalide ladustamise asukohad

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 7/78
-------------------	--	---------

jne).

Enne tööde algust kutsuda kohale AS Eesti Raudtee Elektrivõrkude ning Telekomi ja turvangusüsteemide ameti esindajad trasside märkimiseks.

Juhul, kui ehitustööd puudutavad muude kommunikatsioonide kaitsevööndit, mis ei kuulu AS-le Eesti Raudtee, on vaja ühendust võtta kommunikatsiooni valdajaga enne tööde algust trasside märkimiseks.

Kaitsevööndites ehitustegevust teostades kutsutakse välja vastava objekti omaniku esindaja ja märgitakse maha kaitstava objekti asukoht. Edasisi töid teostatakse vastavalt kaitstava objekti esindaja antud juhistele.

4. Tehniline lahendus

4.1 Üldinfo

Olemasolev kontaktvõrk on pikaajalise kasutuse tõttu väga halvas seisukorras. Mastid ja nende vundamendid, samuti mitmed teised olulised komponendid, on avariiõhtlikud ja vajavad kiiret väljavahetamist.

Pikaajaline kasutus on viinud selleni, et kontaktvõrk ei vasta enam tänapäevastele ohutus- ja töökindlusnõuetele. Osalisi parandustöid on küll tehtud, kuid need ei ole piisavad, et tagada süsteemi usaldusväärsus ja ohutus. Seetõttu on vaja läbi viia põhjalik ja ulatuslik rekonstrueerimine.

Rekonstrueerimise eesmärk on asendada vana ja kulunud kontaktvõrk uue, töökindla ja madala hooldusvajadusega süsteemiga, mis võimaldab rongidel liikuda kiirusega kuni 176 km/h. Projekt hõlmab täielikult uute seadmete ja materjalide paigaldamist, mis vastavad kõikidele kehtivatele standarditele ja nõuetele.

Tööd viiakse läbi etapiviisiliselt, kasutades spetsiaalseid montaažrongidel asuvaid mehhanisme. Vajadusel kasutatakse ka väljaspool rööbasteed paiknevaid seadmeid. Kaevetööde käigus püütakse vähendada maapinna häirimist ja säilitada võimalikult palju olemasolevat pinnast, mida kasutatakse uute vundamentide rajamisel.

Kontaktvõrgu rekonstrueerimise käigus tagatakse koostöös raudtee infrastruktuuri spetsialistide ja reisijateveo operaatoritega, et ehitustööd ei häiriks oluliselt rongiliiklust. Tööd planeeritakse ja kooskõlastatakse nii, et mõju reisijatele ja kaubaveole oleks minimaalne.

Projektidokumentatsioon sisaldab kõiki vajalikke arvutusi ja skeeme, arvestades rööbasteede vertikaalset ja horisontaalset profiili, kommunikatsioonide ristumisi ning maanteede

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 8/78
-------------------	--	---------

ülesõidukohti. Samuti sisaldab dokumentatsioon maandussüsteeme ja kaitsemeetmeid, et tagada uute mastide ohutus.

Vana kontaktvõrgu ulatuslik rekonstrueerimine on vältimatu, et tagada raudteeliikluse ohutus ja usaldusväärsus. Projekti raames paigaldatakse uued seadmed ja materjalid, mis vastavad tänapäevastele nõuetele ja standarditele, võimaldades rongidel liikuda suuremate kiirustega ja vähendades süsteemi hooldusvajadust tulevikus.

4.2 Kontaktvõrk

Kontaktvõrk on kavandatud alalisvoolu süsteemile „J“ 3 kV DC. Tüüp „J“ on tuntud oma vähese hooldusvajaduse ja pika eluea poolest. See on ahelkontaktvõrguriputus, mis vastab Euroopa tehnilistele standarditele, UIC koodeksitele ning koostalitlusvõime tehnilistele spetsifikatsioonidele. Kontaktvõrk kogu raudteeliini ja jaama peateede (läbisõiduteede) ulatuses on arvestatud kiirusele 160 km/h (valmistajakiirusele). Väikeste muudatuste sisseviimisega saab neid kasutada kiirusel kuni 200 km/h.

Kontaktvõrk tüüp „J“ 3 kV DC koostalitluse komponendina (vt. lisa 4) sobib rongide kiiruseks kuni 200 km/h ja samas võimaldab rongide normaalliiklemist kiirusel 176 km/h.

Tüüp „J“ kontaktvõrk on konstrueeritud nii, et sirgetel lõikudel, kus postide vahe on 50–70 meetrit, kasutatakse lisaks vetruvat trossi ehk ressoortrossi. Väikese raadiusega kurvides, kus postide vahe on alla 50 meetri, on liin ilma lisatrossideta. See tagab võrgu stabiilsuse ja töökindluse erinevates olukordades. Kontaktvõrgu uute elementide isolatsioonitase on 25 kV.

Kogu raudteeliini ja jaama peateede (läbisõiduteede) ulatuses on kontaktvõrk arvestatud maksimaalseks kiiruseks 160 km/h. Väikeste muudatuste tegemisega saab võrku kasutada ka kiirustel kuni 200 km/h, mis annab süsteemile paindlikkust tulevaste kiirusenõuete täitmisel.

„J“ tüüpi süsteemi parameetrid (pea- ja möödasõiduteedel, kiirustel kuni 160 km/h):

- kontaktvõrgu riputussüsteem on täiskompenseeritud;
- kandetross - 120 mm² Cu;
- kontaktjuhe – 150 mm² Cu;
- 3kV DC lahenduses – tugifiider (perspektiivne 25 kV AC negatiivne fiider) – 2x120 mm² Cu;
- täiendav tross - 50 mm² Bz, pikkus 12 m;
- riputid - 10 mm² Bz;
- ankurdamise tali - ülekanne 1:3;
- maksimaalne visang 50 - 70 m;

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 9/78
-------------------	--	---------

- maksimaalne kontaktjuhtme ja kandetrossi vaheline kaugus konsooli kinnituskohal – 1300 mm kuni 1500 mm;
- kontaktvõrgu liini kõrgus - 5550mm kuni 6800mm (eeldatavalt on kontaktjuhtme rippekõrgus 6250 mm);
- võimendusjuhtmed - vastavalt veojõu arvutustele.

Enne veovõrgu kasutusse andmist viiakse läbi järgmised katsetused:

- kontaktjuhtme kõrguse ja sik-saki mõõtmine;
- tugipostide kauguse mõõtmine tee teljest (jälgides läbipääsu mõõtmeid);
- võrgu isolatsiooni seisundi mõõtmine;
- tugipostide maandustakistuse mõõtmine.

Kontaktvõrk „J“ 3 kV DC süsteemile on välja töötatud vastavalt kõrgetele Euroopa tehnilistele standarditele ja koostalitusvõime nõuetele. See pakub pikaajalist lahendust vähese hooldusvajaduse ja suure töökindlusega. Paigaldamisjärgsed katsed tagavad süsteemi vastavuse kõikidele nõuetele, võimaldades raudteeliinidel saavutada ja säilitada kõrgeid sõidukiiruseid.

4.3 Kontaktvõrgu ehituslikud konstruktsioonid: vundamendid, mastid ja pöiktalad

Selles peatükis käsitletakse kontaktvõrgu ehituslikke konstruktsioone, sealhulgas vundamente, maste ja risttalasid. Need elemendid on olulised kontaktvõrgu stabiilsuse ja töökindluse tagamiseks. Ehituslike konstruktsioonide projekteerimine ja paigaldamine vastavad rangetele tehnilistele nõuetele ja standarditele, et tagada süsteemi pikaajaline kestvus ja minimaalne hooldusvajadus.

Käesolevas peatükis antakse ülevaade nende konstruktsioonide tüüpidest ja omadustest. Täpne ehitustehnoloogia on toodud käesoleva projekti Lisas 1.

Ehitustabel mastide ja vundamentide kohta on esitatud dokumendis 10663RK-TP-EL-8-02.

4.3.1 Vundamendid

Raasiku-Kehra jaamavahel plaanitakse kasutada vundamente VP-CZ 3.1 (vt joonis 2), Vundamentide asukohad on näidatud joonisel 10663RK-TP-EL-4-01 ning tööde teostamise tehnoloogia on kirjeldatud eraldi dokumendis "Ehitustööde tehnoloogia" (Käesoleva projekti Lisa 1).

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 10/78
-------------------	--	----------

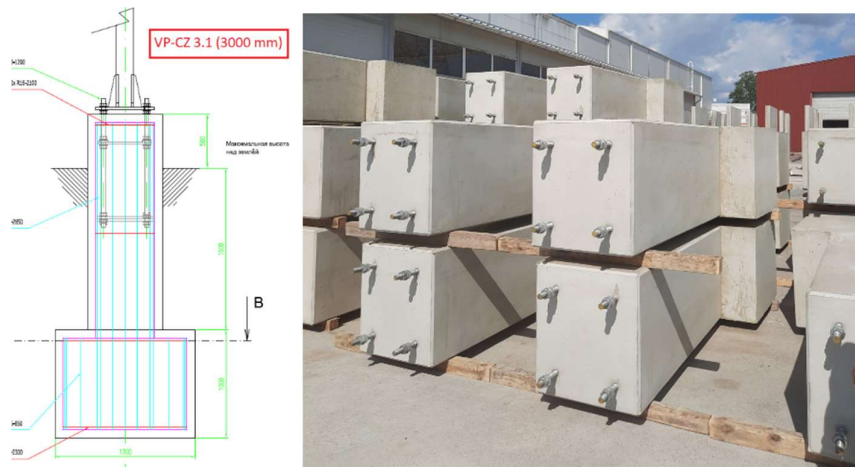
4.3.1.1 Vundament VP-CZ 3.1

Vundamendil VP-CZ 3.1 on ristkülikukujuline või trapetsikujuline ristlõige, mis on optimeeritud koormuste tõhusaks jaotamiseks pinnasesse. Vundamendi pikkus on 3000 mm. See sisaldab terasest armeerimisvardaid (sarrus), mis on paigutatud struktuurse terviklikkuse tagamiseks ja tõmbejõudude vastu seismiseks. Armeerimine on kavandatud vastavalt inseneristandarditele, et tagada vundamendi vastupidavus erinevatele pingetele.

VP-CZ 3.1 vundament paigaldatakse tavaliselt, kaevates augu vajaliku sügavuseni, asetades tootmises tehtud vundamendi auku ja täites seejärel sobiva materjaliga, näiteks tihendatud kruusaga ning pinnasega. See meetod tagab stabiilsuse ja vähendab aja jooksul vajumist.

Vundament on konstrueeritud taluma märkimisväärsed vertikaalseid ja horisontaalseid koormusi, samuti momente, mis tulenevad tuulest, tööjõududest ja muudest keskkonnateguritest. See sobib nii staatiliste kui ka dünaamiliste koormustingimuste jaoks.

VP-CZ 3.1 vundament on valmistatud kõrgekvaliteedilisest betoonist ja kõrgtugevast terasarmatuurist, et taluda keskkonnategureid nagu korrosioon, külmumistsüklid ja pinnase või põhjavee keemiline mõju.



Joonis 2. Vundament VP-CZ 3.1

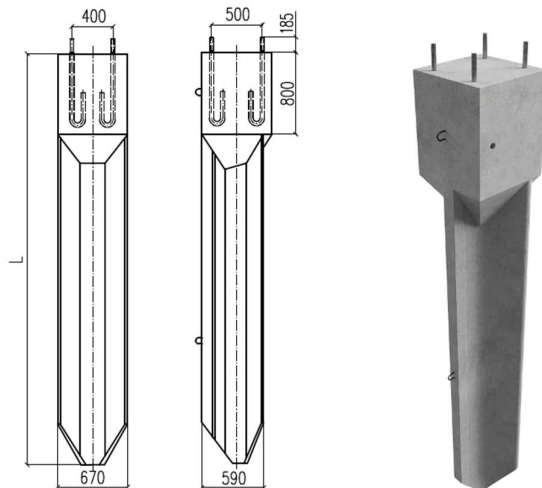
4.3.1.2 Vundamendid TSA-4,5-150A ja TSA-4,0-120A

TSA-4,5-150A vundament on mõeldud konstruktsioonide (mastide) toetamiseks kohtades, kus on oluline stabiilsus ja vastupidavus. See vundament on tavaliselt valmistatud raudbetoonist ja on tootmises tehtud, mis lihtsustab paigaldamist ja tagab kvaliteedi järjepidevuse.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 11/78
-------------------	--	----------

Vundamendi pikkus on 4500 mm ning see koosneb kolmest osast: päis, üleminekuosa ja alumine kolmetalaline osa. Vundament on armeeritud terasest sarrusvarrastega, mis tagavad konstruktsioonilise terviklikkuse ja vastupidavuse tõmbejõududele. Paigaldamine hõlmab vibrorammimismeetodil puurimist hüdraulilise puuriga aukude tegemiseks, mille läbimõõt on 400-500 mm, mille järel vundament süvistatakse vibrorammimisega auku. Puurimis- ja vibrorammimistõid teostatakse vajaliku hüdroüsteemiga varustatud tehnikaga. TSA-4,5-150A vundament on mõeldud taluma märkimisväärseid vertikaalseid ja horisontaalseid koormusi ning momente, mis tulenevad tuulest ja muudest teguritest, kandevõimega kuni 150 kN·m. Vundament on valmistatud kõrgekvaliteedilisest betoonist ja kõrgtugevast terasest. Seda tüüpi vundamentide kasutamine sobib erinevate pinnasetingimuste jaoks.

TSA-4,0-120A vundament on sarnane TSA-4,5 vundamendiga, kuid selle pikkus on 4000 mm ja selle kandevõime on veidi väiksem. See vundament koosneb samuti kolmest osast: päis, üleminekuosa ja alumine kolmetalaline osa. Paigaldamine ja konstruktsioon on analoogsed TSA-4,5-150A vundamendile, kuid selle kandevõime on kuni 120 kN·m. Seda kasutatakse sarnastes rakendustes, pakkudes usaldusväärset tuge konstruktsioonidele kohtades, kus on vajalik vastupidavus ja stabiilsus.



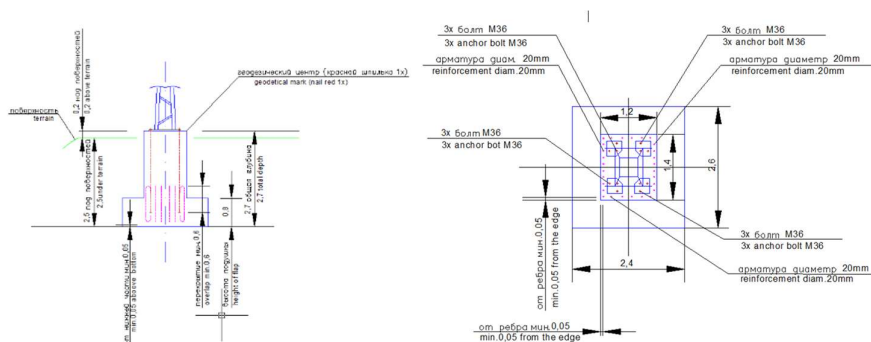
Joonis 3. Vundament TSA-4,5/TSA-4,0

4.3.1.3 Vundamendid HP80c ja HP100d

Vundamendid HP80c ja HP100d on valatud vundamendid, mis on mõeldud objektile paigaldamiseks, et tagada konstruktsiooni tugevus ja stabiilsus.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 12/78
-------------------	--	----------

HP80c vundamendi valamiseks kulub 8,6 m³ betooni, mis tagab vundamendi töökindluse ja kestvuse. Vundamendi HP100d valamiseks on vaja 11,5 m³ betooni, mis näitab selle massiivsust ja võimet taluda olulisi koormusi. Vundamendid erinevad üksteisest suuruse ja mahu poolest, nagu on näha joonistelt 4 ja 5.

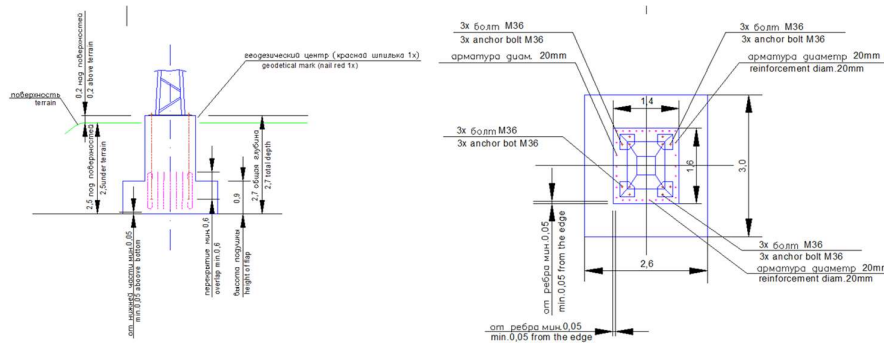


Joonis 4. Vundament HP80c

Nende vundamentide konstruktsioonides kasutatakse juhtelemente, mis tagavad õige paigutuse rööbastee suhtes. Kinnitamiseks ja stabiliseerimiseks kasutatakse kõrge tugevusklassi ankrupolte, mis taluvad olulisi koormusi ja takistavad nihkumist. Vundamendid hõlmavad metallelemente ja taridetaile, nagu M36 ankrupoldid, mis fikseerivad konstruktsiooni erinevaid osi. Iga vundamendi poltide arv on 12 (3 iga nurga kohta).

Vundamentide armeerimine tehakse pragunemise vältimiseks ja kogu konstruktsiooni tugevuse suurendamiseks.

Paigaldusprotsess algab aluse ettevalmistamisest: pinnase tasandamine ja tihendamine, raketise paigaldamine. Seejärel paigaldatakse taridetailid ja tehakse armeerimine, mille järel valatakse betoon mitmes etapis, et saavutada ühtlane jaotumine ja vältida tühimikke. Kui valamine on lõppenud, jäetakse betoon kõvenema kuni vajaliku tugevuse saavutamiseni. Vundamente HP80c ja HP100d kasutatakse BP-tüüpi raskemate kontaktvõrgu tugevate paigaldamiseks (ennast kandev tugi), et tagada nende stabiilsus ja vältida deformatsioone välitegurite mõjul. Need on projekteeritud vastavalt kaasaegsetele ehitusnormidele ja nõuetele, mis tagab nende kõrge töökindluse ja ohutuse.



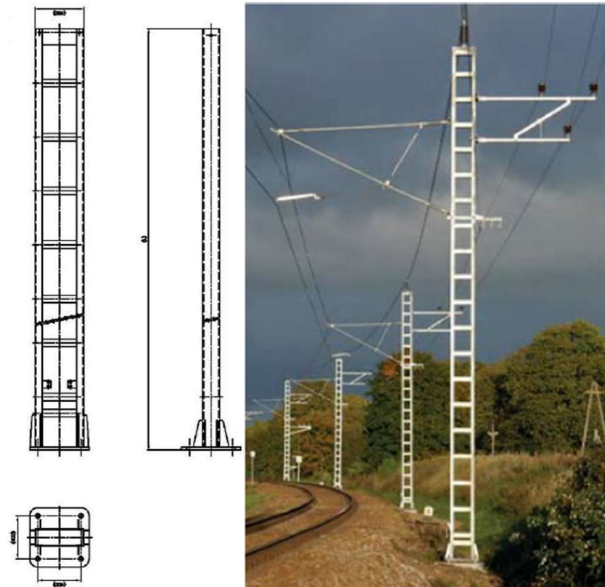
Joonis 5. Vundament HP100d

4.3.2 Kontaktvõrgu mastid

Kontaktvõrgu mastid mängivad võtmerolli raudteetranspordi elektrivarustuse töökindluse ja stabiilsuse tagamisel. Nad toetavad kontaktjuhtmeid, hoides neid vajalikus asendis ja pinges, et tagada rongide ohutu ja tõhus liikumine. Õige mastide valik ja paigaldus ning nende regulaarne hooldus on kogu raudteede elektrifitseerimissüsteemi katkematu töö garantii.

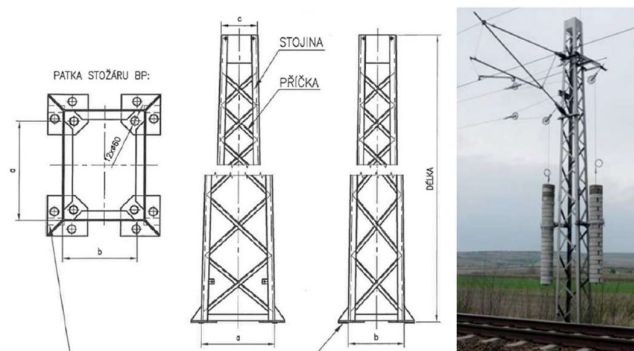
Uued mastid on plaanitud tüüpkonstruktsioonina; konkreetne valik tehakse staatilise arvutuse ja mastide funktsioonide alusel. Kontaktvõrgus kasutatakse kahte tüüpi metallmaste: DS (kaks U-kujulist profiili) ja BP (sõrestik). Mastide kinnitus vundamendile toimub ankrupoltidega, mis tagab konstruktsiooni usaldusväärse fikseerimise ja stabiilsuse. Mastide ja vundamendi vahele paigaldatakse isoleerivad puksid ja seibid.

DS-tüüpi mastid (vt. joonis 6) koosnevad kahest U-kujulisest profiilist, mis tagavad konstruktsiooni suure tugevuse ja stabiilsuse.



Joonis 6. DS-tüüpi mast

BP-tüüpi mastide (vt. joonis 7) sõrestikkonstruktsioon võimaldab saavutada optimaalse kaalu ja tugevuse suhte. Need mastid on universaalne lahendus ja neid saab kasutada erinevates tingimustes. BP-tüüpi maste kasutatakse eriti kohtades, kus on vaja paigaldada pikad põiktalad või kasutada neid ankrumastidena. Kuna see mast ei vaja täiendavat ankrundamenti ja tõmmitat, sobib see hästi ka aladele, kus on piiratud ligipääs, tagades seeläbi suurema ohutuse.



Joonis 7. BP-tüüpi mast

4.3.3 Kontaktvõrgu põiktalad

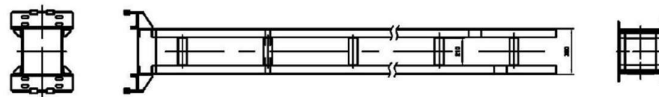
Põiktalad (joonis 8) on laialdaselt kasutusel erinevatel raudteelõikudel, sealhulgas jaamades, jaamavahedehes ja kohtades, kus kontaktvõrgule on suurenenud koormus.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 15/78
-------------------	--	----------

Need on kaasaegse raudteeinfrastruktuuri lahutamatu osa, tagades rongide usaldusväärse ja stabiilse elektrivarustuse. Kuid peamiselt kasutatakse neid jaamades või platvormide lähedal, kus rööbaste vahele pole võimalik täiendavaid tugesisid paigaldada ning koht tüüpilisele lahendusele (mast konsooliga) on piiratud või puudub.

See on spetsiifiline konstruktsioon, mis koosneb kahest või enamast mastist (põiktalade jaoks neid nimetakse blokkidena), mis on ühendatud põiktalaga, moodustades nn "väravad". Käesolevas projektis (Raasiku-Kehra jaamavahe) on põiktalad planeeritud kasutada Kulli ja Aruküla peatuskohtades, vahetult platvormide läheduses. Projektis kasutatakse E23-tüüpi põiktalaid.

Põiktalad paigaldatakse nii, et kontaktjuhtme kõrgus oleks 6,30 m, st et põiktalad ise paigaldatakse 8,70 m kõrgusele rööpa peast.



Joonis 8. Põiktala

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 16/78
-------------------	--	----------

4.4 Kontaktvõrgu montaaži osa

Selles peatükis käsitletakse kontaktvõrgu montaaži üldisi põhimõtteid. Kontaktvõrgu korrektne ja ohutu montaaž on kriitilise tähtsusega, et tagada süsteemi töökindlus ja pikaajalisus. Montaažitööde käigus järgitakse kõiki tehnilisi nõudeid ja standardeid.

Peatükis antakse ülevaade kontaktvõrgu erinevatest komponentidest, sealhulgas konsoolidest ja muudest olulistest elementidest.

Montaažitööde tehnoloogia on toodud käesoleva dokumendi Lisas 2.

4.4.1 Raudteeülesõidud

Veoliinid riigimaantee nr 12 Kose – Jägala km 29,21 (raudtee km 142+100) raudteeülesõidu kohal on mõeldud maksimaalselt 5,3 m kõrguste transpordivahendite läbisõiduks ilma piiranguteta kontaktliinil.

Transpordivahendite läbisõiduks, mille kõrgus ei ületa 6,0 m, tuleb kontaktliin kontaktvõrgu pingest välja lülitada ja lühistada.

Kuni 7 m kõrguste transpordivahendite läbisõiduks on vaja kontaktliin kontaktvõrgu pingest välja lülitada ja lühistada ning kontaktjuhe ja kandev tross kinnitada võimendusvõrgu trossi külge mõlemal suunal (vastavalt lisale 10663RK-TP-KV-EL-6-02-v4 Tuupristloiked).

Täiendavad trossid mastidel enne ja pärast antud ülesõitu ei ole ette nähtud kontaktliini paremaks käsitlemiseks hädaolukordades.

Töövoog kontaktliini ajutise tõstmise ajal vastavalt käesoleva seletuskirja lisale 6.

Raudteeülesõidukohal asukohaga: Riigitee nr 11313 Raasiku – Kehra km 7,53 (raudtee km 139+132) on tagatud läbipääs ülegabariidilistele veostele kõrgusega kuni 6,0 m kontaktliini kontaktvõrgu pingest välja lülitamisega ja lühistamisega ning ülegabariidilistele veostele kõrgusega kuni 5,3 m kontaktvõrgu pingest välja lülitamiseta. Joonisel 10663RK-TP-KV-EL-6-02-v4 Tuupristloiked) on toodud nimetatud raudteeülesõidukoha ristlõige.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 17/78
-------------------	--	----------

4.4.2 Uute juhtmete ristlõige, sealhulgas võrdlus olemasolevate juhtmete ristlõikega

Allolev tabel esitab võrdluse uute ja olemasolevate juhtmete ristlõike vahel Raasiku-Kehra jaamavahe I ja II tee lõikudel. Tabelis on välja toodud kontaktjuhtmete ja kandetrosside tüübid ja kogused ning vastavad voolukoormused.

Tabel 1. Uute juhtmete ristlõige, sealhulgas võrdlus olemasolevate juhtmete ristlõikega

Jaam/Jaamavahe	Raasiku-Kehra jaamavahe	Raasiku-Kehra jaamavahe
	I tee	II tee
Olemasolev		
Kontaktjuhtme tüüp, kogus	MF100, 2 tk	MF100, 2 tk
Kandetrossi tüüp	M120	M120
Teiste juhtmete tüüp, kogus	-	-
Voolukoormus	1781 A	1781 A
Uus		
Kontaktjuhtme tüüp, kogus	MF150, 1 tk - L54/150	MF150, 1 tk - L54/150
Kandetrossi tüüp	M120 - L25	M120 - L25
Teiste juhtmete tüüp, kogus	M120, 2 tk (võimendusfiider) - L25	M120, 2 tk (võimendusfiider) - L25
Voolukoormus	2048 A	2048 A
Erinevus	+ 267 A	+ 267 A

Uute ja olemasolevate juhtmete võrdlus näitab, et uus kontaktvõrk suurendab voolukoormust 267 ampri võrra mõlemal lõigul.

Tabelist nähtub, et uute juhtmete kasutuselevõtt suurendab oluliselt voolukoormust ning muudab võrgustiku tõhusamaks. See võrdlus annab selge pildi, kuidas uued komponendid, sealhulgas kontaktjuhtmed ja kandetrossid, parandavad kogu süsteemi jõudlust ja töökindlust.

4.4.3 Juhtmed

Juhtmete ristlõiked on toodud käesolevas dokumendis p.4.2 ja tabelis 1.

Ankurduse ja kontaktvõrgu juhtmete tabel (tüübid ja pikkused) on toodud dokumendis – 10663RK-TP-EL-8-01.

Tugifiidri montaaži tabel (tüüp ja pikkused) on toodud dokumendis – 10663RK-TP-EL-8-04.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 18/78
-------------------	--	----------

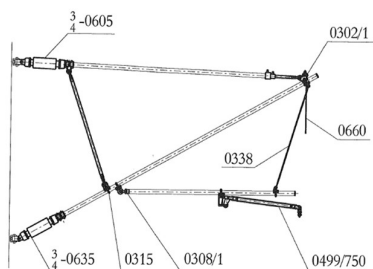
Juhtmed tarnitakse lattu trummidel vastavalt projektis toodud ankrulõikudele. Tuleb lähtuda alati trummidele märgitud pikkusest.

- Kandetross Cu 120 mm²: Trossi ei ole lubatud lõigata ega ühendata, trummidel on väike varu 2–3%;
- Kontaktjuhe Cu 150 mm²: Juhet ei ole lubatud lõigata ega ühendata, trummidel on varu umbes 3%;
- Tugevdusliinid (perspektiivne negatiivne fiider) Cu 120 mm²: selle puhul on lubatud ühendada ja lõigata juhtmeid pressimise teel (v.a ankurduskohad, kus ühendame poltkinnituse abil). Varu trummidel on piisav, umbes 4–5%. Lõikamised ja ühenduskohad tuleb enne paigaldamist optimeerida - mida vähem ühendusi, seda parem.

4.4.4 Konsoolid

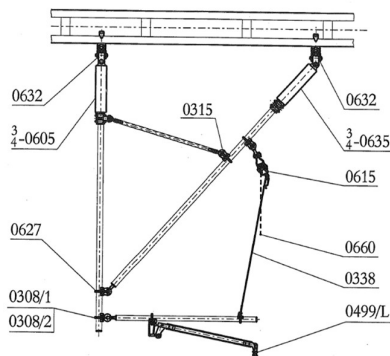
Montaažitabel on toodud dokumendis - 10663RK-TP-EL-8-03. Samas dokumendis on toodud konsoolide tüübid mastide/põiktalade kaupa ning nende tehnilised andmed.

Kuumtsingitud konsoolid kavandatakse vastavalt kandekonstruksiooni tüübile ja kasutuskohale. Eraldiseisvate mastide puhul ja äärmiste portaalmastide lähedal kasutatakse kardaanliigendiga terastorudest konsoole (vt. joonis 9).



Joonis 9. J13-tüüpi konsool

Põiktalade peale paigaldatakse J23-tüüpi konsoolid.



LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 19/78
-------------------	--	----------

Joonis 10. J23-tüüpi konsool

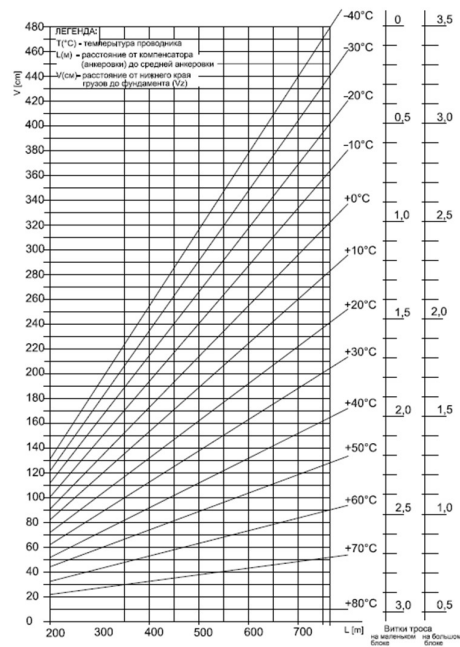
4.4.5 Kompenseerimisseadmed

Peateedel kasutatakse üheplokilisi kompensaatoreid ülekandeteguriga 1:3, millel on juhtmete katkemise korral rakenduv automaatblokeering. Need kompensaatorid tagavad juhtmete püsiva pinge ja hoiavad ära võimalikud rikkeolukorrad, mis võivad tekkida juhtmete pingutuste ja temperatuuri kõikumise tõttu. Eelistatult kasutatakse betoonraskusi, mis tagavad süsteemi stabiilsuse ja töökindluse.



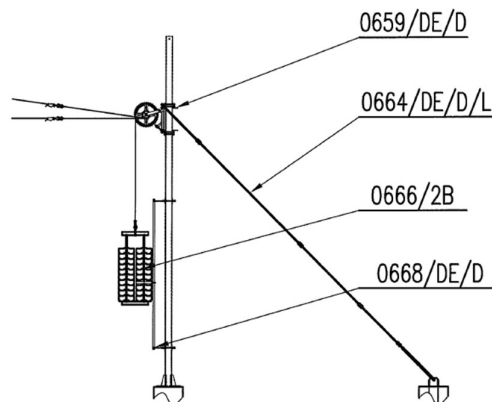
Joonis 11. Kompenseerimisseadmed

Allpool toodud diagrammil (Joonis 12) on esitatud betoonkoormuste nihke ja trosside mähise muutused ankrupunktides polüspastseadmega 1:3. See näitab, kuidas koormuste nihkumine ja trosside pikkus muutuvad sõltuvalt temperatuurist ja koormuste paigutusest. Diagramm võimaldab hinnata, kuidas koormuste nihked mõjutavad kompenseerimisseadmete tööd erinevates tingimustes.



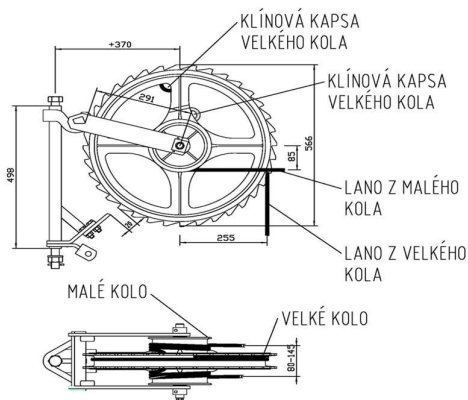
Joonis 12. Diagramm

Lisaks on toodud ka kompensatori paigalduskeem (Joonis 13), mis selgitab süsteemi toimimise põhimõtteid.



Joonis 13. Kompenseerimiseseadmete paigalduskeem

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 21/78
-------------------	--	----------



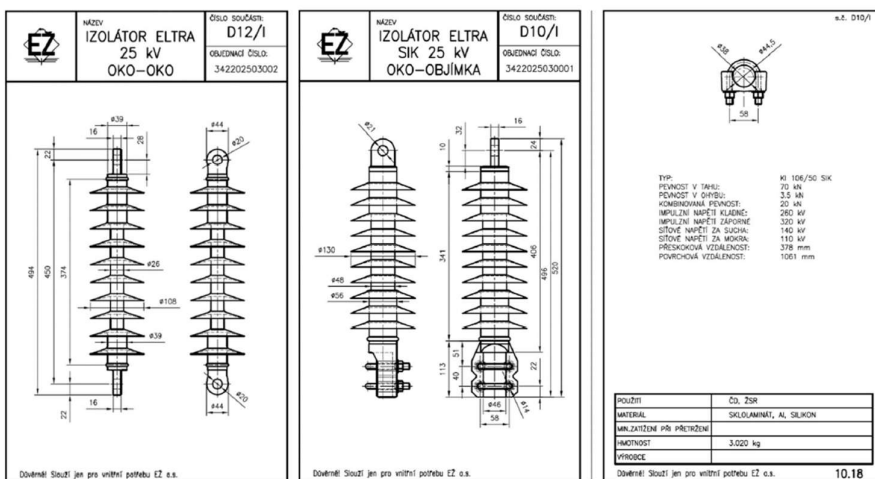
Joonis 14. Kompenseerimisadmed

4.4.6 Isolaatorid, lahkülitid ja seksiooniisolaatorid

Projekti raames kasutatakse isolaatoritena 25kV pingetasemega D12/I-tüüpi tõmbeisolaatorit ja D10/I-II-tüüpi konsooli isolaatorit. D12/I isolaatorid on ette nähtud juhtmete pingutamiseks ja tagavad vajaliku isolatsioonitaseme ning mehhaanilise tugevuse. D10/I-II-tüüpi isolaatorid on mõeldud kasutamiseks konstruktsioonide küljes, kus on vajalik kanda kantiikoormusi.

Isolaatorite konstruktsioon ja tehnilised omadused on olulised, et tagada süsteemi töökindlus ja vastupidavus erinevates ilmastikutingimustes. D12/I isolaatoritel on piisav tõmbetugevus ja paindetugevus, samas kui D10/I-II isolaatorid on optimaalsed kasutamiseks keerukamates koormusolukordades, kus on vaja täiendavat mehaanilist tugevust.

Lisatud joonised (Joonis 15) annavad täiendavat teavet isolaatorite mõõtmete ja tehniliste omaduste kohta, võimaldades paremat ülevaadet nende kasutusvõimalustest projektis.

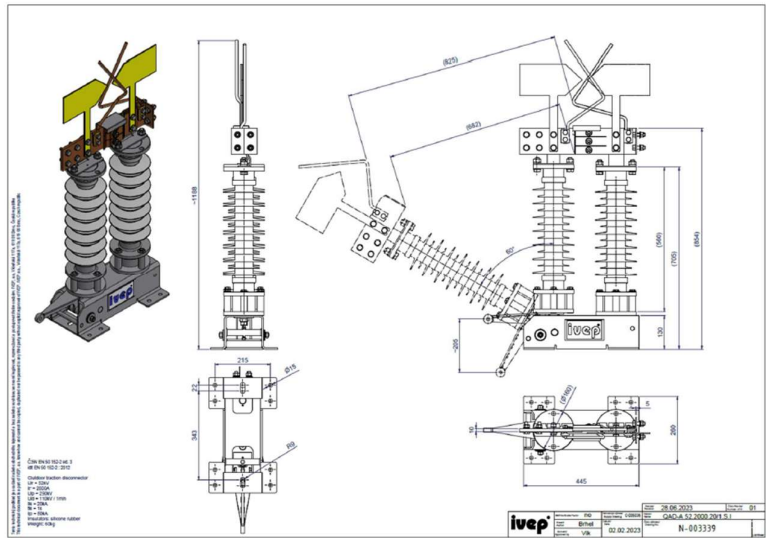


Joonis 15. Isolaatorid

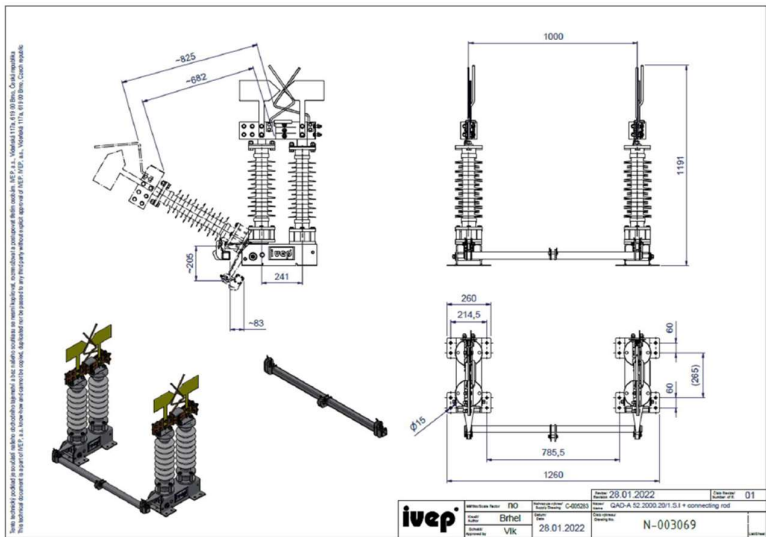
LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 22/78
-------------------	--	----------

Projekti raames kasutatakse kahe kontaktiga lahkülilitit tüüp-QAD-A 52.3000, mille tootjaks on IVEP. Need lahkülilitid tagavad vajaliku elektrilise isolatsiooni ja turvalise elektriabelate lahutamise. Ühepooluselised ja kahepooluselised lahkülilitid on konstrueeritud nii, et need vastaksid kõrgepinge nõuetele ja tagaksid töökindluse ka rasketes keskkonningimustes.

Joonised 16 ja 17 illustreerivad vastavalt ühepooluselise ja kahepooluselise lahküliliti konstruktsiooni ja mõõtmeid. Need joonised annavad põhjaliku ülevaate lahkülilitite paigaldamisest ja nende tehnilistest omadustest, mis on oluline projekti edukaks elluviimiseks.



Joonis 16. Ühepooluseline lahküliliti

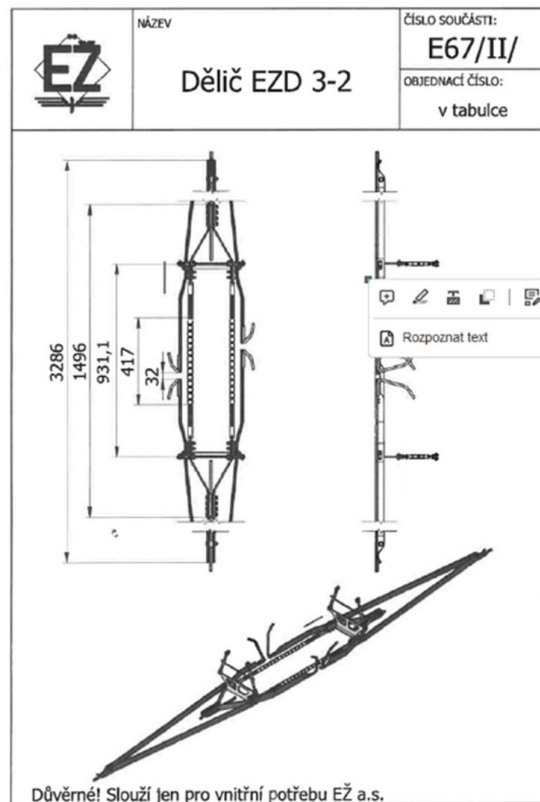


Joonis 17. Kahepooluseline lahküliliti

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 23/78
-------------------	--	----------

Projekti raames kasutatakse sektsiooniisolaatorina tüüpi 3 kV DC EZD 3-2, Cat. Nr. E67/II, tootjaks Elektrizace železnic Praha. Need isolaatorid on kavandatud tagama elektrivõrkude sektsioonide usaldusväärse isoleerimise ning sobivad ideaalselt kasutamiseks kõrgepinge rakendustes, kus on oluline vältida elektriliste sektsioonide vahelisi lühiseid.

Joonis 18, mis on lisatud allpool, illustreerib sektsiooniisolaatori mõõtmeid ja konstruktsiooni. See annab põhjaliku ülevaate, kuidas isolaator on ehitatud ja kuidas seda paigaldatakse projekti käigus, tagades süsteemi töökindluse ja turvalisuse.



Joonis 18. Sektsiooniisolaator

4.5 10 kV liini ümbertõstmine

10kV-liini montaaži tabel on toodud dokumendis – 10663RK-TP-EL-8-05.

Tööde eesmärk on eranditult 10 kV juhtmete ümberpaigutamine seoses kontaktvõrgu liini rekonstrueerimisega, kusjuures ülejäänud 10 kV liini osad jäävad muutmata. Pärast kontaktvõrgu liini rekonstrueerimist paigaldatakse 10 kV liinid ümber uutele kontaktvõrgu mastidele.

Tööde teostamise viis hõlmab olemasolevate 10 kV juhtmete ümberpaigutamist lähimale uuele kontaktvõrgu mastile. Ümberpaigutuse käigus jäetakse alles olemasolevad juhtmed

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 24/78
-------------------	--	----------

ning nende kinnitamiseks kasutatakse uusi traaverseid, mis kinnitatakse uutele kontaktvõrgu mastidele.

Tööde ainus eesmärk on kohandada 10 kV juhtmed uute kontaktvõrgu mastidega vastavalt rekonstrueeritud kontaktvõrgu liinile. See lähenemine tagab, et olemasolev elektrivõrk saab minimaalselt häiritud, samas kui kontaktvõrgu liin saab vajalikud uuendused. Kasutades uusi traaverseid ja paigaldades need uutele mastidele, tagatakse 10 kV liini stabiilsus ja töökindlus.

Kokkuvõttes võimaldab see tööde teostamise viis kontaktvõrgu liini rekonstrueerimist ilma oluliste katkestusteta 10 kV elektrivõrgus, säilitades samas võrgu töökindluse ja efektiivsuse.

Teede ristumiskohas on 10 kV liin projekteeritud nii, et isegi juhtmete maksimaalse läbiriipe korral säilib kõrgus vähemalt 7 m + Δ (läbiriipe muutus ilmastikutingimuste tõttu). Kasutuses on paljasjuhtmed ACSR). Täpsem lahendus on toodud joonisel 10663RK-TP-KV-EL-6-02-v4.

10 kV mastalajaamade ühenduspunktid on muudetud järgmiselt:

- LRM-1 lahkliiti viidi olemasolevalt toelt nr 1 üle uuele toele nr 1.
- Olemasoleva mastalajaama LR-41B (km 137,351) liitumiskoht viidi üle olemasolevalt toelt nr 49, mastalajaam nimetati ümber LR-49B-ks.
- Olemasoleva mastalajaama LD-42A liitumispunkt (km 131,351) viidi üle uuele toele nr 50, mastalajaam nimetati ümber LD-50A-ks.
- Mastalajaama LR-69B liitumispunkt (km 138,314) viidi üle uuele toele nr 81, mastalajaam nimetati ümber LR-81B-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).
- Olemasoleva mastalajaama LR-83B liitumispunkt (km 138,780) viidi üle uuele toele nr 97, mastalajaam nimetati ümber LR-97B-ks.
- Olemasoleva mastalajaama LD-84A liitumispunkt (km 138,780) viidi üle uuele toele nr 98, mastalajaam nimetati ümber LD-98A-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).
- Olemasoleva mastalajaama LR-125B liitumispunkt (km 140,180) viidi üle uuele toele nr 145, mastalajaam nimetati ümber LR-145B-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 25/78
-------------------	--	----------

- Olemasoleva mastalajaama LKD-126A liitumispunkt (km 140,180) viidi üle uuele toele nr 146, mastalajaam nimetati ümber LKD-146A-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).
- Olemasoleva mastalajaama LR-133B liitumispunkt (km 140,430) viidi üle uuele toele nr 153, mastalajaam nimetati ümber LR-153B-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).
- Olemasoleva mastalajaama LD-134A liitumispunkt (km 140,430) viidi üle uuele toele nr 154, mastalajaam nimetati ümber LK-154A-ks.
- Olemasoleva mastalajaama LR-179B liitumispunkt (km 141,961) viidi üle uuele toele nr 203, mastalajaam nimetati ümber LR-203B-ks.
- Olemasoleva mastalajaama LD-180A liitumispunkt (km 141,961) viidi üle uuele toele nr 204, mastalajaam nimetati ümber LD-204A.-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).
- Olemasoleva mastalajaama LR-213B liitumispunkt (km 143,063) viidi üle uuele toele nr 239, mastalajaam nimetati ümber LR-239B-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).
- Olemasoleva mastalajaama LD-214A liitumispunkt (km 143,063) viidi üle uuele toele nr 240, mastalajaam nimetati ümber LD-240A-ks.

Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).

- Olemasoleva mastalajaama LR-217B (km 143,233) liitumispunkt viidi üle uuele toele nr 245, mastalajaam nimetati ümber LR-245B-ks. Kuna mastalajaama ja uue kontaktvõrgu toe vaheline kaugus on suur, siis projekteeriti veel üks puidust vahetugi (koos järgneva paigaldusega).

Olemasolev olukord	Olukord peale rekonstrueerimist		
---------------------------	--	--	--

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 26/78
-------------------	--	----------

Olema-soleva KV masti nr	Olema-soleva MAJ nr	KM	Uue KV masti nr	Uue MAJ nr	KM	Täiendavad andmed
1	LRM1	135,971	1	LRM1	135,971	
41	LR-41B	136,340	49	LR-49B	136,343	
42	LD-42A	136,340	50	LD-50A	136,343	
69	LR-69B	137,299	81	LR-81B	137,307	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
70	LD-70A	137,299	82	LD-82A	137,307	
83	LR-83B	137,789	97	LR-97B	137,785	
84	LD-84A	137,789	98	LD-98A	137,785	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
125	LR-125B	139,201	145	LR-145B	139,189	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
126	LKD -126A	139,201	146	LKD-146A	139,189	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
133	LR-133B	139,444	153	LR-153B	139,438	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
134	LD-134A	139,444	154	LD-154A	139,438	
179	LR-179B	140,972	203	LR-203B	140,968	
180	LD-180A	140,972	204	LD-204A	140,968	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
213	LR-213B	142,090	239	LR-239B	142,079	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
214	LD-214A	142,090	240	LD-240A	142,079	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine
217	LR-217B	142,204	245	LR-245B	142,221	Täiendava vahepealse puitmasti paigaldamine

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 27/78
-------------------	--	----------

4.6 Tulevased Sammut Ümberlülituseks alalisvoolult 3kV vahelduvvoolule 25kV

Veojõusüsteemi ümberlülitamisel alalisvoolult 3kV vahelduvvoolule 25kV tuleb läbida mitmeid samme, et tagada süsteemi tõrgeteta toimimine ja ohutus.

Esimese sammuna tuleb demonteerida tugifiidri ühenduskohad kontaktvõrguga. Pärast nende ühenduskohtade eemaldamist jääb tugifiidri liin alles ja seda kasutatakse 25kV süsteemis negatiivse fiidirina.

Kui veoalajaam on ehitatud, paigaldatakse kontaktvõrgu mastid (ja vundamendid), mis ühendavad veoalajaama kontaktvõrguga. Mastidele lisatakse kõik vajalikud ühendused ja lahklülitid, sealhulgas ajamid, isolaatorid ja muud seadmed.

Tööde käigus tuleb eemaldada kokku 218 tugifiidri ühenduskoha sõlme. Süsteemi stabiilsuse ja usaldusväärsuse tagamiseks paigaldatakse neli uut BP-tüüpi masti (ehitustabelis nende tüübid ja numbrid on toodud sinise värviga). Kokku lisatakse 24 ankruvundamenti, et tugevdada süsteemi ja tagada maandusjuhtme korrektne kinnitamine. Süsteemi töökindluse tagamiseks paigaldatakse kaks toiteüleminekut. Lisaks paigaldatakse kaks lahklülitit, mis sisaldavad kõiki vajalikke seadmeid nagu ajamid ja muud komponendid. .

25kV vahelduvvoolule üleminekul paigaldatakse uued lahklülitid, mis sisaldavad kõiki vajalikke seadmeid, nagu ajamid ja muud komponendid. Üksikud toed ja vundamendid, mis on ette nähtud 25kV toitevõrgu jaoks Raasiku toitealajaamast kuni neutraalse sektsioonini, ei ole selle projekti osaks ja need pakutakse 25kV-le ülemineku käigus.

Kokkuvõttes võimaldab alalisvoolu 3kV ümberlülitamine vahelduvvoolule 25kV põhjaliku planeerimise ja täpse teostusega tagada veojõusüsteemi tõrgeteta töö ja ohutus. Ümberlülitamise käigus säilitatakse olemasolevad tugifiidri juhtmed, mida kasutatakse negatiivse fiidirina, ning täiendatakse süsteemi vajalike mastide, üleminekute ja lahklülititega, et tagada süsteemi stabiilsus ja töökindlus.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 28/78
-------------------	--	----------

5. Olemasolevate kommunikatsioonide kaitsemeetodid kaablikaitsevööndis

Projekti raames on tuvastatud, et osa vundamentidest asuvad AS Eesti Raudtee EVR ja TTA kaablikaitsevööndis või kaablid asuvad planeeritud vundamentide aladel. Olemasolevate trasside märkimisel enne ehitustööde algust nendes piirkondades tuleb olla veelgi tähelepanelikum ja vaadata need kohad koos TTA ja EVR esindajatega üle kohapeal. Nende vundamentide täpne asukoht/ala on selgelt märgitud asendiplaanil märkusega „Ettevaatust, kaabel!“, mis on esitatud joonisel Joonis 10663RK-TP-EL-4-01. Need kommunikatsioonid, mis asuvad vundamendi alal ning mida tuleb nihutada vundamendi alast välja, on skemaatiliselt näidatud asendiplaanil. Ümbertõstmise tööd tuleb teha EVA ja TTA esindajaga kooskõlastatult ning nende juuresolekul. Kõik kommunikatsioonid, mis on vundamendi juures 1-meetrisel raadiusel, tuleb täiendavalt kaitsta poolitatavate torudega (keskpinge kaablid – d160, kõik teised – d110).

Arvestades kaablite kaitsmise olulisust ja võimalikke riske, on oluline rakendada sobivaid meetmeid nende kaitsmiseks. Seetõttu on projektis välja töötatud spetsiaalsed meetodid kaablite kaitsmiseks ja vajadusel nende ümberpaigutamiseks. Need meetodid on detailselt kirjeldatud ehitustööde tehnoloogia dokumendis (käesoleva dokumendi Lisa 1).

Kuna vundamendid asuvad kaablikaitsevööndis, tuleb tööde teostamisel olla eriti tähelepanelik, et vältida kaablite kahjustamist. Tööde käigus tuleb kommunikatsioonide ümbrus esmalt käsitsi kaevata, et vähendada rasketehnikaga seotud kahjustuste riski. Pärast kommunikatsioonide paljastamist tehakse šurfimise, et täpsemalt määrata nende asukoht, sügavus ja seisukord. Šurfid võivad olla kasulikud ka kommunikatsioonide seisukorra kontrollimiseks vundamentide paigaldamise ajal.

Lisaks sellele kulgevad kogu trassi ulatuses õhuliinid, mis on praegu kinnitatud olemasolevatele kontaktvõrgu mastidele. Töötades õhuliinide piirkonnas (ehk kaitsevööndis), on samuti oluline olla väga tähelepanelik, et mitte vigastada liine tehnikaga. Kõik tööd peavad toimuma äärmise ettevaatlikkusega, et tagada nii töötajate ohutus kui ka infrastruktuuri kaitse.

Nende vundamentide asukohad ja vastavad kaitsemeetodid on kooskõlas kõigi vajalike standardite ja nõuetega, et tagada projekti edukas ja ohutu teostamine.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 29/78
-------------------	--	----------

6. Rööbastee märkide, signaalmärkide ja raudteefooride säilitamine ja ümberpaigutamine

Kontaktvõrgu vundamentide ja tugede rajamisel tuleb arvestada rööbastee- ja signaalmärkide ning raudteefooride paiknemisega, et tagada nähtavus raudteeveeremi juhtidele.

6.1 Praeguse olukorra hindamine

Enne ehitustööde algust hinnatakse kõigi rööbasteemärkide ja signaalmärkide ning raudteefooride praegust asukohta. Selle hinnangu põhjal koostatakse tegevuskava nende säilitamiseks või ümberpaigutamiseks.

Kontrolliti kõiki võimalikke asukohti vastavalt projektile (geodeesia uuendatud aprillis 2024 - AS Eesti Raudtee kooskõlastusnumber on 13-8/1057-3, 04.04.2024).

6.2 Toimingud juhul, kui ümberpaigutamine on vajalik

Kui vundamentide ja kontaktvõrgu mastide rajamine satub märkide või fooride asukohta või blokeerib nende nähtavust, toimitakse järgmiselt:

1. Koordineerimine infrastruktuuri omanikuga:
 - Informeerida infrastruktuuri omanikku märkide või fooride ümberpaigutamise vajadusest;
 - Määrata koos infrastruktuuri omanikuga uus optimaalne asukoht märkide või fooride paigutamiseks.
2. Ajutine ümberpaigutamine:
 - Kui ehitusperioodiks on vaja märgid või foorid ajutiselt ümber paigutada, tuleb tagada nende nähtavus ajutistest kohtadest;
 - Paigaldada ajutised viidad ja signaalmärgid, kui olemasolevad märgid on ajutiselt suletud või ümber paigutatud.
3. Uute tugede paigaldamine:
 - Kontaktvõrgu tugesid ei tohi paigaldada vahetult fooride või märkide ette, et mitte takistada nende nähtavust juhtide jaoks;
 - Kui uus kontaktvõrgu tugi varjab märkide või fooride nähtavust, tuleb need märgid või foorid teisaldada uude kohta.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 30/78
-------------------	--	----------

- Töövõtja esitab tellija esindajale kirjaliku ametliku pöördumise, kus pakub lahendusvariandid signaalide paigalduskohtade osas.

6.3 Nähtavuse kontroll pärast tugede paigaldamist

Pärast kontaktvõrgu tugede paigaldamise lõpetamist kontrollitakse kõigi rööbastee- ja signaalmärkide ning raudteefooride nähtavust:

- Veenduda, et kõik märgid ja signaalid oleksid juhikabiinist selgelt nähtavad;
- Vajadusel korrigeerida tugede või märkide asukohta, et tagada nende täielik nähtavus.

7. Muldkeha ja rööbastee geomeetria kontrollimismeetodi tehnoloogiline kirjeldus, sealhulgas kontrollimissagedus

Selles osas kirjeldatakse muldkeha seisukorra ja rööbastee geomeetria kontrollimise meetodeid ning nende kontrollimissagedust. Nende meetmete eesmärk on vältida muldkeha vajumeid ja deformeerumist pärast kontaktvõrgu vundamentide paigaldamist.

7.1 Muldkeha seisukorra kontroll

Peale kontaktvõrgu vundamentide paigaldamist tuleb ühe kuu jooksul teostada igapäevast muldkeha seisukorra kontrolli. See võimaldab õigeaegselt tuvastada ja ennetada võimalikke vajumeid ja deformatsioone.

Muldkeha seisukorra kontrollimise meetmed hõlmavad järgmist:

1. Iganädalane visuaalne ülevaatus:

- Muldkeha pinnal pragude, deformatsioonide ja vajumite kontrollimine;
- Nõlvade ja kallakute ülevaatus nihete ja erosiooniprotsesside osas.

2. Instrumentaalne kontroll:

- Geodeetiliste instrumentide kasutamine raudteerööbastee kõrguse ja kalde mõõtmiseks;
- Muldkeha asendi ja seisukorra muutuste registreerimine spetsiaalsete andurite abil.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 31/78
-------------------	--	----------

7.2 Raudtee geomeetria kontrollimine

Raudtee geomeetria kontrollimine hõlmab järgmisi tegevusi:

1. Tee parameetrite regulaarne mõõtmine:
 - Rööpmelaiuse, rööpa kalde ja kõrguse mõõtmine geodeetiliste instrumentidega;
 - Mõõtmiste tegemine pärast iga rongikoosseisu möödumist võimalike muudatuste tuvastamiseks;
 - Teemöötevaguni lindi analüüs ja monitooring.
2. Rööbaste ja liiprite seisukorra jälgimine:
 - Rööbaste ja liiprite seisukorra kontrollimine kulumise ja kahjustuste suhtes;
 - Tellija esindaja teavitamine avastatud defektidest.

7.3 Kontrolli sagedus

Raudtee rööbastee töökindluse ja ohutuse tagamiseks tuleb järgida allpooltoodud kontrollimisagedust:

1. Iganädalane kontroll:
 - Muldkeha seisukorra visuaalne kontroll ja instrumentaalmõõtmised ühe kuu jooksul peale vundamentide paigaldamist.
 - Raudtee rööbastee geomeetria detailne ülevaatus ja mõõtmiste läbiviimine.
2. Igakuine kontroll:
 - Raudtee rööbastee ja muldkeha, sh drenaažisüsteemide seisukorra kompleksne kontroll ja analüüs.

7.4 Dokumenteerimine ja aruandlus

Kõik kontrolli- ja mõõtmistulemused tuleb dokumenteerida. Muldkeha ja raudteerööbastee seisukorra kohta tuleb regulaarselt koostada aruanded, sealhulgas tuvastatud defektide ja nende kõrvaldamiseks kasutusele võetud meetmete kohta. Saadud andmete põhjal tuleb välja töötada ennetusmeetmed, et vältida korduvaid vajumeid ja deformatsioone.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 32/78
-------------------	--	----------

8. Muldkeha kontrolli meetodika ja tegevuskava varingu või deformatsiooni korral

Selles peatükis käsitletakse muldkeha seisukorra jälgimise meetodikaid ja tegevusi, mida tuleb teha selle varisemise või deformatsiooni korral kontaktvõrgu vundamentide paigaldamisel.

8.1 Muldkeha seisukorra jälgimine

Enne kontaktvõrgu vundamentide paigaldamistöödega alustamist tuleb täita järgmised meetmed:

1. Maapinna varingu potentsiaalse riski hindamine:

- Muldkeha visuaalse eelkontrolli tegemine, et tuvastada deformatsioonide, pragude ja vajumite tunnuseid;
- Nõlvade ja kallakute seisukorra hindamine, et tuvastada maapinna nihete ja erosiooniprotsesside tunnuseid;
- Hoiatuse andmine rongi kiiruspiirangute kohta kuni 40 km/h. Erandjuhtudel võidakse kiirust piirata kuni 25 km/h.

2. Järelevalve mullatööde tegemise ajal:

- Pinnase liikumise pidev jälgimine nõlvadel, eriti rongide möödumisel;
- Raudteele ohtliku olukorra tekkimisel tuleb koheselt rakendada meetmeid pinnase varingu vältimiseks - teha kraavi täitmine.

3. Tööde planeerimine akende ajal rongiliikluse graafikus:

- Kaevetööd pinnase viimase 500-900 mm sügavusel, samuti vundamendi paigaldus ja selle esmane tagasitäitmine tuleb planeerida perioodile, mil rongide sõiduplaanis on aken kestusega vähemalt 30-45 minutit.

4. Sulundseina paigaldamine liikuvate pinnaste korral:

- Väga liikuvate pinnaste puhul tuleb planeerida sulundseina paigaldamine, et kaitsta nõlva raudteepoolselt küljelt varingu eest.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 33/78
-------------------	--	----------

8.2 Tegevuskava varingu või deformatsiooni korral

Kui avastatakse muldkeha varingu või olulise deformatsiooni tunnuseid, peatatakse töö objektil viivitamatult. Töötajad evakueeritakse ohualast ning juhtunust teavitatakse projekti juhtkonda ja Tellija kontaktisikuid. Teemehaanik hindab tee seisukorda ja olenevalt seisukorrast piirab kiirust või sulgeb tee. Viiakse läbi olukorra operatiivne hindamine, sealhulgas visuaalne kontroll ja vajadusel instrumentaalsed mõõtmised. Kogutud andmeid analüüsitakse, et selgitada välja sündmuse põhjused ja määrata kindlaks tagajärgede kõrvaldamiseks vajalikud abinõud. Võetakse kasutusele meetmed raudteemulde taastamiseks, et võimaldada vajalikus koguses rongide läbilaskmine.

Taastamistööd hõlmavad järgmisi operatsioone:

- Muldkehas tekkinud tühimike täitmine kohaliku pinnasega ja selle tihendamine vibroplaadiga;
- Vajaliku koguse killustiku lisamine, fr. 31-64 mm;
- Tee kõrguse parandamine liiprite vibrotopperi abil;
- Tee viimistlustööd, tee mõõtmine ja liikumiskiiruse seadmine vastavalt normatiivdokumentidele.
- Teostatud tööde kvaliteeti kontrollitakse pidevalt.
- Pärast taastamistööde lõpetamist tõhustatakse muldkeha seisukorra jälgimist.

Regulaarselt teostatakse drenaažisüsteemide seisukorra ülevaatusi ja analüüsi.

Koostatakse ja esitatakse regulaarsed aruanded muldkeha seisukorra ja jälgimistulemuste kohta. Saadud andmete põhjal võetakse kasutusele profülaktilised meetmed, et vältida korduvaid varinguid ja deformatsioone.

9. Kraavi taastamine vundamendi sattumisel kraavi alasse

Raasiku jaamas paiknevad kontaktvõrgu vundamendid põhiliselt muldkeha piirides, maksimum kraavi servas. Kui aga vundament ulatub osaliselt või täielikult kraavi alale, on vaja ette näha meetodika selle taastamiseks, et tagada funktsionaalsus ja vee ärajuhtimine.

Kraavi taastamise meetodika

1. Kraavi seisukorra ülevaatus ja hindamine:

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 34/78
-------------------	--	----------

- Kraavi seinte visuaalne kontroll pragude, nõlvarusu ja deformatsioonide suhtes;
- Kraavi hetkeseisu hindamine ja vundamendi taastamisplaani koostamine, arvestades selle asendit.

2. Taastamisplaan:

- Kraavi süvendamise ja laiendamise vajaduse kindlaksmääramine selle funktsionaalsuse tagamiseks;
- Vajadusel ajutiste tugikonstruktsioonide paigaldamine, et vältida kraavi seinte varingut.

3. Tugevdus- ja drenaažitööd:

- Vundamendi paigaldamise kohas drenaažitoru paigaldamine põhjavee ärajuhtimiseks;
- Kraavi põhja ja seinte tugevdamine geotekstiilide ja muude materjalidega erosiooni vältimiseks.

4. Tehniliste kommunikatsioonide ümbertõstmine:

- Tehniliste kommunikatsioonide ümbertõstmine ja/või kaitse taastamisalal, et vältida nende kahjustamist;
- Kui taastamisalal on tehnilised kommunikatsioonid (torud, kaablid jne), tuleb need kahjustuste vältimiseks teisaldada ja kaitsta (täpsem info kommunikatsioonide teisaldamise ja kaitse kohta on toodud Lisa 1 punktis 2.3).

5. Kvaliteedi kontroll ja dokumenteerimine:

- Taastatud kraavi geomeetriliste parameetrite ja drenaažisüsteemi seisukorra kontroll;
- Muudatuste dokumenteerimine koos fotode ja teostatud tööde aruannetega.

6. Ohutuse ja töökaitse tagamine:

- Tööohutuse ja tervishoiu eeskirjade täitmine;
- Töötajate varustamine isikukaitsevahenditega.

See protsess võimaldab kraavil jääda funktsionaalseks ja ohutuks, kui vundament ulatub kraaviruumist välja, vältides võimalikke varingutega seotud probleeme ja tagades korraliku drenaaži.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 35/78
-------------------	--	----------

10.Kaitse- ja ohutusmeetmed

10.1 Puutepingekaitse meetmed

Kontaktvõrgu voolu all mitteolevad osad ühendatakse kaitsemeetmete tagamiseks sädevahemike abil rööbastega. Sädevahemik tagab, et normaaltingimustes on mastid galvaaniliselt eraldatud rööbastest, kuid rikke (näiteks lühise) korral ühendatakse mastid automaatselt tagasi vooluliiniga ehk rööbastega. Sädevahemikud on korduvkasutatavad ja taastuvad automaatselt pärast vigase löigu väljalülitamist veolajaamas. See süsteem vastab standardi EN 50122-1:2022 puute- ja ligipääsetavatele pingetele esitatavatele nõuetele, vältides samal ajal uitvoolude tekkimist ja rööpaahelate mõjutamist.

10.2 Ülepinge kaitse

Ülepinge kaitse eesmärk on tagada elektrisüsteemi ja seadmete usaldusväärne töö ning vältida kahjustusi, mis võivad tekkida äkiliste ja ohtlike pingetõusude korral.

Ülepinge võib põhjustada isolatsiooni läbipõlemist, seadmete kahjustamist ja elektrikatkestusi, seetõttu on oluline rakendada tõhusaid kaitsemeetmeid.

Antud projektis on ülepinge kaitse realiseeritud sarvlahendusseadmete abil, mis on paigaldatud löigu algusesse ja lõppu. Sarvlahendusseadmed toimivad kui esmane kaitsemeede, juhtides üleliigse elektrienergia ohutult maasse, vältides seega liigpinge jõudmist tundlikesse seadmetesse ja elektrisüsteemi komponentidesse.

Sarvlahendusseadmed on valitud vastavalt kehtivatele standarditele ja normidele, tagades nende efektiivse toimimise erinevates keskkonnatingimustes. Nende seadmete paigalduskohti on hoolikalt valitud, võttes arvesse nii löigu pikkust kui ka võimalikke riskitegureid, nagu lähedal asuvad kõrgepingeliinid ja muud allikad, mis võivad tekitada liigpinget.

Selline ülepinge kaitse süsteem tagab nii elektrisüsteemi kui ka ühendatud seadmete pikaajalise töökindluse, minimeerides katkestuste ja kahjustuste riski.

10.3 Kaitse tööde ajal elektrilöögi eest

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 36/78
-------------------	--	----------

Elektrilöögiohu vältimiseks tööde ajal tagatakse pinge väljalülitamine, pingevaba seisukorra kindlustamine ja pinge sisselülitamine vastavalt EVR-i sisemistele eeskirjadele. Kõik paigaldustööd viiakse läbi kooskõlas EVR-i eeskirjade ja standardi EN 50110 nõuetega.

Pinge all töid vastavalt EN 50110 artiklile 6.3 ei teostata. Selle asemel korraldatakse tööde ja liikluse juhtimine nii, et juhtmete väljavahetamine toimub päevasel ajal, järgides EN 50110 artikli 6.1.2 nõudeid.

Vundamentide ja mastide paigaldamine toimub öösiti, kuna need on mitteelektrilised tööd ega kujuta endast elektrilöögi ohtu. See lähenemine võimaldab tööde ohutust ja tõhusust, tagades samal ajal vastavuse kõigile kehtivatele ohutusstandarditele ja regulatsioonidele.

11.Ehitusjärgsed tööd ja koristus

Pärast ehitustööde ja tehnika liikumise lõpetamist tuleb tööala põhjalikult koristada ja taastada selle esialgne seisukord, et tagada ala esteetiline ja funktsionaalne väärtus. Kõik ajutised rajatised, ehitusmaterjalid ja tekkivad jäätmed tuleb eemaldada, et vältida keskkonnareostust ja tagada puhas tööala.

Tööde käigus tekkinud pinnasekahjustused tuleb hoolikalt parandada ja maapind tasandada, et vältida võimalikke ebatasasusi ja erosiooni.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata veeäravoolu süsteemidele, et tagada nende nõuetekohane toimimine ja vältida üleujutusi. Kõik kraavid, truubid ja muud äravoolusüsteemid tuleb vajadusel puhastada ja parandada.

Lisaks tuleb hoolikalt kontrollida, et kõik infrastruktuurid, nagu teed, kõnniteed ja valgustus oleksid pärast tööde lõpetamist nõuetekohases korras. Tööala üleandmine tellijale toimub pärast kõigi tööde lõpetamist ja ala täielikku korrastamist, et tagada tellija rahulolu ja projekti edukas lõpetamine.

12.„Energy“ allüsteemi peamised parameetrid

„Energy“ allüsteemi põhiparameetrid vastavad Euroopa Liidu raudteesüsteemi energiavarustuse allüsteemi koostalitlusvõime tehnilistele spetsifikatsioonidele (TSI ENE), nagu on sätestatud Komisjoni määruses (EL) nr 1301/2014, koos muudatustega, mis on kehtestatud Komis-

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 37/78
-------------------	--	----------

joni määruse (EL) 2023/1694 alusel, 10. augustist 2023. Need muudatused hõlmavad ka määruste (EL) nr 321/2013, (EL) nr 1299/2014, (EL) nr 1300/2014, (EL) nr 1302/2014, (EL) nr 1304/2014 ja määruse (EL) 2019/777 muutmist.

Kontaktliini konstruktsioonis on kasutatud ühilduvuselementi „Tüüp J – 3kV”. Rööpmelaius on 1 520 mm ning maksimaalne kiirus antud lõigul on 160 km/h.

Tabelis toodud üksikud punktid vastavad TSI ENE peatüki 4 nõuetele.

4.2.5 Voolukoormus, alalisvoolusüsteemid, paigalseisvad rongid

Kontaktliin on projekteeritud taluma alalisvoolu väärtusi vähemalt 200 A iga pantograafi kohta (vastavalt lisa E indeks [2.1] toodud spetsifikatsioonile – EN 50367:2020+A1:2022, punkt 7.2, tabel 5). Lisaks sellele vastab kontaktliini konstruktsioon temperatuuripiirangutele vastavalt EN 50119:2020 standardi peatükile 5.1.2.

4.2.6 Regeneratiivpidurdus

Projekt võimaldab rongikoosseisude vahelist rekuperatiivenergia vahetamist (vastavalt lisa E, indeks [1.2] esitatud spetsifikatsioonile – EN 50388-1:2022, bod 12.2.2).

4.2.7 Elektrikaitseadmete koordineerimine

Raasiku veoalajaama energiavarustuse allsüsteemi elektrilise kaitse koordineerimise projekt vastab standardi EN 50388-1:2022 punktis 11 esitatud nõuetele.

Raasiku veoalajaama kiirkaitseülilitel (KL) on taassulgemise (automaatse sisselülitamisega) funktsioon.

4.2.9 Kontaktõhuliini geomeetria

4.2.9.1 Kontaktliini kõrgus

Projektis on kavandatud nominaalkõrgus TK kohal 6,30 m (vastavalt punktis 4.2.9.1.4 toodud väärtustele - 5,55 m kuni 6,80 m). Kontaktvõrgu kõrguse muutmise käesoleval lõigul pole ette nähtud.

4.2.9.2.3 Maksimaalne põikisuunaline kõrvalekalle

Liin on projekteeritud nii, et kontaktvõrgu põikisuunaline kõrvalekalle rööbastee telje suhtes ei oleks antud lõigul suurem kui 500 mm. Ühilduva pantograafi jaoks, mille laius on 1950 mm ja kiirusel 160 km/h:

- kurv 2150 m (see kehtib mõlema raja kohta), kohaldatavuse piir 0,538 m, üleminekupunkt 0,596 m, **d=0,500 m**

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 38/78
-------------------	--	----------

- sirgel, kohaldatavuse piir 0,539 m, üleminekupunkt 0,597 m, **d=0,500 m**

4.2.10 Pantograafi gabariit

Selle lõigu kontaktliin võimaldab kasutada pantograafe, millel on ühilduv gabariit pikkusega 1950 mm. Kollektori staatiline gabariit vastab määratlusele, mis on antud TSI ENE lisas D. Kõnealusel lõigul ei ole kontaktliini alal hooneid ega rajatisi. Ükski elektrivarustuse allüsteemi osa väljaspool kontaktliini ja külgekronsteini ei ulatu pantograafi gabariidist välja.

4.2.11 Keskmine kontaktjõud

3 kV alalisvoolu toitesüsteemi puhul on keskmine vastuvõtjõu diapsoon $0,00072 \cdot v^2 + 90$ N < F_m < $0,00097 \cdot v^2 + 110$ N. Kiirusel 160 km/h vastab see keskmisele vastuvõtjõu vahemikule $108,4$ N < F_m < $134,8$ N. Võrk on kavandatud taluma seda keskmise survejõu väärtust (vastavalt lisa E indeks [2.4] toodud spetsifikatsioonile – EN 50367:2020+A1:2022, tabel 6).

4.2.12 Vooluvõtu dünaamika ja kvaliteet

Kontaktliini konstruktsioon vastab dünaamilise käitumise nõuetele vastavalt TSI ENE 1301/2014 täiendustega tabelile 4.2.12. Hinnataval lõigul on need nõuded täidetud kiiruse 160 km/h jaoks. Dünaamilist käitumist kontrollitakse pärast paigaldamise lõpetamist mõõtmise teel.

4.2.13 Pantograafide vahekaugus kontaktõhuliini konstruktsioonis

Käesoleva lõigu kontaktvõrk on arvestatud kahe samaaegselt töötava pantograafiga rongidele. Kahe pantograafi gabariidi minimaalne arvestuslik vahekaugus nende telgede vahel on 20 m (vastavalt Lisa D indeks [2.5] – EN 50367:2020+A1:2022, punkt 8.2.2, tabelis 9 toodud tehnilistele karakteristikutele), maksimaalse sõidukiiruse jaoks teel kuni 160 km/h. Kontaktliini C konstruktsiooni tüüp.

4.2.14 Kontaktliini materjal

Kontaktjuhtmete jaoks lubatud materjalid on vask ja vasesulamid. Kontaktjuhe vastab nõuetele (vastavalt lisa E indeks [5.1] – EN 50149:2012 punkt 4.2 toodud spetsifikatsioonile (välja arvatud viide standardi lisale B), 4.3 a 4.6 až 4.8).

Kasutatakse kontaktjuhet EN 50149 – AC -150 – Cu. Kandetross 120 Cu, tugifiider 120 Cu.

4.2.15 Faasidevahelised eraldustsoonid

Need ei ole ette nähtud 3 kV pingega alalisvoolu toitesüsteemi jaoks.

4.2.16 Energiavarustussüsteemide eraldustsoonid

Need ei ole ette nähtud käsitletud osa jaoks.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 39/78
-------------------	--	----------

4.2.18 Kaitse elektrilöögi vastu

Kontaktõhuliini süsteemi elektriohutuse elektrilöögi vastane kaitse tagatakse vastavalt standardi EN 50122-1:2011 + A1:2011 punktidele 5.2.1 (ainult avalikud kohad), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2 (välja arvatud rööbastee vooluahelates ühenduste puhul kehtivad nõuded) ning inimeste ohutuse tagamiseks kehtestatakse alalisvoolu pinge piirmäärad, mis vastavad standardi punktidele 9.3.2.1 ja 9.3.2.2.

13. Teostusdokumentatsioon

Teostusdokumentatsioon tuleb esitada vastavalt tehnilistele nõuetele, mis on toodud hankedokumentatsiooni lisa HD Lisa 1.6.

14. Lisad

Lisa 1 – Ehitustööde tehnoloogia

Lisa 2 – Montaažitööde tehnoloogia

Lisa 3 – Vundamendi VP-CZ 3.1 paigalduse tüüpjoonis

Lisa 4 – Vundamendi VP-CZ 3.1 ankru paigalduse tüüpjoonis

Lisa 5 - Kontaktvõrk tüüp „J“ 3 kV DC Koostalitluse komponendina sertifikaat

Lisa 6 – Töövoog kontaktliini ajutise tõstmise ajal Joonised

10663RK-TP-KV-EL-3-01	Tehniline kirjeldus
10663RK-TP-KV-EL-4-01	Asendiplaan, leht 1 – 4
10663RK-TP-KV-EL-5-01	Olemasolev elektriskeem
10663RK-TP-KV-EL-5-02	Projekteeritud elektriskeem 3 kV
10663RK-TP-KV-EL-5-03	Projekteeritud elektriskeem 25 kV
10663RK-TP-KV-EL-5-03	10kV ülevaate skeem
10663RK-TP-KV-EL-5-04	Fiiberoptilise liini skeem
10663RK-TP-KV-EL-6-01	Tüüpristlõiked
10663RK-TP-KV-EL-8-01	Ankurduse ja kontaktvõrgu juhtmete tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-02	Tabel ehitamise kohta
10663RK-TP-KV-EL-8-03	Montaaži tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-04	Tugifiidri ankurduse tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-05	10kV õhuliini montaaži tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-06	Fiiberoptilise liini montaaži tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-07	Koordinaatide loetelu
10663RK-TP-KV-EL-8-08	Demontaaži tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-09	Vundamentide, mastide ja põiktalade tabel
10663RK-TP-KV-EL-8-10	Komponentide loetelu

LEONHARD WEISS OÜ

Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine
Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)

Lk 40/78

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 41/78
-------------------	--	----------



Tellijä: AS Eesti Raudtee
Alltöövõtuleping: 16788

LISA 1

Kontaktvõrgu ehitustööde tehnoloogia ja teostamise järjekord projekti „Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine“ jaoks

*Kontaktvõrgu vundamentide paigaldus
Kontaktvõrgu mastide paigaldus
Kontaktvõrgu pöiketalade paigaldus*

Juuli 2024

Sisukord

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 42/78
-------------------	--	----------

1. Ettevalmistustööd.....	41
2. Ettevalmistavad tööd enne vundamentide paigaldamist	42
2.1 Materjalide vastuvõtt ja mahalaadimine.....	42
2.2 Vundamentide transport ja ladustamine	42
2.3 Kommunikatsioonide ja kaablite kaitse enne vundamentide paigaldamist	43
2.3.1 Tööd kaablite kaitsmiseks	43
2.3.2 Olemasoleva kaablitrassi ümberpaigutamine ja kaitsmine.....	43
3. Vundamentide paigaldamise tööde tehnoloogia	44
3.1 TSA-tüübi vundamendid	44
3.2 VP-CZ tüübi vundamendid	46
3.3 HP tüübi valatud vundamendid.....	47
3.4 Ebastabiilse pinnasega piirkondades (vesiliiv) kasutatavate kontaktvõrgu tugede vundamentide paigaldamise tehnoloogia	48
3.5 Kontaktvõrgu tugede ja ankrute vundamentide paigaldamise tehnoloogia talvetingimustes	49
3.6 Juhised kontaktvõrgu vundamentide eksploatatsiooniks	50
3.7 Rööbastee märkide, signaalmärkide ja raudteefooride säilitamine ja ümberpaigutamine	50
3.7.1 Praeguse olukorra hindamine.....	51
3.7.2 Toimingud juhul kui ümberpaigutamine on vajalik.....	51
3.7.3 Nähtavuse kontroll pärast tugede paigaldamist	51
3.8 Muldkeha ja rööbastee geomeetria kontrollimismeetodi tehnoloogiline kirjeldus, sealhulgas kontrollimissagedus.....	52
3.8.1 Muldkeha seisukorra kontroll.....	52
3.8.2 Raudtee geomeetria kontrollimine	52
3.8.3 Kontrolli sagedus.....	53
3.8.4 Dokumenteerimine ja aruandlus.....	53
3.9 Muldkeha kontrolli meetodika ja tegevuskava varingu või deformatsiooni korral	53
3.9.1 Muldkeha seisukorra jälgimine	53
3.9.2 Tegevuskava varingu või deformatsiooni korral	54
3.10 Kraavi taastamine vundamenti sattumisel kraavi alasse.....	55
4. Peamised tööd mastide paigaldamisel	56
4.1 Materjalide vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil	56
4.2 Mastide transport ja ladustamine.....	56
4.3 Masti paigaldamine	56

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 43/78
-------------------	--	----------

5. Peamised tööd põiktalade paigaldamisel	57
5.1 Materjalide vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil	57
5.2 Põiktalade transport ja ladustamine	57
5.3 Põiktala paigaldamine	58

1. Ettevalmistustööd

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 44/78
-------------------	--	----------

1.1 Tutvumine projektdokumentatsiooniga ning tellija ja alltöövõtjatega projektikoosoleku läbiviimine, kus arutatakse läbi tööde maht (et määrata kindlaks materjalide vajadus, tehnoloogia sõltuvalt mahtudest ja kohalikest töötingimustest, tööde teostamise graafik, projekti kasutamine ja selle vajalikud muudatused või täiendused, vajadusel kutsutakse osalema ka projekteerijate ja muude raudteeametite ja allüksuste esindajad, kellega on vaja kooskõlastada tööde teostamise kord.

1.2 Ettevalmistustööd algavad:

- tööloa registreerimine vastavalt Eesti Raudtee reeglitele;
- akende tellimuste täitmine vastavalt eelnevalt kinnitatud akende plaanile. Akende arv ja akna kestus sõltuvad tööde mahust ja tööde valitud tehnoloogiast.

1.3 Geodeetilise alusplaani koostamine, reeperite paigaldamine tööde teostamise frondil. Mahamärkimise tulemused esitatakse enne tööde algust. Töid teostab alltöövõtjana geodeetiline firma. Teostatakse vundamentide paigalduskohtade mahamärkimine punktide väljatoomisega relssidele.

2. Ettevalmistavad tööd enne vundamentide paigaldamist

2.1 Materjalide vastuvõtt ja mahalaadimine

Materjalide (vundamentide) vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil toimub eritehnika kasutamisega, mahalaadimiseks kasutatakse kraanat, ekskavaatorit või muud tehnikat.

2.2 Vundamentide transport ja ladustamine

Üldnõuded vundamentide transportimisel ja ladustamisel - vastavalt projektile. Vundamente tuleb transportida ja ladustada horisontaalses asendis, virnades, mis on sorteeritud markide järgi. Vundamendiridade arv virnas ei tohi olla kõrgem kui viis rida.

Vundamentide virnades ladustamisel ja nende transportimisel tuleb horisontaalsete vundamendiridade vahele paigaldada puitprussidest vahetükid ristlõikega 100 x 100 mm. Vahetükid tuleb paigaldada vundamendi mõlemast otsast 0,3-0,5 m kaugusele.

Virnades olevad kontaktvõrgu erivundamendid (kolmetalised) peavad olema asetatud laiendatud radiaalosalga ülespoole ja toetuma kahele kitsale radiaalosalale ja päisele. Iga ülemine vundamendirida virnas tuleb paigutada järgmiselt: vundament vundamendi kohal, radiaalosalga päise kohal ja päisega radiaalosa kohal. Vundamendid tuleb ladustada hoones, varikatuse all või väljas tingimustes, mis väldivad nende kahjustumist.

Vundamentide peale- ja mahalaadimist teostatakse kraanadega spetsiaalsete haaratsite või konksude abil, järgides laadimis- ja mahalaadimistöödel ohutustehnika reegleid.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 45/78
-------------------	--	----------

Talvel tuleb vundamentide kohaletoimetamine objektile teostada pärast nende jahtumist, seejuures välisõhu ja vundamendibetooni temperatuuride erinevus ei tohi olla suurem kui 35 ° C.

Vundamentide transport on planeeritud auto- või raudteetranspordiga, seejuures tuleb kasutusele võtta meetmed vundamentide kinnitamiseks ja nende kahjustamise vältimiseks. Materjalide transporti piki raudteed teostatakse kombineeritud käigul vankriga ekskavaatoriga, teostatakse akna ajal, tööd juhendab töövõtja esindaja, kelle kategooria on mitte madalam kui Teemehaanik, tase 5.

2.3 Kommunikatsioonide ja kaablite kaitse enne vundamentide paigaldamist

Enne vundamentide paigaldustöödega alustamist tuleb veenduda, et uus vundament ei jääks Eesti Raudtee kaablite või muude kommunikatsioonide tsooni. Vajadusel rakendatakse meetmeid kaablite või muude kommunikatsioonide kaitsmiseks.

2.3.1 Tööd kaablite kaitsmiseks

Kaablid on kaitstud vastavalt ettekirjutustele, mis on toodud kooskõlastuslehtedel projekti kinnitamisel. Enne tööde algust võtab vastutav isik ühendust Eesti Raudtee esindajatega ja kutsub nad tööde teostamise kohta, kus ühiselt märgitakse ära ristumiskohad kommunikatsioonidega. Kommunikatsioonid on projektis märgitud vastavalt tegelikule asukohale, asukohta kontrollitakse metalliotsijaga. Tööde teostamise kohal tähistatakse ka töötsoon ning kommunikatsioonid jäävad kas tööala sisse või väljaspoole töötsooni. Vastavalt tellija esindajate nõuetele kooskõlastab töövõtja vajaliku töö tellija esindajaga, et tagada kaablite ja sidevahendite korrasolek. Kaablid süvistatakse või eemaldatakse ajutiselt või alaliselt töötsoonist tehnika abil või käsitsi.

2.3.2 Olemasoleva kaablitrassi ümberpaigutamine ja kaitsmine

Kui kavandatava vundamenti paigaldamise kohas asub olemasolev kommunikatsioon, tuleb see ümber paigutada.

Olemasolev kaabel markeeritakse kohapeal, leitakse metalliotsijaga, kaevatakse välja ja paigaldatakse kokkulepitud viisil uude asukohta, asetades sellele kaitse.

Tööde käigus tuleb kommunikatsioonide ümbrus esmalt käsitsi kaevata, et vähendada rasketehnikaga seotud kahjustuste riski. Pärast kommunikatsioonide paljastamist tehakse šurfimine, et täpsemalt määrata nende asukohta, sügavust ja seisukorda. Šurfid võivad olla kasulikud ka kommunikatsioonide seisukorra kontrollimiseks vundamentide paigaldamise ajal.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 46/78
-------------------	--	----------

Kommunikatsioonide kaitsmiseks kasutatakse poolitatavaid torusid (Joonis 1), mis paigaldatakse kommunikatsioonide ümber nende kokkupuutekohas vundamentidega.



Joonis 1. Poolitatav toru

Poolitatavad torud, mis on valmistatud vastupidavatest materjalidest nagu plast või vajadusel metall, pakuvad kaitset mehaaniliste kahjustuste ja muude mõjude eest.

Poolitatavate torude paigaldamine hõlmab järgmisi samme:

- Kommunikatsioonide pindade puhastamine mustusest;
- Poolitatavate torude vajaliku suuruse ettevalmistamine;
- Torude ettevaatlik paigaldamine kommunikatsioonide ümber;
- Poolitatavate torude kinnitamine spetsiaalsete kinnitusvahenditega, et vältida nende nihkumist.

Pärast kaitsetorude paigaldamist tehakse kaevatud alade tagasitäitmine kihiti (ümberpaigutatud kommunikatsiooni peale tuleb lisaks paigaldada signaallindid), tihendades pinnast, et vältida pinnase vajumist ja tagada vundamendi stabiilsus.

Mõnel juhul võib poolitatavate torude ümber paigaldada täiendava betoonkihi või muu kaitsematerjali, et pakkuda lisamehaanilist kaitset ja suurendada vastupidavust välismõjudele.

3. Vundamentide paigaldamise tööde tehnoloogia

3.1 TSA-tüüpi vundamendid

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 47/78
-------------------	--	----------

Töövõtja planeerib paigaldada vundamendid vibrorammimismeetodil (TSA-tüüpi vundamendid), puurides hüdraulilise puuriga augud, misjärel vundament süvistatakse vibrorammimisega auku. Puurimise läbimõõt 400-500 mm.



Puurimis- ja vibrorammimistöid teostatakse vajaliku hüdroüsteemiga varustatud tehnikaga, mis liigub raudtee kõrval, sellisel juhul tehakse töö hoiatuste andmisega rongidele, ilma aknata. Sellisel juhul juhib töid töövõtja esindaja kategooriaga vähemalt Teemehaanik, tase 5.

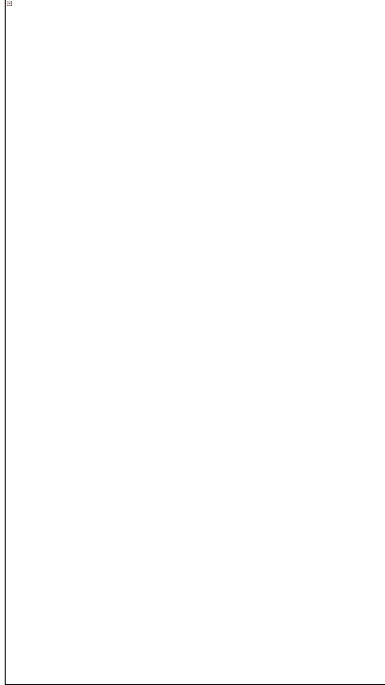


Samuti saab töid teha kombineeritud käigul tehnikaga, mis akna ja telegrammi olemasolul sõidab tööde teostamiseks raudteele ning teostab töid raudteerööbastelt. See meetod on töövõtjale eelistatav, kuna ei kujuta endast ohtu rööbastee konstruktsioonile. Juhul kui rööbastee konstruktsioon on kahjustatud teesulu ajal, saab kasutusele võtta meetmeid, et taastada teed normaalseisundisse, mis tagab läbipääsu rongidele kehtestatud kiirusel. Kui teed ei ole võimalik taastada rongide läbilaskmiseks määratud kiirusel, antakse rongidele

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 48/78
-------------------	--	----------

hoiatus ja rong peab liikuma kiiruspiiranguga 40 km/h või 25 km/h. Kõikidel juhtudel juhib töid töövõtja esindaja, kelle kategooria on mitte madalam kui Teemehaanik, tase 5.

Kasutatakse Atlas-tüüpi ekskavaatorit ja kombineeritud käigul autotransporti.



Vundamentide paigaldamine toimub vastavalt projektdokumentatsioonile, mille järel vormistatakse tehtud tööde kohta aktid ja muu dokumentatsioon vastavalt tellija tingimustele ja nõuetele.

3.2 VP-CZ tüüpi vundamendid

Tööde teostamisel raudtee välisküljel olevate masinatega on vaja anda hoiatus teel liikuvatele rongidele kiiruse piiramisest kuni 40 km/h ja eritingimustel kuni 25 km/h.

Tehnika nimekiri:

- Roomikekskavaator
- Autokraana
- Vibroplaat 100 kg
- Hüdohaamer ja pump (vajadusel)

Tööde teostamise kord:

1. Vundamendi paigalduskohta kaevatakse kaevik läbimõõduga vähemalt 2,5 m ja sügavusega kuni 3,0 m.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 49/78
-------------------	--	----------

2. Tööde teostamine jätkub, kuni saavutatakse nõutav tase: 0,25-0,5 m allpool vundamendi alumist projektset märgistust.
3. Vundamendi aluse täitmine lubjakivikillustikuga fraktsiooniga 32-120 mm, kihi paksus 200-300 mm, tihendatakse 100 kg vibroplaadiga.
4. Pealmine kiht täidetakse lubjakivikillustikuga fraktsiooniga 0-63 mm, kihi paksus 150-200 mm, et täpselt vastavalt projektile tasandada vundamendi alumine osa, ning see kiht tihendatakse samuti 100 kg vibroplaadiga.
5. Pärast selle tööetapi lõpetamist koostatakse kaetud tööde akt ja tehakse fotodokumentatsioon.

Vundamendi paigaldamine:

1. Valmistatud alusele paigaldatakse VP-CZ vundament kraana või ekskavaatori abil. Selleks kasutatakse seadet, millel on tõstetropid ja külgekeevitatud toru, kuhu saab paigaldada hoova, et asetada vundament projekti kohaselt.
2. Pärast vundamendi paigaldamist projektikohasele asendile täidetakse vundament kohaliku pinnasega. Pinnase tihendamine toimub spetsiaalsete vibrotihenditega kihtide kaupa, kihi paksus 300-500 mm.
3. Pärast vundamendi täitmise lõpetamist tehakse pinnase pealmise kihi planeerimine ja ülejäänud pinnase tasandamine raudteeprismal.

Tööd juhendab töövõtja esindaja, kelle kategooria on mitte madalam kui Teemehaanik, tase 5.

3.3 HP-tüüpi valatud vundamendid

Tööde teostamisel raudtee välisküljel olevate masinatega on vaja anda hoiatus teel liikuvatele rongidele kiiruse piiramisest kuni 40 km/h ja eritingimustel kuni 25 km/h. Vajadusel tuleb raudteelõik rongiliiklusele sulgeda.

Tehnika nimekiri:

- Roomikekskavaator
- Betoonisegumasinad
- Vibroplaat 100 kg
- Hüdrohaamer ja pump (vajadusel)

Tööde teostamise kord:

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 50/78
-------------------	--	----------

1. Vundamendi paigalduskohta kaevatakse süvend läbimõõduga vähemalt 2,5 m ja sügavusega kuni 3,0 m.
2. Tööde teostamine jätkub, kuni saavutatakse nõutav tase: 0,25-0,5 m allpool vundamendi alumist projektset märgistust.
3. Vundamendi aluse täitmine lubjakivikillustikuga fraktsiooniga 32-120 mm, kihi paksus 200-300 mm, tihendatakse 100 kg vibroplaadiga.
4. Valatakse vundamendi alumine osa vastavalt projektile, mille järel paigaldatakse armatuurraam.
5. Valmistatud alusele paigaldatakse raketise konstruktsioon vastavalt projektile, kasutades tüüposi.
6. Seejärel paigaldatakse ankrurühm vastavalt projektile, kasutades šablooni.
7. Pärast selle tööetapi lõpetamist koostatakse kaetud tööde akt ja tehakse fotodokumentatsioon.
8. Valatakse konstruktsioon projektis määratud betooniga.
9. Pärast betooni tugevuse saavutamist vähemalt 5 MPa demonteeritakse raketis.
10. Pärast raketise eemaldamist ja vundamendi paigaldamist projektikohasele asendile täidetakse vundament kohaliku pinnasega. Pinnase tihendamine toimub spetsiaalsete vibrotihenditega kihtide kaupa, kihi paksus 300-500 mm.
11. Pärast vundamendi täitmise lõpetamist tehakse pinnase pealmise kihi planeerimine ja ülejäänud pinnase tasandamine raudtee prismaal.

Tööd juhendab töövõtja esindaja, kelle kategooria on vähemalt Teemehaanik, tase 5.

3.4 Ebastabiilse pinnasega piirkondades (vesiliiv) kasutatavate kontaktvõrgu tugevate vundamentide paigaldamise tehnoloogia

Tööde teostamisel raudtee välisküljel olevate masinatega on vaja anda rongidele hoiatus liikluskiiruse piiramisest kuni 40 km/h ja eritingimustel kuni 25 km/h.

Kaevetööde tegemisel hakkame kasutama metalltoru seinapaksusega 12 mm, pikkusega 3,0 meetrit ja läbimõõduga kuni 2,20 meetrit, toru seinte tugevdamiseks planeerime paigaldama siseläbimõõdule jäikusribid.

Tööde teostamise järjekord:

- vundamendi paigaldamise kohas kaevatakse süvend läbimõõduga vähemalt 2,5 m ja sügavusega kuni 1,0 m;
- süvendisse paigaldatakse metalltoru;

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 51/78
-------------------	--	----------

- edaspidi jätkatakse toru sees süvendi kaevamist toru perioodilise allapoole langetamisega toru omaenda raskuse mõjul ja ekskavaatori kopaga vajutamise toru ülaosale, kus on samuti tehtud tugevdus;
- töid tehakse seni, kuni toru põhi saavutab nõutava kõrgusmärgi: – 0,5 m allapoole vundamendi põhja projektijärgsest kõrgusmärgist;
- vesi pumbatakse süvendist välja pumpadega;
- teostatakse vundamendi aluse tagasitäitmine paekivikillustikuga fr. 32-120 mm, kihi paksus 200-300 mm, ja tihendatakse 100 kg kaaluva vibroplaadiga;
- pealt täidetakse 150-200 mm paksuse paekivikillustiku kihiga fr 0-63 mm vundamendi põhja täpseks tasandamiseks vastavalt projektile, ka see kiht tihendatakse 100 kg kaaluva vibroplaadiga;
- ettevalmistatud alusele, toru sisse, paigaldatakse kraana abil vundament, selleks kasutatakse troppimisaasadega seadist, mille külge keevitatakse toru, millesse saab paigaldada hoova vundamendi paigaldamiseks projektasendisse;
- pärast vundamendi paigaldamist torus projektasendisse täidetakse vundamendiga toru killustikuga fr 0-100 mm, killustik tihendatakse spetsiaalsete vibrorammidega kihtide kaupa, kihi paksus on 300-400mm;
- pärast iga kihi tihendamist tõmmatakse toru ekskavaatoriga 200-250 mm võrra välja, kasutades toru ülaosale paigaldatud seadist;
- pärast toru eemaldamist teostatakse täitematerjali lõplik tihendamine ümber vundamendi 100 kg kaaluva vibroplaadiga.

3.5 Kontaktvõrgu tugede ja ankrute vundamentide paigaldamise tehnoloogia talvetingimustes

Kaevetööde ajal puhastatakse lumest koht, kuhu paigaldatakse vundament (või ankur), ja koht, kuhu kaevatud pinnas ladustatakse.

Jäätnud pinnas raiutakse lahti ekskavaatorile paigaldatud hüdrovasaraga.

Kaeviku kaevamine vundamendi paigalduskohas toimub ekskavaatoriga Atlas 1604 – suure kopaga, pinnas ladustatakse lumest puhastatud kohta.

Sõltuvalt pinnase omadustest kaevatakse vundamendikaevik (või ankrukaevik):

- tavalisse pinnasesse – suure kopaga varustatud ekskavaatoriga Atlas 1604;
- ujuvliivapinnasesse – vundamendikaevik kaevatakse kessooniga, kahe suure kopaga varustatud ekskavaatoriga Atlas 1604;
- kivisesse pinnasesse – kaevatakse kivise pinnase purustamiseks mõeldud hüdrovasaraga varustatud ekskavaatoriga ja ekskavaatoriga.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 52/78
-------------------	--	----------

Suure kopaga varustatud ekskavaatorit Atlas 1604 kasutatakse purustatud pinnase väljakaevamiseks.

Vesi pumbatakse kaevikust välja pumba abil, suure üleujutuse korral kahe pumbaga. Vundamendi jaoks valmistatakse ette killustikalus, padja paksus oleneb süvendi pinnase liigist ja ulatub kuni 300 mm, ülemine kiht paigaldatakse peenest killustikust ja tasandatakse, kontrollides loodiga, et killustikaluse ülaosa kõrgusmärk vastaks projekti andmetele.

Ettevalmistatud alusele paigaldatakse vundament autokraana või ekskavaatoriga, vundament (või ankur) paigaldatakse rangelt vastavalt projektile.

Vundamendiga süvend täidetakse kohaliku pinnase ja killustiku seguga ning tihendatakse kihtide kaupa vibroplaadiga, kihi paksus mitte üle 500 mm, pole lubatud paigaldada külmunud pinnast ja killustiku, mida pole võimalik tihendada.

Temperatuuridel alla -15° on keelatud teostada vundamentide paigaldustöid, kuna sellistel temperatuuridel on võimatu antud tehnoloogia punktide 5,6,8 täitmine.

3.6 Juhised kontaktvõrgu vundamentide eksploatatsiooniks

Vundamentide eksploatatsioonil peab olema garanteeritud nende kandevõime nõutav tase, mis on kehtestatud tehnilise projektiga.

Kaugus maapinnast vundamendijärke tasemeni ei tohi ületada 1300 mm.

Kaitseks mehaaniliste kahjustuste eest tuleb enne toe paigaldamist keerata ankrupoltidele metallist koonilised otsakud. Pärast vajumist need eemaldatakse ja poltühendustele paigaldatakse polüetüleenist korgid, et kaitsta neid ilmastikumõjude eest.

Vundamentide eksploatatsioonil peab elektritakistus olema tagatud isolatsioonielementidega ja see peab olema vähemalt 10 kiloomi.

Enne konstruktsioonide paigaldamist maasse tuleb troppimis- ja kinnitusaasad maha lõigata või värvida bituumenipõhise niiskuskindla polümeervärviga vastavalt riiklikele standarditele ja normatiivdokumentide nõuetele, mis kehtivad standardi kehtestanud riigi territooriumil.

Hüdroisolatsioonikatte taastamisel tuleb kasutada materjale, mis ei sisalda keskkonda saastavaid aineid. Kaitsekatete pealekandmisel tuleb kasutusele võtta meetmed, et vältida segude laialiprimsimist ning pinnasesse ja põhjavette sattumist.

3.7 Rööbastee märkide, signaalmärkide ja raudteefooride säilitamine ja ümberpaigutamine

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 53/78
-------------------	--	----------

Kontaktvõrgu vundamentide ja tugede rajamisel tuleb arvestada rööbastee- ja signaalmärkide ning raudteefooride paiknemisega, et tagada nähtavus raudteeveeremi juhtidele.

3.7.1 Praeguse olukorra hindamine

Enne ehitustööde algust hinnatakse kõigi rööbasteemärkide ja signaalmärkide ning raudteefooride praegust asukohta. Selle hinnangu põhjal koostatakse tegevuskava nende säilitamiseks või ümberpaigutamiseks.

3.7.2 Toimingud juhul kui ümberpaigutamine on vajalik

Kui vundamentide ja kontaktvõrgu tugede rajamine satub märkide või fooride asukohta või blokeerib nende nähtavust, toimitakse järgmiselt:

4. Koordineerimine infrastruktuuri omanikuga:

- Informeerida infrastruktuuri omanikku märkide või fooride ümberpaigutamise vajadusest;
- Määrata koos infrastruktuuri omanikuga uus optimaalne asukoht märkide või fooride paigutamiseks.

5. Ajutine ümberpaigutamine:

- Kui ehitusperioodiks on vaja märgid või foorid ajutiselt ümber paigutada, tuleb tagada nende nähtavus ajutistest kohtadest;
- Paigaldada ajutised viidad ja signaalmärgid, kui olemasolevad märgid on ajutiselt suletud või ümber paigutatud.

6. Uute tugede paigaldamine:

- Kontaktvõrgu tugesid ei tohi paigaldada vahetult fooride või märkide ette, et mitte takistada nende nähtavust juhtide jaoks;
- Kui uus kontaktvõrgu tugi varjab märkide või fooride nähtavust, tuleb need märgid või foorid teisaldada uude kohta.
- Töövõtja esitab tellija esindajale kirjaliku ametliku pöördumise, kus pakub lahendusvariandid signaalide paigalduskohtade osas.

–

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 54/78
-------------------	--	----------

3.7.3 Nähtavuse kontroll pärast tuge paigaldamist

Pärast kontaktvõrgu tuge paigaldamise lõpetamist kontrollitakse kõigi rööbastee- ja signaalmärkide ning raudteefooride nähtavust:

- Veenduda, et kõik märgid ja signaalid oleksid juhikabiinist selgelt nähtavad;
- Vajadusel korrigeerida tuge või märkide asukohta, et tagada nende täielik nähtavus.

3.8 Muldkeha ja rööbastee geomeetria kontrollimismeetodi tehnoloogiline kirjeldus, sealhulgas kontrollimissagedus

Selles osas kirjeldatakse muldkeha seisukorra ja rööbastee geomeetria kontrollimise meetodeid ning nende kontrollimissagedust. Nende eesmärk on vältida muldkeha vajumeid ja deformeerumist pärast kontaktvõrgu vundamentide paigaldamist.

3.8.1 Muldkeha seisukorra kontroll

Peale kontaktvõrgu vundamentide paigaldamist tuleb ühe kuu jooksul teostada igapäevast muldkeha seisukorra kontrolli. See võimaldab õigeaegselt tuvastada ja ennetada võimalikke vajumeid ja deformatsioone.

Muldkeha seisukorra kontrollimise meetmed hõlmavad järgmist:

3. Iganädalane visuaalne ülevaatus:

- Muldkeha pinnal pragude, deformatsioonide ja vajumite kontrollimine;
- Nõlvade ja kallakute ülevaatus nihete ja erosiooniprotsesside suhtes.

4. Instrumentaalne kontroll:

- Geodeetiliste instrumentide kasutamine raudteerööbastee kõrguse ja kalde mõõtmiseks;
- Muldkeha asendi ja seisukorra muutuste registreerimine spetsiaalsete andurite abil.

3.8.2 Raudtee geomeetria kontrollimine

Raudtee geomeetria kontrollimine hõlmab järgmisi tegevusi:

3. Tee parameetrite regulaarne mõõtmine:

- Rööpmelaiuse, rööpa kalde ja kõrguse mõõtmine geodeetiliste instrumentidega;

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 55/78
-------------------	--	----------

- Mõõtmiste tegemine pärast iga rongikoosseisu möödumist võimalike muudatuste tuvastamiseks;
- Teemõõtevaguni lindi analüüs ja monitooring.

4. Rööbaste ja liiprite seisukorra jälgimine:

- Rööbaste ja liiprite seisukorra kontrollimine kulumise ja kahjustuste osas;
- Tellija esindaja teavitamine avastatud defektidest.

3.8.3 Kontrolli sagedus

Raudtee rööbastee töökindluse ja ohutuse tagamiseks tuleb järgida allpooltoodud kontrollimisagedust:

3. Iganädalane kontroll:

- Muldkeha seisukorra visuaalne kontroll ja instrumentaalmõõtmised ühe kuu jooksul peale vundamentide paigaldamist.
- Raudtee rööbastee geomeetria detailne ülevaatus ja mõõtmiste läbiviimine.

4. Igakuine kontroll:

- Raudtee rööbastee ja muldkeha, sh drenaažisüsteemide seisukorra kompleksne kontroll ja analüüs.

3.8.4 Dokumenteerimine ja aruandlus

Kõik kontrolli- ja mõõtmistulemused tuleb dokumenteerida. Muldkeha ja raudteerööbastee seisukorra kohta tuleb regulaarselt koostada aruanded, sealhulgas tuvastatud defektide ja nende kõrvaldamiseks kasutusele võetud meetmete kohta. Saadud andmete põhjal tuleb välja töötada ennetusmeetmed, et vältida korduvaid vajumeid ja deformatsioone.

3.9 Muldkeha kontrolli meetodika ja tegevuskava varingu või deformatsiooni korral

Selles peatükis käsitletakse muldkeha seisukorra jälgimise meetodikaid ja tegevusi, mida tuleb teha selle varisemise või deformatsiooni korral kontaktvõrgu vundamentide paigaldamisel.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 56/78
-------------------	--	----------

3.9.1 Muldkeha seisukorra jälgimine

Enne kontaktvõrgu vundamentide paigaldamistöödega alustamist tuleb täita järgmised meetmed:

1. Maapinna varingu potentsiaalse riski hindamine:

- Muldkeha visuaalse eelkontrolli tegemine, et tuvastada deformatsioonide, pragude ja vajumite tunnuseid;
- Nõlvade ja kallakute seisukorra hindamine, et tuvastada maapinna nihete ja erosiooniprotsesside tunnuseid;
- Hoiatuse andmine rongi kiiruspiirangute kohta kuni 40 km/h. Erandjuhtudel võidakse kiirust piirata kuni 25 km/h.

2. Järelevalve mullatööde tegemise ajal:

- Pinnase liikumise pidev jälgimine nõlvadel, eriti rongide möödumisel;
- Raudteele ohtliku olukorra tekkimisel tuleb koheselt rakendada meetmeid pinnase varingu vältimiseks - teha kraavi täitmine.

3. Tööde planeerimine akende ajal rongiliikluse graafikus:

- Kaevetööd pinnase viimase 500-900 mm sügavusel, samuti vundamendi paigaldus ja selle esmane tagasitäitmine tuleb planeerida perioodile, mil rongide sõiduplaanis on aken kestusega vähemalt 30-45 minutit.

4. Sulundseina paigaldamine liikuvate pinnaste korral:

- Väga liikuvate pinnaste puhul tuleb planeerida sulundseina paigaldamine, et kaitsta nõlva raudteepoolselt küljelt varingu eest.

3.9.2 Tegevuskava varingu või deformatsiooni korral

Kui avastatakse muldkeha varingu või olulise deformatsiooni tunnuseid, peatatakse töö objektil viivitamatult. Töötajad evakueeritakse ohualast ning juhtunust teavitatakse projekti juhtkonda ja Tellija kontaktisikuid. Teemehaanik hindab tee seisukorda ja olenevalt seisukorrast piirab kiirust või sulgeb tee. Viiakse läbi olukorra operatiivne hindamine, sealhulgas visuaalne kontroll ja vajadusel instrumentaalsed mõõtmised. Kogutud andmeid analüüsitakse, et selgitada välja sündmuse põhjused ja määrata kindlaks tagajärgede

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 57/78
-------------------	--	----------

kõrvaldamiseks vajalikud abinõud. Võetakse kasutusele meetmed raudteemulde taastamiseks, et võimaldada vajalikus koguses rongide läbilaskmine.

Taastamistööd hõlmavad järgmisi operatsioone:

- Muldkehas tekkinud tühimike täitmine kohaliku pinnasega ja selle tihendamine vibroplaadiga;
- Vajaliku koguse killustiku lisamine, fr. 31-64 mm;
- Tee kõrguse parandamine liiprite vibrotopperi abil;
- Tee viimistlustööd, tee mõõtmine ja liikumiskiiruse seadmine vastavalt normatiivdokumentidele.
- Teostatud tööde kvaliteeti kontrollitakse pidevalt.
- Pärast taastamistööde lõpetamist tõhustatakse muldkeha seisukorra jälgimist.

Regulaarselt teostatakse drenaažisüsteemide seisukorra ülevaatusi ja analüüsi.

Koostatakse ja esitatakse regulaarsed aruanded muldkeha seisukorra ja jälgimistulemuste kohta. Saadud andmete põhjal võetakse kasutusele profülaktilised meetmed, et vältida korduvaid varinguid ja deformatsioone.

3.10 Kraavi taastamine vundamendi sattumisel kraavi alasse

Raasiku jaamas paiknevad kontaktvõrgu vundamendid põhiliselt muldkeha piirides, maksimum kraavi servas. Kui aga vundament ulatub osaliselt või täielikult kraavi alale, on vaja ette näha meetodika selle taastamiseks, et tagada funktsionaalsus ja vee ärajuhtimine.

Kraavi taastamise meetodika

4. Kraavi seisukorra ülevaatus ja hindamine:

- Kraavi seinte visuaalne kontroll pragude, nõlvarusu ja deformatsioonide suhtes;
- Kraavi hetkeseisu hindamine ja vundamendi taastamisplaani koostamine, arvestades selle asendit.

5. Taastamisplaan:

- Kraavi süvendamise ja laiendamise vajaduse kindlaksmääramine selle funktsionaalsuse tagamiseks;

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 58/78
-------------------	--	----------

- Vajadusel ajutiste tugikonstruktsioonide paigaldamine, et vältida kraavi seinte varingut.

6. Tugevdus- ja drenaažitööd:

- Vundamendi paigaldamise kohas drenaažitoru paigaldamine põhjavee ärajuhtimiseks;
- Kraavi põhja ja seinte tugevdamine geotekstiilide ja muude materjalidega erosiooni vältimiseks.

7. Tehniliste kommunikatsioonide ümbertõstmine:

- Tehniliste kommunikatsioonide ümbertõstmine ja/või kaitse taastamisalal, et vältida nende kahjustamist;
- Kui taastamisalal on tehnilised kommunikatsioonid (torud, kaablid jne), tuleb need kahjustuste vältimiseks teisaldada ja kaitsta (täpsem info kommunikatsioonide teisaldamise ja kaitse kohta on toodud Lisa 1 punktis 2.3).

5. Kvaliteedi kontroll ja dokumenteerimine:

- Taastatud kraavi geomeetriliste parameetrite ja drenaažisüsteemi seisukorra kontroll;
- Muudatuste dokumenteerimine koos fotode ja teostatud tööde aruannetega.

6. Ohutuse ja töökaitse tagamine:

- Tööohutuse ja tervishoiu eeskirjade täitmine;
- Töötajate varustamine isikukaitsevahenditega.

See protsess võimaldab kraavil jääda funktsionaalseks ja ohutuks, kui vundament ulatub kraaviruumist välja, vältides võimalikke varingutega seotud probleeme ja tagades korraliku drenaaži.

4. Peamised tööd mastide paigaldamisel

4.1 Materjalide vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil

Materjalide (mastide) vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil teostatakse eritehnika kasutamisega, mahalaadimisel kasutatakse kraanat, ekskavaatorit või muud tehnikat.

4.2 Mastide transport ja ladustamine

Üldnõuded mastide transportimisel ja ladustamisel – vastavalt projektile. Maste tuleb transportida ja ladustada horisontaalses asendis, markide järgi sorteeritud virnades.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 59/78
-------------------	--	----------

Mastide virnades hoidmisel ja horisontaalsete vundamendiridade vahel transportimisel tuleb panna puitprussidest vahetükid ristlõikega 50 x 50 mm. Vahetükid tuleb panna masti mõlemast otsast 0,3-0,5 m kaugusele ja masti keskele. Materjalide transportimist piki raudteed teostatakse vankritega ekskavaatoriga kombineeritud käigul, teostatakse aknas, tööd juhhib töövõtja esindaja, kelle kategooria ei tohi olla madalam kui Teemehaanik, tase 5.

4.3 Masti paigaldamine

Töövõtja plaanib paigaldada mastid eelnevalt paigaldatud ankrupoltidega vundamentidele kombineeritud käigul tehnikaga (ekskavaator Atlas või manipulaatoriga autotransport).

Osa maste on plaanis paigaldada raudtee kõrvale, raudteele sõitmata, sellisel juhul tehakse töid rongidele hoiatuste andmisega, ilma aknata. Sel juhul teostab tööde juhtimist töövõtja esindaja kategooriaga mitte madalam kui Teemehaanik, tase 5.

Samuti saab töid teha kombineeritud käiguga tehnikaga, mis akna ja telegrammi olemasolul sõidab tööde teostamiseks raudteele ning teostab tööd raudteerööbastelt. Sellisel juhul teostab tööde juhtimist töövõtja esindaja, kelle kategooria on vähemalt Teemehaanik, tase 5.

Mastid monteeritakse ettevalmistatud vundamentidele, mis on varustatud isolatsiooniga, reguleeritakse vastavalt normidele, teostatakse kontaktliinide tugele ja vundamentide isolatsioonitakistuse mõõtmised ning koostatakse akt tööloigu üleandmise kohta montaažitöödeks kontaktvõrgu paigaldatud tugele. Mastidele monteeritakse kõik seadmed vastavalt ehituse projektdokumentatsioonile, sealhulgas ankrud tugitõmmitsad ja ankurdusseadmed, rühmamaanduskaabli ankurdus- ja ripptoed. Kõigi paigaldatud kontaktvõrgu tugele maandus - vastavalt Projektile.

Kasutatakse Atlas-tüüpi ekskavaatorit ja kombineeritud käigul autotransporti.



Mastid paigaldatakse vastavalt projektdokumentatsioonile, misjärel koostatakse tehtud tööde aktid ja muu dokumentatsioon vastavalt tellija tingimustele ja nõuetele.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 60/78
-------------------	--	----------

5. Peamised tööd põiktalade paigaldamisel

5.1 Materjalide vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil

Materjalide (põiktalad ja muud materjalid) vastuvõtt ja mahalaadimine ehitusplatsil teostatakse eritehnika kasutamisega, mahalaadimiseks kasutatakse kraanat, ekskavaatorit või muud tehnikat.

5.2 Põiktalade transport ja ladustamine

Üldnõuded mastide transportimisel ja ladustamisel – vastavalt projektile. Maste tuleb transportida ja ladustada horisontaalses asendis, margi järgi sorteeritud virnades.

Põiktalade materjalide ladustamisel jaamas ja nende transportimisel horisontaalsete vundamendiridade vahel tuleb neile alla panna puitprussidest vahetükid ristlõikega 50 x 50 mm. Vahetükid tuleb panna masti mõlemast otsast 0,3-0,5 m kaugusele ja masti keskele. Materjalide vedu piki raudteed teostatakse vankritega ekskavaatoriga kombineeritud käigul, akna ajal, tööd juhhib töövõtja esindaja, kelle kategooria ei või olla madalam kui Teemehaanik, tase 5.

5.3 Põiktala paigaldamine

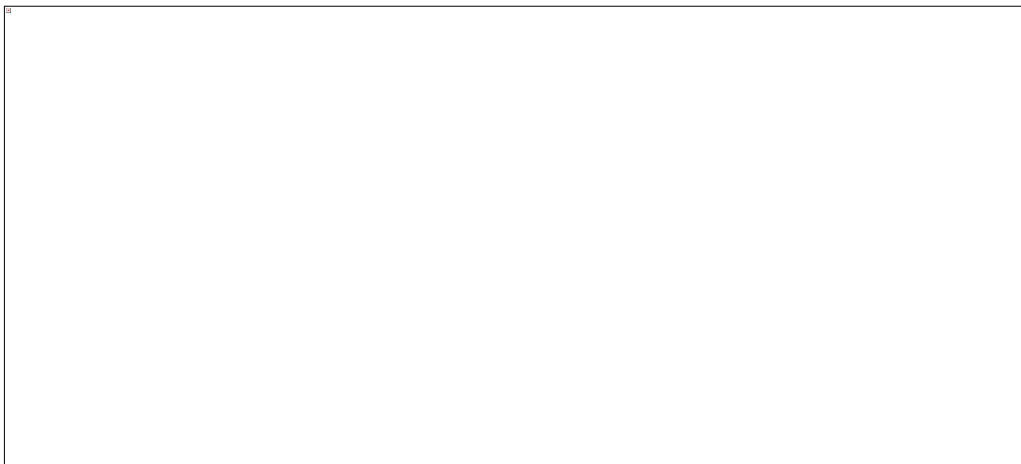
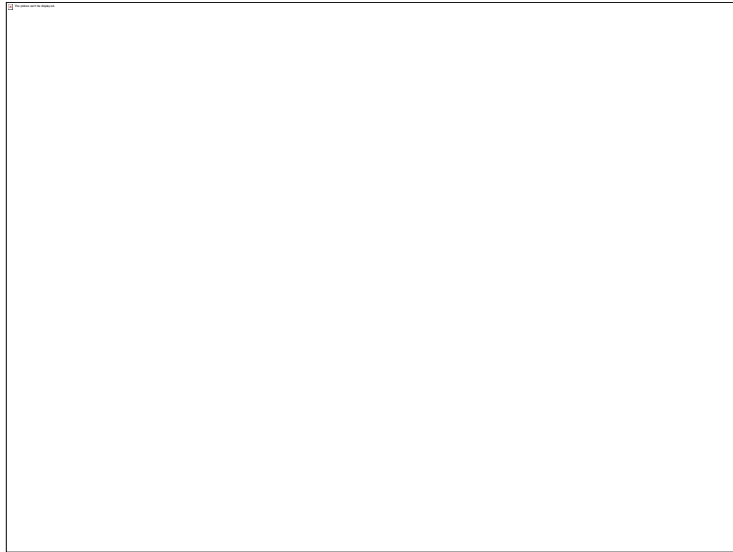
Töövõtja plaanib põiktalad paigaldada eelnevalt paigaldatud ankrupoltidega vundamentidele ja mastidele autokraana või raudteekraana KDE, EDK500 abil, samuti kombineeritud käiguga tehnika abil (ekskavaator Atlas või manipulaatoriga autotransport).

Kontaktvõrgu ümberriputamise töid võib teostada kombineeritud käigul tehnikaga, mis tööde teostamiseks sõidab akna ja telegrammi olemasolul raudteele ning teostab töid raudteelt. Sellisel juhul teostab tööde juhtimist töövõtja esindaja kategooriaga mitte madalam kui Teemehaanik, tase 5.

Kasutatakse Atlas-tüüpi ekskavaatorit ja kombineeritud käiguga sõidukeid.

Tööks kasutatav tehnika:

1. Auto Mercedes
2. Auto Iveco
3. Ekskavaator Atlas 1604
4. Raudteekraana KDE
5. Raudteekraana EDK-500 (AS Eesti Raudtee oma)
6. Autokraanad (erinevad tüübid)
7. Frontaallaadurid







Tellijä: AS Eesti Raudtee
Alltöövõtuleping: 16788

LISA 2

**Kontaktvõrgu montaažitööde teostamise tehnoloogia ja
kord projekti „Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu
rekonstrueerimine“ jaoks**

Juuli 2024

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 64/78
-------------------	--	----------

Sisukord

1. Üldandmed	63
2. Ettevalmistustööd.....	63
3. Maandus- ja kaitseseadmete montaaž	63
4. 6-10 kV juhtmete, optika paigaldus ja ümberpaigaldus.....	64
5. Konsoolide paigaldus	64
6. Olemasoleva kontaktvõrgu demonteerimine.....	64
7. Tugevdustrossi lahtirullimine koos järgneva monteerimisega projektasendisse.....	64
8. Uue kandetrossi lahtirullimine	65
9. Uue kontaktjuhtme lahtirullimine.....	65
10. Kontaktvõrgu reguleerimine	65

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 65/78
-------------------	--	----------

1. Üldandmed

1.1 Tööd tuleb teha vastavalt elektriohutuse reeglitele ning rangelt järgides tellija tingimusi ja ohutusjuhiste reegleid.

1.2 Kontaktvõrgu tööde tegemisel tuleb juhinduda AS Eesti Raudtee tegevuseeskirja lisast nr 4 „Elektrifitseeritud raudteede kontaktvõrgu ehituse ja tehnokasutuseeskiri“.

2. Ettevalmistustööd

2.1 Projektdokumentatsiooniga tutvumine ning tellija ja alltöövõtjatega projektikoosoleku pidamine, kus arutatakse läbi tööde maht, et määrata sõltuvalt tööde mahust ja kohalikest tingimustest kindlaks materjalivajadus, tehnoloogia, tööde graafik, kasutamine ja vajalikud projekti muudatused või täiendused, vajadusel kutsutakse osalema ka projekteerijate ja teiste raudteetalituste ning allüksuste esindajad, kellega on vaja kokku leppida tööde teostamise kord.

2.2 Ettevalmistustöö algab:

- Tööloa vormistamisega vastavalt AS Eesti Raudtee reeglitele;
- Akende taotluse täitmisega vastavalt eelnevalt kinnitatud aknaplaanile. Akende arv ja akna kestvus sõltuvad tööde mahust ja tööde teostamiseks valitud tehnoloogiast.

2.3 Montaažitööd (sh montaažitööde ettevalmistamine) algavad peale kontaktvõrgu tugede paigaldamist projektasendisse.

2.4 Teostatakse ilma "akende" andmiseta ja kontaktvõrgust pinget eemaldamata. Töö sisaldab:

- taridetailide ja klambrite paigaldamine konsoolide, kronsteinide ja traaversite kinnitamiseks;
- tugede individuaalse maanduse montaaž;
- ankurdusseadmete kokkupanek ja nende kinnitamine tugeledele.

2.5 Punktis 1.4 nimetatud töid võib teostada, kui vanade ja uute tugede vaheline kaugus on vähemalt 2 m, aga samuti on välistatud võimalus, et töölisel lähenevad pingestatud osadele lähemale kui 0,8 m vastavalt elektriohutuse reeglitele ja rangelt järgides tellija tingimusi ja ohutusjuhiste reegleid.

2.6 Ettevalmistustöö hõlmab ka kõigi sõlmede komplekteerimise kontrollimist. See tuleb läbi viia aegsasti enne töödega alustamist.

3. Maandus- ja kaitseadmete montaaž

3.1 Projekt näeb ette individuaalsete maandusühenduste paigaldamist kontaktvõrgu tugeledele, jääkade risttalade (riiglite) toed maandatakse ühelt poolt. Maanduse paigalduskohad on märgitud projektis.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 66/78
-------------------	--	----------

4. 6-10 kV juhtmete, optika paigaldus ja ümberpaigaldus

4.1 Tööd teostatakse 6-10 kV liinide pinge mahavõtmise ja maandamisega.

4.2 Pinget kontaktvõrgust võib mitte maha võtta, kui on välistatud võimalus läheneda pingestatud osadele lähemale kui 0,8 m.

4.3 Antud tööde hulka kuulub:

- kronsteinide, traaversite montaaž;
- 6-10 kV liinide montaaž või ümberriputamine;
- optika montaaž või ümberriputamine.

4.4 6-10 kV õhuliinil tehakse töid ainult siis, kui on tagatud piisav kaugus kontaktvõrgust liinide pingetustamise korral, ja maandusega.

4.5 Enne 6-10 kV õhuliinide ümberriputustöid peavad kontaktvõrgu toed olema maandatud.

5. Konsoolide paigaldus

5.1 Töid tehakse kontaktvõrgu pingetustamise ja maandusega.

5.2 Enne konsoolide paigaldustööde alustamist peavad kontaktvõrgu toed olema maandatud.

5.3 Süsteemi-J konsoolid tarnitakse kokkupandutena, enne montaaži on vaja kontrollida konsooli ja konsoolisolaatorite terviklikkust.

5.4 Konsool tõstetakse üles ja kinnitatakse toe külge asendis piki rööbastee telge, kasutades mootorvagunit.

5.5 Konsooli võib kinnitada asendis piki teed või olemasolevasse võrku, et vältida tuuleiilidest tingitud kontrollimatut pöörlemist piki teed (konsoolisolaator võib kahjustuda). Konsool peab olema kinnitatud.

5.6 Pärast konsooli paigaldamist tuleb visuaalselt kontrollida konsooli terviklikkust.

6. Olemasoleva kontaktvõrgu demonteerimine

6.1 Tööd kontaktvõrgu demonteerimisel tehakse pärast tee sulgemisloa saamist, pingetustamist ja maandamist. Töid tehakse mootorvagunilt või muu kombineeritud käigul eritehnikaga.

6.2 Demonteeritud materjalid kasutatakse või tagastatakse Tellija lattu vastavalt projektile.

7. Tugevdustrossi lahtirullimine koos järgneva monteerimisega projektasendisse

7.1 Tugevdustrossi lahtirullimine ja seejärel projektasendisse tõstmine tehakse mootorvaguniga või manipulaatorkraanaga varustatud eritehnikaga kombineeritud käigul.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 67/78
-------------------	--	----------

8. Uue kandetrossi lahtirullimine

8.1 Kandetrossi lahtirullimine teostatakse lahtirullimiskompleksiga (mootorvagun ja platvorm) või kombineeritud käigul eritehnikaga. Jaamades olemasolevate võrkudega mööda KS-30-tüüpi ripprulle.

8.2 Järgmiseks sammuks on vedrukaablite ja keskmiste ankrute montaaž.

9. Uue kontaktjuhtme lahtirullimine

9.1 Kontaktjuhtme lahtirullimine toimub lahtirullimiskompleksiga (platvormiga mootorvagun) või kombineeritud käigul eritehnikaga mööda inventarikonkse.

9.2 Uus kontaktjuhe kinnitatakse kompenseerimisseadme külge (raskused peavad olema üles tõstetud ja fikseeritud). Rööbastee kõveratel lõikudel peab kontaktjuhe olema kinnitatud fiksaatori posti taha.

9.3 Pärast väljatõmbamist kontrollitakse kontaktjuhtmete asendit ankrulõigul. Raskuste fikseering eemaldatakse.

9.4 Järgmine etapina toimub mõõtetaatide paigaldamine ja inventarikonksude eemaldamine.

10. Kontaktvõrgu reguleerimine

10.1 Kontaktvõrgu reguleerimist teostatakse mootorvaguni tornist või kombineeritud käigul spetsiaalselt platvormilt. Kõrguse reguleerimisel on võimalik kasutada redelit.

10.2 Lõplik reguleerimine. Töö sisaldab:

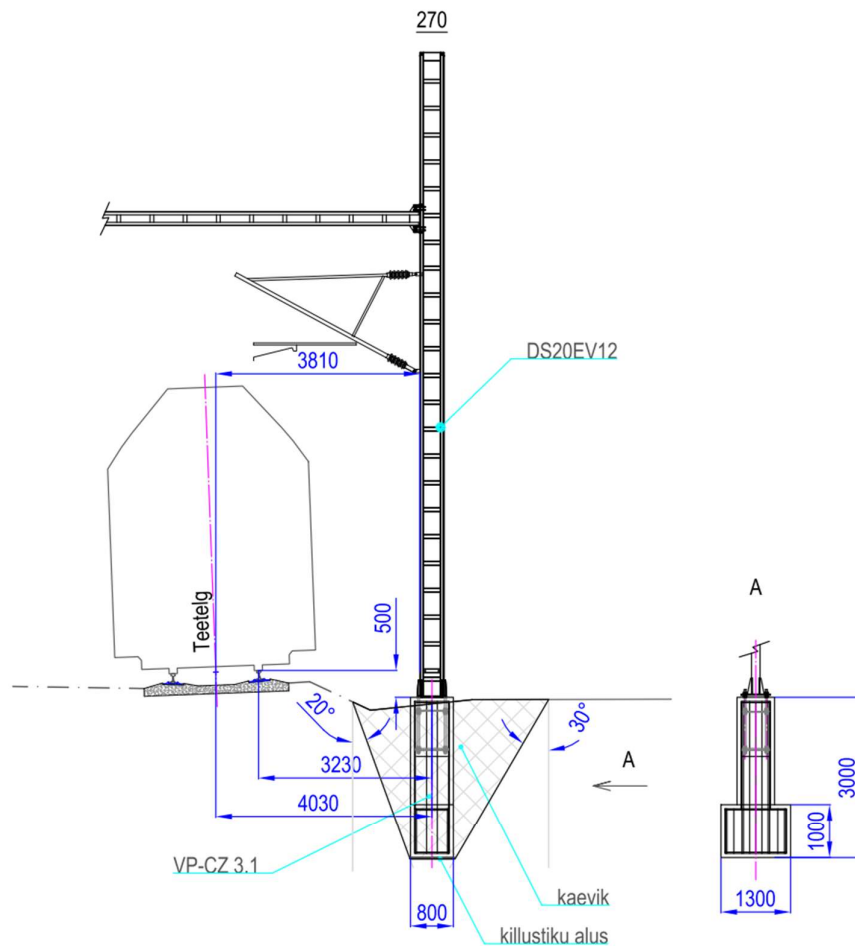
- Kontaktjuhtme kompenseerimisseadmete lõplik reguleerimine;
- Puuduvate elektriühenduslülide paigaldamine;
- Konsoolide ja klambrite õigeksseadmine montaažitabelite järgi vastavalt välisõhu temperatuurile;
- Kontaktjuhtme asendi lõplik vertikaalne ja horisontaalne reguleerimine;

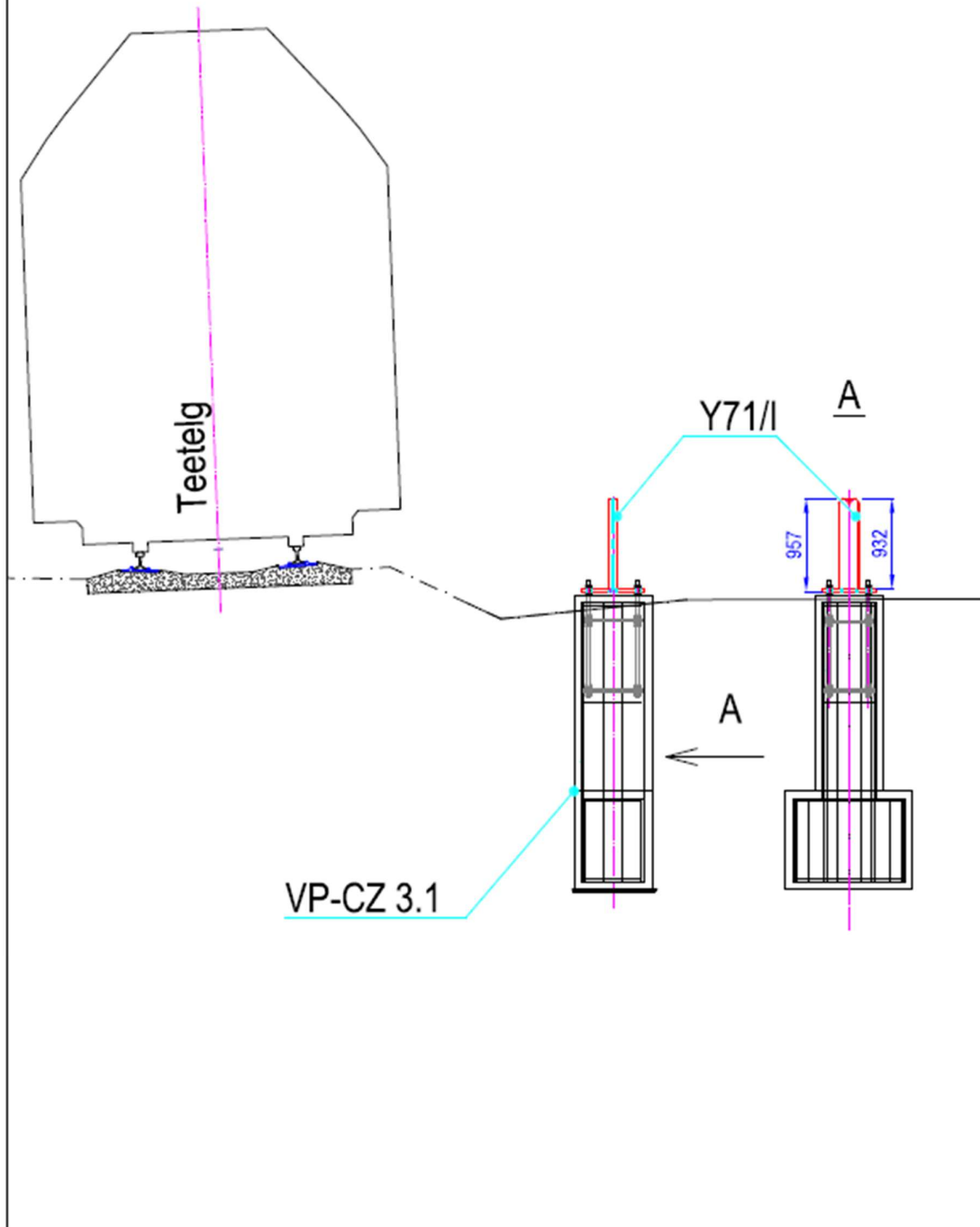
Riputusparameetrite kontrollimine mootorvagunitelt elektrivarustusjaoskonna esindajate juuresolekul.

Lisa 3. Vundamendi VP-CZ 3.1 paigalduse tüüpjoonis

Märkused:

1. Vastavalt HD Lisa 1.4, p 1.2 8) nõudele peab kontaktvõrgu vundamentide paigalduskõrgus olema järgmine: 500 mm rööpapeast tee ääres, 250 mm või 0 mm teede vahel (vundamendi ülemine serv peab olema umbes 30 cm maapinnast).
2. Vundamendi paigaldamise tehnoloogia on toodud dokumendid "Ehitustööde tehnoloogia" (käesoleva projekti Lisa 1).
3. Pinnas on meie hinnangul aja jooksul tihenunud ja varisemisohtu ei ole. Nurgad on piisavad tihendatud pinnase tõttu. Varisemise korral vaata seletuskirja punkti 5 (5. Muldkeha kontrollimise meetodika ja tegevuskava juhuks, kui toimub muldkeha varing või deformatsioon).



Lisa 4. Ankurdusprofiil Y71/I alusele vundamendi VP-CZ 3.1 paigalduse tüüpjoonis

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 70/78
-------------------	--	----------

Lisa 5 - Kontaktvõrk tüüp „J“ 3 kV DC Koostalitluse komponendina sertifikaat

EC Declaration of Conformity of Interoperability Constituents
CZ/00000047115921/2024/000001

We,

Elektrizace železnic Praha a.s.
Náměstí Hrdinů 1693/4a
140 00 Prague 4
Czech Republic
Registered with the Municipal Court in Prague
Commercial Register, section B, entry no. 1809

Declare under our own responsibility that the following interoperability constituent:

Overhead contact lines /
Vertical-type fully or semi-compensated catenary with or without auxiliary wires and
with or without reinforcing line for modernization or electrification of main and
secondary conventional railways included in the European rail system /
“J” Type – 3 kV =

to which this declaration refers, complies with the relevant EU Directives and Technical Specifications for Interoperability:

Directive 2016/797/EC of the European Parliament and of the Council of 11 May 2016 on the interoperability of the rail system within the Community

Commission Regulation (EU) No 1301/2014 of 18 November 2014 on the technical specifications for interoperability relating to the “energy” subsystem of the rail system in the Union

Has been assessed by the manufacturer.

Conditions and limits of use:

Without restriction for stated parameters in Annex

The following conditions of use apply:

See the Protocol on the manufacturer’s internal inspection concerning the compliance of the interoperability constituents with the technical specifications for interoperability of 23 March 2017/ actualization on 23 May 2017

The following procedures have been followed in order to declare conformity:

Commission Decision No 2010/713/EU of European Parliament and of the Council of 9 November 2010, Module CA

Conditions of use:

See Annex

Date:

8.1.2024

Elektrizace železnic Praha a.s.
náměstí Hrdinů 1693/4a
140 00 Praha 4, Nusle
IC 47115921
- 310 -

Ing. Martin Janovský
Managing Director
Elektrizace železnic Praha a. s.

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 71/78
-------------------	--	----------

**Annex to the EC Declaration of Conformity of
Interoperability Constituent
No. CZ/00000047115921/2024/000001**

Maximum design speed		
Overhead contact lines system – type J 200:		200 km/h
Overhead contact lines system – type J 160:		160 km/h
Overhead contact lines system – type J 120:		120 km/h
Overhead contact lines system – type J 80:		80 km/h
Nominal voltage		
		3 kV DC
Nominal current rating *		
Type J 200 and J 160		
	1 reinforcement wire	2 112 A
	2 reinforcement wire	2 769 A
Type J 120		
	1 reinforcement wire	1 582 A
	2 reinforcement wire	2 239 A
Type J 80		
	1 reinforcement wire	1 257 A
	2 reinforcement wire	1 914 A
* Determined pursuant to Table B1 ČSN 341530 ed.2		
Accepted pantograph profile		
Gauge pursuant to TSI LOC&PAS section 4.2.8.2.9.2.1:		1 600 mm
Gauge pursuant to TSI LOC&PAS section 4.2.8.2.9.2.2:		1 950 mm

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 72/78
-------------------	--	----------

Lisa 6 - Töövoog kontaktliini ajutise tõstmise ajal

Töövoog kontaktliini ajutise tõstmise ajal

Töö algseis: kontaktvõrgu riputussüsteem on täiskompenseeritud (kandetross ja kontaktjuhe), kontaktjuhtme kõrgus on pidevalt 6,30 m rööpast.

Kandetrossi kõrgus kinnituskohas (mast) on 7,80 m rööpast,

Tugifiidri kõrgus kinnituskohas (mast) on 9,20 m rööpast.

Töö nõuab kontaktvõrgu pingest välja lülitamist ning lühistamist ning liiklusakna olemasolu rööbasteel.

Töö ühe rööbastee ulatuses kestab umbes 2–3 tundi, lisaks 1 tund lühistamiseks.

Töötapid:

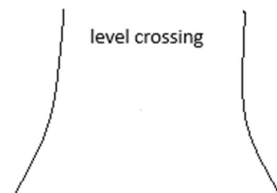
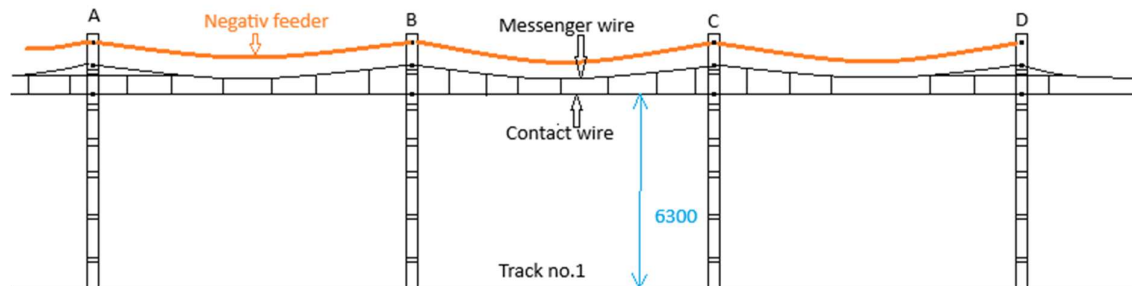
1. Kontaktvõrgu pingest välja lülitamine ning lühistamine
2. Kandeakaabli vabastamine kontaktvõrgu konsoolilt, selle tõstmine ja kinnitamine tugifiidrikonsoolile – mast B
3. Sama protseduur mastile C
4. Juhtmete (kandetross ja kontaktjuhe) omavaheline kinnitamine mitmes kohas vase- või alumiiniumtraadiga

Juhtmete tagasi allapoole laskmiseks pööratakse kogu protseduur vastupidiseks.

Neid töid saab teostada nii raudteelt kui ka maanteelt.

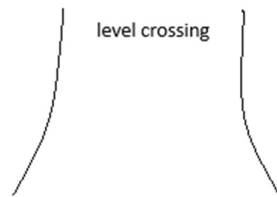
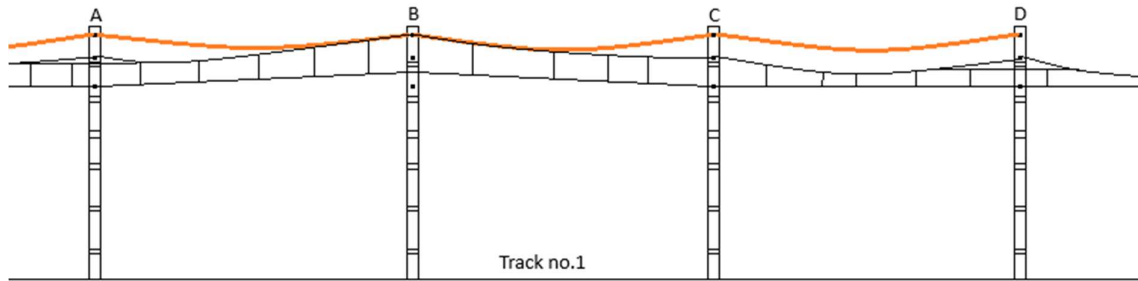
Töö algseis

1. Kontaktvõrgu pingest välja lülitamine ning lühistamine

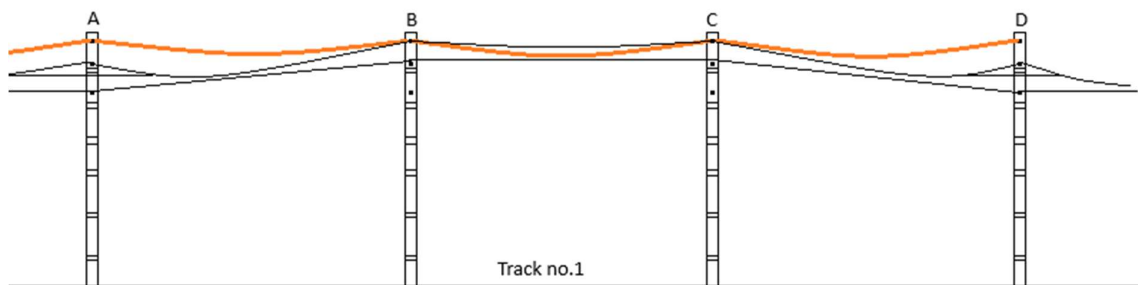


2. Kandeakaabli vabastamine kontaktvõrgu konsoolilt, selle tõstmine ja kinnitamine tugifiidrikonsoolile – mast B

LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 73/78
-------------------	--	----------

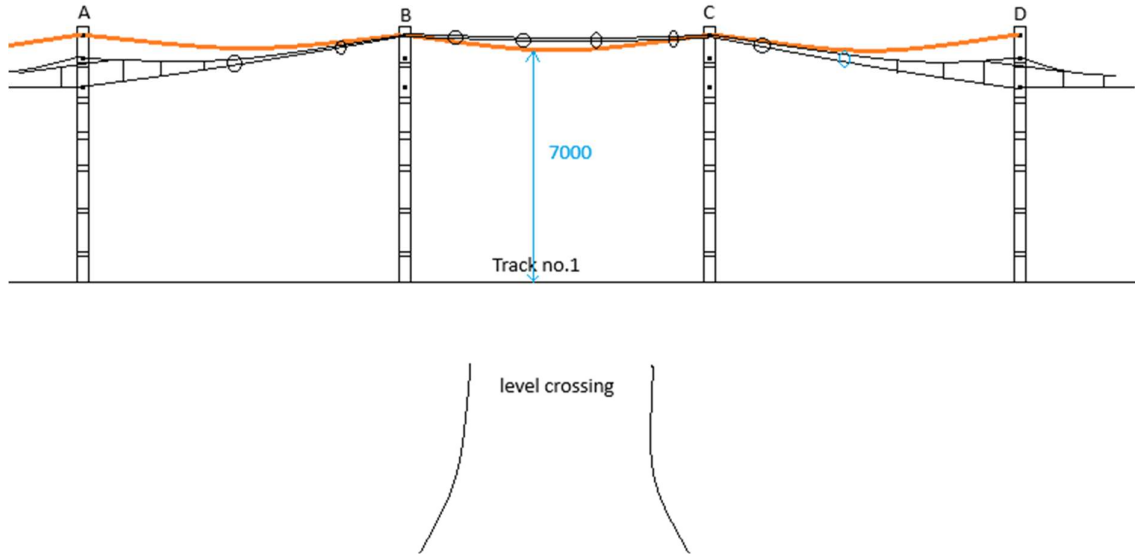


3. Kandekaabli vabastamine kontaktvõrgu konsoolilt, selle tõstmine ja kinnitamine tugifiidrikonsoolile – mast C

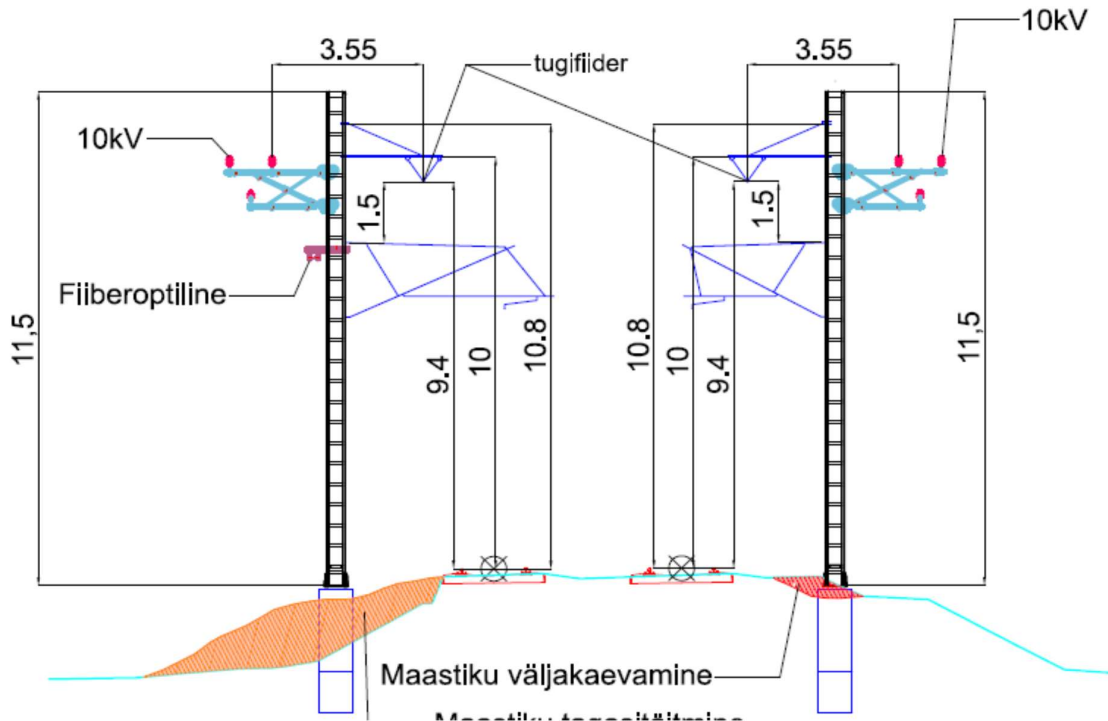


LEONHARD WEISS OÜ	Projekt: Lagedi-Aegviidu kontaktvõrgu rekonstrueerimine Osa: Raasiku-Kehra jaamavahe tööprojekt (KONTAKTVÕRK)	Lk 74/78
-------------------	--	----------

4. Juhtmete (kandetross ja kontaktjuhe) omavaheline kinnitamine



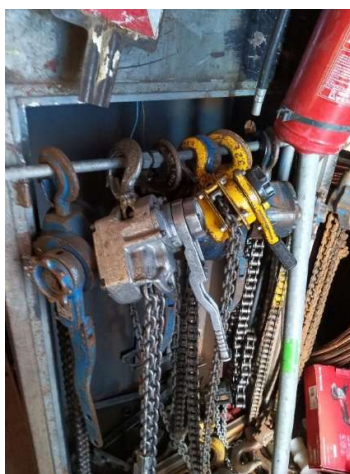
Läbilõige



Töömehhanismid



Montaažisõiduk (raudtee)



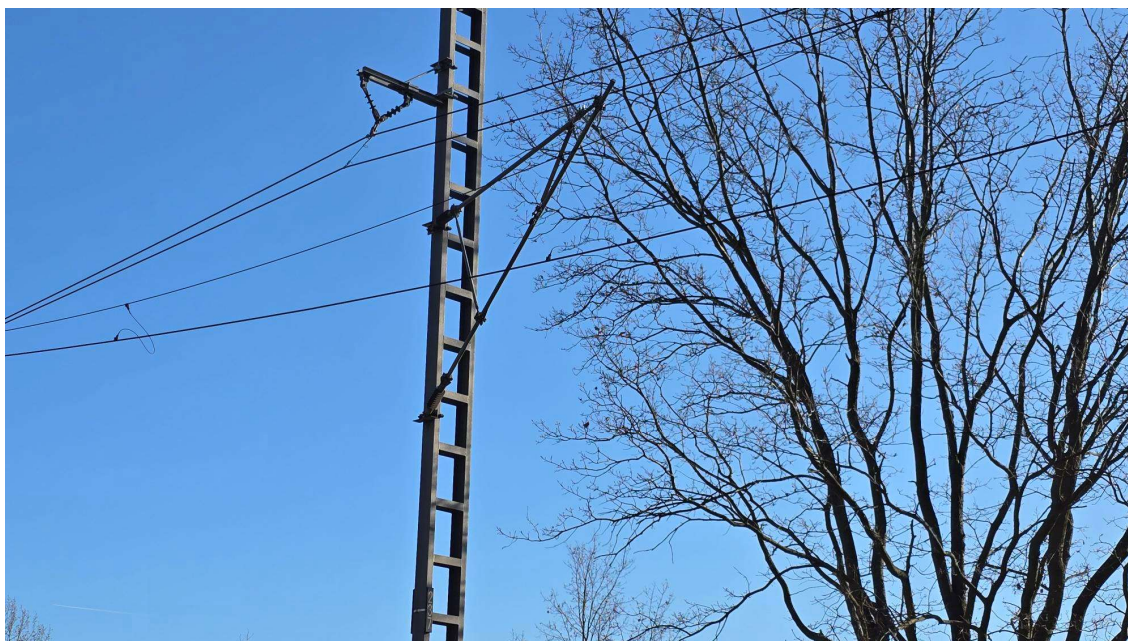
**Töövints
(windlass)****Montaažisõiduk (sõidutee)****Foto 1: kontaktjuhtme tõstmine / kinnitamine tugifidrikonsoolile**

Foto 2: kontaktjuhtme tõstmine / kinnitamine tugifiidrile



Foto 3: Töö lõppseis

