



**Ülesõitude moderniseerimine
UAS413 – Puka**

Kood: UAS413
Ref.: SPN900EST-UAS413
Versioon: 5
Kuupäev: 10.04.2025
Leht 1 / 23

Ülesõitude moderniseerimine

UAS413 – PUKA RAUDTEEÜLESÕIDUKOHA AUTOMAATIKAVARUSTUSE PROJEKT

SELETUSKIRI

Staadium:	EELPROJEKT
Töö number:	UAS413
Kuupäev:	27.03.2025
Objekti asukoht:	Puka raudteeülesõidukoht, Valga maakond, Otepää vald, Puka alevik, Palupera – Keeni jaamavahe



**Ülesõitude moderniseerimine
UAS413 – Puka**

Kood: UAS413
Ref.: SPN900EST-UAS413
Versioon: 5
Kuupäev: 10.04.2025
Leht 2 / 23

Tellija:



AS Eesti Raudtee
Registrikood: 11575838
Telliskivi 60/2, 15073 Tallinn
Telefon: +372 615 8610
E-post: raudtee@evr.ee

Peatöövõtja:



Ingeniería y Control Ferroviario SA
Registrikood: 900230419
Calle La Granja 74, Alcobendas (Madrid) C.P 28108
Telefon: +34 91 490 1519
E-post: ingenieria@icf.com.es



**Ülesõitude moderniseerimine
UAS413 – Puka**

Kood: UAS413
Ref.: SPN900EST-UAS413
Versioon: 5
Kuupäev: 10.04.2025
Leht 3 / 23

Vastutavate spetsialistide loetelu:

Vastutav isik/Peaprojekteerija

Rubén Campo García
Electronic Engineer: Electronics & Control

Kontrollija

Sten Berezin
Projektijuht

Projekteerija

Egle Viljaste
Projekteerija

Sisukord

1	MÕISTED JA LÜHENDID	6
2	SISSEJUHATUS	7
3	RAUDTEEÜLESÕIDUKOHA ASUKOHT JA KIRJELDUS	8
4	PROJEKTI ÜLDANDMED	9
5	PROJEKTEERITAVAD ÜAS SEADMED.....	9
5.1	Üldsätted	9
5.1.1	Projekteeritavate ÜAS seadmete töökirjeldus ja tüüplahendused	10
5.1.2	ÜAS seadmete hooldusrežiim ja tehniline kauglähetestamine.....	10
5.2	Raudteeautomaatika osa ja ülesõidu automaatsignalisatsiooni põhiseadmed.....	11
5.2.1	Ülesõidukoha seadmed	11
5.2.2	Jaamaseadmed	13
5.2.3	Seadmete ühendamise fiiberoptilise kaabliga.....	13
5.2.4	Seadmekapi tootjapoolne katsetus.....	14
6	LÄHENEMISPIIRKOND JA TÕKKEPUUDE POOMIDE LANGEMISE AJA VIIVITUS	14
6.1	Lähenemispiirkonna arvutuse valemid	15
6.1.1	Lähenemispiirkonna arvutus lähtudes maksimaalsest kiirusest 160 km/h.....	15
6.1.2	Täiendava viivituse arvutus lähtudes hetkel kehtivast kiirusest 120 km/h	16
6.2	Tõkkepuude poomide langemise aja viivituse arvutus	16
6.3	Lisatõkkepuude langemise alustamise aja viivituse arvutus	17
7	ELEKTRIVARUSTUS.....	17
7.1	Ülesõidukapi toide.....	17
7.2	Madalpinge kaabelliinide ehitamise juhendid	18
7.3	Tähistused	19
8	MONITOORING.....	19
9	LIIKLUSKORRALDUSVAHENDID.....	20
10	SPETSIFIKATSIOONID JA TÖÖDE MAHUD	22



**Ülesõitude moderniseerimine
UAS413 – Puka**

Kood: UAS413

Ref.: SPN900EST-UAS413

Versioon: 5

Kuupäev: 10.04.2025

Leht 5 / 23

11	TEHNOLOOGIA KIRJELDUS.....	22
12	OHUTUSE SÕLTUMATU HINDAMINE.....	23

1 MÕISTED JA LÜHENDID

Tabel 1. Mõisted ja lühendid

Mõiste, lühend	Kirjeldus
ÜAS	Ülesõidu automaatsignalisatsioon
CENELEC	Euroopa Elektrotehnika Standardikomitee (European Committee for Electrotechnical Standardization)
EN	Euroopa standardid
EN ISA	Sõltumatu ohutushindaja (Independent Safety Assessor)
SIL	Ohutuse terviklikkuse tase (Safety Integrity Level)
TTJA	Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet
KOV	Kohalik omavalitsus
ET	Elektritsentralisatsioon
AsBo	Riskihindamist läbiviiv asutus, vastavalt EL regulatsioonidele 402.2013.EU ja 2015.1136.EU (Assessment Body)

2 SISSEJUHATUS

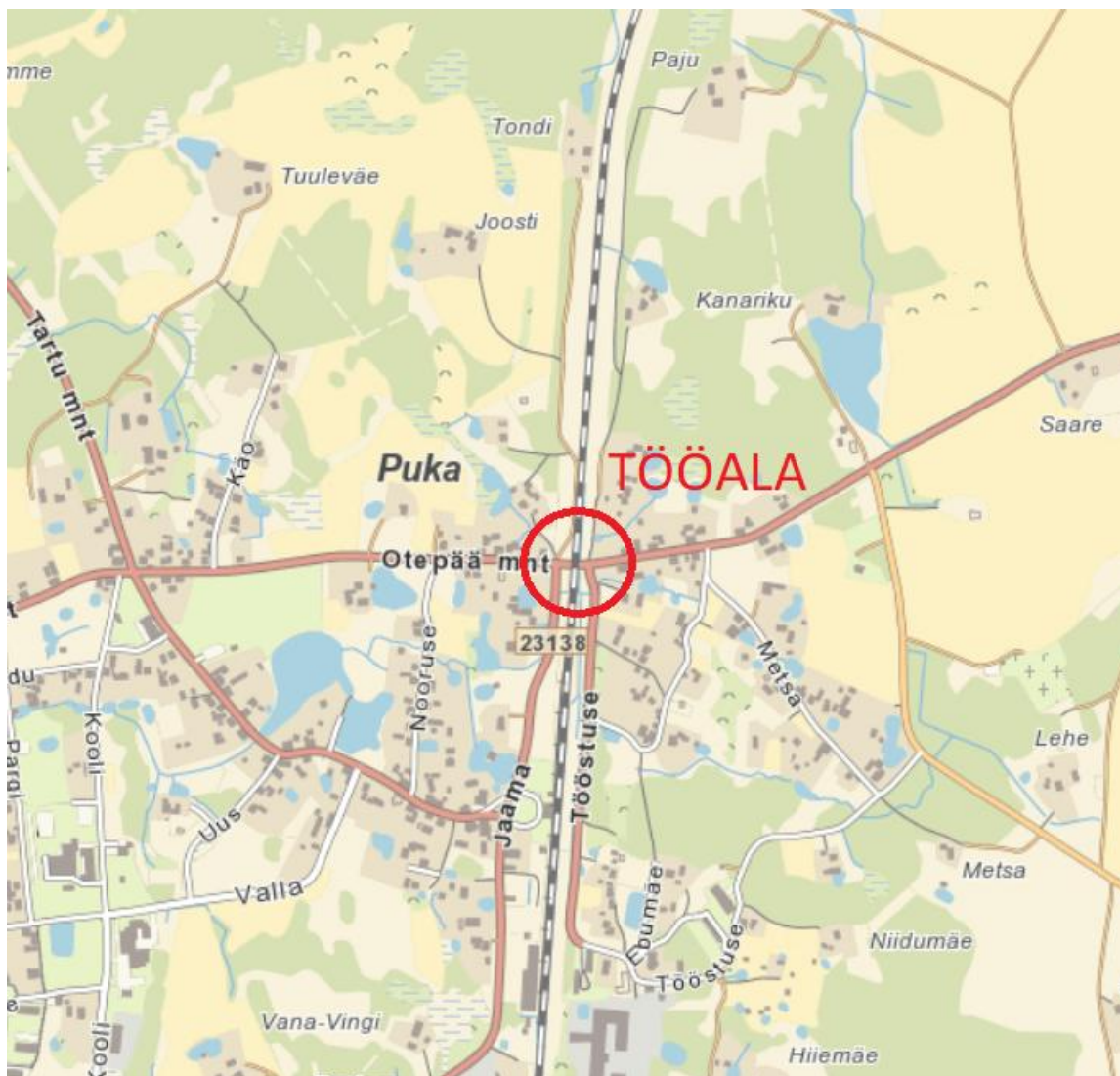
Käesolev Puka km 474,447 ülesõidu automaatika moderniseerimise projekt on tehtud vastavalt hankelepingu nr 14790 „*Tehniline kirjeldus ülesõitude moderniseerimise raamleping*“ (*Hankedokumentide lisa nr.1*) põhjal eesmärgiga paigaldada raudteeülesõidule uus ÜAS süsteem koos tõkkepuudega. Projekt on koostatud vastavalt *Hankedokumentide lisa nr.1* Tehnilise kirjelduse punktis 3.2 - 4 toodud nõuetele.

Raudteeülesõidukoha automaatika tööprojekti staadiumis esitatavate lähteandmete koosseisu kuuluvad dokumendid:

1. UAS413_EP_EA-1-01 „Puka ÜS geoalused“
2. UAS413_EP_EA-1-02 „FOK teostusjoonised“
3. UAS413_EP_EA-1-03 „Palupera-Puka õgvenduse projekt“
4. UAS413_EP_EA-1-04 „Side ja elektri teostusjoonis“
5. „ICF süsteemi kirjeldus“
6. „Hankedokumentide Lisa nr 1 Tehniline kirjeldus (Tellija Tingimused)“
7. „Puka ÜAS-ga seotud projekteerimistingimused“

3 RAUDTEEÜLESÕIDUKOHA ASUKOHT JA KIRJELDUS

Raudteeülesõidukoht Puka km 474,447 asub Valga maakonnas Otepää vallas Puka alevikus Paluperä–Keeni jaamavahel.



Joonis 1 Projekteeritava ülesõidu asukoht

4 PROJEKTI ÜLDANDMED

Hetkel on Puka km 474,447 raudteeülesõidukoht varustatud automaatse valgusfoori signalisatsiooniga, tõkkepuud puuduvad. Puka raudteeülesõidukoht asub KTB piirkonnas, kus olemasolevat foorisignalisatsiooni juhitakse rattapaariloenduritega piiratud piirkondade hõivatusega.

Raudteeülesõidukoha automaatika ehitusprojekti alusdokumentatsiooni koosseisu kuuluvad dokumendid:

1. [„Raudteeseadus“, RT I, 30.06.2023, 62;](#)
2. [„Raudtee tehnikasutuseeskiri“, RT I, 11.08.2023, 6;](#)
3. [„Raudteeülesõidu- ja ülekäigukoha ehitamise, korrashoiu ja kasutamise juhend“ \(„Raudtee tehnikasutuseeskiri“ Lisa 4\) ;](#)
4. [„Ehitusseadustik“, RT I, 30.06.2023, 3;](#)
5. [„Seadme ohutus seadus“, RT I, 10.02.2023, 32;](#)
6. TTJA ja KOV väljastatud projekteerimistingimused;
7. „Nelja tõkkepuudega raudteeülesõidukohtade ülesõidu automaatsignalisatsiooni töötingimuste arvutus“.

5 PROJEKTEERITAVAD ÜAS SEADMED

5.1 Üldsätted

Raudteeülesõidukohale on projekteeritud ja ehitatakse täistõkkepuude saavutamiseks 4 pooltõkkepuud koos ajamitega ja 2 ülesõidufoori. Projekteerimisel on arvestatud rongide maksimaalse liikumiskiirusega kuni 160 km/h. Samuti on arvestatud ka hetkel kehtestatud piirkiirusega 120 km/h. Projekteeritava ÜAS juhtimiseks kasutatakse rattapaariloendureid. Raudteeülesõidu kategooria saab olema IB.

Esialgselt töötab Puka raudteeülesõit nagu jaama tüüpi ülesõit, aga kuna hiljem muutub see jaamavahe tüüpi ülesõiduks siis sinna kohe paigaldatakse teljeloendurid. Teljeloendurid aktiveeritakse alles siis, kui Puka jaam saab likvideeritud Eesti Raudtee AS poolt.

Antud projekti järgi teostavate tööde hulka kuuluvad:

1. Ülesõidu automaatika seadmekapi paigaldamine;
2. Tõkkepuude paigaldamine;
3. Ülesõidufooride paigaldamine;
4. Rattapaariloendurite paigaldamine;
5. Uute kaablitrasside rajamine seadmekapi ja teiste ÜAS seadmete vahel ning ühendamine;
6. Elektritoitekaabli vedamine ning automaatika seadmekapi ühendamine olemasolevate toitepunktidega;
7. ICF jaamaseadmete paigaldus;
8. ICF jaama ja ülesõidu seadmete ühendamine omavahel fiiberoptilise kaabliga;
9. Vanade ÜAS seadmete, näiteks ülesõidufooride, tõkkepuude ja automaatika seadmekapi demonteerimine toimub pärast uue süsteemi käivitust. Töövõtja peab eelnevalt vanade seadmete demonteerimise kooskõlastama Tellijaga;
10. Tehnovõrkude paigaldustöödega rikutud maa-ala korrastamine, demonteeritud paigaldiste/rajatiste utiliseerimine ning kahjustatud riigitee rajatiste, kraavide, truupide, mulde ning teekatte taastamine;
11. Ülesõidu liidestamine uue monitooringu süsteemiga. Uue monitooringu süsteemi loomine ja paigaldamine ei kuulu antud projektis teostatavate tööde hulka, vaid tehakse eraldiseisvalt. Tuleviku monitooringu süsteemi kasutusjuhend esitatakse tööprojekti staadiumis informatiivsel eesmärgil.

5.1.1 Projekteeritavate ÜAS seadmete töökirjeldus ja tüüplahendused

Projekti koostamisel on kasutatud ICF jaamavahel asuva ülesõidu tüüplahendust, kus ülesõidu sulgemine ja avamine toimub teljeloendurite abil. Uued ÜAS seadmed tõkkepuudega on seotud Palupera jaama ET seadmetega kiudoptika kaabli abil ÜAS seisundi kontrollimise eesmärgiga.

5.1.2 ÜAS seadmete hooldusrežiim ja tehniline kauglähetestamine

Üksikasjalikult on kirjeldatud Hooldusrežiimi ja Kauglähetestamise režiimi kasutamist dokumendis Süsteemi kirjeldus pt. 5.4.

Hooldusrežiim

Lisaks automaatjuhtimisele ülesõidukohal on ette nähtud hooldusrežiimi võimalus, mis kasutatakse seadmete remonditöödel, reguleerimisel ning ÜAS töö kontrollide tegemisel.

Hooldusrežiim aktiveeritakse mehaaniku poolt kohapeal ülesõidu automaatikakapist, selle juures raudteeülesõidu automaatne juhtimine ei tööta.

Hooldusrežiimi sisselülitamise kohta edastatakse ICF jaama seadmetesse kontrollsignaal. See kontrollsignaal näitab, et ülesõit on suletud või pannakse kinni käsitsi (lokaalselt).

Raudteeülesõidu kauglähtestamine

ÜAS süsteemis on ette nähtud kauglähtestamise funktsioon, mida kasutatakse ÜAS seadmete töös vigade või teiste juhtumite tekkimisel, mille pärast on ülesõidukoht suletud. ÜAS kauglähtestamine on signaal, mida jaamakorraldaja või rongidispetšer saab kasutada ülesõidukoha ÜAS süsteemi töö taastamiseks. Kui ÜAS seadmed on signaali kätte saanud nullib süsteem telgede arvu ja avab ülesõidukoha. Puka ülesõidukoha kauglähtestamine teostatakse Palupera jaamast.

Raudteeülesõidukoha kauglähtestamisel peab juhinduma EVR-s kehtestatud korrast.

Kõik ICF ülesõidud on varustatud samuti lokaalse lähtestamise võimalusega. Selleks on ülesõidu automaatikakappi paigaldatud „Reset“ nupp.

5.2 Raudteeautomaatika osa ja ülesõidu automaatsignalisatsiooni põhiseadmed

Ülesõidukoha automaatsignalisatsiooni seadmetele kuuluvad seadmed, mis asuvad raudteeülesõidukohal ning vastavas jaamas, kus teostatakse ÜAS töö jälgimist (või jälgimist ja juhtimist).

5.2.1 Ülesõidukoha seadmed

Ülesõidukohal asuvate ÜAS seadmete paigaldamist on näidatud joonisel „UAS413_TP_EA-4-01_seadm-paig-kaablitrass_km-474-447“. Need seadmed on: ÜAS seadmete kapp, ülesõidufoorid, tõkkepuud, rattapaaride tuvastamise andurid (teljeloendurid) koos ühendusboksidega, videovalve seadmed. Kõik seadmed paigaldatakse vastavuses ehitusgabariidiga. Teljeloendurid paigaldatakse rööbastele.

Teljeloendurid

Teljeloendurite paigaldamise ja ühendamise juhend koos paigaldusjoonistega, esitatakse tööprojekti dokumentatsiooniga:

- UAS900_TP_EA-7-10_teljeloenduri-SDE-900-paigaldamisjuhend

Foorisüsteem ja audiosignaali valjuhääldi

Ülesõidufooride tüüp koos audiosignaali valjuhääldiga ja nende tehnilised andmed esitatakse tööprojekti dokumentatsiooniga:

- UAS900_TP_EA-7-09_SPC-901-ülesõidufoori-paigaldamise-juhend

Ülesõidufoorid vastavad standarditele EVS 922 ning EN 50126-1.

Tõkkepuud

Ülesõidul kasutatavate tõkkepuude tüüp ja tehnilised andmed esitatakse tööprojekti dokumentatsiooniga:

- UAS900_TP_EA-7-02_SPC-902A-tõkkepuuajami-paigaldamise-juhend

ICF tõkkepuu SPC-902 sulgub elektromagneetilise piduri vabastamisel poomi omaraskuse all, aga avaneb elektrimootori abil.

Automaatikaseadmekapp

Raudteeülesõidukoha automaatika seadmed koondatakse ülesõidukoha lähedusse paigaldatavasse automaatikaseadmekappi. Automaatikaseadmekapi vundamendi paigaldamisjoonis ja juhend, montaažiskeemid ja komponentide nimekiri esitatakse tööprojekti staadiumis dokumentides:

- UAS413_TP_EA-5-06 „Raudteeülesõidukoha km 474,447 seadmekapi skeemid“
- UAS900_TP_EA-6-01_sokkel-SK
- UAS900_TP_EA-7-03_seadmekapi-paigaldamisjuhend
- UAS900_TP_EA-7-04_seadmekapi-(kaablijaotuskapi)-sokli-paigaldamisjuhend

5.2.2 Jaamaseadmed

Raudteeülesõidukoha seadmete töö kontrollimiseks (või kontrollimiseks ja juhtimiseks) paigaldatakse Palupera jaama releeruumis ÜAS seadmete serverikappi ICF jaamaseadme komplekt. Jaama ÜAS serverikapi kaudu on seotus jaama ET seadmetega kontrolli andmiseks jaamakorraldaja puldile (või ka juhtimisesignaali ET seadmetest saamiseks). Kontrolli andmiseks on paigaldatud järgnevad releed: avatud, suletud; hooldus, ja rele kauglähetestamiseks.

Jaamaseadmete skeemid ja komponentide nimekiri esitatakse tööprojekti dokumentatsiooniga:

- UAS900_TP_EA-5-03_jaamasead-komp
- UAS900_TP_EA-5-07_jaamasead-skeemid

5.2.3 Seadmete ühendamine fiiberoptilise kaabliga

Raudteeülesõidukoha kapi automaatseadmete liidestamine jaamaga tehakse EVR fiiberoptilise magistraalkaabli kaudu. Andmed FOK kiudude kohta saab dokumendist:

- UAS400_TP_EA-5-01 „Raudteeülesõidukohtade seadmekapi fiiberoptilise sideliiniga ühendamise skeem“

Teostavate kaablitööde hulka kuuluvad:

1. Uue kaablitrassi rajamine ja kaabli paigaldamine;
2. Kaabli keevitamine ja ühendus ülesõidukapi sees asuvas jaotuskarbis;
3. Fiiberoptilise kaabli lõikamine ja keevitamine ühenduspunktis.

Paigaldatav kaabel on 2x12 FZOMU-SD Micro või sarnane. Selle kaabli paigaldamiseks kasutatakse mikrotorustikku MultiHöhle 2x14.10 mm. ICF ülesõidu seadmekapis paigaldatakse kiudoptiliste jaotusühenduskarp. ICF ülesõiduseadmete süsteem ühendatakse raudteeülesõidu süsteemiga SWITCH-ide abil.

Projekteeritava fiiberoptilise kaabli skeem on esitatud joonisel:

- UAS413_TP_EA-5-06 „Raudteeülesõidukoha km 474,447 seadmekapi skeemid“

Paigaldatavale mikrotorule on vaja teha tuvastustraadi väljavõtte ICF seadmekapi sisse.

5.2.4 Seadmekapi tootjapoolne katsetus

Enne objektile paigaldamist viib tootja eelnevalt läbi seadmekapi pingestamise ja katsetused. Katsetuste käigus simuleeritakse või ühendatakse kõik raudteeülesõidukoha ÜAS-iga seotud seadmed (foorid, audio valjuhääldid, tõkkepuud) ning testitakse süsteemi toimivust.

6 LÄHENEMISPIIRKOND JA TÕKKEPUUDE POOMIDE LANGEMISE AJA VIIVITUS

Lähenemispiirkonnad ja tõkkepuude sulgemise alustamiseks viivitsaeg T_v/s on arvestatud vastavalt EVRi poolt etteantud kiirusele ja valemitele, mis on esitatud dokumentides:

1. „Raudteeülesõidukoha ja -ülekäigukoha ehitamise, korrashoiu ja kasutamise juhend“
([MKM_m71_lisa4.pdf](#))
2. UAS-tootingimuste-arvutus „Nelja tõkkepuudega raudteeülesõidukohtade ülesõidu automaatsignalisatsiooni töötingimuste arvutus“.

Raudteeülesõidu automaatsignalisatsioon on projekteeritud arvestades perspektiivset maksimaalset rongi liikumiskiirust - 160 km/h. Kuna seadmete töösse rakendamise hetkel on raudtee enda geomeetriast ja muudest asjaoludest tulenevalt rongi maksimaalne kiirus 120 km/h, siis ülesõidu automaatika konfigureeritakse esmalt vastavalt antud hetkekiirusele. Hiljem rongikiiruse muutumisel saab süsteemi arendaja infrastruktuuri valdaja korraldusel seadmed uuele kiirusele ümber konfigureerida, kuid mitte rohkem kui kiirusele 160 km/h. Teljeloendurid paigaldatakse koheselt vastavalt maksimaalsele kiirusele - 160 km/h. Samuti paigaldatakse koheselt raudteeülesõidule rongi kiirustuvastussüsteem, kus teljeloendur SDE-900 mõõdab rongikiiruse ning selle põhjal rakendatakse vajadusel täpne viivitus, mis hetkel süsteem aktiveerub. Kiirusetuvastussüsteemi saab sisse lülitada süsteemi arendaja infrastruktuuri valdaja korraldusel, kui kehtestatakse vastav ohutuseregulatsioon.

6.1 Lähenemispiirkonna arvutuse valemid

Eelteate aeg on:

$$T_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ kus}$$

t_1 – sõidukile raudteeülesõidukoha ületamiseks vajalik aeg sekundites;

t_2 – elteateseadmete ahelate ja raudteeülesõidukoha signalisatsiooniseadmete rakendumiseks vajalik aeg (loetakse võrdseks 4 sekundiga);

t_3 – varuaeg (loetakse võrdseks 10 sekundiga);

t_4 – lisatõkkepuude langemise aeg sekundites (loetakse võrdseks 10 sekundiga).

Lähenemispiirkonna pikkus:

$$L = (V_r * T_s) / 3,6 \text{ (m)}, \text{ kus}$$

L – raudteeülesõidukoha lähenemispiirkonna pikkus meetrites;

V_r – antud piirkonnas kehtestatud rongide maksimaalkiirus, km/h;

T_s – rongi raudteeülesõidukohale lähenemise elteateaeg sekundites.

Eelteateaja kestus:

$$t_1 = 3,6 * (L_{\text{ü}} + L_a + L_p) / V_a, \text{ kus}$$

$L_{\text{ü}}$ – raudteeülesõidukoha pikkus meetrites;

L_a – sõiduki pikkus (loetakse võrdseks autorongi maksimaalse pikkusega 24 meetrit);

L_p – sõiduki peatumiskaugus ülesõidufoorist (loetakse võrdseks 5 meetriga);

V_a – sõiduki arvestuslik liikumiskiirus raudteeülesõidukohal (võetakse võrdseks 8 kilomeetrit tunnis).

6.1.1 Lähenemispiirkonna arvutus lähtudes maksimaalsest kiirusest 160 km/h

L _ü	21,00	m
L _{arv}	21	m
L _a	24	m
L _p	5	m
V _a	8	km/h
t ₁	22,5	sek
t ₂	4	sek

t3	10	sek
t4	10	sek
Ts	46,5	sek
V _{r1}	160	km/h
L _{Vr1}	2067	m

Vastavalt lähenemispiirkonna arvutusele paigaldatakse teljeloendurid AC11 ja AC21 sõidutee äärest 2067 meetri kaugusele. Teljeloendur AC41 paigaldatakse sõidutee äärest 29,2 meetri ja teljeloendur AC31 23 meetri kaugusele. Teljeloendurite paigaldamiskohtade valikul on arvesse võetud ka raudteel või raudtee kõrval asuvaid olemasolevaid või perspektiivseid seadmeid ja konstruktsioone.

6.1.2 Täiendava viivituse arvutus lähtudes hetkel kehtivast kiirustest 120 km/h

Kuna teljeloendurid paigaldatakse koheselt vastavalt kiirusele 160 km/h, siis lähenemispiirkonna pikkus ei muutu. Täiendav ajaline viivitus süsteemi aktiveerumiseni tulenevalt rongi madalamast kiirusest arvutatakse järgnevalt:

V _{r2}	120	km/h
L _{Vr2}	1550	m
L _Δ = L _{Vr1} - L _{Vr2}	517	m
T _{viivitus} = L _Δ / V _{r2} * 3,6	15	sek

Arvestatud viivitus rakendatakse ülesõidumooduli programmi konfigureerimise kaudu.

6.2 Tõkkepuude poomide langemise aja viivituse arvutus

Kui ülesõidufoor ja tõkkepuu asuvad erinevates vundamentides, siis tõkkepuu langemise viivitus arvestatakse järgmiselt:

$$T \text{ v/s} = 3,6 * (5+1,0+24) / 8 = 13,5 \text{ sek, kus}$$

5 – sõiduki peatumiskaugus ülesõidufoorist (m);

1,0 – kaugus ülesõidufoorist tõkkepuuni (m);

24 – sõiduki pikkus (m);

3,6 – koefitsient ühiku km/h üleviimiseks m/s;

Arvestatud viivitus rakendatakse ülesõidumooduli programmi konfigureerimise kaudu.

6.3 Lisatõkkepuude langemise alustamise aja viivituse arvutus

Lisatõkkepuude poomid peavad alustama langemist viivitusega, et tagada sõidukitele pikkusega kuni 24 m väljasõit ülesõidult, lisatõkkepuudest väljaspoole.

Lisatõkkepuude langemise alustamise viivitus määratakse valemiga:

$$T_{v/v} = 3,6 \cdot L_{s-v} / V_a = 3,6 \cdot 20,0 / 8 = 9,0 \text{ sek, kus}$$

L_{s-v} - kaugus sissepääsu tõkkepuust väljuva tõkkepuuni;

V_a – sõiduki minimaalne kiirus 8 (km/h);

3,6 – koefitsient ühiku km/h üleviimiseks m/s.

Kuna lisatõkkepuude arvestatud langemise viivitus aeg on vähem, kui 10 sekundit, siis võetakse viivitusaeg võrdseks 10 sekundiga.

7 ELEKTRIVARUSTUS

7.1 Ülesõidukapi toide

Raudteeülesõidukoha seadmekapi toiteks kasutatakse kahte sõltumatut fiidrit: põhifiider ja reservfiider. Varutoiteks on seadmekapis asuv akupatarei. Raudteeülesõidukoha seadmekapi põhitoideks ja reservtoiteks rajatakse kaabelliin vastavalt joonisele UAS413_TP_EA-4-01 „Raudteeülesõidukoha km 474,447 seadmete paigutus ja kaablitrass“ ning ühendatakse Tellija poolt ettemääratud kohas." Põhifiidri toite kadumisel lülitatakse ÜAS kapi toide ümber reservfiidri.

Tavarežiimis ÜAS kapi seadmed saavad toite vahelduvvoolu põhi- või reservfiidrist pingel alaldi kaudu laetavast akupatareist. Seadmekapis asuv akupatarei lülitatakse sisse vastavalt pideva laadimisskeemile. Akupatarei koosneb kahest 12V sektsioonist ja võimaldab süsteemil töötada selliselt, et säilib süsteemi funktsionaalsust ka põhitoite ja reservtoite kadumisel, tagades elektritoite olemasolu vähemalt 24 tunniks tingimusel, et viimase 36 tunni jooksul pole toimunud elektrikatkestust.

7.2 Madalpinge kaabelliinide ehitamise juhendid

Kaablite paigaldamisel teiste kommunikatsioonide lähedusse, pidada kinni elektrivõrgu standardis ja kooskõlastuste tingimustes nõutud vahekaugustest ning tööde teostamise tingimustest ristumistel või lähikulgemistel. Kaablite minimaalne paigaldussügavus min 1,0 m maapinnast. Töid raudteemaal teostada vastavalt AS Eesti Raudtee juhatuse otsusele nr 622a/10/2 „AS Eesti Raudtee raudteemaal tööde teostamiseks ja tööloa taotlemise ja väljastamise kord“. Teiste kaablitega ristumisel täpsustada kaablite asukoht. Kaablite täpne asukoht ja sügavus määrata surfimise teel Tellija esindaja juuresolekul.

Kaevisel laiuse peab võimaldama kaablite ja kaablikaitsetorude takistusega paigaldust, täitepinnasega (ei tohi sisaldada kive ega tükke, mille läbimõõt on üle 20 mm) täitmist, pinnase tihendamist, kaitse- ja hoiatuslinde paigaldamist, käsitsi kaevamisel ka töötaja ohutut liikumist kaevisel põhjal. Kaablikaeviku pealtlaius määratakse vastavalt pinnase varisemisnurgale. Piiratud ruumi korral pehmes pinnases, tuleb kaevisel seinad kindlustada.

Kaablikaitsetorud peavad vastama standardile EN-EVS 61386-24:2010 „Elektripaigaldustorud. osad 2-4: Erinõuded maa-alustele kaablipaigaldustorudele“. Kaablitõrud tuleb vajadusel vahetada sama läbimõõduga painduva toru vastu. Elektri- ja sidekaablite jaoks ette nähtud kaitsetorude vahekaugus peab olema vähemalt 0,35 m. Ristumisel TTA kommunikatsioonidega, tuleb ristumine teostada altpoolt TTA kommunikatsioonide, seejuures olemasolevad kaablid tuleb käsitsi lahtikaevata ja kaitsta vähemalt 1 m pikkuselt.

Paigaldatavate kaablite minimaalsed püstkaugused ristumistel:

1. Alla 1 kV kaablid – 0,2 m (alla 1 kV on lubatud vähendada kuni 0,1 m, kui mõlemad kaablid (elekter-elekter, elekter-side) on kaitsetorus);
2. 1-110 kV kaablid – 0,3 m (on lubatud vähendada kuni 0,1 m, kui mõlemad kaablid (elekter-elekter, elekter-side) on kaitsetorus);
3. Vee- ja kanalisatsioonitorud – soovitatavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,3 m;
4. Kinnisel meetodil torude/kaablite paigaldamissügavuse vahekaugus olemasolevate sidekaablitega/signaalkaablitega ristumisel peab olema min 0,5 m;
5. Alla 1kV elektrikaabli lõikumisel sidekaabliga – 0,2 m;
6. Minimaalsed rööpvahed:

- a. elektrikaablitest – 0,35 m, kuid arvestusega, et olemasolev kaabel ja selle kaitse ei saaks kaevamisel viga ega nihkuks;
- b. sidekaablitest – 0,35 m.

Kõik kaablikaevikud täita pinnasega ja tihendada. Pinnase tihendamise koefitsient sõidu- ja kõnniteedel on 0,98. Peale maakaablite paigaldamist teha elektrivarustuse liinide ja maandusseadmete teostusjoonised.

7.3 Tähistused

Kaabel tuleb kaevisesse paigaldades tähistada hoiatuslindiga. Hoiatuslint peab olema kollast värvi ning sisaldama musta värviga hoiatust, et tegemist on elektrikaabliga ja informatsiooni selle kaabli omaniku kohta. Hoiatuslindi paigaldussügavuseks on 30 cm ülalpool kaablit. Kaabli otsad tuleb tähistada kaablilipikutega. Kaablilipikutele tuleb kanda järgmised andmed: 1. Kaabli algus- ja lõpp-punkt; 2. Kaabli tootemark; 3. Kaabli ristlõige; 4. Kaabli pikkus. Kaablimuhvide faasid tähistada faasinumbritega. Numbrid peavad olema selgesti eristatavad (must number kollasel/valgel taustal), tähe kõrgus vähemalt 6 mm.

8 MONITOORING

Ülesõidukoha seadmekapp ühendatakse Palupera jaama ET postiga läbi fiiberoptilise kaabli. Ülesõidukoha seisundi olek (avatud/suletud/riike) on jälgitav läbi monitooringu süsteemi. Ülesõidu seisund on nähtav Palupera jaamakorraldajale ja samuti ka piirkonna dispetšerile. Monitooringu skemaatiline arhitektuur esitatakse tööprojekti staadiumis dokumendis:

- UAS900_TP_EA-5-04_monit-sust-arh

Monitooringu süsteemi kirjeldus esitatakse tööprojekti staadiumis dokumendis:

- UAS900_TP_EA-7-01_monitooringu-juhend

9 LIIKLUSKORRALDUSVAHENDID

Peale raudteeülesõidukohta automaatikaseadmete paigaldust ja töösse rakendamist tuleb riigiteel nr 23175 kilomeetritel 15.011 ja 15.163, riigiteel nr 23138 kilomeetril 0.085 ja riigiteel nr 23137 kilomeetril 0.074 asendada liiklusmärgid 112 liiklusmärkidega 111. Töö teha vastavalt Raudtee tehnikasutuseeskirja (Majandus- ja taristuminister määrus. Vastu võetud 09.11.2020 nr 71) lisale 4 joonisele 4 (IB kategooria raudteeülesõidukoht) ning vastavalt EVS 613, EVS 615.



Riigiteel nr 23175 km 15.011 (LM 112 asendada LM 111-ga)



Riigiteel nr 23175 km 15.163 (LM 112 asendada LM 111-ga)



Riigiteel nr 23138 km 0.085 (LM 112 asendada LM 111-ga)



Riigiteel nr 23137 km 0.074 (LM 112 asendada LM 111-ga)



10 SPETSIFIKATSIOONID JA TÖÖDE MAHUD

Materjalide ja tööde mahud esitatakse tööprojekti staadiumis dokumentides:

- UAS413_TP_EA-8-01 „Materjalide spetsifikatsioon. Ehitustööd“
- UAS413_TP_EA-8-02 „Materjalide spetsifikatsioon. ICF seadmekapp“
- UAS413_TP_EA-8-03 „Materjalide spetsifikatsioon. ICF jaama seadmed“

11 TEHNOLOOGIA KIRJELDUS

Raudteeülesõidukoha automaatne foorisignalisatsioon SPN-900 on väljaarendatud firma ICF poolt. Süsteem SPN-900 vastab CENELECi standarditele EN 50126, EN 50128, EN 50129 ja EN 50159-2 ning on nendega kooskõlas. See on kavandatud vastama ohutusterviklikkuse taseme 4 (SIL-4) kõigile ohutusfunktsioonidele. Nende ohutusfunktsioonide ja lõpliku ohutusterviklikkuse taseme (SIL-4) tagamise protsessi on kinnitanud Hispaania raudteevalitsus (ADIF). Antud süsteem sobib töötamiseks ka 25kV elektrifitseeritud raudteetaristul.

12 OHUTUSE SÕLTUMATU HINDAMINE

Ohutuse sõltumatu hindamine hõlmab EUROOPA KOMISJONI RAKENDUSMÄÄRUS (EL) nr 402/2013 kirjeldatud riskihindamisprotsessi kohast hindamist. Aruandele ja ohutusnõustaja järeldustele tuleb viidata ohutusjuhtumi enda dokumentides. Hindamisasutusena võib tegutseda Euroopa liikmesriigiväline või -sisene sõltumatu ja pädev isik, organisatsioon või üksus, riiklik ohutusasutus, teatatud asutus või direktiivi 2008/57/EÜ artikli 17 kohaselt määratud asutus, kui ta vastab II lisas sätestatud kriteeriumidele. Hindamisasutus teostab nii I lisa kohase riskijuhtimismenetluse kohaldamise kui ka selle tulemuste sobivuse sõltumatu hindamise. Kõnealune hindamisasutus peab vastama määruse II lisas loetletud tingimustele.

Valmis ehitatud ülesõidu ohutuse hindamisel tuginetakse ICF automaatsignalisatsioonisüsteemile väljastatud ohutusterviklikkuse SIL-4 sertifikaadile, valmistajatehase poolt tehtud testide seeria läbimise kinnituskirjale, paigaldusjärgse süsteemi integratsiooni testi (Site Integration Test) raportile, tellija kõikehõlmava testide seeria (Site Acceptance Test) raportile ning Eesti Raudtee kui infrastruktuuri valdaja riskihinnangule, mille alusel raudteeülesõidule uue ja kõrgeima ohutustasemega automaatsignalisatsioonisüsteemi paigalduse puhul ei ole tegemist olulise muudatusega rakenduse 402/2013 artikli 4 mõistes.