

3/5 NASLOVNA STRAN NAČRTA**OSNOVNI PODATKI O GRADNJI**

Naziv gradnje

**Umestitev podhoda na
železniški postaji Rače**

Kratek opis gradnje

Gradnja dveh bočnih peronov in podhoda z dvigalom

Vrsta gradnje

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

DOKUMENTACIJA

Vrsta dokumentacije

IZVEDBENI NAČRT

Številka projekta

8516

PODATKI O NAČRTU

Strokovno področje načrta

3/5 TK naprave

Številka načrta

53 37 605/3

Datum izdelave

Januar 2021

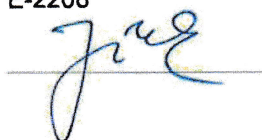
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

Dopolnjeno po pregledu, marec 2021Ime in priimek pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja

Jure Zevnik, univ. dipl. inž. el.

Identifikacijska številka

E-2208

JURE ZEVNIK
univ. dipl. inž. el.
IZS E-2208Podpis pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja

PODATKI O PROJEKTANTU

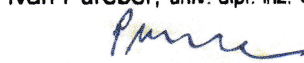
Projektant (naziv družbe)
NaslovPAP INFORMATIKA INŽENIRING, d.o.o.
Čepelnikova ulica 7, 1000 Ljubljana

Odgovorna oseba projektanta

Ivan Pureber, univ. dipl. inž. el.

PAP INFORMATIKA INŽENIRING
Podjetje za projektivo, inženiring
in intelektualne storitve, d.o.o.
Ljubljana, Čepelnikova ul. 7

Podpis odgovorne osebe projektanta



Vodja projekta

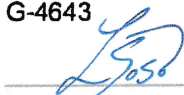
Luka Šošo, mag. inž. prom., dipl. inž. grad.

Identifikacijska številka

G-4643

LUKA ŠOŠO
mag. inž. prom.
IZS PI P-0055

Podpis vodje projekta



ZG	0256.00	007.2147	S.1	
3000				

3.1.1**SEZNAM SODELAVCEV PRI IZDELAVI NAČRTA**

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

3 – NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**3/5 TK naprave**

INVESTITOR:

REPUBLIKA SLOVENIJA,
DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO
Tržaška cesta 19
1000 LJUBLJANA

OBJEKT:

Umestitev podhoda na železniški postaji Rače

SEZNAM SODELAVCEV – PROJEKTANTOV PRI IZDELAVI NAČRTA:

Karmen Bek, inž. tk.*3/5 TK naprave*

ZG3000	0256.00	007.2147	S.2	
---------------	----------------	-----------------	------------	--

3.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 53 37 605/3	
3.1	Naslovna stran načrta	
	3.1.1	Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta
3.2	Kazalo vsebine načrta	
3.3	Izjava	
	3.3.1	Dokumentacija o pregledu projekta, ...
3.4	Tehnično poročilo	
	3.4.1	Tehnični opis
	3.4.2	Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno
	3.4.3	Projektantski popis s predizmerami
3.5	Tehnični prikazi (Risbe)	
3.6	Merilni listi	

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	S.3.2	
--------	---------	----------	-------	--

3.3

IZJAVA

Pooblaščen inženir

Jure ZEVIK, univ. dipl. inž. el.

V skladu s 7. točko 27. člena Pravilnika o pogojih in postopku za začetek, izvajanje in dokončanje tekočega in investicijskega vzdrževanja ter vzdrževalnih del v javno korist na področju železniške infrastrukture (Ur. l. RS, št. 82/2006),

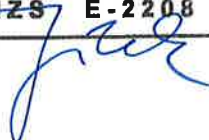
I Z J A V L J A M ,

1. da je načrt št. 53 37 605/3 skladen s projektno nalogo,
2. da predmetni izvedbeni načrt izpolnjuje vse pogoje interoperabilnosti.

Projekt št. 8516

Jure ZEVIK, univ. dipl. inž. el.
IZS E – 2208

Ljubljana, januar 2021

J U R E Z E V N I K
univ.dipl.inž.el.
IZS E-2208

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	S.5.1	
--------	---------	----------	-------	--

3.3.1	DOKUMENTACIJA O PREGLEDU PROJEKTA, ...
--------------	---

Dokumentacija o pregledu projekta je sestavni del vodilnega načrta.

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	S.6	
---------------	----------------	-----------------	------------	--

3.4	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

3.4.1 TEHNIČNI OPIS

3.4.1.1 Tabela izračunov padcev napetosti, kratkostičnih razmer in varovanja izvodov

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	T.1	
---------------	----------------	-----------------	------------	--

3.4.1 TEHNIČNI OPIS

VSEBINA

1.0	UVOD	3
2.0	OBSTOJEČE STANJE	3
2.1	TK sistemi	3
2.2	Napajanje	5
3.0	PROJEKTIRANO STANJE	7
3.1	Predviden potek del	7
3.2	Podatkovna razdelilna omara PRO-TK	8
3.3	Komunikacijska mesta	9
3.4	Sistem obveščanja potnikov	9
3.4.1	Zvočno obveščanje potnikov	9
3.4.1.1	Službeno ozvočenje	11
3.4.2	Vizualno (dinamično) obveščanje potnikov	11
3.5	Klic v sili - SOS	12
3.6	Video nadzor	14
3.7	Urne naprave	14
3.7.1	Matična ura	14
3.7.2	Peronske ure	15
3.8	Dvigala v sklopu podhoda	16
3.9	Razvod kablov	16
3.10	Zaščitni ukrepi na TK kablilih	17
3.11	Podatkovno omrežje	18
3.11.1	IP parametri podatkovnih omrežij	18
3.12	Digitalni dispečerski sistem DDS	18
3.13	Napajanje zunanjih naprav	18
3.14	Napajanje notranjih naprav	19
3.15	Izenačitev potencialov in ozemljitev	19
4.0	DIMENZIONIRANJE IN ZAŠČITA	21
4.1	Padec napetosti na energetskih kablilih	21
4.2	Kontrola zaščite pred preobremenitvenim tokom	21
4.3	Kontrola zaščite pred kratkostičnimi tokovi	22
4.4	Zaščitni ukrepi	23
5.0	SPLOŠNI POGOJI ZA IZVEDBO DEL	25
6.0	KABELSKO MONTAŽNA DELA	25
6.1	Vlečenje kablov v kabelsko kanalizacijo	25
6.2	Kabelski uvodi	26

6.3	Označevanje kablov.....	26
6.4	Telekomunikacijski kabli	27
6.5	Univerzalno ožičenje.....	28
6.6	Energetski kabli	28
6.7	Optični kabli, optični delilniki, priključne optične vrvice.....	29
6.8	Spojke na TK (TD) 59 ... kabliah	31
7.0	MERITVE IN PREIZKUSI	32
7.1	Meritve optičnega kabla.....	32
7.2	Električne meritve	33
7.3	Električne meritve kabla na bobnu in pred spajanjem	34
7.4	Preizkus delovanja naprav.....	34
8.0	GRADBENA DELA	34
8.1	Kabelska kanalizacija	34
9.0	PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA PO IZVEDENIH DELIH	34
10.0	TEHNIČNI PREGLED IN OBRATOVALNO DOVOLJENJE	35
11.0	NADZOR	35
12.0	SPISEK UPORABLJENIH PREDPISOV	35

1.0 UVOD

Namen ureditve železniške postaje Rače z izven nivojskimi dostopom (podhodom) na peronsko infrastrukturo je predvsem uvedba daljinsko vodenega prometa, povečanje stopnje varnosti potnikov, uporabnikom prijaznejša infrastruktura in zagotovitev interoperabilnosti.

Železniška postaja Rače se nahaja na glavni elektrificirani dvotirni železniški progi št. 30 (E67) Zidani Most – Šentilj – d.m. Postaja je uvrščena med železniške postaje III. reda. Zavarovana je z elektrorelejno signalnovarnostno napravo SL-Te-I-30. Posluževanje postaje poteka lokalno iz delovnega mesta v prometnem uradu. Postajno poslopje se nahaja na desni strani proge v km 581+648.

Za dostop potnikov je predvidena gradnja podhoda z dvigali ter ureditev obeh bočnih peronov v dolžini 160 m. Tirna situacija ostane nespremenjena.

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

Predmet načrta je oprema peronov z ozvočenjem, klicem v sili (SOS stebriček), peronskimi urami ter ureditvijo govorne povezave dvigal. Za sisteme video nadzora, vizualnega obveščanja potnikov (dinamične informacije) in kartomata so predvidene le lokacije in kabelska trasa do naprav (cevi, korita). Skladno s projektno nalogo bo projektiranje in vgradnja navedenih sistemov predmet ločenega projekta.

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, ter za to pridobiti soglasje pristojne službe naročnika.

2.0 OBSTOJEČE STANJE

V načrtu je obstoječe stanje povzeto po:

- projektu PID št. 001 09 13 *Uvedba digitalnega radijskega sistema (GSM-R) na slovenskem železniškem omrežju*;
- projektu izvedbeni načrt št. 015/01-001/20 *Izvedba podatkovnega omrežja za daljinsko vodenje prometa na javni železniški infrastrukturi*;
- podatkov iz terena;
- geodetskega posnetka obstoječega stanja;
- ostale dokumentacije in podatkov, ki jih je posredoval upravljavec TK naprav.

2.1 TK sistemi

Na postaji Rače so vgrajeni progovni kabel, optični kabli, digitalni radijski komunikacijski sistem GSM-R, prenosni in podatkovni sistemi, progovne TK naprave, sistem ozvočenja, urne naprave in druge TK naprave.

V nadaljevanju je povzeto obstoječe stanje naprav, ki so relevantne za obseg obdelave.

PTS (Prometni telekomunikacijski sistem)

Postaja je preko prenosnega sistema FMX povezana na postajo Pragersko, kjer je vgrajen PTS sistem cCS proizvajalca Iskratel, ki bazira na IP/TDM sistemu SI3000. PTS sistem omogoča priključitev naročniških naprav: progovnih LB vodov, CB naročnikov, sisteme ozvočenja, radijske zveze, analogne telefonske naročnike, sistem klica v sili SOS ter na drugi strani TK pulte, kot enotni vmesnik za izvajanje vseh komunikacij s strani prometnega osebja.

V prometnih uradih postaj in prostorih vodenja prometa so vgrajeni TK pulti tipa SI3000 DTR – dispečerski terminal za železnice, ki omogočajo GSM-R funkcionalnost. TK pulti so preko SIP protokola priključni na ethernet priključke DDS omrežja. Vsi klici iz TK pultov so usmerjeni v Ljubljano, nato do zelene lokacije in se snemajo na centralnem snemalniku v Ljubljani.

Na postaji je vgrajen en TK pult na mizi prometnika v prometnem uradu.

Prenosni sistem

Na celotni progi G30 je za povezovanje postaj na centralne sisteme (PTS, ŽAT centrale) vgrajena SDH optični prenosni sistem v obročni strukturi. Na SDH optični prenosni sistem so na nivoju E1 priključeni posamezni PDH multiplekserji FMX.

Ločen SDH sistem je vgrajen tudi za potrebe medsebojnega povezovanja GSM-R baznih postaj in PTS central.

Podatkovno omrežje

V teku je vgradnja podatkovnega infrastrukturnega omrežja (JŽI LAN) po projektu št. 015/01-001/20 *Izvedba podatkovnega omrežja za daljinsko vodenje prometa na javni železniški infrastrukturi*. Projekt predvideva vgradnjo sekundarnega hrbteničnega ter dostopovnega omrežja na vseh železniških postajah in postajališčih proge G30.

Omrežje bo v celoti podvojeno na vseh nivojih, vključno z UPS sistemom (A+B veja) in optičnimi povezavami. Lokacija bo s sosednjima povezana po dveh fizično ločenih optičnih trasah (OK1 in OK2) na nivoju 10Gb ethernet povezav. Komunikacijska oprema v TK prostoru bo z opremo v SV prostoru povezana preko na novo zgrajenih podvojenih optičnih povezav.

Aktivno komunikacijsko opremo v TK prostoru sestavljata dva zmogljiva usmerjevalnika Cisco ASR-920-24SZ-M in ASR-920-12CZ-D (zagotavljata funkcionalnost MPLS L2VPN, L3VPN, VPLS, podpirata FHRP) in dva dostopovna mrežna stikala Cisco IE-4010-16S12P (L2 funkcionalnost).

Poleg infrastrukturnega omrežja sta na postaji vgrajena še:

- DDS (digitalni dispečerski sistem) podatkovno omrežje, na katerega sta priključena TK pult v prometnem uradu in napajalni sistem MPS.
- Poslovno podatkovno omrežje.

Zvočno obveščanje potnikov in službenega osebja

V prometnem uradu na mizi prometnika je digitalni TK pult za sporazumevanje v sistemu Slovenskih železnic. Za osnovno komuniciranje v primeru izpada telekomunikacijskih sistemov in naprav je za potrebe komuniciranja na progovne telefonske vode v prometnem uradu postaje nameščen stenski induktorski telefon.

Potniško ozvočenje je vgrajeno na območju postajne zgradbe, na peronih in v čakalnici, službeno pa na območju izvoznih signalov in kretnic. Na postajni zgradbi in v čakalnici so vgrajeni zvočniki, na peronih trombe. Potniško obveščanje izvaja prometnik preko TK pulta.

Na A in B strani postaje je v območju kretnic vgrajeno službeno ozvočenje. Trombe se nahajajo na drogovih voznega omrežja.

Vgrajen je 100 V sistem ozvočenja, ki sestoji iz preklopne enote Datcon OPS 08 in ojačevalnika UP4000. Ozvočenje je priključeno na napajalni sistem MPS_B (-48V DC) preko poddistribucije.

Vizualno obveščanje potnikov

Na postaji ni obstoječega vizualnega obveščanja potnikov.

Urni sistem

Na postaji je nameščena peronska ura pod nadstreškom postajnega poslopja (ob stranskem peronu) in več stenskih ur znotraj postajnega poslopja. Miza prometnika je opremljena z namizno uro. Urne naprave so krmiljene preko matične ure HSC509, ki se sinhronizira preko DCF77 sprejemnika v TK prostoru.

Sistem za klic v sili (SOS stebriček)

Postaja ni opremljena z SOS stebričkom.

Video nadzor

Na postaji ni vgrajenega video nadzornega sistema.

2.2 Napajanje

TK naprave v TK prostoru se napajajo preko ločilnega transformatorja TRL1-TK 400/230-400 V, 10 kVA in razdelilnika R-TK. Dovod do ločilnega transformatorja poteka iz razdelilnika R-GSM-R, ta pa je priključen na glavni razdelilnik objekta RG. Zvezdišče ločilnega transformatorja je povezano na glavno izenačitev potencialov TK prostora oziroma na ozemljilo TK.

Za brezprekinitveno napajanje bosta po zaključku projekta št. 015/01-001/20 vgrajena dva napajalna sistema -48V DC, tipa MPS1000.80 - obstoječi nadgrajen MPS_A v omari GSM-R in nov vgrajen v sklopu projekta MPS_B:

- MPS_A ima 3 usmernike 48 V / 14,8 A tipa XR08.48 in dve bateriji skupne kapacitete 120 Ah / 48 V. Vgrajeni sistem ima pri zagotavljanju 8-urnega rezervnega napajanja 0,13 A baterijskega toka v rezervi za eventualno razširitev.
- MPS_B ima 3 usmernike 48 V / 14,8 A tipa XR08.48 in dve bateriji skupne kapacitete 184 Ah / 48 V. Na baterije je priključen tudi razsmernik 48 VDC / 230 VAC 1,5 kVA.

Vgrajeni sistem ima pri zagotavljanju 8-urnega rezervnega napajanja 4,77 A baterijskega toka v rezervi za eventualno razširitev.

3.0 PROJEKTIRANO STANJE

Na obeh peronih je predvidena vgradnja SOS stebrička in peronske ure. Obstoječe potniško ozvočenje nadomestimo z novim. 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 vgradita podatkovni razdelilni omari. 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 prostoru.

Gradnja kabelske trase do TK naprav je porazdeljena po načrtih:

- št. 3/2 – predvsem peronska kabelska kanalizacija in podometne inštalacije podhoda,
- št. 3/3 – predvsem trase, ki primarno služijo SVTK napravam
- in pričujočem načrtu (lokalni odcepi TK naprav, navezave na skupne trase).

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.

Za naprave, ki nimajo ustreznih dovoljenj, je potrebno izvesti postopek za ugotavljanje združljivosti opreme z javno železniško infrastrukturo (dovoljenje za vgradnjo).

V načrtu sta predvidena dva SOS stebrička, na vsakem peronu po eden. Upravljavec, 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.

3.1 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 parametriranje 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 obstoječih in novih TK naprav.

3.2 Podatkovna razdelilna omara PRO-TK

Podatkovna razdelilna omara PRO-TK služi napajanju in podatkovni povezavi zunanjih TK naprav – SOS stebričku in kasneje sistemom vizualnega obveščanja potnikov in video nadzora. Dodatno je v omari predvidena prevezavo kablov ozvočenja.

V PRO-TK omari se nahaja upravljalno L2 mrežno stikalo, na katerega se priključijo zunanje naprave, ki so od stikala oddaljene največ 70 m dolžine podatkovnega (Ethernet) kabla. Zato je posebno pozornost potrebno nameniti mestu postavitve omare PRO-TK in inštalacijskim potem med omaro in napravami.

V podatkovno razdelilno omaro PRO-TK 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 omrežje), napajalnika, tokovnih in prenapetostnih zaščit za kasnejši priklop sistemov (video nadzor, vizualno obveščanje potnikov in druge), kar je prikazano pri zasedbi omare.

Povezavo mrežnega stikala z usmerjevalnikom v TK prostoru izvedemo z optično povezavo in SFP vmesniki. PRO-TK omaro in posredno naprave priključene nanjo, napajamo iz razdelilnik zunanjih naprav R-TK-Z v tehničnem TK prostoru. 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 opreme

Industrijsko upravljalno L2 mrežno stikalo (primer opreme Planet, IGS-4215-8P2T2S) :

- 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.

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 oplaščen, vsi 4 pari zaščiteni
- območje delovanja -40~75°C, vlaga 5-95%,
- pritrditev na SIST EN 60715 (DIN) letev.

3.3 **Komunikacijska mesta**

Nova komunikacijska mesta niso predvidena.

3.4 **Sistem obveščanja 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).

3.4.1 **ZVOČNO OBVEŠČANJE POTNIKOV**

Zaradi gradnje novih peronov s podhodom je potrebno nadgraditi obstoječe potniško ozvočenje. Tako obstoječe kot projektirano ozvočenje ima izhodno napetost 100V. Obstoječe zunanje zvočnike in trombe se odstranijo.

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, četrtinska 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 stropne.

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. Omari povežemo s TK prostorom s kablom tipa TD 59 5x4x1,2 M. Kabel zaključimo na MDF delilniku na ločilnih letvicah. Vsako trobljo vežemo na svoj par, prevezave med pari izvedemo na MDF delilniku. Za zvočnike v podhodu je predvidena vzporedna vezava na sami napravi (uporaba le enega para v kablju).

IP ojačevalnik z integrirano preklopno matriko namestimo v komunikacijsko omaro LAN in ga priključimo na podatkovno stikalo v DDS sistem. Preko SIP protokola ga povežemo na postajni telekomunikacijski sistem – cCS Pragersko in izvedemo konfiguracijo sistemov cCS in TK pulta na postaji. Krmiljenje ozvočenja ostane nespremenjeno.

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 prednaja opozorilnega tona z dvotonskim gongom.

Minimalne tehnične zahteve za IP ojačevalnik:

- nazivna izhodna moč 500W (razred D) / 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, 2 (troblje) izvedemo dvojno povezavo. Za zaščito pred atmosferskimi praznjenji uporabimo prenapetostne odvodnike 230 V, 10 kA /10 A.

3.4.1.1 Službeno ozvočenje

Službeno ozvočenje v območju kretnic se ukine. Demontiramo trombe iz drogov voznega omrežja in izvlečemo kable iz obstoječe kabelske kanalizacije in kabelskih korit. Za potrebe službenega komuniciranja se uporabi sistem GSM-R. Ob odpovedi GSM-R uporabimo komunikacijska mesta.

3.4.2 VIZUALNO (DINAMIČNO) OBVEŠČANJE POTNIKOV

Projektiranje in vgradnja sistemov bo predmet ločenega projekta. V načrtu so skladno s projektno nalogo predvidene le lokacije za namestitev prikazovalnikov in kabelske poti.

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.

št.	oznaka	tip	vsebina	namestitiev	priklop
-----	--------	-----	---------	-------------	---------

1	LCD1a	centralni	odhodi	pod nadstreškom stopnišča v podhod na desnem peronu	na PRO-TK1 ¹
	LCD1b			pod nadstreškom / na fasado postajne zgradbe	ni definirano ²
2	LED1	tirni, dvostranski	odhodi tir 1	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK1 ¹
3	LED2	tirni, dvostranski	odhodi tir 2	pod nadstrešek levega perona	na PRO-TK2 ¹

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.

3.5 Klic v sili - SOS

Sladno s »Pravilnikom o opremljenosti 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	581+639	desni peron	omara na peronu PRO-TK1
SOS2	581+600	levi 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:

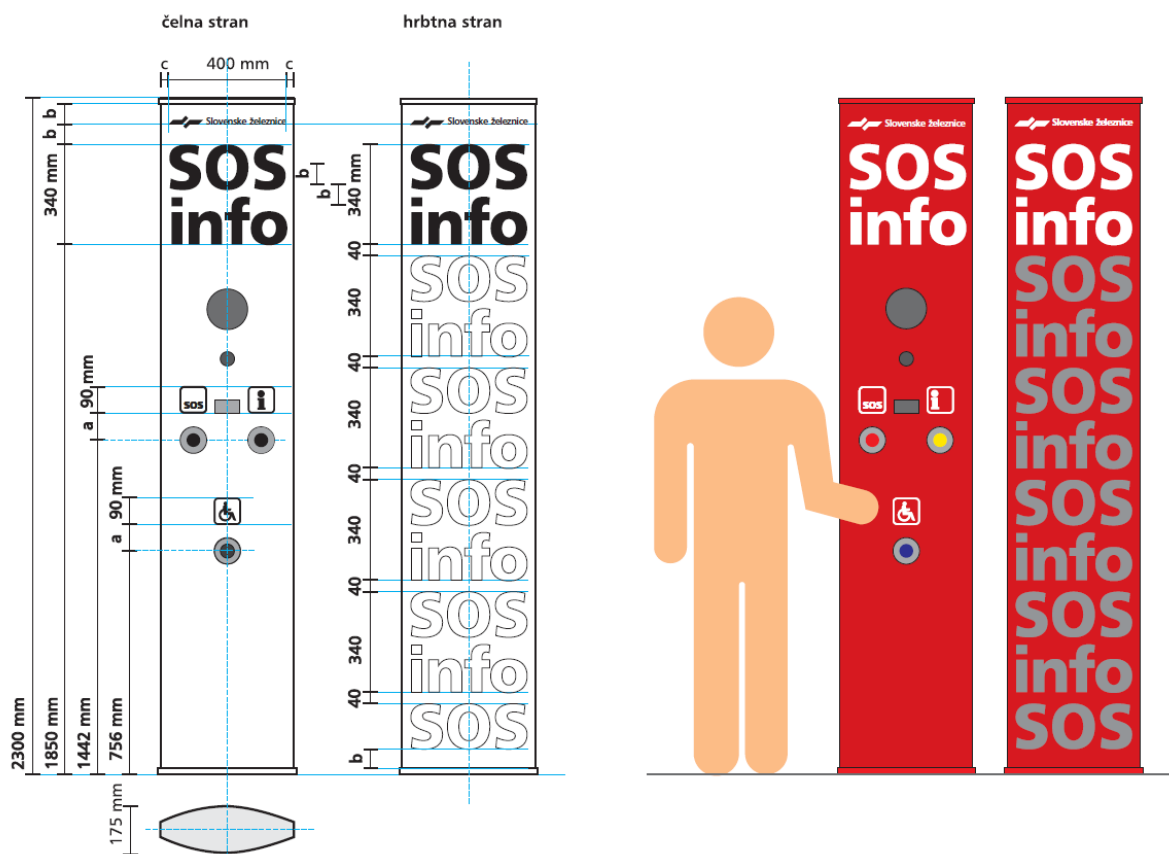
- tipski element v obliki stebra dimenzij 2300/460/165 mm,
- ohišje stebrička je sestavljeno iz dveh rdeče (RAL 3020) obarvanih aluminijastih lupin z notranjim okvirjem. Prednja stran stebrička je izdelana v obliki vrat, ki jih je mogoče zakleniti z dvema ključavnicama.
- ohišje je v celoti barvno rdeče,
- pozivne tipke so svetlobne izvedbe v predpisanih barvah,

¹ inštalacijska pot sestoji iz cevni kabelskih povezav in kabelskih korit, ki potekajo vzdolž nadstrešnice. V omari peronskih naprav je predviden priključek na Ethernet stikalu in prostor za vgradnjo izvoda (2p inštalacijskega odklopnika).

² inštalacijske poti znotraj postajnega objekta v načrtu niso določene.

- 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 1: 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-TK) 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 70mm².

SOS stebrička se priključi na postajni telekomunikacijski sistem (PTS) - cCS Pragersko preko podatkovnega omrežja JŽI in DDS. Izvede se ustrezna konfiguracija podatkovnega omrežja in cCS sistema. Na stebričku in PTS sistemu programsko nastavimo ustrezne klicne številke. Upravljanje stebričkov omogočimo na TK pultu prometnika na postaji Rače in centru vodenja prometa.

3.6 Video nadzor

Projektiranje in vgradnja sistemov bo predmet ločenega projekta. Skladno s projektno nalogo so v načrtu predvidene le lokacije za namestitev videonadzorih kamer in »slepe« kabelske povezave do njih.

oznaka	namestitev	predviden priklop
K1	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK1 (PoE 802.3at)
K2	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK1 (PoE 802.3at)
K3	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK1 (PoE 802.3at)
K4	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK1 (PoE 802.3at)
K5	pod nadstrešek desnega perona	na PRO-TK1 (PoE 802.3at)
K6	pod nadstrešek levega perona	na PRO-TK2 (PoE 802.3at)
K7	pod nadstrešek levega perona	na PRO-TK2 (PoE 802.3at)
K8	pod nadstrešek levega perona	na PRO-TK2 (PoE 802.3at)
K9	na drog razsvetljave levega perona	na PRO-TK2 (PoE 802.3at)
K10	na drog razsvetljave levega perona	na PRO-TK2 (PoE 802.3at)
K11	na strop podhoda	na PRO-TK2 ³ (PoE 802.3at)
K12	na strop podhoda	na PRO-TK2 ³ (PoE 802.3at)
	kamera znotraj dvigala 1	na PRO-TK2 ³ (PoE 802.3at)
	kamera znotraj dvigala 2	na PRO-TK2 ³ (PoE 802.3at)

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 drogovih peronske razsvetljave. Lokacija kamer v podhodu je omejena zaradi podometnih inštalacij.

3.7 Urne naprave

3.7.1 MATIČNA URA

Obstoječo stensko matično uro z DCF77 sprejemnikom nadomestimo z novo matično uro rack izvedbe tipa ETC 24R in GPS sprejemnikom. Matična ura je možno sinhronizirati tudi z NTP

³ Predviden priklop na ločeno podatkovno stikalo poslovnega podatkovnega omrežja (ni predmet načrta).

protokolom preko dodatnega modula (ni predvideno). Matična ura omogoča priklop ur preko impulzne linije ali samonastavljivega MOBALine sistema. Obstoječe ure na postaji se krmilijo s polariziranimi minutnimi impulzi.

Matično uro napajamo z -48 V DC iz napajalnega sistema MPS_B. Za krmiljenje stranskih in peronskih ur vgradimo dodatno relejno polje MKU-1 (Iskra sistemi) pod matično uro. Matično uro z relejnim poljem vgradimo v komunikacijsko omaro LAN. Izhode matične ure zaključimo na ločilni letvici LSA 2/10 na MDF delilniku.

3.7.2 PERONSKE URE

Na postajnem poslopiju se nahaja obstoječa peronska ura, ki jo demontiramo.

Pod nadstreška obeh peronov namestimo novi 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 2: 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 podhoda RP, iz inštalacijskega odklopnika za ločilnim transformatorjem. Za vklop/izklop osvetlitve uporabimo predvidene kontakte releja v RP razdelilniku, ki je vezan v tokokrog razsvetljave. Vklop/izklop osvetlitve bo tako sočasen z vklopom zunanje razsvetljave. Uporabimo energetski kabel NYBY-J 5x1,5 mm². Razdelilnik RP je obdelan v načrtu zunanje razsvetljave št. 3/2.

3.8 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 prostoru 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.

Po priključitvi kablov na dvigala izdelamo povezavo na ŽAT centralo Pragersko preko progovnega kabla. Uporabimo 11 in 12 par na kabelskem končniku. Upravljanje klicev iz dvigal se omogoči prometnemu osebju (prometniku na postaji Rače in v centru vodenja prometa) oziroma pogodbenemu izvajalcu storitev za upravljavca.

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

3.9 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 energetskih kablov.

Za prehod kablov v nadstrešek je na 2 mestih vsakega perona predvidena cevna povezava med kabelskim jaškom in bližnjima stebroma nadstreška, ločeno za telekomunikacijske in energetske kable. Ob stebru 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).

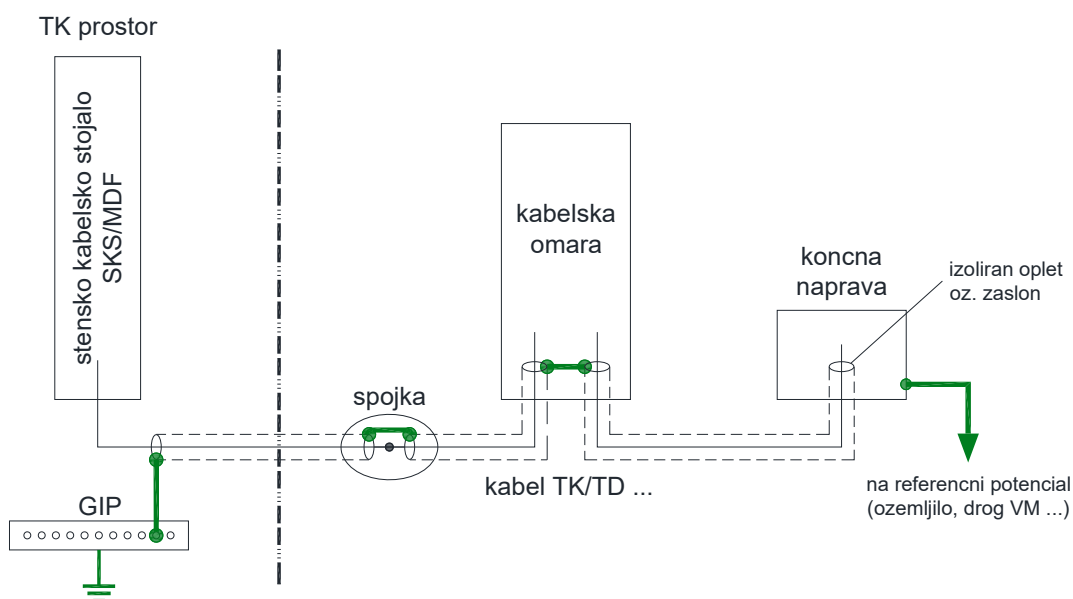
Za zvočniške troblje, ki so nameščene na drogovi razsvetljave, poteka uvod kablov znotraj stebra razsvetljave. Na vseh prehodih, kjer kabli potekajo izven stebrov ali konstrukcij, je potrebno predvideti ustrezno samougasno zaščitno cev, ki mora biti odporna na UV sevanje. Vse prehode kablov je potrebno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

Razvod notranjih kablov

Za razvod kablov znotraj tehničnega prostora se uporabijo obstoječe kabelske lestve ter inštalacijski kanali. Kjer ni obstoječih inštalacijskih poti, vgradimo nove perforirane kovinske kabelske police. Za vertikalne dvige police zapremo s pokrovom.

3.10 Zaščitni ukrepi na TK kablilih

V TK prostoru 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 prostoru. 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 3: zunanji kabel z enostransko ozemljitvijo zaščitnega opleta / zaslona

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 prostoru 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 prostora. Nato se na mestih, kjer so zaključene linije, namesti zaščita s kompleksnimi zaščitnimi moduli.

3.11 Podatkovno omrežje

Za povezavo zunanjih naprav vgradimo industrijski upravljalni L2 mrežni stikali v PRO-TK1 in v PRO-TK2 omari, ki ju priključimo na JŽI usmerjevalnika v IP/MPLS omari TK prostora. Tehnične zahteve za mrežno stikalo so podane v poglavju 3.2.

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

IP ojačevalnik povežemo na obstoječe DDS stikalo v GSM-R omari.

3.11.1 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 ob uvedbi v delu.

3.12 Digitalni dispečerski sistem DDS

SOS stebrička in IP ojačevalnik vključimo na cCS sistem posredno 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.

3.13 Napajanje zunanjih naprav

Napajanje zunanji naprav poteka preko ločilnega transformatorja 230/230 V, 50 Hz, 2 kVA in razdelilnika R-TK-Z, ki ju namestimo v TK prostor. Mesto postavitve je razvidno iz tlorisne risbe TK prostora. Ločilni transformator priklopimo na obstoječi razdelilnik TK prostora R-TK.

Transformator naj bo izdelan iz kvalitetne, orientirane pločevine z gostoto magnetnega pretoka v jedru, ki omejuje zagonske tokove. Transformator mora biti prekrit z zaščitnim ohišjem z odprtini za hlajenje. Ohišje transformatorja povežemo na pomožno zbiralko za izenačitev potencialov TK prostora.

Sistem napajanja je od zemlje izoliran - IT sistem napajanja. V razdelilnik R-TK-Z 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 zunanje 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.

V tej fazi se vgradita PRO-TK1 in PRO-TK2 omari, s katere napajamo le SOS stebrička. Kasneje se na omare PRO-TKx priključijo prikazovalniki vizualnega obveščanja potnikov in kamere.

3.14 Napajanje notranjih naprav

Napajanje kontrolnika izolacije in ojačevalnika priključimo na DC 48V poddistribucijo MPS_B napajalnega sistema. Poraba kontrolnika izolacije je do nekaj W in jo lahko zanemarimo. Poraba ojačevalnika variira glede na obremenitev:

Ojačevalnik (primer)	Stanje pripravljenosti	nedejaven	1/8 moči	1/2 moči	polna moč
Ateis BTQ-VM850	6,4 W	22 W	95 W	310 W	580 W

Večino časa je ozvočenje nedejavno. Najave vlakov so kratkotrajne in nastavitev moči je manjša od polne moči. Za izračun porabe baterijskega toka zadostuje, če prevzamemo porabo stalnega delovanja z 1/8 močjo:

$$P = 95W$$

$$I = P/U = 1,98A$$

Kot je razvidno iz podatkov obstoječe dokumentacije, so proste baterijske kapacitete na obeh napajalnih sistemih 0,13 A na MPS_A in 4,77 A na MPS_B. Priklop izvedemo na MPS_B napajalni sistem, kjer so baterijske kapacitete večje od zahtevanih potreb. Zaradi večje priključne moči ojačevalnika napajalni sistem MPS_B razširimo z dodatnim usmernikom 48 V / 14,8 A tipa XR08.48.

3.15 Izenačitev potencialov in ozemljitev

Izenačitev potencialov

Za zaščito pred električnim udarom izvedemo izenačenje potencialov. Vse dostopne prevodne dele v TK prostoru povežemo na obstoječo pomožno ozemljitveno zbiralko, ki je povezana na centralno zbiralko za izenačenje potencialov. Obe zbiralki se nahajata pod stenskim kabelskim delilnikom. Centralna zbiralka za izenačenje potencialov je v kabelskem jašku, v km 581+621, povezana na ozemljilo.

Ozemljitev TK prostora

Ozemljitev TK prostora je ločena od distributivne ozemljitve. S točnimi podatki o poteku ozemljila ne razpolagamo. S podatki iz terena je razvidno, da je priključna točka na ozemljilo v kabelskem jašku v km 518+621 iz smeri RDZ stolpa. Ker bo na tem mestu zgrajeno stopnišče podhoda, je potrebno pred gradnjo prestaviti ozemljilo. Prestavitev ozemljila je zajeta v načrtu št. 3/3 Prestavitev in zaščita SV in TK naprav. Ozemljilo mora biti galvansko ločeno od predvidenih novih konstrukcij ali novih ozemljil, ki bodo povezane na tirnico. Ozemljilo TK prostora 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 70mm^2 . Izolirana pocinkana jeklena vrv 70mm^2 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.

4.0 DIMENZIONIRANJE IN ZAŠČITA

Rezultati izračunov padcev napetosti, kratkostičnih razmer in varovanja izvodov so prikazani v prilogi tehničnega opisa 6.4.1.1 *Tabela izračunov padcev napetosti, kratkostičnih razmer in varovanja izvodov.*

4.1 Padec napetosti na energetskih kabljih

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 (mm)
- 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

4.2 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.

4.3 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].

4.4 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 notranjih TK naprav poteka iz razdelilnik R-TK, ki se nahaja v TK prostoru in je galvansko ločen od ostale inštalacije. Zvezdišče sekundarnega dela ločilnega transformatorja in ohišje transformatorja je povezano na obstoječo ozemljilno letvico TK prostora. 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-Z 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.

5.0 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.

6.0 KABELSKO MONTAŽNA DELA

6.1 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 upravljalca kablov. Pri tem je potrebno kable manjših kapacitet uvleči v gornje cevi.

6.2 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 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.

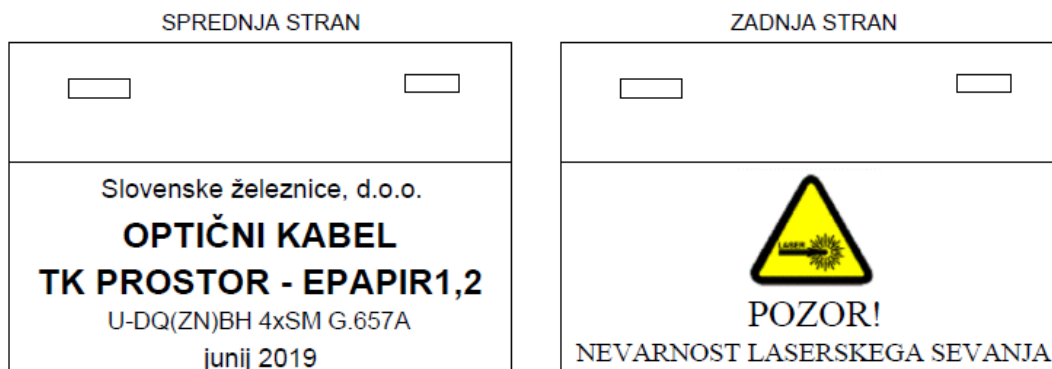
6.3 Označevanje kablov

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 prostor, kabelske omare, ...)! V kabelskih koritih je potrebno kable označiti vsaj na vsakih 100 m.

Slovenske železnice, d.o.o.	
TK KABEL	
TK PROSTOR - KRO-P1	
TK 59 10x4x0,8 M	
junij 2019	

Slika 4: 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 5: Primer tablice za označevanje optičnega kabla

6.4 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 prostorom. 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

6.5 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 kablilih,
- 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.

6.6 Energetski kabli

Za napajanje zunanjih 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/mm²

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 XPLE
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/mm²

6.7 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**

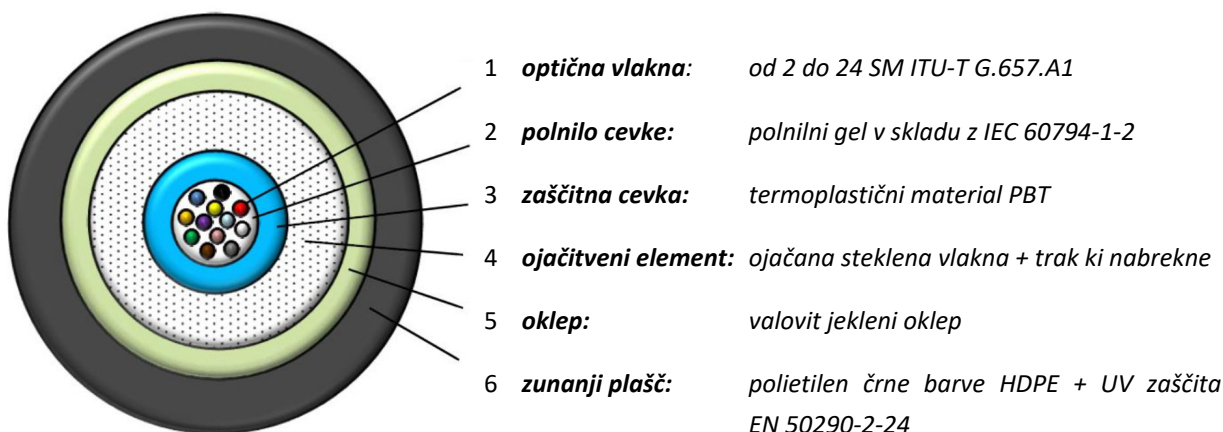
Pomen oznak:

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.



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 kablilih 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

6.8 Spojke na TK (TD) 59 ... kablh

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 kablju. 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.

7.0 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).

7.1 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 embaliranje,
- 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.

Meritev 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 kabelskega 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.

7.2 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 kabelskega odseka:

- upornost zanke,
- ohmsko asimetrijo,
- izolacijsko upornost,
- neprekinjenost kabelskih parov na vseh parih v kablu,

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

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

7.3 Električne meritve kabla na bobnu in pred spajanjem

Kable, ki so naviti na kabelske 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.

7.4 Preizkus delovanja naprav

Preizkusi delovanja posameznih naprav se izvedejo po navodilih proizvajalcev naprav.

8.0 GRADBENA DELA

8.1 Kabelska kanalizacija

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

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

9.0 PROJEKTNÁ 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 upravitelju TK naprav v pisni obliki v več izvodih in vsaj en izvod v elektronski obliki, ki dopušča popraviljanje oziroma dopolnitev projekta (acad, word, excel).

10.0 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.

11.0 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 kabliah 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.

12.0 SPISEK UPORABLJENIH PREDPISOV

Pri projektiranju predmetnega načrta uporabljeni predpisi:

- Gradbeni zakon (GZ) (Ur. list RS, št. 61/17),
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID) (Ur.l.RS 61/17),
- Zakon o varnosti v železniškem prometu /ZVZelP-1/ (Ur. list RS, št. 30/18),
- Zakon o varnosti v železniškem prometu /ZVZelP-UPB3/ (Ur. list RS, št. 56/13, 91/13, 82/15),
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS, št. 55/2008) in Navodila IZS o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije,
- 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 72/2009),
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o opremljenosti železniških postaj in postajališč (Ur.l.RS 72/2010),
- Pravilnik o železniškem telekomunikacijskem omrežju (Ur.l.RS 59/2010),
- Pravilnik o zgornjem ustroju železniških prog (Ur.l.RS 92/2010),
- 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),
- 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.

6.4.1.1 TABELA IZRAČUNOV PADCEV NAPETOSTI, KRATKOSTIČNIH RAZMER IN VAROVANJA IZVODOV**VODI ENOSMERNE NAPETOSTI**

kabelski vodnik	$I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \times I_z$	$U_d(\%) < 2,5\%$	napetost tokokroga	tok v tokokrogu	dolžina tokokroga	presek	dopustni tok SIST HD 60364-5-52:2011	korekcijski faktorji (sopolaganja kablov, ...)	trajno dopustni tok	padec napetosti na vodnikih (od izvora)	nazivni tok varovalke	faktor zaščitne naprave	tok zanesljive delovne zaščite	impedanca okvarne zanke	efektivna vrednost kratkega stika	čas segrevanja vodnika	čas izklopa varovalnega elementa
				U (V)	I_B (A)	I (m)	S (mm ²)	I'_z (A)	k	I_z (A)	U _d (%)	I _n (A)	k	I_2 (A)	Z _s mΩ	I_k (A)	t _{KB} (s)	t _v (ms)
Vodniki telekomunikacijske opreme																		
FRM-B - FRM-LAN	DA	DA	DA	48	14,5	12	25	103	0,65	80,0	0,74	25	1,45	36,25	87,21	482	35,64	<100
FRM-B - kΩ	DA	DA	DA	48	0,1	7	1,5	16,5	0,65	80,0	0,26	6	1,45	8,7	236,73	177	0,95	<100
FRM-LAN - ojačevalnik	DA	DA	DA	48	13,5	1,5	2,5	27	0,65	17,6	1,34	16	1,45	23,2	128,64	326	0,78	<100
FRM-LAN - matična ura	DA	DA	DA	48	1,0	1,5	2,5	27	0,65	17,6	0,78	6	1,45	8,7	128,64	326	0,78	<100

Legenda kratic:

FRM-B - obstoječe razdelilno polje DC
 FRM-LAN - novo razdelilno polje DC v omari LAN
 kΩ - kontrolnik izolacije

VODI IZMENIČNE NAPETOSTI

kabelski vodnik	tip vodnika	$I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_2 \leq 1,45 \times I_z$	$U_d(\%) < 3\%$	TN sistem: $Z_s I_a < U_0$	IT sistem: $2 \times Z_s I_a < U_0$	napetost tokokroga	inštalirana moč	faktor istočasnosti	Konična (nazivna) moč tkg	faktor delavnosti	tok v tokokrogu	dolžina tokokroga	presek	dopustni tok SIST HD 60364-5-52:2011	korekcijski faktorji (sopolaganja kablov, ...)	trajno dopustni tok	dopustna moč	padec napetosti na kابلu	padec napetosti od izvora	nazivni tok varovalke	faktor zaščitne naprave	tok zanesljive delovne zaščite	impedanca omrežja	ohmska upornost kabla	impedanca okvarne zanke	efektivna vrednost kratkega stika	čas segrevanja vodnika	čas izklopa varovalnega elementa	tok la delovanja zaščitne naprave v predpisanem času	
							U (V)	P _i (kW)	fi	P _k (kW)	cosφ	I _B (A)	l (m)	S (mm ²)	I' _z (A)	k	I _z (A)	P _{max} kW	U _d (%)	U _d (%)	I _n (A)	k	I ₂ (A)	Z _{om} Ω	R Ω	Z _s Ω	I _k (A)	t _{KB} (s)	t _v (ms)	A	
TN SISTEM																															
R.TK - TRL.TK.Z	N2XH 3x4	DA	DA	DA	DA		230	2	1	2	0,98	8,9	4	4	27	0,8	21,6	5,0	0,14	0,24	16	1,45	23,2	0,20	0,02	0,24	975,8	0,3	<100	160	
IT SISTEM																															
Prva okvara: $R_A \times I_d \leq 50V$																															
Okvarni tok $I_d = U \times \omega \times C_{10} \times 10^{-6} \text{ A/km} = 230 \times 314,16 \times 0,4 \times 10^{-6} \text{ A/km} = 0,029 \text{ A/km}$																															
Pri izračunu je upoštevana upornost 10 Ohmov.																															
Za dolžino 1 km znaša okvarni tok 0,03 A.																															
$10 \Omega \times 0,03 \text{ A} \leq 50V$																															
$0,3V \leq 50V$ - pogoj je izpolnjen																															
R.TK.Z - PRO.TK1	NYBY-J 3x6	DA	DA	DA		DA	230	0,2	1	0,2	0,98	0,9	50	6	47	0,5	23,5	5,4	0,11	0,21	6	1,45	8,7	0,34	0,15	0,63	363,2	3,6	<100	60	
PRO.TK1 - SOS1	NYBY-J 3x2,5	DA	DA	DA		DA	230	0,2	1	0,2	0,98	0,9	10	2,5	24	0,5	12,0	2,8	0,05	0,27	2	1,45	2,9	0,68	0,07	0,83	278,4	1,1	<100	20	
R.TK.Z - PRO.TK2	NYBY-J 3x6	DA	DA	DA		DA	230	0,2	1	0,2	0,98	0,9	55	6	47	0,5	23,5	5,4	0,12	0,22	6	1,45	8,7	0,34	0,16	0,66	346,9	4,0	<100	60	
PRO.TK2 - SOS2	NYBY-J 3x2,5	DA	DA	DA		DA	230	0,2	1	0,2	0,98	0,9	40	2,5	24	0,5	12,0	2,8	0,22	0,44	2	1,45	2,9	0,71	0,29	1,28	179,1	2,6	<100	20	

LEGENDA:

R.TK.Z

PRO.TK1

- podrazdelilnik za zunanje naprave

- podatkovna razdelilna omara na peronu

3.4.3	PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
--------------	---

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	T.2.1	
---------------	----------------	-----------------	--------------	--

3.4.3 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

3/5 TK naprave - Rače	Skupaj
0. Opombe	0,00 €
1. Kabli	0,00 €
2. Kabelske trase	0,00 €
3. Podatkovna razdelilna omara TK	0,00 €
4. Ozvočenje	0,00 €
5. Sistem za klic v sili (SOS stebriček)	0,00 €
6. Urni sistem	0,00 €
7. Dvigala	0,00 €
8. Podatkovno JŽI omrežje	0,00 €
9. PTS in ŽAT sistem	0,00 €
10. Napajanje	0,00 €
11. Prostori, kabelske omare, ostalo	0,00 €
12. Splošna dela	0,00 €
13. Nepredvidena dela z vpisom v gradbeni dnevnik (5%)	0,00 €

CENA SKUPAJ (brez DDV) 0,00 €

DDV (22%) 0,00 €

CENA SKUPAJ (z DDV) 0,00 €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
0. Opombe						0,00 €
0.1	Opomba: Vsa oprema in material se mora dobaviti z vsemi ustreznimi certifikati, atesti, garancijami, navodili za obratovanje, vzdrževanje, posluževanje in servisiranje (v skladu z veljavno zakonodajo in zahtevami naročnika) .		/			
0.2	Opomba: Pri opremi in materialu je potrebno upoštevati stroške izdelave meritev, preizkusa in zagona, vključno s pridobitvijo ustreznih certifikatov in potrdil s strani pooblaščenih institucij ali upravljavca.		/			- €
0.3	Opomba: Pri izvedbi je potrebno upoštevati stroške vseh pripravljalnih in zaključnih del (vključno z usklajevanjem z ostalimi izvajalci na objektu) ter vse transportne, skladiščne, zavarovalne in ostale splošne stroške.		/			- €
0.4	Opomba: Nepredvidena dela (material in delo) so določena z odstotkom od investicije - obračunati po dejansko izvedenih delih z vpisom nadzornega organa v gradbeni dnevnik!		/			- €
1. Kabli						0,00 €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
1.1	Dobava in polaganje v PVC/DWP kabelsko kanalizacijo, PEHD cevi, kabelske police ali inštalacijske cevi:					
1.2	12-vlakenski optični kabel A-DQ(ZN)(SR)2Y 12xE9/125 0,25H18 LG BK G.657.A1		m	185		- €
1.3	TK 59 M 1x4x0,8		m	150		- €
1.4	TK 59 M 3x4x0,8		m	35		- €
1.5	TK 59 M 5x4x0,8		m	40		- €
1.6	TD 59 M 1x4x1,2		m	805		- €
1.7	TD 59 M 5x4x1,2		m	85		- €
1.8	EE kabel NYBY-J 5x1,5 mm ²		m	155		- €
1.9	EE kabel NYBY-J 3x2,5 mm ²		m	80		- €
1.10	EE kabel NYBY-J 3x6 mm ²		m	105		- €
1.11	Zunanji S/FTP 4x2 kategorije 7		m	80		- €
1.12	EE kabel N2XH-J 3x4 mm ² , Cca s1 d2 a1		m	6		- €
1.13	Zapiranje kabelskih koncev		kos	150		- €
1.14	Uvod in zaključitev EE kabla na napravi, razdelilni omari ali napajalnem sistemu TK prostora		kos	18		- €
1.15	Uvod in zaključitev TK/TD kabla na napravi, v kabelski omari ali TK prostoru, do 1x4		kos	45		- €
1.16	Uvod in zaključitev TK/TD kabla na napravi, v kabelski omari ali TK prostoru, do 5x4		kos	8		- €
1.17	Dobava in montaža odcepne kabelske spojke na TK/TD kablu 1x4		kos	3		- €
1.18	Dobava in montaža nadometne doze, IP55, z uvodnicami, montaža na nadstrešek in izdelava odcepa na TK/TD kablu 1x4		kos	2		- €
1.19	Zaključevanje S/FTP kabla kat. 7 s konektorjem RJ45		kos	4		- €
1.20	Zaključevanje optičnih inštalacij, izdelava spoja, zaključni kabel z LC konektorjem, 1kos=1vlakno		kos	48		- €
1.21	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 - 2x optični kabel		m	15		- €
1.22	Meritve optičnega kabla (na bobnu, položene dolžine, končne) z izdelavo merilnega poročila - 12-vlakenski optični kabel		kos	2		- €
1.23	Električne meritve na energetskih kablji na bobnu, položene dolžine, končne, z izdelavo merilnega poročila - kpl za vse nove kable		kpl	1		- €
1.24	Električne meritve na bakrenih telekomunikacijskih kablji (TK, TD ...), na bobnu, položene dolžine, končne, z izdelavo merilnega poročila - kpl za vse nove kable		kpl	1		- €
1.25	Meritve univerzalnega ožičenja z izdelavo merilnega poročila. kpl		kpl	1		- €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
1.26	Označitev vseh kablov v kabelskih jaških, tehničnih prostorih, omarah, kabelskih policah		kpl	1		- €
1.27	Tesnjenje med vsemi kabli in cevmi v kabelskem jašku, kpl za postajo		kpl	1		- €
2. Kabelske trase						0,00 €
2.1	Opomba: V popisu so zajete le lokalne trase med kabelskim jaškom in napravami. Trase vzdolž perona in kabelski jaški so predmet načrtov 3/2 in 3/3.		/			- €
2.2	Trasiranje nove kabelske trase zemeljskega kabla ali kabelske kanalizacije		m	43,00		- €
2.3	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: - 1x DWP (upogljiva) cev premera 75 mm	SOS1, SOS2	m	6		- €
2.4	- 2x DWP (upogljiva) cev premera 75 mm	kartomat, rezerve	m	12		- €
2.5	- 3x DWP (upogljiva) cev premera 75 mm	podhod	m	3		- €
2.6	- 2x DWP (upogljiva) cev premera 110 mm	povezave nadstrešek	m	16		- €
2.7	- 3x DWP (upogljiva) cev premera 125 mm	PRO-TK1, PRO-TK2	m	6		- €
2.8	Izdelava tipskega kabelskega jaška zunanje razsvetljave, svetlih mer 0,6x0,6x0,9 m s potopljenim pokrovom		kos	1		- €
2.9	Zaščita prazne položene cevi z Raychem ali ustrezno drugo toploskrčno kapo		kos	6		- €
2.10	Dobava in montaža perforirane vročecinkane kabelske police 100 x 60 mm z distančniki z montažo v "slepi" steber nadstreška za vertikalni dvig kablov.		m	40		- €
2.11	Dobava in montaža perforirane vročecinkane kabelske police 100 x 60 mm v sekundarni strop nadstreška - komplet s konzolami, spojnimi in pritrdilnim materialom		m	300		- €
2.12	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 25 mm		m	50		- €
2.13	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 32 mm		m	150		- €
2.14	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 50 mm		m	150		- €
2.15	Dobava in polaganje cevi povečane trdote za vgradnjo v vibriran beton - cev premera 75 mm		m	65		- €
2.16	Dobava in vgradnja podometni doz v vibriran beton - različne dimenzije		kos	10		- €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
2.17	Dobava in polaganje zaščitne samougasne cevi odporne na UV sevanje, med napravo in kabelsko polico nadstreška (premer cevi prilagoditi premeru kabla)		m	25		- €
2.18	Dobava in polaganje zaščitne samougasne cevi odporne na UV sevanje (premer cevi prilagoditi premeru kabla)	med napravo in kabelsko polico, zaščita kablov v TK prostoru ipd.	m	150		- €
3. Podatkovna razdelilna omara TK						- €
3.1	Dobava in montaža podatkovne razdelilne omare PRO-TK, komplet z električno razdelilno in telekomunikacijsko opremo, skladno s specifikacijo opreme, ki je priložena načrtu	specifikacija v prikazu št. 2/3	kos	2		- €
3.2	Dobava in polaganje vodnika H07V-K 16mm ² , Ru/Ze v cev, razdalje do 10 m, zaključitev in priklop na napravo in trak Rf 30x3,5 mm, kpl z materialom		kos	2		- €
4. Ozvočenje						- €
4.1	Zvočniška troblja 100V/20-10-5-2,5W s priključno dozo IP66		kos	13		- €
4.2	Dvosmerni zvočni projektor za zunanjo montažo, 100V/12-6W		kos	2		- €
4.3	Vgradni zvočnik za sekundarni strop, primeren za montažo pod kap (nadstrešek), kot npr. SEA SNZ2110 IP, 100V/10-5-2,5W		kos	3		- €
4.4	19" IP ojačevalnik razreda D, 500W, z integrirano matriko, 8 con		kos	1		- €
4.5	Objemka iz nerjavnega jekla (inox) za pritrditev zvočniške troblje in priključne doze na steber razsvetljave s tesnitvijo prehoda kabla		kos	7		- €
4.6	J-H(St)H 10X2X0,8, Cca s1 d2 a1, kpl z zaključitvijo	ojačevalnik	m	15		- €
4.7	Inštalacijska dvonivojska vrstna sponka 2,5 mm2 kot npr. Weidmüller WDK 2,5, s priborom		kos	20		- €
4.8	DIN letev s pritrdilnim materialom za namestitvijo na MDF delilnik (za montažo inštalacijskih vrstnih sponk)		kos	1		- €
4.9	10-parna ločilna letvica tip LSA PROFIL 2/10		kos	1		- €
4.10	Označevalna letev LSA PROFIL		kos	1		- €
4.11	Ozemljitveni glavnik za ločilne letvice LSA		kos	1		- €
4.12	Zaščitna letvica za letvico LSA PROFIL 2/10 s prenapetostnimi odvodniki 230V 10kA/10A, polno zasedena		kos	1		- €
4.13	Demontaža obstoječe trombe ali zvočnika v kompletu s kablji in odvozom		kos	9		- €
4.14	Demontaža obstoječe enote OPS 08 in ojačevalnika z odvozom v skladišče SVTK, kpl s povezavami		kos	1		- €
4.15	Inštalacija opreme, preizkušanje, spuščanje v pogon, parametriranje sistema		kos	1		- €
4.16	Povezovalni in drobni montažni material, tesnjenje uvodov		kpl	1		- €
5. Sistem za klic v sili (SOS stebriček)						- €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
5.1	Dobava in montaža tipskega SOS stebrička SŽ, IP priključek (RJ45) s prenapetostno zaščito, kpl		kos	2		- €
5.2	Izdelava temelja s pritrdilno ploščo za SOS stebriček		kos	2		- €
5.3	Dobava in polaganje izolirane pocinkane jeklene pletenice preseka 70 mm ² v cev, razdalje do 10 m, zaključitev in priklop na napravo in trak Rf 30x3,5 mm, kpl z materialom		kos	2		- €
5.4	Povezovalni in drobni montažni material, tesnjenje uvodov		kpl	1		- €
6. Urni sistem						
6.1	Dobava in montaža matične ure za 19" omaro, MobaLine, impulzna linija, sinhronizacija ure preko NTP in GPS, 48V DC napajanje, kpl s priključnimi kablji	Primer opreme ETC 24R	kos	1		- €
6.2	Montaža in dobava GPS satelitskega sprejemnika točnega časa s prenapetostno zaščito, dovodnim kablom	Primer opreme GPS 4500	kos	1		- €
6.3	Industrijski napetostni pretvornik 48/24 V DC za matično uro		kos	1		- €
6.5	Dvostranska peronska ura ø600 z LED osvetlitvijo, integrirano prenapetostno zaščito, sinhronizacija z matično uro, zaščita proti vandalizmu, zunanja montaža		kos	2		- €
6.6	Nosilec za peronsko uro, stropna montaža na konstrukcijo nadstrešnice (prilagojen nosilec)		kos	2		- €
6.7	10-parna ločilna letvica tip LSA PROFIL 2/10		kos	2		- €
6.8	Označevalna letev LSA PROFIL		kos	2		- €
6.9	Ozemljitveni glavnik za ločilne letvice LSA		kos	2		- €
6.10	Kompleksna zaščita za vgradnjo na letvico LSA		kos	2		- €
6.11	Demontaža obstoječe peronske ure z nosilcem v kompletu s kablom, odvoz v skladišče SVTK		kos	1		- €
6.12	Demontaža obstoječe matične ure s sprejemnikom, odvoz v skladišče SVTK, kpl s povezavami		kos	1		- €
6.13	Povezovalni in drobni montažni material, tesnjenje uvodov		kos	1		- €
7. Dvigala						
7.1	10-parna ločilna letvica tip LSA-PLUS 2/10		kos	3		- €
7.2	Nosilec ločilnih letvic LSA PLUS v omari dvigala		kos	2		- €
7.3	10-parna ločilna letvica tip LSA PROFIL 2/10		kos	1		- €
7.4	Označevalna letev LSA PROFIL		kos	1		- €
7.5	Ozemljitveni glavnik za ločilne letvice LSA		kos	4		- €
7.6	Kompleksna zaščita za vgradnjo na letvico LSA		kos	4		- €
7.7	Povezovalni in drobni montažni material, tesnjenje uvodov		kos	1		- €
8. Podatkovno JŽI omrežje						
8.1	Opomba: Industrijska podatkovna stikala za priklop zunanjih naprav, SFP vmesnik in povezovalna vrstica za priklop stikala so zajeta v postavki podatkovne razdelilne omare.		/			- €
8.2	Opomba: Vse povezovalne kable je potrebno označiti vsaj na mestu zaključevanja.		/			- €
8.3	SFP optični vmesnik 1GB, single mode (SMF), min. 10 km, oznaka GLC-LH-SMD, DOM, Cisco kompatibilen		kos	2		- €
8.4	Dvojni optični povezovalni (patch) kabel, 2xSM, LC/LC, 10m		kos	2		- €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
8.5	Samougasna rebrasta cev za zaščito optični povezovalnih kablov pri povezavah med komunikacijski omarami s polaganjem na kabelske lestve ali kabelske inštalacijske kanale		m	10		- €
8.6	Montaža, nastavitve, programiranje in preizkušanje delovanja podatkovnega omrežja		kos	1		- €
9. PTS in ŽAT sistem						- €
9.1	Vključitev IP naročnika (SOS) na PTS preko podatkovnega omrežja, vključno z vsemi potrebnimi licencami in konfiguracijami (naročnik, CCS, upravljanje in nadzor, TK pulti na lokalni postaji in v centru vodenja prometa)		kos	2		- €
9.2	Vključitev IP naročnika (potniško ozvočenje) na PTS preko podatkovnega omrežja, vključno z vsemi potrebnimi licencami in konfiguracijami (naročnik, CCS, upravljanje in nadzor, TK pulti na lokalni postaji in v centru vodenja prometa)		kos	1		- €
9.3	Vključitev naročnika (dvigalo) na ŽAT centralo, konfiguracija TK pultov		kos	2		- €
10. Napajanje						- €
10.1	Dobava in montaža razdelilne omare R-TK-Z, komplet z električno razdelilno opremo, skladno s specifikacijo opreme, ki je priložena načrtu.	specifikacija v prikazu št. 2/2	kos	1		- €
10.2	Vključitev javljanja kontrolnika izolacije in ponastavitve v sistem nadzora in napajanja preko obstoječega napajalnega sistema MPS, kpl s kabli		kpl	1		- €
10.3	Dobava in montaža enofaznega ločilnega transformatorja za zunanje naprave 2 kVA, 230/230V 50 Hz, z zaščitnim pokrovom, stenska montaža. Ločilni transformator mora biti izdelan iz kvalitetne pločevine, ki omejuje zagonske tokove.		kos	1		- €
10.4	Dograditev razdelilnika R-TK z naslednjo opremo: - 1x 2p 16A/C inštalacijski odklopnik, - 2x vrstna sponka 6 mm ²		kos	1		- €
10.5	Dograditev razdelilnega polja FRM_MPS z naslednjo opremo: 1x inštalacijski odklopnik 25A/C DC 1x inštalacijski odklopnik 6A/C DC	Tip mora biti enak ali kompatibilen obstoječi opremi (13mm)!	kos	1		- €
10.6	Dograditev napajalnega sistema MPS1000.80 z usmernikom AC/DC 1x14.8A, tip XR08.48		kos	1		- €
10.7	Dobava in montaža 19" razdelilnega polja DC 48V z - 1x inštalacijski odklopnik 6A/C DC - 1x inštalacijski odklopnik 16A/C DC - min. 4x prazna mesta za kasnejšo vgradnjo inštalacijskih odklopnikov		kos	1		- €
10.7	Kabli za razvod 48V DC, 2x(1,5; 2,5; 4 mm ²), Cca s1 d2 a1		m	20		- €

Post.	Opis postavke	Opomba	EM	Količina	Cena/EM	Skupaj
10.8	Kabli za razvod 48V DC, 2x25 mm², Cca s1 d2 a1		m	15		- €
10.9	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	30		- €
10.11	Pregledi, preizkusi in električne meritve inštalacije z izdelavo merilnega elaborata		kos	1		- €
11. Prostori, kableske omare, ostalo						- €
11.1	48-vlakenski optični delilnik z vključenimi 24 spojniki LC, 19", višine 1U		kos	1		- €
11.2	Optična ranžirna kaseta (za 12 zvarov)		kos	4		- €
11.3	19" urejevalnik za shranjevanje odvečnih/rezervnih dolžin prevezovalnih kablov, višine 1U		kos	1		- €
11.4	Vgradnja spodnje vertikale na obstoječi MDF delilnik za LSA letvice		kos	1		- €
11.5	Dobava in montaža nadometnega inštalacijskega kanala s pokrovom 80x60 mm, samougasen		m	4		- €
12. Splošna dela						- €
12.1	Pripravljalna in zaključna dela na objektu		kos	1		- €
12.2	Priprava in zavarovanje gradbišča, ureditev prometne in svetlobne signalizacije - predv.		kos	1		- €
12.3	Preizkušanje, spuščanje v pogon, vmesni in končni tehnični prevzemi		kos	1		- €
12.4	Poučevanje porabnika		kpl	1		- €
12.5	Strošek sodelovanja upravljalca		kos	1		- €
12.6	Stroški nadzora čuvajniške službe pri izvajanju del na območju železniške proge		kos	1		- €
12.7	Projektantski nadzor		ura	25		- €
12.8	Izdelava projekta izvedenih del (PID)		kos	1		- €
12.9	Izdelava Navodil za obratovanje in vzdrževanje		kos	1		- €
12.10	Izdelava DZO (dokazilo o zanesljivosti objekta)		kos	1		- €

3.5	TEHNIČNI PRIKAZI (RISBE)
------------	---------------------------------

SITUACIJSKE IN TLOVISNE RISBE, PREREZI

1/1	Situacijska risba TK naprave postaje Rače z razpletom kablov	M 1:250
1/2	Zasedba cevi kabelske kanalizacije v peronu 4x DWP Ø110 + 2x PEHD 2x Ø50	
1/3	Zasedba cevi kabelske kanalizacije v peronu 2x DWP Ø110 + 2x PEHD 2x Ø50	
1/4	Tloris TK prostora Rače	M 1:25
1/5	Tloris podhoda s stopniščem	M 1:50
1/6	Tloris nadstreška	M 1:50
1/7	Prečni prerez levega nadstreška (prerez b1-b1)	M 1:40
1/8	Prečni prerez podhoda z nadstreškom (prerez b2-b2)	M 1:50
1/9	Prečni prerez desnega nadstreška (prerez b3-b3)	M 1:40
1/10	Prečni prerez levega stopnišča (prerez a1-a1 levo)	M 1:50
1/11	Prečni prerez levega stopnišča (prerez a1-a1 desno)	M 1:50
1/12	Prečni prerez desnega stopnišča (prerez a3-a3 desno)	M 1:50
1/13	Shema prehoda trase v nadstrešek	

RAZDELILNE OMARE, SHEME

2/1	Shema R-TK-Z, PRO-TK1, PRO-TK2
2/2	Izgled in specifikacija opreme R-TK-Z
2/3	Izgled in specifikacija opreme PRO-TK

URNI SISTEM

3/1	Shema urnih naprav
-----	--------------------

SOS STEBRIČEK, DVIGALA

4/1	Shematska risba povezave SOS stebrička
4/2	Montaža SOS stebriček
4/3	Blok shema povezave dvigala na ŽAT centralo

OBVEŠČANJE POTNIKOV

5/1	Principielna shema ozvočenja
5/2	Zasedba ločilni letvic - omari PRO-TK
5/3	Namestitev zvočniške troblje na drog peronske razsvetljave

PODATKOVNO JŽI OMREŽJE

6/1	Shema podatkovnega omrežja
-----	----------------------------

KOMUNIKACIJSKE OMARE, DELILNIKI, VEZALNE SHEME

7/1	Zasedba LAN omare
7/2	Zasedba optičnega delilnika D2/LAN
7/3	Vežalna shema lokalnih optičnih povezav
7/4	MDF delilnik
7/5	Zasedba ločilnih letvic – delilnik MDF
7/6	Zasedba ločilnih letvic – delilnik MDF

PRILOGE

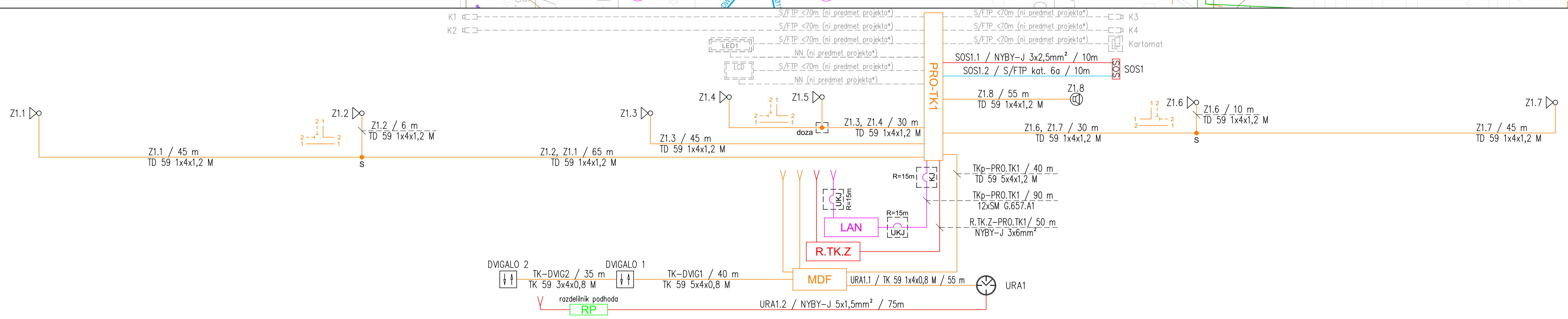
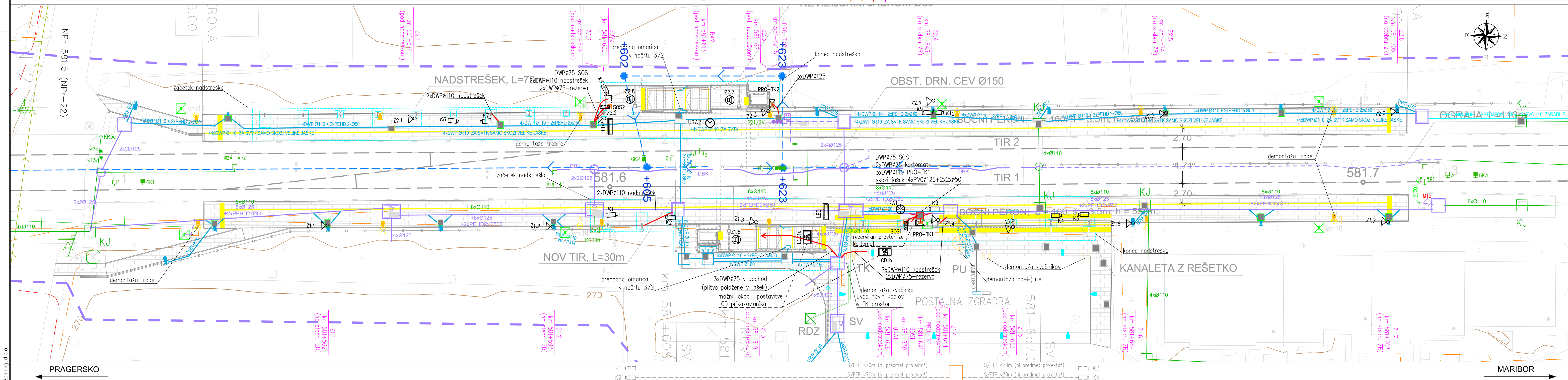
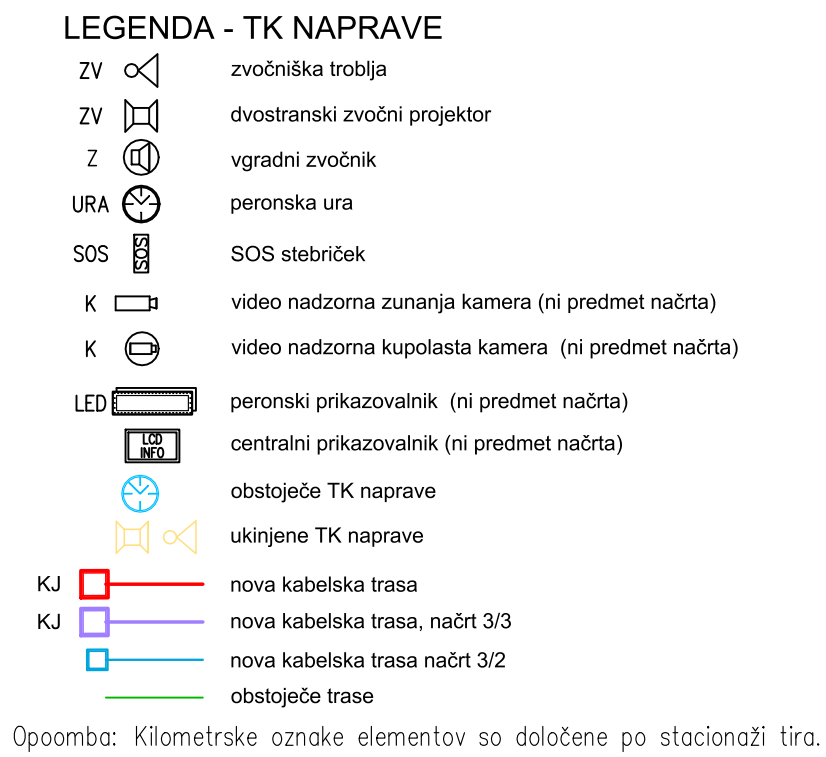
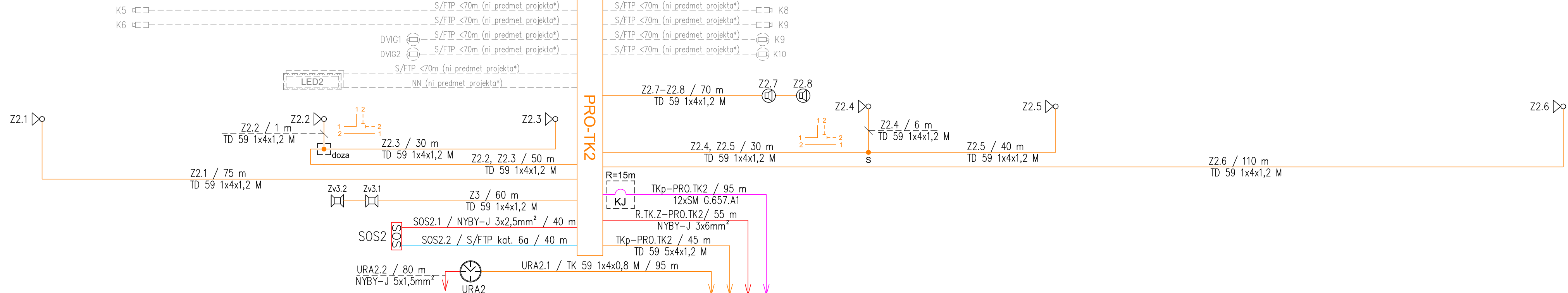
P1	Izgled prostostoječe omare
P1	Prerez gradbenega jarka za kabelsko kanalizacijo iz cevi premera 125mm

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	G	
---------------	----------------	-----------------	----------	--

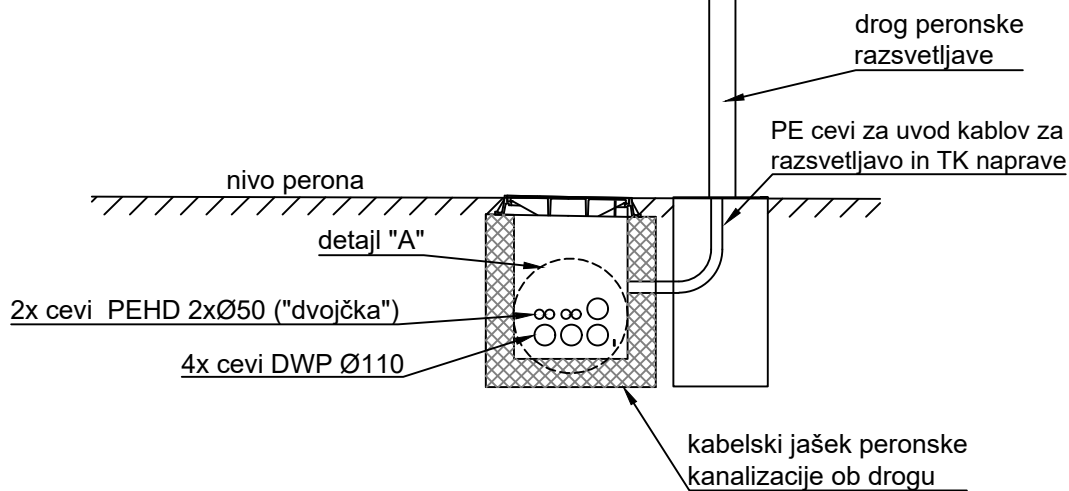
COPYRIGHT - prepovedano razmnoževanje in distribucija, izdelati: PAP Informatika inženiring, d.o.o.

* v načrtu so določene možne lokacije naprav. Končno stanje se lahko razlikuje.

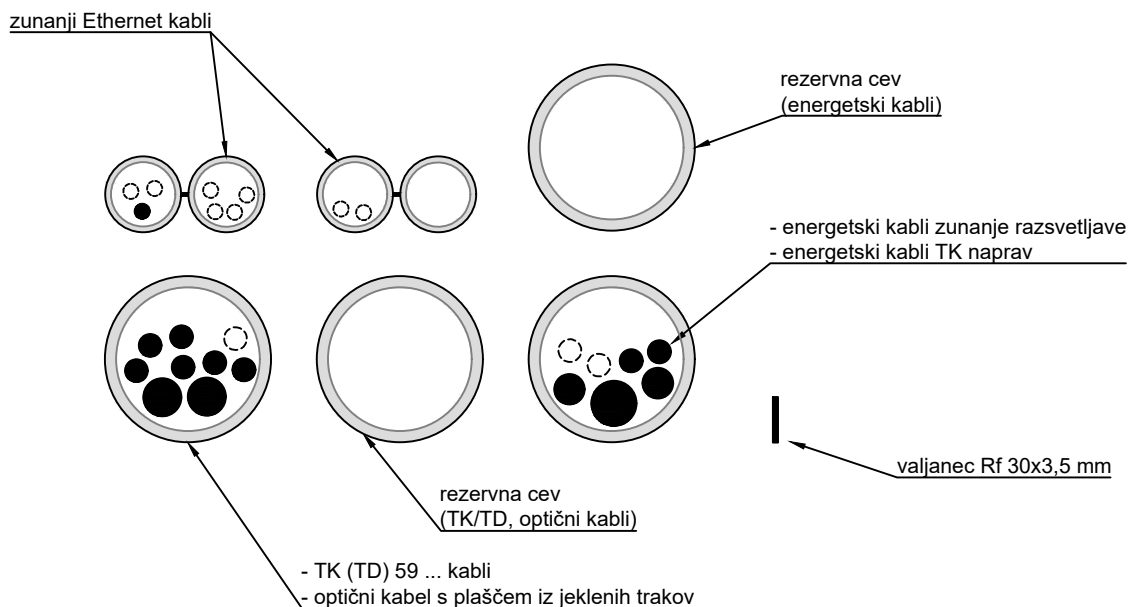


SITUACIJSKA RISBA TK NAPRAV POSTAJE RAČE Z RAZPLETOM KABLOV

Objekt:	Umetitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.dipl.inž.grad. G-4643	Vsebinska risba:	Situacijska risba z razpletom
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Ževnik, univ. dipl. inž. el. E-2208	Situacijska risba z razpletom	
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:			
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN			
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.101		1/1



DETAJL "A":



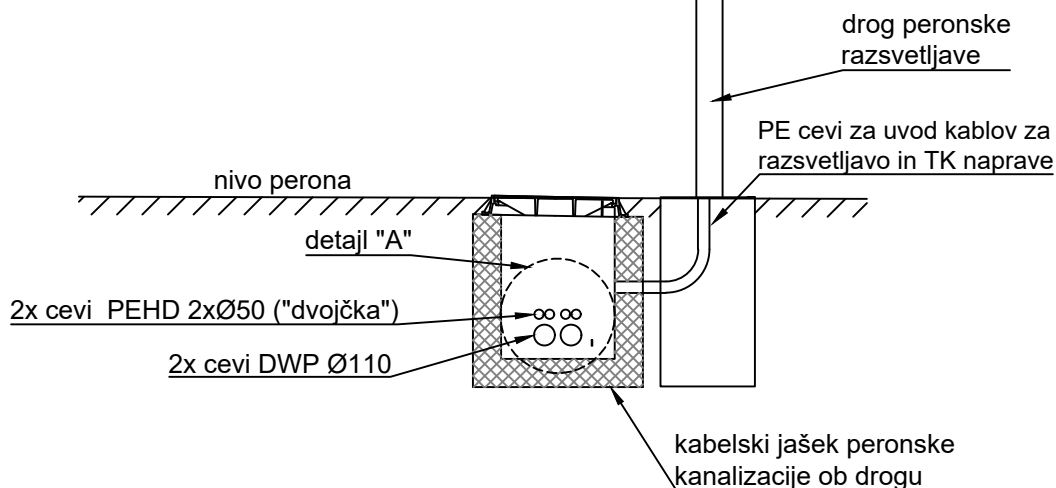
Opombe:

Kabelska kanalizacija v peronu je zajeta v načrtu zunanje razsvetljave. Črtkano so prikazani kabli video nadzornih kamer in vizualnega obveščanja potnikov (ni predmet projekta). Prikazana je največja pričakovana zasedba cevi.

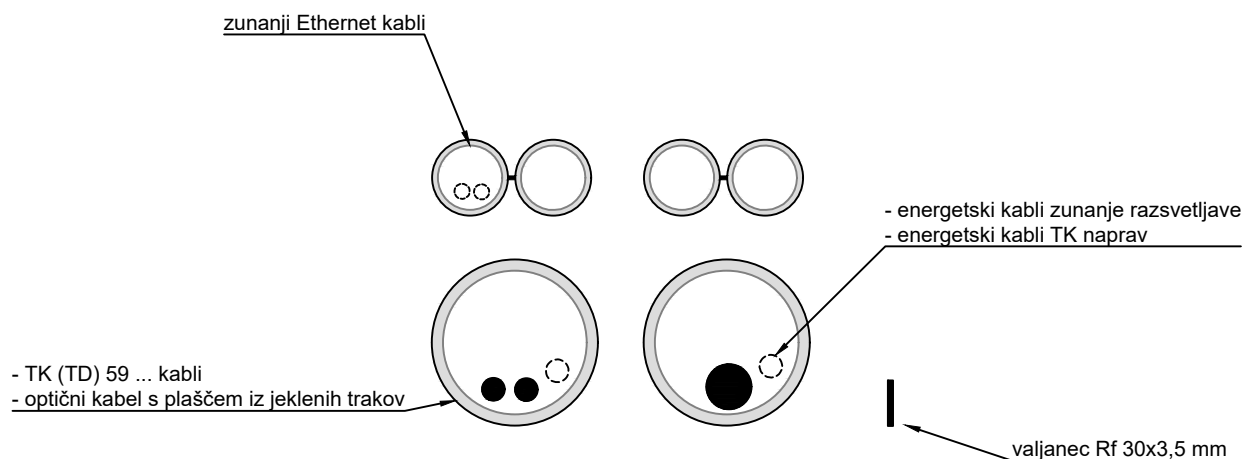
3/5

ZASEDBA CEVI KABELSKE KANALIZACIJE V PERONU 4x DWP Ø110 + 2x PEHD 2x Ø50

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643	Vsebina risbe:	Zasedba cevi
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta: 8516	Datum:	01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo:	-
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		1/2



DETAJL "A":



Opombe:

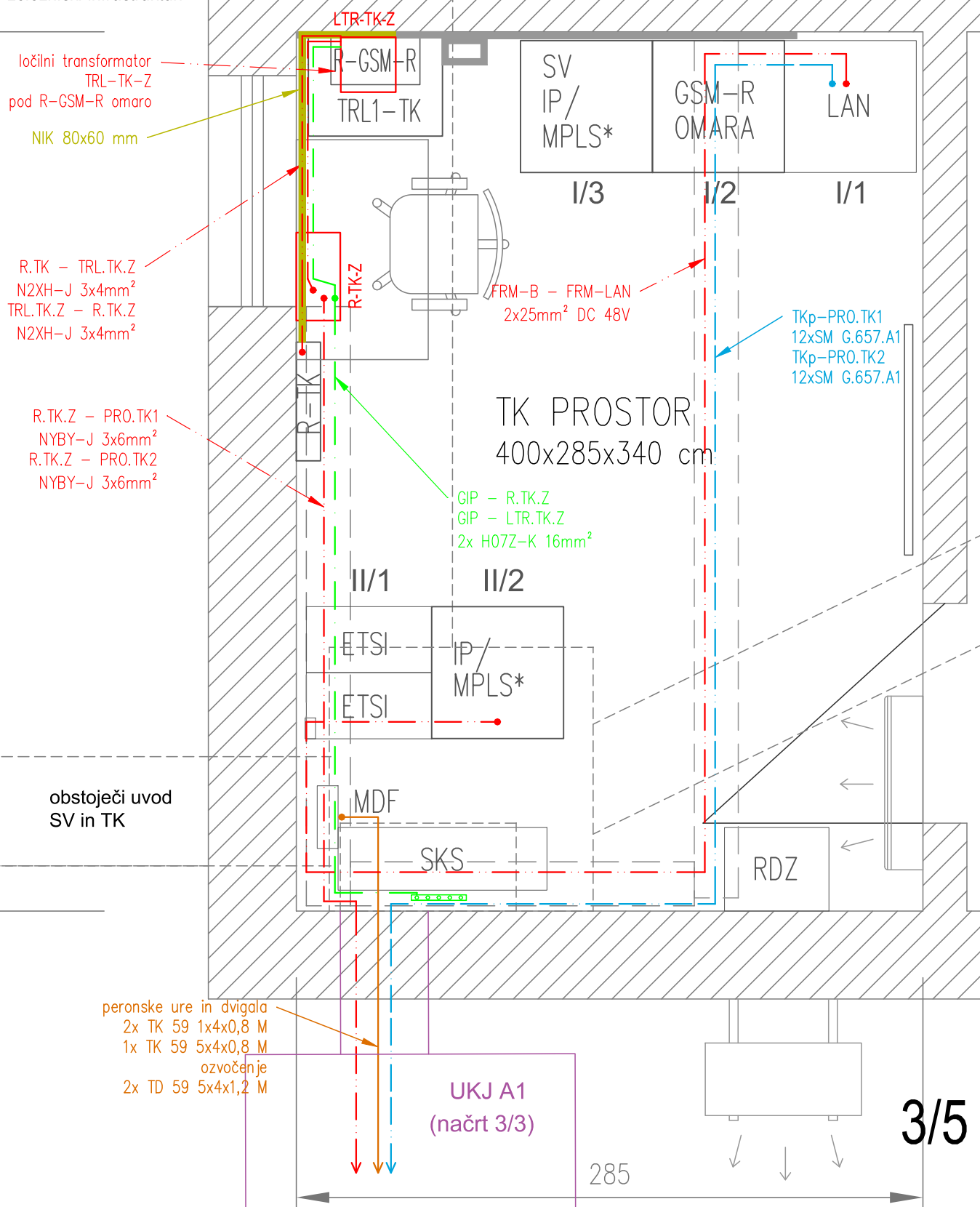
Kabelska kanalizacija v peronu je zajeta v načrtu zunanje razsvetljave. Črtkano so prikazani kabli video nadzornih kamer in vizualnega obveščanja potnikov (ni predmet projekta). Prikazana je pričakovana zasedba cevi.

3/5

ZASEDBA CEVI KABELSKE KANALIZACIJE V PERONU 2x DWP Ø110 + 2x PEHD 2x Ø50

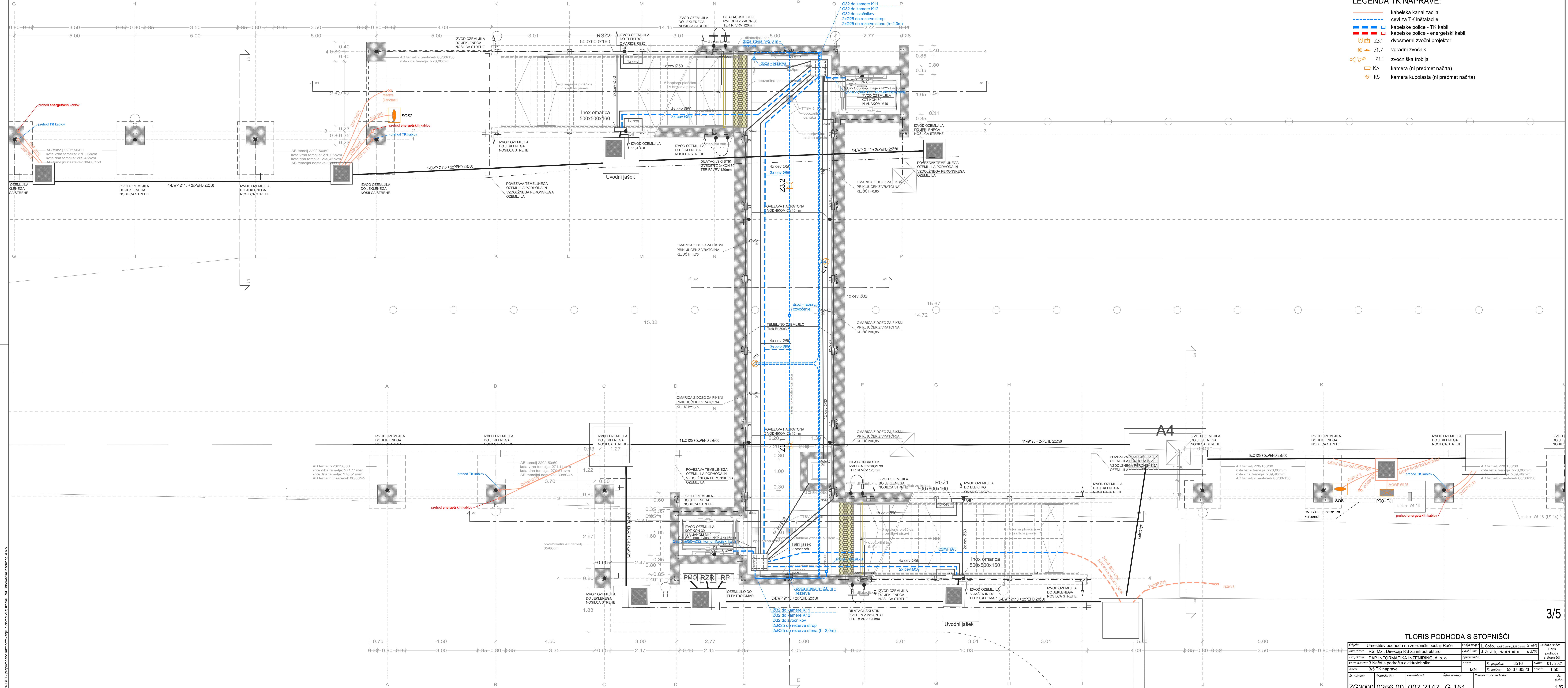
Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: Zasedba cevi					
Investitor:		RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208							
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:									
Vrsta načrta:		3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta:		8516		Datum:		01 / 2021	
Načrt:		3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta:		53 37 605/3		Merilo:		-	
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:				Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		007.2147		G.155						1/3	

*lokacija opreme IP/MPLS po izvedbenem načrtu št. 015/01-001/20
Izvedba podatkovnega omrežja za daljinsko vodenje prometa na javni
železniški infrastrukturi



TLORIS TK PROSTORA RAČE

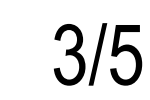
Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe:	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		Tloris	
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:		TK prostora	
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Datum: 01 / 2021	
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Merilo: 1:25	
Št. odseka:		Arhivska št.:		Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		1/4	
Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:	
007.2147		G.155			



- LEGENDA TK NAPRAVE:
- kabelska kanalizacija
 - cevi za TK instalacije
 - kabelske police - TK kabli
 - kabelske police - energetski kabli
 - dvosmerni zvočni projektor
 - vgradni zvočnik
 - Z1.7
 - Z1.1
 - K3
 - K5
 - zvočniška troblja
 - kamera (ni predmet načrta)
 - kamera kupolasta (ni predmet načrta)

TLORIS PODHODA S STOPNIŠČI

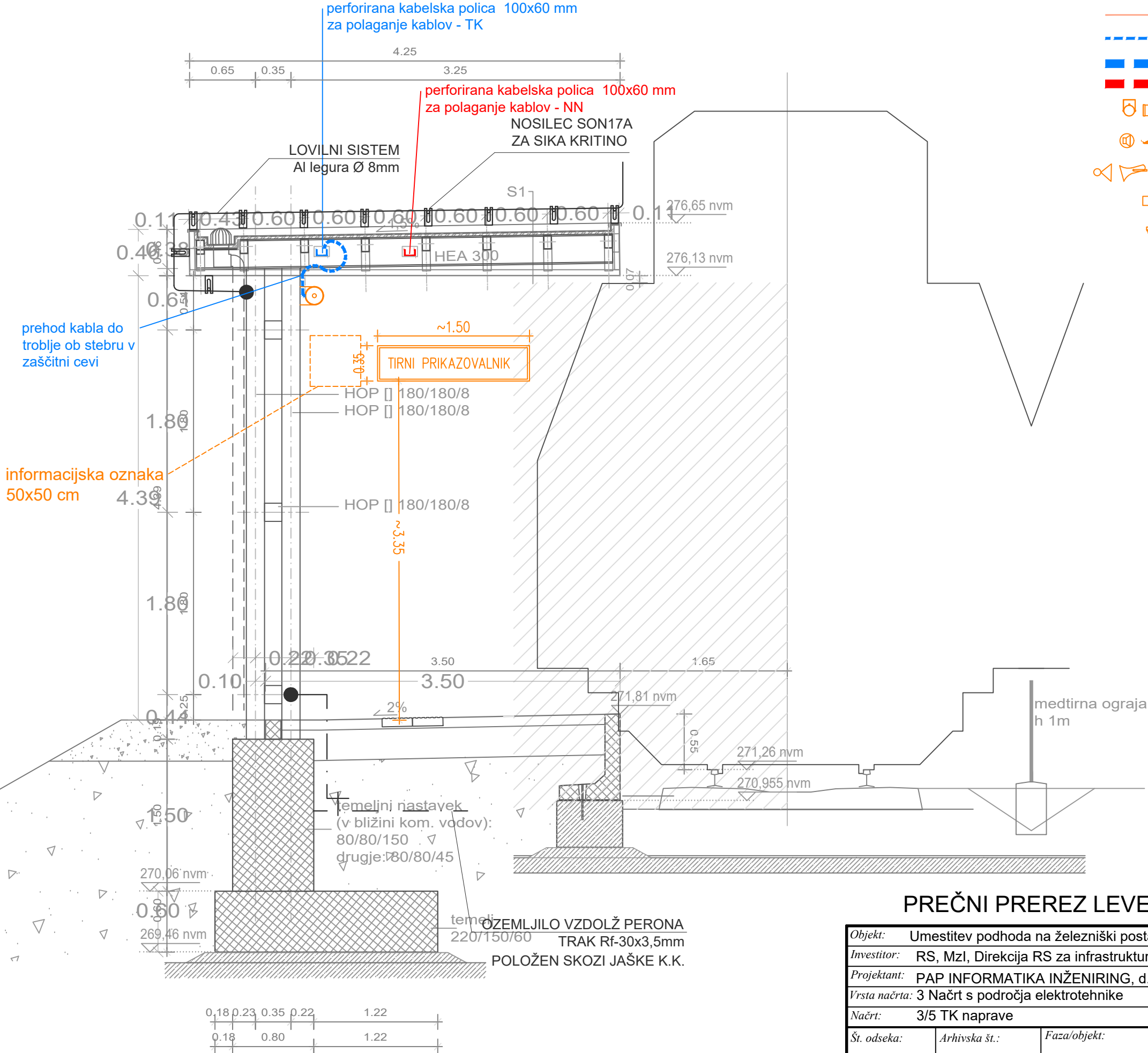
Objekt:	Umetitev podhoda na železniški postaji Rače	Projektor:	L. Šošo, mag. inž. znanj. inženj. G-4643	Poslednja revizija:	Tloris podhoda
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Povodil inž:	J. Zemnik, univ. dipl. inž. el. E-2708		
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Prva načrta:	3 Načrt s področja elektroinženiringa	Faza:	Št. projekta:	8516	Datum:
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta:	53 37 605/3	Merilo:
Št. odobila:		Arhivska št.:	Projektna št.:		1/5
		Projektna št.:	Projektna št.:		



* Višina tirnega prikazovalnika in dimenzije prikazovalnika so informativne narave.
Določene bodo s projektom, ki bo obravnaval vgradnjo omenjene informacijske opreme.

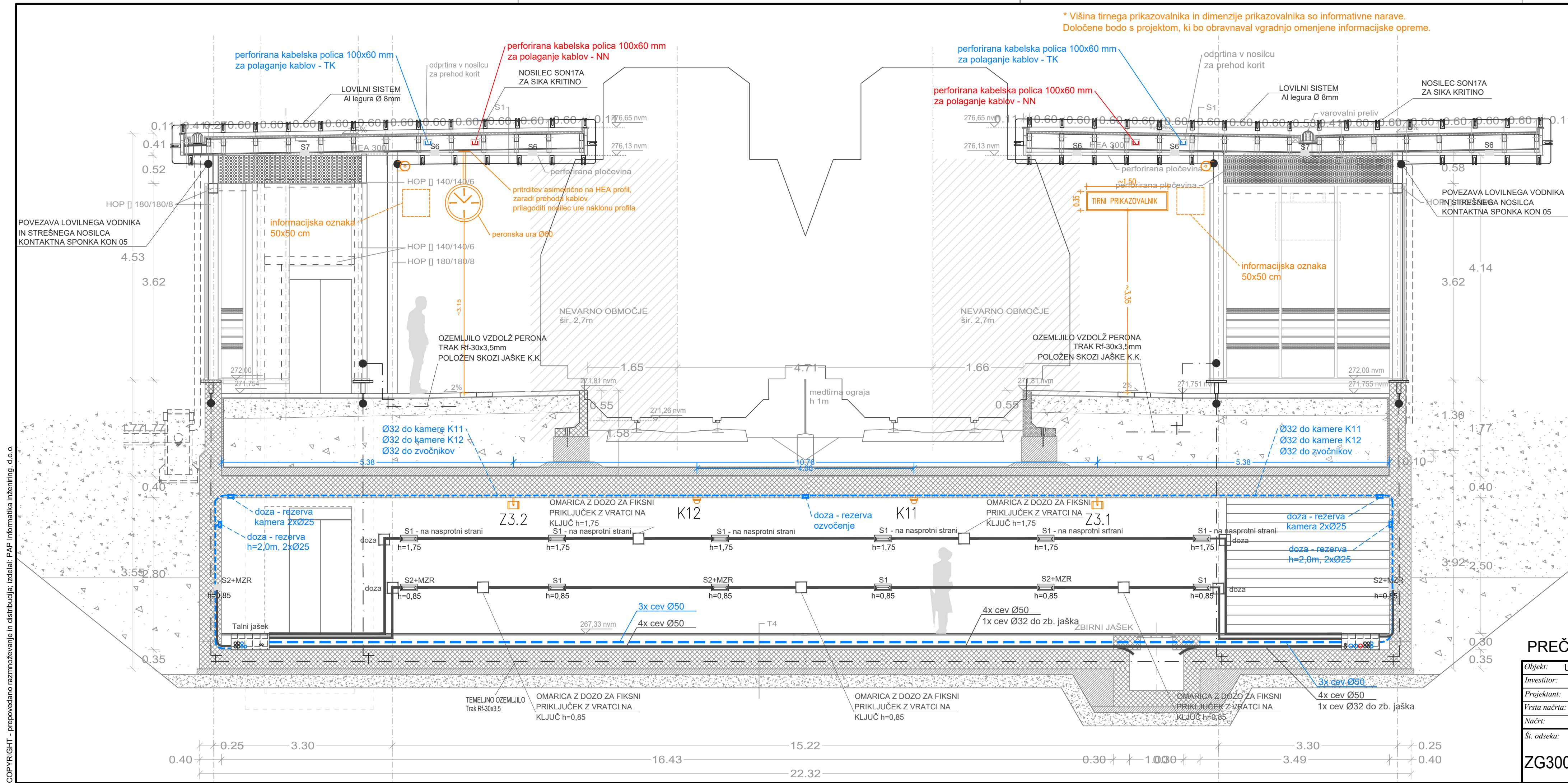
LEGENDA TK NAPRAVE:

- kabelska kanalizacija
- cevi za TK inštalacije
- kabelske police - TK kablji
- kabelske police - energetski kablji
- Z3.1 dvosmerni zvočni projektor
- Z1.7 vgradni zvočnik
- Z1.1 zvočniška troblja
- K3 kamera (ni predmet načrta)
- K5 kamera kupolasta (ni predmet načrta)



PREČNI PREREZ LEVEGA NADSTREŠKA (PREREZ b1-b1)

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643	Vsebina risbe:
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208	Prerez nadstreška
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:		
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: 1:40
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151	
				Št. risbe: 1/7



LEGENDA TK NAPRAVE:

- kabelska kanalizacija
- cevi za TK inštalacije
- kabelske police - TK kablov
- kabelske police - energetski kablov
- Z3.1 dvosmerni zvočni projektor
- Z1.7 vgradni zvočnik
- Z1.1 zvočniška troblja
- K3 kamera (ni predmet načrta)
- K5 kamera kupolasta (ni predmet načrta)

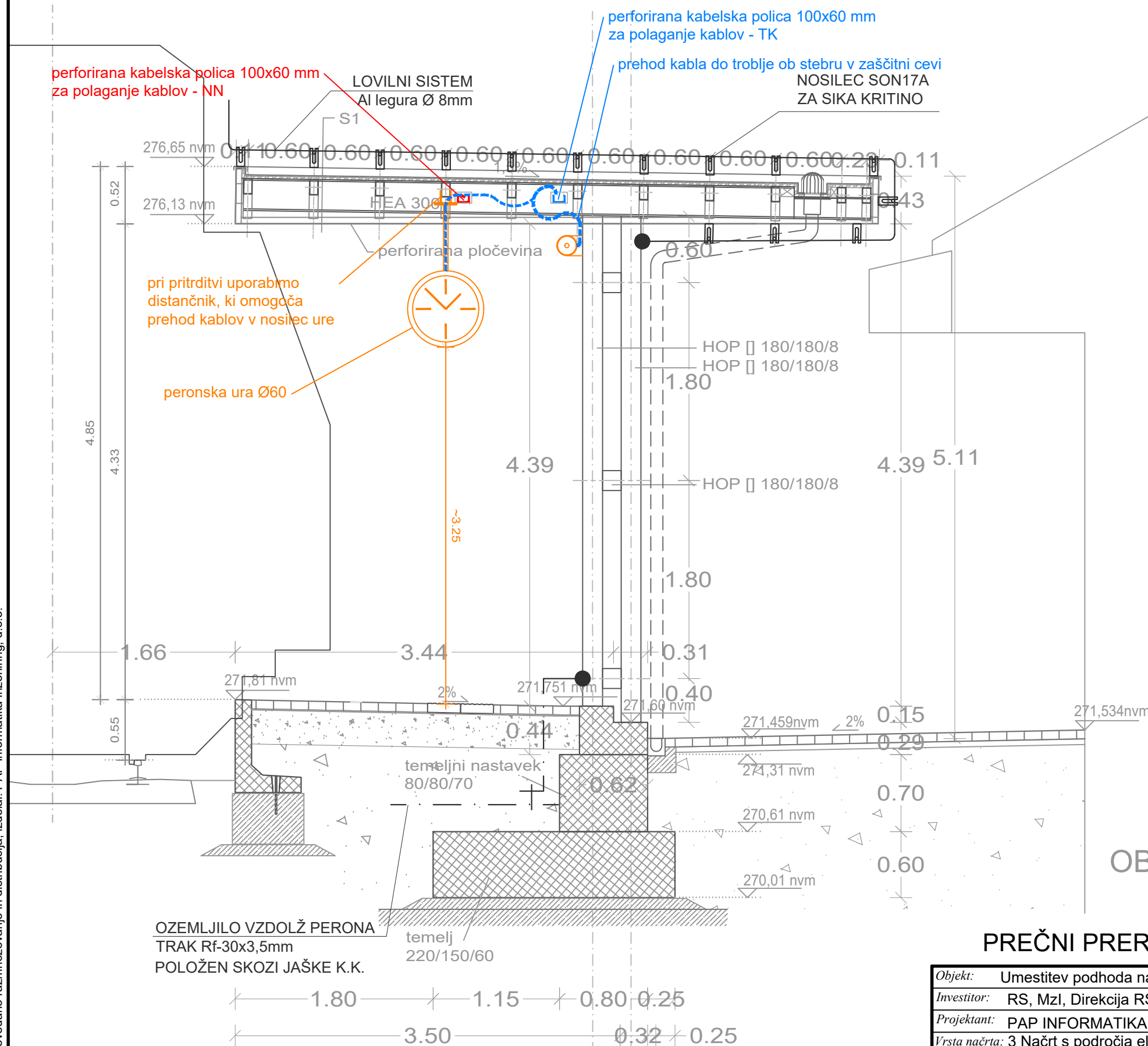
PREČNI PREREZ PODHODA Z NADSTREŠKOM (PREREZ b2-b2)

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.dipl.inž.grad. G-4643	Vsebine risbe:
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208	Prerez podhoda
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:		
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: 1:50
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151	
				Št. risbe: 1/8

COPYRIGHT - prepovedano razmnoževanje in distribucija; izdelal: PAP Informatika inženiring, d.o.o.

LEGENDA TK NAPRAVE:

- kabelska kanalizacija
- cevi za TK inštalacije
- kabelske police - TK kabli
- kabelske police - energetski kabli
- Z3.1 dvosmerni zvočni projektor
- Z1.7 vgradni zvočnik
- Z1.1 zvočniška troblja
- K3 kamera (ni predmet načrta)
- K5 kamera kupolasta (ni predmet načrta)



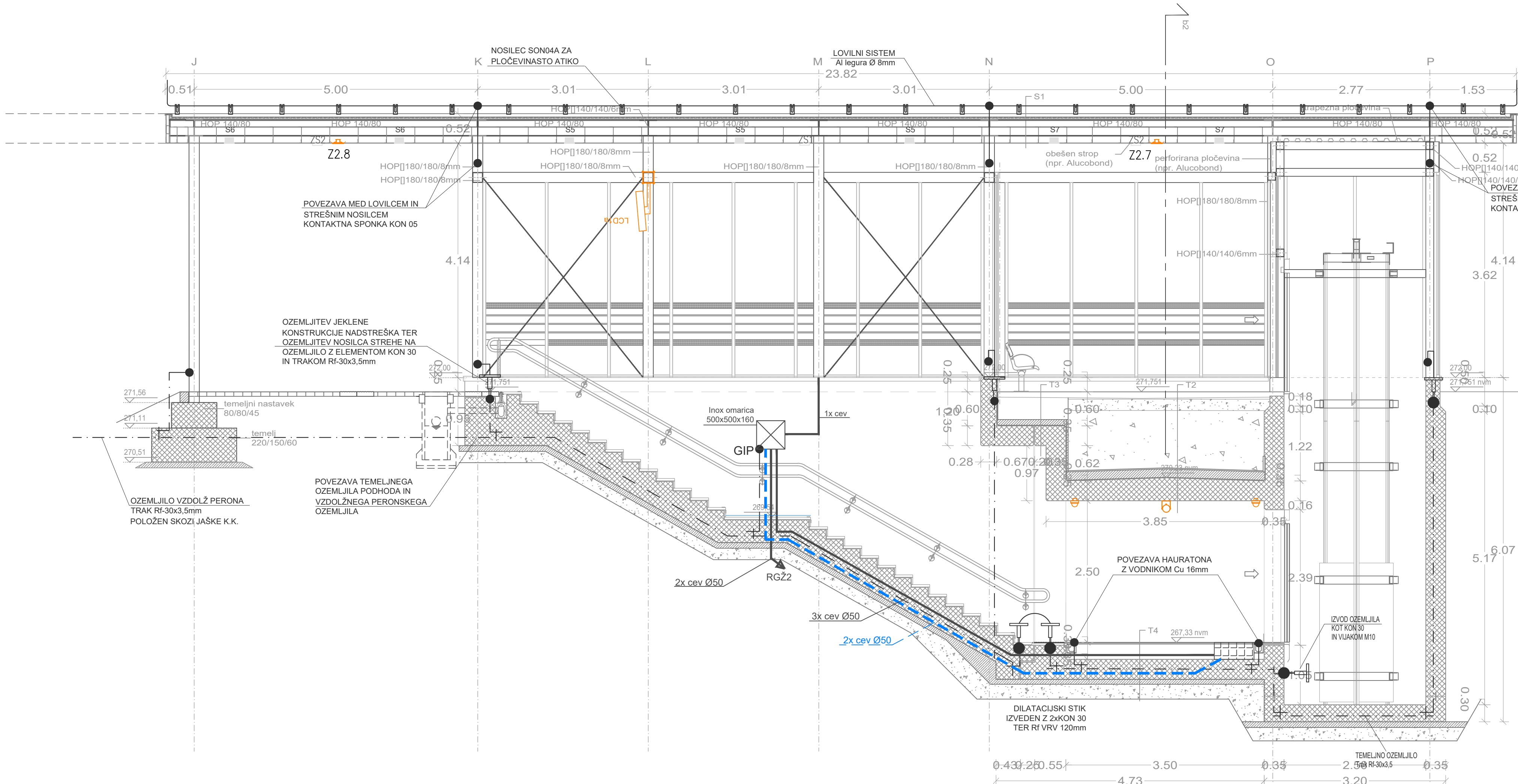
PREČNI PREREZ DESNEGA NADSTREŠKA (PREREZ b3-b3)

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643	Vsebina risbe:
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208	Prerez nadstreška
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:		
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: 1:40
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151	
				Št. risbe: 1/9

	kabelska kanalizacija
	cevi za TK inštalacije
	kabelske police - TK kablo
	kabelske police - energetski kablo
	Z3.1 dvosmerni zvočni projektor
	Z1.7 vgradni zvočnik
	Z1.1 zvočniška troblja
	K3 kamera (ni predmet načrta)
	K5 kamera kupolasta (ni predmet načrta)

Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače				Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risbe: Prez stopnišča
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo				Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.				Spremembe:		
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike				Faza:		Datum: 01 / 2021
Načrt: 3/5 TK naprave				IZN		
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:		Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151			1/10

COPYRIGHT - prepovedano razmnoževanje in distribucija; izdelal: PAP Informatika inženiring, d.o.o.

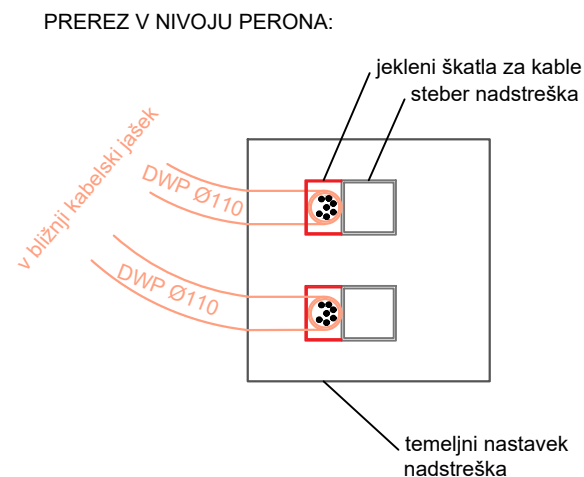
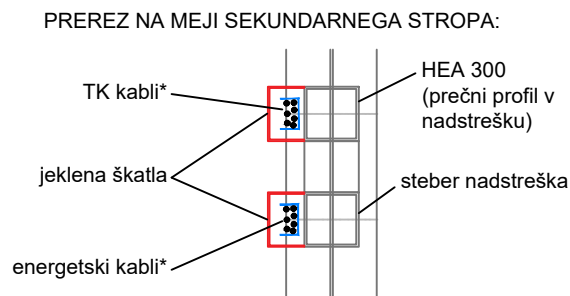
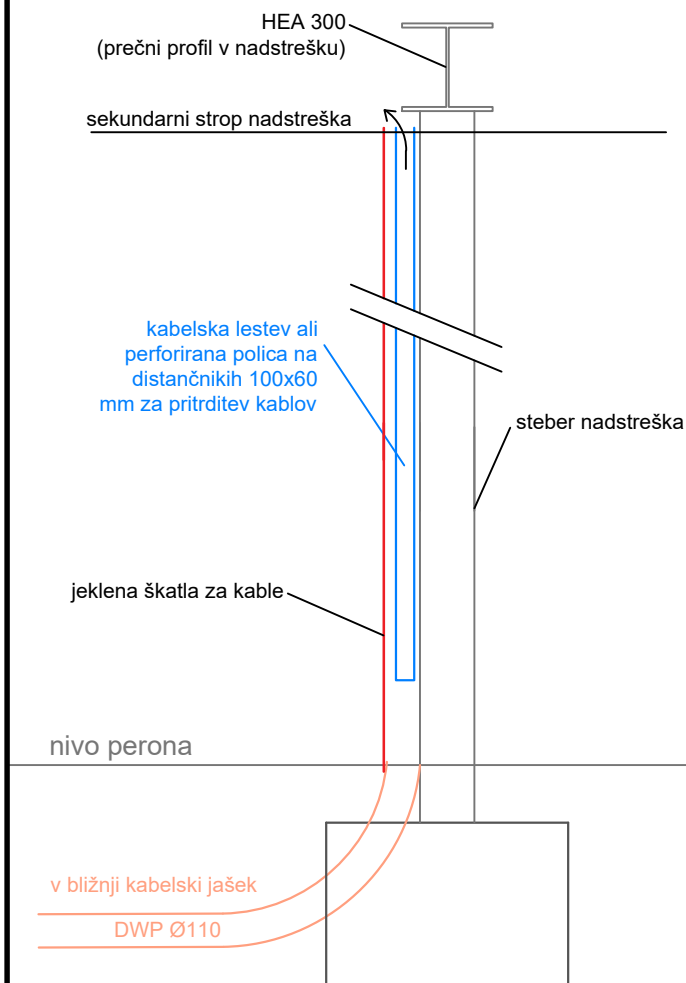


LEGENDA TK NAPRAVE:

- kabelska kanalizacija
- cevi za TK inštalacije
- kabelske police - TK kabli
- kabelske police - energetski kabli
- Z3.1 dvosmerni zvočni projektor
- Z1.7 vgradni zvočnik
- Z1.1 zvočniška troblja
- K3 kamera (ni predmet načrta)
- K5 kamera kupolasta (ni predmet načrta)

PREČNI PREREZ LEVEGA STOPNIŠČA (PREREZ a1-a1 DESNO)

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.dipl.inž.grad. G-4643	Vsebina risbe:	Prerez stopnišča
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta: 8516	Datum:	01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo:	1:50
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151		1/11



OPOMBE:

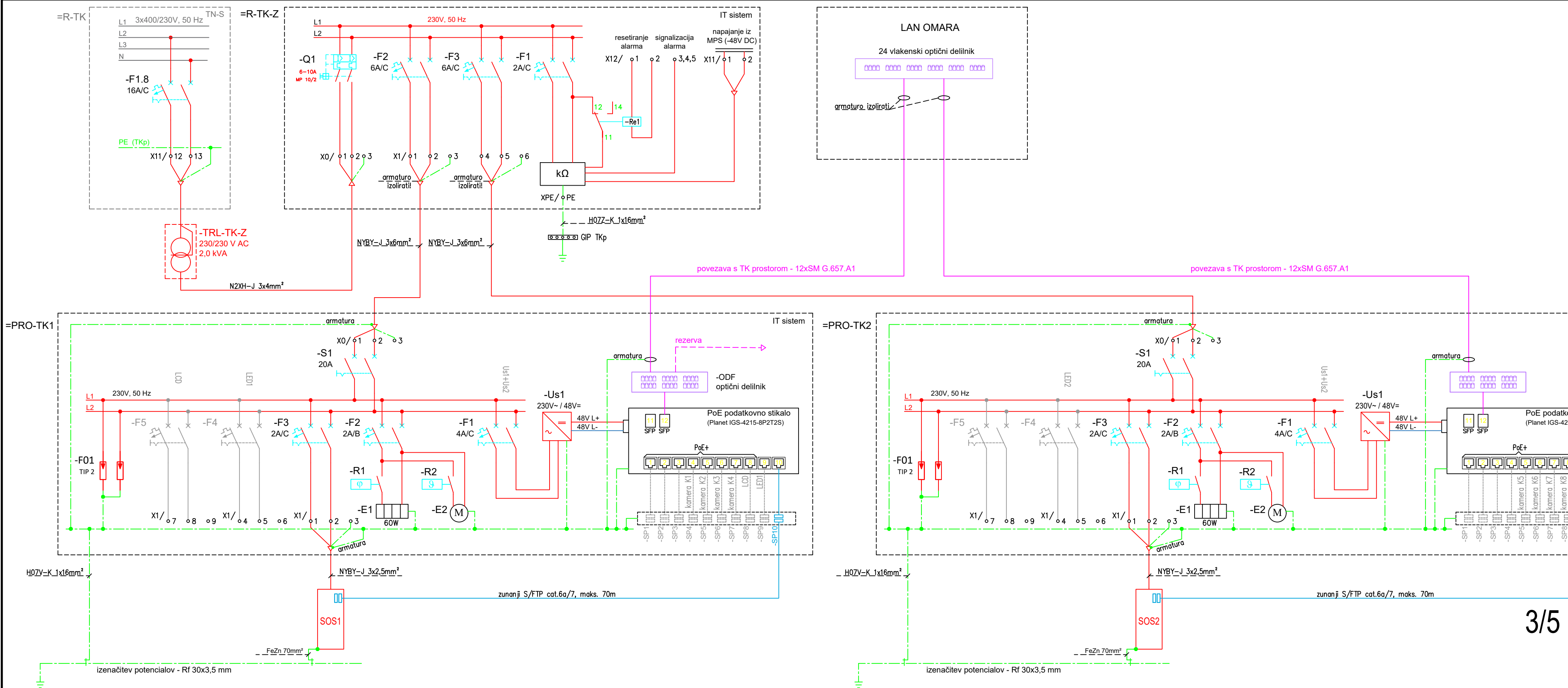
*Prehoda za TK in energetske kable sta ločena! TK kable praviloma polagamo ob steberu, ki je bližje tiru.

Jeklena škatla je predvidena v načrtu nadstreška.

3/5

SHEMA PREHODA TRASE V NADSTREŠEK

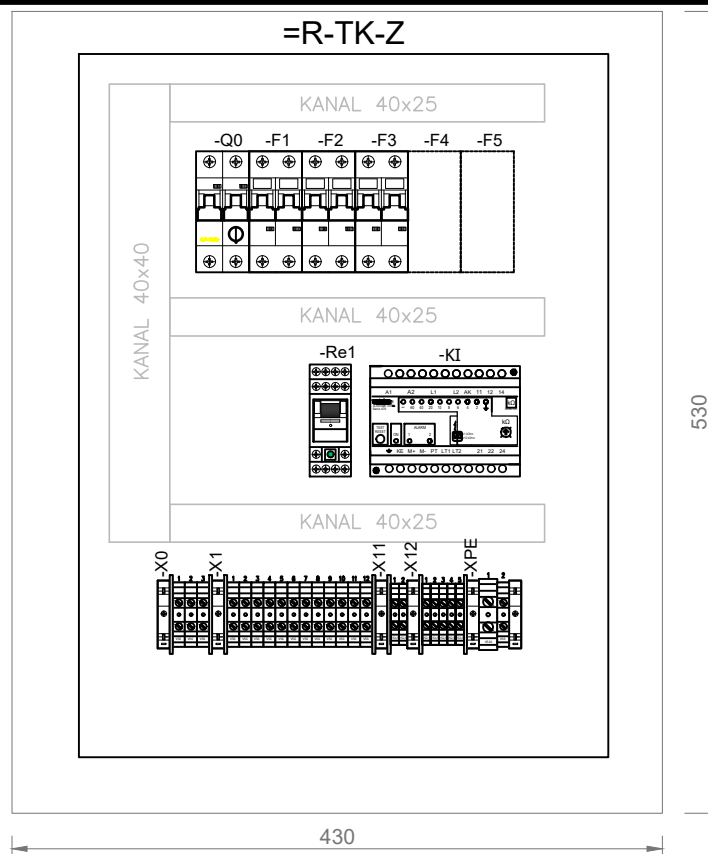
Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risbe: Prehod v nadstrešek	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516 Datum: 01 / 2021	
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3 Merilo: -	
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
					Št. risbe: 1/13



OPOMBE:
Uporabljeni so napajalni kabli (NYBY) in optični kabli s kovinskim oklopom. Oklope kablov v omari PRO-TK ozemljimo, v napravi ali TK prostoru pa jih izoliramo z visoko izolacijskim materialom.
V obstoječem R-TK razdelilniku pred priklopom preveriti fazo priklopa - izberemo fazo, ki ni zasedena s klimo ali razsmernikom DC/AC.
Prikazani so tudi predvideni izvodi za videonadzor in vizualno obveščanje potnikov. Omenjeni sistemi niso predmet projekta.

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.dipl.inž.grad. G-4643	Vsečina risbe:	Shema R-TK-Z, PRO-TK1, PRO-TK2
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	IZN	Št. projekta:	8516
Načrt:	3/5 TK naprave			Št. načrta:	53 37 605/3
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151		2/1

COPYRIGHT - prepovedano razmnoževanje in distribucija; izdelal: PAP Informatika inženiring, d.o.o.

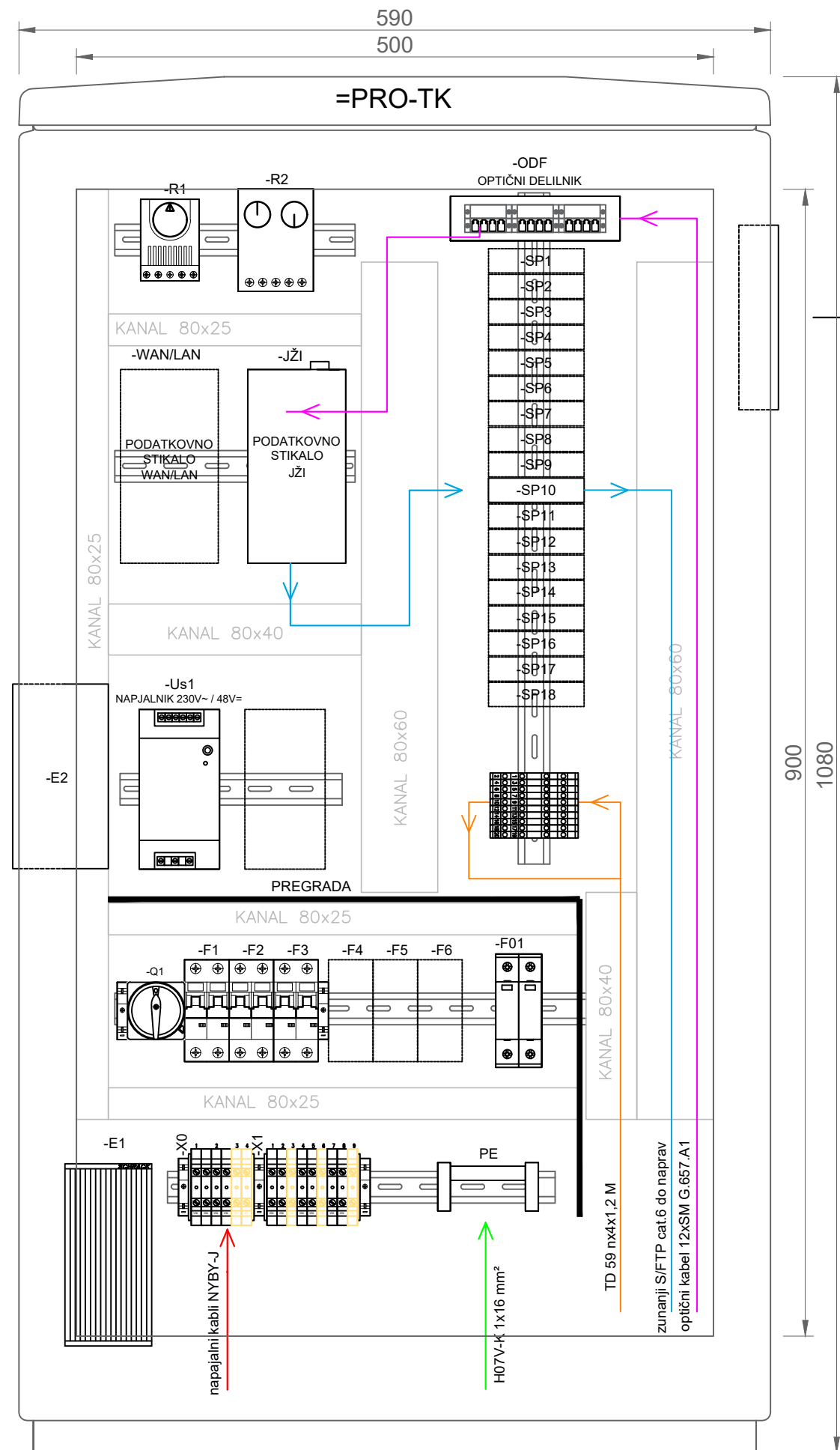


Specifikacija opreme	Primer opreme	Enota	Količina
Nadometna razdelilna kovinska omara z zaprtim dnom, enokrnlina, barve RAL 7035, vsaj IP54, dimenzij ~600x400x200 mm (vxšxg), z montažno ploščo in ključavnico	Schrack WST6040210	kos	1
predal za načrte v omari, A4, montaža na notranjo stran vrat		kos	1
kontrolnik upornosti za IT sistem, 230 VAC, občutljivost 1-200kΩ, 48 VDC napajanje, daljinsko javljanje in resetiranje alarma	Bender IR470LY-4021	kos	1
vtični rele s podnožjem, 2x preklopna kontakta, napajanje tuljave se določi ob priklopu			
motorsko zaščitno stikalo 6,3-10A/2p	Schrack BE400210--	kos	1
inštalacijski odklopnik 2p, 2A/C, 10kA		kos	1
inštalacijski odklopnik 2p, 6A/C, 10kA		kos	2
vrstna sponka 2,5 mm ² , vijačna, siva	Weidmüller WDU 2,5	kos	8
vrstna sponka 6 mm ² , vijačna, siva	Weidmüller WDU 6	kos	10
vrstna sponka 6 mm ² , vijačna, rumena	Weidmüller WDU 6 GE	kos	5
vrstna sponka 6 mm ² , vijačna, rumeno/zelena (PE)	Weidmüller WPE 6	kos	1
vrstna sponka 16 mm ² , vijačna, rumeno/zelena (PE)	Weidmüller WPE 16	kos	1
drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, končni in vmesni elementi, označitev elementov, ožičenje, tesnitev uvodov		kpl	1

3/5

IZGLED IN SPECIFIKACIJA OPREME R-TK-Z

Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad.		G-4643		Vsebinska risbe: Izgled in specifikacija R-TK-Z				
Investitor:		RS, MZI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el.		E-2208						
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:										
Vrsta načrta:		3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta:		8516		Datum:		01 / 2021		
Načrt:		3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta:		53 37 605/3		Merilo:		-		
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:					Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		007.2147		G.151							2/2	

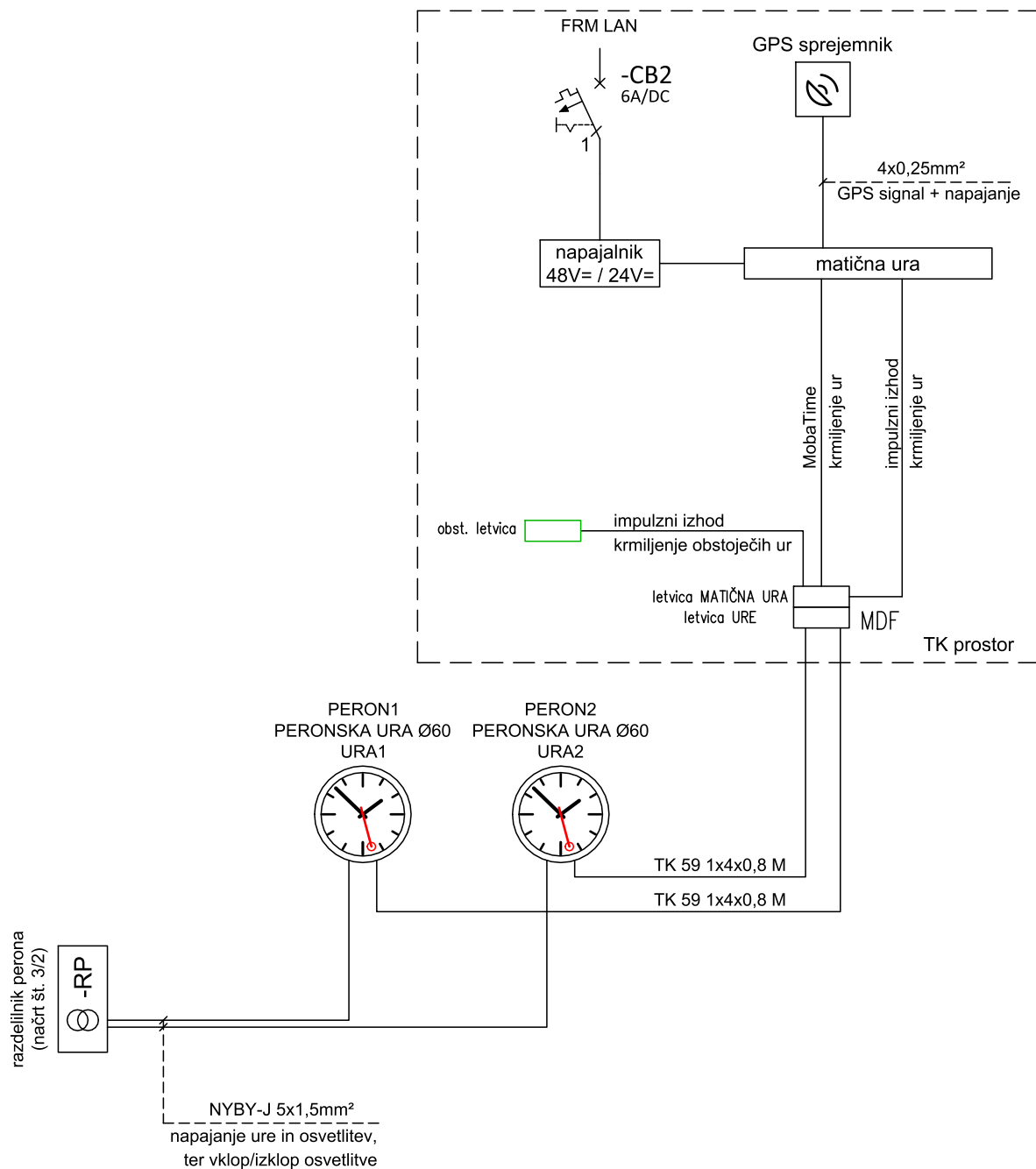
**OPOMBA:**

Pri montaži in izbiri elementov je potrebno upoštevati rezerviran prostor za naknadno dograditev elementov (v zasedbi omare prikazano s črtkano črto).

Specifikacija opreme	Primer opreme	Enota	Količina
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)	Elsta Mosdorfer F4 1080/320	kos	1
izolacijska montažna plošča za omaro, dimenzij 500x900x6 mm		kos	1
tipski podstavek za poliestrsko omaro 1200x590x320 mm		kos	1
temeljni podstavek iz poliestra za poliesterske omare, za vkopavanje v zemljo		kos	1
pregibna kljuka za polcilindrični vložek, črna		kos	1
vložek polcilindrični, sistemski SŽ-I / TK		kos	1
predal za načrte v omari, A4, montaža na notranjo stran vrat		kos	1
dvojni termostat, 0 - 60° C, 1x delovni 1x mirni kontakt	Schrack IUK08563--	kos	1
grelec za omare 60W/130°C, s priključno sponko	Schrack IUK08343--	kos	1
higrostat, 40-90%, 1x preklopni kontakt	Schrack IUK08562--	kos	1
ventilator s filtrom 230V, IP 54, 44m3/h	Schrack IUKNF2523A--	kos	1
izhodna rešetka s filtrom iz umetne mase, IP 54	Schrack IUKNE250--	kos	1
nadomestni filter, IP54	Schrack IUKM4610--	kos	2
prenapetostni odvodnik tip 2		kos	2
stikalo 0-1 /3p/20A		kos	1
inštalacijski odklopnik 2p, 2A/B, 10kA		kos	1
inštalacijski odklopnik 2p, 2A/C, 10kA		kos	1
inštalacijski odklopnik 2p, 4A/C, 10kA		kos	1
vrstna sponka 6 mm2, vijačna, siva	Weidmüller WDU 6	kos	10
vrstna sponka 6 mm2, vijačna, rumena	Weidmüller WDU 6 GE	kos	5
zbiralka PE		kos	1
tesnitev uvodov in razvlaževalni granulat		kpl	1
drobni montažni material, kabelski kanali, DIN letve, končni in vmesni elementi, označitev elementov, ožičenje		kpl	1
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	Planet IGS-4215-8P2T2S	kos	1
industrijski napetostni pretvornik 230V AC/48-55V DC, 240W, montaža na letev, temperatura delovanja -30°C do +70°C	Mean Well WDR-240-48	kos	1
industrijski 24-vlakenski optični delilnik z vgrajenimi 12 spojniki LC (3xQLC), z dvema uvodnicama, montažo na letev	015VU	kos	1
optična SM povezovalna vrvica, 1m, Duplex, LC/LC		kos	1
vmesnik SFP 1Gbit, single mode (SMF), LC, 10 km		kos	1
prenapetostni odvodnik RJ45, 10kA/5kA (8/20μs), odzivni čas <1ns, cat. 6e (do 250MHz), PoE+ IEEE 802.3at, -30 °C...60 °C	Weidmüller VDATA CAT6	kos	1
povezovalni kabel UTP cat. 6, 2xRJ45, bakreni		kos	1
dvonivojska vrstna sponka 2,5 mm2, vijačna, siva	Weidmüller WDK 2.5	kos	10

IZGLED IN SPECIFIKACIJA OPREME PRO-TK

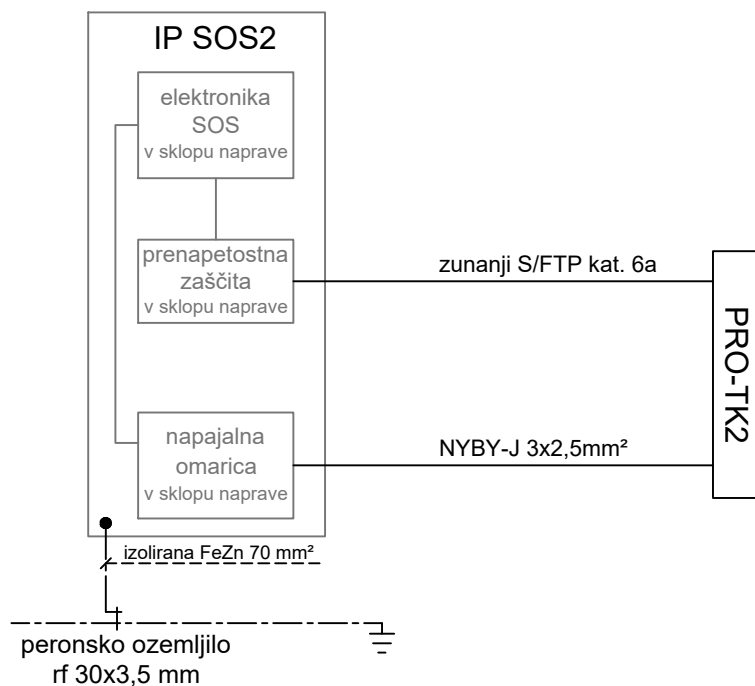
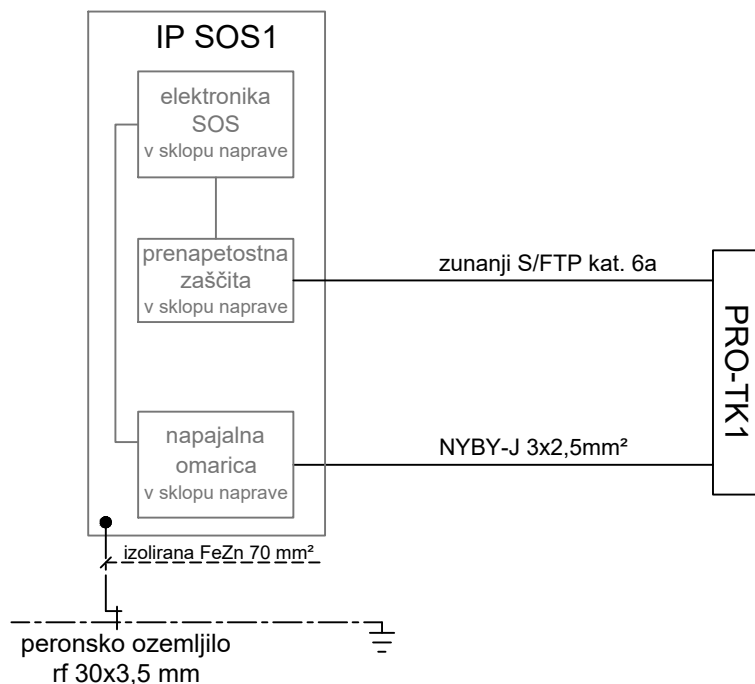
Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643	Vsebinska risba:	Izgled in specifikacija PRO-TK
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:		Št. projekta:	8516
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN		Št. načrta:	53 37 605/3
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151		2/3



3/5

HEMA URNIH NAPRAV

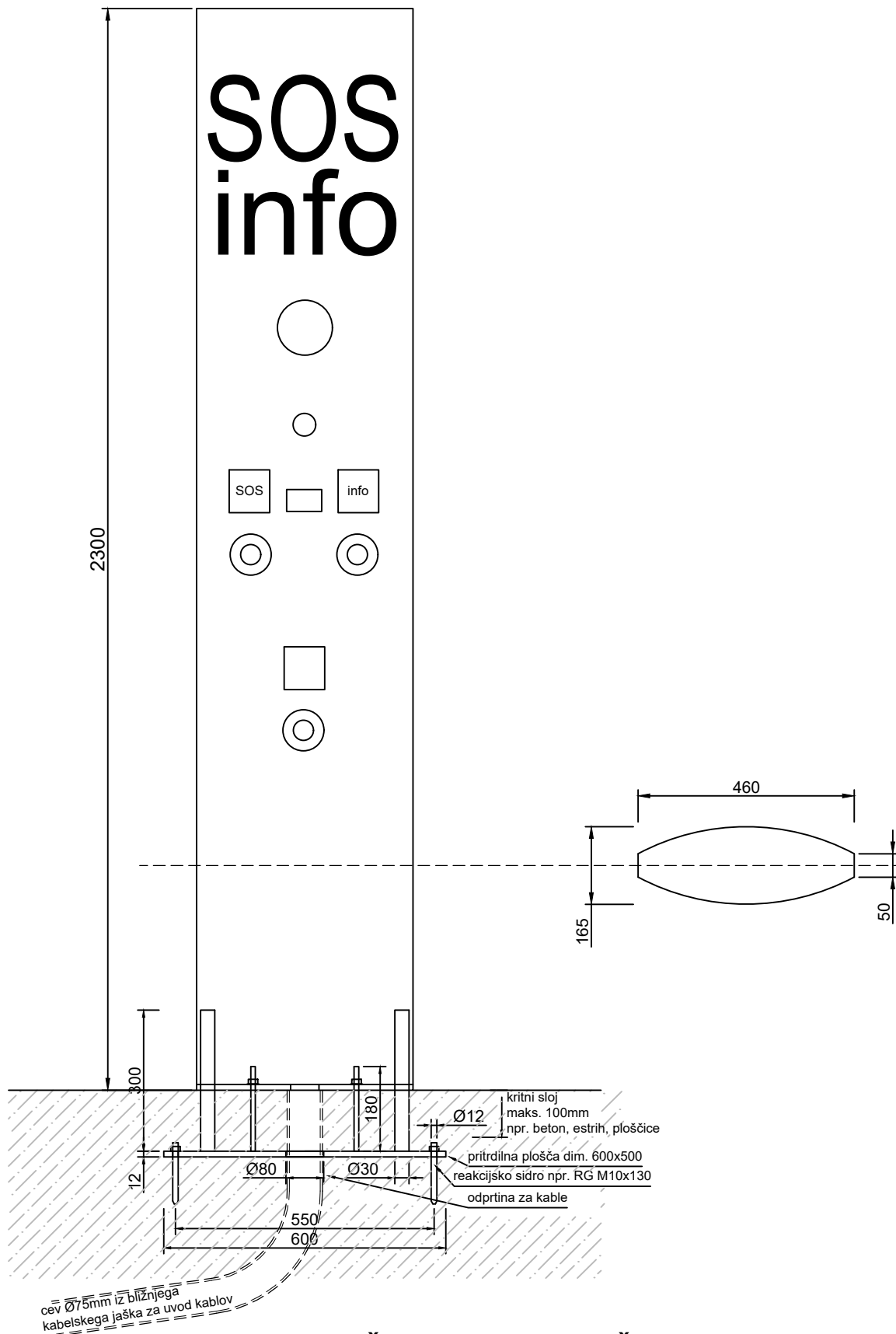
Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad.	G-4643	Vsebinska risba:
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el.	E-2208	Schema urnih naprav
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta:	8516	Datum: 01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta:	53 37 605/3	Merilo: -
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		3/1



3/5

SHEMATSKA RISBA POVEZAVE SOS STREBRIČKA

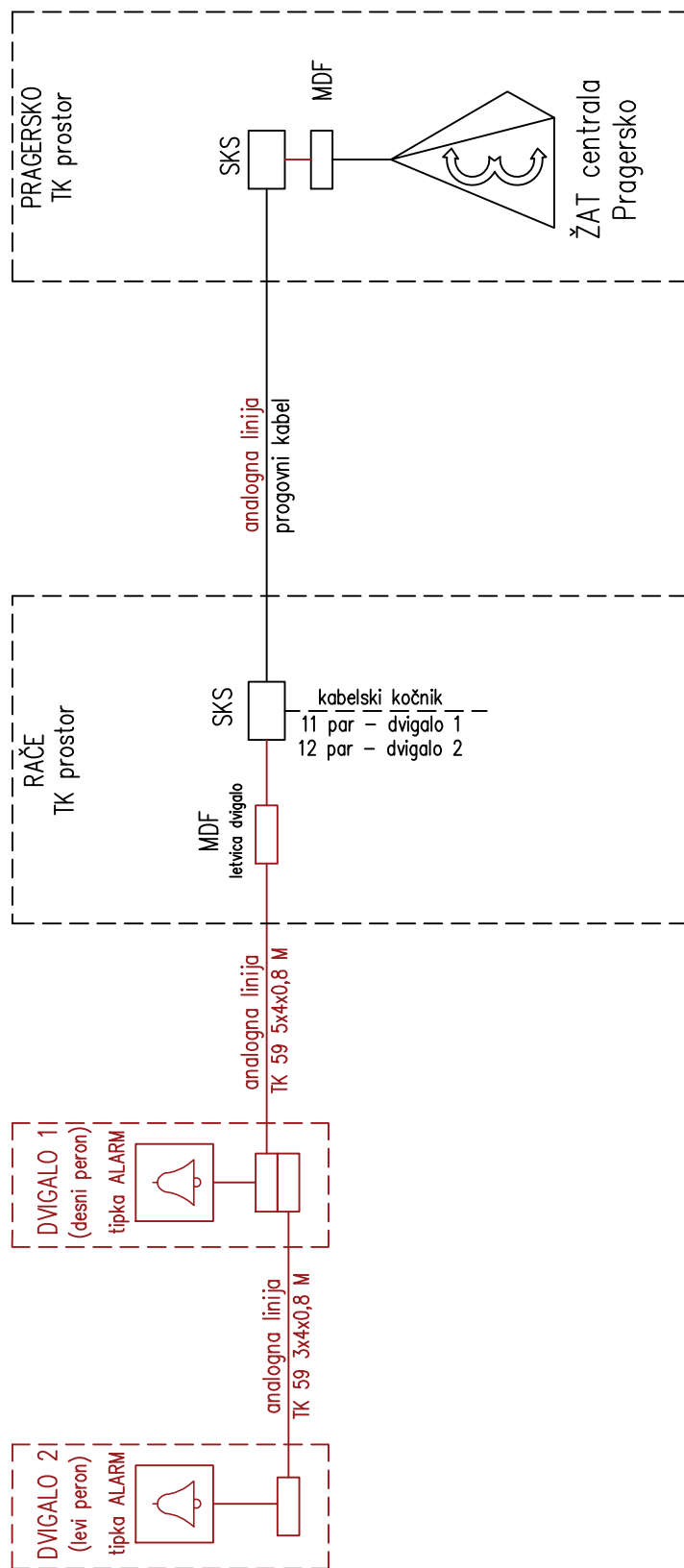
Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risbe: SOS stebriček	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
					Št. risbe: 4/1



3/5

MONTAŽA SOS STEBRIČKA

Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: SOS stebriček							
Investitor:		RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208									
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:											
Vrsta načrta:				3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta:		8516		Datum:		01 / 2021	
Načrt:				3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta:		53 37 605/3		Merilo:		-	
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:						Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		007.2147		G.155								4/2	

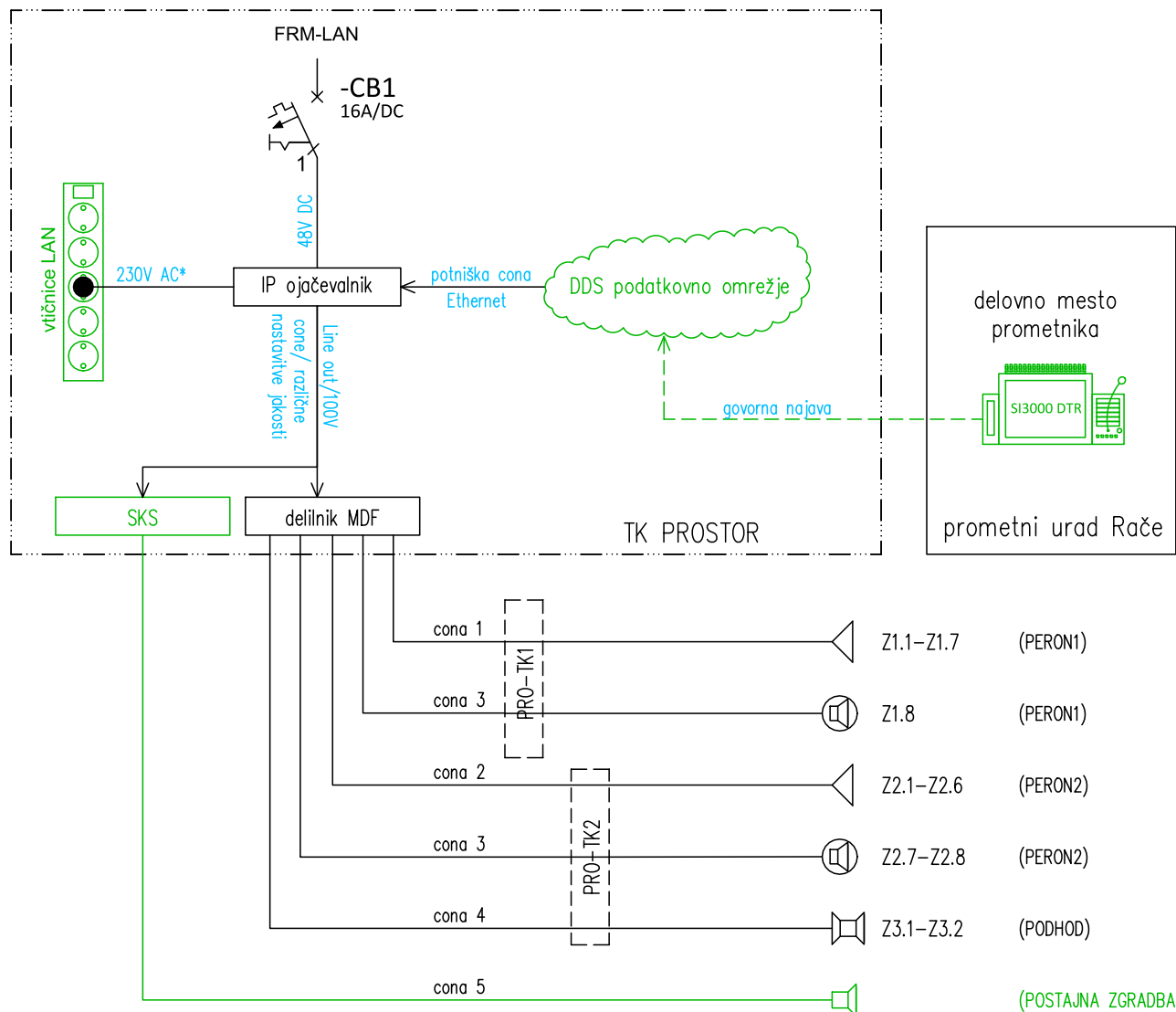


3/5

BLOK SHEMA POVEZAVE DVIGALA NA ŽAT CENTRALO

Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risbe: Povezava dvigal							
Investitor:		RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208									
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:											
Vrsta načrta:				3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta:		8516		Datum:		01 / 2021	
Načrt:				3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta:		53 37 605/3		Merilo:		-	
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:						Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		007.2147		G.151								4/3	

POSTAJA RAČE



LEGENDA:

— obstoječe povezave in naprave

OZVOČENJE:

◁ Zvočniška troblja 100V, 20W/10W/5W/2,5W

◁ Dvosmerni zvočni projektor 100V, 12W/6W

◁ Podometni zvočnik 100V, 10W/5W/2,5W

* odvisno od tipa ojačevalnika

3/5

PRINCIPIELNA SHEMA OZVOČENJA

Objekt:	Umestitev podhoda na železniški postaji Rače	Vodja proj.:	L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643	Vsebina risbe:	Obveščanje potnikov
Investitor:	RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo	Poobl. inž.:	J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		
Projektant:	PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.	Spremembe:			
Vrsta načrta:	3 Načrt s področja elektrotehnike	Faza:	Št. projekta: 8516	Datum:	01 / 2021
Načrt:	3/5 TK naprave	IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo:	-
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		5/1

VRSTNE SPONKE OZVOČENJA PRO-TK1

D 59 5x4x1,2 M	2	○	1	○		○		○		Z1.1, Z1.2 / TD 59 1x4x1,2 M
	4	○	3	○		○		○		Z1.3 / TD 59 1x4x1,2 M
	6	○	5	○		○		○		Z1.4, Z1.5 / TD 59 1x4x1,2 M
	8	○	7	○		○		○		Z1.6, Z1.7 / TD 59 1x4x1,2 M
	10	○	9	○		○		○		Z1.8 / TD 59 1x4x1,2 M
	12	○	11	○		○		○		
	14	○	13	○		○		○		
	16	○	15	○		○		○		
	18	○	17	○		○		○		
	20	○	19	○		○		○		

dvonivojske vrstne sponke 2,5 mm²

VRSTNE SPONKE OZVOČENJA PRO-TK2

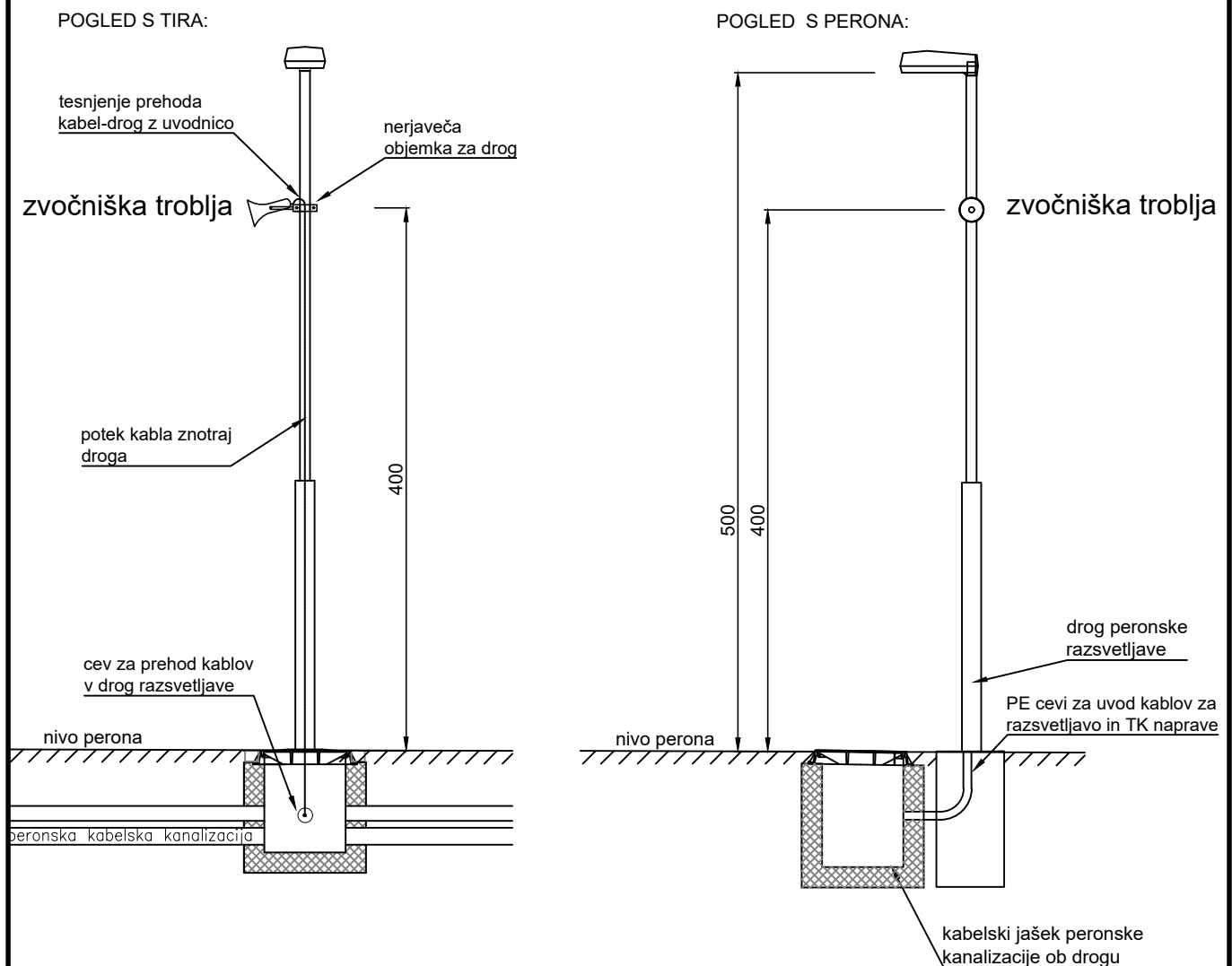
D 59 5x4x1,2 M	2	○	1	○		○		○		Z2.1 / TD 59 1x4x1,2 M
	4	○	3	○		○		○		Z2.2, Z2.3 / TD 59 1x4x1,2 M
	6	○	5	○		○		○		Z2.4, Z2.5 / TD 59 1x4x1,2 M
	8	○	7	○		○		○		Z2.6 / TD 59 1x4x1,2 M
	10	○	9	○		○		○		Z2.7, Z2.8 / TD 59 1x4x1,2 M
	12	○	11	○		○		○		Z3 / TD 59 1x4x1,2 M
	14	○	13	○		○		○		
	16	○	15	○		○		○		
	18	○	17	○		○		○		
	20	○	19	○		○		○		

dvonivojske vrstne sponke 2,5 mm²

3/5

ZASEDBA LOČILNIH LETVIC - OMARI PRO-TK

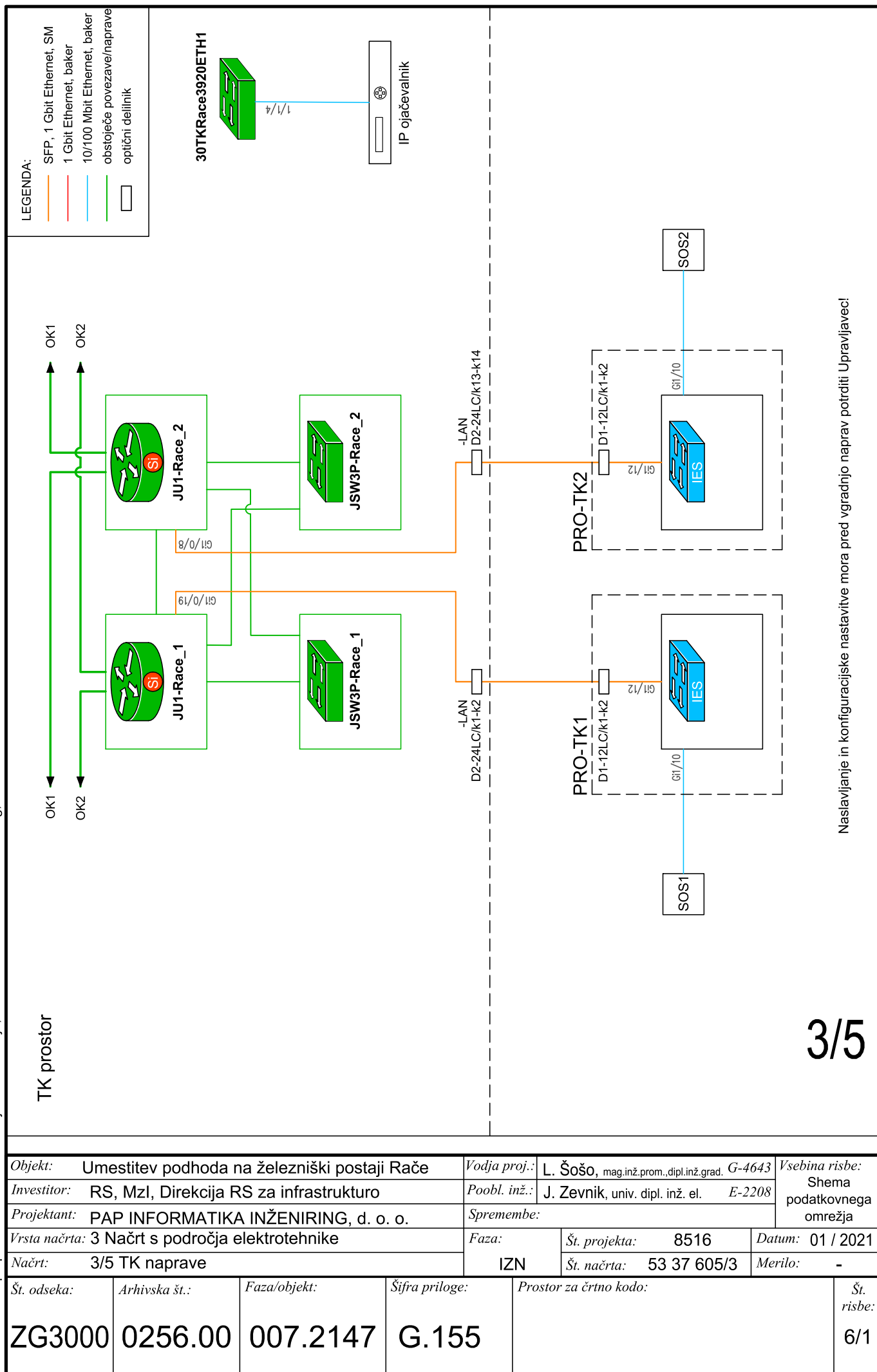
Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risbe: Zasedba ločilnih letvic		
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208				
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:				
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza: IZN	Št. projekta: 8516		Datum: 01 / 2021	
Načrt: 3/5 TK naprave			Št. načrta: 53 37 605/3		Merilo: -	
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:		Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155			5/2



3/5

NAMESTITEV ZVOČNIŠKE TROBLJE NA DROG PERONSKE RAZSVETLJAVE

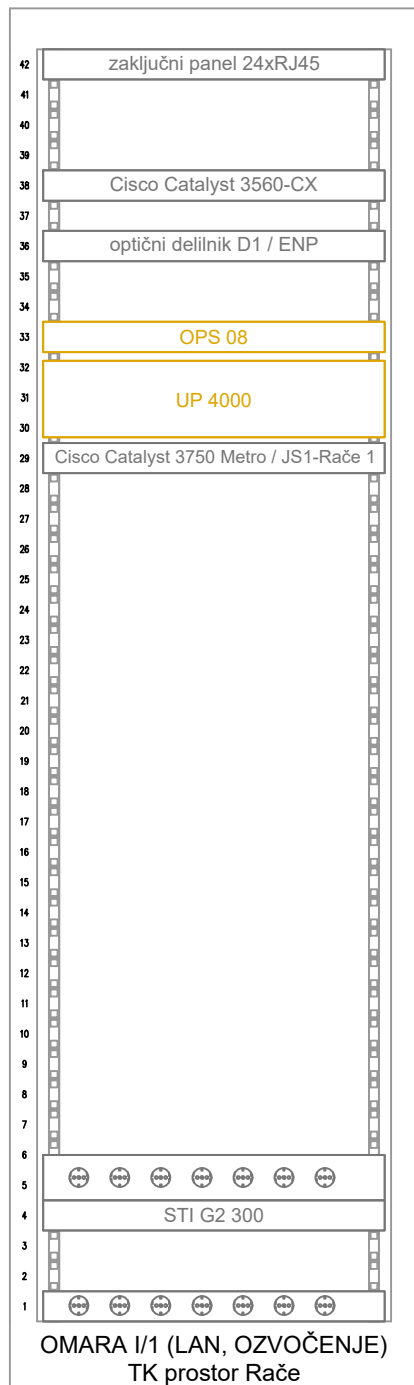
Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risba: Obveščanje potnikov	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
					Št. risbe: 5/3



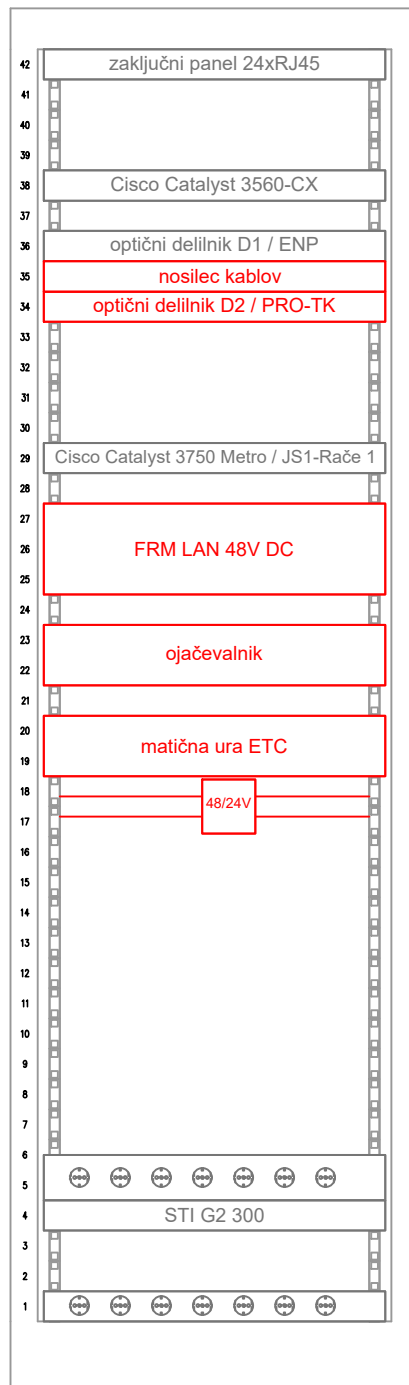
LEGENDA:

- OBSTOJEČE
- PRESTAVLJENO
- NOVO
- UKINJENO

OBSTOJEČE STANJE



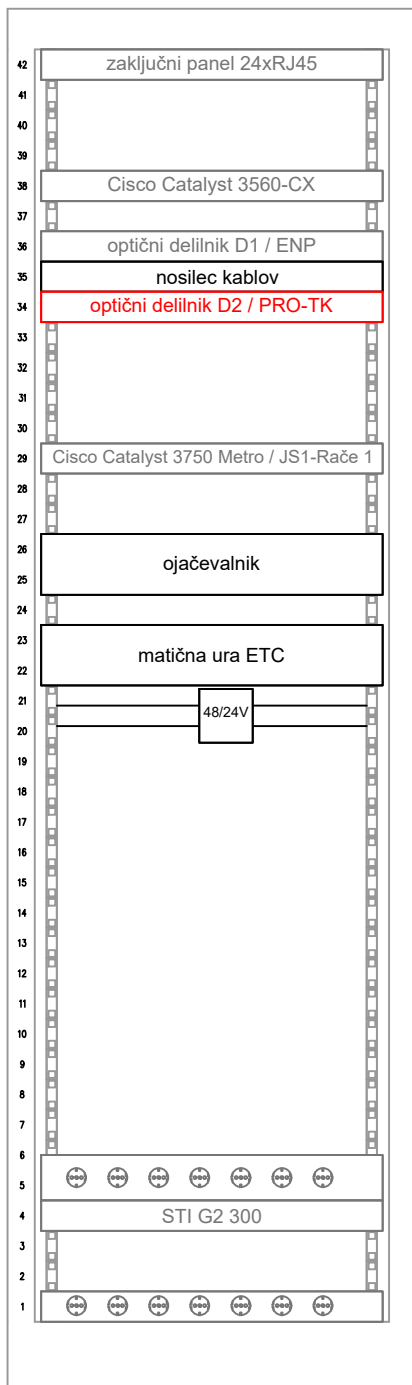
NOVO STANJE



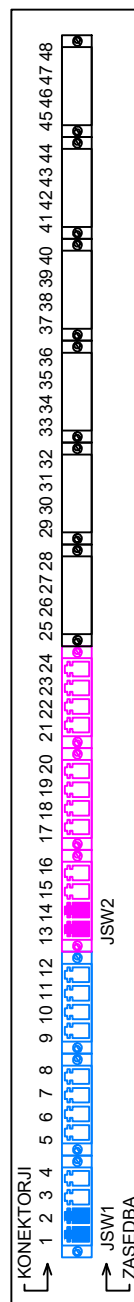
3/5

ZASEDBA LAN OMARE RAČE

Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: Zasedba omare	
Investitor: RS, MZI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
					Št. risbe: 7/1



Na optičnem delilniku D2 je zaključeno:
 - na konektorjih 1-12 vlakna 1-12: omara PRO-TK1 na desnem peronu
 - na konektorjih 13-24 vlakna 1-12: omara PRO-TK2 na levem peronu



D2

3/5

ZASEDBA OPTIČNEGA DELILNIKA D2 / LAN

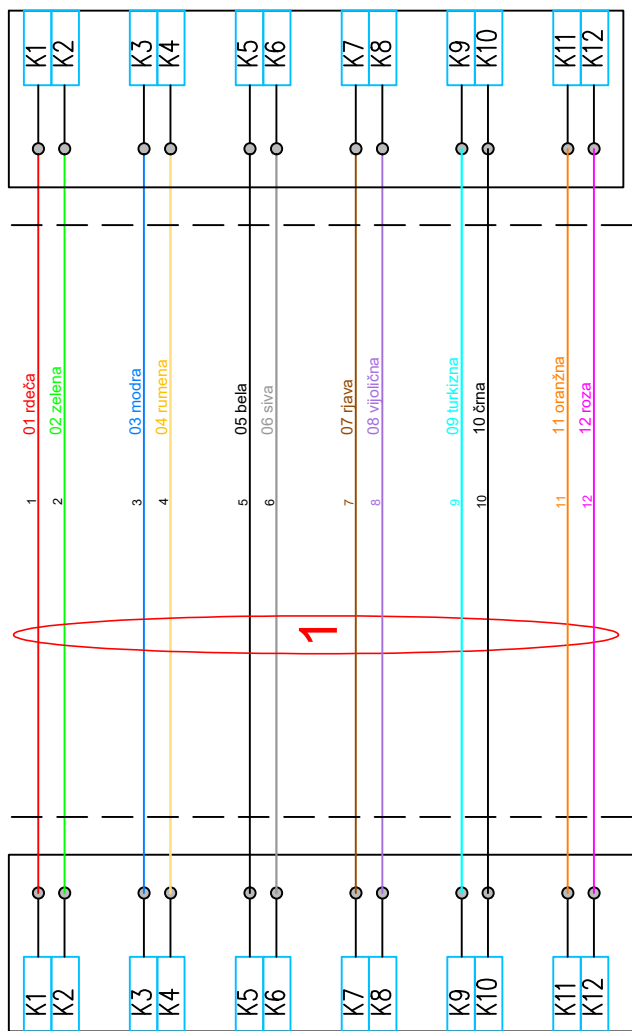
Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: Zasedba omare	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
				Št. risbe:	
				7/2	

omara I/1 LAN

PRO-TK1

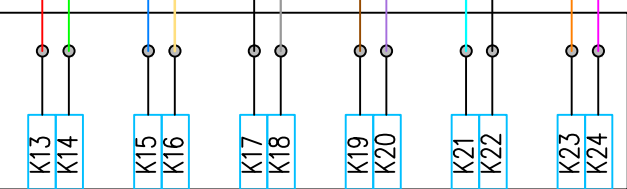
DELILNIK D2

DELILNIK D1



PRO-TK2

DELILNIK D1



3/5

VEZALNA SHEMA LOKALNIH OPTIČNIH POVEZAV

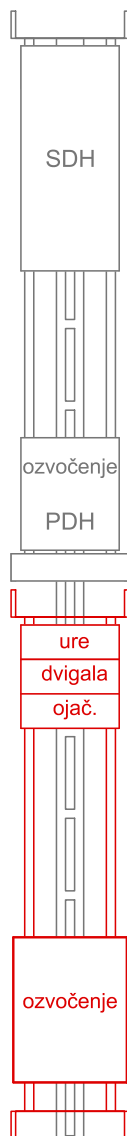
Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebinska risbe: Vezalna shema					
Investitor:		RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208							
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:									
Vrsta načrta:		3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta:		8516		Datum:		01 / 2021	
Načrt:		3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta:		53 37 605/3		Merilo:		-	
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:				Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		007.2147		G.151						7/3	

TK prostor

RAČE

MDF delilnik

1



OPOMBA:

Ozvočenje se zaključí na dvonivojskih vrstnih sponkah. DIN letev za montažo vrstnih sponk je potrebno ustrezno pritrditi na delilnik!

3/5

MDF DELILNIK

Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače			Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: MDF delilnik	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo			Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.			Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike			Faza: IZN	Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021	
Načrt: 3/5 TK naprave				Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -	
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:		
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155			
				Št. risbe: 7/4		

ZASEDBA LETVIC TK PROSTOR RAČE

MDF delilnik: vertikalna 1 - SPODAJ

1 MATIČNA URA

2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3 URE

TK 59 1x4x0,8 M

TK 59 1x4x0,8 M

4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	per.ura 1	per.ura 2								

5 DVIGALA

TK 59 5x4x0,8 M

6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	dvigalo1	dvigalo2								

7 OZVOČENJE - OJAČEVALNIK

J-H(St)H 10x2x0,8 - ojačevalnik

8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	CONA1	CONA2	CONA3	CONA4	CONA5	CONA6	CONA7	CONA8		

prevezave na vrstne sponke

9

10

11

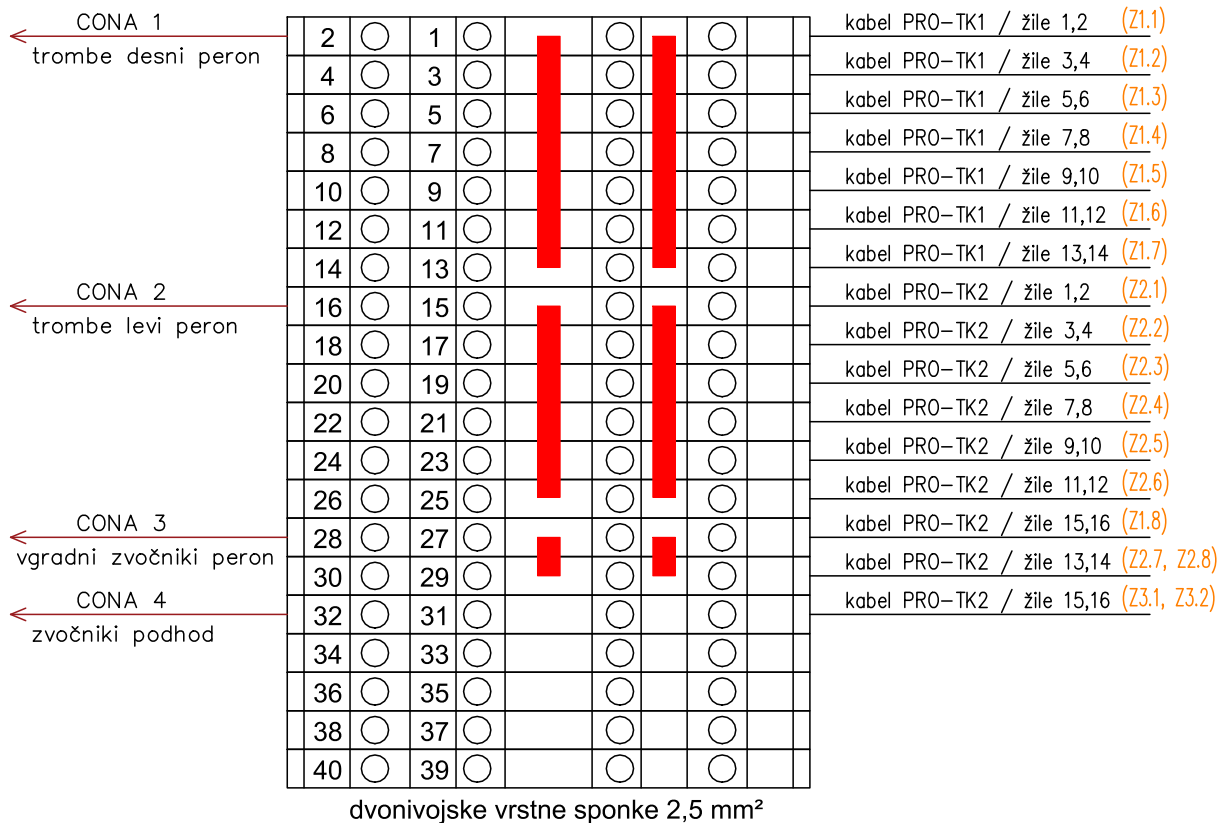
3/5

ZASEDBA LOČILNIH LETVIC - DELILNIK MDF

Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: Zasedba ločilnih letvic					
Investitor:		RS, Mzl, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208							
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:									
Vrsta načrta:		3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta:		8516		Datum:		01 / 2021	
Načrt:		3/5 TK naprave				Št. načrta:		53 37 605/3		Merilo:		-	
Št. odseka:		Arhivska št.:		Faza/objekt:		Šifra priloge:		Prostor za črtno kodo:				Št. risbe:	
ZG3000		0256.00		007.2147		G.155						7/5	

ZASEDBA LETVIC TK PROSTOR RAČE

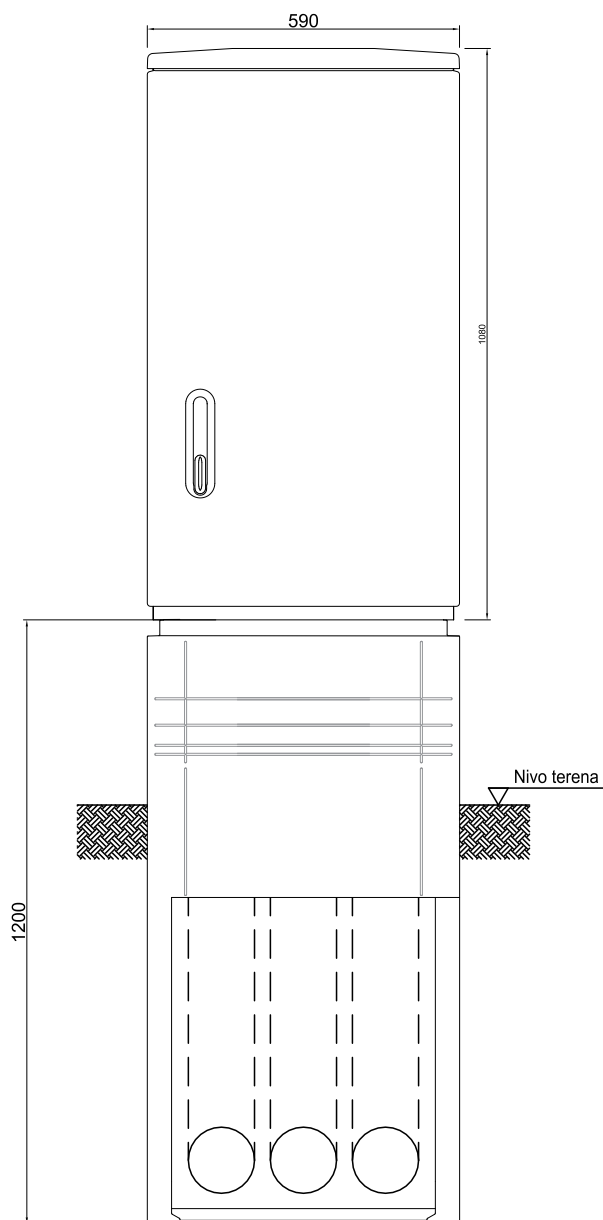
MDF delilnik: vertikalna 1 - SPODAJ



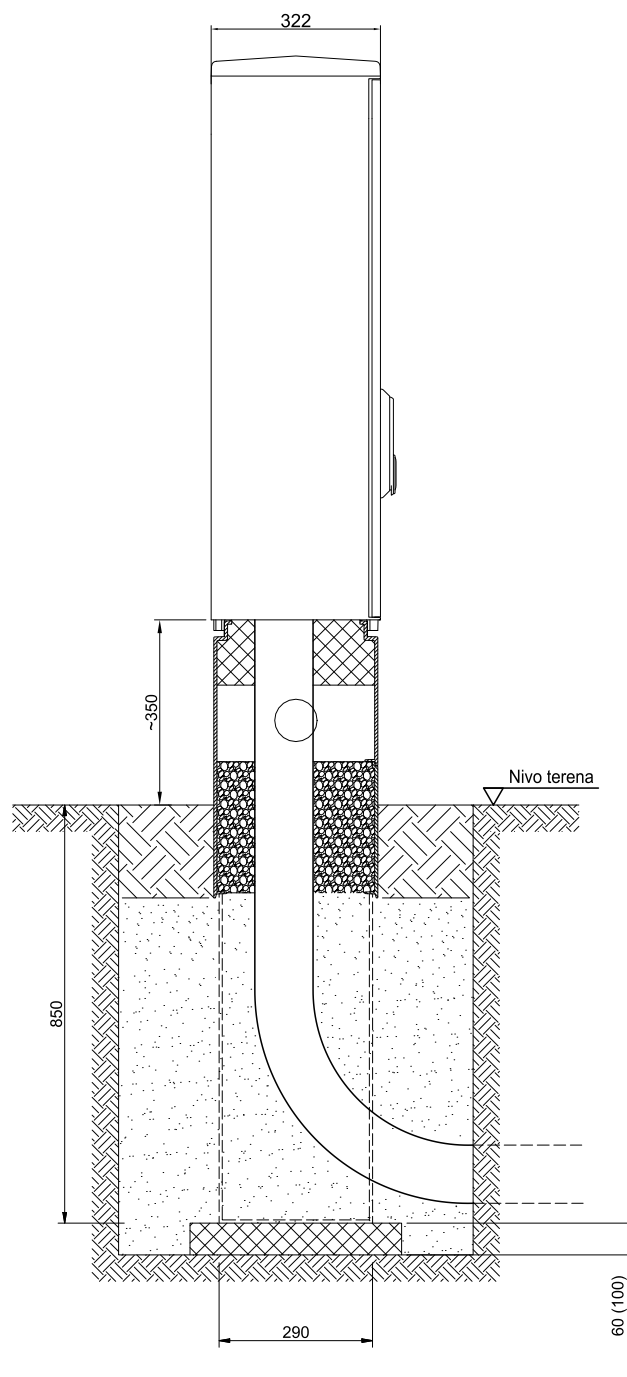
3/5

ZASEDBA VRSTNIH SPONK - DELILNIK MDF

Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe: Zasedba vrstnih sponk	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
				Št. risbe: 7/6	



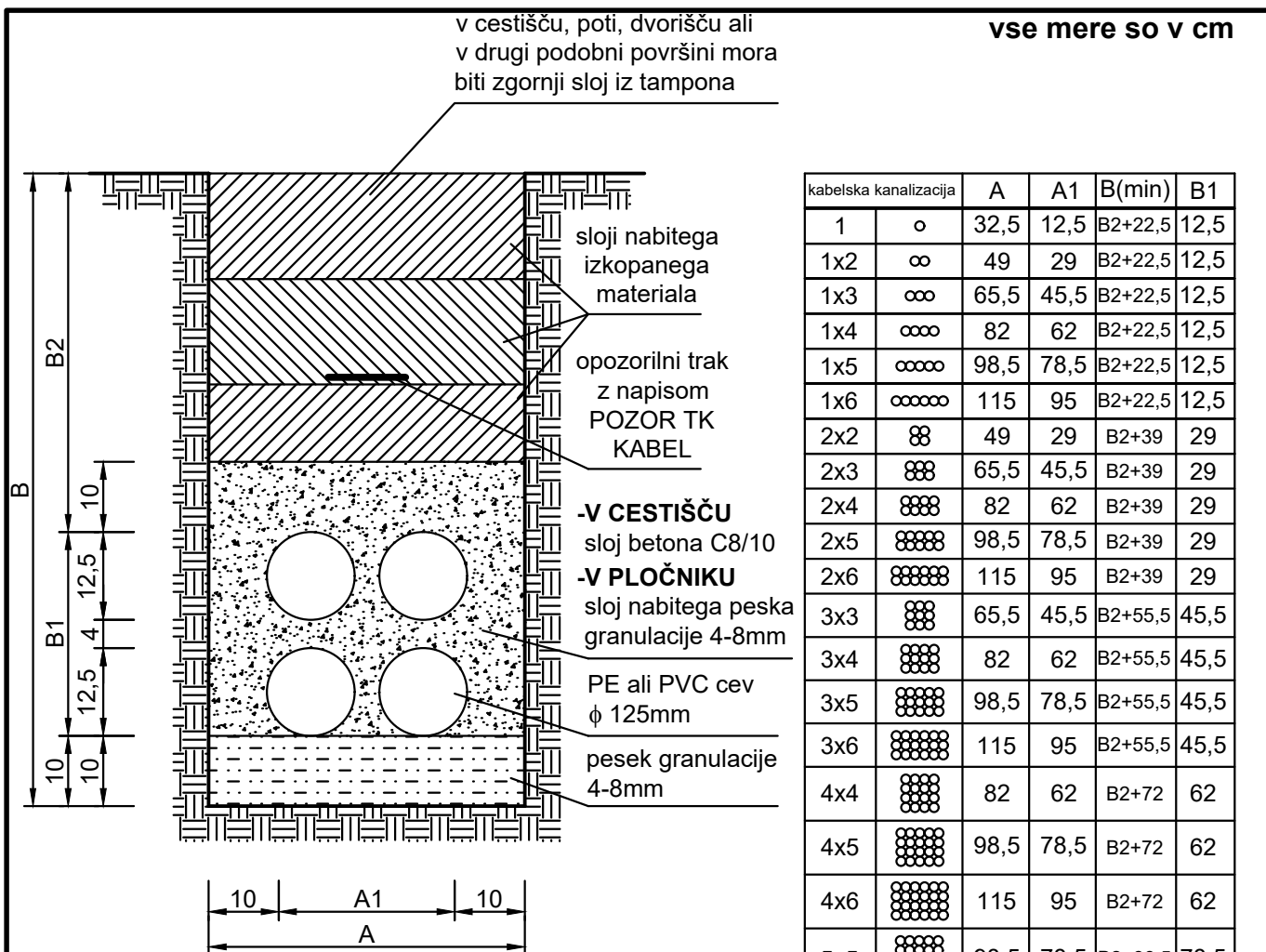
3xDWP Ø125 do bližnjega
kabelskega jaška



3/5

IZGLED PROSTOSTOJEČE OMARE

Objekt:		Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.:		L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebina risbe:	
Investitor:		RS, Mzl, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.:		J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208		Priloga	
Projektant:		PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:					
Vrsta načrta:		3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:		Št. projekta: 8516		Datum: 01 / 2021	
Načrt:		3/5 TK naprave		IZN		Št. načrta: 53 37 605/3		Merilo: -	
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:					Št. risbe:
ZG3000	0256.00	007.2147	G.151						P/1



OPOMBA:

- Globina B2 od zgornjega sloja cevi do površine zemlje ali pločnika znaša najmanj 80cm, v primeru cestišča pa najmanj 100cm;
- v primeru prehoda k.k. preko ceste oz. asfaltiranih površin je potreben sloj (30cm) betona C8/10;
- pri k.k. večjih širin (od 3 cevi dalje) sta potrebna dva opozorilna trakova "POZOR TK KABEL";
- distanca oz. razmak med cevmi je 4cm, kar nam omogoča plastični distančnik - "glavnik";
- jarek zasujemo z izkopanim materialom z nabijanjem po slojih po največ 20cm materiala.

3/5

PREREZ GRADBENEGA JARKA ZA KABELSKO KANALIZACIJO IZ CEVI PREMERA 125mm

Objekt: Umestitev podhoda na železniški postaji Rače		Vodja proj.: L. Šošo, mag.inž.prom.,dipl.inž.grad. G-4643		Vsebine risbe: Priloga	
Investitor: RS, MzI, Direkcija RS za infrastrukturo		Poobl. inž.: J. Zevnik, univ. dipl. inž. el. E-2208			
Projektant: PAP INFORMATIKA INŽENIRING, d. o. o.		Spremembe:			
Vrsta načrta: 3 Načrt s področja elektrotehnike		Faza:	Št. projekta: 8516	Datum: 01 / 2021	
Načrt: 3/5 TK naprave		IZN	Št. načrta: 53 37 605/3	Merilo: -	
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra priloge:	Prostor za črtno kodo:	
ZG3000	0256.00	007.2147	G.155		
				Št. risbe: P2	

3.6	MERILNI LISTI
------------	----------------------

- Merilni listi za lokalne TK kable (1 stran)

3/5 TK naprave

ZG3000	0256.00	007.2147	P	
---------------	----------------	-----------------	----------	--

Merilni list št.:

Relacija:

Merilno mesto:

Vrsta kabla:

Merjena dolžina:

[illegible]

PREDPISANE DOPUSTNE VREDNOSTI PRI DOLŽINAH DO 18 km IN TEMPERATUR +18°C

Upornost zanke na 1 km

$$d = 0,6 \text{ mm} \leq 124 \Omega$$
$$d = 0,8 \text{ mm} \leq 73,2\Omega$$
$$d = 0,9 \text{ mm} \leq 54,1 \Omega$$
$$d = 1,2 \text{ mm} \quad \leq 30,6 \Omega$$

Um = 250V **Upornost izolacije : > 100 MΩ/km (za nove kable)**

Uporabljeni merilni instrumenti:

Vreme in temperatura:

Datum: _____

Meril: _____