

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

GRADNJA NOVEGA ŽELEZNIŠKEGA POSTAJALIŠČA ZBELOVO

Glavna železniška proga št. 30 Zidani most – Šentilj -d.m.
Med odjavnico Dolga Gora (552+875,68) in postajo Poljčane (561+235,63)

kratek opis gradnje

Načrt obravnava ureditev TK naprav na novem železniškem postajališču Zbelovo.

VRSTE GRADNJE

Označiti vse ustrezne vrste gradnje

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

☐ OBNOVA

☐ NADGRADNJA

☒ GRADNJA

☐ ODSTRANITEV

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

IZVEDBENI NAČRT (IzN)

številka projekta

1340

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

3 NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

naziv načrta

3/6 NAČRT TK NAPRAV

številka načrta

1340-TK

datum izdelave

april 2023

datum spremembe

dopolnjeno po pregledu: september 2023

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

ELEK Evgen Konušek s.p.

naslov

Škalce 22, 3210 Slovenske Konjice

odgovorna oseba projektanta načrta

Evgen konušek

podpis odgovorne osebe projektanta načrta

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta,

Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.

pooblaščenega inženirja

identifikacijska številka

IZS E-1525

podpis pooblaščenega arhitektra, pooblaščenega inženirja

Št.odseka

Arhivska številka

Vrsta dokumentacije

Šifra priloge

Prostor za črtno kodo

ZG3000

0336.00

007.2121

S.1

2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

SPLOŠNI DEL

1	Naslovna stran načrta	S.1
2	Kazalo vsebine načrta	S.3.2
3	Izjava pooblaščenega strokovnjaka (Priloga 2C)	S.5

TEHNIČNI DEL

T.1	Tehnično poročilo	T.1
T.2.1	Popis del s predizmerami	T.2.1
T.2.2	Projektantski predračun	T.2.1

GRAFIČNI DEL

G	Risbe – grafične priloge	G.101
---	--------------------------	-------

3 IZJAVA POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA (PRILOGA 2C):

PRILOGA 2C:

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE
IZDELAL IZVEDBENI NAČRT IN PID**

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	ELEK Evgen Konušek s.p.
naslov	Škalce 22, 3210 Slovenske Konjice
odgovorna oseba projektanta načrta	Evgen Konušek

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.
------------------------	----------------------------------

IZJAVLJAVA:

da izvedbeni načrt (IzN)

vrsta dokumentacije	IZVEDBENI NAČRT (IzN)
strokovno področje načrta	3 Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3/6 NAČRT TK NAPRAV
številka načrta	1340-TK
datum izdelave	april 2023, dopolnjeno po pregledu: september 2023

upoštevam relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.
identifikacijska številka	IZS E-1525
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta **Evgen konušek**

podpis odgovorne osebe
projektanta načrta

T.1. TEHNIČNO POROČILO

KAZALO TEHNIČNEGA POROČILA

1.1	UVOD	6
1.2	PROJEKTIRANO STANJE	7
1.2.1	Predviden potek del	7
1.2.2	Podatkovna razdelilna omara PRO-TK.....	8
1.2.3	Sistem za obveščanje potnikov	10
1.2.4	Klic v sili – SOS stebriček	14
1.2.5	Video nadzor	16
1.2.6	Peronske ure	16
1.2.7	Dvigala v sklopu podhoda	18
1.2.8	Razvod kablov	18
1.2.9	Zaščitni ukrepi na TK kablilih	19
1.2.10	Podatkovno omrežje	19
1.2.11	Digitalni dispečerski sistem DDS	20
1.2.12	Napajanje zunanjih naprav.....	20
1.2.13	TK kontejner.....	20
1.2.14	Izenačitev potencialov in ozemljitev	21
1.3	DIMENZIONIRANJE IN ZAŠČITA	22
1.3.1	Padec napetosti na energetskih kablilih	22
1.3.2	Kontrola zaščite pred preobremenitvenim tokom	22
1.3.3	Kontrola zaščite pred kratkostičnimi tokovi	23
1.3.4	Zaščitni ukrepi	23
1.4	SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO DEL.....	26
1.5	KABELSKO MONTAŽNA DELA	26
1.5.1	Vlečenje kablov v kabelsko kanalizacijo	26
1.5.2	Kabelski uvodi	27
1.5.3	Označevanje kablov	27
1.5.4	Telekomunikacijski kabli.....	28
1.5.5	Univerzalno ožičenje	29
1.5.6	Energetski kabli	30
1.5.7	Optični kabli, optični delilniki, priključne optične vrvice	31
1.5.8	Spojke na TK (TD) 59 ... kablilih	33

1.6	MERITVE IN PREIZKUSI	34
1.6.1	Meritve optičnega kabla	34
1.6.2	Električne meritve	35
1.6.3	Električne meritve kabla na bobnu in pred spajanjem	36
1.6.4	Preizkus delovanja naprav.....	36
1.7	GRADBENA DELA.....	36
1.7.1	Kabelska kanalizacija	36
1.8	PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA PO IZVEDENIH DELIH	36
1.9	TEHNIČNI PREGLED IN OBRATOVALNO DOVOLJENJE	37
1.10	NADZOR	37
1.11	SPISEK UPORABLJENIH PREDPISOV	38

1.1 UVOD

V okviru posodobitve slovenskega železniškega omrežja je predvidena gradnja novega železniškega postajališča Zbelovo, novega avtobusnega postajališča in parkirišča P+R.

Na novem železniškem postajališču Zbelovo predvidena gradnja novih bočnih peronov ob progah L30 in D30 z izvennivojskim dostopom na bočna perona, ki bo prilagojen funkcionalno oviranim, invalidnim osebam in kolesarjem, gradnja novega parkirišča, avtobusnega postajališča in dostopnih poti ter prilagoditve SVTK in EE naprav novemu stanju na območju postajališča.

Namen gradnje novega železniškega postajališča Zbelovo je predvsem:

- povečanje dostopnosti železniškega prometa,
- zagotovitev uporabnikom prijaznejše infrastrukture in
- zagotovitev interoperabilnosti.

S stališča TK naprav Nacionalni izvedbeni načrt (NIN) za funkcionalno ovirane osebe (FOO) za novo postajališče Zbelovo predvideva vgradnjo dinamičnih informacij, zvočnih informacij, sistema za klic v sili (SOS stebriček).

Predmetni izvedbeni načrt je izdelan pred izborom opreme tako, da so zaradi tega možne spremembe v projektnih rešitvah. Izbrani izvajalec mora zaradi navedenega pred izvedbo del in dobav izvršiti uskladitev izvedbene dokumentacije z izbrano opremo in napravami.

1.2 PROJEKTIRANO STANJE

Na obeh peronih je predvidena vgradnja SOS stebrička in peronske ure. Predvideno je tudi ozvočenje obeh peronov. V načrtu so prikazane tudi predvidene lokacije prikazovalnikov in video nadzornih kamer (vgradnja sistemov ni predmet projekta). Za napajanje in komunikacijsko povezavo SOS stebrička se vgradi podatkovni razdelilni omari na obeh peronih. Nanju se bodo povezovale tudi druge TK naprav, ki bodo vgrajene kasneje in bodo znotraj dopustne komunikacijske razdalje. Napajanje zunanjih naprav se izvede preko ločilnega transformatorja (IT sistem napajanja) in nove razdelilne omare v TK kontejnerju. Za namestitev opreme in zaključevanje kablov se v TK kontejner vgradi novo komunikacijsko omaro in zidni delilnik. Uredi se nov uvod kableske trase v TK kontejner.

V načrtu tehnične rešitve, ki so odvisne od lastnosti dobavljene opreme, niso v celoti obdelane ali pa so obdelane na vzorčnem primeru. Izbrani izvajalec mora pred vgradnjo naprav izdelati dopolnitev projektnih rešitev z detajli, ki jih zahteva ponujena oprema ter opredeliti potrebne meritve, preizkuse in način vzdrževanja za pravilno delovanje naprav.

V načrtu sta predvidena dva SOS stebrička, na vsakem peronu po eden. Upravljavca, SŽ-Infrastruktura, je izdal Navodilo in tehnične specifikacije za projektiranje, gradnjo in oblikovanje sistemov PIS, urnih naprav in SOS stebričev, december 2020, ki določa vgradnjo le enega SOS stebrička na postaji, blizu območja, kjer se zadržujejo potniki. Pred dobavo in vgradnjo opreme je potrebno pridobiti od naročnika soglasje o številu stebričkov, ki se vgradijo.

1.2.1 Predviden potek del

V sklopu gradnje peronov in drugih gradbenih del je potrebno zgraditi predvideno cevno kabelsko kanalizacijo s pripadajočimi jaški, vgraditi temelje naprav s povezavami do kabelskih jaškov za uvod kablov in ozemljitev naprav. Kabelska korita in kable, ki potekajo po nadstrešnici, razpeljemo pred zaključnim slojem. Pri gradnji podhoda je potrebno upoštevati vgradnjo inštalacijskih cevi v beton.

Z montažo zunanjih TK naprav pričnemo v zaključnih gradbenih fazah. Vgradimo notranje naprave. Izvedemo potrebne preizkuse, meritve in parametrisiranje vgrajene opreme.

Za vsako fazo del se mora izvajalec dogovoriti z upravljavcem SVTK naprav SŽ – Infrastruktura, d.o.o. o času izvajanja del. Pred prekinitvijo naprav je potrebno pridobiti soglasje upravljavca (glej poglavje Nadzor). Med gradnjo mora izvajalec v progovnem pasu zagotoviti čuvajniško službo.

Pri izvajanju del je potrebno paziti na ozemljitev novih TK naprav.

1.2.2 Podatkovna razdelilna omara PRO-TK

Podatkovna razdelilna omara PRO-TK služi napajanju in podatkovni povezavi zunanjih TK naprav – SOS stebrička, ozvočenja, sistemom vizualnega obveščanja potnikov in video nadzora.

V PRO-TK omarah se nahaja upravljalno mrežno stikalo, na katerega se priključijo zunanje naprave, ki so od stikala oddaljene največ 90 m dolžine podatkovnega (Ethernet) kabla. Zato je posebno pozornost potrebno nameniti mestu postavitve omare PRO-TK in inštalacijskim potem med omaro in napravami.

V podatkovne razdelilne omare PRO-TK (glej sheme) se namesti pasivna in aktivna oprema in sicer:

- industrijsko upravljalno L2 mrežno stikalo,
- industrijski napetostni pretvornik 230 V AC / 48 V DC,
- optični delilnik,
- tokovne zaščitne naprave in prenapetostno zaščito napajalnega dela,
- prenapetostno zaščito Ethernet,
- gretje in prezračevanje.

V omari je potrebno rezervirati prostor za vgradnjo dodatnega podatkovnega stikala (poslovno WAN/LAN omrežje), napajalnika, tokovnih in prenapetostnih zaščit za kasnejši priklop sistemov (video nadzor, vizualno obveščanje potnikov in druge), kar je prikazano pri zasedbi posamezne omare. V našem primeru je rezerviran prostor za dodatno podatkovno stikalo za poslovno WAN/LAN omrežje v PRO-TK1 in PRO-TK2 omari.

Povezavo mrežnega stikala z usmerjevalnikom v TK kontejnerju izvedemo z optično povezavo in SFP vmesniki. PRO-TK omari in posredno naprave priključene nanjo, napajamo iz razdelilnik zunanjih naprav R-TK v tehničnem TK kontejnerju. Sistem zaščite napajanja IT. Za izenačitev potencialov PE zbiralko z vodnikom H07V-K 1x16mm² povežemo z valjancem Rf 30x3,5 mm, ki poteka skozi jaške peronske kanalizacije. Uporabimo križno sponko.

Tehnične zahteve za omare PRO-TK

- Prostostoječa omara s podstavkom, ki omogoča montažo spodnjega roba omare od tal minimalno 35 cm.
- Dimenzije omar skladno z shemami.
- Material za omaro iz umetne mase:
 - UV odporen
 - Temperaturno območje (-40 °C do +120 °C)
 - Stopnja zaščita omare IP65, z vgrajenim prezračevanjem IP54 (po IEC/EN 60 529)

- Stopnja zaščite proti udarcem IK10 (vandaloodpornost po IEC 62262: 2002)
- Vrata omare se opremi s polcilindrično ključavnico SŽ

Tehnične zahteve opreme

Industrijsko upravljalno mrežno stikalo (primer opreme Cisco) :

- vsaj 2x SFP vmesnik 1000 Base-LX/LH
- vsaj 10x 10/100/1000Base-T RJ45 vmesniki, od tega vsaj 8x 802.3af/802.3at PoE+
- 1x konzolni priključek RS232 (RJ45) za upravljanje,
- podpora SNMP v2,
- CLI upravljanje,
- polna kompatibilnost s podatkovnim omrežjem JŽI, kar verificira Služba za EE in SVTK,
- napajanje 48 V DC,
- območje delovanja -40~75°C, vlaga 5-95%,
- pritrditev na SIST EN 60715 (DIN) letev.

Industrijsko upravljalno mrežno stikalo – **poslovno WAN/LAN** omrežje (primer opreme Cisco) :

- 2x SFP vmesnik 1000 Base-LX/LH
- 8x 10/100/1000Base-T 802.3af/802.3at PoE+ RJ45 vmesniki,
- 1x konzolni priključek RS232 (RJ45) za upravljanje,
- podpora SNMP v2,
- CLI upravljanje,
- polna kompatibilnost s podatkovnim WAN/LAN omrežjem, kar verificira Služba za EE in SVTK,
- napajanje 48 V DC,
- območje delovanja -40~75°C, vlaga 5-95%,
- pritrditev na SIST EN 60715 (DIN) letev.

Industrijski napetostni pretvornik 230 V AC / 48 V DC (primer opreme Mean Well WDR-240-48):

- vhodna napetost 230 V AC, 50 Hz
- izhodna napetost, nastavljiva 48~55 V DC,
- nazivna moč 240 W,
- preobremenitev 105~130%,
- zaščita pred preobremenitvijo, prenapetostjo in pregretjem (avtomatični samodejni zagon ko so odpravljene kritične vrednosti).
- območje delovanja -30~70°C, vlaga 20-95%,
- pritrditev na SIST EN 60715 (DIN) letev.

Optični delilnik:

- 24 vlakenski s konektorji tipa LC/UPC
- min. 2 uvoda optičnega kabla z uvodnicama,
- modularna zasnova,
- pritrditev na SIST EN 60715 (DIN) letev.

Ethernet prenapetostna zaščita (primer opreme Weidmüller VDATA CAT6):

- primerna za kat. 6 (do 250 Mhz, razred E),
- primerna za PoE/PoE+ IEEE 802.3af/802.3at,
- zaščitni nivo I_{max} (8/20 μ s) 10 kA, I_n (8/20 μ s) 5 kA, vodnik-PE
- čas reagiranja zaščite < 1 ns
- RJ45 priključek, kovinsko oploščeno, vsi 4 pari zaščiteni
- območje delovanja -40~75°C, vlaga 5-95%,
- pritrditev na SIST EN 60715 (DIN) letev.

1.2.3 Sistem za obveščanje potnikov

Pri vgradnji sistemov obveščanja potnikov je potrebno upoštevati Tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi z dostopnostjo železniškega sistema Unije za invalide in funkcionalno ovirane osebe TSI – 2014/1300/EU, z dne 12.12.2014 (v nadaljevanju TSI PRM).

Po izvedenih delih mora izvajalec potrditi rešitev z meritvami razumljivosti govora, skladno z EN 60268-16:2011 in upoštevati tudi zahteve Uredbe o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Uradni list RS št. 43/18 in 59/19).

1.2.3.1 ZVOČNO OBVEŠČANJE POTNIKOV

Zaradi gradnje novih peronov s podhodom je potrebno urediti potniško ozvočenje. Projektirano ozvočenje ima izhodno napetost 100V.

Za ozvočenje peronov se na stebre peronske razsvetljave in pod peronske nadstreške montira zvočniške troblje z vhodno nastavljivo močjo. Vse troblje naj bodo usmerjene v liniji zaradi zmanjšanja možne interference zvoka in lažjega razumevanja. Troblje se pri montaži nastavi na manjšo moč, z večjim številom pa se zagotovi slišnost na celotnem področju perona.

Za pritrditev trobelj na stebre razsvetljave uporabimo nerjaveče objemke. Prehod kablov iz stebra razsvetljave ustrezno tesnimo z uvodnico.

Minimalne zahteve za zvočniško trobljo:

- moč 100V / 20W,
- nastavitve moči na priključku: polna moč, polovična moč, četrtninska moč,
- najvišja raven zvočnega tlaka (SPL) 123 dB na 1m,
- zvočni tlak (SPL) 108 dB na 1m/1W
- frekvenčni razpon: 300 Hz – 9 kHz,
- kot disperzije 70°,
- integriran high-pass filter,
- prilagojena za zunanjo uporabo - IP 66, UV odporno ohišje; odpornost na tresljaje
- temperaturno območje delovanje -25°C ~ +60°C.

Za ozvočenje podhoda je predvidena nadometna vgradnja dvosmernih zvočnih projektorjev.

Minimalne zahteve za dvosmerni zvočni projektor:

- frekvenčni razpon: 130 Hz – 15 kHz,
- zvočni tlak (SPL) 102 dB / 91 dB na 1 m / 1 W
- IP 55,
- 100V / 12 W RMS,
- možnost nastavitve polne moči, polovične moči.

Za ozvočenje zavetišča na peronu je predvidena vgradnja stropnega vgradnega zvočnika za spuščene strope.

Minimalne zahteve za stropni vgradni zvočnik:

- frekvenčni razpon: 90 Hz – 15 kHz,
- zvočni tlak (SPL) 106 dB / 91 dB na 1 m / 1 W
- nastavitve moči na priključku: polna moč, polovična moč
- primerni za vgradnjo zunaj pod kap - vsaj IP 44.

Za delovanje trobelj in zvočnikov uporabimo kable tipa TD 59 1x4x1,2 M, ki jih zaključimo na vrstnih sponkah v kabelski omari PRO-TK1 in PRO-TK2 ali na MDF delilniku. Omari povežemo s TK kontejnerjem s kablom tipa TD 59 5x4x1,2 M. Kable zaključimo na MDF delilniku na vrstnih sponkah. Vsako trobljo vežemo na svoj par, prevezave med pari izvedemo na MDF delilniku. Za zvočnik v podhodu je predvidena vzporedna vezava na sami napravi (uporaba le enega para v kablu).

IP ojačevalnik z integrirano preklopno matriko namestimo v TK omari v kontejnerju in ga priključimo na podatkovno stikalo v DDS sistem. Preko SIP protokola ga povežemo na postajni telekomunikacijski sistem in izvedemo konfiguracijo sistemov cCS.

IP ojačevalnik mora omogočati avtomatsko regulacijo, ki bo v nočnem času znižala nivo ojačenja ojačevalnika za krmiljenje zvočnikov. Pri nastavitvi ojačenja je potrebno upoštevati, da imajo zvočne

informacije indeks razumljivosti govora STI-PA (speech transmission index for public adress system) najmanj 0,45 po EN 60268-16:2011 (TSI PRM 4.2.1.11). Pri konfiguraciji potniškega ozvočenja se upošteva prednjava opozorilnega tona z dvotonskim gongom.

Minimalne tehnične zahteve za IP ojačevalnik:

- izhod na linijo 100V,
- frekvenčni razpon izhodnih avdio linij je najmanj 50Hz ~ 20kHz,
- priklop do 8 con, ločena regulacija glasnosti za vsako cono,
- Ethernet port, TCP/IP
- komuniciranje preko SIP protokola, kompatibilen s CCS sistemom in DTMF krmiljenjem
- ojačevalnik mora imeti diagnostiko impedance linije in diagnostiko nivoja izhodnega signala,
- možnost kaskadne priključitve dodatnega ojačevalca,
- možnost aktiviranja nočnega načina dela,
- ojačevalnik mora imeti licenco in biti vključen v krovni nadzorni sistem,
- 19" ohišje,
- napajanje 48V DC.

Napajanje sistema ozvočenja se izvede iz brezprekinitvenega napajalnega sistema MPS_B.

V našem primeru se na ojačevalnik priklopi več različnih skupin zvočnih naprav. Vsako se veže ločeno na ojačevalnik (cono), da je možna ločena regulacija glasnosti za posamezno skupino. Na sistemskem nivoju vse projektirane skupine zvočnih naprav pripadajo isti potniški coni (najava na vse skupine zvočnih naprav hkrati).

Zunanje izhode (cone) ojačevalnika zaključimo na ločilni letvici na MDF delilniku. Uporabimo kabel J-H(St)H 10x2x0,8. Za con 1 in 4 (troblje) izvedemo dvojno povezavo. Za zaščito pred atmosferskimi praznjenji uporabimo prenapetostne odvodnike 230 V, 10 kA /10 A.

1.2.3.2 VIZUALNO OBVEŠČANJE POTNIKOV

Vizualno obveščanje potnikov je v splošnem sestavljeno iz centralnih prikazovalnikov, ki prikazujejo trenutni vozni red (odhodi in prihodi), in peronskih (tirnih) prikazovalnikov, ki prikazujejo odhod vlaka s posameznega tira. Na novem postajališču Zbelovo je predvidena vgradnja dveh peronskih (tirnih) dvostranskih LED prikazovalnikov, ki prikazujejo odhod vlaka s posameznega tira.

št.	oznaka	tip	vsebina	namestitev	priklop
1	LED1	tirni, dvostranski	odhodi levi tir	pod nadstrešek levega perona	na PRO-TK1
2	LED2	tirni, dvostranski	odhodi desni tir	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK2

Tabela 1: Predvidene lokacije prikazovalnikov

Zahtevo TSI PRM, točka 4.2.1.10 (4) – informacije o odhodih vlakov (vključno s končno postajo, vmesnimi postajami, številko perona in uro) so na voljo na višini, ki znaša največ 160 cm, vsaj na enem mestu na postaji – bodo predvidoma izpolnjevale tiskane informacije.

TSI PRM, točka 5.3.1.1 – Prikazovalniki

- (1) Prikazovalniki so tako veliki, da lahko prikažejo imena posameznih postaj ali besede sporočil. Vsako ime postaje ali besede sporočil so prikazani najmanj 2 sekundi.
- (2) Če se uporablja (vodoravno ali navpično) drseči prikaz, je vsaka cela beseda prikazana najmanj 2 sekundi, hitrost vodoravnega drsenja pa ne presega 6 črk ali števil na sekundo
- (3) Prikazovalniki so zasnovani in ocenjeni za območje uporabe, ki je opredeljeno glede na največjo razdaljo pri gledanju v skladu z naslednjo enačbo: Razdalja pri branju v mm, deljena z 250 = velikost pisave (na primer: $10\,000\text{ mm}/250 = 40\text{ mm}$).

Za namen vizualnega obveščanja potnikov se na vsak peron namesti dvostranski tirni LED prikazovalnik. Prikazovalnika se pritrdi na strop nadstreška. LED prikazovalnik se montira pravokotno na tir. Pri tem se mora posebna pozornost nameniti namestitvi ostalih informacijskih in usmerjevalnik oznak, da ne omejujejo pogleda na peronski LED prikazovalnik.

Vsebina LED prikazovalnikov mora biti skladna z zahtevami Tehnične specifikacije za interoperabilnost v zvezi z dostopnostjo železniškega sistema Unije za invalide in funkcionalno ovirane osebe TSI – 2014/1300/EU, z dne 12.12.2014 (TSI PRM);

Peronski (tirni) LED prikazovalnik mora biti izveden z LED tehnologijo. Vsa vgrajena stekla morajo biti antirefleksna. Izvedba antivandal.

Prikazovalnik mora izpolnjevati pogoje Navodila 454, ki ga je izdal SŽ infrastruktura.

Tehnične lastnosti LED prikazovalnika:

- ozadje je črne barve,
- napisi so v beli barvi,
- imajo dve vrstici, vsaka vrstica naj prikazuje vsaj 20 znakov,
- označen je tir,
- v zgornji vrstici sta izpisani smer in čas odhoda,
- v spodnji vrstici so vrsta vlaka, morebitna obvestila in zamude,
- izpis na prikazovalniku naj se pojavi 20 minut pred prihodom vlaka,
- grajeni morajo biti za temperaturno območje delovanja med -25°C do +50°C,
- ohišje prikazovalnikov mora ustrezati najmanj standardu IP55.



Slika 1: Izgled prikaza podatkov na LED tirnem prikazovalniku

1.2.4 Klic v sili – SOS stebriček

Sladno s »Pravilnikom o opremi postaj in postajališč« na posamezen peron postaje vgradimo SOS stebriček. Stebriček omogoča neposredno govorno povezavo s centralo za pomoč/klic v sili (SOS) kot tudi s centralo za posredovanje splošnih informacij (info). Opremljen je tudi z ločeno tipko in lastnim mikrofonom za invalide na vozičku.

SOS stebriček	km	lokacija	napajanje/komunikacija
SOS1	556+857	levi peron	omara na peronu PRO-TK1
SOS2	556+857	desni peron	omara na peronu PRO-TK2

Tabela 2: Predvideni SOS stebrički

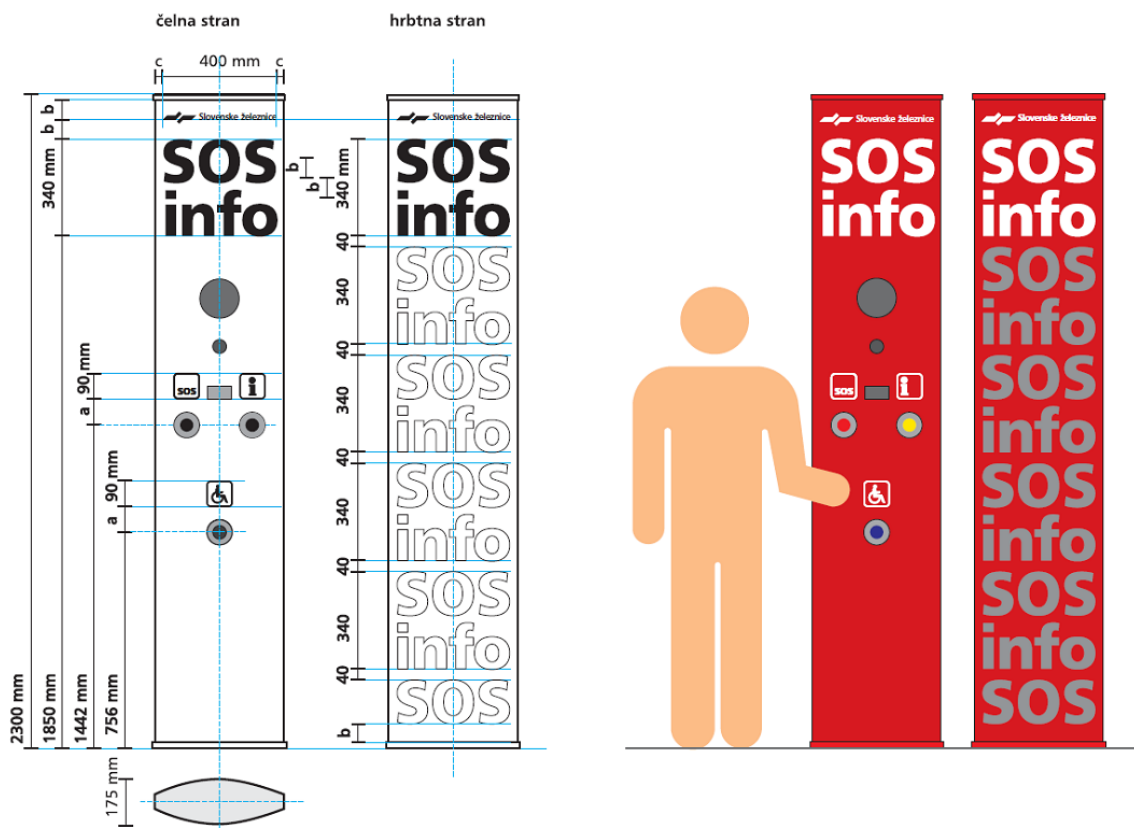
Mesto postavitve stebričkov je razvidno iz grafičnega dela načrta.

Tehnične lastnosti in pritrjevanje SOS stebrička

Tehnične lastnosti stebrička:

- tipski element v obliki stebra dimenzij 2300/460/165 mm,
- ohišje stebrička je sestavljeno iz dveh rdeče (RAL 3020) obarvanih aluminijastih lupin z notranjim okvirjem. Prednja stran stebrička je izdelana v obliki vrat, ki jih je mogoče zakleniti z dvema ključavnicama.
- ohišje je v celoti barvno rdeče,
- pozivne tipke so svetlobne izvedbe v predpisanih barvah,
- napisi in piktogrami so izdelani kot računalniško rezana folija in aplicirani neposredno na podlago,
- napajanje 230V AC / 50 Hz,
- temperatura delovanja -25°C do +55°C,
- zaščita IP 65,
- IP SIP vmesnik za komunikacijo

Preostale oblikovne zahteve SOS stebrička so določene v *Priročniku o celostni grafični podobi*.



Slika 2: Izgled SOS stebrička

Stebriček je zasnovan za prostostoječo montažo. Pritrjevanju stebrička je namenjena ločena pritrdilna plošča, ki mora biti zasidrana v betonskem temelju ali estrihu in nato zacementirana. Stebriček mora biti nato s pomočjo obeh stranskih cevnih vodil nameščen na sornike. Dno stebrička je treba dodatno priviti s pomočjo vijakov na pritrdilni plošči. Mesto postavitve stebrička je razvidno iz grafičnega dela načrta. Za uvod kablov in ozemljitvene vrvi je predviden uvod s PE cevjo $\varnothing 75$ mm.

Povezave SOS stebrička

Stebriček tipa SOS IP povežemo s podatkovno razdelilno omaro (PRO-TK1 in PRO-TK2) z energetskim kablom tipa NYBY-J $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ in zunanjim S/FTP kat. 7 kablom. Dolžina S/FTP kabla sme znašati največ 70 m. V omari PRO-TK priklopimo stebriček na mrežno stikalo zaprtega omrežja JŽI.

Stebriček za izenačitev potencialov povežemo na peronsko ozemljilo z izolirano pocinkano jekleno vrvjo preseka 70 mm^2 .

SOS stebrička se priključi preko podatkovnega omrežja JŽI in DDS. Izvede se ustrezna konfiguracija podatkovnega omrežja in CCS sistema. Na stebričku in DDS sistemu programsko nastavimo ustrezne klicne številke. Upravljanje stebričkov omogočimo v centru vodenja prometa.

1.2.5 Video nadzor

Za video nadzor novega postajališča bodo na perona in podhod nameščene videonadzore kamere. Mesto postavitve kamer video nadzora je razvidno iz grafičnega dela načrta.

oznaka	namestitev	predviden priklop
K1	na drog razsvetljave levega perona	na PRO-TK1
K2	na drog razsvetljave levega perona	na PRO-TK1
K3	pod nadstrešek levega perona	na PRO-TK1
K4	pod nadstrešek - stopnišče levega perona/podhoda	na PRO-TK1
K5	stopnišče levega perona/podhoda	na PRO-TK1
K6	na strop podhoda	na PRO-TK1
K7	na strop podhoda	na PRO-TK2
K8	stopnišče desnega perona/podhoda	na PRO-TK2
K9	pod nadstrešek - stopnišče desnega perona/podhoda	na PRO-TK2
K10	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK2
K111	na drog razsvetljave desnega perona	na PRO-TK2
K12	na drog razsvetljave desnega perona	na PRO-TK2
	kamera znotraj dvigala 1	na PRO-TK1
	kamera znotraj dvigala 2	na PRO-TK2

Tabela 3: Seznam predvidenih lokacij kamer

Ob vgradnji sistemov bo mogoče določiti tudi alternativne lokacije kamer pod nadstreški (za polaganje kablov bodo nameščena kabelska korita vzdolž nadstreška) ali na drugih drogih peronske razsvetljave. Lokacija kamer v podhodu je omejena zaradi podometnih inštalacij.

1.2.6 Peronske ure

Pod nadstreška obeh peronov namestimo dvostranski peronski uri. Za pritrditev na konstrukcijo nadstrešnice uporabimo ustrežno prilagojen nosilec (stropna pritrditev). Predvideno mesto postavitve je prikazano na risbah v grafičnem delu načrta, pred vgradnjo opravimo mikrolokacijo.

Dvostranska peronska ura naj bo analogna s sekundnim kazalcem in tipom številčnice s črticami, premera 600 mm in opremljena z LED osvetlitvijo. Ura je vgrajena v ohišje iz lahke kovine z obročem v barvi aluminija. Peronska ura mora biti odporna na vandalizem in primerna za montažo na prostem. Zahteve za zunanji izgled peronskih ur so določene v *Priročniku o celostni grafični podobi*.

Tehnične lastnosti:

- MOBALine krmilni mehanizem
- temperatura delovanja -20°C do +60°C,
- stopnja zaščite IP54 (ura primerna za zunanjo montažo)
- zaščita pred udarcem,
- številčnica črtice,
- sekundni kazalec,
- LED osvetlitev.



Slika 3: Izgled številčnice peronske ure

Peronsko uro krmilimo iz matične ure. Za krmiljenje ure uporabimo kabel TK 59 1x4x0,8 M, ki ga zaključimo na ločilnih letvicah LSA 2/10 na MDF delilniku. Za zaščito pred atmosferskimi praznjenji uporabimo kompleksno zaščitno linijsko enoto v obliki vtičnih modulov (kompleksni zaščitni modul) za ločilne letvice LSA 2/10 (npr. Comprotect BI180A1).

Sekundni mehanizem in osvetlitev ure napajamo z 230V AC iz razdelilnika R-ZR, iz inštalacijskega odklopnika za ločilnim transformatorjem. Za vklop/izklop osvetlitve uporabimo predvidene kontakte releja v R-ZR razdelilniku, ki je vezan v tokokrog razsvetljave. Vklop/izklop osvetlitve bo tako sočasen z vklopom zunanje razsvetljave. Uporabimo energetske kabel NYBY-J 5x1,5 mm². Razdelilnik R-ZR je obdelan v načrtu zunanje razsvetljave.

1.2.7 Dvigala v sklopu podhoda

Na postaji bosta za izvennivojski dostop vgrajeni dve dvigali. V dvigalih mora biti omogočena dvosmerna govorna povezava v primeru okvare dvigala ali nevarnosti.

Za komunikacijsko povezavo dvigali medsebojno povežemo s kablom TK 59 3x4x0,8 M. Dvigalo 1 povežemo z MDF delilnikom v TK kontejnerju s kablom TK 59 5x4x0,8 M. Posamezne TK kable se zaključuje na 10 parnih ločilnih letvicah LSA 2/10. Za zaščito pred atmosferskimi razelektritvami uporabimo zaščitno linijsko enoto v obliki vtičnih modulov (kompleksni zaščitni modul) za ločilne letvice. Destinacijo klica iz dvigala določi upravljavec v času izvedbe projekta. Upravljavec tudi kreira ustrezno telefonsko številko za priklop dvigala na sistemu DDS (cCS). Upravljanje klicev iz dvigal se omogoči prometnemu osebju (v centru vodenja prometa) oziroma pogodbenemu izvajalcu storitev za upravljavca.

Zaključitev kabla v dvigalih izdelava dobavitelj dvigal (ni predmet načrta).

1.2.8 Razvod kablov

Razvod zunanjih kablov

Za polaganje kablov uporabimo kabelsko kanalizacijo predvideno v sklopu projekta. Zunanje Ethernet kable polagamo v peronsko kabelsko kanalizacijo, ločeno od ostalih kablov, v zato predvidene PEHD cevi premera 50 mm. Kjer PEHD cevi niso predvidene v sklopu kabelske trase, jih uvlečemo v PVC/DWP cevi. Izbrani optični kabli imajo plašč iz jeklenih trakov za zaščito pred glodavci, zato polaganje v zaščitno PEHD cevjo ni predvideno. Optične in TK (TD) kable polagamo v cevi ločeno od energetske kablov.

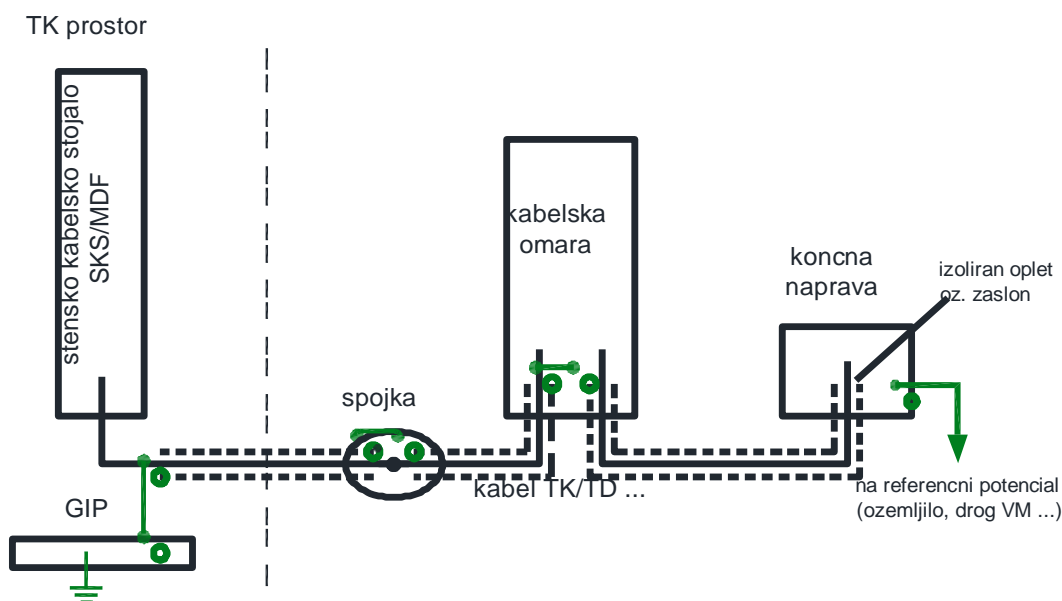
Za prehod kablov v nadstrešek je na 1 mestih vsakega perona predvidena cevna povezava med kabelskim jaškom in bližnjima stebroma nadstreška, ločeno za telekomunikacijske in energetske kable. Ob stebri nadstreška bo (v sklopu nadstreška) izveden t.i. »slepi« steber s snemljivim pokrovom za vertikalni dvig kablov v nadstrešek. V »slepi« steber se namesti perforirano vroče cinkano kabelsko polico dimenzij 100x60 mm, ki se jo pritrdi z uporabo distančnikov. Kable na vertikalnem dvigu na več mestih pritrdimo na kabelsko polico.

Za razvod kablov vzdolž nadstreška namestimo v sekundarni strop perforirane vroče cinkane kabelske police dimenzij 100x60 mm, ločeno za energetske in telekomunikacijske kable. Za dostope je v sklopu nadstreška predvidenih več t.i. revizijski odprtini (del finalne obloge je privijačen in ga je možno sneti).

Za zvočniške troblje, ki so nameščene na drogih razsvetljave, poteka uvod kablov znotraj stebra razsvetljave. Na vseh prehodih, kjer kabli potekajo izven stebrov ali konstrukcij, je potrebno predvideti ustrezno samougasno zaščitno cev, ki mora biti odporna na UV sevanje. Vse prehode kablov je potrebno ustrezno vodotesno zatesniti. Zunanje kable v TK kontejnerju uvlečemo v samougasno gibko zaščitno cev. Premer cevi izberemo tako, da se ta prilaga kablu in s tem zavzame manj prostora v kabelski trasi.

1.2.9 Zaščitni ukrepi na TK kabljih

V TK kontejnerju se lokalni TK kabli zaključijo na ločilnih letvicah LSA 2/10. Kovinski plašči lokalnih kablov se morajo priključiti na ozemljitveno zbiralko samo na enem koncu - v TK kontejnerju. Na končnem mestu (v komunikacijskih mestih, peronskih urah, dvigalih, zvočnikih ...) se kovinski plašč pravilno izolira. V spojkah ali vmesnih omarah je potrebno plašče kablov med seboj galvansko prespojiti z enako prevodnostjo.



Slika 4: zunanji kabel z enostransko ozemljitvijo zaščitnega opleta / zaslon

Za zaščito kablov ozvočenja je predvidena vgradnja prenapetostnih odvodnikov 230 V, 10 kA / 10A. Za zaščito pred prenapetostmi je na zaključenih naročniških linijah predvidena zaščita s kompleksnimi zaščitnimi moduli, ki vsebujejo grob napetostno, tokovno in fino napetostno zaščito.

Na delilniku v TK kontejnerju se na ločilne letvice tipa PROFIL namesti ozemljitveni glavnik, ki je preko kontaktov in vertikalnega kovinskega nosilca letvic galvansko povezan z glavno ozemljitveno zbiralko TK kontejnerja. Nato se na mestih, kjer so zaključene linije, namesti zaščita s kompleksnimi zaščitnimi moduli.

1.2.10 Podatkovno omrežje

Za povezavo zunanjih naprav vgradimo industrijske upravljalne mrežna stikala v PRO-TKx omare, ki ju priključimo na JŽI usmerjevalnika v IP/MPLS omari TK kontejnerja. Tehnične zahteve za mrežno stikalo so podane v poglavju 1.2.2.

V tej fazi na mrežni stikali povežemo stebrička za klic v sili SOS1 in SOS2.

1.2.10.1 IP PARAMETRI PODATKOVNIH OMREŽIJ

IP parametre mrežnih stikal, uporabniške IP naslove ter parametre za dostop in upravljanje skladno z IP shemo oziroma konceptom omrežja JŽI pridobi izvajalec v fazi izvajanja od upravljalca.

1.2.11 Digitalni dispečerski sistem DDS

SOS stebrička in IP ojačevalnik vključimo na cCS sistem preko podatkovnega omrežja z uporabo SIP protokola. Izvedejo se ustrezne konfiguracije sistema za posluževanja, kot je navedeno v poglavjih obveščanja potnikov in klica v sili – SOS stebrička.

1.2.12 Napajanje zunanjih naprav

Napajanje zunanji naprav poteka preko razdelilnika R-TK, ki ga namestimo v TK kontejner in ki se napaja preko R-ZR razdelilnika, ki je nameščen v EE kontejnerju.

Sistem napajanja je od zemlje izoliran - IT sistem napajanja. V razdelilnik R-TK namestimo napravo za nadzor izolacije, ki signalizira prvo okvaro (zemeljski stik). Naprava naj se napaja z -48 V DC iz distribucije napajalnega sistema. Napako je potrebno odpraviti v najkrajšem možnem času! Signaliziranje okvare in daljinska ponastavitev signalizacije preko nadzorne elektronike napajalnega sistema vključimo v sistem nadzora in upravljanja. Naprava za nadzor izolacije oddaja zvočni in/ali vidni signal.

Iz razdelilnika R-TK napajamo PRO-TKx omare, ki so nameščene v bližini skupine TK naprav. Vse naprave, ki se napajajo iz zunanjih PRO-TKx omar, so priključene na isti potencial.

1.2.13 TK kontejner

Komunikacijska omara

Za namestitev opreme se v prostor (kontejner) namesti ustrezno PRO-TK komunikacijsko omaro.

V omari se namesti optični delilnik, podatkovno stikalo sistema IP MPLS in napajalni sistem ter video snemalnik.

Napajalni sistem 48v DC v kontejnerju mora zagotoviti 8 urno avtonomijo .

Uvod kablov

Za uvod kablov v tehnični prostor (TK kontejner) je pred kontejnerjem predviden zunanji kabelski jašek tipa C, ki omogoča prehod kablov. Od kabelskega jaška do kontejnerja izvedemo cevno povezavo z 6x PVC ali DWP cevmi premera 125 mm. Kabelske uvode je potrebno prahotesno in vodoodporno zatesniti! Tesnjenje mora biti negorljivo in odporno na glodavce in druge živali, ki bi lahko zašle v kontejner preko uvoda kablov, ter omogočati enostaven uvod novih ali menjavo obstoječih kablov (kot npr. Roxtec).

1.2.14 Izenačitev potencialov in ozemljitev

Izenačitev potencialov

Za zaščito pred električnim udarom izvedemo izenačenje potencialov. Vse dostopne prevodne dele v TK kontejnerju povežemo na ozemljitveno zbiralko za izenačenje potencialov. Zbiralko za izenačenje potencialov se poveže na TK ozemljilo.

Ozemljitev TK kontejnerja

Ozemljitev TK kontejnerja je ločena od distributivne ozemljitve. Ozemljilo mora biti galvansko ločeno od predvidenih ostalih novih konstrukcij ali novih ozemljil, ki bodo povezane na tirnico. Ozemljilo TK kontejnerja mora biti prav tako ločeno od distributivne ozemljitve.

Ozemljitev zunanjih naprav

Vse dostopne prevodne dele zunanjih naprav povežemo s peronskim ozemljilom oziroma na najbližji drog voznega omrežja z izolirano pocinkano jekleno vrvjo preseka 70mm². Izolirana pocinkana jeklena vrv 70mm² mora ustrezati tipu, ki se uporablja za elektrifikacijo prog JŽI. Drogovi voznega omrežja in peronsko ozemljilo bodo do prehoda na standard SIST EN 50122-1 povezani na neizolirano tirnico, ki služi povratnemu vodu. Podhod s peronskim nadstreškom in ostale kovinske mase na peronu (razsvetljava, drogovi vozne mreže itd) bodo povezane na skupni potencial, ki bo z neizolirano tirnico, ki služi povratnemu vodu, povezan posredno preko tiristorske naprave.

1.3 DIMENZIONIRANJE IN ZAŠČITA

1.3.1 Padec napetosti na energetskih kablilih

Padec napetosti izračunamo po enačbi

$$u(\%) = \frac{P \times l \times 200}{\gamma \times s \times U^2}, \text{ in v primeru trofaznega sistema } u(\%) = \frac{P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U^2}.$$

Pri čemer je

- $u(\%)$ - padec napetosti na kablu (%)
- P - nazivna moč (W)
- l - dolžina kabla (m)
- γ - specifična prevodnost kabla (Cu = 56 Sm/mm², Al = 35 Sm/mm²)
- s - presek vodnika (mm²)
- U - nazivna napetost.

V primeru izmenični napetosti so upoštevani dovoljeni padci napetosti skladno s tehnično smernico za nizkonapetostne električne inštalacije (TSG-N-002:2013). Smernica določa naslednje dopustne padce napetosti na nizkonapetostnem javnem omrežju do katerekoli točke električne inštalacije:

3%	za tokokroge razsvetljave
5%	za tokokroge drugih porabnikov
v primeru, da je napajanje iz transformatorske postaje, priključene na SN omrežje:	
5%	za tokokroge razsvetljave
8%	za tokokroge drugih porabnikov

1.3.2 Kontrola zaščite pred preobremenitvenim tokom

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segretje škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje.

Standard SIST HD 60364-5-52 vsebuje tabele, iz katerih je razvidna maksimalna obremenitev vodnikov ali kablov na zunanje vplive.

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo mora izpolniti dva pogoja:

1. pogoj: $I_B \leq I_n \leq I_Z$,
2. pogoj: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$,

kjer so:

- I_B tok, za katerega je tokokrog predviden v [A],
- I_n nazivni tok zaščitne naprave v [A],
- I_Z trajni zdržni tok vodnika ali kabla v [A], določen iz tabel standarda SIST HD 60364-5-52
- I_2 tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave v [A]. Tok I_2 je določen s faktorjem k nazivnega toka zaščitne naprave ($I_2 = k \cdot I_n$). Za talilne varovalke od 6A do 10 A je faktor $k = 1,9$, za talilne varovalke nad 16A je faktor $k = 1,6$, za inštalacijske odklopnike pa 1,45.

1.3.3 Kontrola zaščite pred kratkostičnimi tokovi

Zaščitne naprave morajo biti sposobne prekiniti kratkostični tok, ki steče skozi vodnike tokokroga, preden bi takšen tok povzročil nevarnost zaradi toplotnih in mehanskih učinkov v vodnikih in stikih.

Tok kratkega stika izračunamo po formuli:

$$I_k = \frac{U}{Z},$$

kjer je

U - napetost proti zemlji (V),

Z – impedanca kratkostične zanke (Ω)

Vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature.

Za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5 s, se čas v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature, v normalnem obratovanju do mejne temperature, približno izračuna po formuli:

$$t_{KB} = \frac{(K \times S)^2}{I_k^2}$$

Za kratke stike, ki trajajo manj od 0,1 sekunde mora biti $(K \times S)^2$ večji od vrednosti prepuščene energije ($I^2 \times t$), ki jo navede proizvajalec zaščitnih naprav.

Pri tem pomeni:

t_{KB}	čas, v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature [s]
I_k	efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v [A]
$(I^2 \times t)$	vrednost prepuščene energije zaščitne naprave [$A^2 s$]
K	koeficient materiala po SIST IEC 60364-4-43 (za Cu vodnike s PVC izolacijo je 115, za Al vodnike pa 74)
S	prerez vodnika v [mm^2].

1.3.4 Zaščitni ukrepi

Osnovno pravilo zaščite pred električnim udarom je, da nevarni deli pod napetostjo ne smejo biti dotakljivi in da dotakljivi prevodni deli niti v normalnih razmerah niti v primeru okvare ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo.

Osnovna zaščita pred električnim udarom se izvede z zaščitnim izoliranjem vodnikov in inštalacijske opreme, s pregradami ali okrovi ter s postavitvijo zunaj dosega rok.

Zaščita ob okvari, ki deluje v primeru okvare, ko pridejo pod napetost prevodni deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo, se izvede s samodejnim odklopom napajanja. Zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja mora v primeru okvare preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšni vrednosti in v takšnem trajanju, ki bi predstavljala nevarnost za človekovo telo zaradi škodljivega fiziološkega delovanja. V objektu je izvedena glavna izenačitev potencialov, na katerega je vezana tudi napajalna oprema, ki se vgrajuje v sklopu načrta.

Zaščitna naprava mora samodejno odklopiti napajanje dela instalacije, ki ga ščiti. Zato morajo biti tako karakteristika zaščitne naprave kot tudi vodniki v instalaciji oz. impedanca celotnega tokokroga izbrani tako, da se samodejni izklop izvrši v predpisanem času, če se na kateremkoli delu instalacije ali v sami napravi pojavi kratek stik med faznimi vodniki in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi deli.

Največji odklopni časi podani v spodnji preglednici veljajo za končne tokokroge z nazivnimi toki do 32 A.

Sistem	50 V < U ₀ ≤ 120 V [s]		120 V < U ₀ ≤ 230 V [s]		230 V < U ₀ ≤ 400 V [s]		U ₀ ≥ 400 V [s]	
	izmenična	enosmerna	izmenična	enosmerna	izmenična	enosmerna	izmenična	enosmerna
TN	0,8	Opomba 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	Opomba 2	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1
Če je v TT sistemu kot odklopni element predvidena nadtokovna zaščitna naprava in so v inštalaciji vsi tuji prevodni deli povezani z zaščitno izenačitev potencialov, se lahko uporabijo največji dovoljeni odklopni časi za TN. U ₀ je nazivna napetost med linijskim vodnikom in zemljo.								
Opomba 1: Odklop je lahko zahtevan iz drugih razlogov, kot je zaščita pred električnim udarom.								
Opomba 2: Če je kot odklopna naprava predvidena RCD, je potrebno upoštevati zahteve, ki so navedene pri uporabi RCD.								

V sistemu TN je za razdelilne tokokroge in tokokroge, ki niso zajeti v zgornji preglednici dovoljen odklopni čas do 5 s.

Če samodejnega odklopa napajanja ni mogoče zagotoviti v času, kot se zahteva za samodejni odklop ob okvari, je potrebno izvesti dodatno zaščitno izenačitev potencialov.

TN SISTEM

Napajanje TK naprav bo pootekala iz razdelilnik R-TK, ki se nahaja v TK kontejnerju in bo galvansko ločen od ostale inštalacije. Sistem zaščite je TN-S.

V razdelilnem sistemu TN so zgoraj navedeni pogoji izpolnjeni, ko je izpolnjen pogoj:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

kjer pomeni:

Z_s - impedanca okvarne zanke,

I_a - tok delovanja naprave za samodejni odklop v predpisanem času,

U_0 - napetost proti zemlji.

IT SISTEM

Napajanje zunanjih TK naprav je galvansko ločeno od notranjih naprav preko ločilnega transformatorja. Sistem napajanja je od zemlje izoliran - IT sistem. V razdelilnik R-TK namestimo napravo za nadzor izolacije, ki signalizira prvo okvaro (zemeljski stik). **Napako je potrebno odpraviti v najkrajšem možnem času!** Signaliziranje okvare preko nadzorne elektronike napajalnega sistema vključimo v sistem nadzora in upravljanja.

Da v sistemu IT pri prvi okvari ni potreben odklop električne inštalacije, mora biti okvarni tok med pojavom prve okvare na izolaciji omejen tako, da ni možen pojav nevarne napetosti dotika, ki bi bila višja od trajno dovoljenje.

Okvarni tok v primeru ene okvare (stika) z izpostavljenim prevodnim delom:

Izpolnjen mora biti sledeči pogoj:

$$R_A \times I_d \leq 50V,$$

kjer je:

R_A - vsota upornosti ozemljila in zaščitnega vodnika izpostavljenih prevodnih delov,

I_d - okvarni tok, ob prvi okvari z zanemarljivo impedanco med linijskim vodnikom in izpostavljenim prevodnim delom.

Okvarni tok I_d lahko izračunamo po sledeči formuli:

$$I_d = U \times \omega \times C_{10} \times 10^{-6} \text{ A/km},$$

kjer je:

U – fazna napetost,

ω - krožna frekvenca ($2 \times \pi \times f$),

C_{10} – dozemna fazna kapacitivnost v $\mu\text{F/km}$ (pri nizkonapetostnih kablji je od 0,3 do 0,6 $\mu\text{F/km}$, odvisno od prereza).

Samodejni izklop napajanja pri drugi okvari

Če se pred odstranitvijo prve napake pojavi druga napaka ali se pojavita dve napaki hkrati mora delovati samodejni odklop napajanja. Glede na način ozemljevanja izpostavljenih prevodnih delov je potrebno upoštevati odvisnost pogojev za odklop napajanja pri drugi okvari:

- pri posamezno ali skupinsko ozemljenih izpostavljenih prevodnih delih je treba zaščito pred električnim udarom izvesti v skladu z zahtevami za sisteme TT, le da ni treba ozemljiti nevtralne točke ali enega od linijskih vodnikov, če ni nevtralne točke transformatorja ali generatorja,
- pri skupno ozemljenih izpostavljenih prevodnih delih je treba zaščito pred električnim udarom izvesti v skladu z zahtevami za sistem TN.

Če so izpostavljeni prevodni deli ozemljeni v skupinah ali posamično velja:

$$R_A \times I_a \leq 50V,$$

kjer je:

R_A - vsota upornosti ozemljila in zaščitnega vodnika,

I_a - tok, ki povzroči delovanje zaščitne naprave v času, ki je podan za sistem TT.

Če so izpostavljeni prevodni deli ozemljeni skupno:

$$2 \times Z_s \times I_a \leq U,$$

kjer je:

Z_s - impedanca okvarne zanke, upoštevajoč nevtralni in zaščitni vodnik,

I_a - tok, ki povzroči delovanje zaščitne naprave v času, ki je podan za sistem TN,

U – nazivna napetost.

1.4 SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO DEL

Med gradnjo mora izvajalec v progovnem pasu zagotoviti čuvajniško službo.

Vodja gradbišča mora pri izvajanju del poskrbeti za upoštevanje telekomunikacijskih, gradbenih in drugih predpisov izdanih v Republiki Sloveniji ter predpisov o varstvu pri delu. Posebej je potrebno paziti na železniški promet, električno vleko (vozno omrežje) ter podzemne električne kable in druge naprave!

Pri izvajanju del je potrebno upoštevati tudi vse vremenske pogoje, ki vplivajo na izvedbo posameznih del (npr. prenizke ali previsoke temperature pri polaganju in meritvah kablov, pri betoniranju, vetrovno vreme pri delu na višini ...).

Izvajalec mora investitorju/naročniku predložiti evidenčne liste, s katerim izkazuje predajo stare opreme na ustrezno deponijo oziroma shranitev opreme skladno s postopki upravljavca infrastrukture. Pri izvedbi je potrebno poleg veljavne zakonodaje upoštevati tudi Splošne okoljevarstvene pogoje upravljavca JŽI.

1.5 KABELSKO MONTAŽNA DELA

1.5.1 Vlečenje kablov v kabelsko kanalizacijo

Pred uvlečenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se moramo pripraviti, da bomo delo lahko normalno opravili:

- ograditev delovnega mesta in postavitve prometnih znakov,
- dvig pokrova jaška,
- kontrola škodljivih plinov,
- prezračevanje,
- čiščenje jaška in odstranjevanje vode ter

- kontrola prehodnosti cevi.

Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 minut s tem, da sta odprta tudi sosednja dva jaška. Z indikatorjem ugotavljamo prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov še posebej tam, kjer v bližini poteka plinovod. Če ugotovimo prisotnost omenjenih plinov z delom lahko pričnemo, ko so ti odstranjeni, vendar je treba potem še večkrat kontrolirati njihovo prisotnost.

Preden uvlečemo kabel v cev, je treba povleči pomožno vrv, kontrolirati stanje kanalizacijskih cevi in jih očistiti, nato potegniti vlečno vrv ter jo spojiti s kabelsko nogavico oz. vlečno kljuko.

Za vlečenje pomožne vrvi lahko uporabljamo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami in navoji za spajanje, elastični jekleni trak ali jekleno žico premera 5 - 6 mm.

Po končanem čiščenju s pomožno vrvjo uvlečemo vlečno vrv, kabel lahko uvlečemo s strojem ali ročno. Boben z navitim kablom postavimo nad kabelski jašek nad pokrov.

Smer kablov obrnemo enako, kot so obrnjeni obstoječi kabli, cev v katero uvlečemo projektirani kabel določi upravljalec kablov. Pri tem je potrebno kable manjših kapacitet uvleči v gornje cevi.

1.5.2 Kabelski uvodi

Vse kabelske uvode v tehnične prostore, kabelske omare, naprave ... je potrebno prahotesno in vodoodporno zatesniti! Tesnjenje mora biti negorljivo in odporno na glodavce in druge živali, ki bi lahko zašle v prostor (kontejner) preko uvoda kablov, ter omogočati enostaven uvod novih ali menjavo obstoječih kablov (kot npr. Roxtec).

V primeru obstoječih prehodov kablov se tesnjenje izvede tako za obstoječe kot projektirane kable z upoštevanjem ustrezne rezerve za kasnejše uvode. Obstoječi uvod pri tem ustrezno gradbeno preuredimo (čiščenje prehoda, odstranitev obstoječe zaščite, rezanje cevi). Tesnjenje se izvede brez prekinitve kablov.

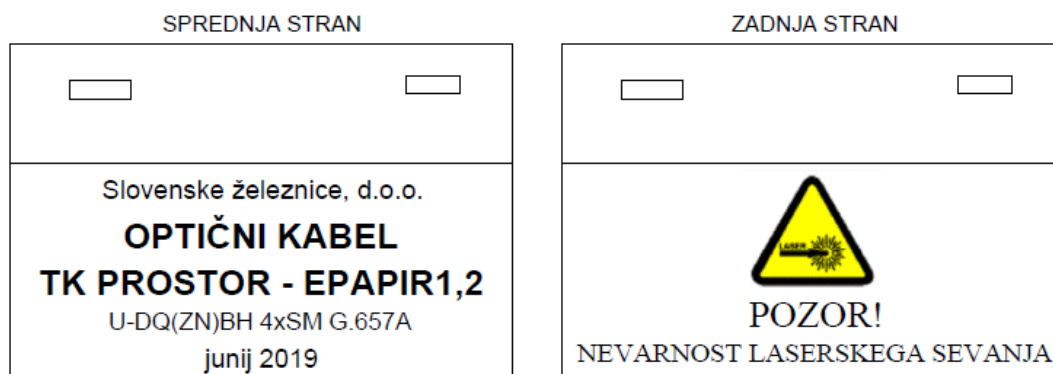
1.5.3 Označevanje kablov

Vse položene kable in PEHD cevi zasedene s kabli je potrebno označiti v vseh kabelskih jaških, pri poteku kablov skozi prostore in na mestih zaključitev (TK kontejner, kabelske omare, ...)! V kabelskih koritih je potrebno kable označiti vsaj na vsakih 100 m.



Slika 5: Primer tablice za označevanja

Optični kabel je potrebno označiti z graviranimi ploščicami na rumenem ozadju z napisom: TIP KABLA, RELACIJA, LETNICA POLAGANJA ter napis laserski žarek. Označiti ga je potrebno tudi z opozorilno ploščico, ki mora imeti napis "POZOR! NEVARNOST LASERSKEGA SEVANJA".



Slika 6: Primer tablice za označevanje optičnega kabla

1.5.4 Telekomunikacijski kabli

Zunanji komunikacijski kabli TK 59 ...

Tehnične zahteve za telekomunikacijske kable TK 59 so definirane v *Tehničnih pogojih za telekomunikacijske kable z izolacijo iz penastega polietilena in slojevitim polietilenskim plaščem TK 59 ...*

Telekomunikacijske kable uporabljamo za povezavo zunanjih naprav s TK kontejnerjem. Telekomunikacijske (TK 59) kable v TK prostorih in morebitnih vmesnih kabelskih omarah zaključimo na 10-parnih ločilnih kabelskih letvicah LSA 2/10. LSA letvice služijo za povezovanje in delitev vodov brez spajkanja, vijačenja in snemanja izolacije. Pritrditev izvedemo na montažni nosilec, prenapetostna zaščita je natakljiva.

Notranji telekomunikacijski kabli J-H(St)H ...

Za komunikacijske povezave notranjih naprav uporabimo kable tipa J-H(St)H, ki ustrezajo razredu odzivu na ogenj vsaj Cca, s1, d2, a1 po CPR (regulativa o gradbenih proizvodih).

	J-H(St)H
Standard:	DIN VDE 0815
Nazivna napetost:	maksimalno 300 V
Preskusna napetost:	800 V
Material izolacije	brez halogenska polimerna zmes
Zaslon	aluminijev trak prevlečen s kopolimerom in bakreno žico
Material zunanjega plašča	brez halogenska polimerna zmes
Maksimalna delovna temperatura:	+ 70 °C
Minimalna temperatura pri polaganju:	-5 °C
Dopusten upogibni polmer, minimalni:	8 × Ø kabla
Barva	siva

1.5.5 Univerzalno ožičenje

Vsi elementi univerzalnega ožičenja morajo ustrezati vsaj kategoriji 6, razred E po SIST EN 50173-1. Prevodnik mora biti iz 100% baker.

Za podatkovno povezovanje zunanjih IP naprav preko podatkovnih kablov uporabimo zunanje S/FTP kable s trdo žico, kategorije 6_A (ali 7), razred E_A, skladno z ISO/IEC 11081 in EN 50173-1. V načrtu je navedena kategorija 7, ki je lažje dobavljiva.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti izbiri gradnikov sistema, način polaganja in zaključitev kablov, način ozemljitve vozlišč in opreme itd, da se zagotovi pravilno izvedbo. Za vse povezave mora ponudnik izvesti ustrezne meritve in izdelati poročilo, ki ga preda naročniku.

Mrežni povezovalni kabli se uporabijo za povezavo naprav z Ethernet stikali:

- dolžina se predvidi glede na postavitev opreme, vendar ne krajši od 1 m,
- robustna predfabricirana izvedba, ki dopušča večkratne manipulacije priključevanja brez vidnih posledic na priključnih konektorjih ali kablích,
- vsi kabli morajo biti preizkušeni/izmerjeni in priloženo mora biti poročilo o preizkusih oz. meritvah kablov.
- oznake za označevanje kablov morajo biti izpisane na način, ki je trajno obstojen. Lepljenje oznak ni dopustno.

- plašč kablov mora biti samougasen in brez snovi, ki povzročajo halogene pline (LSOH), dokazilo standard UL 94 V-O.

1.5.6 Energetski kabli

Za napajanje zunanijh naprav so uporabljeni energetski kabli tipa NYBY.

Energetski napajalni kabel NYBY je namenjen za polaganje na prostem, pod zemljo, v vodi, v zaprtih prostorih, v kabelske kanale, kjer se ne pričakuje mehanskih poškodb.

	NYBY
Standardi:	IEC 60502-1, VDE 0276-603, vodniki IEC 60228 / DIN VDE 0295 barva izolacije žil DIN VDE 0293-3
Nazivna napetost:	0,6/1 kV
Preskusna napetost:	4000 V
Material notranjega plašča	PVC
Armatura	pocinkani jekleni trakovi
Material zunanjega plašča	PVC, črne barve
Preskus gorljivosti:	EN 50265-2-1 IEC 60332-1
Maksimalna delovna temperatura:	+ 70 °C
Minimalna temperatura pri polaganju:	-5 °C
Dopustna temperatura pri kratkem stiku:	+160 °C / 5 s
Dopusten upogibni polmer, minimalni:	12 × Ø kabla
Dopustna vlečna sila pri polaganju za	Cu - 50 N/mm ²

Za napajanje notranjih naprav uporabimo energetske kable tipa N2XH, ki ustrezajo razredu odzivu na ogenj vsaj Cca, s1, d2, a1 po CPR (regulativa o gradbenih proizvodih).

	N2HX
Standard:	HD 604
Nazivna napetost:	0,6/1 kV
Preskusna napetost:	4000 V
Material notranjega plašča	XPPE
Material zunanjega plašča	omreženi materiali, ki ne povzročajo pri gorenju halogenih plinov
Preskus gorljivosti:	EN 50265-2-1 IEC 60332-1
Maksimalna delovna temperatura:	+ 90 °C
Minimalna temperatura pri polaganju:	-5 °C

Dopustna temperatura pri kratkem stiku:	+250 °C
Dopusten upogibni polmer, minimalni:	12 × Ø kabla
Dopustna vlečna sila pri polaganju za	Cu - 50 N/mm ²

1.5.7 Optični kabli, optični delilniki, priključne optične vrvice

V nadaljevanju so podane le osnove zahteve. Optični kabli, optični delilniki in priključne optične vrvice morajo izpolnjevati tudi preostale zahteve navedene v Tehničnih specifikacij za lokalne optične kable, optične delilnike in priključne optične kable, SŽ – Infrastruktura, d.o.o.

Optični kabel

Za komunikacijsko povezovanje preko optičnih kablov izberemo enorodovne optične kable z zaščito iz jeklenih trakov, ki zagotavlja učinkovito zaščito proti glodavcem. Optični kabel ima s tem kovinski element, ki ga je potrebno v spojkah prevezovati oziroma na eni strani primerno ozemljiti. V našem primeru to izvedemo v PRO-TK omari.

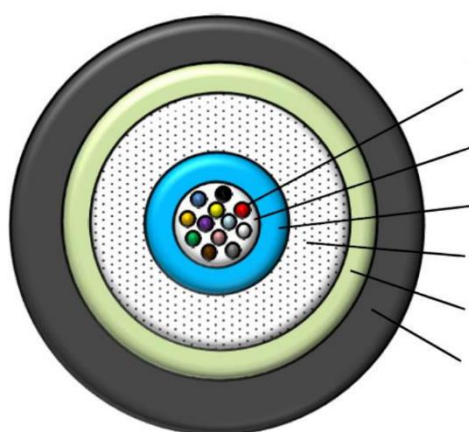
Oznaka kabla v skladu z DIN VDE 088-3 **A-DQ(ZN)(SR)2Y 12xE9/125 0,25H18 LG BK G.657.A1**

Pomen oznak:

A	kabel za zunanja okolja
D	centralna cevka polnjena z gelom
Q	suho jedro kabla s trakovi ali vlakni, ki nabreknejo in preprečujejo vdor vode
(ZN)	ojačitveni element iz steklenih vlaken
(SR)	oklep iz valovitega jeklenega traku prevlečenega s kopolimerom
2Y	polietilenski plašč HDPE
n (12)	število vlaken
E9/125	enorodovno vlakno
0,25H	slabljenje v dB/km pri 1550 nm
18	vrednost disperzije v ps/[nm km] za enorodovno vlakno
LG	konstrukcija v plasteh
BK	barva plašča (black – črna)
G.657.A1	priporočilo ITU-T za optična vlakna

Optični kabli morajo ustrezati standardom IEC 60793, IEC 60794, EN 187000 in EN188000 ter priporočilom ITU-T G.650 in G.657.A1

Vlakna ITU-T G.657.A1 so namenjena predvsem uporabi za dostopovna omrežja, kjer so zahtevani manjši radiji krivljenja. Vlakna G.657.A1 imajo enake prenosne in medsebojno povezovalne lastnosti kot G.652.D vlakna, le da imajo izboljšano upogibno slabljenje.



- 1 **optična vlakna:** od 2 do 24 SM ITU-T G.657.A1
- 2 **polnilo cevke:** polnilni gel v skladu z IEC 60794-1-2
- 3 **zaščitna cevka:** termoplastični material PBT
- 4 **ojačitveni element:** ojačana steklena vlakna + trak ki nabrekne
- 5 **oklep:** valovit jekleni oklep
- 6 **zunanjí plašč:** polietilen črne barve HDPE + UV zaščita EN 50290-2-24

Za identifikacijo vlaken se uporabljajo barve po spodnji barvni lestvici v skladu z IEC 60304 oziroma DIN VDE 0888.

Splošne tehnične zahteve za optične kable so definirane v *Tehničnih pogojih za enorodovne optične kable Slovenskih železnic*.

Optični delilniki

Optične kable zaključimo na fleksibilnem in modularno grajenem optičnem delilniku z optičnimi LC/UPC konektorskimi spojniki. V delilnik vgradimo ustrezno število zvarnih kaset. **Maksimalna globina optičnega delilnika je 250 mm (merjeno od točke pritrditve v omaro do konca ohišja optičnega delilnika).** Na čelni plošči morajo biti jasne oznake za vsako vlakno posebej.

Zaključni kabel

Dobavljeni morajo biti zaključni kabli tipa LC/UPC ustreznih dolžin (min. 1,5m). Vlakna v zaključnih kablích morajo biti v skladu z barvnim kodiranjem (color coding).

Priključni kabel (vrvica)

Plašč kablov mora biti samougasen in brez snovi, ki povzročajo halogene pline (LSOH), dokazilo standard UL 94 V-O (PVC plašč ni tehnično ustrezen), rumene barve. Minimalni krivinski radij 15 mm.

Zaključnim in priključnim kablom morajo biti priloženi merilni rezultati prehodnega (tipično do 0.3 dB) in povratnega (tipično 55 dB za UPC in 65 dB za APC) slabljenja na konektorju.

Optični konektorji oz. priključni optični kabli morajo ustrezati naslednjim standardom:

- IEC 61754 - Mechanical Interface Standards.
- IEC 61753 - Performance Standards.
- IEC 61300 - Test / Measurement Proced.

- IEC 61755 - Optical Interface.
- Konektorji morajo biti glede na klasifikacijo lastnosti po standardu 61755-1 razvrščeni v C stopnjo.
- Izvedene mora biti meritve po standardih (priložiti dokazilo):

No.	Test	IEC reference
1	Attenuation (random mate)	IEC 61300-3-34
2	Return loss (coupler method)	IEC 61300-3-6
3	Vibration (sinusoidal)	IEC 61300-2-1
4	Cold	IEC 61300-2-17
5	Dry heat (endurance)	IEC 61300-2-18
6	Damp heat (cyclic)	IEC 60068-2-30
7	Change of temperature	IEC 61300-2-22
8	Flexing of the strain relief of fibre optic devices	IEC 61300-2-44
9	Fibre/cable retention	IEC 61300-2-4
10	Impact (method A)	IEC 61300-2-12
11	Tensile strength of coupling mechanism	IEC 61300-2-6
12	Static side load	IEC 61300-2-42
13	Mating durability	IEC 61300-2-2
14	Dust	IEC 61300-2-27
15	Torsion	IEC 61300-2-5
16	Bending moment	IEC 61300-2-7
17	Salt mist	IEC 61300-2-26

- Posamezni tip konektorja mora ustrezati standardom (priložiti dokazilo):

Tip konektorja	Standard IEC	Telcordia
SC	IEC 61754-4	TIA 604-3
LC	IEC 61754-20	TIA 604-10-A
FC	IEC 61754-13	TIA 604-4-A
LX.5	IEC 61754-23	TIA 604-13

1.5.8 Spojke na TK (TD) 59 ... kabliah

Kabli, ki jih lahko polagamo neposredno v zemljo in vlečemo v kabelsko kanalizacijo, so tudi plastični kabli tipa TK (TD) 59 ..., ki imajo izolacijo iz polietilena in tudi polietilenski plašč je polnjen s petrolati. Za spajanje žil so primerne metode s spajkanjem ali s konektorji, kjer ni potrebno snemati izolacije (3M; KRONE, ipd.). Za spojko pa uporabimo klasično kabelsko spojko z dvokomponentno maso (npr. tip Cellpack ali ustrezno drugo), v kateri premostimo Al trak – ekran v kablu. Spojka mora ustrezati položenemu premeru kabla. Žile kabla se vežejo ravno ali po razporedu.

Pred pričetkom izdelave spojke v kabelskem jašku, je potrebno poskrbeti za normalne delovne pogoje dela na enak način kot pri vlečenju kabla.

1.6 MERITVE IN PREIZKUSI

Kabli za povezavo SVTK naprav morajo izpolnjevati zahteve "Pravilnika o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej" (Ur. l. RS, št. 27/2004, 17/2011 in 71/2011).

Pri merilnih inštrumentih je potrebno upoštevati "Pravilnik o postopku overitve meril" (Ur. l. RS, št. 82/2008).

1.6.1 Meritve optičnega kabla

Za zagotovitev kvalitetnega prenosa po telekomunikacijskih vodih je potrebno izvesti naslednje meritve:

- pri prevzemu optičnega kabla,
- po položitvi posameznih dolžin optičnega kabla,
- po izdelavi optičnih spojev - slabljenje posameznega spoja v smeri A in B,
- pregled skupnega slabljenja, merjenega z OTDR,
- pregled skupnega slabljenja, merjenega z merilnikom moči.

Za izvedbo teh meritev so potrebni naslednji inštrumenti:

- optični reflektometer (OTDR),
- stabilizirani optični izvor,
- senzorski merilnik optične moči.

Prevzem optičnega kabla

Ob prevzemu kabla pri proizvajalcu je potrebno opraviti določena preizkušanja in meritve na 15 % pripravljenih kabljskih dolžin (najmanj 3) in sicer:

- zunanji videz, konstrukcija in embalaranje,
- optična dolžina vlaken, slabljenje vlaken, disperzija in mejna valovna dolžina,
- vlečna sila in minimalni polmer krivljenja kabla,
- optične dolžine (m) na osnovi lomnega količnika. Merimo dolžino vsakega posameznega optičnega vlakna izbranega kabljskega bobna. Vrednost lomnega količnika poda proizvajalec kabla in je običajno med 1,46 in 1,50.

Meritve slabljenja posameznih vlaken je potrebno opraviti na valovnih dolžinah 1300 in 1550 nm, s tem, da odstopanja dobljenih merilnih rezultatov od vrednosti v protokolu proizvajalca ne smejo biti večja od 0,05 dB/km.

Vse kontrolirane in merjene vrednosti morajo ustrezati predpisu SJ PTT "Tehnični pogoji za TK kable z monomodnimi optičnimi vlakni", PTT Vestnik 13/88.

Meritve po polaganju optičnega kabla

Takoj po vpihovanju (položitvi ali uvlečenju) posamezne kabljske dolžine je potrebno opraviti meritve optičnih dolžin vlaken in slabljenja vlaken pri 1300 in 1550 nm na enoto dolžine (dB/km). Meritve izvedemo z OTDR. S temi meritvami lahko ugotovimo morebitne nepravilnosti pri polaganju kabla.

Meritve dolžine optičnih vlaken

Dovoljeno odstopanje medsebojnih dolžin optičnih vodnikov je lahko 2 %. Večje odstopanje pomeni, da so bili optični vodniki podvrženi škodljivemu nategu, zavijanju ali pritisku, kar prinese dodatno nedovoljeno slabljenje.

Meritve slabljenja optičnih vlaken

Vzdolžno slabljenje optičnega vodnika se lahko razlikuje od objekta do objekta v vlogi vrste sistema prenosne razdalje. Dobljeni rezultati se primerjajo z rezultati pri prevzemu optičnega kabla. Odstopanja, katera so večja od 0,05 dB/km so nesprejemljiva. Meritve v tem primeru ponovimo in to iz obeh koncev.

Meritev slabljenja spojev na optičnih vlaknih

Pred izdelavo spoja in po njem je potrebno opraviti meritev slabljenja vlaken na 1300 in 1550 nm. Povprečna vrednost slabljenja varjenega spoja, merjenega v obe smeri, ne sme biti večja od 0,1 dB, pri čemer lahko en spoj doseže maksimalno vrednost 0,25 dB. Vrednosti slabljenja istega spoja pri 1300 in 1550 nm se ne smejo razlikovati za več kot 0,05 dB.

V kolikor je rezultat meritve za spoj večji od 0,25 dB, se optični vodnik prekine in spajanje se ponovi, največ 3x. V primeru še vedno neugodnega rezultata, preidemo na spajanje in meritve drugih optičnih vodnikov in se na koncu, v kolikor smo dobili ustrezne rezultate, ponovno vrnemo na optični vodnik neustrezne vrednosti slabljenja, kjer ponovimo postopek največ 6x.

V primeru, da merilni instrument pokaže predznak (–) pred vrednostjo slabljenja (pozitivno slabljenje), izvedemo meritev iz smeri A in B. V tem primeru računamo srednjo vrednost, ki mora imeti predznak (+). Tako ne bomo prekoračili največje dovoljene vrednosti slabljenja za posamezni spoj.

Končne meritve spojenega kablskega odseka optičnega kabla

Po končanem spajanju oziroma prestavljanju kabla je potrebno opraviti meritev slabljenja vseh vlaken na celotnem zgrajenem odseku ter dobljene vrednosti vnesti v ustrezne merilne protokole, ki morajo biti podani tabelarično in predstavljajo Protokol meritev, ki je del projekta izvedenih del (PID).

Pri izvajanju preizkušanj in meritev je potrebno upoštevati določila po predpisu SJ PTT "Navodilo o meritvah na telekomunikacijskih linijah z optičnimi kablji", PTT Vestnik 12/1991.

1.6.2 Električne meritve

Po zaključeni vezavi kabla je potrebno opraviti prevzemne meritve na celotnem odseku. Električnih meritev ni dopustno izvajati pri temperaturah kabla nižjih od 10 °C.

Končne meritve izvedemo na vseh četvorkah TK kabla. Z meritvami preverimo naslednje električne karakteristike celotnega kablskega odseka:

- upornost zanke,
- ohmsko asimetrijo,
- izolacijsko upornost,
- neprekinjenost kablskih parov na vseh parih v kablju,
- dielektrično trdnost,

- lastno slabljenje,
- preslušno slabljenje,
- pravilnost poteka karakteristične impedance.

Po zaključeni vezavi energetskega je potrebno opraviti končne kabske meritve izolacije in upornost zanke, ki so predpisane s standardi za energetske in signalne kable oziroma s predpisi proizvajalca.

1.6.3 Električne meritve kabla na bobnu in pred spajanjem

Kable, ki so naviti na kabske bobne, je potrebno še v skladišču pregledati, če niso poškodovani ter kontrolirati oznako kabla. Po izvršeni kontroli se kabel odpre, kontrolira pravilna usmerjenost parov in četvork, neprekinjenost žil, upornost zanke ter izolacijska upornost.

Pred spajanjem že položenih kablov je potrebno postopek še enkrat ponoviti.

1.6.4 Preizkus delovanja naprav

Preizkusi delovanja posameznih naprav se izvedejo po navodilih proizvajalcev naprav.

1.7 GRADBENA DELA

1.7.1 Kabska kanalizacija

Z načrtom je predvidena izvedba kabske kanalizacije le za lokalne povezave stojišč zunanjih naprav ali objektov s kabskimi jaški.

Za povezavo stojišč zunanjih naprav ali objektov s kabskimi jaški uporabimo upogljive DWP (double wall pipe) cevi različnih premerov, ki so gibljive ter imajo profilirano zunanjo in gladko notranjo površino (kot npr. stigmafex).

1.8 PROJEKTA DOKUMENTACIJA PO IZVEDENIH DELIH

Po končanih delih se izdela projektna dokumentacija izvedenih del (PID). Sestavni del PID dokumentacije so rezultati električnih meritev. Po končanih delih je potrebno predati PID upravljalcu TK naprav v pisni obliki v več izvodih in vsaj en izvod v elektronski obliki, ki dopušča popravljanje oziroma dopolnitev projekta (acad, word, excel).

1.9 TEHNIČNI PREGLED IN OBRATOVALNO DOVOLJENJE

Po končanih delih in izvedenih meritvah in preizkusih se izvede tehnični pregled TK naprav. Po uspešno opravljenem tehničnem pregledu poda komisija za tehnični pregled predlog za izdajo obratovalnega dovoljenja v skladu z Zakonom o varnosti v železniškem prometu.

1.10 NADZOR

Ob poseganju v obstoječe naprave na območju postaje, je potreben projektantski nadzor ter stalen nadzor upravljalca TK naprav. Vsa soglasja za prekinitve na SV in TK napravah in kablilih izdajajo SŽ – *Infrastruktura d.o.o., Služba za načrtovanje, tehnologijo in inženiring* na osnovi vloge, ki jo izdela Pisarna SVTK Celje na podlagi pisne zahteve izvajalca del. V kolikor bi prišlo do poškodb naprav ali kablov, moramo vse spremembe javiti pristojnim službam, odgovornim za nemoten in varen potek prometa.

1.11 SPISEK UPORABLJENIH PREDPISOV

Pri projektiranju predmetnega načrta uporabljeni predpisi:

- Gradbeni zakon (GZ-1) (Ur. list RS, št. 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP),
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) (Ur.l.RS 61/17 in 133/22 – odl. US),
- Zakon o varnosti v železniškem prometu /ZVZelP-1/ (Ur. list RS, št. 30/18 in 54/21),
- Splošni okoljevarstveni pogoji za pogodbenike Slovenskih železnic, verzija 2, oktober/2009, dopis št.: 1.0.2.-98/09 z dne 22. 10. 2009,
- Pravilnik o varnostnih ukrepih pred previsoko napetostjo dotika na elektrificiranih progah (Ur.l.RS 47/2009),
- Pravilnik o opremljenosti železniških postaj in postajališč (Ur.l.RS 72/09, 72/10 in 30/18 – ZVZelP-1),
- Pravilnik o železniškem telekomunikacijskem omrežju (Ur.l.RS 59/2010 in 30/18 ZVZelP-1),
- Pravilnik o zgornjem ustroju železniških prog (Ur.l.RS 92/10, 38/16 in 30/18 – ZVZelP-1),
- Pravilnik o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Uradni list RS, št. 82/06),
- Navodilo in tehnične specifikacije za projektiranje, gradnjo in oblikovanje sistemov PIS, Urnih naprav in SOS stebričev,
- SIST EN 50122-1,2: Železniške naprave – Stabilne naprave električne vleke – Zaščitni ukrepi glede električne varnosti in ozemljitev,
- Uredba Komisije EU, št. 1299/2014 z dne 18. 11. 2014 o tehničnih specifikacijah za interoperabilnost v zvezi s podsistemom »infrastruktura« železniškega sistema v Evropski uniji,
- Uredba Komisije (EU) št. 1300/2014 z dne 18. novembra 2014 o tehničnih specifikacijah za interoperabilnost v zvezi z dostopnostjo železniškega sistema Unije za invalide in funkcionalno ovirane osebe,
- Priročnik 002.62 za načrtovanje, odobritev in izvajanje zapore proge ali tira ter izključitev EE, SV in TK naprav,
- Tehnične specifikacije za lokalne optične kable, optične delilnike in priključne optične kable.

T.2.1 POPIS DEL S PREDIZMERAMI

Št.odseka	Arhivska številka	Vrsta dokumentacije	Šifra priloge	Prostor za črtno kodo
ZG3000	0336.00	007.2121	ZG3000	

poz.	opis	opomba	EM	količina	cena/EM	skupaj
	I. SPLOŠNO					0,00
1.	Pripravljalna in zaključna dela		kos	1,00		0,00
2.	Preizkušanje, spuščanje v pogon, vmesni in končni tehnični prevzemi		kos	1,00		0,00
4.	Strošek sodelovanja upravljalca		kos	1,00		0,00
5.	Stroški nadzora čuvajniške službe pri izvajanju del na območju železniške proge		kos	1,00		0,00
6.	Projektantski nadzor		h	30,00		0,00
7.	Izdelava projekta izvedenih del (PID)		kos	1,00		0,00
8.	Izdelava Navodil za obratovanje in vzdrževanje		kos	1,00		0,00
9.	Izdelava DZO (dokazilo o zanesljivosti objekta)		kos	1,00		0,00
	II. GRADBENA DELA IN KABELSKE TRASE					0,00
1.	Izdelava lokalne kabelske kanalizacije iz PVC, DWP ali alkatena cevi v zemljišču 50% III. in 50 % IV. ktg. Obseg del: izkop jarka, izdelava podloge za cevi iz peska granulacije 4-8 mm, dobava in polaganje cevi, dobava in vgraditev distančnikov, obbetoniranje cevi z betonom C12/15 v višini 10 cm nad zgornjim temenom cevi, zasip jarka z utrjevanjem po slojih in odvoz odvečnega materiala in ureditev okolice:					
2.	DWP (upogljiva) cev premera 75 mm		m ¹	8,00		0,00
3.	2x DWP (upogljiva) cev premera 75 mm		m ¹	14,00		0,00
4.	DWP (upogljiva) cev premera 110 mm		m ¹	12,00		0,00
5.	2x DWP (upogljiva) cev premera 110 mm		m ¹	16,00		0,00
6.	4x DWP (upogljiva) cev premera 110 mm		m ¹	340,00		0,00
7.	2x DWP (upogljiva) cev premera 125 mm		m ¹	326,00		0,00
8.	3x DWP (upogljiva) cev premera 125 mm		m ¹	6,00		0,00
9.	4x DWP (upogljiva) cev premera 125 mm		m ¹	25,00		0,00
10.	PEHD cev premera 2x50 mm		m ¹	20,00		0,00
11.	4x PEHD cev premera 2x50 mm		m ¹	352,00		0,00
12.	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 25 mm		m ¹	85,00		0,00
13.	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 32 mm		m ¹	90,00		0,00
14.	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 50 mm		m ¹	210,00		0,00
15.	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 75 mm		m ¹	120,00		0,00
16.	Dobava in vgradnja podometni doz v vibriran beton - različne dimenzije		kos	6,00		0,00
17.	Dobava in montaža perforirane vročecinkane kabelske police 100 x 60 mm v sekundarni strop nadstreška - komplet s konzolami, spojinim in pritrdilnim materialom, izenačitvijo potencialov.		m ¹	84,00		0,00
18.	Dobava in montaža perforirane vročecinkane kabelske police 100 x 60 mm z distančniki z montažo v "slepi" steber nadstreška za vertikalni dvig kablov in izenačitvijo potencialov.		m ¹	18,00		0,00
19.	Gradnja armiranobetonskega jaška tip B z "oljnim pokrovom jaška" 60x60 cm, nosilnostjo 250 kN z napisom "Elektrika", svetlih mer 120x120x120 cm z betoniranjem C 25/30, kompletno z armaturo in opažem.		kos	8,00		0,00
20.	Kompletna izdelava temelja za postavitve kartomata, vključno z izkopom, dobavo in polaganjem armature, cevi ter betoniranjem.		kpl	1,00		0,00

	III. KABLI					0,00
	Dobava in polaganje v PVC/DWP kabelsko kanalizacijo, PEHD cevi, kabelske police ali inštalacijske cevi:					
1.	12-vlakenski optični kabel A-DQ(ZN)(SR)2Y 12xE9/125 0,25H18 LG BK G.657.A1	m ¹	76,00			0,00
2.	TK 59 M 1x4x0,8	m ¹	24,00			0,00
3.	TK 59 M 3x4x0,8	m ¹	30,00			0,00
4.	TK 59 M 5x4x0,8	m ¹	37,00			0,00
5.	TD 59 M 1x4x1,2	m ¹	356,00			0,00
7.	EE kabel NYBY-J 5x1,5 mm ²	m ¹	24,00			0,00
8.	EE kabel NYBY-J 3x2,5 mm ²	m ¹	84,00			0,00
9.	EE kabel NYBY-J 3x6 mm ²	m ¹	37,00			0,00
10.	Zunanji S/FTP 4x2 kategorije 7	m ¹	84,00			0,00
13.	Zapiranje kabelskih koncev	kos	100,00			0,00
14.	Uvod in zaključitev EE kabla na napravi, razdelilni omari ali napajalnem sistemu TK kontejnerja	kos	30,00			0,00
15.	Uvod in zaključitev TK/TD kabla na napravi, v kabelski omari ali TK kontejnerju	kos	26,00			0,00
16.	Zaključevanje S/FTP kabla kat. 7 s konektorjem RJ45	kos	12,00			0,00
17.	Zaključevanje optičnih inštalacij, izdelava spoja, zaključni kabel z LC konektorjem	kos	28,00			0,00
18.	Dobava in montaža negorljive rebraste cevi od uvodnega kabelskega jaška do mesta zaključitve (optični delilnik), vključno z vlečenjem optičnega kabla v cev in tesnjenjem cevi na obeh koncih ter s potrebnim pritrdilnim materialom - 3x optični kabel	m ¹	20,00			0,00
19.	Meritve optičnega kabla (na bobnu, položene dolžine, končne) z izdelavo merilnega poročila - 12-vlakenski optični kabel	kos	3,00			0,00
20.	Električne meritve na energetskih kablji na bobnu, položene dolžine, končne, z izdelavo merilnega poročila	kpl	1,00			0,00
21.	Električne meritve na bakrenih telekomunikacijskih kablji (TK, TD ...), na bobnu, položene dolžine, končne, z izdelavo merilnega poročila	kpl	1,00			0,00
22.	Meritve univerzalnega ožičenja z izdelavo merilnega poročila, kpl	kpl	1,00			0,00
23.	Označitev vseh kablov v kabelskih jaških, tehničnih prostorih, omarah, kabelskih policah	kpl	1,00			0,00
24.	Tesnjenje med vsemi kablji in cevmi v kabelskem jašku	kpl	1,00			0,00

	IV. PODATKOVNE RAZDELILNE OMARE TK				0,00
1.	Dobava in montaža podatkovne razdelilne omare PRO-TK, komplet z električno razdelilno in telekomunikacijsko opremo:	kpl	1,00		0,00
	dvojno izolirana razdelilna omara iz vroče stisnjenega poliestra ojačen s steklenimi vlakni, s streho, zaprtim dnom, enokrilna, zaščitni razred II, barve RAL 7032, IP54, dimenzij 1080x590x320 mm (vxšxg)	kos	1,00		
	izolacijska montažna plošča za omaro, dimenzij 500x900x6 mm	kos	1,00		
	tipski podstavek za poliestrsko omaro 1200x590x320 mm	kos	1,00		
	temlejni podstavek iz poliestra za poliesterske omare, za vkopavanje v zemljo	kos	1,00		
	pregibna kljuka za polcilindrični vložek, črna	kos	1,00		
	vložek polcilindrični, sistemski SŽ-I / TK	kos	1,00		
	predal za načrte v omari, A4, montaža na notranjo stran vrat	kos	1,00		
	dvojni termostat, 0 - 60° C, 1x delovni 1x mirni kontakt	kos	1,00		
	grelec za omare 60W/130°C, s priključno sponko	kos	1,00		
	higrostat, 40-90%, 1x preklopni kontakt	kos	1,00		
	ventilator s filtrom 230V, IP 54, 44m3/h	kos	1,00		
	izhodna rešetka s filtrom iz umetne mase, IP 54	kos	1,00		
	nadomestni filter, IP54	kos	2,00		
	prenapetostni odvodnik tip 2	kos	2,00		
	stikalo 0-1 /3p/20A	kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/B, 10kA	kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/C, 10kA	kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 4A/C, 10kA	kos	1,00		
	vrstna sponka 6 mm ² , vijčna, rumena	kos	5,00		
	zbiralka PE	kos	1,00		
	tesnitev uvodov in razvlaževalni granulat	kos	1,00		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, končni in vmesni elementi, označitev elementov, ožičenje	kos	1,00		
	OPREMA TK:				
	industrijski napetostni pretvornik 230V AC/48-55V DC, 240W, montaža na letev, temperatura delovanja -30°C do +70°C	kos	1,00		
	industrijski 24-vlakenski optični delilnik z vgrajenimi 12 spojniki LC (3xQLC), z dvema uvodnicama, montažo na letev	kos	1,00		
	optična SM povezovalna vrstica, 1m, Duplex, LC/LC	kos	2,00		
	vmesnik SFP 1Gbit, single mode (SMF), LC, 10 km	kos	2,00		
	prenapetostni odvodnik RJ45, 10kA/5kA (8/20μs), odzivni čas <1ns, cat. 6e (do 250MHz), PoE+ IEEE 802.3at, -30 °C...60 °C	kos	2,00		
	povezovalni kabel UTP cat. 6, 2xRJ45, bakreni	kos	2,00		
2.	Dobava in montaža podatkovne razdelilne omare PRO-TK1, komplet z električno razdelilno in telekomunikacijsko opremo:	kpl	1,00		0,00
	dvojno izolirana razdelilna omara iz vroče stisnjenega poliestra ojačen s steklenimi vlakni, s streho, zaprtim dnom, enokrilna, zaščitni razred II, barve RAL 7032, IP54, dimenzij 1080x590x320 mm (vxšxg)	kos	1,00		
	izolacijska montažna plošča za omaro, dimenzij 500x900x6 mm	kos	1,00		
	tipski podstavek za poliestrsko omaro 1200x590x320 mm	kos	1,00		
	temlejni podstavek iz poliestra za poliesterske omare, za vkopavanje v zemljo	kos	1,00		
	pregibna kljuka za polcilindrični vložek, črna	kos	1,00		
	vložek polcilindrični, sistemski SŽ-I / TK	kos	1,00		
	predal za načrte v omari, A4, montaža na notranjo stran vrat	kos	1,00		
	dvojni termostat, 0 - 60° C, 1x delovni 1x mirni kontakt	kos	1,00		
	grelec za omare 60W/130°C, s priključno sponko	kos	1,00		
	higrostat, 40-90%, 1x preklopni kontakt	kos	1,00		
	ventilator s filtrom 230V, IP 54, 44m3/h	kos	1,00		
	izhodna rešetka s filtrom iz umetne mase, IP 54	kos	1,00		
	nadomestni filter, IP54	kos	2,00		
	prenapetostni odvodnik tip 2	kos	2,00		
	stikalo 0-1 /3p/20A	kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/B, 10kA	kos	1,00		

	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/C, 10kA		kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 4A/C, 10kA		kos	1,00		
	vrstna sponka 6 mm ² , vijakna, siva		kos	10,00		
	vrstna sponka 6 mm ² , vijakna, rumena		kos	5,00		
	zbiralka PE		kos	1,00		
	tesnitev uvodov in razvlaževalni granulati		kos	1,00		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, končni in vmesni elementi, označitev elementov, ožičenje		kos	1,00		
	OPREMA TK:					
	industrijsko PoE+ podatkovno stikalo L2, managed, montaža na letev, temperatura delovanja -40°C do +75°C, 48V DC, z vmesniki 8x 10/100/1000 BaseT RJ45 z IEEE 802.3at/af PoE+ 2x 10/100/1000 BaseT RJ 45 2x 100/1000 BaseX SFP		kos	1,00		
	industrijsko PoE+ podatkovno stikalo L2, managed, montaža na letev, temperatura delovanja -40°C do +75°C, 48V DC, z vmesniki 8x 10/100/1000 BaseT RJ45 z IEEE 802.3at/af PoE+ 2x 100/1000 BaseX SFP		kos	1,00		
	industrijski napetostni pretvornik 230V AC/48-55V DC, 240W, montaža na letev, temperatura delovanja -30°C do +70°C		kos	1,00		
	industrijski 24-vlakenski optični delilnik z vgrajenimi 12 spojniki LC (3xQLC), z dvema uvodnicama, montažo na letev		kos	1,00		
	optična SM povezovalna vrstica, 1m, Duplex, LC/LC		kos	2,00		
	vmesnik SFP 1Gbit, single mode (SMF), LC, 10 km		kos	2,00		
	prenapetostni odvodnik RJ45, 10kA/5kA (8/20μs), odzivni čas <1ns, cat. 6e (do 250MHz), PoE+ IEEE 802.3at, -30 °C...60 °C		kos	2,00		
	povezovalni kabel UTP cat. 6, 2xRJ45, bakreni		kos	2,00		
	dvonivojska vrstna sponka 2,5 mm ² , vijakna, siva		kos	10,00		
3.	Dobava in montaža podatkovne razdelilne omare PRO-TK2, komplet z električno razdelilno in telekomunikacijsko opremo:		kpl	1,00		0,00
	dvojno izolirana razdelilna omara iz vroče stisnjenega poliestra ojačen s steklenimi vlakni, s streho, zaprtim dnom, enokrilna, zaščitni razred II, barve RAL 7032, IP54, dimenzij 1080x590x320 mm (vxšxg)		kos	1,00		
	izolacijska montažna plošča za omaro, dimenzij 500x900x6 mm		kos	1,00		
	tipski podstavek za poliestrsko omaro 1200x590x320 mm		kos	1,00		
	temeljni podstavek iz poliestra za poliesterske omare, za vkopavanje v zemljo		kos	1,00		
	pregibna kljuka za polcilindrični vložek, črna		kos	1,00		
	vložek polcilindrični, sistemski SŽ-I / TK		kos	1,00		
	predal za načrte v omari, A4, montaža na notranjo stran vrat		kos	1,00		
	dvojni termostat, 0 - 60° C, 1x delovni 1x mirni kontakt		kos	1,00		
	grelec za omare 60W/130°C, s priključno sponko		kos	1,00		
	higrostat, 40-90%, 1x preklopni kontakt		kos	1,00		
	ventilator s filtrom 230V, IP 54, 44m ³ /h		kos	1,00		
	izhodna rešetka s filtrom iz umetne mase, IP 54		kos	1,00		
	nadomestni filter, IP54		kos	2,00		
	prenapetostni odvodnik tip 2		kos	2,00		
	stikalo 0-1 /3p/20A		kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/B, 10kA		kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/C, 10kA		kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 4A/C, 10kA		kos	1,00		
	vrstna sponka 6 mm ² , vijakna, siva		kos	10,00		
	vrstna sponka 6 mm ² , vijakna, rumena		kos	5,00		
	zbiralka PE		kos	1,00		
	tesnitev uvodov in razvlaževalni granulati		kos	1,00		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, končni in vmesni elementi, označitev elementov, ožičenje		kos	1,00		

	OPREMA TK:					
	industrijsko PoE+ podatkovno stikalo L2, managed, montaža na letev, temperatura delovanja -40°C do +75°C, 48V DC, z vmesniki 8x 10/100/1000 BaseT RJ45 z IEEE 802.3at/af PoE+ 2x 10/100/1000 BaseT RJ 45 2x 100/1000 BaseX SFP		kos	1,00		
	industrijsko PoE+ podatkovno stikalo L2, managed, montaža na letev, temperatura delovanja -40°C do +75°C, 48V DC, z vmesniki 8x 10/100/1000 BaseT RJ45 z IEEE 802.3at/af PoE+ 2x 100/1000 BaseX SFP		kos	1,00		
	industrijski napetostni pretvornik 230V AC/48-55V DC, 240W, montaža na letev, temperatura delovanja -30°C do +70°C		kos	1,00		
	industrijski 24-vlakenski optični delilnik z vgrajenimi 12 spojniki LC (3xQLC), z dvema uvodnicama, montaža na letev		kos	1,00		
	optična SM povezovalna vrvica, 1m, Duplex, LC/LC		kos	2,00		
	vmesnik SFP 1Gbit, single mode (SMF), LC, 10 km		kos	2,00		
	prenapetostni odvodnik RJ45, 10kA/5kA (8/20μs), odzivni čas <1ns, cat. 6e (do 250MHz), PoE+ IEEE 802.3at, -30 °C...60 °C		kos	2,00		
	povezovalni kabel UTP cat. 6, 2xRJ45, bakreni		kos	2,00		
	dvonivojska vrstna sponka 2,5 mm2, vijakna, siva		kos	10,00		
	V. NAPAJANJE					0,00
1.	Dobava in montaža razdelilne omare R-TK-Z, komplet z električno razdelilno opremo, skladno s specifikacijo opreme, ki je priložena načrtu.		kpl	1,00		0,00
	dvojno izolirana razdelilna omara iz vroče stisnjenega poliestra ojačen s steklenimi vlakni, z zaprtim dnom, enokrilna, barve RAL 7035, vsaj IP54, dimenzij ~600x400x200 mm (vxšxg), z montažno ploščo in ključavnico		kos	1,00		
	predal za načrte v omari, A4, montaža na notranjo stran vrat		kos	1,00		
	kontrolnik upornosti za IT sistem, 230 VAC, občutljivost 1-200kΩ, 48 VDC napajanje, daljinsko javljanje in resetiranje alarma		kos	1,00		
	vtični rele s podnožjem, 2x preklopna kontakta, napajanje tuljave se določi ob priklopu		kos	1,00		
	motorsko zaščitno stikalo 6,3-10A/2p		kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 2A/C, 10kA		kos	1,00		
	inštalacijski odklopnik 2p, 6A/C, 10kA		kos	2,00		
	vrstna sponka 2,5 mm2, vijakna, siva		kos	8,00		
	vrstna sponka 6 mm2, vijakna, siva		kos	10,00		
	vrstna sponka 6 mm2, vijakna, rumena		kos	5,00		
	vrstna sponka 16 mm2, vijakna, rumeno/zelena (PE)		kos	1,00		
	drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, končni in vmesni elementi, označitev elementov, ožičenje, tesnitev uvodov		kpl	1,00		
2.	Zvijavi vodnik z rumeno-zeleno izolacijo za izenačevanje potencialov in povezavo kovinskih mas, kpl z zaključevanjem, položen prosto ali uvlečen v predhodno položene instalacijske cevi					
	- 16mm² (H07Z-K Cca, s1, d2, a1)		m ¹	25,00		0,00
	- 6mm² (H07Z-K Cca, s1, d2, a1)		m ¹	15,00		0,00
3.	Pregledi, preizkusi in električne meritve inštalacije z izdelavo merilnega elaborata		kpl	1,00		0,00

	VI. OZVOČENJE				0,00
1.	Zvočniška troblja 100V/20-10-5-2,5W s priključno dozo IP66	kos	8,00		0,00
2.	Dvosmerni zvočni projektor za zunanjo montažo, 100V/12-6W	kos	1,00		0,00
3.	Vgradni zvočnik za sekundarni strop, primeren za montažo pod kap (nadstrešek), kot npr. SEA SNZ2110 IP, 100V/10-5-2,5W	kos	2,00		0,00
4.	19" IP ojačevalnik razreda D, 500W, z integrirano matriko, 8 con	kos	1,00		0,00
5.	Objemka iz nerjavnega jekla (inox) za pritrditev zvočniške troblje in priključne doze na steber razsvetljave s tesnitvijo prehoda kabla	kos	4,00		0,00
6.	J-H(St)H 10X2X0,8,Cca s1 d2 a1, kpl z zaključitvijo	m ¹	20,00		0,00
7.	Inštalacijska dvonivojska vrstna sponka 2,5 mm2, s priborom	kos	20,00		0,00
8.	DIN letev s pritrdilnim materialom za namestitvijo na MDF delilnik (za montažo inštalacijskih vrstnih sponk)	kos	1,00		0,00
9.	10-parna ločilna letvica tip LSA PROFIL 2/10	kos	1,00		0,00
10.	Označevalna letev LSA PROFIL	kos	1,00		0,00
11.	Ozemljitveni glavnik za ločilne letvice LSA	kos	1,00		0,00
12.	Zaščitna letvica za letvico LSA PROFIL 2/10 s prenapetostnimi odvodniki 230V 10kA/10A, polno zasedena	kos	1,00		0,00
15.	Inštalacija opreme, preizkušanje, spuščanje v pogon, parametriranje sistema	kpl	1,00		0,00
16.	Povezovalni in drobn montažni material, tesnjenje uvodov	kpl	1,00		0,00
	VII. SOS STEBRIČEK				0,00
1.	Dobava in montaža tipskega SOS stebrička SŽ, IP priključek (RJ45) s prenapetostno zaščito, kpl	kos	2,00		0,00
2.	Izdelava temelja s pritrdilno ploščo za SOS stebriček	kos	2,00		0,00
3.	Dobava in polaganje izolirane pocinkane jeklene pletenice preseka 70 mm2 v cev, razdalje do 10 m, zaključitev in priklop na napravo in trak Rf 30x3,5 mm, kpl z materialom	kos	2,00		0,00
4.	Povezovalni in drobn montažni material, tesnjenje uvodov	kpl	1,00		0,00
	VIII. URNI SISTEM				0,00
1.	Dvostranska peronska ura ø600 z LED osvetlitvijo, integrirano prenapetostno zaščito, sinhronizacija z matično uro, zaščita proti vandalizmu, zunanja montaža	kos	2,00		0,00
2.	Nosilec za peronsko uro, stropna montaža na konstrukcijo nadstrešnice (prilagojen nosilec)	kos	2,00		0,00
7.	10-parna ločilna letvica tip LSA PROFIL 2/10	kos	1,00		0,00
8.	Označevalna letev LSA PROFIL	kos	1,00		0,00
9.	Ozemljitveni glavnik za ločilne letvice LSA	kos	1,00		0,00
10.	Kompleksna zaščita za vgradnjo na letvico LSA	kos	2,00		0,00
13.	Povezovalni in drobn montažni material, tesnjenje uvodov	kpl	1,00		0,00
	IX. LED TIRNI PRIKAZOVALNIK				0,00
1.	LED tirni prikazovalnik, dvostranski, zaščita proti vandalizmu, zunanja montaža	kos	2,00		0,00
2.	Nosilec za LED tirni prikazovalnik, stropna montaža na konstrukcijo nadstrešnice (prilagojen nosilec)	kos	2,00		0,00
3.	Povezovalni in drobn montažni material, tesnjenje uvodov	kpl	1,00		0,00
	X. PTS IN ŽAT SISTEM				0,00
1.	Vključitev IP naročnika (SOS) na PTS preko podatkovnega omrežja, vključno z vsemi potrebnimi licencami in konfiguracijami (naročnik, cCS, upravljanje in nadzor, TK pulti v centru vodenja prometa)	kos	2,00		0,00
2.	Vključitev IP naročnika (potniško ozvočenje) na PTS preko podatkovnega omrežja, vključno z vsemi potrebnimi licencami in konfiguracijami (naročnik, cCS, upravljanje in nadzor, TK pulti v centru vodenja prometa)	kos	1,00		0,00
3.	Vključitev naročnika (dvigalo) na ŽAT centralo, konfiguracija TK pultov	kos	2,00		0,00
	XI. PODATKOVNO OMREŽJE JŽI				0,00
1.	SFP optični vmesnik 1GB, single mode (SMF), min. 10 km, oznaka GLC-LH-SMD, DOM, Cisco kompatibilen	kos	3,00		0,00
2.	Dvojni optični povezovalni (patch) kabel, 2xSM, LC/LC, 5 m	kos	2,00		0,00
3.	Dvojni optični povezovalni (patch) kabel, 2xSM, LC/LC, 15 m	kos	1,00		0,00
4.	Samougasna rebrasta cev za zaščito optični povezovalnih kablov pri povezavah med komunikacijski omarami s polaganjem na kabelske lestve ali kabelske inštalacijske kanale	m ¹	30,00		0,00
5.	Montaža, nastavitve, programiranje in preizkušanje delovanja podatkovnega omrežja	kpl	1,00		0,00