

Sisukord

Sisukord	1
1 ÜLDOSA	3
1.1 Lähteandmed.....	3
1.2 Normdokumendid	3
1.2.1 Seadused ja määrused	3
1.2.2 Standardid	3
2 SISSEJUHATUS.....	4
2.1 Olemasolev olukord	4
2.2 Kavandatav tegevus.....	5
3 PROJEKTLAHENDUS.....	5
3.1 Sildeehitis.....	5
3.2 Vaiad.....	5
3.3 Rostvärk	6
3.4 Ehitustegevuse etappide kronoloogiline järjekord	6
3.4.1 I etapp	6
3.4.2 II etapp	6
3.4.3 III etapp	7
3.5 Ehitustegevuse I etapp.....	7
3.5.1 Juurdepääsuteede ja ehitusplatsi rajamine tulevase estakaadi kõrvale ...	7
3.5.2 Liikluse sulgemine I peateel ja ümbersuunamine II peateele.....	7
3.5.3 Pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine estakaadi ulatuses	7
7	
3.5.4 Kontaktvõrgu ajutine nihutamine	8
3.5.5 Vaiade puurimine	8

3.5.6	Sulundseina rajamine I ja II peatee vahele	8
3.5.7	Vaiapeade väljakaeve ja piikamine	8
3.5.8	Rostvärkide rajamine vaiapaaride peale	9
3.5.9	Keemiliste ankrute paigaldamine ja inventarsilla monteerimine	9
3.5.10	Rööbastee rajamine inventarsillale, kontaktvõrgu taastamine	9
3.5.11	Liikluse avamine I peateel	9
3.6	Ehitustegevuse II etapp	9
3.6.1	Liikluse sulgemine II peateel	9
3.6.2	Pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine	9
3.6.3	Väljakaeve truubi CU0380 ja tunneli BR0060 piirkonnas	10
3.6.4	Truubi ja tunneli raudbetoonkehendi rajamine	10
3.6.5	Raudtee muldkeha taastamine	11
3.6.6	II peatee pealisehitise taastamine	11
3.6.7	Liikluse avamine II peateel	11
3.7	Ehitustegevuse III etapp	11
3.7.1	Liikluse sulgemine I peateel	11
3.7.2	Pealisehitise demonteerimine estakaadilt	11
3.7.3	Estakaadi demonteerimine	11
3.7.4	I peatee muldkeha taastamine	11
3.7.5	I peatee pealisehitise taastamine	12
3.7.6	Liikluse avamine I peateel	12

1 ÜLDOSA

Käesolev tehnoloogiaprojekt on koostatud AS TREF Nord poolt ja on ehituse töövõtulepingu NR 2025-K047 (edaspidi „Leping“), mis on sõlmitud OÜ Rail Baltic Estonia (edaspidi „Tellija“) ja AS TREF Nord (edaspidi „Töövõtja“) vahel, projektdokumentatsiooni osa.

1.1 Lähteandmed

Tehnoloogiaprojekti lähteandmeteks on Lepingu *Lisa 2 – Tehniline kirjeldus, Lisa 3 – Raudtee tehniline kirjeldus, Lisa 4 – Teetööde tehniline kirjeldus ja eritingimused, Lisa 5 – Tellija Projektdokumentatsioon* koos nende lisadega. Projekti koostamisel on lähtunud IDOM Consulting, Engineering, Architecture, SAU poolt koostatud põhiprojektist *Master Design – DPS3 – Construction Object BR0060_V2-Railway tunnel Soodevahe*, töö nr RBDTD-EE-DS2-DPS3-04.

Paralleelselt tehnoloogiaprojektiga koostatakse Lepingu raames tööprojekti. Tehnoloogiaprojekti lahendused ja sõlmed lahendatakse paralleelselt tööprojektiga.

1.2 Normdokumendid

Projekteerimisel on järgitud ja ehitusel tuleb juhinduda järgnevatest normdokumentidest:

1.2.1 Seadused ja määrused

1. Ehitusseadustik. Riigikogu, vastu võetud 11.02.2015;
2. Nõuded ehitusprojektile. MTM määrus nr 97, vastu võetud 17.07.2015;
3. Tee ehitusprojektile esitatavad nõuded. MTM määrus nr 2, vastu võetud 09.01.2020;
4. Tee projekteerimise normid. MTM määrus nr 106, vastu võetud 05.08.2015;
5. Tee ehitamise kvaliteedi nõuded. MTM määrus nr 101, vastu võetud 03.08.2015;
6. Raudtee tehnokasutuseeskirjad. Lisa 3 Ehitusgabariidi rakendamise juhend.

1.2.2 Standardid

1. EVS 932:2017 Ehitusprojekt;
2. EVS-EN 1990:2002+NA:2002. Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused;

3. EVS-EN 1990:2002/A1:2006+NA:2009. Eurokoodeks. Ehituskonstruksioonide projekteerimise alused. Muudatus A1. Lisa A2: Rakendamine sildade puhul;
4. EVS-EN 1991-1-1:2002+NA:2002. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud, hoonete kasuskoormused;
5. EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-5: Üldkoormused. Temperatuurikoormus;
6. EVS-EN 1991-2:2004+NA:2007. Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 2: Sildade liikluskoormused;
7. EVS-EN 1992-1-1:2005+NA:2007. Eurokoodeks 2: Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele;
8. EVS-EN 1992-2:2005+NA:2008. Eurokoodeks 2: Betoonkonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-1: Üldreeglid ja reeglid hoonetele;
9. EVS-EN 1997-1:2005+NA:2006. Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 1: Üldeeskirjad;
10. EVS-EN 1997-2:2007+NA:2008. Eurokoodeks 7: Geotehniline projekteerimine. Osa 2: Pinnaseuuritud ja katsetamine. Konsolideeritud tekst - projekteerimine. Osa 2: Betoonsillad. Arvutus ja detailiseerimisreeglid;
11. EVS-EN 13670:2010. Betoonkonstruksioonide ehitamine;
12. EVS-EN 1536:2010+A1:2015 Geotehnilise eritöö teostamine. Puurvaiad;
13. EVS-EN 206:2014+A1:2016. Betoon. Spetsifitseerimine, toimivus, tootmine ja vastavus;
14. EVS 814:2003 Normaalebetooni külmakindlus. Määratlused, spetsifikatsioonid ja katsemeetodid;
15. EVS-EN 10080:2006. Betooni sarrusteras. Keevitatav sarrusteras. Üldsätted;
16. Tüüpprojekt nr 2176/2000. *Гипротраспуть*. 2001;
17. GOST 9238-2013 „Raudtee ehitistele lähenemise ja veeremi gabariidid“.

2 SISSEJUHATUS

2.1 Olemasolev olukord

Rail Baltica tunnel BR0060 ja truup CU0380 on kavandatud rajada riigitee nr 11290 ja Tallinn-Tapa raudtee alla. Riigitee nr 11290 on kaherealine 1+1 maantee, kiirusepiiranguga 70 km/h. Tallinn-Tapa raudtee, lõik Ülemiste (112,4 km) – Lagedi (119,5 km) on kahe rööpapaariline. Tunneli BR0060 ja truubi CU0380 lõigus kulgevad riigitee ja raudtee paralleelselt teine teisele.

2.2 Kavandatav tegevus

Rongiliikluse katkematuks toimimiseks raudteega ristuva BR0060 tunnelisektsiooni ja CU0380 truubisektsiooni ehitamise perioodiks on kavandatud rajada ajutine neljaavaline estakaad kogupikkusega 70 meetrit (16,2+16,2+18,8+18,8 meetrit). Pärast estakaadi valmimist saab selle all truubi ja tunneli ehitusega samaaegselt toimida rongiliiklus silla peal. Ehitustegevus on jagatud kolmeks etapiks ja on üksikasjalikumalt lahti seletatud peatükis 3.4.

3 PROJEKTLAHENDUS

Estakaad kogupikkusega 70 meetrit koosneb neljast sektsioonist (inventarsillast) pikkustega 16.2, 16.2, 18.8 ja 18.8 meetrit. Ajutine rajatis paigaldatakse puurvaiadele. Vaiapaaride peale rajatakse monoliitraudbetoonist rostvärk. Inventarsild kinnitatakse keemiliste ankrutega rostvärki külge.

Estakaadi lahendus koos joonistega on esitatud põhiprojektis, töö nr 2363. Käesolevas tehnoloogiaprojektis on toodud peamiste konstruktsioonide kirjeldus.

3.1 Sildeehitis

Inventarsild on projekteeritud *Гипротранспуть* (Giprotransput) tüüpprojekti Nr 2176/2000 järgi. Sildeehitise konstruktsioon koosneb kahest terasest peakandurist ja vahesidemetest, arvutuskeem – lihttala. Estakaadi projektkiirus on reisirongide puhul 120 km/h ja kaubarongide puhul 30 km/h.

Eristatakse kaks sektsiooni, ES1 pikkusega 16.2 ja ES2 pikkusega 18.8 meetrit.

Sektsiooni ES1 tala kõrgus on 1230 mm ja ES2 tala kõrgus on 1430 mm, seina paksus 12 mm. Ülemine ja alumine vöö on servades paksusega 25 mm ja ava keskelt 40 mm.

3.2 Vaiad

Inventarsild kinnitatakse raudbetoonist rostvärkile, mis toetub vaiadele. Vaiade läbimõõt on 880 mm. Vaiade pikkus on 7,3 meetrit. Betoon C30/37 XC2, sarruskarkass B500B. Vaiad süvistatakse pae sisse, ankurdussügavus 2600mm. Vaiasid on kokku 10 tk. Põhjalõuna suunalised vaiade teljed on nimetatud vastavalt Tallinna poolt Tapa poole liikudes

numbrita 1 kuni 5. Piki raudtee telge asetsevate vaiade teljed on nimetatud vastavalt põhjapoolne telg tähega A ja lõunapoolne telg tähega B.

3.3 Rostvärk

Invetarsild kinnitatakse raudbetoonist rostvärkile. Rostvärki funktsiooniks on kanda üle sildeehitise koormused edasi vaiadele. See kannab kogu sildekonstruktsiooni omakaalu kui ka alaliskoormust. Tegu on monoliitraudbetoonkonstruktsiooniga. Betooni tugevusklass on C30/37, sarrus B500B.

3.4 Ehitustegevuse etappide kronoloogiline järjekord

3.4.1 I etapp

Toimub ajavahemikus 06.04 kuni 21.05.2026. Teostatavad tööd:

- Juurdepääsuteede ja ehitusplatsi rajamine tulevase estakaadi kõrvale
- Liikluse sulgemine I peateel ja ümbersuunamine II peateele
- Raudtee pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine estakaadi ulatuses (ca 100-meetrine lõik)
- Kontaktvõrgu ajutine nihutamine
- Vaiade puurimine
- Sulundseina rajamine I ja II peatee vahele
- Vaiapeade väljakaeve ja piikamine
- Röstvärkide rajamine vaiapaaride peale
- Keemiliste ankrute paigaldamine ja inventarsilla monteerimine
- Rööbastee rajamine inventarsillale, kontaktvõrgu taastamine
- Liikluse avamine ja ümbersuunamine I peateele

3.4.2 II etapp

Toimub ajavahemikus 22.05 kuni 24.09.2026. Teostatavad tööd:

- Liikluse sulgemine II peateel
- Raudtee pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine
- Väljakaeve truubi CU0380 ja tunneli BR0060 piirkonnas
- Truubi ja tunneli raudbetoonkehendi rajamine

- Raudtee muldkeha taastamine II peatee all
- II peatee pealisehitise taastamine
- Liikluse avamine II peateel

3.4.3 III etapp

Toimub ajavahemikus 25.09 kuni 10.10.2026. Teostatavad tööd:

- Liikluse sulgemine I peateel
- Pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine
- Inventaarsilla demonteerimine
- I peatee muldkeha taastamine
- I peatee pealisehitise taastamine
- Liikluse avamine I peateel

3.5 Ehitustegevuse I etapp

3.5.1 Juurdepääsuteede ja ehitusplatsi rajamine tulevase estakaadi kõrvale

Ettevalmistustöödeks rajatakse tulevase estakaadi juurde juurdepääsuteed, millel tehnika ja materjalid liikuda saavad. Estakaadi kõrvale terve rajatise ulatuses rajatakse ajutine ehitusplats, millel ekskavaator, vaiamasin, kraana jm masinad tulevikus töötavad. Ehitusplatsi alumine kiht ehitatakse kohalikust väljakaevepinnasest (moreen) ja platsi pealisehitis koosneb killustiku fr 32/64 ja killustiku fr 16/32 kihtidest. Kandevõime suurendamiseks kasutatakse kiilumiseks killustik fr 4/16. Tööd ei satu ehitusgabriiti ning ei sega rongiliiklust. Praeguse kraavi asemele paigaldatakse truup läbimõõduga 400 mm. Töömaa ala piiratakse aedadega.

3.5.2 Liikluse sulgemine I peateel ja ümbersuunamine II peateele

Rongiliiklusele suletakse Tapa-Tallinn suunaline I peatee, suunates kogu liiklus Tallinn-Tapa II peateele. I peateel lülitatakse välja kontaktvõrk. II peateel lülitatakse kontaktvõrk välja tulevaste öisete akende ajal.

3.5.3 Pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine estakaadi ulatuses

Teostatakse rööbastee demonteerimine ca 100 meetrisel lõigul. I tee rööbaste maandatakse, pikkrööpad lõigatakse läbi kolmest kohast ning ladustatakse rööbastee vahele töömast väljas. KB65 betoonliiprite eemaldamiseks kasutatakse lintekskavaatorit

ning liiprid ladustatakse raudtee äärde. Ballasti eemaldamist teostatakse lintekskavaatoriga ja ladustatakse töömaal selleks eraldatud kohas.

3.5.4 Kontaktvõrgu ajutine nihutamine

Kontaktvõrgu kaablid nihutatakse võimalikult masti lähedale, et tekitada võimalikult suur tööruum vaiade puurimiseks, sulundseina rajamiseks ja inventarsilla monteerimiseks. Töö teostatakse öises aknas, kuna töö satub ehitusgabriiti. Kontaktvõrgu tööd on põhjalikumalt kirjeldatud GoTrack OÜ poolt koostatud tööprojekti, töö nr GT213_TP_v02.

3.5.5 Vaiade puurimine

Vaiad puuritakse KC tehnoloogia järgi.

Töö jääb ehitusgabriiti, mistõttu teostatakse vaiade ehitus öiste akende ajal. Eeldatavalt on öised aknad 5-6 tunni pikkused. Selle aja jooksul on võimalik paigaldada üks kuni kaks vaia. Kokku on paigaldada 10 vaia.

Töid alustatakse telje A vaiade puurimisega. Seejärel puuritakse telje B vaiad. Telje B vaiade puurimine ei jää ehitusgabriiti, mistõttu saab seda teostada päevasel ajal. Ohutuse tagamiseks kasutatakse signalisti, kes hoiatab objektil töötavaid inimesi läheneva rongi eest.

3.5.6 Sulundseina rajamine I ja II peatee vahele

Toimiva raudtee muldkeha varisemise vältimiseks rajatakse kahe raudtee vahele ligikaudu 100 meetri pikkusel lõigul, kogu estakaadi ulatuses, sulundsein. Sulundseina rajav ekskavaator jääb ehitusgabriiti, mistõttu töö teostatakse töö öiste akende ajal. Töö teostamisele kulub ligikaudu viis ööd.

3.5.7 Vaiapeade väljakaeve ja piikamine

Raudtee muldkeha väljakaeve teostatakse ligikaudu 2,5 meetri sügavusele. Väljakaevet teostatakse osaliselt paralleelselt sulundseina rajamisega. Lammutatakse vaiaped. Vaiapeade piikamist teostatakse käsipiikamise teel. Suuri mehhanisme ja seadmeid, mis võivad sattuda ehitusgabriiti ei ole kavas rakendada.

3.5.8 Rostvärkide rajamine vaiapaaride peale

Röstvärgid rajatakse kohapeal monoliittraudbetoonist. Betooni tugevusklass on C30/37, sarrus B500B. Raketisena kasutatakse kergkilpe, mida on võimalik käsitsi paigaldada tõstetehnikat rakendamata. Betoonivalu ajal võib ehitusgabariiti sattuda betoonipumba nool, kuid töövõtja on sellega arvestanud ja rakendab lisameetmeid, et seda ei juhtuks. Maha on märgitud piir, millest betoonipumba nool ei tohi üle minna. Tööde ajal on väljas signalist, kes jälgib rongiliiklust ning teavitab rongi lähenemisest koheselt platsil viibivaid inimesi ja veendub, et ükski objektile töötav masin ega inimene ei viibiks ehitusgabariidis.

3.5.9 Keemiliste ankrute paigaldamine ja inventarsilla monteerimine

Röstvärkidele paigaldatakse keemilised ankrud. Seejärel monteeritakse inventarsild kraanaga. Kraana (Liebherr 1300 või sarnane) läheneb mööda juurdepääsuteed ning tõstab silla sektsioonid ükshaaval üle kontaktvõrgu ühe liigutusega paika. Töö satub ehitusgabariiti, mistõttu estakaadi monteerimist teostatakse öiste akende ajal. Monteerimistöödeks tellitakse kaks akent.

3.5.10 Rööbastee rajamine inventarsillale, kontaktvõrgu taastamine

Estakaadile rajatakse rööbastee, kasutades selleks olemasolevaid rööpaid R65. Pealisehitis on teostatud puitprussidega 220x260x3250, okaspuu, immutusklass UC4.

3.5.11 Liikluse avamine I peateel

Rongiliiklus suunatakse Tallinn-Tapa niidile I peateele.

3.6 Ehitustegevuse II etapp

3.6.1 Liikluse sulgemine II peateel

Rongiliiklusele suletakse Tallinn-Tapa suunaline II peatee suunates kogu liiklus Tapa-Tallinn I peateele. II peateel lülitatakse välja kontaktvõrk. I peateel lülitatakse kontaktvõrk välja tulevaste öiste akende ajal.

3.6.2 Pealisehitise demonteerimine ja ballasti eemaldamine

Teostatakse rööbastee demonteerimine ca 100 meetrisel lõigul. II tee rööbaste maandatakse, pikkrööpad lõigatakse läbi kolmest kohast ning ladustatakse rööbastee vahele töömast väljas. KB65 betoonliiprite eemaldamiseks kasutatakse lintekskavaatorit

ning liiprid ladustatakse raudtee äärde. Ballasti eemaldamist teostatakse lintekskavaatoriga ja ladustatakse töömaal selleks eraldatud kohas.

3.6.3 Väljakaeve truubi CU0380 ja tunneli BR0060 piirkonnas

Väljakaevet teostatakse raudbetoonkehandite rajamiseks vajalikus mahus. Väljakaeve estakaadi läheduses toimub ehitusgabariidis, mistõttu teostatakse töö õistes akendes. Mehhanisaatorit instrueeritakse pidama silmas kontaktvõrku ja sellega seonduvaid kõrguspiiranguid. Väljakaevet teostatakse ekskavaatoriga ning materjali väljavedu teostatakse haagisega traktoritega. Vajadusel kasutatakse paekivi piikamiseks ja tunneli projektsügavuse saavutamiseks hüdrovasaraga ekskavaatorit. Töövõtja on arvestanud kaevetööde järel kaevikusse koguneda võiva veega, mis pumbatakse pumpadega läbi settetiigi Soodevahe peakraavi. Raudtee muldkeha kõrval on kaks kaablit, mis kaevatakse välja, kaitstakse poolitatava kaablikaitsekõruga ning asetatakse ehitustegevuse eest ära kontaktvõrgupostide äärde. Eelnevalt paigaldatud D400 truup kaevatakse tunneli ja truubi ehituseks vajalikus mahus välja ning vesi suunatakse truubiga ümber kaeviku. Truubi ja tunneli rajamiseks vajalikus mahus eemaldatakse sulundseinad. Töö toimub ehitusgabariidis, mistõttu teostatakse see õiste akende ajal. Väljakaeve ala vahetusse lähedusse jääb kontaktvõrgu post nr 91. Kaeviku nõlvade ohutu kalde tagamiseks ja posti nr 91 säilitamiseks paigaldatakse posti ümber terves ulatuses sulundseinad.

3.6.4 Truubi ja tunneli raudbetoonkehandi rajamine

Soodevahe truubi ja tunneli raudbetoonkehandite rajamist teostatakse estakaadi all, rongiliiklust häirimata. Töövõtja võtab kasutusele mitmed meetmed, et tagada ohutu ja sujuv rongiliiklus. Raudtee piiratakse vähemalt estakaadi pikkuses aiaga, et vältida raudtee ületamist tööliste ja ehitusmasinate poolt. Ajutised raudtee ülesõidud ei ole kavandatud. Estakaadi alla luuakse käiguteed, millega on võimalik raudtee alt läbi pääseda. Samuti on kasutusel signalist, kes jälgib rongiliiklust ning teavitab rongi lähenemisest koheselt platsil viibivaid inimesi ja veendub, et ükski objektile töötav masin ega inimene ei viibiks ehitusgabariidis.

3.6.5 Raudtee muldkeha taastamine

Raudbetoonkehandite ümbrus täidetakse mineraalsest materjalist täitepinnasega. Raudtee muldkeha rajatakse kihiti geovõrkudega armeeritud kruuspinnasega, vastavalt EVR poolt aktsepteeritavale tehnilisele lahendusele. Raudtee muldkeha taastamise tehnoloogia kooskõlastatakse EVR-ga.

3.6.6 II peatee pealisehitise taastamine

II peatee raudtee pealisehitis taastatakse vastavalt raudtee projektile.

3.6.7 Liikluse avamine II peateel

Liiklus suunatakse II peateele.

3.7 Ehitustegevuse III etapp

3.7.1 Liikluse sulgemine I peateel

Rongiliiklusele suletakse Tallinn-Tapa suunaline I peatee, suunates kogu liiklus Tapa-Tallinn II peateele. I peateel lülitatakse välja kontaktvõrk. II peateel lülitatakse kontaktvõrk välja tulevaste öiste akenda ajal.

3.7.2 Pealisehitise demonteerimine estakaadilt

Estakaadile rajatud raudtee pealisehitis demonteeritakse.

3.7.3 Estakaadi demonteerimine

Estakaadi terves pikkus taastatakse tõstetöödeks ehitusplats. Kraana (Liebherr 1300 või sarnane) läheneb mööda juurdepääsuteed ning tõstab silla sektsioonid ükshaaval üle kontaktvõrgu ühe liigutusega ehitusplatsile tagasi. Tööd jäävad ehitusgabariiti ning teostatakse öiste akende ajal. Tööde teostamisele kulub kaks ööd.

3.7.4 I peatee muldkeha taastamine

Raudbetoonkehandite ümbrus täidetakse mineraalsest materjalist täitepinnasega. Raudtee muldkeha rajatakse kihiti geovõrkudega armeeritud kruuspinnasega, vastavalt EVR poolt aktsepteeritavale tehnilisele lahendusele. Raudtee muldkeha taastamise tehnoloogia kooskõlastatakse EVR-ga.

3.7.5 I peatee pealisehitise taastamine

I peatee raudtee pealisehitis taastatakse vastavalt raudtee projektile.

3.7.6 Liikluse avamine I peateel

Rongiliiklus taastatakse algsele kujule, kasutuses I ja II peatee.