

TEHNILINE KIRJELDUS

TEHNILISED NÕUDED TEHNOVÕRKUDELE JA - RAJATISTELE

RBCN-ROA-SPC_RQ-R-00001

Version: 3.0

Autor: Jānis Štekels, Valdis Polmanis

Kuupäev: 2023-06-21



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

TEHNILINE KIRJELDUS;

DOKUMENDI KOOSTAMINE JA KINNITAMINE

Omandus	
Dokumendi omanik	Teede meeskond (ehitustööd ja jaamad, CTO)

Heaks kiitnud	Otsusega nr	Kuupäev
Tehniline töörühm	Tehnilise töörühma koosolek nr	
Tehniline töörühm	Tehnilise töörühma koosolek nr 53	2023-02-21
Tehniline töörühm	Tehnilise töörühma koosolek nr 10	2019-03-20

DOKUMENDI AJALUGU

See dokument on välja antud ja seda on muudetud järgmiselt

Läbivaatamine	Avaldamise kuupäev	Autor	Väljaanne	Muudatuste kirjeldus
1,0	2019-03-20	Kaur Laansalu	Esimene versioon	
2,0	2022-01-24	Jānis Štekels, Valdis Polmanis	Teine versioon	Dokumendimalli kohandamine vastavalt dokumendikontrolli suunistele. Sisu täiustused.
3.0	2023-06-21	Jānis Štekels, Valdis Polmanis	Kolmas väljaanne	Uuendused seoses maakaabli kaitsemeetmetega, punkt 15. / 19. / 20. / 123.

SISUKORD

1	Sissejuhatus	7
1.1	Eesmärk.....	7
1.2	Rakendamine.....	7
1.3	Käesoleva dokumendi aluspõhimõtted	7
2	Ühisnõuded	8
2.1	Üldnõuded.....	8
2.2	Projekti dokumentatsiooni nõuded.....	14
2.3	Tehnorajatise omaniku vastutus	15
2.4	Sõltumatu kolmanda osapoole ekspertiisi nõue ja õigus.....	16
2.5	Ehitustööde järelevalve.....	16
3	Erinõuded.....	16
3.1	Kõrge riskiga maa-alused tehnorajatised (gaasi, õli, kütte, auru, kemikaalide ja muud survestatud torud) 16	
3.2	Madala riskiga maa-alused tehnorajatised (isevoolukanalisatsioon, isevoolne äravool, isevoolne sademevee äravool).....	19
3.3	Õhuliini- ja maakaablid.....	20

AKRONÜÜMID JA LÜHENDID

Akronüümide ja lühendite täieliku loendi leiata RBR-i lühendite sõnastikust. Selles dokumendis kasutatakse järgmisi akronüüme ja lühendeid:

Lühend	Määratlus
ATEX	Direktiiv plahvatusohtlikus keskkonnas kasutatavate seadmete kohta (direktiiv 94/9/EÜ)
CPTD	Raudtee (kogu liini) projekteerimine ideetasandil, mis põhineb riiklikel keskkonnamõju hindamise uuringutel, eelprojektil ja ruumilise planeerimise uuringutel ning vastab raudtee koostalitlusvõime tehnilistele kirjeldustele ja projekteerimissuunistele.
DN	Nimiläbimõõt, tähtnumbriline suuruse tähistus viitena, millele järgneb mõõtmeteta täisarv, mis on kaudselt seotud puuraugu (ID) füüsilise suurusega millimeetrites või lõppühenduste välisläbimõõduga (OD).
TP	tööprojekt
GSM-R	Rahvusvaheline traadita side standard raudteeside ja -rakenduste jaoks
LDS	Lekketuvastussüsteem, süsteem lekke tuvastamiseks kandetorus ja sellest teavitamiseks
LoG	BIM-i dokumentatsioonis sätestatud geomeetriatase
LoI	BIM-i dokumentatsioonis sätestatud teabetase
PLC	Programmeeritav loogikakontroller on väike modulaarne pooljuhtarvuti kohandatud juhistega konkreetse ülesande täitmiseks.
SCADA	Järelevalvekontroll ja andmete hankimine on juhtimissüsteemi arhitektuur, mis kasutab protsesside järelevalve haldamiseks arvuteid, võrku ühendatud andmesidet ja graafilisi kasutajaliideseid
SMAS	Oleku seire- ja häiresüsteem, süsteem süsteemides või süsteemide osas esinevate kõrvalekallete tuvastamiseks, võrreldes normaalse talitlusega, ja sellistest sündmustest teavitamiseks häireteatega.
VRC	Muutuva takistusega elektrijuht, milles kasutatakse kolme paralleelset juhi ahelat, mida tähistavad takistid.

KIRJELDUS

Selles dokumendis kasutatakse järgmisi termineid:

Mõiste	Määratlus
Kaabliisolatsioon	Kaabli väliskate, mis kaitseb elektrijuhti ja kaabli sisemisi kihte kliima ja füüsikaliste / keemiliste kahjustuste eest.
tööprojekt	Tööprojekti (DTD) etapp koosneb üksikasjalike jooniste ja spetsifikatsioonide koostamisest, millega kehtestatakse projekti ehitusnõuded. Tööprojekt kirjeldab kõigi projekti kaasatavate komponentide kvaliteeti, konfiguratsiooni, suurust ja omavahelist suhet. Tööprojekt peab olema kooskõlas projekti programmi, ehituseelarve ja projekti ajakavaga. Tööprojekt on ehituse alustamise alusdokument.
Maakaablid	Side- või ülekandekaablid, mis on spetsiaalselt ette nähtud pinnasesse paigaldamiseks ilma täiendava katte, ümbrise või torustikuta selle kaitsmiseks.
Põhiprojekt	Põhiprojekti etapis täiustatakse projekti kavandit veelgi, sealhulgas väliuuringud, eriti topograafilised, geoloogilised, geotehnilised, hüdrooloogilised ja hüdrauilised uuringud. Inseneriprojektis esitatakse üksikasjalikud andmed materjalide ühiku maksumuse ja erinevate ehitusetappide kohta. Selles etapis valmivad kõik projekteerimisotsused, et koostada hilisemad ehitusdokumendid ja alustada ehitustööde hankeid.
Rail Baltica koordinaator	Projekti elluviimise etapis projekti koordinaator ja pärast projekti lõppu raudtee infrastruktuuri juht
Raudteekoridor (Eesti)	Raudteeinfrastruktuuri lahutamatuks osaks olev maa-ala, mis on ette nähtud raudteeinfrastruktuuri objektide paigutamiseks, et tagada raudteeinfrastruktuuri areng ja ohutu toimimine ning kaitsta inimesi ja keskkonda raudtee kahjulike mõjude eest. Raudteekoridori piirid projektides määratakse kooskõlas asjaomase ehitusobjektile kehtivate ehitusnormidega ja järgides projekteerimisjuhendis toodud ristlõigete jooniseid.
Raudteekoridor (Läti)	Raudteeinfrastruktuuri lahutamatuks osaks olev maa-ala, mis on ette nähtud raudteeinfrastruktuuri objektide paigutamiseks, et tagada raudteeinfrastruktuuri areng ja ohutu toimimine ning kaitsta inimesi ja keskkonda raudtee kahjulike mõjude eest. Raudteekoridori piirid projektides määratakse kooskõlas asjaomase ehitusobjektile kehtivate ehitusnormidega ja järgides projekteerimisjuhendis toodud ristlõigete jooniseid.
Raudteekoridor (Leedu)	Raudteeinfrastruktuuri lahutamatuks osaks olev maa-ala, mis on ette nähtud raudteeinfrastruktuuri objektide paigutamiseks, et tagada raudteeinfrastruktuuri areng ja ohutu toimimine ning kaitsta inimesi ja keskkonda raudtee kahjulike mõjude eest. Raudteekoridori piirid projektides määratakse kooskõlas asjaomase ehitusobjektile kehtivate ehitusnormidega ja järgides projekteerimisjuhendis toodud ristlõigete jooniseid.
Maakonnaplaneeringud (Eesti)	Harju maakonnaplaneering „Rail Baltic raudteetrassi koridori asukoha määramine“ Riigihalduse ministri käskkiri 13.02.2018 nr 1.1-4/41 (EE- "Harju maakonnaplaneeringu „Rail Baltic raudteetrassi koridori asukoha määramine“ kehtestamine. Riigihalduse ministri käskkiri 13.02.2018 nr 1.1-4/40) Rapla maakonnaplaneering „Rail Baltic raudteetrassi koridori asukoha määramine“ Riigihalduse ministri käskkiri 14.02.2018 nr 1.1-4/43 (EE- "Rapla maakonnaplaneeringu „Rail Baltic raudteetrassi koridori asukoha määramine“ Riigihalduse ministri käskkiri 13.02.2018 nr 1.1-4/40)

	Pärnu maakonnaplaneering „Rail Baltic raudteetrassi koridori asukoha määramine“ Rahandusministeeriumi käskkiri 13.02.2018 nr 1.1-4/40 (EE- “Pärnu maakonnaplaneering „Rail Baltic raudteetrassi koridori asukoha määramine“ Rahandusministeeriumi käskkiri 13.02.2018 nr 1.1-4/40)
Maakonnaplaneeringud (Leedu)	Euroopa standardraudteeliini Kaunas- Leedu ja Läti riigipiir maakonnaplaneering, heaks kiidetud Leedu Vabariigi valitsuse 11. jaanuari 2017. aasta otsusega nr 31.
Tehnovõrgud	Tarbijatele (avalikkusele) osutatavad ja ühiskonna normaalseks toimimiseks olulised infrastruktuuriteenused. Sealhulgas, kuid mitte ainult, raudtee käitamise side- ja energiavarustusvõrgud, sidevõrgud, kanalisatsioonivõrgud, veevarustusvõrgud, drenaaživõrgud, nafta- ja gaasivõrgud, soojusvarustusvõrgud, maaparandusvõrgud, elektrivarustusvõrgud, valgustusvõrgud jne.

1 Sissejuhatus

1.1 Eesmärk

1. Selle dokumendi eesmärk on kirjeldada tehnorajatiste ehitamise, hooldamise, rekonstrueerimise ja ümberehitamise nõudeid raudteekoridoris ja raudteega seoses. See on suunatud peamiselt kolmandatele osapooltele, kes soovivad ehitada uusi või rekonstrueerida olemasolevaid tehnorajatisi raudtee teljega ristisuunaliselt või paralleelselt. Samuti peab samu põhimõtteid järgima Rail Baltica projekterija. Selles dokumendis ei kirjeldata nõudeid, mis puudutavad kolmandate osapoolte tehnorajatistega mitte seotud konstruktsioone ja ehitisi.

1.2 Rakendamine

2. Selles dokumendis kirjeldatakse tüüpiliste tehnorajatiste ehitamise, hoolduse, taastamise ja rekonstrueerimise nõudeid vastavalt üldistele tavadele seoses Rail Baltica raudteega. See dokument ei hõlma spetsiaalseid tehnovõrke ja -konstruktsioone, näiteks toksiliste kemikaalide, tuumaelektrijaamade, tuuleparkide jms jaoks. Nende puhul töötab Rail Baltica koordinaator välja eritingimused iga juhtumi jaoks eraldi.
3. Kui on kehtestatud spetsiaalsed keskkonna-, maastiku-, geoloogilised või muud tingimused, mis ei võimalda selle dokumendi kohaselt tehnorajatist projekteerida ega ehitada, tuleb taotleda erandi tegemist. Rail Baltica projekteerimise koordinaatorite meeskond hindab eranditaotlust ja otsustab, kas teha erand või sellest keelduda. Rail Baltica projekteerimise koordinaatorite meeskonnal on õigus küsida mis tahes lisateavet ja kui seda ei esitata, lükatakse eranditaotlus automaatselt tagasi.

1.3 Käesoleva dokumendi aluspõhimõtted

4. Kaitsta Rail Baltica rajatisi ja trassi tehnorajatise tekitatud kahjustuste eest.
5. Niivõrd, kuivõrd see on mõistlik ja teostatav, välistada tehnorajatiste juurdepääsupunktid kontrollitud juurdepääsuga trassilt. Selle põhimõtte eesmärk on luua toimimiseks ohutu keskkond, minimeerida reisijatele põhjustatavaid ebamugavusi ja kõrvaldada tehnorajatise töötajate turvalisust ohustavad tingimused selle rajatiste hooldamisel.
6. Kindlustada vastavalt vajadusele vahendid tehnorajatiste kontrollimiseks, hooldamiseks ja parandamiseks, ilma et see häiriks rongiliiklust.
7. Täita asjaomaste tehnorajatiste omanike nõudeid ja kriteeriume, kuid parandusi ega muudatusi raudtee projektis tehnorajatiste kasuks ei tehta, välja arvatud juhul, kui tehnorajatise omaniku ja Rail Baltica koordinaatori vahel on selles spetsiaalselt kokku lepitud.

2 Ühisnõuded

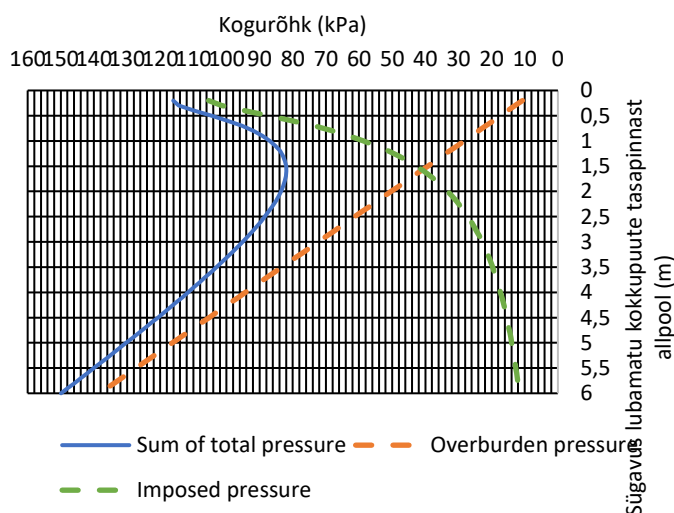
2.1 Üldnõuded

8. Raudtee äärde (paralleelselt raudteeliiniga) raudteekoridori sisse tohib kolmandate osapoolte tehnorajatisi ning nendega seotud ehitisi ja seadmeid / konstruktsioone (ka siis, kui tehnorajatis ise asub raudteeliiniga risti) projekteerida ja ehitada ainult erandjuhtudel. Kolmas osapool peab selleks esitama hoolikalt põhjendatud ja aruandega varustatud tõendid, et nende projekti realiseerimiseks ei ole muud võimalust. Eelnevalt nimetatud aruande peab enne projekteerimise ja tehnilise kinnitamisega alustamist heaks kiitma Rail Baltica koordinaator ning see peab tõendama vähemalt järgmist:
 - 8.1. Alternatiivne asukoht ei ole tõhusate tehnoteenuste osutamise seisukohast teostatav viisil, mis soodustaks hoolduse ja toimimise ohutust, vastupidavust ja säästlikkust.
 - 8.2. Tehnorajatis ei kahjusta raudteerajatisi projekteerimist, ehitamist, kasutamist, hooldamist, ohutust ega stabiilsust.
 - 8.3. Tehnorajatis ei häiri ega halvenda raudteerajatisi kavandatud kasutamist ega edasist laiendamist.
 - 8.4. Raudteekoridori kasutamise õiguse mitteandmine ei avalda omanikule, keskkonnale ega avalikkusele korvamatut mõju.
 - 8.5. Raudteega paralleelsed paiknevad tehnovõrgud peavad asuma väljaspool raudteepiiret ja kui need on paigutatud väljapoole raudtee piiret, kuid siiski raudteekoridori sisse, siis tuleb enne tehnorajatisi projekti väljatöötamist sõlmida kokkulepe raudteeinfrastruktuuri omanik või projekteerimise koordinaatoriga.
 - 8.6. Kui tehnorajatis kõrvaldatakse kasutusest, on tehnorajatisi omanik kohustatud tehnorajatisi raudteekoridori eemaldama ja taastama mõjutatud ala algse seisukorra. Tuleb märkida, et pärast raudtee ehituse alustamist võib kasutada ainult kraavideta meetodeid (vahtbetooniga tagasitäitmine jne).
9. Kolmanda osapoole tehnorajatisi paigutamine paralleelselt piki raudtee tormihalduskraavide ja veeteede alla ei ole mitte mingil juhul lubatud.
10. Kolmanda osapoole tehnorajatisi paigutamine teiste rajatisi, nagu veojõuseadmed ja sidetornid, GSM-R-rajatisi, alla ja peale ei ole mitte mingil juhul lubatud.
11. Tehnorajatisi ei tohi mingil juhul paigutada ebastabiilse maapinna või suure maalihkeohuga piirkonda.
12. Kõik masse paigaldatavad vedelikke vedavad tehnorajatisi tuleb paigutada allapoole maapinna külmumispunkti.
13. Tehnorajatisi põiksuunalised ülekäigukohad, mis asuvad raudteekoridori pikisuunas vähem kui 60 kraadise nurga all tuleb klassifitseerida pikisuunaliseks sissetungiks.

14. Uute tehnorajatistega Rail Baltica raudtee ületamisel tuleb ülekäigukoht projekteerida risti 90 kraadise nurga all, et minimeerida ületuse vahemaad. Kui nõutud lahendus ei ole võimalik, tuleb kõik kõrvalekalded 90 kraadist nõuetekohaselt põhjendada ja saada Rail Baltica koordinaatori erakorraline nõusolek.
15. Enne Rail Baltica rööbastee ehitamist rajatud olemasolevate tehnorajatistega ülekäigukohad võivad jääda nurga alla, mis ei ole projekteeritud raudteega risti (90 kraadi). Projekteerija hindab mantelkorude vajalikkust ning nendele tehnorajatistele tuleb ette näha vastavad kaitse- ja ohutusmeetmed. Lahendus lepatakse kokku tehnorajatiste omanike ja Rail Baltica koordinaatoriga.
16. Väljaspool raudteekoridori tuleb kõik tehnorajatised paigutada raudteest võimalikult kaugemale, kuid mitte kunagi lähemale kui praeguses dokumendis on ette nähtud.
17. Kõik uued tehnorajatised tuleb paigutada olemasolevatele raudteevälistele tehnorajatistele võimalikult lähedale, järgides muid käesolevas dokumendis sätestatud tingimusi.
18. Kõik raudteekoridoriga risti asuvad ja enne raudtee-ehituse algust ehitatavad maa alla paigutatud tehnorajatised tuleb eelistatavalt ehitada kraavideta meetodil. Avatud kraavi meetod tuleb Rail Baltica koordinaatoriga igal üksikjuhul eelnevalt kooskõlastada, kui kraavita meetod osutub konkreetsete asjaolude tõttu teostamatuks.
19. Kõik raudteekoridoriga risti asuvad ja pärast raudteeehituse algust ehitatud maa alla paigutatud tehnorajatised tuleb projekteerida ja ehitada ainult **kinnisel** meetodil. Kõikide maa alla paigutatud tehnorajatiste jaoks tuleb ette näha asjakohased ohutusmeetmed (nt kaitsvad mantelkorud).
20. Kõik mantelkorud tuleb valida nii, et need taluksid rakendatud koormusi, võttes arvesse torude löplikke deformatsioone. Projekteerija peab esitama staatilise koormuse arvutused iga rööbastee all paikneva ületuskoha lahenduse kohta. Mantelkorude deformatsioon ei tohi ületada projekteerija/tarnija poolt rakendatud standardite kehtestatud piirmäärasid. Kõigi mantelkorude nominaalne jäikus peab olema vähemalt 30 kN/m².
21. Kraavideta meetodi puhul peab projekt sisaldama vähemalt järgmist ja olema kooskõlas standardiga EN 12889:
 - 21.1. Pinnaseuuringud ja tulemuste tõlgendamine
 - 21.2. Meetodi valik
 - 21.3. Pinnase stabiliseerimise projekt
 - 21.4. Toru projekt koos toru katte projektiga
 - 21.5. Torude paigalduse projekt ja masinatele esitatavad nõuded
 - 21.6. Tegevuskava purunemise korral
 - 21.7. Torude paigaldamise kontrollmeetmed ja dokumenteerimine
 - 21.8. Šahti projekt (kui on kohaldatav)
 - 21.9. Kohaldatavad tervisekaitse- ja ohutusmeetmed

22. Rail Baltica projekteerimise koordinaator või infrastruktuuri omanik jätab endale õiguse otsustada, kas tehnorajatiste paigutamine on lubatud või mitte, pärast kavandatavate tehnorajatiste projekteerimisdokumentidega tutvumist. Rail Baltica koordinaator võtab arvesse CAPEX-OPEX-i mõju, õigusakte ja koostab kulude jagamise skeemi.
23. Raudteed ületavate tehnorajatiste jaoks peavad olema ette nähtud vahendid nende seiskamiseks (ventiilid, voolukatkestid jne), kui nende rike, purunemine või muud nendega seotud asjaolud ohustavad raudteed.
24. Kõik kraavid, mis on sügavamad kui 1,5 m, peavad olema toetatud. Projektis või töökorralduse projektis peab sisalduma lahendus kraavi toestamiseks. Pehme pinnase korral võib toetus olla vajalik ka alla 1,5 m sügavuste kraavide puhul. Vastavad lahendused esitatakse iga juhtumi kohta eraldi.
25. Kui kasutatakse metallist kandurit või manteltorusid, peavad need olema kaitsva kattega, katoodekaitsega või nende arvutatud paksust tuleb suurendada, et manteltoru suudaks kogu 100-aastase kasutusea jooksul koormustele vastu pidada, võttes arvesse korrosioonist tingitud paksuse kadu. Rakendada tuleb korrosiooni hindamise seiresüsteemi. Kaitsenõuete kehtestamisel tuleb järgida standardit EN 12501. Katoodekaitse puhul tuleb järgida standardit EN 12954. Kaitsekatte puhul tuleb viidata kohaldatavale Euroopa standardile. Manteltoru arvutused peavad vastama standardi EN 13480-6 A lisale.
26. Raudtee alla paigaldatud metallist manteltoru minimaalne lubatud voolavuspiir peab olema 250 MPa või suurem ja selle paksus tuleb arvutada vastavalt kehtestatud koormustele ja pinnase tingimustele.
27. Raudtee alla paigaldatud betoonist manteltoru minimaalne lubatud tugevusklass peab olema 30/37 ja minimaalne kokkupuuteklass XC4 XF4 või suurem ning selle paksus tuleb arvutada vastavalt kehtestatud koormustele ja pinnase tingimustele.
28. Metallist manteltorud ja kandetorud peavad olema maandatud ja liidetud. Tehnovõrkude projekteerija analüüsib võimalikke lahendusi juhtumipõhiselt ning integreerib need erinevatele liitmissüsteemidega. Lahendused peab heaks kiitma Rail Baltica koordinaator.
29. Kui torude katmiseks kasutatakse muid materjale, peavad need vastama kõigile terasest ja betoonist manteltorudele kehtestatud kasutusaja nõuetele.
30. Kõik maa sisse paigutatud tehnorajatised või õhuliinid, mida võib kahjustada välk, tuleb välgu eest kaitsmiseks maandada väljaspool raudteekoridori.
31. Kolmanda osapoole tehnorajatiste maandus peab olema raudtee kõigist maanduspunktidest ja -konstruktsioonidest 20 m kaugusel. Kõikide rajatiste või seadmete maandus tuleb Rail Baltica koordinaatoriga igas konkreetses punktis eraldi kinnitada.
32. Kõik elektrooniliste ja elektriseadmetega seotud tehnorajatised peavad vastama Rail Baltica projekteerimisjuhendis esitatud elektromagnetilise ühilduvuse nõuetele (vt 1. lisa)
33. Hoidmaks ära võimalust, et tehnorajatised torud muutuvad veojõu tagastamise süsteemi osaks, tuleb sulgventiilidele või nende kõrvale või sarnasesse kohta, kus sulgventiilid pole vajalikud, paigaldada isoleeritud ühendused või liitmikud.

34. Raudtee all olevad manteltorude ja kandetorude ühendused peavad olema lekkekindlad ja taluma raudteekoormust (teljekoormus 25 tonni). Koormuse arvutamiseks tuleb kohaldada standardi EN 1991-2, punktis 6.3.6.2 kirjeldatud metodoloogiat baastasapinna kohal ülemise koormuse jaotumise tsoonis.
35. **Märkus.** Standardse liiprite vahekauguse korral 1666 tk/km, liipri laiusega 290 mm ning kombineeritud ballasti ja alumise ballasti kihi kogupaksusega 620 mm, on lubamatu kokkupuute baastasapind alumise ballastikihi ja muldkeha piiril, muudel juhtudel tuleb see arvutada vastavalt.
36. Lubamatu kokkupuute baastasapinnast allpool kasutatakse ühtlaselt koormatud riba jaoks Boussinesqi elastse poolruumi teooria põhimõtet. Meetod eeldab, et pinnas on homogeenne isotroopne mass pooleldi lõpmatu geomeetria piires ja rakendatavad koormused on substraadi tugevuse lineaarses elastsuse vahemikus. Seetõttu on enne jätkamist oluline kontrollida, kas kandevõime lõpliku piiroleku tingimus on täidetud.
37. Andmed on esitatud tehnorajatise projekteerimiseks koormatud raudteelõigu ja lubamatu kokkupuute baastasandi alla. Järgnev graafik ja sellega seotud tabelid näitavad kogupingete profiili koos sügavusega.
38. Arvutatud pinged tuleb arvestada, kasutades sobivat projekteerimismeetodit vastavalt EC7-le.
39. Muldkeha seksioonide puhul, milles on kerge täiteaine, võivad pinged tekitada konservatiivse ehituse. Projekteerija ülesandeks on valida sobivad parameetrid või kasutada esitatud diagrammi (praegu eeldatakse, et ballasti ja muldkeha materjali ühiku mass on vastavalt 18 kN/m³ ja 22 kN/m³).
40. Üleslükkejõudu ei ole arvestatud, kuna põhjavee sügavus sõltub konkreetsest asukohast. Projekteerija peab seda hindama lõikude kaupa.
41. **Märkus.** Pingeid saab lugeda otse graafikult või alternatiivina interpolariseerimise teel, kasutades tabelite andmeid. Pinged arvestavad vastavalt rööbast, liiprit ja tegelikku koormamist. Kehtestatud ja ülekoormuse rõhkude summa on graafikul esitatud sinise profiilina.



Tõend 1: Rõhk vastavalt manteltoru sügavusele

Tabel 1: Rõhk vastavalt manteltoru sügavusele

Sügavus allpool lubamatu kokkupuute tasapinda, Z (m)	Kogurõhu summa (kPa)
0,2	116
0,3	114
0,4	110
0,5	105
0,6	100
0,7	95
0,8	92
0,9	89
1	87
1.1	85
1.2.	84
1.3	83
1.4	82
1.5	82
1.6	82
1.7	82
1.8	82
1.9	83
2	84
2.1	84
2.2	85
2.3	86
2.4	87
2.5	88
2.6	90
2.7	91
2,8	92
2,9	94
3	95
3.1	97
3.2	98
3.3	100
3.4	101
3.5	103

3.6	105
3,7	106
3,8	108
3,9	110
4	112
4.1	113
4.2	115
4.3	117
4.4	119
4,5	121
4.6	123
4,7	124
4.8	126
4.9	128
5	130
5.1	132
5.2	134
5.3	136
5.4	138
5.5	140
5.6	142
5.7	144
5.8	146
5.9	148
6	150

42. Rail Baltica koordinaator jätab endale võimaluse ilma eelnevate selgitusteta teha muudatusi, ajakohastusi või lisada täiendusi. Osapoolte teavitamine toimub vastavalt vajadusele.
43. Raudteekoridorile ei ole lubatud seada täiendavat servituuti.
44. Tehnorajatise paigaldamiseks tuleb rakendada töö seirekava. Tehnorajatise projekt peab sisaldama töö seirekava, mis peab koosnema vähemalt järgmisest:

- 44.1. Pinna olemasolevate kõrvalekallete seire
 - 44.2. Tolmu ja õhusaaste seire
 - 44.3. Reostuse seire
 - 44.4. Põhjavee seire
 - 44.5. Vibratsiooni seire
 - 44.6. Tundlike tööstruktuuride ja -seadmete seire
 - 44.7. Kaevatud pinnase kvantiteedi ja kvaliteedi jälgimine, võrreldes seda projektis antud teabega
45. Tehnorajatiste teostaja on kohustatud ennistama ehitustöödest mõjutatud ala endise seisukorra, mõjutatud ala taastamisel pärast tööde lõpetamist tuleb järgida Rail Baltica projekteerimiskoordinaatori juhiseid ja nõudmisi.
46. Kõik ristuva maasse paigaldatud tehnorajatised peavad olema tähistatud märgistuspostide ja märkidega maapinnal otse raudteekoridori ääres. Kõik pikisuunaliselt maasse paigutatud tehnorajatised tuleb tähistada märgistuspostidega ja viitadega iga 150 m tagant ning igal teeületuskohas, vooluveekogu ääres või mujal tehnoulekandel ja kohtades, kus liini suund on oluliselt muutunud. Märgistuse peab tuvastama iga tehnorajatis, selle omaniku, hädaabitelefoni numbri, Rail Baltica kilomeetri ja tehnorajatisse sügavuse maapinnast (suhteline ja absoluutne).
47. Kõik maasse paigaldatud tehnorajatised tuleb märgistada hoiatuslindiga, mis peab asetsema 0,3 m tehnorajatisest ülevalpool.
48. Raudtee ohutuse tagamiseks kasutatavad minimaalsed vertikaalsed ja horisontaalsed kaugused on esitatud LISA TABELITES 1–4.
- 49. Järgida tuleb kõiki seotud riikides ja Euroopa Liidus kehtivaid seadusi, standardeid ja norme. Kui neis seatud nõudmised on rangemad kui praeguses dokumendis, tuleb järgida rangemaid nõudeid.**

2.2 Projekti dokumentatsiooni nõuded

50. Kõik projektid tuleb esitada kahes võrdses eksemplaris, millest üks eksemplar on pdf-vormingus ja teine eksemplar dwg (joonised), xlsx (tabelid) ja docx (tekstifailid) vormingutes, ning BIM mudeli andmed vastavalt DG RBDG-MAN-030. BIM LOD lepatakse kokku iga juhtumi puhul eraldi eesmärgiga saada minimaalne mudelimääratlus varade andmebaasis viitamiseks.
51. Projekt peab sisaldama vähemalt järgmisi dokumente: paigutus, ristlõikeid, pikiprofiili ja selgitavat märkust. Rail Baltica koordinaator jätab endale võimaluse nõuda lisajooniseid ja dokumente, kui see on vajalik projekti valideerimiseks ja raudtee projektiga vastuolude kontrollimiseks.
52. Projektil tuleb raudteekoridori jaamad tähistada 1 m täpsusega.
53. Dwg-joonised peavad olema esitatud meetermõõdustikus ja asukohariigi koordinaat- ja kõrgusemõõtmisüsteemides.

54. Projektis peab raudtee olema näidatud profiilil, lõikudel ja paigutustel. Samuti tuleb näidata vahemaid meetermõõdustikus - nii plaanis, lõikudes kui ka profiilis. Kraavideta meetodi puhul tuleb näidata kaevamiste algus- ja lõppkohad, nõlvade sügavus ja kalle.
55. Kolmanda osapoole tehnorajatise omanik vastutab täielikult oma projekti eest ja kinnitab, et on teadlik valitsevatest pinnasetingimustest, raudtee, selle konstruktsioonide ja muldkeha koormusest ning nende sobivusest tehnorajatise paigaldamiseks ja kavandatud paigaldusmeetoditest.
56. Projekteerimisjoonistel tuleb näidata kõik teadaolevad olemasolevad ja tulevased tehnorajatised, hooned, teed, raudteed ja loodusobjektid.
57. Projekteerija peab esitama kaevapiiride mõjupiirkonnas asuvate tehnorajatiste kaitse- ja seirekava.
58. Projekteerija lisab tehnorajatise projekti nõudmise, mille kohaselt tuleb pöörduda Rail Baltica koordinaatori poole vähemalt 10 tööpäeva enne iga kaevamist raudteekoridoris.
59. Teostusdokumendid tuleb esitada Rail Baltica koordinaatorile hiljemalt 30 päeva jooksul pärast ehitustööde lõppu.
60. Projektide puhul, mille klient on RB Rail, peab projekti dokumentatsioon vastama Rail Baltica 2d CAD standardile niivõrd, kui võrd see ei ole vastuolus tehnorajatise omaniku nõuetega. Muude projektide puhul, kus tellija on tehnorajatise omanik, tuleb järgida RB Rail 2d CAD standardeid niivõrd, kui võrd need ei ole vastuolus projekteerija sisemiste CAD standardite ja tehnorajatise omaniku nõuetega. 3d CAD standardit tuleb järgida vastavalt Rail Baltica koordinaatori juhiste ja juhtumipõhiselt vastavalt konkreetse tehnorajatise tüübile.
61. Teostusdokumentatsioon peab vastama teostusmudelite Rail Baltica BIM manuaali Lol ja LOG sätetele ning CAD standardile (mõlemad on saadaval veebis).
62. Tehnorajatise omanik esitab kõik teostusandmed vastavalt dokumendile DG RBDG-MAN-040 Rail Baltica koordinaatori AIM-ile RBR vararegistri süsteemi üleslaadimiseks. Võrdluseks kasutatakse kolmandate isikute mudeleid.
63. Tehnorajatise ehitustöödeks Rail Baltica olemasolevas või kavandatavas raudteekoridoris peab töövõtja esitama planeeritud tööde ajakava ja töid saab teostada alles pärast Rail Baltica koordinaatori nõusolekut.
64. Rail Baltica projekti teostajad ei vastuta selle eest, kui ilmub või saab kahjustada mõni tundmatu tehnorajatis, mida tehnorajatise omanikud pole esitanud.

2.3 Tehnorajatise omaniku vastutus

65. Tehnorajatise omanik vastutab selle eest, et kõik tööd tehtaks vastavalt Rail Baltica koordinaatori poolt kinnitatud dokumentidele. Rail Baltica koordinaator ei vastuta tehnorajatiste kahjustuste eest, mis ei ole ehitatud vastavalt Rail Baltica koordinaatori kinnitatud dokumentatsioonile. Ehitamise ajal lubatud kõrvalekalded projektist on esitatud käesoleva dokumendi peatükis ERINÕUDED.
66. Kolmandast osapoolest omanik vastutab oma tehnorajatiste hea seisukorra, garantii, korrashoiu, hoolduse ja remondi eest kogu kasutusaja jooksul ning mõistab, et tehnorajatised on paigutatud kõrge riskitasemega tsooni, ja ei esita hiljem raudtee omanikule mingeid nõudmisi.

67. Kui tehnorajatis kõrvaldatakse kasutusest, on tehnorajatis omanik kohustatud tehnorajatis raudteekoridorist eemaldama ja taastama mõjutatud ala algse seisukorra. Tuleb märkida, et pärast raudtee ehituse alustamist võib kasutada ainult kraavideta meetodeid (vahtbetooniga tagasitäitmine jne).
68. Raudtee omanik ei vastuta raudteekoridoris oleva kolmanda osapoole tehnorajatis valvamise eest.
69. Raudtee omaniku ja tehnorajatis omaniku vahel tuleb sõlmida leping, milles sätestatakse täpsed eritingimused, mida rakendatakse ehituse, garantii, korrashoiu, hoolduse ja remondi korral.
70. Tehnorajatis omanik peab raudteekoridoris töid tehes kaasama oma meeskonda kvalifitseeritud raudteeinseneri, tehniku, mehaaniku või signalisatsiooni inseneri, kes on koolitatud ja volitatud töötama raudteekoridoris vastavalt riigi seadustele.

2.4 Sõltumatu kolmanda osapoole ekspertiisi nõue ja õigus

71. Esmakordselt projekteeritud tehnorajatis korral on Rail Baltica koordinaatoril õigus enne projekti heakskiitmist nõuda, et tehnorajatis omanik esitaks projekti sõltumatu ekspertiisi. Kui Rail Baltica koordinaator näeb, et tehnorajatis omaniku esitatud ekspertiis ei ole teostatud korrektselt, jätab Rail Baltica koordinaator endale õiguse enne projekti kinnitamist tellida täiendav sõltumatu ekspertiis.

2.5 Ehitustööde järelevalve

72. Raudteekoridoris on Rail Baltica koordinaatoril (või Rail Baltica koordinaatori volitatud esindajal) täielik õigus kontrollida ja juhendada, et ehitustööd toimuksid vastavalt kinnitatud projektile ning järgitaks kehtivat töötervishoiu ja tööohutuse poliitikat. Kui leitakse mis tahes kõrvalekaldeid, on Rail Baltica koordinaatoril õigus ehitustööd peatada ja nõuda juba ehitatud konstruktsioonide parandamist, kui need ei vasta kokkulepitud projektile. Tõsise rikkumise korral on Rail Baltica koordinaatoril õigus keelata töövõtjal raudteekoridoris tegutseda.
73. Ehituse lõppedes on enne kasutusloa taotlemist vajalik Rail Baltica koordinaatori allkirjaga kinnitust. Rail Baltica koordinaatorile tuleb esitada teostusdokumentatsiooni koopia ja käesoleva dokumendi peatükis PROJEKTI DOKUMENTATSIOONI NÕUDED esitatud nõuded peavad olema täidetud.

3 Erinõuded

3.1 Kõrge riskiga maa-alused tehnorajatised (gaasi, õli, kütte, auru, kemikaalide ja muud survestatud torud)

74. Ühtki maa-alust toru ei tohi paigutada pöörangute ja siirete alla ja raudteesüsteemi seadmete asukohta.

75. Gaasitorude puhul tuleb määrata gaasijuhtme kaudu transporditava gaasi tüüp ja liik.
76. Manteltoru läbimõõt peab olema vähemalt $2 \times D_e$ kandetorust kuni DN200 torude korral ja $1,5 \times D_e$ kandetorust torude korral, mis on suuremad kui DN200.
77. Lahtise kraavi meetodit kasutades, peab tehnorajatise alla jääv minimaalne sängkiht olema alati ehitatud vastavalt tootja spetsifikatsioonile ja kohaldatavale Euroopa standardile, kuid see peab olema vähemalt 15 cm paksune ja kivimaterjalist ning tihendatud tihendusastmeni 0,98. Kui kraavist välja kaevatud materjal vastab UIC 719R kohaselt kvaliteediklassile Q0 või Q1, ei saa seda kasutada tagasitäitena ja see tuleb asendada sobiva materjaliga. Kraavi tagasitäite peab koosnema QS2 ja QS3 klassi materjalist vastavalt standardile UIC 719R. QS2 pinnase tagasitäited tihendatakse 200-300 mm tõstetega tihendusastmeni, mis ei ole väiksem kui 0,97 iga tõste kohta, lisaks ei tohi lõplikul pinnatasandil kandevõime suhe ületada $Ev2/Ev1 \leq 2,6$. QS3 pinnase tagasitäited tihendatakse 200-300 mm tõstetega tihendusastmeni, mis ei ole väiksem kui 0,98 iga tõste kohta, lisaks ei tohi lõplikul pinnatasandil kandevõime suhe ületada $Ev2/Ev1 \leq 2,5$. Plaadi koormuskatsega määratud kandevõime $Ev2$ peab olema vähemalt sama suur kui tehnilises kirjelduses sätestatud ülemiste mullete puhul. Kraav peab alati olema piisavalt lai, et seda saaks masinaga tihendada. Enne masinaga tihendamise alustamist peab esialgse tagasitäite minimaalne paksus olema vähemalt 300 mm. Tagasitäitmiseks kasutatava pinnase filtreerimisaste peab olema sama mis raudtee ehitamisel, ja see peab olema külmakerkekindel ning ei tohi sisaldada jääd ega lund ega tohi olla külmunud. Maksimaalne lubatud kivisuurus on 64 mm.
78. Kraavidest tuleb vesi alati ära juhtida.
79. Manteltorud peavad ulatuma raudteest välja vähemalt 5 m. Kui eelnev nõue ei ole asjakohane, hinnatakse kõrge mulde ja sügava väljalõikega seotud olukordi igal üksikjuhul eraldi.
80. Kõigi vedelikke kandvate torude, nende manteltorude ja kaablite ning nende manteltorude kalle peab olema vähemalt 0,4% ja need peavad lõppema kogumis-/teeninduskaevus. Kalle peab olema kaevu poole. Kui manteltorude sees on lubatud teha hooldustöid, tuleb kogumis-/teeninduskaevud paigutada manteltoru mõlemasse otsa.
81. Kogumis- / teeninduskaevud peavad olema veekindlad, siseläbimõõduga vähemalt 1000 mm ja lukustatava kaanega. Kaevude peavad olema projekteeritud vastavalt rakendatavatele koormustele (liiklus, pinnas jne). Pinnase paigutamisel ja tihendamisel tuleb järgida samu reegleid nagu torude paigaldamisel.
82. Kõigil survestatud torudel peavad olema raudtee mõlemal küljel sulgeklapid. Sulgeklapid tuleb paigutada väljapoole raudteekoridori ja manteltoru (vähemalt pikkuses, mis võimaldab nende remonti ja asendamist) ja neil peavad olema vastavad märgistused.
83. Gaasitorude manteltorude jaoks tuleb ehitada õhutustorud, mis võimaldavad hädaolukorras manteltorust gaasi eemaldada ja vältida gaasi kogunemist manteltorusse. Õhutustorud tuleb viia läbi pinnase raudteekoridori välja ja need peavad ulatuma vähemalt 1,5 m maapinnast kõrgemale.
84. Kõik kütuse hoiukohad tuleb paigutada raudteest võimalikult kaugemale, kuid mitte lähemale, kui on ette nähtud TABELITE LISA tabelis 3. Kõik maapinnal või maapinna all asuvad kütusehoidlad ja nende seadmed,

mis asuvad 50 m raadiuses raudteekoridorist peavad vastama ATEXi tsooni 0 nõuetele ja olema maandatud.

85. Taotleja töötab välja hädaolukordades käitumise korra juhtudeks, kus toru leke või rööbastelt mahasõit või vahejuhtum võib ohustada torustiku terviklikkust. Nende protseduuride väljatöötamisel tuleb arvestada kohalike tingimustega.
86. Mantelitorude otsad, mis ei lõppe kogumiskaevus, tuleb tihendada, et vältida pinnase ja prahi sissetungimist. Tihendi valimisel peab arvestama gaasitorude termilise / soojuspaisumisega.
87. Kõigil raudteed ületavatel survestatud torujuhtmetel peavad olema klapi kasutamiseks kaevud, et torujuhtme lõiku raudtee all saaks sulgeda. Klappid peavad asuma väljaspool raudteekoridori.
88. Maandatav torujuhtme lõik (raudteekoridori sees) tuleb torujuhtme muudest lõikudest eraldada isolaatoritega. Kõikide rajatiste või seadmete maandus tuleb Rail Baltica koordinaatoriga igas konkreetsetes punktis eraldi kinnitada.
89. Kõik hüdrandid, mis ei ole ette nähtud raudtee jaoks, tuleb paigutada raudteekoridorist väljapoole.
90. Kõik survestatud torujuhtmed peavad olema varustatud lekke tuvastamise süsteemiga (LDS) või oleku jälgimise ja häiresüsteemiga (SMAS), mille telemeetria peab vastama IEC 60870-5 nõuetele ning kehtivatele EL õigusaktidele ja standarditele seoses Rail Baltica SCADA-ga ühendamisega. Andurite kaudu juhtmeühenduseks raudtee SCADA-ga peab olema ette nähtud vähemalt kaks väljundporti. Lubatud on ainult turvaline ühesuunaline telemeetria. Hädaolukorra / infosignaali saadakse ainult kontrolleriilt või PLC-lt. Andmeväljastusmooduliga lekketuvastussüsteemi juhtplokk tuleb paigutada vahetult raudteekoridori äärde. Tuleb märkida, et kui Rail Baltica töötab välja SCADA jaoks uue liidese, siis kolmas osapool peab oma lahendusi täiustama, et saavutada täielik ühilduvus Rail Baltica SCADA-ga.
91. Ehituse lubatud hälbed (sh mantelitorud) avatud kraavi ehitamiseks vastavalt ICS grupi 23.040 ja 93 standarditele:
 - 91.1. Särgikihi kõrguse erinevus projekteeritust ± 30 mm
 - 91.2. Keskjoone asukoha erinevus projekteeritust ± 50 mm
 - 91.3. Kalde erinevus projekteeritust $\pm 0,15$ x projekteeritud kalle
 - 91.4. Joondus liitekohtades ± 5 mm
92. Ehituse lubatud hälbed (sh mantelitorud) kraavita meetodil ehitamiseks vastavalt ICS grupi 23.040 ja 93 standarditele:
 - 92.1. Keskjoone asukoha erinevus projekteeritust ± 10 mm
 - 92.2. Kalde erinevus projekteeritust $\pm 0,05\%$
 - 92.3. Joondus liitekohtades ± 5 mm
93. Kui kraavis kasutatakse ehitamise ajal tugikonstruktsioone (tugiseinad, sidemed jne), tuleb need enne tagasitõitmist eemaldada.

3.2 Madala riskiga maa-alused tehnorajatised (isevoolukanalisatsioon, isevoolne äravool, isevoolne sademevee äravool)

94. Ühtki maa-alust toru ei tohi paigutada pöörangute ja siirete alla ja raudteesüsteemi seadmete asukohta.
95. Manteltoru läbimõõt peab olema vähemalt $2 \times D_e$ kandetorust kuni DN200 torude korral ja $1,5 \times D_e$ kandetorust torude korral, mis on suuremad kui DN200.
96. Lahtise kraavi meetodit kasutades, peab tehnorajatis alla jääv minimaalne sängkiht olema alati ehitatud vastavalt tootja spetsifikatsioonile ja kohaldatavale Euroopa standardile, kuid see peab olema vähemalt 15 cm paksune ja kivimaterjalist ning tihendatud tihendusastmeni 0,98. Kui kraavist välja kaevatud materjal vastab UIC 719R kohaselt kvaliteediklassile Q0 või Q1, ei saa seda kasutada tagasitäitena ja see tuleb asendada sobiva materjaliga. Kraavi tagasitäite peab koosnema QS2 ja QS3 klassi materjalist vastavalt standardile UIC 719R. QS2 pinnase tagasitäited tihendatakse 200-300 mm tõstetega tihendusastmeni, mis ei ole väiksem kui 0,97 iga tõste kohta, lisaks ei tohi lõplikul pinnatasandil kandevõime suhe ületada $Ev2/Ev1 \leq 2,6$. QS3 pinnase tagasitäited tihendatakse 200-300 mm tõstetega tihendusastmeni, mis ei ole väiksem kui 0,98 iga tõste kohta, lisaks ei tohi lõplikul pinnatasandil kandevõime suhe ületada $Ev2/Ev1 \leq 2,5$. Plaadi koormuskatsega määratud kandevõime $Ev2$ peab olema vähemalt sama suur kui tehnilises kirjelduses sätestatud ülemiste mullete puhul. Kraav peab alati olema piisavalt lai, et seda saaks masinaga tihendada. Enne masinaga tihendamise alustamist peab esialgse tagasitäite minimaalne paksus olema vähemalt 300 mm. Tagasitäitmiseks kasutatava pinnase filtreerimisaste peab olema sama mis raudtee ehitamisel, ja see peab olema külmakerkekindel ning ei tohi sisaldada jääd ega lund ega tohi olla külmunud. Maksimaalne lubatud kivisuurus on 64 mm.
97. Kraavidest tuleb vesi alati ära juhtida.
98. Manteltorud peavad ulatuma raudteest välja vähemalt 5 m. Kui eelnev nõue ei ole asjakohane, hinnatakse kõrge mulde ja sügava väljalõikega seotud olukordi igal üksikjuhul eraldi.
99. Kõigi vedelikke kandvate torude, nende manteltorude ja kaablite ning nende manteltorude kalle peab olema vähemalt 0,4% ja need peavad lõppema kogumis-/teeninduskaevus. Kalle peab olema kaevu poole. Kui manteltorude sees on lubatud teha hooldustöid, tuleb kogumis-/teeninduskaevud paigutada manteltoru mõlemasse otsa.
100. Kogumis- / teeninduskaevud peavad olema veekindlad, siseläbimõõduga vähemalt 1000 mm ja lukustatava kaanega. Kaevude peavad olema projekteeritud vastavalt rakendatavatele koormustele (liiklus, pinnas jne). Pinnase paigutamisel ja tihendamisel tuleb järgida samu reegleid nagu torude paigaldamisel.
101. Taotleja töötab välja hädaolukordades käitumise korra juhtudeks, kus toru leke või rööbastelt mahasõit või vahejuhtum võib ohustada torustiku terviklikkust. Nende protseduuride väljatöötamisel tuleb arvestada kohalike tingimustega.

102. Mantelitorude otsad, mis ei lõppe kogumiskaevus, tuleb tihendada, et vältida pinnase ja prahi sissetungimist. Tihendi valimisel peab arvestama gaasitorude termilise / soojuspaisumisega.
103. Maandata torujuhtme lõik (raudteekordori sees) tuleb torujuhtme muudest lõikudest eraldada isolaatoritega.
104. Isevolutorude lekke tuvastamise andurid peavad olema allapoole kalde suunalistes kaevudes, mille telemeetria peab vastama standardile IEC 60870-5 ning EL-i kehtivatele õigusaktidele ja standarditele Rail Baltica SCADA-ga ühendamiseks. Andurite kaudu juhtmeühenduseks raudtee SCADA-ga peab olema ette nähtud vähemalt kaks väljundporti. Lubatud on ainult turvaline ühesuunaline telemeetria. Hädaolukorra / infosignaali saadakse ainult kontrolleri või PLC-lt. Andmeväljastusmooduliga andurite juhtplokk tuleb paigutada vahetult raudteekordori äärde. Tuleb märkida, et kui Rail Baltica töötab välja SCADA jaoks uue liidese, siis kolmas osapool peab oma lahendusi täiustama, et saavutada täielik ühilduvus Rail Baltica SCADA-ga.
105. Ehituse lubatud hälbed (sh mantelitorud) avatud kraavi ehitamiseks vastavalt ICS grupi 23.040 ja 93 standarditele:
 - 105.1. Sängkihi kõrguse erinevus projekteeritust ± 30 mm
 - 105.2. Keskjoone asukoha erinevus projekteeritust ± 50 mm
 - 105.3. Kalde erinevus projekteeritust $\pm 0,15$ x projekteeritud kalle
 - 105.5. Joondus liitekohtades ± 5 mm
106. Ehituse lubatud hälbed (sh mantelitorud) kraavita meetodil ehitamiseks vastavalt ICS grupi 23.040 ja 93 standarditele:
 - 106.1. Keskjoone asukoha erinevus projekteeritust ± 10 mm
 - 106.2. Kalde erinevus projekteeritust $\pm 0,05\%$
 - 106.3. Joondus liitekohtades ± 5 mm
107. Kui kraavis kasutatakse ehitamise ajal tugikonstruktsioone (tugiseinad, sidemed jne), tuleb need enne tagasitõstmist eemaldada.

3.3 Õhuliini- ja maakaablid

108. Ühtki maa-alust kaablit ei tohi paigutada pöörangute ja siirete alla.
109. Sildel, kus juhtmed ületavad raudteed, peab kaabliühendus olema topeltisoleeritud, et vältida rikkekohti, nii et juhtmed ei kukuks rööbastele.
110. Õhuliinidel peavad olema tugipostid, -mastid, -tornid ja hoidetrossid, mis asuvad väljaspool raudteekordori ja on konstrueeritud nii, et nende juhuslik kukkumine raudtee suunas on välistatud. Kui selline tingimus ei ole otstarbekas, tuleb Rail Baltica koordinaatorile esitada projekti teine variant ja mitte mingil juhul ei tohi varem nimetatud konstruktsioonid olla raudteele lähemal kui on sätestatud LISA TABELITES 2 ja 4.

111. Õhuliini elektri kaablite puhul tuleks põhimõtteliselt järgida seda, et madalama pingega kaablid oleks paigutatud madalamatele kui kõrgema pingega kaablid. Erandina võivad 10 kV ja 20 kV kaablid ületada raudtee 25kV kontaktliine ülevalt poolt. Kõik alla 10 kV kaablid peavad olema masse paigaldatud. Tuleb järgida TABELITE LISA tabelites 2 ja 4 toodud vahemaid.
112. Õhuliini elektri kaablite jaoks peavad olema kavandatud jäätõrjevahendid nende kasutamise ajaks. Spetsiaalne meetoodika (elektrotermiline, rullikutega, VRC, passiivne päikeseenergia jne) tuleb esitada koos hooldus- ja kasutamishenditega. Kui on ette nähtud füüsiline jäätõrje (nt jää eemaldamine rullikutega), peab seda olema võimalik teostada ilma, et peaks sisenema raudteekoridori alale. Lahenduse peab heaks kiitma Rail Baltica koordinaator.
113. Raudtee kohal kaablite purunemise avastamiseks tuleb sisse seada olekuseire ja häiresüsteem. Süsteemide telemeetria peab vastama IEC 60870-5 nõuetele ning kehtivatele EL õigusaktidele ja standarditele Rail Baltica SCADA-ga ühendamiseks. Andurite kaudu juhtmeühenduseks raudtee SCADA-ga peab olema ette nähtud vähemalt kaks väljundporti. Lubatud on ainult turvaline ühesuunaline telemeetria. Hädaolukorra / infosignaalid saadakse ainult kontrollierilt või PLC-lt. Andmeväljastusmooduliga andurite juhtplokki tuleb paigutada vahetult raudteekoridori äärde. Tuleb märkida, et kui Rail Baltica töötab välja SCADA jaoks uue liidese, siis kolmas osapool peab oma lahendusi täiustama, et saavutada täielik ühilduvus Rail Baltica SCADA-ga.
114. Raudtee ületamisel tuleb alati eelistada maasse paigaldatud kaabliliine.
115. Kõik üle 1 kV toitekaablid peavad olema raudtee signaal- või sidekaablitest vähemalt 5 m kaugusel.
116. Kõik kaablid tuleb paigaldada temperatuuril -5 °C või kõrgem. Kaablite paigaldamisel temperatuuril alla -5 °C tuleb tõendada, et kaabli isolatsioon ja kaablikanal sobivad paigaldamiseks temperatuuril alla -5 °C.
117. Kõigil kaablitel, mis mööduvad raudteest või asuvad raudteele lähemal kui 10 m, peab olema vähemalt 1,5 mm paksune isolatsioonikate.
118. Vahetult maasse paigaldatavaid kaableid ei tohi kasutada.
119. Raudteekoridori alla paigutatud kaablite vahetamise hõlbustamiseks on soovitatav kasutada kaablikaevu mõlemal pool raudteed väljaspool raudteekoridori, kui selleks on saadud kooskõlastus tehno rajatise omanikult.
120. Taotleja töötab välja hädaolukordades käitumise korra juhtudeks, kus rööbastelt mahasõit või vahejuhtum võib ohustada kaabli terviklikkust. Nende protseduuride väljatöötamisel tuleb arvestada kohalike tingimustega.
121. Kui kaabli jaoks on vaja ette näha varupikkus, siis tuleb see jätta kaablikaevu sisse väljaspool raudteekoridori, kui tehno rajatise omanik annab kaevude kasutamiseks oma tehnovõrgus loa. Kui omanik luba ei anna, siis tuleb varupikkus jätta vastavalt tehno rajatise omaniku juhiste ja Rail Baltica koordinaatoriga sõlmitud kokkuleppele.
122. Maakaablitel ei tohi olla raudteekoridori all suuri paindeid (kaabli läbimõõt alla 60x).

123. Kui tehnorajatise omanik või projekteerija on otsustanud paigutada kaabli kaitsetoru (või mitu kaabli kaitsetoru) manteltorusse, peab manteltoru läbimõõt olema kuni DN110 torude korral vähemalt 1,5xDe kaitsetorust ja suuremate kui DN110 torude korral 1,2xDe kaitsetorust.
124. Lahtise kraavi meetodit kasutades, peab tehnorajatise alla jääv minimaalne sängkiht olema alati ehitatud vastavalt tootja spetsifikatsioonile ja kohaldatavale Euroopa standardile, kuid see peab olema vähemalt 15 cm paksune ja kivimaterjalist ning tihendatud tihendusastmeni 0,98. Kui kraavist välja kaevatud materjal vastab UIC 719R kohaselt kvaliteediklassile Q0 või Q1, ei saa seda kasutada tagasitäitena ja see tuleb asendada sobiva materjaliga. Kraavi tagasitäide peab koosnema QS2 ja QS3 klassi materjalist vastavalt standardile UIC 719R. QS2 pinnase tagasitäited tihendatakse 200-300 mm tõstetega tihendusastmeni, mis ei ole väiksem kui 0,97 iga tõste kohta, lisaks ei tohi lõplikul pinnatasandil kandevõime suhe ületada $Ev2/Ev1 \leq 2,6$. QS3 pinnase tagasitäited tihendatakse 200-300 mm tõstetega tihendusastmeni, mis ei ole väiksem kui 0,98 iga tõste kohta, lisaks ei tohi lõplikul pinnatasandil kandevõime suhe ületada $Ev2/Ev1 \leq 2,5$. Plaadi koormuskatsega määratud kandevõime $Ev2$ peab olema vähemalt sama suur kui tehnilises kirjelduses sätestatud ülemiste mullete puhul. Kraav peab alati olema piisavalt lai, et seda saaks masinaga tihendada. Enne masinaga tihendamise alustamist peab esialgse tagasitäite minimaalne paksus olema vähemalt 300 mm. Tagasitäitmiseks kasutatava pinnase filtreerimisaste peab olema sama mis raudtee ehitamisel, ja see peab olema külmakerkekindel ning ei tohi sisaldada jääd ega lund ega tohi olla külmunud. Maksimalne lubatud kivisuurus on 64 mm.
125. Kraavidest tuleb vesi alati ära juhtida.
126. Manteltorud peavad ulatuma raudteest välja vähemalt 5 m. Kui eelnev nõue ei ole asjakohane, hinnatakse kõrge mulde ja sügava väljalõikega seotud olukordi igal üksikjuhul eraldi.
127. Kui edaspidiseks kasutamiseks lisatakse varumanteltorud, peavad nende pead olema tihedalt suletud ja märgistatud samal viisil nagu teised tehnorajatised.
128. Mingil juhul ei tohi kaabli jätkamisseade paikneda ega kaableid jätkata raudteekoridoris.
129. Ehituse lubatud hälbed (sh manteltorud) avatud kraavi ehitamiseks vastavalt ICS grupi 23.040 ja 93 standarditele:
- 129.1. Sängkihi kõrguse erinevus projekteeritust ± 30 mm
 - 129.2. Keskjoone asukoha erinevus projekteeritust ± 50 mm
 - 129.3. Kalde erinevus projekteeritust $\pm 0,15$ x projekteeritud kalle
 - 129.4. Joondus liitekohtades ± 5 mm
130. Ehituse lubatud hälbed (sh manteltorud) kraavita meetodil ehitamiseks vastavalt ICS grupi 23.040 ja 93 standarditele:
- 130.1. Keskjoone asukoha erinevus projekteeritust ± 10 mm
 - 130.2. Kalde erinevus projekteeritust $\pm 0,05\%$
 - 130.3. Joondus liitekohtades ± 5 mm

131. Kui kraavis kasutatakse ehitamise ajal tugikonstruktsioone (tugiseinad, sidemed jne), tuleb need enne tagasitõstmist eemaldada.

DOKUMENDI ÜLEVAATUS JA UUENDAMINE

Versioon 2.0: Dokumendi vorming on uuendatud vastavalt ettevõtte dokumendihalduse nõuetele. Dokumendi sisu uuendusi saab jälgida jaotises „Tehnorajatiste nõuded“ sisu uuendamise kommentaaride lehel RBCN-ROA-SPC_AP-R-00001.

VIITED

Viide	Dokumendi number	Dokumendi pealkiri
1.	RBDG-MAN-033-0101	BIM juhend
2.	RBDG-MAN-034-0101	CAD standard
3.	RBGL-CRS-TPL-Z-00001	Sisejuhtimise dokumendi mall (MS Word)
4.	RBCN-ROA-SPC_AP-R-00001	„Tehnilised nõuded tehnovõrkudele ja rajatistele“ sisu uuendused

1. LISA

TEHNILISED NÕUDED TEHNOVÕRKUDELE JA -RAJATISTELE 1. lisa

MAA-ALUSTE TEHNORAJATISTE VERTIKAALNE PAIGUTUS		
Tehnorajatis	Minimaalne matmissügavus rööpa ülemisest tasapinnast ja/või olemasolevast maapinnast kuni tehnorajatisse manteloru (sealhulgas kraavid) pealispinnani.	Minimaalne matmissügavus teekatte ülemisest tasapinnast ja/või olemasolevast maapinnast kuni tehnorajatisse manteloru (sealhulgas kraavid) pealispinnani.
<i>Veetorustikud</i>	2,5 m avatud kraavi, 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500	2,0 m avatud kraavi, 3,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500
Kanaliseerimis- ja äravoolutorustikud	2,0 m avatud kraavi, 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500	1,5 m avatud kraavi, 3,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500
<i>Survekanaliseerimistorustikud</i>	2,5 m avatud kraavi, 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500	2,0 m avatud kraavi, 3,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500
<i>Gaasitorud</i>	3,0 m avatud kraav 2,0 m laiuse betoonplaatkattega 0,5 m sügavusel olemasolevast maapinnast, 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500	2,0 m avatud kraav 1,0 m laiuse betoonplaatkattega 0,5 m sügavusel olemasolevast maapinnast, 3,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De1500
<i>Nafta- ja kütusetorud</i>	3,0 m avatud kraav 2,0 m laiuse betoonplaatkattega 0,5 m sügavusel	2,0 m avatud kraav 1,0 m laiuse betoonplaatkattega 0,5 m sügavusel

	olemasolevast maapinnast, kraavita meetodid pole lubatud	olemasolevast maapinnast, kraavita meetodid pole lubatud
<i>Kaugkütte- ja aurutorustikud</i>	2,0 m avatud kraav, kraavita meetodid pole lubatud	1,2 m avatud kraav, kraavita meetodid pole lubatud
<i>Tööstuslikud torustikud</i>	2,0 m avatud kraav, kraavita meetodid pole lubatud*	1,2 m avatud kraav, kraavita meetodid pole lubatud*
<i>Elektrikaablid kuni 20 kV</i>	2,0 m; 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160	0,7 m; 2,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160
<i>Elektrikaablid 20-110 kV</i>	2,0 m; 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160	1,0 m; 2,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160
<i>Elektrikaablid 110 kV ja rohkem</i>	2,5 m; 4,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160	1,5; 2,5 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160
<i>Sidekaablid</i>	1,5 m; 4,5 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160	1,0 m; 2,0 m kraavideta meetodi korral ja ainult kuni De160
MÄRKUS: * - Lisaks tuleb teha koormuse arvutused vastavalt punktile A.3.3. EN 13480-6		

2. LISA

TEHNILISED NÕUDED TEHNOVÕRKUDELE JA -RAJATISTELE 2. lisa

ÕHULIINI TEHNORAJATISTE VERTIKAALNE PAIGUTUS			
Tehnorajatis	Minimaalsed vertikaalsed vahekaugused õhuliinide ja elektriraudtee kontaktliini vahel ning rööpa ülemisest tasapinnast*	Minimaalsed vertikaalsed vahekaugused õhuliinide ja elektriraudtee kontaktliinivahel raudtee kaldteedel, jaamades ja laadimisaladel	Minimaalne vertikaalne vahemaa teede ja ehitistega
<i>Telekommunikatsiooni kaabel</i>	Lubatud on ainult maa-alune paigaldus.	Lubatud on ainult maa-alune paigaldus.	8,0m
<i>Elektrikaablid kuni 10 kV (kaasa arvatud), raudteega ristuvad</i>	Lubatud on ainult maa-alune paigaldus.	Lubatud on ainult maa-alune paigaldus.	8,0m
<i>Elektrikaablid alates 10 kV (ei ole kaasa arvatud) kuni 20 kV (ei ole kaasa arvatud), raudteega ristuv õhuliin</i>	13,1 m rööbasteelt ja 5,1 m kontaktliini kõrgeimast elektrifitseeritud osast	17,1m	8,0m
Elektrikaablid alates 20 kV (kaasa arvatud) kuni 45 kV (ei ole kaasa arvatud), raudteega ristuv õhuliin	13,3 m rööbasteelt ja 5,3 m kontaktliini kõrgeimast elektrifitseeritud osast	17,3m	8,0m
Elektrikaablid alates 45 kV (kaasa arvatud) kuni 110 kV (ei ole kaasa arvatud), raudteega ristuv õhuliin	14,0 m rööbasteelt ja 6,0 m kontaktliini kõrgeimast elektrifitseeritud osast	18,0m	8,5m

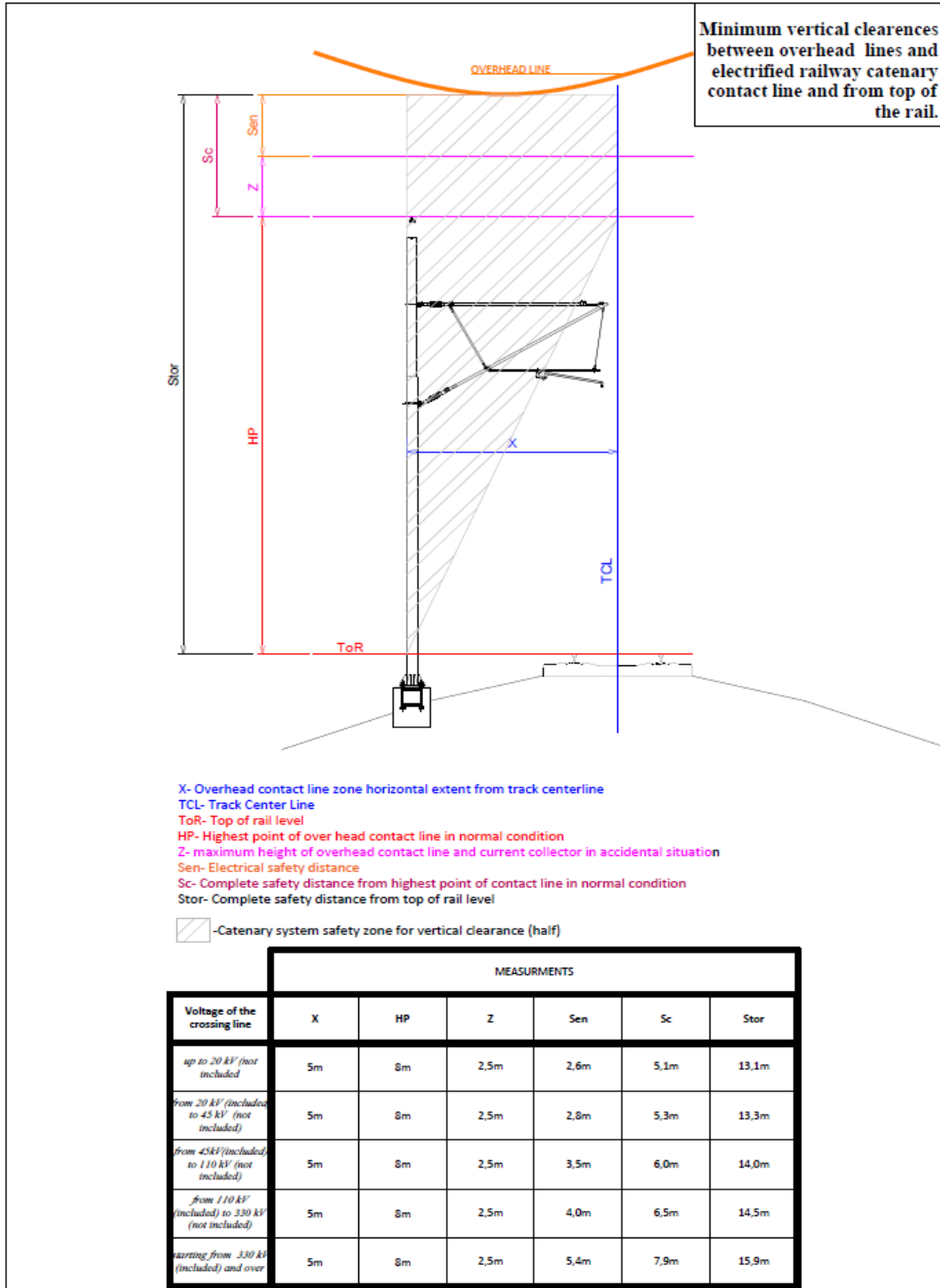
<i>Elektrikaablid alates 110 kV (kaasa arvatud) kuni 330 kV (ei ole kaasa arvatud), raudteega ristuv õhuliin</i>	14,5 m rööbasteelt ja 6,5 m kontaktliini kõrgeimast elektrifitseeritud osast	18,5m	9,0m
<i>Elektrikaablid alates 330 kV (kaasa arvatud) ja üle selle, raudteega ristuv õhuliin</i>	15,9 m rööbasteelt ja 7,9 m kontaktliini kõrgeimast elektrifitseeritud osast	19,9m	12,0m
<i>Fikseeritud elektripaigaldised (isolaatorid, juhid jne)</i>	4,5m igas suunas	4,5m igas suunas	4,5m igas suunas
<p><u>MÄRKUS:</u></p> <p>1) Muude õhuliinide (kütusetorud, kaugküttetorud, aurutrassid, gaasitorud ja muud) ristumine raudteega, välja arvatud elektrikaablid, on rangelt keelatud (ka ehitiste, nagu viaduktid ja ülekäigusillad, sees)</p> <p>2) Kõigi näidatud vertikaalsete vahemaade puhul tuleb elektrikaablid arvutada väliste väliskeskkonna temperatuuride suhtes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Minimaalne temperatuur ilma muude kliimatingimusteta -40 °C -Normaalne ümbritseva õhu temperatuur (igapäevane temperatuur) +5 °C -Maksimaalne temperatuur +35 °C <p>3) Kõik riputid ja läbipainded tuleb arvutuste abil tõestada</p> <p>4) Projekt peab vastama selles dokumendis esitatud ja EN 50341-1 nõuetele. Kui dokumendi ja EN 50341-1 nõuete vahel esinev vastuolud, tuleb lähtuda kõige rangematest nõuetest. Kui standardis EN 50341-1 viidatakse siseriiklikele erinõuetele (NNA), loetakse ülimuslikuks EVS-EN 50341-2-20 standard.</p> <p>5) Asukohas, kus raudtee vertikaalset profiili pole määratletud ja/või mis võib tulevase projekteerimise ja/või ehitamise käigus muutuda saab Rail Baltica koordinaator määratleda täiendava ohutusvaru.</p>			

6) LV/MV elektrikaableid ei saa teostada õhuliini tehnilise lahendusega (ainult raudtee alune ületuskoht). Ainult 110 ja 330 kV oleks võimalik teostada õhuliini tehnilise lahendusega.

7) * - Mõõtmete kirjeldust vaata järgmisel leheküljel skeemil 1.

3. LISA

TEHNILISED NÕUDED TEHNOVÕRKUDELE JA -RAJATISTELE 3. lisa



4. LISA

TEHNILISED NÕUDED TEHNOVÕRKUDELE JA -RAJATISTELE 4. lisa

MAA-ALUSTE TEHNORAJATISTE HORISONTAALNE PAIGUTUS						
Tehnorajatise tüüp	Horisontaalne kaugus (m) maa-alustest tehnorajatistes kuni:					
	Konstruksiooni d ja raudteega seotud ehitised (sillad, viaduktid, tunnelid jne) ja nende vundamendid	Aia ja kaldpinna vundamendid	Raudtee kontaktliini posti vundamendid ja maandussüste mi vundamendid	Tee / tänava äärekivi, teeserv, armeeritud teeäär	Maanteekraavi välisserva või maantee muldkeha lõikejoon olemasoleva maapinnaga (looduslik aluspinnas)	1435 raudtee muldkeha lõikejoon olemasoleva maapinnaga (looduslik aluspinnas) või raudteekraavi välisserv
Vee- ja survekanalisatsioonitorustikud	5	3	10	1,5	1	10
Isevoolukanalisatsioon ja isevoolused sademeveetorustikud	3	1,5	10	1,5	1	10
Isevoolused äravoolu kogumiskaevud	3	1	5	1,5	1	5,8
Isevoolused äravoolutorustikud	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	5,8
Gaasitorud järgmise rõhuga (MPa):						

Madal rõhk $\leq 0,005$ MPa	2	1	10	2	1	10
Keskmine rõhk $0,005 \leq 0,4$ MPa	2	1	10	2	1	10
Kõrge rõhk $0,4 \leq 1,6$ MPa	7	1	10	1,5	1	10,8
Väga kõrge rõhk, üle 1,6 MPa	50	25	50	50	50	50
Kaugküttetorustikud	2	1,5	10	1	4	10
Kõik elektritoitekaablite tüübid	1	1	5	1,5	1	10,8
Elektrimastid, postid, tornid ja hoidetrossid	Masti, posti, torn või hoidetrossi kõrgus maapinnast + 10m	Masti, posti, torn või hoidetrossi kõrgus maapinnast + 10m	Masti, posti, torn või hoidetrossi kõrgus maapinnast + 10m	Masti, posti, torn või hoidetrossi kõrgus maapinnast + 10m	Masti, posti, torn või hoidetrossi kõrgus maapinnast + 10m	Masti, posti, torn või hoidetrossi kõrgus maapinnast + 10m
Raudtee tehnoloogilised elektritoitekaablid	0,6	0,6	0,6	1,96	1	1,9
Sidekaablid	0,6	0,6	2	1	1	10,8
Raudtee tehnoloogilise telekommunikatsioonivõrgu kaablid	0,6	0,6	0,6	1,5	5	1,9
Tehnorajatise kanalid ja tehnorajatise tunnelid	2	1,5	1,5	1,5	1	5,8
Kütusetorud ja kütusehoidlad (nii maapinnal kui ka maa all)	30	5	30	15	15	30

5. LISA

TEHNILISED NÕUDED TEHNOVÕRKUDELE JA -RAJATISTELE 5. lisa

ÕHULIINIDE TEHNORAJATISTE HORISONTAALNE PAIGUTUS			
Tehnorajatise tüüp	Horisontaalne kaugus (m) maa-alustest tehnorajatistes kuni:		
	Raudtee kontaktliini posti vundamendid ja maandussüsteemi vundamendid	Teekraavi välisserva või maantee muldkeha löikejoon olemasoleva maapinnaga (looduslik aluspinnas)	1435 raudtee muldkeha löikejoon olemasoleva maapinnaga (looduslik aluspinnas) või raudteekraavi välisserv
Kuni 35 kV (kaasa arvatud) hoidetrossidega elektrimastid, postid, tornid maapiirkondade	15 m	8 m	15 m

Üle 35 kV (ei ole kaasa arvatud) hoidetrossidega elektrimastid, postid, tornid maapiirkondades	30 m	8 m	30 m
Kuni 35 kV (kaasa arvatud) hoidetrossideta elektrimastid, postid, tornid maapiirkondades	Masti kõrgus maapinnast mõõdetuna + 10 m	15 m	Masti kõrgus maapinnast mõõdetuna + 10 m
Üle 35 kV (ei ole kaasa arvatud) hoidetrossideta elektrimastid, postid, tornid maapiirkondades	Ei ole lubatud raudteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris ja maanteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris
Kuni 110 kV (kaasa arvatud) hoidetrossidega elektrimastid, postid, tornid linnapiirkondades	Ei ole lubatud raudteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris ja maanteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris
Kuni 110 kV (kaasa arvatud) hoidetrossidega elektrimastid, postid, tornid linnapiirkondades	8 m	3 m	8 m
Kuni 110 kV (kaasa arvatud) hoidetrossideta elektrimastid, postid, tornid linnapiirkondades	Ei ole lubatud raudteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris ja maanteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris
Üle 110 kV (ei ole kaasa arvatud) hoidetrossideta elektrimastid, postid, tornid maapiirkondades	Ei ole lubatud raudteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris ja maanteekoridoris	Ei ole lubatud raudteekoridoris

6. LISA PROJEKTEERIMISJUHISED, RAUDTEE ENERGIAVARUSTUS: OSA 4: ELEKTROMAGNETILINE ÜHILDUVUS (19- 03-2018)