

3.2.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

NAZIV GRADNJE

**Nadgradnja železniške infrastrukture na
območju železniške postaje Ljubljana
- Podvoz Dunajska cesta in
rekonstrukcija postaje – faza A**

KRATEK OPIS GRADNJE

Gradnja podvoza, nadgradnja tirnih naprav, vozne mreže,
SVTK naprav in zunanje razsvetljave

VRSTA GRADNJE

VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST

DOKUMENTACIJA

VRSTA DOKUMENTACIJE:

IZVEDBENI NAČRT

ŠTEVILKA PROJEKTA:

210333

PODATKI O NAČRTU

STROKOVNO PODROČJE NAČRTA

3.2 Zunanja razsvetljava tirov

ŠTEVILKA NAČRTA

8561ZR

DATUM IZDELAVE

marec 2022

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

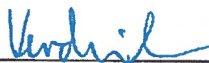
IME IN PRIIMEK POOBLAŠČENEGA ARHITEKTA,
POOBLAŠČENEGA INŽENIRJA

Janez Verdnik, dipl.inž.el.

IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILKA

E-1615

PODPIS POOBLAŠČENEGA ARHITEKTA,
POOBLAŠČENEGA INŽENIRJA



PODATKI O PROJEKTANTU

PROJEKTANT (NAZIV DRUŽBE)
NASLOV

TIRING, d.o.o.
Motnica 11, 1236 Trzin

ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA

Stipe Šošo, inž.grad.

PODPIS ODGOVORNE OSEBE PROJEKTANTA



VODJA PROJEKTA

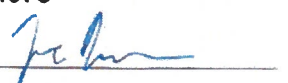
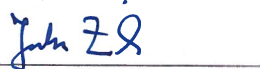
dr. Jaka Zevnik, univ.dipl.inž.grad. Jure Raspor, univ.dipl.inž.grad.

IDENTIFIKACIJSKA ŠTEVILKA

G-2925

G-4076

PODPIS VODJE PROJEKTA



ZG 1000		007.2130	S.1	
--------------------	--	-----------------	------------	--

3/2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 8561ZR

3/2.1	Naslovna stran načrta	S.1
3/2.2	Kazalo vsebine načrta	S.3.2
3/2.3	Izjava odgovornega projektanta	S.5.1
3/2.4	Tehnično poročilo	T.1
3/2.4.1	Tehnični opis	T.1.1
3/2.4.2	Priloge tehničnega opisa	T.1.3
3/2.4.3	Popis del in predizmere	T.2.1
3/2.4.4	Projektantski predračun	T.2.2
3/2.5	Risbe	G.

Št. risbe	Ime risbe	Merilo	Šifra risbe
1	Situacija zunanje razsvetljave tirov	1:500	G.102.1
2	Glavni energetski razvod	/	G.155.1
3	Enopolna shema stikalnega bloka RZR-B1	/	G.155.2
4	Enopolna shema stikalnega bloka RZR-B2	/	G.155.3
5	Priključitev svetilke preko sponk	/	G.155.4
6	Drog s plezalnimi klini	/	G.151.1
7	Konzola za namestitev dveh svetilk	/	G.151.2
8	Konzola za svetilko navpični reducir	/	G.151.3
9	Drog v prečnem profilu	/	G.151.4
10	Temelj droga	/	G.151.5
11	Kabelski jašek tip A	/	G.151.6
12	Kabelski jašek tip B in C	/	G.151.7
13	Kabelska kanalizacija fi 125	/	G.151.8
14	Razdelilna omarica ZR	/	G.151.9
15	Svetilka na portalnem stebru	/	G.151.10

3/2.3 IZJAVA POOBlašČENEGA INŽENIRJA

PooblašČeni inženir

Janez Verdnik, 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 **Zunanja razsvetljava tirov št. 8561ZR** skladen z veljavnimi prostorskimi akti in projektno nalogo,
2. da predmetni izvedbeni načrt izpolnjuje vse pogoje interoperabilnosti podane v tehnični specifikaciji za interoperabilnost vseevropskega železniškega sistema za konvencionalne hitrosti v zvezi
 - s podsistemom infrastruktura »TSI – EU/1299/2014« z dne 18.11. 2014
 - s podsistemom Energija »TSI – EU/1301/2014« z dne 18.11. 2014

Janez Verdnik, dipl.inž.el.

E-1615

Št. načrta: **8561ZR**

Trzin, marec 2022

ZG 1000		007.2130	S.5.1	
--------------------	--	-----------------	--------------	--

3/2.4.1 TEHNIČNI OPIS

Vsebina:

1. UVOD	2
2. OSNOVE ZA IZDELAVO NAČRTA.....	3
3. OBSTOJEČE STANJE	4
3.1 SPLOŠNO	4
4. PROJEKTNE REŠITVE	6
4.1 SPLOŠNO	6
4.2 ZUNANJA RAZSVETLJAVA – ELEKTRO INŠTALACIJE OBSTOJEČE	6
4.2.1 NN dovod in razvod	6
4.2.2 Kabli in kabelska kanalizacija	7
4.2.3 Svetilke in drogovi za zunanjo razsvetljavo	7
4.2.4 Stikalni bloki.....	8
4.3 ZUNANJA RAZSVETLJAVA – ELEKTRO INŠTALACIJE NOVO	8
4.3.1 NN dovod in razvod	9
4.3.2 Kabli in kabelska kanalizacija	10
4.3.3 Svetilke in drogovi za zunanjo razsvetljavo	11
4.3.4 Stikalni bloki.....	13
4.4 STIKALA SNEV	14
4.4.1 Obstoječi potek kablov SNEV – stran B.....	14
4.4.2 Novi potek kablov SNEV – stran B.....	14
4.5 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE	15
4.5.1 Splošno.....	15
4.5.2 Zaščita pred električnim udarom	15
4.5.3 Električno dimenzioniranje vodnikov in kablov za inštalacije	17
4.5.4 Zaščita pred preobremenitvijo vodnikov in kablov	18
4.5.5 Kontrola zaščite pred električnim udarom, s samodejnim odklopom napajanja	19
4.5.6 Zaščita pred toplotnimi učinki kratkostičnega toka.....	19
4.6 OZEMLJITEV IN IZENAČEVANJE POTENCIALOV ZA PREHOD NA ODPRTI SISTEM OZEMLJITVE POVRATNEGA VODA	19
4.6.1 Sistem izenačitve potencialov.....	21
4.7 PREVERJANJE USTREZNOSTI.....	21

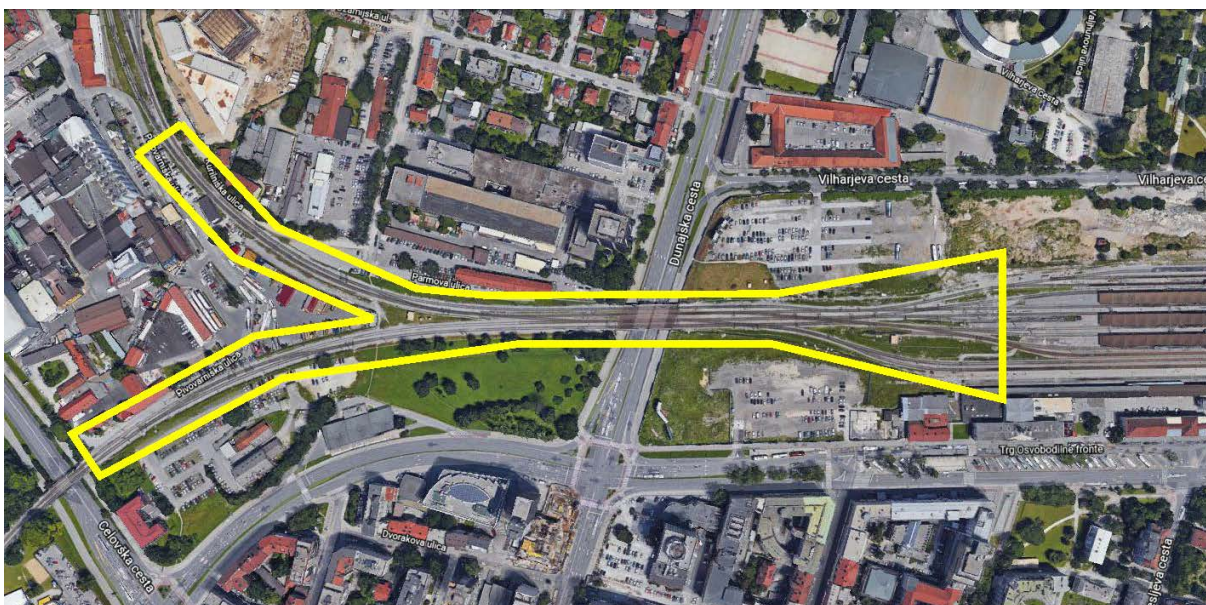
ZG 1000		007.2130	T.1.1	
--------------------	--	-----------------	--------------	--

TEHNIČNI OPIS K NAČRTU št. 8561ZR (IzN):

**Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana –
Podvoz Dunajska cesta****1. UVOD**

V sklopu nadgradnje železniške postaje Ljubljana, kjer je predvidena nadgradnja tirov in tirnih naprav, ter gradnja novega nadhoda na železniški postaji, se bo nadgradil tudi obstoječi premostitveni objekt preko Dunajske ceste. Pričujoča projektna dokumentacija obravnava delno rekonstrukcijo zunanje razsvetljave na območju novega premostitvenega objekta in kretniškega področja B strani postaje, ki bo potekla v več fazah. Z vidika nadgradnje železniške postaje Ljubljana, ta dokumentacija predstavlja zgolj eno izmed glavnih faz gradnje, ki bodo potrebne za nadgradnjo celotne postaje. Promet po tirih, bo zaradi gradnje novega objekta seveda oviran, cilj pa je, da bo teh ovir čim manj.

Projektna dokumentacija je izdelana na podlagi aneksa k pogodbi za »Izdelava projektne dokumentacije za nadgradnjo železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana«.



Slika št. 1: Območje obravnave (rumena barva)

Investitor izgradnje objekta, oz. naročnik pričujočega projekta je Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija RS za infrastrukturo, Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana.

2. OSNOVE ZA IZDELAVO NAČRTA

Izhodišče za izdelavo pričujočega projekta je projektna naloga investitorja, pri izdelavi projektnih rešitev pa so bile upoštevane tudi naslednje osnove:

- Geodetske podloge predvidenega območja obdelave (digitalni ortofoto posnetek - DOF025, TTN5, podatki GJI, LIDAR podatki (evode), podatki zemljiškega katastra, podatki o lastnikih iz zemljiške knjige),
- geodetske meritve obstoječega stanja proge in ogledi terena,
- geodetski načrt, detajlni orto-foto posnetki, detajlni model terena in model pokrovnosti izdelan v sklopu del pričujočega projekta,
- Program omrežja RS 2022 Slovenskih železnic (podatki o progah, postajne sheme, progovne hitrosti, ...),
- Upoštevani so veljavni zakoni in podzakonski akti (pravilniki) s področja gradnje in vzdrževanja železniških prog ter drugi evropski in nacionalni programi, ki vplivajo na oblikovanje razvoja javne železniške infrastrukture,
- Izvedbeni načrt (IzN) in (PID) »Obnova železniške postaje Ljubljana (JŽI)«, št. 799, marec 2008 – september 2009, Tiring d.o.o.,
- IZP – 1. faza, »Nadgradnja železniške infrastrukture na postaji Ljubljana«, št. 856, april 2021, Tiring d.o.o.
- IZP – izbrana varianta, »Nadgradnja železniške infrastrukture na postaji Ljubljana«, št. 856, junij 2021, Tiring d.o.o.
- Izvedbeni načrt (IzN), »Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana – Brezovica«, št. 3685, julij 2019, SŽ – projektivno podjetje Ljubljana, d.d.

3. OBSTOJEČE STANJE

3.1 Splošno

Železniška postaja Ljubljana je ena izmed železniških postaj v Sloveniji, ki oskrbuje mesto Ljubljana. Postaja predstavlja najpomembnejše železniško križišče v državi. Stoji na Trgu Osvobodilne fronte, ob severnem robu starega mestnega jedra. Na ploščadi pred njo je glavna avtobusna postaja. Železniška postajna zgradba je bila zgrajena leta 1848 kot prva železniška postaja v mestu, po tipskem načrtu za avstrijsko južno železnico, na kar spominja predvsem stolp z uro. Objekt predstavlja arhitekturno vrednoto in je zaščiten kot kulturni spomenik. Prva lokomotiva z vagoni je v Ljubljano pripeljala 18. avgusta 1849, na 19. rojstni dan cesarja Franca Jožefa. Slavnostna proslava ob prihodu prvega vlaka v Ljubljano pa je sledila slab mesec pozneje, 16. septembra 1849, z uradnim odprtjem železnice od Dunaja do Ljubljane.

Železniška postaja Ljubljana, ki je odprta za sprejem in odpravo potnikov v notranjem in mednarodnem prometu ter tranzitna postaja za tovorni promet, je stičišče naslednjih železniških prog:

- glavne proge št. 10 d.m.-Dobova-Ljubljana,
- regionalne proge št. 11 Ljubljana Zalog-cepišče Kajuhova (P3),
- regionalne proge št. 12 Ljubljana Zalog-Ljubljana (P4),
- regionalne proge št. 13 Ljubljana Zalog-Ljubljana (P5),
- glavne proge št. 20 Ljubljana-Jesenice-d.m.,
- glavne proge št. 50 Ljubljana-Sežana-d.m.,
- regionalne proge št. 80 d.m.-Metlika-Ljubljana.

Iz bližnje postaje Ljubljana Šiška se odcepi še proga št. 21 Ljubljana Šiška – Kamnik Graben, katera s prometom močno vpliva na delovanje postaje Ljubljana.

Postajno območje železniške postaje je razdeljeno na območje potniške postaje in na območje tovarne postaje, z uvozno harfo na vzhodni A strani in izvozno harfo na zahodni B strani postaje. Zahodni del postaje je namenjen predvsem potniškemu, vzhodni pa tovarnemu prometu in servisnim dejavnostim.

Obstoječa tirna infrastruktura trenutno omogoča istočasno odvijanje prometa skozi postajo Ljubljana po treh ločenih poteh na vzhodni, »A« strani postaje (oba tira glavne proge Zidani Most - Ljubljana ter proga št. 13 Ljubljana Zalog – Ljubljana (P5)) in po štirih poteh na zahodni, »B« strani postaje (oba tira glavne proge Ljubljana – Sežana – d.m., proga Ljubljana – Jesenice – d.m. in proga Ljubljana - Kamnik). Istočasno z omenjenim tranzitnim prometom v smeri vzhod-zahod, lahko na postaji poteka tudi enotirni promet na južni strani postaje na relaciji Ljubljana - Dolenjska in obratno.

Železniška postaja predstavlja tudi ozko grlo v smislu odvijanja železniškega prometa. Bistvene slabosti in pomanjkljivosti, ki imajo vpliv na izvajanje tehnoloških procesov, so zasičenost (ozko grlo), prekratka koristna dolžina tirov, nizka progovna hitrost na območju postaje, sekanje vozniških poti vlakov, istočasno odvijanje in sekanje vlakovnih poti in

premikalnih voženj, številne menjave smeri vožnje vlakov, tehnično in tehnološko zastarele SV in TK naprave.

Obstoječi vozni vodi na postaji Ljubljana so v celoti polkompenzirani. Vsi vozni vodi postajnih tirov so preseka 170 mm². Kot nosilne konstrukcije vozne mreže so uporabljeni jekleni cevni drogovci (drogovci tipa M), za nošenje vozni vodov pa so uporabljeni horizontalni nosilci voznega voda. Večina stikal vozne mreže je nameščena na stikališču B strani postaje. Posamezna stikala za napajanje nekaterih tirov ali tirnih skupin in nekatera stikala v obhodnih vodih so nameščena na posameznih drogovih vozne mreže po celotnem osrednjem delu postaje. Obhodni vodi so preseka 2x95 mm².

Zunanja razsvetljava postaje je izvedena ali na samostojnih drogovih ali na drogovih VM. Napaja se iz štirih transformatorskih postaj v upravljanju SŽ, ki so smiselno razporejene po postaji. Razdelilne omare zunanje razsvetljave so starosti cca. 12 let in delno (preko svetlobnega senzorja in časovne ure) omogočajo avtomatsko krmiljenje prižiganja zunanje razsvetljave. Poleg razdelilnih omar zunanje razsvetljave se nahajajo tudi energetske razvodne omare, ki so namenjene lokalnemu napajanju določenih stalnih porabnikov (podhod, parkirišče, ...).

Prav tako na območju postaje potekajo nizkonapetostni kabli za napajanje svetilk zunanje razsvetljave, stikal voznega omrežja, SVTK naprav in železniških objektov. Kabli potekajo v kabelskih kinetah ali kabelski kanalizaciji z vmesnimi jaški.

4. PROJEKTNE REŠITVE

4.1 Splošno

Osnovo za izdelavo načrta predstavlja izdelan IZP načrt – izbrana varianta, »Nadgradnja železniške infrastrukture na postaji Ljubljana« (št. 856), ki je bil izdelan v juniju 2021. Pričujoči načrt obravnava območje od objekta podvoz Dunajska cesta (vključno z njim) z navezavo na obstoječe stanje (do objekta Celovške ceste na progi št. 50 in do postaje Šiška na progi št. 20 ter 21).

Nadgradnja objekta in obravnavanih tirov, bo zaradi medsebojne prepletenosti prometnih poti, ki bodo zaradi tega začasno prekinjene, izvedena v več gradbenih fazah. Načrtovana je takšna terminska izvedba gradbenih del, ki bo najmanj ovirala promet na postaji.

Na predvidenem novem premostitvenem objektu čez Dunajsko cesto je predvidenih 6 tirov. Dodatni tir je predviden na južni in severni strani objekta. Na tem objektu sta torej predvidena 2 glavna prevozna tira v smeri Ljubljana – Postojna (proga št. 50) in 4 tiri proti postaji Šiška (proga št. 20 in 21). Nov premostitveni objekt bo zaradi novih tirov širši od obstoječega. Širitev je predvidena tako na južno, kot tudi na severno stran obstoječega objekta.

Novi tiri bodo nadgrajeni na kategorijo D4. Tirnice in kretnice bodo zvarjene in vključene v neprekinjeno zvarjeni tir (NZT). Ob novih tirih bo urejena odvodnja z vzdolžnimi ponikovalnimi jarki.

Rešitve zunanje razsvetljave, ki so prikazane v tem načrtu, se navezujejo na rešitve postaje Ljubljana (Nadgradnja železniške infrastrukture na postaji Ljubljana, IZP – izbrana varianta).

4.2 Zunanja razsvetljava – elektro inštalacije obstoječe

4.2.1 NN dovod in razvod

Za potrebe napajanje obstoječe zunanje razsvetljave, podhoda in več manjših porabnikov na »B« strani postaje je uporabljen rezervni izvod nizkonapetostne stikalne omare v obstoječi transformatorski postaji locirani v postajne poslopju (izvod št. 13). Kabel (PP00-Y-4*150) je zaključen v novi prosto-stoječi stikalni omari RZR-B1. Ta je namenjena za glavni energetski razvod na »B« strani postaje za vse elektroenergetske porabnike (razen za ogrevanje kretnic). Poleg razvodne omare RZR-B1 se nahaja tudi iz nje napajana razvodna omara RZR-B2, ki je izključno namenjena napajanju in krmiljenju zunanje razsvetljave.

Navedene prosto-stoječe omare so montirane ob trasi kabelske kanalizacije med tirom št. 4 in tirom št. 5 na betonski temelj ob uvodnem jašku.

Konična moč razdelilnika RZR-B1:

Konična priključna moč B stran postaje:

-Podhod +ZR-stopnišče perona 3,4	30 000 W
-Podhod +ZR-stopnišče perona 1,2	30 000 W
-Podhod severni del	50 000 W
-Zunanja razsvetljava na B strani postaje	15 000 W
<u>-Rezerva</u>	<u>30 000 W</u>
-Skupaj cca;	155 000 W

Upoštevajoč faktor istočasnosti ter faktor prekrivanja konic znaša konična moč:

Upoštevajoč faktor istočasnosti, ter faktor prekrivanja konic, znaša konična moč:

$P_k = 155.000 \text{ W} \cdot 0,85$ $P_k = 131.750 \text{ W}$

Konični tok znaša: 190 A

Glavne varovalke v priključni NN omari v obstoječi transformatorski postaji so 3x200 A.

4.2.2 Kabli in kabelska kanalizacija

Kabli za napajanje glavnega energetskega razvoda in zunanjo razsvetljava so večinoma tipa PP00-Y različnih presekov. Obstoječa kabelska kanalizacija je izdelana v skladu z »Tehničnimi pogoji in navodili za izgradnjo kabelske kanalizacije in polaganje betonskih korit v območju železniških prog na območju Slovenskih železnic«.

Kabelska kanalizacija je v največji možni meri skupna za jakotočne kable zunanje razsvetljave in kable za ogrevanje kretnic ter kasneje še za polaganje kablov daljinskega vodenja stikal voznega omrežja. Ta je delno izvedena s plastičnimi gibljivimi cevmi (zunanja plast cevi narebrena, notranja pa gladka), in armirano betonskimi jaški z litoželeznimi pokrovi ustrezne velikosti

Izven povoznega območja pa so za polaganje kablov vgrajene enodelne armirano betonske koritnice s pokrovi tip 2. Za polaganje kablov preko podvoza nad Dunajsko cesto so kabli položeni v pločevinasta korita pritrjena na tlak podvoza. Za polaganje kabla in ozemljilne vrvi skozi temelj v notranjost droga, so v temelj droga položene PVC cevi.

4.2.3 Svetilke in drogovi za zunanjo razsvetljava

Osvetlitev je izvedena s svetilkami opremljenimi s sijalko VTNa, 250W in 150W ki so montirane na pocinkane jeklene drogove dolžine 11m, ponekod skrajšane za zgornji segment svetilke. Svetilke imajo ustrezno vodotesno in prahotesno zaščito ter so izdelane za zunanji vpliv temperature okolice. Optika je iz eloksiranega aluminija, zapirala pa iz nerjavečega jekla. Ohišje svetilke je iz poliestra ojačano s steklenimi vlakni z ravnim steklom. Svetilka je opremljena s sponkami za vodnik do 2,5 mm². Svetilka je narejena za natik na steber ali konzolo. Ima ravno varnostno kaljeno steklo s kotom nagiba 0, IP66, kompenzirana ter brez bleščanja.

4.2.4 Stikalni bloki

Stikalna bloka (RZR-B1, RZR-B2) sta izdelana kot prosto-stoječi omari nameščeni na betonski podstavek ob uvodnem jašku. Stikalni blok je opremljen z glavnim stikalom za ločitev vseh porabnikov in vzpostavitve brez napetostnega stanja. Nevtralni in zaščitni vodniki so zaključeni na svoji zbiralki in označeni kateremu tokokrogu pripadajo. Vsi kovinski konstrukcijski deli stikalnih blokov so med seboj galvansko povezani z fleksibilnimi vodniki. Na stikalnih blokih so nameščene ploščice z oznako stikalnega bloka, sistema napajanja, delovno napetostjo in frekvenco.

Krmiljenje zunanje razsvetljave je izvedeno z izbirnimi stikali; ročno ali avtomatsko. Ročno krmiljenje je namenjeno predvsem vzdrževanju razsvetljave. Avtomatski vklop razsvetljave je mogoč preko svetlobnega stikala, ki ob nastavljenem nivoju osvetlitve avtomatsko vrši vklop razsvetljave.

Prenapetostni odvodniki so nameščeni v prostostoječi omari RZR-B1 (razred B) na stalno dostopnem mestu. Ozemljitev prenapetostnih odvodnikov poteka po najkrajši poti do ozemljila. V našem primeru so vezani na PE zbiralko. Za ozemljitev prenapetostnih odvodnikov so vkopane sonde v neposredni bližini prosto-stoječe omare tako, da razdalja med sondami ni manjša kot dve dolžini sonde.

4.3 Zunanja razsvetljava – elektro inštalacije novo

POVZETEK PREDVIDENIH DEL

Kot je bilo omenjeno v uvodu nova tirna situacija zahteva delno predelavo zunanje razsvetljave namenjene osvetljevanju kretniškega področja B strani postaje Ljubljana.

Za doseganje ustrezne razsvetljenosti bo potrebno tekom del oziroma rekonstrukcije odstraniti 8 svetilk z drogovi lokacijsko postavljenimi na levi strani tirov proge L50 (smer Sežana) ter 3 svetilke z drogovi postavljene v smeri proge 20 (smer Jesenice). Pred novim podvozom se nahajata še dve svetilki montirani na drogu vozne mreže, ki se zaradi nove tirne situacije prav tako odstranita.

Poleg demontaže svetilk bo potrebno lokacijsko premakniti obe razdelilni omari za NN razvod porabnikov zunanje razsvetljave in podhoda. Predvideva se začasna manjša lokacijska prestavitev s krajšanjem oziroma podaljševanjem kablov. Ob premaknitvi predmetnih razdelilnih omar RZR-B1 in RZR-B2 bo potrebno izdelati tudi večji kabelski jašek (zajet v načrtu SVTK) za uvod kablov v omare ter lokalno začasno urediti novo kabelsko kanalizacijo oziroma kabelska korita. Omari ostaneta postavljeni v sredini medtirja, se pa njuna smer (pravokotno ali vzporedno s tiri) določi ob izkopu, ko se bo videl pravi potek kabelske kanalizacije.

Na celotnem področju predmetne faze se predvideva postavitve 16 novih drogov zunanje razsvetljave z LED svetilkami. Nove svetilke bodo vključene v dva obstoječa tokokroga

zunanje razsvetljave št. 1 in 2. Poleg svetilk montiranih na drog zunanje razsvetljave bosta na območju novega podvoza na portalni drog montirani dve LED svetilki s priključno omarico ter varovalno lestvijo.

Novi kabelski jaški tipa »C« se bodo izdelovali poleg vsake nove LED svetilke z namenom lažjega uvida kablov v svetilko. V primeru, da se v bližini nahaja jašek SVTK se za uvid kablov uporabi slednjega. Vsi kabli za potrebe zunanje razsvetljave na predmetnem področju rekonstrukcije bodo novi, podaljša se dovodni kabel iz transformatorske postaje, ostali kabli povezani v razdelilne omare RZR-B1/B2 pa se skrajšajo.

Poleg jaškov za zunanjo razsvetljavo bo potrebno izdelati tudi jaške tipa »C« namenjene uvidu kablov namenjenih napajanju, krmiljenju in signalizaciji stikal SNEV. V primeru potrebe po podaljševanju kablov tako za svetilke zunanje razsvetljave kot za potrebe SNEV je potrebno upoštevati naslednje:

Pri podaljševanju ali spajanju kablov je potrebno uporabiti ustrezen Atestirani spojni material – kabelske spojke. Te naj bodo termoskrčljive, primerne za spajanje vodnikov s PVC izolacijo ter primerne tudi za spajanje podzemnih kablov. Spoj mora zagotavljati odpornost proti vlagi in obstojnost na UV žarke. Predhodno se predmetni vodniki, ki se jih podaljšuje označijo, razvežejo, izvlečejo, uvlečejo in ponovno priključijo. Zaželeno je, da se v kolikor je le možno spoji izdelajo v kabelskih jaških, drugače pa jih je potrebno ustrezno mehansko zaščititi.

Opomba: Pri podaljševanju in krajšanju več žilnih kablov, ki napajajo tri fazne porabnike je potrebno posebno pozornost nameniti faznemu zaporedju, ki mora ostati nespremenjen. Predlagamo, da se vrtilno polje izmeri pred pričetkom del na ciljni razvodni omari, kabli označi ter izvede krajšanje ali podaljševanje. Po izvedbi se vrtilno polje ponovno izmeri.

Kabelska kanalizacija bo v večji meri skupna s kabelsko kanalizacijo SVTK naprav. Slednja bo v izvedbi PEHD, PE in DWP cevi ter na posameznih področjih tudi v obliki standardiziranih kabelskih korit. Na mestih potrebnih za priključek svetilke zunanje razsvetljave se bo na skupni trasi izvedlo manjši odcep (ovinek) v obliki dveh DWP fi125 cevi, ki se jih uvede v prej omenjeni jašek tipa »C« in nato priključi nazaj v kabelsko traso.

Vzdolž kabelske trase bo potekalo tudi inox ozemljilo (Rf trak 30x3,5 mm), ki se ga vodi skozi kabelske jaške ter povezuje s FeZn 70mm² izolirano vrvjo v alkatni cevi na ozemljilni priključek droga zunanje razsvetljave ter enkratno do bližnjega droga vozne mreže.

4.3.1 NN dovod in razvod

Rekonstrukcija zunanje razsvetljave na postaji Ljubljana zajema vsa svetilna mesta, ki se nahajajo znotraj območja tirne nadgradnje ali v njeni neposredni bližini.

Zaradi spremenjene tirne situacije tirov št. 4 in 5 bo potrebno obstoječi razdelilni omari RZR-B1 in RZR-B2 delno lokacijsko premakniti. Omari se prestavita cca. 5 m severno od obstoječega mesta. Poleg premika omar bo potrebno izdelati tudi novo lokalno ozemljitev s pomočjo ozemljilnih sond. Premik predmetnih razdelilnih omar ima za posledico tudi

podaljševanje in krajšanje razvodnih kablov kar je prikazano v shemi glavnega energetskega razvoda. Z rekonstrukcijo zunanje razsvetljave na predmetnem področju se konična moč razdelilnika RZR-B1 bistveno ne spremeni (vgradnja LED svetil).

4.3.2 Kabli in kabelska kanalizacija

Kabli za napajanje glavnega energetskega razvoda in zunanjo razsvetljavo bodo tipa NYY. Polaganje kablov bo predvideno v novozgrajeno kabelsko kanalizacijo, manjši del pa tudi v obstoječo kabelsko kanalizacijo in kabelska korita. Predvideva se, da bo del kabelske kanalizacije skupen za kable za ogrevanje kretnic, SVTK kable, kable zunanje razsvetljave ter kable za krmiljenje stikal vozne mreže.

Ta princip bo uveljavljen povsod tam kjer je to izvedljivo. Kabelska kanalizacija se izvede s plastičnimi gibljivimi cevmi (zunanja plast cevi narebrena, notranja pa gladka) in betonskimi jaški z litoželeznimi pokrovi ustrezne velikosti ter napisom elektrika. Sestavljena bo iz več DWP cevi premera fi 125 mm, kot tudi posamičnih cevi fi 75 mm.

Ob vsakem drogu oziroma v njegovi bližini kjer bo nameščena zunanja razsvetljava se bo zgradilo jaške tipa C z litoželeznim pokrovom in napisom elektrika. V jaške se nato iz glavne kabelske trase naveže izvod za zunanjo razsvetljavo (npr. 2x DWP fi 125 mm).

Pri polaganju cevi, ki prečkajo tir, je potrebno paziti, da je zgornji rob cevi oddaljen minimalno 1,5 m od zgornjega roba praga, pod tiri pa je potrebno cevi ob betonirati z 10 cm debelo betonsko oblogo C16/20. Isto velja za polaganje cevi pod ostalimi povoznimi površinami (dovozne poti in podobno), s tem da je minimalna oddaljenost od najnižje točke cestišča do zgornjega roba cevi 1 m. Ob pričetku izkopov za kabelsko kanalizacijo in temelje drogov je potrebno določiti mikrolokacijo za posamezni steber oziroma jašek v sodelovanju s projektantom ali nadzornim organom ter Službo za vzdrževanje SVTK in Službo za vzdrževanje EE naprav.

Temelji za drog svetilke se izdelajo po priloženih načrtih, njihov zgornji rob pa mora ustrezati končni višini (GRP – gornji rob praga) rekonstrukcije postaje Ljubljana. Glede na to, da bodo v fazi A lahko posamezni temelji trenutno postavljeni višje od okoliškega terena se predmetne temelje izdelata za dodano višino daljše npr. namesto 2,0 m se izdelata 2,5 m ali pa se teren okoli njih dodatno nasuje in utrdi.

Pri večjih dolžinah novih kablov (500 ali 1000 m) se predvidi kabelske spojke. Te naj bodo termoskrčljive, primerne za spajanje vodnikov, s PVC izolacijo in primerne tudi za spajanje podzemnih kablov. Spoj mora zagotavljati odpornost proti vlagi in obstojnost na UV žarke. Spojka mora ustrezati položenemu preseku kabla. V kolikor je le mogoče se kabelske spojke izdelata v kabelskih jaških, v nasprotnem primeru pa se jih dodatno mehansko zaščititi. Upoštevati je potrebno navodila za odvijanje in polaganje kablov. Kabel se ne sme vleči preko trdih in ostrih predmetov in robov. Radij krivljenja kabla pri polaganju mora biti večji od $12 \times D$ (D - zunanji premer kabla). Pri razpletu kabla je potrebno upoštevati navodila proizvajalca kabla za max. dovoljeno vlečeno silo.

Da se doseže primerne rezerve na kablu (možnost popravila kabelskega končnika), mora biti pred prehodom kabla v objekt (svetilko, omarico) izdelana kabelska zanka z rezervo kabla. Pri montaži svetilke zunanje razsvetljave na samostojni drog se priključni elementi izdelajo v notranjosti droga za snemljivim pokrovom (tipsko). Drog je v temelju povezan z jaškom tipa C preko DWP cevi fi 75 mm.

Strojno polaganje z vitlom se dopušča na trasi kjer ni ovir in krivin. Kabel se vleče preko vrtljivih valjev, ki so nameščeni na dnu rova v ustreznih razmakih. Vlečna vrv je z vlečno nogavico povezana s koncem kabla. Pred strojnim polaganjem je potrebno določiti silo vlečenja kabla, glede na dolžino kabla, koeficient trenja, lomljenja in nagib trase. Vlečno silo je med polaganjem potrebno kontrolirati z dinamometrom. Ročno polaganje kablov se uporabi pri krajših dolžinah do 300 m in pri sektorjih z ostrim spreminjanjem trase. Pri tem pazimo na minimalne dopustne polmere krivljenja.

OPOMBA – kabli in kabelska kanalizacija:

Ker je kabelska kanalizacija v največji meri skupna za EE in SVTK naprave so v popisih zajeta gradbena dela samo za del kabelske trase in jaškov, ki so v situaciji obarvani z zeleno barvo. Trasa in jaški, ki so obarvani v situaciji z vijolično barvo so zajeti v načrtu SVTK naprav.

Postavka gradnje kabelske kanalizacije v popisu zajema:

Izdelava kabelske kanalizacije v zemljini, pod tiri in v povoznih površinah: material upogljive DWP / PEHD cevi v zemljišču 50% III. In 50% IV kategorije. Obseg del: izkop jarka, izdelava podlage za cevi iz peska granulacije 3-7 mm, dobava in polaganje cevi, dobava in vgraditev distančnikov, obbetoniranje cevi z betonom C16/20 v višini 10 cm nad zgornjim temenom cevi, polaganje PVC opozorilnega traku PAZI KABEL, zasip jarka z utrjevanjem po slojih in odvoz odvečnega materiala in ureditev okolice.

Kabli:

Postavka kabli v popisu zajema dobavo, polaganje in priključevanje kabla v izdelano kabelsko kanalizacijo (PVC / DWP cevi, kabelske police, kabelska korita, inštalacijske cevi) ali notranjosti droga ter označevanje kablov v vseh kabelskih jaških, razdelilnikih oziroma na priključnih mestih.

4.3.3 Svetilke in drogov za zunanjo razsvetljavo

Na področju nove tirne situacije bo potrebna zamenjava obstoječih drogov in svetilk zunanje razsvetljave z novimi. V primeru osvetlitve tirnega področja, to je predvsem kretnic in premikalnih poti so predvideni novi pocinkani jekleni drogov dolžine 11 m s plezalnimi klini ter varovalno vrvjo, standardne izvedbe, ki se uporablja na SŽ. Drogovi bodo izvedeni na vkop v armiranobetonski temelj droga (glej predhodno opombo glede vgradnje temelja), opremljeni z odprtinami za uvode kablov in pokrovom pod katerim se nahaja podnožje varovalk ter sponke za priključitev kabla.

Tipski izvedbi priključnih sponk z varovalko se dodata dve sponki namenjeni regulaciji svetilnosti posamične svetilke. Med svetilko, v katero mora biti vgrajen oziroma dobavljen »DALI kontroler« in sponkami se položi dodatni NYY 2x1,5 mm² kabel, ki bo omogočal lokalno daljinsko regulacijo / nastavitve osvetljenosti svetilke ter se zaključi v končniku na zaprtih sponkah.

Velja omeniti, da zgoščeno tirno področje načeloma omogoča postavitve 11 m drogov razsvetljave. Na določenih mestih, predvsem na mestu novega podvoza Dunajska cesta in smeri proti kretnicam obeh ločišč se pojavlja problem postavitve 11 m drogov za svetilke zunanje razsvetljave. Problem predstavlja zgoščeno območje ostalih elementov, meja območja JŽI ter na drogove vozne mreže nameščeni napajalni vodi. Slednji se nahajajo na višini cca. 9,5 m nad GRP (gornji rob praga).

Zato smo na področju proge L50 proti Celovski cesti (smer Sežana) ter proge št. 20 proti Šiški (smer Jesenice) izjemoma predvideli skrajšano verzijo 11 m droga s plezalnimi klini in varovalno vrvjo. Uporabi se drog zunanje dolžine 7,15 m (nad GRP) + 1,5 m za vkop, ustrezno skrajšani zgornji segment 11 m droga, ki še omogoča natik standardne izvedbe svetilke. Skrajšani drogovci se bodo v večini primerov postavili v bližino drogov vozne mreže (zaradi upoštevanja povesa napajalnega vodnika voznega omrežja) ter v njihovo linijo (enak odmik od osi tira). S tem se bo doseglo tudi najbolj učinkovito področje osvetljenosti tirnega področja oziroma kretnic. V primeru postavitve droga na betonsko konstrukcijo se namesto droga za montažo na vkop uporabi 10 m drog z vijačno pritrditvijo.

Dodatno smo na novem podvozu Dunajske ceste svetilke zunanje razsvetljave predvideli montirane na portalni konstrukciji (stebrih s prečko). Za dostop do svetilke se uporabi tipsko varovalno lestev, namesto kableskega jaška pa se uporabi razvodna omarica (podrobnosti v načrtih).

Ozemljitev drogov se izvede s pocinkano jekleno izolirano vrvjo FeZn 70 mm² s povezavo preko križne sponke z jeklenim Rf trakom, ki poteka vzdolž kableske trase ter se vodi skozi pripadajoče uvedne kableske jaške.

Svetilka mora imeti ustrezno vodotesno in prahotesno zaščito ter odpornost na zunanji vpliv temperature okolice. Zaradi lažjega vzdrževanja svetilk (rezervni deli in poenotenje) so v popisu navedene svetilke renomiranega proizvajalca Siteco z LED virom svetlobe barve 3000K. Svetilka mora biti obvezno opremljena s PE sponko, ta pa naj bo povezana na kovinsko ohišje svetilke (razred električne zaščite 1).

Začetna priključna moč svetilke za tirno področje je 87 W s tem, da ima svetilka možnost 50% redukcije. Svetilka naj bo namenjena za natik na steber ali konzolo in mora ustrezati Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

Pri postavitvi drogov je potrebno posebej paziti, da razdalja med katerikoli delom droga in osjo najbližjega tira ni manjša od 2,5 m (+0,2m rezerve) oziroma, da je ustrezno prilagojena glede na nadvišanje bližnjega tira do 2,8 m (+0,2m rezerve), ter da del droga ali svetilka na

vrhu droga **ni bližje od 1,5 m** od kateregakoli dela voznega omrežja 3kV DC pod napetostjo. Posebej je potrebno biti pazljiv pri napajalnih vodih in zatezanjih voznega omrežja.

Za dimenzioniranje potrebne osvetljenosti tirnega območja je izdelan ustrezeni izračun (program Relux) ter priložen kot priloga v tehnično poročilo. Nivo osvetljenosti mora biti v mejah, ki jih določa Pravilnik o opremljenosti železniških postaj in postajališč ter Standard SIST EN 12464-2/2014.

Za ustrezno osvetljeno tirno področje se po alineji 5.12.5 Standarda SIST EN 12464-2 – Tovarna proga, kratkotrajna dela uporabi predpisano vrednost $E_{sr}=10 \text{ lx}$, razmerje med E_{min} in E_{sr} pa je vsaj 0,25 oziroma v razmerju najmanj 1:4.

OPOMBA – svetilke:

Postavka zajema dobavo, montažo in priključitev svetilke vključno s potrebno regulacijo / nastavitvijo osvetljenosti.

4.3.4 Stikalni bloki

Stikalna bloka (RZR-B1, RZR-B2) ostaneta v tej fazi izvedbe (faza A) obstoječa. Razdelilnika se kot je že bilo omenjeno lokacijsko premakneta, dovodno odvodni kabli pa podaljšajo ali skrajšajo. Ob razdelilnikih se naredijo novi uvodni kabelski jaški. Nova lokacija razdelilnikov bo omogočala v nadaljnjih fazah rekonstrukcije postaje Ljubljana postavitev novega razdelilnika zunanje razsvetljave na že določeno mesto.

Obstoječi razdelilnik za napajanje razsvetljave predmetnega področja je opremljen s FID stikali, avtomatskimi varovalkami, kontaktorji za krmiljenje, stikali, prenapetostno zaščito, sponkami, letvijo za glavno izenačitev potencialov in ostalimi pomožnimi elementi.

V nadaljnjih fazah rekonstrukcije se predvideva sprememba napajanja ostalih porabnikov iz razdelilca RZR-B1 (podhodi se bodo napajali iz nove transformatorske postaje). Tako bo novi razdelilec RZR-B2 izveden v fazi B / C predvsem namenjen zunanji razsvetljavi B strani postaje. Opremljen bo z vsemi elementi, ki bodo omogočali daljinsko krmiljenje in signalizacijo zunanje razsvetljave, napajanje / dovod pa se bo ohranil iz obstoječe TP v postajnem poslopju.

Prižiganje zunanje razsvetljave

Ob prenovi zunanje razsvetljave v fazi A se princip prižiganja na postaji ne menja. Kot do sedaj bo izvedeno ročno preko stikal ali avtomatsko preko svetlobnega senzorja in časovne krmilne enote. Novi razdelilec zunanje razsvetljave (faza B / C) bo vseboval vse elemente za signalizacijo in krmiljenje ter tako omogočal povezavo v SCADO.

Sistem SCADA (načrt IzN in izvedba) bo stroškovno upoštevan v razpisni dokumentaciji in ga bo izdelal izbrani izvajalec del na podlagi svoje ponujene opreme in seznama / tabele signalov ter bo poleg zunanje razsvetljave obsegal tudi druge naprave. V okviru

predmetnega IzN načrta zunanje razsvetljave bo vse pripravljeno (do sponk) za navezavo na SCADA sistem.

4.4 Stikala SNEV

Poleg predelave zunanje razsvetljave se bo na postaji Ljubljana izdelala tudi nova vozna mreža (VM). Na območju faze A se na obstoječih drogovih vozne mreže nahaja dvojice stikal in sicer stikali 3 in 4 (drog št. 91) ter stikali 5 in 6 (drog št. 94). Ker se bodo obstoječi drogovci porušili bo potrebno predmetna (nova) stikala prestaviti na novo lokacijo. V ta namen se bo postavilo dva samostojna nova drogova in sicer drog VM št. A81 (stikali 3 in 4) in A100 (stikali 5 in 6). Ob drogu VM A81 bo uvodni jašek za kable skupen s SVTK kablji, pri drogu VM A100 pa je izdelan samostojni jašek tipa C (dve varianti dostopa s kabelsko kanalizacijo).

Nova namenska drogova sta postavljena lokacijsko bližje osrednjemu delu postaje (CP) kjer se nahaja omara napajanja, signalizacije in krmiljenja stikal (stikala 3, 4, 5 in 6 so povezana na razvodno omara R08). Tako bo potrebno za potrebe faze A obstoječe kable SNEV delno lokalno izvleči in premakniti ter v primeru, da ni možno kabel pustiti v jašku kot rezerva tudi skrajšati.

4.4.1 Obstoječi potek kablov SNEV – stran B

Centralna postavljalnica je locirana v km 565+415. Iz NN prostora v CP Ljubljana poteka obstoječa kineta do uvodnega jaška pred CP. Od tu poteka trasa predvidenih kablov na A in B stran postaje. Na B stran postaje iz KJ tip A pred CP v km 565+415 poteka obstoječa kabelska kanalizacija in trasa obstoječih kabelskih korit po desni strani proge do km 565+950, kjer je narejen razcep tras.

Trasa kablov do stikal 3, 4, 5, 6 poteka po desni strani proge preko podvoza nad Dunajsko cesto v betonskih in pločevinastih koritih do km 566+247. Tu je razcep tras. Do stikal 3 in 4 na drogu VM št. 91 prečka trasa tire v kabelski kanalizaciji, ter poteka po levi strani proge v koritih do droga VM 91, kjer so vgrajena stikala 3 in 4. Do stikal 5 in 6 na drogu VM št. 94 pa so položena EBK v dolžini 65 m po desni strani proge.

4.4.2 Novi potek kablov SNEV – stran B

V fazi A ostanejo kabelske kanalizacije od CP do podvoza Dunajske obstoječe. Na novem podvozu Dunajske ceste bodo položena betonska korita (na levi in desni strani), za podvozom pa bo izdelan večji kabelski jašek. Tu se kabelska trasa SNEV razcepi na levo in desno stran proge. Po prečkanju proge (iz desne na levo stran) se kabelska kanalizacija uvede v novi večji jašek, ob jašku pa je postavljen drog vozne mreže A81 (stikali 3 in 4).

Na desni strani proge bo iz prvo omenjenega jaška potekala nova kabelska kanalizacija 2 x fi125mm do jaška tipa C ob drogu vozne mreže A100, na katerem sta montirani stikali 5 in 6. V kolikor ne bo možno izdelati kabelske trase po desni strani proge (meja JŽI) se uporabi rezervna varianta. Po rezervni varianti je potek kablov po trasi stikal 3 in 4 ter nato nadaljevanje v medtirju do km 566+290. Sledi prečkanje tirov in dovod kablov do stikal 5 in 6

iz zahodne smeri postaje. Izbrani varianti kabelske kanalizacije je potrebno prilagoditi postavitev uvodnega jaška tipa C.

4.5 Električne inštalacije

4.5.1 Splošno

Električne inštalacije za razsvetljavo bodo izdelane po tehnični smernici TSG- N-002-2021 za nizkonapetostne električne inštalacije in zaščito objektov pred delovanjem strele TSG- N-003-2021 ter v skladu s spremenjenim načinom izvedbe električnega voznega omrežja električne vleke po standardu SIST EN 50122-2. Zaradi minimiziranja blodečih tokov v enosmernih sistemih vleke, direktno ozemljevanje na tirnice ni dovoljeno saj bodo v bodoče tirnice na postaji Ljubljana izvedene izolirano od zemlje.

Vsi ostali izpostavljeni deli, ki niso izolirani proti zemlji, morajo biti ozemljeni in ne smejo biti direktno povezani s tokokrogom povratnega voda (tirnico). Predvidena je tudi vgradnja naprave za limitiranje napetosti (VLD), ki predstavlja odprto povezavo izpostavljenih prevodnih delov instalacij s povratnim vodom enosmerne vleke. Ta zagotavlja prekinitev toka v zahtevanem času za napetost (po členu 7.3.3-SIST EN 50122-1) nad 120V DC.

V nadaljnjih fazah projektiranja je predvidena vgradnja dveh VLD naprav in sicer prostorsko lociranih na mestih večjega števila potnikov. Tako bo ena locirana v tehničnem prostoru prenovljenega podhoda, druga pa v novi transformatorski postaji ob južni strani novega nadhoda.

Potrebno bo v vsaki fazi izvedbe zunanje razsvetljave zagotoviti ozemljitev drogov razsvetljave preko ozemljila povezanega na najbližji drog voznega omrežja. Na ta način bo zagotovljeno varno obratovanje glede na previsoko napetost dotika v TT sistemu (50 V, AC), ter na previsoko napetost dotika enosmerne napetosti voznega omrežja (120 V, DC).

Vlogo skupnega ozemljila prevzame jekleni nerjaveči trak Rf 30x3,5 mm položen vzdolž kabelske kanalizacije. Omenjeno skupno ozemljilo se nato enkratno poveže na najbližji drog vozne mreže, slednji pa bo preko tiristorskih naprav (montirane v ločiščih postaje) ter preko VLD naprave povezan na tirnico povratnega voda.

Novi razdelilniki za napajanje razsvetljave (vgrajeni v fazi B / C) bodo opremljeni z elementi za varovanje in krmiljenje razsvetljave, FID stikali z enoto avtomatskega ponovnega vklopa, stikali, števcji električne energije, nadzorniki toka, releji za povezavo na SCADO, prenapetostno zaščito, sponkami, letvijo za glavno izenačitev potencialov in ostalimi pomožnimi elementi. Lokacijsko bodo nameščeni izven območja potnikov.

4.5.2 Zaščita pred električnim udarom

Zaščita pred električnim udarom v TN sistemu temelji na predvideni upornosti človeškega telesa ter predpisani vrednosti nevarne napetosti dotika in je namenjena zaščiti ljudi ter živali. 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 ob prvi okvari ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo. Poleg osnovne zaščite (prej zaščita pred neposrednim dotikom) je predvidena še zaščita ob okvari (prej pred posrednim dotikom), ki deluje v primeru okvare, ko pridejo pod napetost prevodni deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo in preprečuje, da bi napetost dotika narasla čez dovoljeno vrednost, ter omejuje tok in čas delovanja (izklop) na vrednosti, ki ne predstavljajo nevarnosti za človeški organizem.

TN sistem instalacije, v skladu s standardom, z samodejnim izklopom napajanja preprečuje na okvarjenem tokokrogu nastanek nevarne napetosti dotika. Okvarjeni tokokrog se samodejno izključi z uporabo nadtokovne zaščitne naprave. Nadtokovna zaščitna naprava v primeru nastanka okvare, v min. času in ob zanemarljivi upornosti okvarjenega dela, preprečuje, da bi pričakovana napetost dotika presegla 50 V efektivne vrednosti. Večja vrednost bi bila v pogledu patofiziološkega delovanja na človeka škodljiva oziroma nevarna.

Da je zaščita učinkovita je treba karakteristiko zaščitne naprave tokokroga in impedance tokokroga uskladiti tako, da se v primeru okvare z zanemarljivo upornostjo med faznim in zaščitnim vodnikom oziroma prevodnim delom kjerkoli v instalaciji samodejno odklopi napajanje v določenem min. času. Izpolnjen mora biti pogoj :

$$Z_S * I_a < U_0$$

Z_S - impedance okvarne zanke v ohmih, ki sestoji iz impedance

- vira,
- linijskega vodnika do mesta okvare in
- zaščitnega vodnika med mestom okvare in virom

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatični odklop napajanja v času določenem za nazivno napetost U_0 ali pod pogoji, ki dovoljujejo čas, ki ne presega 5 sekund

U_0 - nazivna napetost proti zemlji

Glavno izenačitev potencialov se izvede s povezavo vseh tujih prevodnih delov med seboj in z zaščitno ozemljitvijo strel vodne napeljave. Letev za glavno izenačitev potencialov stavbe se namesti v ustreznem razdelilniku.

Vodnik za glavno izenačitev potencialov mora medsebojno in z zaščitno ozemljitvijo povezati naslednje prevodne dele v objektu:

- glavni zaščitni vodnik in glavni nevtralni vodnik pri TN-S sistemu,
- glavno ozemljilno sponko glavnega ozemljitvenega vodnika,
- cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj objekta,
- kovinske dele konstrukcij, centralne kurjave in klimatizacijskega sistema,
- sistem zaščite pred strelo

Prenapetostni odvodniki se namestijo v priključno merilni omari (razred B), odvodniki razreda C pa se namestijo v vseh podrazdelilnikih. Ozemljitev prenapetostnih odvodnikov mora potekati po najkrajši poti do ozemljila / PE zbiralke. Za ozemljitev prenapetostnih odvodnikov se uporabijo GIP letve, ki so povezane z ozemljilom. Upornost ozemljila naj bo manjša od

10 ohmov. Pri specifični upornosti tal večji od 250 ohmov ozemljilna upornost ne sme biti večja od 4% izmerjene specifične upornosti tal $\text{ohm} \cdot \text{m}$.

Ker so električne instalacije za zunanjo razsvetljavo tirnega območja v območju vpliva voznega voda (voznega voda 3kV DC, razdalja manjša od 5 m) se ta uredi v smislu točke 7.4.4.2. standarda SIST EN 50122-1/2011 (v tej fazi projektiranja »A faza« izvedbe se izvede le priprava za prehod na odprti sistem ozemljevanja).

Električne instalacije, ki napajajo porabnike zunanje razsvetljave pod vplivom voznega voda so predvidene kot TT sistem zaščite in temeljijo na predvideni upornosti človeškega telesa ter predpisani vrednosti nevarne napetosti dotika (SIST HD 60364-4-41), namenjena je zaščiti ljudi in živali.

Osnovno pravilo zaščite pred električnim udarom po SIST EN 61140 je, da nevarni deli pod napetostjo ne smejo biti dotakljivi in da dotakljivi prevodni deli niti v normalnih razmerah, niti ob prvi okvari ne smejo postati nevarni deli pod napetostjo. Poleg osnovne zaščite je predvidena še zaščita ob okvari, ki deluje v primeru okvare, ko pridejo pod napetost prevodni deli naprav, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo. Ta mora preprečiti, da bi napetost dotika narasla čez dovoljeno vrednost, omejiti tok in čas delovanja (izklop) na vrednosti, ki ne predstavljajo nevarnosti za človeški organizem.

Za zaščito pred previsoko napetostjo dotika so uporabljene naprave na diferenčni tok RCD (za napajanje zunanje razsvetljave) in sicer tako, da so vsi izpostavljeni prevodni deli naprav povezani z lokalnim ozemljilom (lokalno ozemljilo povezano preko VLD naprave s tirnico povratnega voda na katero so trenutno povezani drogovi voznega omrežja), ki zagotavlja ustrezno upornost, prilagojeno delovalnemu toku diferenčnega stikala. Tako zaščiten tokokrog se obravnava kot TT-sistem. Zato moramo upoštevati pogoje, ki veljajo za ta sistem.

$$R_A \cdot I_{\Delta n} \leq 50V$$

Kjer so:

R_A vsota upornosti ozemljila in zaščitnega vodnika izpostavljenih prevodnih delov, v Ω
 $I_{\Delta n}$ naznačeni diferenčni tok RCD

4.5.3 Električno dimenzioniranje vodnikov in kablov za instalacije

V TSG-N-002 so določene naslednje mejne vrednosti padcev napetosti od napajalne točke, do katere koli točke električne instalacije, če se ta napaja iz javnega distribucijskega omrežja:

- 3% za električne tokokroge razsvetljave,
- 5% za tokokroge drugih porabnikov.

Če se instalacije napajajo neposredno iz transformatorske postaje kot v našem primeru, je dovoljeni padec napetosti od napajalne točke do katere koli točke električne instalacije:

- 5% za električne tokokroge razsvetljave,
- 8% za tokokroge drugih porabnikov.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljeni padec napetosti poveča za 0,005 % na vsak dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

Padec napetosti za enofazne tokokroge izračunamo:

$$u\% = \frac{200 * P * l}{\gamma * A * U^2}$$

Padec napetosti za trifazne tokokroge izračunamo:

$$u\% = \frac{100 * P * l}{\gamma * A * U^2}$$

Padec napetosti za trifazne tokokroge obremenjene na večjih mestih (pri napajanju po sistemu uvod - izvod).

$$u\% = \frac{100 * \Sigma(P * l)}{\gamma * A * U^2}$$

4.5.4 Zaščita pred preobremenitvijo vodnikov in kablov

Najvišja dopustna tokovna obremenitev vodnikov in kablov je odvisna od:

- prereza vodnika,
- vodnikove kovine,
- vrste izolacije vodnika,
- števila vzporedno potekajočih in obremenjenih vodnikov,
- zunanje temperature in
- načina polaganja

Standard SIST IEC 60364-5-52 vsebuje tabele iz katerih je razvidna maksimalna obremenitev vodnikov ali kablov glede na zgoraj omenjene vplive. Ustrezno zaščito pred preobremenitvenem toku dosežemo s koordinacijo referenčnih vrednosti vodnikov (I_B , I_Z) in nadtokovnih zaščitnih naprav (I_n , I_2 $1,45 * I_Z$). Pri tem moramo izpolniti naslednje pogoje, izražene z dvema neenačbama:

1. $I_B < I_n < I_Z$ in
2. $I_2 \leq 1,45 * I_Z$ kjer je:

I_B - tok, za katerega je tokokrog predviden, npr. nazivni tok porabnika

I_Z - trajni dovoljeni tok vodnika ali kabla, tj. tok, ki pri zunanji temperature 30°C povzroči dovoljeno mejno temperature na površini vodnika (vrsta vodnika, tip el. napeljave, število obremenjenih vodnikov, vodnikovo kovino, okolna temperatura)

I_n - nazivni tok zaščitne naprave, označen na napravi (za nastavljive zaščitne naprave je nastavljeni tok nazivni, torej je lahko $I_n = I_Z$)

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave, $I_2 = k \cdot I_n$

k - faktor za taljive varovalke I_n 2A in 4A je $k=2,1$, od 6 do 13 A je $k = 1,9$, za varovalke od 16 do 400 A je $k = 1,6$ za instalacijske odklopnike pa je $k = 1,45$

4.5.5 Kontrola zaščite pred električnim udarom, s samodejnim odklopom napajanja

Tok kratkega stika je bistvenega pomena pri izbiri zaščitnih naprav za odklop napajanja in pri dimenzioniranju preseka vodnikov.

Tok kratkega stika izračunamo:

$$I_a = \frac{U}{Z}$$

Kjer je U -napetost proti zemlji, Z -impedanca kratkostične zanke:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

4.5.6 Zaščita pred toplotnimi učinki kratkostičnega toka

Vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature (v našem primeru 70°C). Za čase od 0,1 do 5 s, se čas izklopa izračuna po enačbi:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_k}$$

za čase manjše od 0,1 s mora biti:

$$k^2 \cdot S^2 > I^2 \cdot t$$

- t - trajanje v (s)
- S - prerez vodnika v (mm)
- I_k - efektivna vrednost toka kratkega stika (A)
- k - faktor za bakrene vodnike s PVC izolacijo (115)
- $I^2 \cdot t$ - vrednost prepuščene energije (A²·s)
- t - čas v katerem varovalka izklopi (s)

4.6 Ozemljitev in izenačevanje potencialov za prehod na odprti sistem ozemljitve povratnega voda

Povratni tok voznega omrežja enosmerne vleke 3 kV DC lahko povzroči previsoke napetostne potenciale, previsoko napetost dotika ter elektrolitsko korozijo jeklenih konstrukcij. Tudi v primeru udara strele ali nastanka kratkega stika voznega omrežja, obstaja nevarnost za ljudi, ki se nahajajo na območju perona.

V ta namen se izvede izenačevanje potencialov za zmanjšanje napetosti dotika ter ozemljilo za zaščito pred delovanjem strele. Ozemljitveni sistem in izenačevanje potencialov ki se izvede na postaji in peronih skupaj z odprtim sistemom ozemljevanja ščiti:

- pred previsoko napetostjo dotika, ki bi ga lahko povzročilo vozno omrežje
- varuje ljudi ob kratkem stiku, ki ga lahko povzroči padec vodnika voznega omrežja na kovinske dele na peronu ali udaru strele
- ozemljuje neaktivne dele voznega omrežja
- zmanjšuje induktivni vpliv na signalno varnostne naprave (v primeru uporabe 25 kV AC sistema voznega omrežja).

Za zaščito pred previsoko napetostjo dotika med odprtim sistemom ozemljevanja in povratnim vodom (minus polom) voznega omrežja 120 V DC, bo v nadaljnjih fazah rekonstrukcije postaje predvidena uporaba naprave za kratkostično sklepanje (VLD), ki bo nameščena v podhodu in novi transformatorski postaji. Ta naprava vrši kontrolo stanja napetosti med drogom vozne mreže oziroma minus polom (tirnico) voznega omrežja ter novim skupnim ozemljilom postajnih naprav in elementov.

V ta namen se položi kabel H07V-K-120 mm² med napravo in najbližjo tirnico povratnega toka (minus pol) ter med napravo in skupnim sistemom ozemljevanja. Mikrolokacija naprave se določi skupaj z upravljalcem. Po določitvi mikrolokacije je potrebno zagotoviti pot za ločeno polaganje zgoraj omenjenega kabla H07V-K-120 mm² od ostalih EE in SVTK inštalacij.

Na odprti sistem ozemljevanja se povezuje vse kovinske elemente v oddaljenosti 5 m od vodnika voznega voda (upoštevati tudi 3 kV obhodni vod). Tako se ozemljujejo drogovci za razsvetljavo, kolesarnice vključno s stojali za kolesa, ograje, držala, stebri z napisi, kartomati, SOS stebrički, nosilci informacijskega LCD zaslona, klopi, PHO ograje, kanalet v primeru dolžine nad 15 m, stebrički za ovire. *Izvajalec del mora sproti med izvajanjem del skrbno izdelovati popis / seznam povezav elementov in drogov vozne mreže, ki se ozemljijo oziroma medsebojno povezujejo ter takšne povezave potrditi z meritvijo / poročilom.*

Upoštevati je potrebno tudi, da se ozemlji elemente, ki so oddaljeni več kot 5m od voznega voda, vendar bližje kot 2,5 m od že ozemljenega elementa po predhodnem principu. Za povezavo se poleg Rf 30x3,5 mm traku uporablja tudi izolirana FeZn 70mm² vrv, spojena na križne sponke, kabske čelvelčke, objemke ali pritrjena s samorasteznimi vložki in vijaki. Kot opcija povezovanja določenih manjših elementov se lahko uporabi žica Cu P/f 10 mm². Za medsebojno povezavo kanalet se lahko uporabi žica Cu P/f 6 mm². Kovinski pokrovi jaškov z nizkonapetostnimi kabli ter premični koši za smeti se ne ozemljujejo.

Pri vsem naštetem je potrebno upoštevati tudi tehnično poročilo napisano v načrtu vozne mreže, ki prav tako podaja navodila za ozemljevanje in pri tem navaja tudi opcijo.

Pri delu je potrebno upoštevati ukrepe za varno delo pred nevarnostjo električnega toka. Slednje velja tudi pri izvajanju del na ozemljilnih sistemih, tako pri spajanju kot tudi pri ločevanju ozemljitvenih vodov in ozemljenih naprav. Ob tem je pomembno, da se meritve

izvaja tekoče glede na faznost del, izvajalec pa mora skrbno izdelovati popis / seznam povezav elementov in drogov vozne mreže, ki se ozemljijo oziroma medsebojno povezujejo.

Drogovi vozne mreže in s tem posledično tudi drogovi zunanje razsvetljave bodo v predmetni fazi A ter v nadaljnjih fazah izvedbe (do zaključka rekonstrukcije celotne vozne mreže na postaji Ljubljana) še vedno povezani s tirnico povratnega voda. Za končana dela na voznih mrežah se šteje čas, ko bodo na postaji zamenjane vse nosilne konstrukcije voznih vodov, vsi vozni vodi in zaščitna kratkostična vrv. To bo omogočalo montažo tiristorskih zaščitnih naprav v vseh treh ločiščih postaje ter priključitev / vključitev VLD naprave.

Med izvedbo del se v čim večjem obsegu pripravi za prehod na odprti sistem ozemljevanja (vgradnja ozemljilnih sond, izolacija med drogom vozne mreže in temeljem). V ta namen se kovinske dele konstrukcij medsebojno povezuje (maksimalno v dolžini 100 metrov) nato pa enkratno poveže na drog vozne mreže. Tako bo prehod na odprti sistem ozemljevanja enostavnejši.

Hkrati se bo ob prehodu na odprti sistem ozemljevanja v dogovoru z distribucijo Elektra Ljubljana v transformatorskih postajah na področju postaje Ljubljana, med zaščitni oplet srednje napetostnega kabla in ozemljitvijo vgradilo prenapetostne odvodnike ter na ta način v najboljši možni meri izvedlo ločitev od distribucijskega ozemljila.

4.6.1 Sistem izenačitve potencialov

Sistem izenačitve potencialov je temelj notranje zaščite pred delovanjem strele. Ob pravilni izvedbi nam zagotavlja, da pri udaru strele v ščiteno zgradbo znotraj nje ne bo prišlo do osebam ali napravam nevarnih potencialnih razlik. S sistemom izenačitve potencialov je potrebno neposredno zajeti vse kovinske dele objekta, posredno pa tudi vse aktivne vodnike električnih naprav. Vse notranje kovinske dele v objektu, kot so jeklena vrata, kovinski podi, kabelski kanali in podobno moramo povezati z izenačitveno zbiralko ali drugim kovinskim delom, ki je sam povezan z izenačitveno zbiralko. Dodatne paralelne veje samo izboljšajo učinkovitost izravnalne povezave.

Kovinske dele med seboj povezujemo:

- s povezovalnimi vodniki, kjer je dovoljena neposredna povezava;
- preko prenapetostnih odvodnikov, kjer neposredna povezava ni dovoljena.

4.7 Preverjanje ustreznosti

Po zaključeni izvedbi električnih inštalacij ter namestitvi električne opreme, strojev in naprav, po spremembah, rekonstrukcijah, popravilih in periodično, je treba opraviti preverjanje ustreznosti in kakovosti električnih inštalacij, njihovih lastnosti, varnosti, zanesljivosti, karakteristik, funkcionalnosti in kakovosti.

Kadar ima objekt vgrajeno zaščito pred udarom strele, je treba pregled, preizkus in meritve električnih inštalacij opraviti v rokih, določenih za pregled, preizkus in meritve zaščite pred udarom strele.

Po zaključku elektromontažnih del je potrebno le te preveriti in preizkusiti skladno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah, (Ur. list RS št. 140/21) ter točkah, ki jih predpisuje TSG-N-002, predvsem pa:

- delovanje zaščite pred električnim udarom,
- neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačitev potencialov,
- medsebojno povezanost vseh kovinskih delov, ki so vključeni v sistem izenačevanja potencialov,
- neprekinjenost električnih vodnikov,
- izolacijsko upornost električne instalacije,
- delovanje zaščite z električno ločitvijo tokokrogov,
- funkcionalnost,
- nivo osvetlitve.

V Trzinu, marec 2022

Janez Verdnik, dipl.inž.el.

3/2.4.2 PRILOGE TEHNIČNEGA OPISA

- Elektrotehnični izračun
- Svetlobnotehnični izračun
- Koordinate drogov

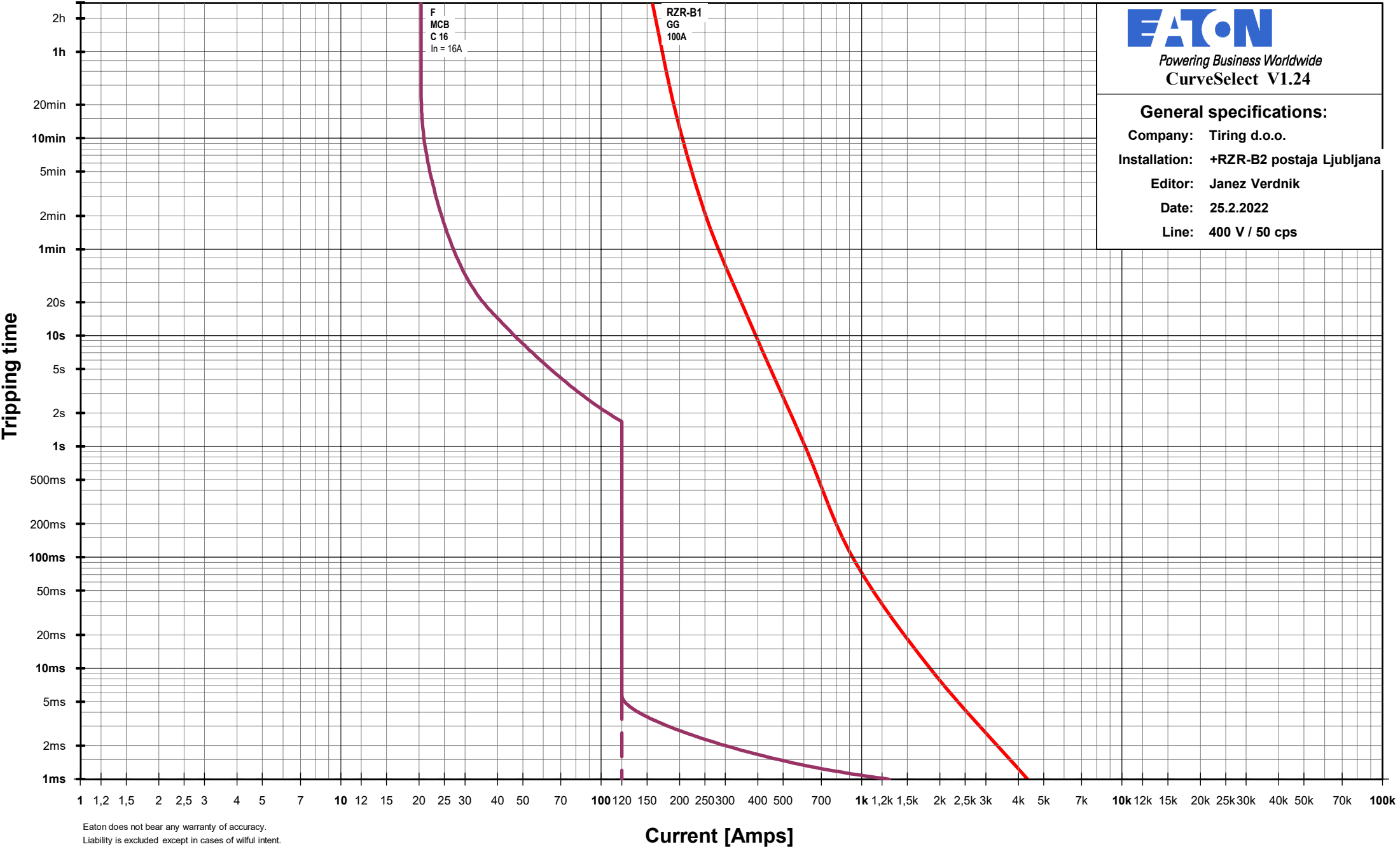
ZG 1000		007.2130	T.1.3	
--------------------	--	-----------------	--------------	--

Elektrotehnični izračun

TABELA DIMENZIONIRANJA NN KABLOV

Sistem ozemljevanja TN, TT samodejni odklop napajanja	Tip inštalacije	RZR-B2	RZR-B2	RZR-B2	RZR-B2
	NAPRAVA	zahod levo	zahod	zahod desno	sredina
	Št. tokokroga	F1	F2	F3	F4
	Napetost U(V)	230	230	230	230
	Instal. moč Pi (kW)	0,7	0,5	1,1	0,5
	Faktor obrem. η_v	1	1	1	1
	Kon. moč Pk (kW)	0,7	0,5	1,1	0,5
	cos φ	0,98	0,98	0,98	0,98
	Konični tok Ib (A)	3,1	2,2	4,9	2,2
Dimenzioniranje kablov	Tip kabla	NYY	NYY	NYY	NYY
	Material vodnika	baker	baker	baker	baker
	Spec. prevodnost	56	56	56	56
	Število žil / fazo	1	1	1	1
	Izolacijski material	PVC	PVC	PVC	PVC
	Faktor k izolacije	115	115	115	115
	Presek mm ²	16	16	16	10
	Tip instalacije	D	D	D	D
	Dop. Tok Id (A)	67	67	67	52
	fak. polaganja	0,7	0,7	0,7	0,7
	fak. temperature	1	1	1	1
	Zdržni tok Iz (A)	46,9	46,9	46,9	36,4
	pogoj $I_z > I_b$	DA	DA	DA	DA
Nadtokovna zaščita	Zaščitna naprava				
		MCB	MCB	MCB	MCB
	Tok zašč. nap. I_n (A)				
		16	16	16	16
	1. pogoj $I_b < I_n < I_z$	DA	DA	DA	DA
	faktor k zašč. napr	1,45	1,45	1,45	1,45
	2. pogoj I_2 (A) $I_2 = k \cdot I_n$	23,2	23,2	23,2	23,2
Zaščita pred kratkostičnim t.	pog. $I_2 < 1,45 \cdot I_z$	DA	DA	DA	DA
	Dop.čas k.s. ($t_{sec} <$)	68,4	274,4	61,1	6,3
	$I^2 t$ (A ² s)	1	1	1	1
	$k^2 S^2$	3385600	3385600	3385600	1322500
	Pogoj $t_{izkl} < t$ ali $k^2 S^2 > I^2 t$	DA	DA	DA	DA
Kontrola padcev napetosti	Dolžina l (m)				
		350	720	330	100
	Dopustni padec u_d (%)				
		3	3	3	3
	Dejanski padec u (%)				
Kontrola učinkovitosti zaščite ob okvari		0,5	0,8	0,8	0,2
	Pogoj $u < u_d$	DA	DA	DA	DA
	r_k (Ω/km)	1,329	1,329	1,329	2,13
	X_k (Ω/km)	0,089	0,089	0,089	0,094
	r_{tm} ali R_A (Ω)	0,02328	0,02328	0,02328	0,02328
	X_{tm} (Ω)	0,018	0,018	0,018	0,018
	Impedanca Z (Ω)	0,491	0,9836	0,464	0,2379
	Okvarni tok I_{ks} (A)	222,6	111,1	235,3	459,3
	Čas izklopa t_{izk} (S)				
		5	5	5	5
	Tok izklopa I_a (A)				
		65	65	65	65
	Pogoj $I_{ks} > I_a$	DA	DA	DA	DA

Tripping graphs



Svetlobnotehnični izračun

ŽP LJUBLJANA

Instalacija : FAZA A

Številka projekta : 8561ZR

Stranka :

Projektiral :

Datum : 22.03.2022

Sledeče vrednosti bazirajo na natančnem izračunu na kalibriranih sijalkah, svetilkah in njihovi postavitvi. V praksi lahko pride do odstopanj.

Garancijske zahteve vezane na datoteke svetilk so izključene. Proizvajalec ne prevzema nobenega poročstva za posledično škodo oz. škodo, ki je bila povzročena uporabniku ali tretji osebi.

1 Podatki o svetilkah

1.1 Siteco, Streetlight 21 | ST1.0a (I5XE2D32A08JA)

1.1.1 Podatkovni list

Proizvod: Siteco

siteco

I5XE2D32A08JA mast luminaire | pylon top Streetlight 21 | ST1.0a

Streetlight 21, mast luminaire, primary light control with lens, of PMMA, primary optical cover: cover, of toughened safety glass, transparent, light distribution: ST1.0a, light emission: direct distribution, primary light characteristic: asymmetric, installation type: post-top, side-entry, LED High Power LED, rated luminous flux: 12.830 lm, light colour: 730, colour temperature: 3000K, control gear: ECG dimmable, control: flexible luminous flux parameterisation, time-dependent luminous flux control, constant luminous flux control, overheat protection, mains connection: 220..240V, AC, 50/60Hz, start of lifetime: 87 W, end of lifetime: 90 W, reduction: 40 W, luminaire housing, of diecast aluminium, powder-coated, Siteco® metallic grey (DB 702S), length: 628 mm, width: 235 mm, height: 110mm, spigot size: 60/76mm (post-top) and 42/60mm (side-entry), mast flange for spigot size: 42mm: 5XC10008XM4, 60mm: 5XC10008XM2, 76mm: 5XC10008XM1, protection rating (complete): IP66, insulation class (complete): insulation class II (safety insulation), certification: CE, ENEC, VDE, impact resistance: IK09, permissible ambient temperature for outdoor applications: -35..+50°C, standard-compliant lighting for roads and squares, packaging unit: 1 piece

Light Distribution: ST1.0a

factory setting: luminousflux part=100% (Output Level=100%)

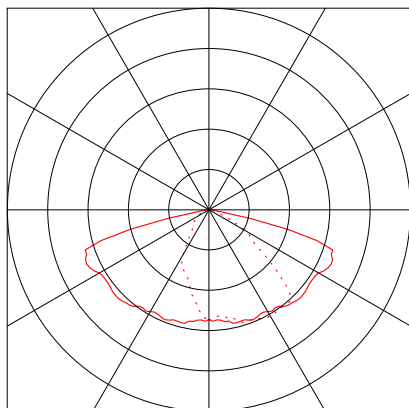
Podatki o svetilki

Svetlobni izkoristek svetilke : 100%
svetilna učinkovitost : 146.96 lm/W
Razvrščanje : A30 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes : 40 73 97 100 100
Zasenčenje : G*4 / D4
Predstikalna naprava : ECG DIM
Moč : 87.3 W
Svetlobni tok : 12830 lm

S sijalkami

Število : 1
Opis : LED
Moč : 87.3 W
Barva : 3000K
Svetlobni tok : 12830 lm
Barvni videz : 70

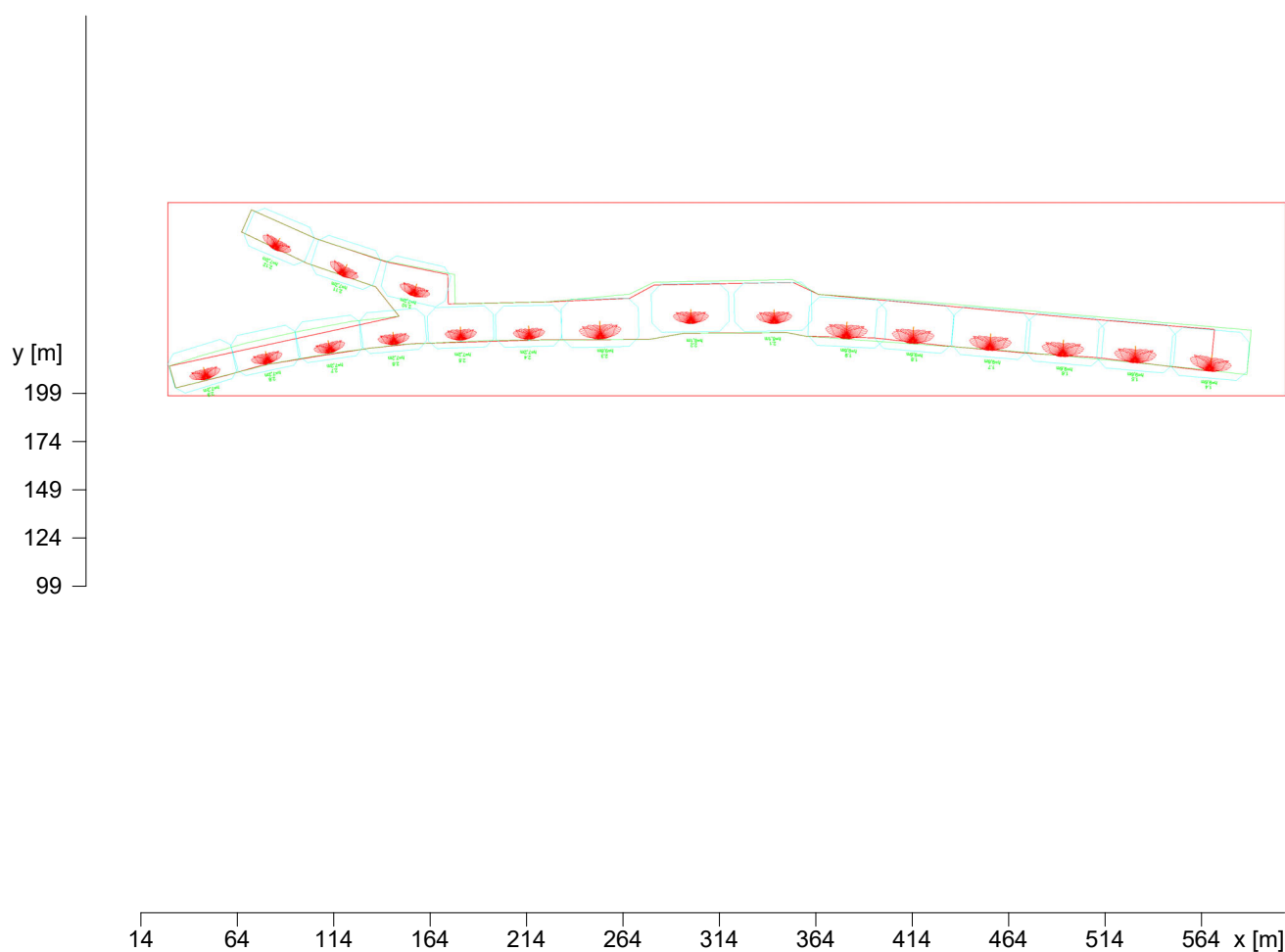
Mere : 625 mm x 234 mm x 110 mm



2 Zunanji projekt 2

2.1 Opis, Zunanji projekt 2

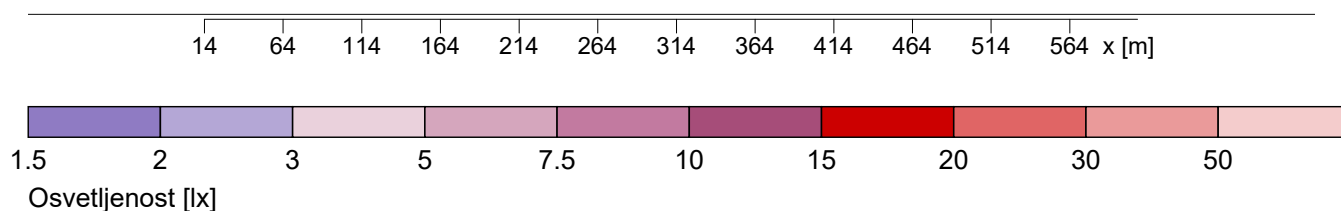
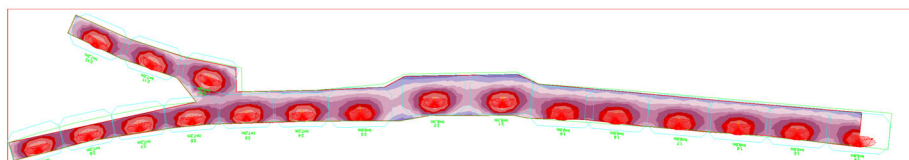
2.1.1 Tloris



2 Zunanji projekt 2

2.2 Povzetek, Zunanji projekt 2

2.2.1 Pregled rezultatov, Merilna površina 1



Splošno

Uporabljen računski algoritem
Višina merilne površine
Faktor vzdrževanja

Srednji indirektni delež
0.00 m
0.90

Skupni svetlobni tok vseh sijalk
Skupna moč
Skupna moč po območju (57907.20 m²)

230940 lm
1571.4 W
0.03 W/m²

Osvetljenost

Srednja osvetljenost	Esr	12.6 lx
Minimalna osvetljenost	Emin	1.6 lx
Maksimalna osvetljenost	EMax	56.5 lx
Enakomernost Uo	Emin/Em	1:7.67 (0.13)
Enakomernost Ud	Emin/Emax	1:34.3 (0.03)

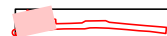
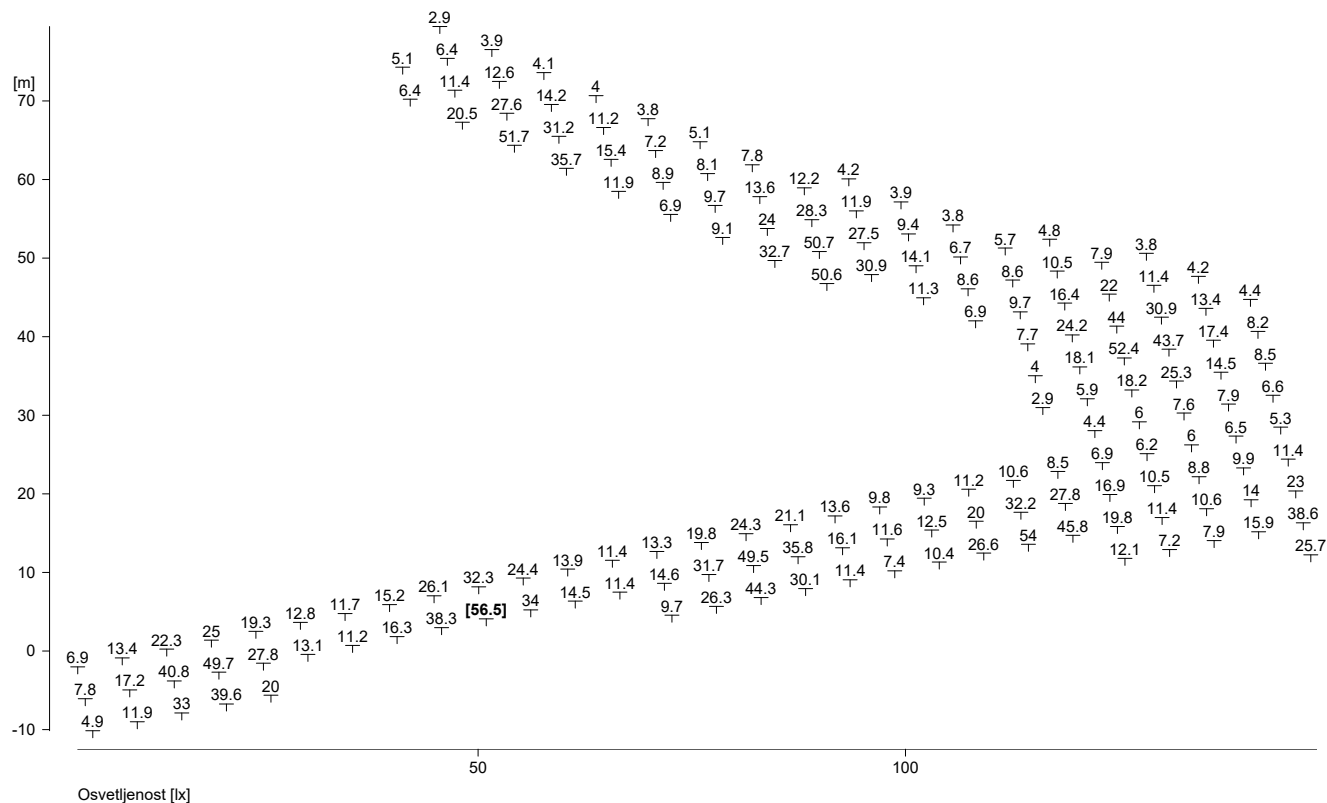
Tip Št. Proizvajalec

3	18	Siteco	
		Tipska oznaka	: !5XE2D32A08JA/
		Ime svetilke	: Streetlight 21 ST1.0a
		Sijalke	: 1 x LED 87.3 W / 12830 lm

2 Zunanji projekt 2

2.3 Rezultati izračunov, Zunanji projekt 2

2.3.2 Tabela, Merilna površina 1 (E)



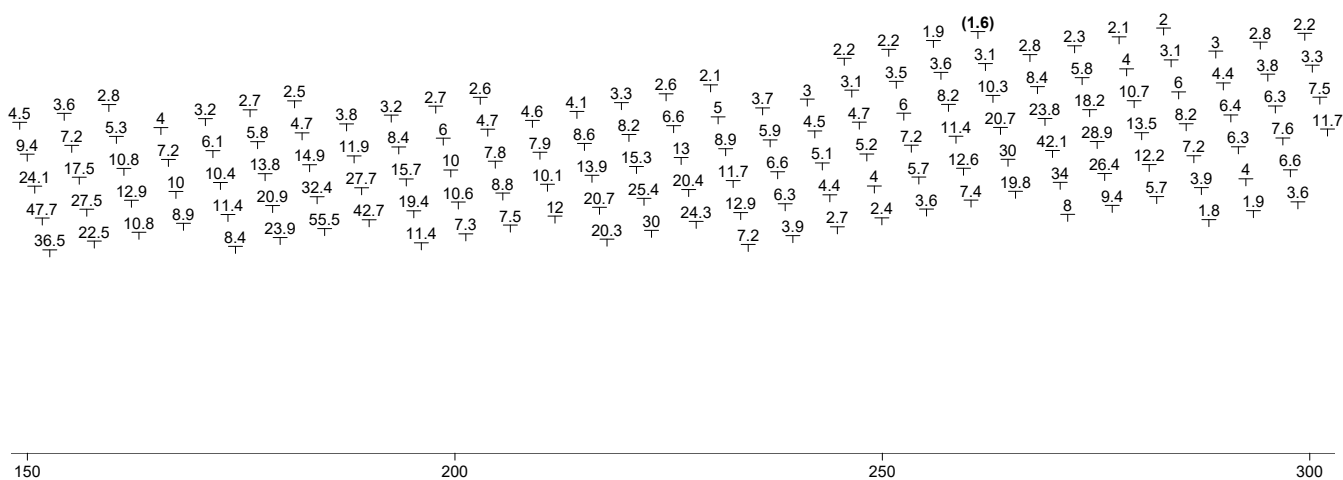
Del1

Višina referenčne ravnine	: 0.00 m
Srednja osveščenost	Esr : 12.6 lx
Minimalna osveščenost	Emin : 1.6 lx
Maksimalna osveščenost	EMax : 56.5 lx
Enakomernost Uo	Emin/Esr : 1 : 7.67 (0.13)
Enakomernost Ud	Emin/EMax : 1 : 34.26 (0.03)

2 Zunanji projekt 2

2.3 Rezultati izračunov, Zunanji projekt 2

2.3.2 Tabela, Merilna površina 1 (E)

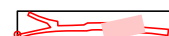
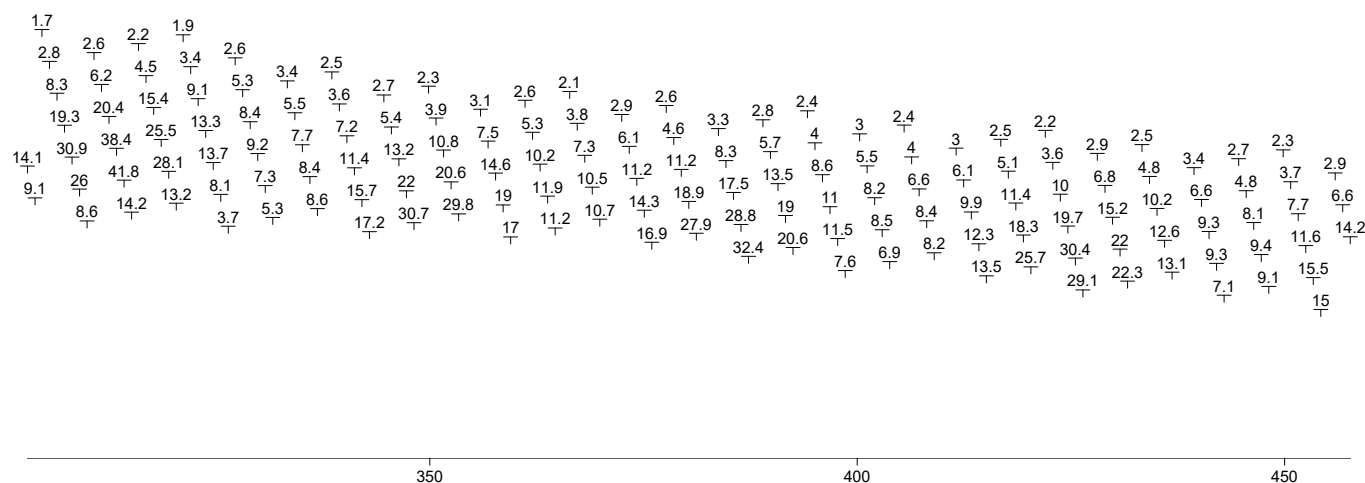


Del2

2 Zunanji projekt 2

2.3 Rezultati izračunov, Zunanji projekt 2

2.3.2 Tabela, Merilna površina 1 (E)



Del3

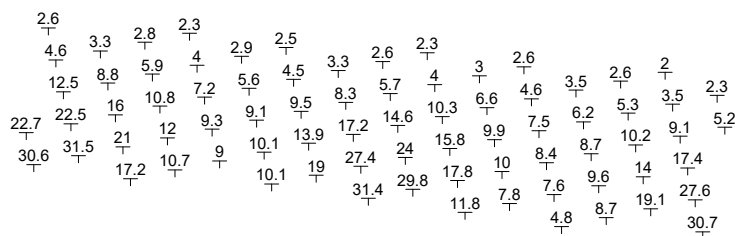
Objekt : ŽP LJUBLJANA
Instalacija : FAZA A
Številka projekta : 8561ZR
Datum : 26.04.2021



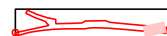
2 Zunanji projekt 2

2.3 Rezultati izračunov, Zunanji projekt 2

2.3.2 Tabela, Merilna površina 1 (E)



500 [m]



Del4

Koordinate drogov ZR

Drog ZR	Stacionaža	Os tira - os droga	Y	X	Opomba
1_4	565+970,121	433	462.043,952	102.192,819	1
1_5	566+008,366	396	462.005,902	102.196,700	1
1_6	566+045,884	375	461.968,552	102.200,263	1
1_7	566+083,970	375	461.930,618	102.203,659	1
1_8	566+123,829	409	461.890,866	102.206,843	1
1_9	566+159,292	370	461.855,919	102.209,408	1
2_1	566+197,365	portal	461.818,361	102.217,179	
2_2	566+240,248	portal	461.775,481	102.216,729	
2_3	566+287,058	373	461.728,753	102.208,859	3
2_4	566+324,113	390	461.691,703	102.208,290	3
2_5	566+359,367	397	461.656,608	102.207,734	2
2_6	566+394,790	416	461.621,862	102.205,803	2
2_7	566+427,969	437	461.589,578	102.201,838	2
2_8	566+462,077	425	461.556,639	102.195,875	2
2_9	566+495,694	412	461.524,620	102.187,841	2
2_10	566+383,806	362	461.631,808	102.231,651	2
2_11	566+421,639	343	461.594,926	102.241,638	2
2_12	566+458,758	354	461.559,957	102.255,141	2

OPOMBA:

1	Temelji svetilk zunanje razsvetljave višinsko poravnani s temelji vozne mreže na GRP (gornji rob praga) končne nivelete Ljubljane.
2	Temelj svetilke izdelati cca. 0,2m nad nivojem terena. Zgornji del svetilke ustrezno skrajšati (glej risbo št. 9, primer C), da bo izpolnjen pogoj odmika 1,5m od obhodnega voda – upoštevati povsod vodnika (tabela na risbi št. 9). Nivo okoliškega terena je cca. 1m nižji od GRT (gornji rob tira). Svetilko skrajšati na licu mesta in odrezani rob zaščititi z Zn sprejem. (drog dolžine cca. 9,3m).
3	Temelj svetilke izdelati cca. 0,2m nad nivojem terena. Zgornji del svetilke ustrezno skrajšati (glej risbo št. 9, primer C), da bo izpolnjen pogoj odmika 1,5m od obhodnega voda – upoštevati povsod vodnika (tabela na risbi št. 9). Nivo okoliškega terena je cca. 1,4m nižji od GRT (gornji rob tira). Svetilko skrajšati na licu mesta in odrezani rob zaščititi z Zn sprejem. (drog dolžine cca. 9,7m)

OPOZORILO:	Ob zakoličevanju temeljev je potrebno obvezno upoštevati vse navedene parametre v tabeli (odmik od osi, stacionažo in koordinate).
	V primeru neskladja se zakoličba prekine in o tem obvesti projektanta.

3/2.4.3 POPIS DEL IN PREDIZMERE

Popis del in predizmere so sestavni del elaborata skupnih popisov del vseh načrtov št. 11.5

ZG 1000		007.2130	T.2.1	
--------------------	--	-----------------	--------------	--

3/2.4.4 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

Projektantski predračun je sestavni del elaborata skupnih predračunov vseh načrtov št. 11.5

ZG 1000		007.2130	T.2.2	
--------------------	--	-----------------	--------------	--

3/2.5 RISBE

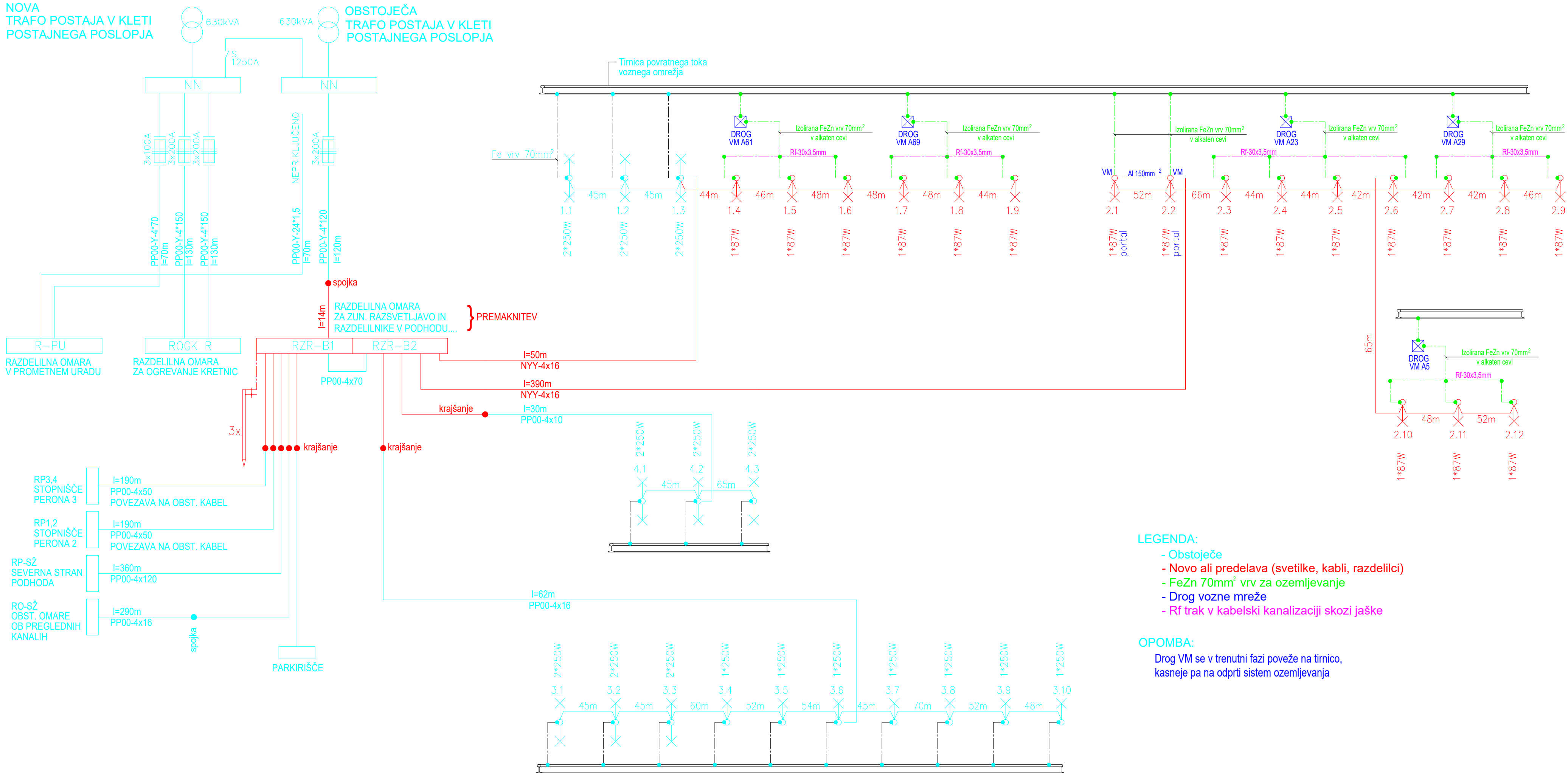
Št. risbe	Ime risbe	Merilo	Šifra risbe
1	Situacija zunanje razsvetljave tirov	1:500	G.102.1
2	Glavni energetski razvod	/	G.155.1
3	Enopolna shema stikalnega bloka RZR-B1	/	G.155.2
4	Enopolna shema stikalnega bloka RZR-B2	/	G.155.3
5	Priključitev svetilke preko sponk	/	G.155.4
6	Drog s plezalnimi klini	/	G.151.1
7	Konzola za namestitev dveh svetilk	/	G.151.2
8	Konzola za svetilko navpični reducir	/	G.151.3
9	Drog v prečnem profilu	/	G.151.4
10	Temelj droga	/	G.151.5
11	Kabelski jašek tip A	/	G.151.6
12	Kabelski jašek tip B in C	/	G.151.7
13	Kabelska kanalizacija fi 125	/	G.151.8
14	Razdelilna omarica ZR	/	G.151.9
15	Svetilka na portalnem stebru	/	G.151.10

ZG 1000		007.2130	G	
--------------------------	--	-----------------	----------	--

[illegible]

NOVA
TRAFO POSTAJA V KLETI
POSTAJNEGA POSLOPJA

OBSTOJEČA
TRAFO POSTAJA V KLETI
POSTAJNEGA POSLOPJA



GLAVNI ENERGETSKI RAZVOD NA "B" STRANI POSTAJE

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT / PARTNER	PROJEKTANT NAČRTA	PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL/FAX 01/562 35 55
TIRING	El-a iC	TIRING
INVESTITOR	ŠT. PROJEKTA 210333	ŠT. NAČRTA 8561ZR
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana	VODJA PROJEKTA dr. J. ZEVNIK, univ.dipl.inž.grad. G-2925 J. RASPOR, univ.dipl.inž.grad. G-4076	ID. ŠT. J. VERDNIK, dipl.inž.el. E-1615 J. VERDNIK, dipl.inž.el. E-1615
OBJEKT	POOBLAŠČENI INŽENIR	ID. ŠT.
Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A	OBDELAL	E-1615
VRSTA PROJEKTA IZVEDBENI NAČRT	DATUM	marec 2022
NAČRT	MERILO	RISBA ŠT.
3.2 Zunanja razsvetljava tirov	/	2
RISBA	GLAVNI ENERGETSKI RAZVOD NA "B" STRANI POSTAJE	

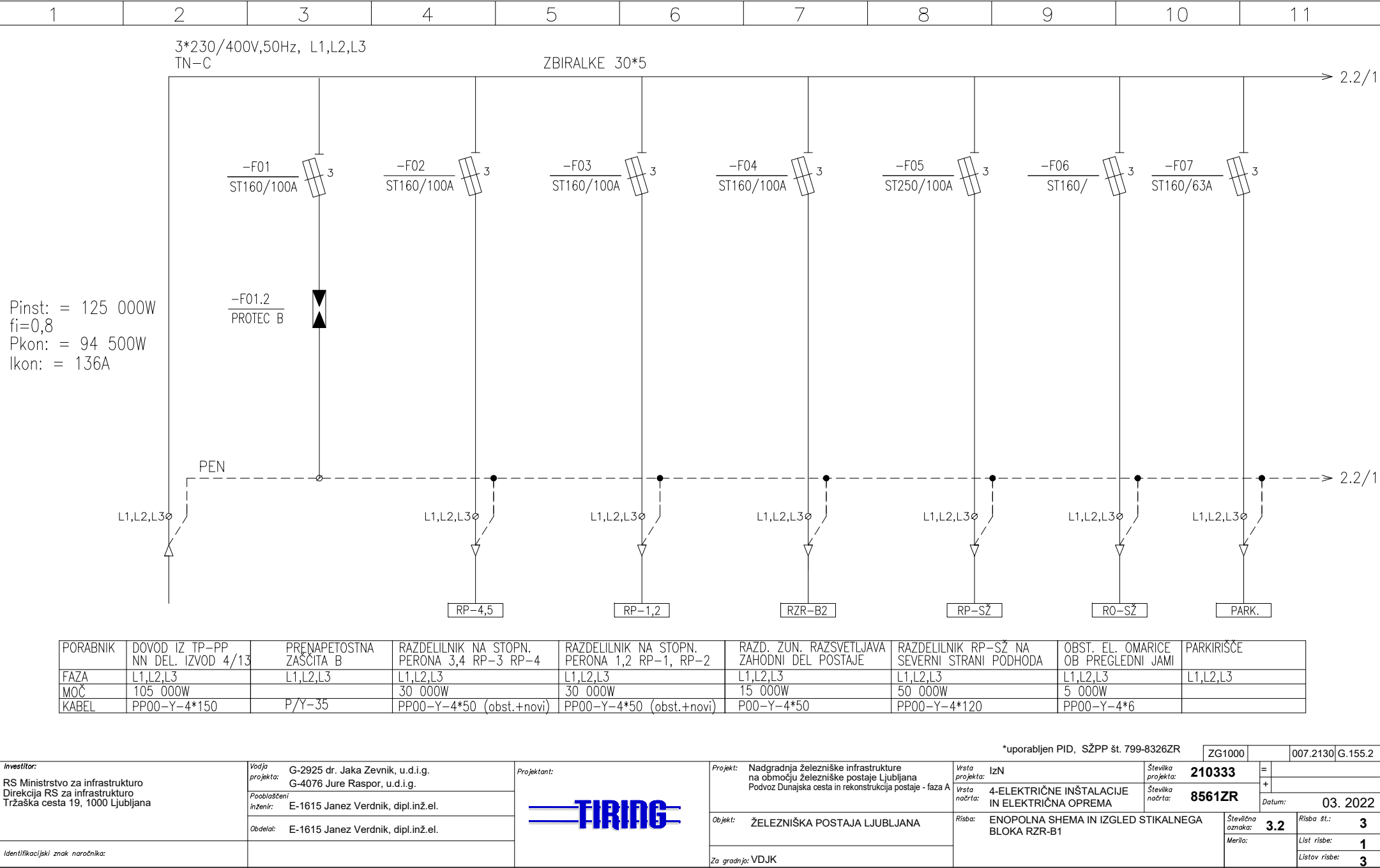
ZG1000 007.2130 G.155.1

LEGENDA:

- Obstoječe
- Novo ali predelava (svetilke, kabli, razdelilci)
- FeZn 70mm² vrv za ozemljevanje
- Drog vozne mreže
- Rf trak v kabelski kanalizaciji skozi jaške

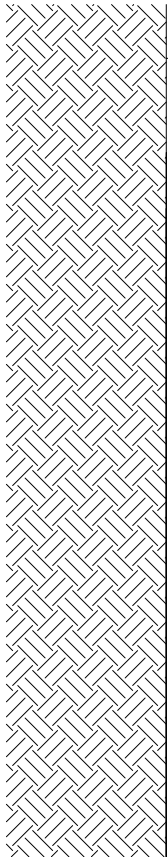
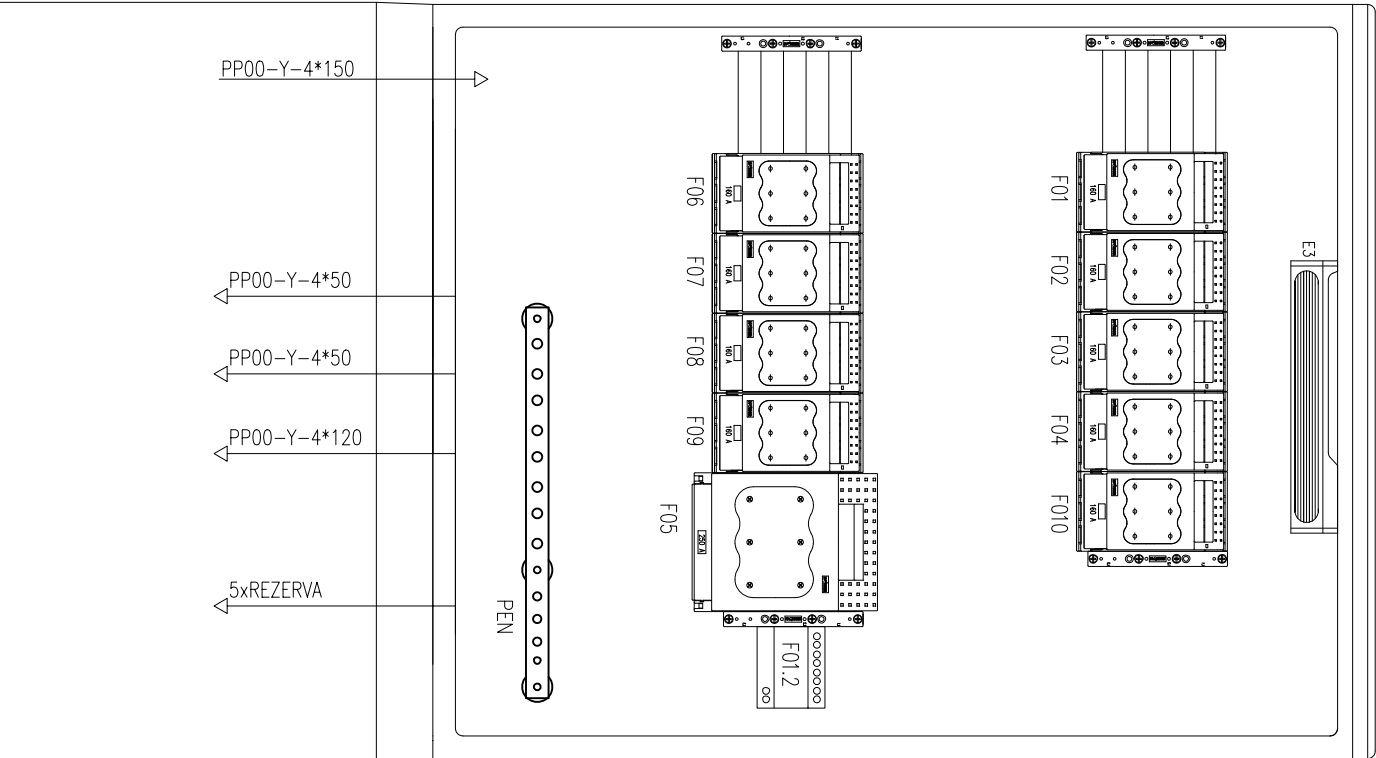
OPOMBA:

Drog VM se v trenutni fazi poveže na tirnico,
kasneje pa na odprti sistem ozemljevanja




OMARA TIP VOZ (SCHRACK)

DIM 100*125*42cm Z DVOJNIMI VRATI IP 54

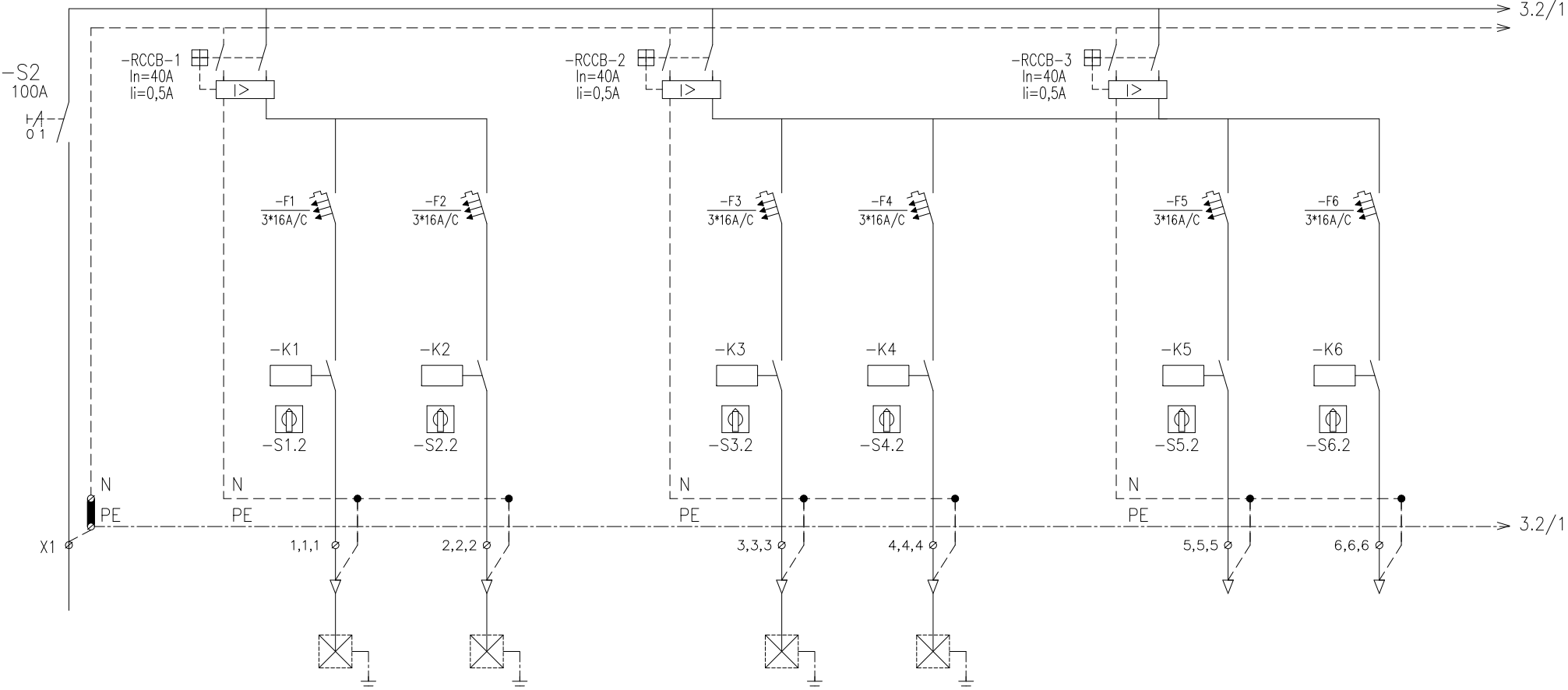


OMARA KOT TIP PLAZ 12 104 (SCHRACK)
DIM 100*125*42cm Z VRATI IP 54
IN KLJUČAVNICO SEKCIJE SŽ-EE


*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR										ZG1000		007.2130	G.155.2
Investitor: RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana	Vodja projekta:	G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.	Projektant: 	Projekt:	Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		Vrsta projekta:	IzN	Številka projekta:	210333	=		
	Pooblaščen inženir:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.			Vrsta načrta:	4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		Številka načrta:	8561ZR	+			
	Obdelal:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.		Objekt:	ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		Risba:	ENOPOLNA SHEMA IN IZGLED STIKALNEGA BLOKA RZR-B1		Številčna oznaka:	3.2	Risba št.:	3
						Za gradnjo:	VDJK				Merilo:		List risbe:
Identifikacijski znak naročnika:												Listov risbe:	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

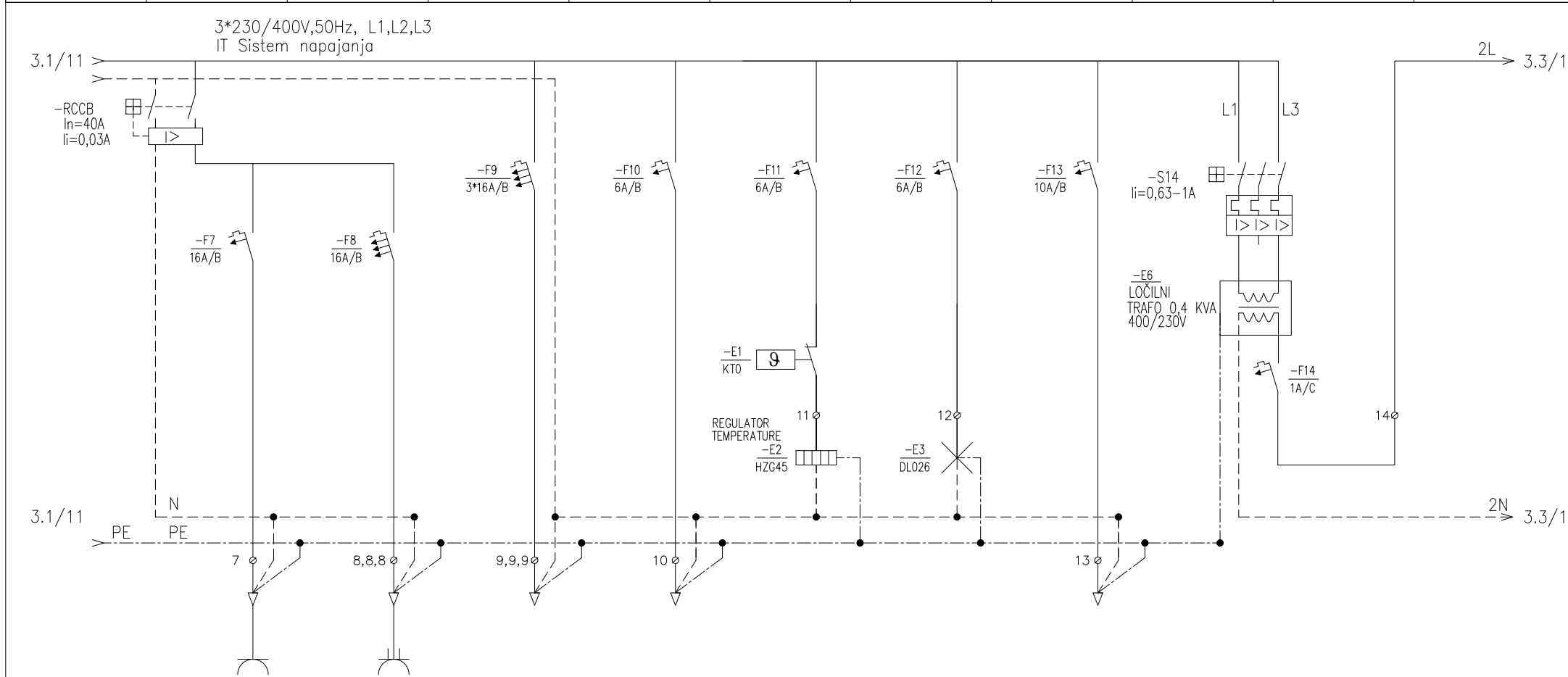
3*230/400V,50Hz, L1,L2,L3
TN-C-S




DOVOD IZ RZR-B1 TOKOKROG ST.04	SVETILKE PRED NADVOZOM V SMERI ZAHOD-LEVO	SVETILKE ZA NADVOZOM V SMERI ZAHOD		SVETILKE PRED NADVOZOM ZAHOD DESNO	SVETILKE PRED NADVOZOM V SREDINSKE	REZERVA	REZERVA
L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1,L2,L3		L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1,L2,L3
15 000W	2750 W	1650 W		4000 W	1500 W		
PP00-Y-4*50	PP00-Y-4*16	PP00-Y-4*16		PP00-Y-4*16	PP00-Y-4*16		

Investitor:		Vodja projekta:		Projektant:		Projekt:		Vrsta projekta:		Številka projekta:		=		007.2130		G.155.3	
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.				Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		IzN 4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		210333		+		Datum:		03. 2022	
		8561ZR															
		Pooblaščen inženir:				Objekt:		Risba:		Številčna oznaka:		3.2		Risba št.:		4	
		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		ENOPOLNA SCHEMA IN IZGLED STIKALNEGA BLOKA RZR-B2		Merilo:				List risbe:		1	
		Obdelal:		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.										Listov risbe:		7	
Identifikacijski znak naročnika:						Za gradnjo: VDJK											


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

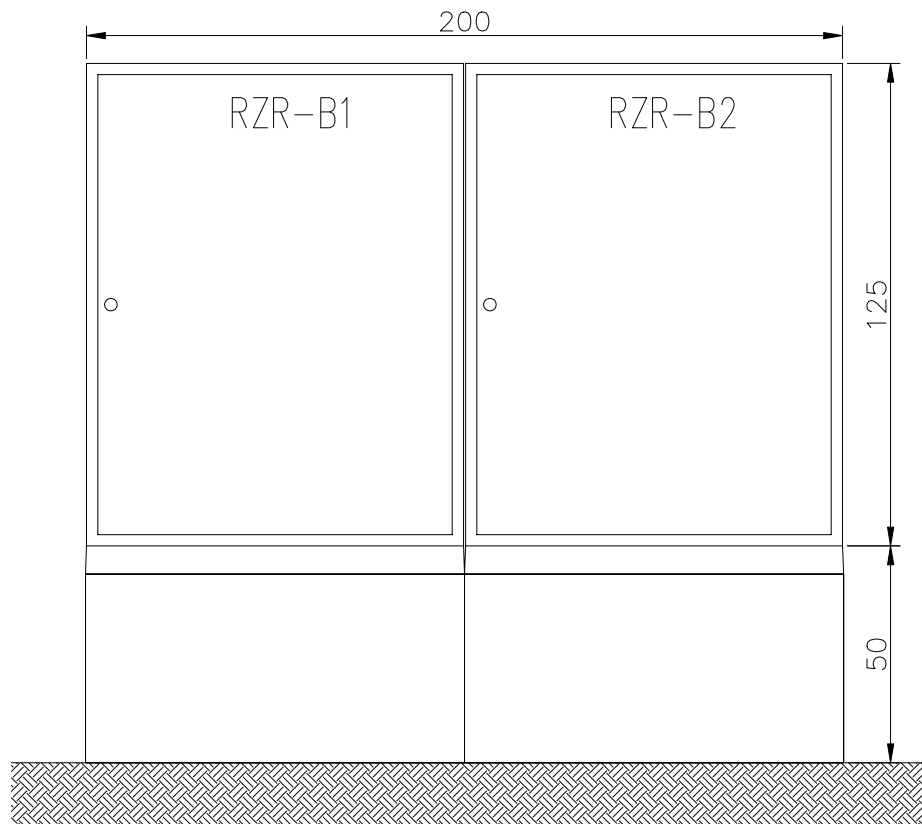



VTIČNICA V OMARI	TRIFAZNA VTIČNICA V OMARI	REZERVA	REZERVA	GRELEC V OMARI	SVETILKA V OMARI	REZERVA	KRMILJENJE RAZSVETLJAVE
L3	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L2	L1	L2	L3	L1
2000 W	3000 W			50 W	11 W		400W
PPY-3*2,5	PPY-5*2,5			PPY-3*1,5	PPY-3*1,5		P-2*1,5

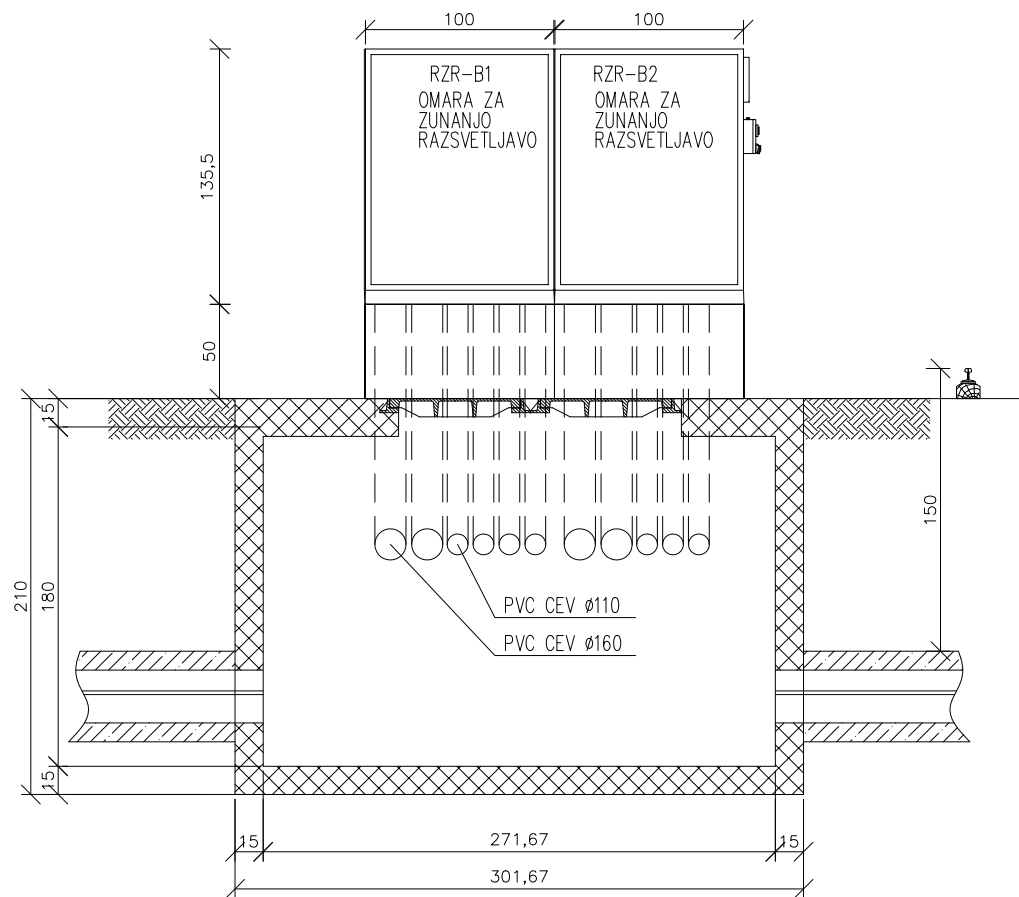
						*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR		ZG1000		007.2130		G.155.3			
Investitor:		Vodja projekta:		Projektant:		Projekt:		Vrsta projekta:		Številka projekta:		=			
RS Ministrstvo za infrastrukturo		G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g.				Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana		IzN		210333		+			
Direkcija RS za infrastrukturo		G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.				Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		Številka načrta:		8561ZR		Datum:	
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.										03. 2022			
		Obdelal:				E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.									
Identifikacijski znak naročnika:						Objekt:		Risba:		Številčna oznaka:		Risba št.:			
						ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		ENOPOLNA SCHEMA IN IZGLED STIKALNEGA BLOKA RZR-B2		3.2		4			
										Merilo:		List risbe:			
						Za gradnjo: VDJK						2			
												Listov risbe:			
												7			



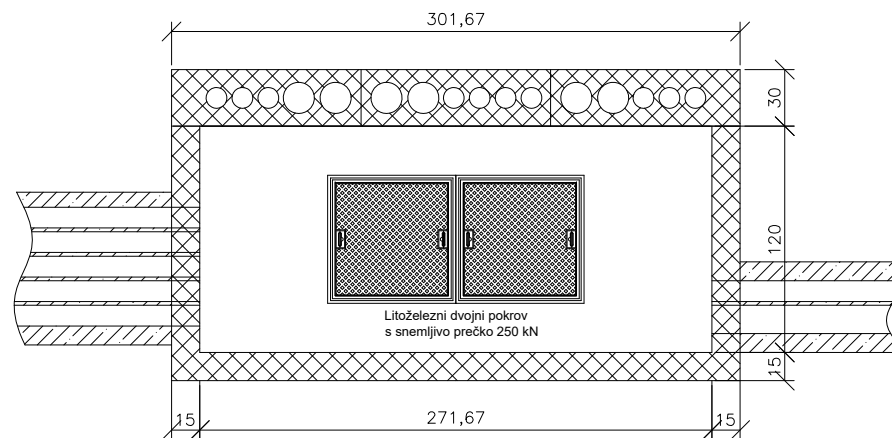
*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR										ZG1000		007.2130		G.155.3					
Investitor:		Vodja projekta:		Projektant:		Projekt:		Vrsta projekta:		Številka projekta:		=							
RS Ministrstvo za infrastrukturo		G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g.				na območju železniške postaje Ljubljana		IzN		210333		+							
Direkcija RS za infrastrukturo		G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.				Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		Vrsta našteta:		4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		Številka našteta:		8561ZR		Datum:		03. 2022	
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		Pooblaščen inženir:				E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.		Objekt:		ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		Risba:		ENOPOLNA SCHEMA IN IZGLED STIKALNEGA BLOKA RZR-B2		Številčna oznaka:		3.2	
Obdelal:		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.										Merilo:				List risbe:		4	
Identifikacijski znak naročnika:								Za gradnjo: VDJK								Listov risbe:		7	



*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR										ZG1000		007.2130		G.155.3	
Investitor: RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		Vodja projekta: G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.		Projektant: 		Projekt: Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		Vrsta projekta: IzN		Številka projekta: 210333		=			
		Pooblaščen inženir: E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				Vrsta načrta: 4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		Številka načrta: 8561ZR		+					
		Obdelal: E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				Objekt: ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		Risba: ENOPOLNA SHEMA IN IZGLED STIKALNEGA BLOKA RZR-B2		Številčna oznaka: 3.2		Datum: 03. 2022			
Identifikacijski znak naročnika:						Za gradnjo: VDJK				Merilo:		Risba št.: 4		List risbe: 6	
														Listov risbe: 7	



OPOMBA:
VELIKOST JAŠKA IN PODSTAVKA
ZA RAZDELILNE OMARE JE POTREBNO
PRILAGODITI VELIKOSTI DOBAVLJENIH OMAR.



*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR

ZG1000 007.2130 G.155.3

Investitor:
RS Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Vodja projekta: G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g.
G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.
Pooblaščen inženir: E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.
Obdelal: E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.

Projektant:

TIRING

Projekt: Nadgradnja železniške infrastrukture
na območju železniške postaje Ljubljana
Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A

Objekt: ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA

Za gradnjo: VDJK

Vrsta projekta: IzN
Vrsta načrta: 4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE
IN ELEKTRIČNA OPREMA

Risba: ENOPOLNA SHEMA IN IZGLED STIKALNEGA
BLOKA RZR-B2

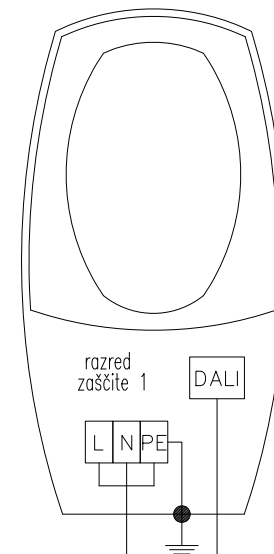
Številka projekta: 210333
Številka načrta: 8561ZR


Datum: 03. 2022

Številčna oznaka: 3.2
Risba št.: 4

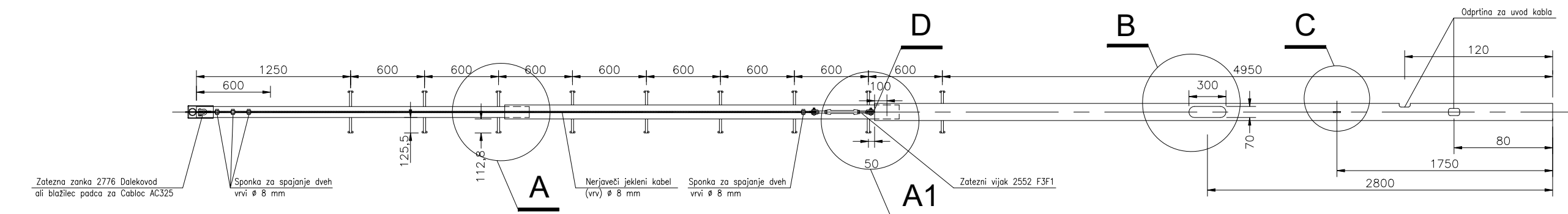
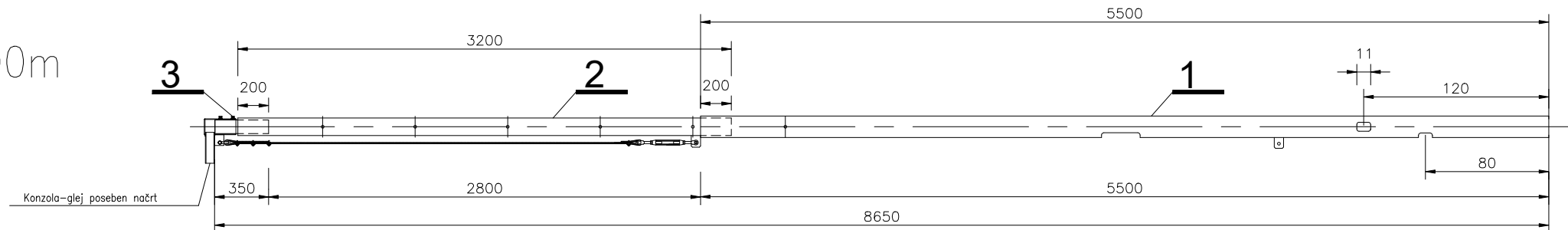
Merila: **List risbe:** 7
Listov risbe: 7

Identifikacijski znak naročnika:

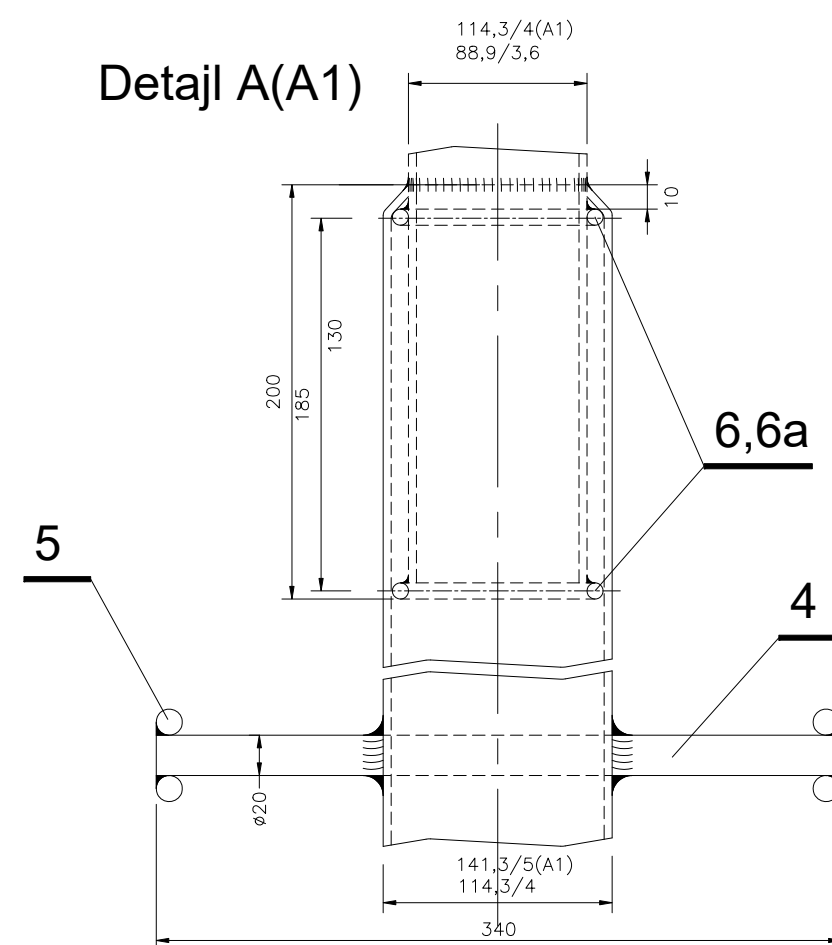


Investitor:	Vodja projekta:	G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.	Projektant:		Projekt:	Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A	Vrsta projekta:	IzN	Številka projekta:	210333	=	2021/03/03	2021/03/03	
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana	Pooblaščen inženir:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.			Vrsta nadzora:	4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA	Številka nadzora:	8561ZR	Datum: 03. 2022					
	Obdelal:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.			Objekt:	ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA	Risba:	PRIKLJUČEK SVETILKE PREKO SPONK	Številčna oznaka:	3.2	Risba št.:	5		
Identifikacijski znak naročnika:					Za gradnjo:	VDJK			Merila:		List risbe:	1	Listov risbe:	1

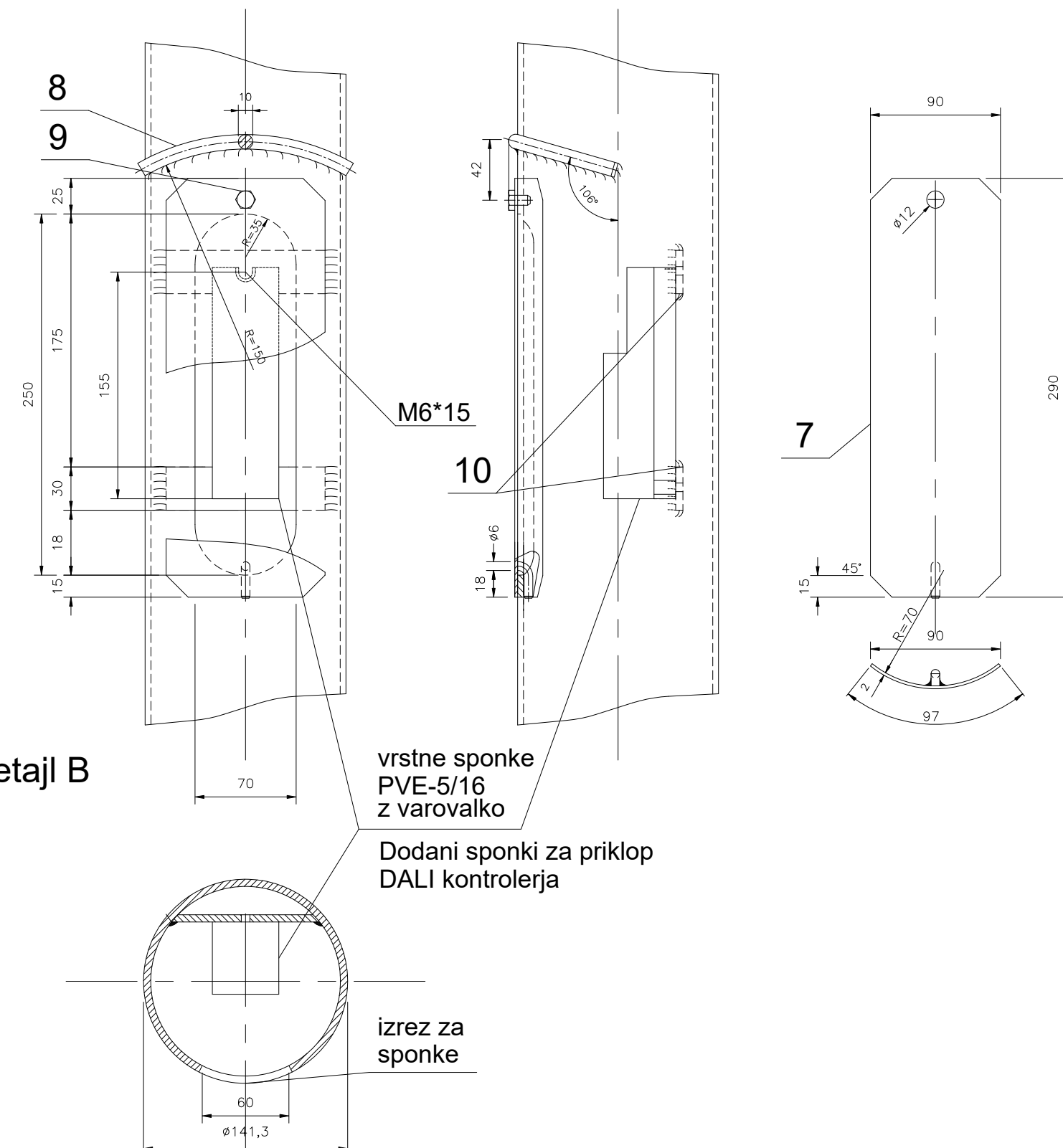
Skrajšani drog 11,00m
za zgornji segment



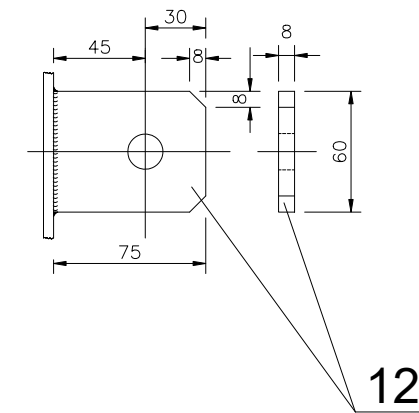
Detajl A(A1)



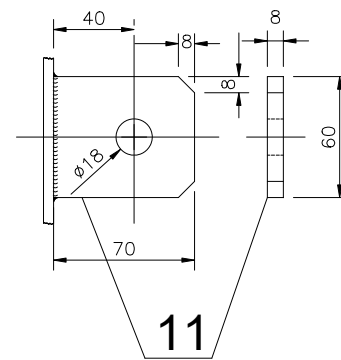
Detajl B



Detajl D



Detajl C



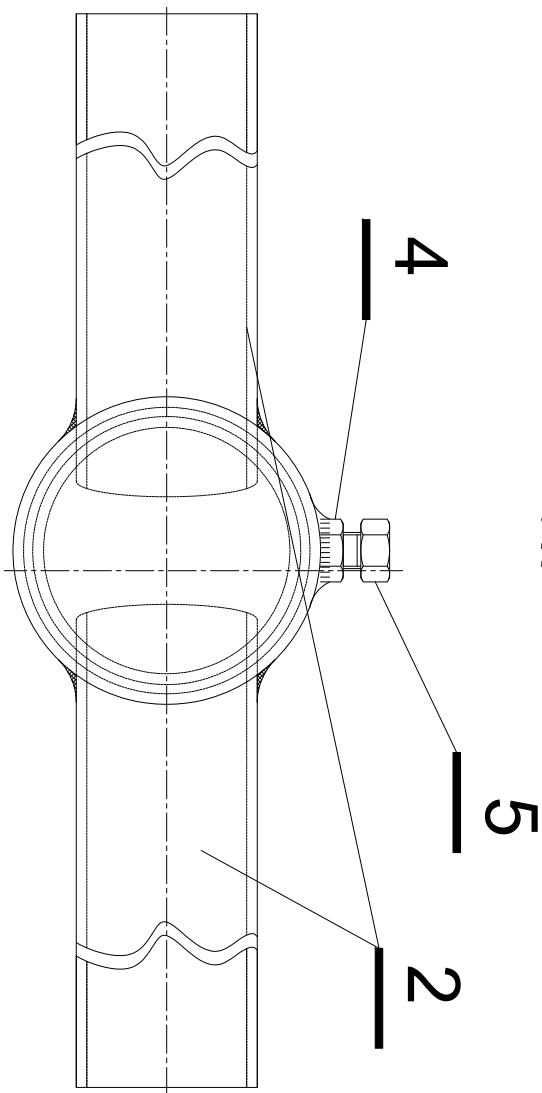
Drog mora biti vroče cinkan

1	Ploščato železo 60*8*75 mm	12	RSt.37-2	
1	Ploščato železo 60*8*70 mm	11	RSt.37-2	
2	Ploščato železo 110*5*30 mm	10	RSt.37-2	
1	Vijak M8*15 mm	9	X5CrNi1810	
1	Ščitnik ø10*150 mm	8	RSt.37-2	
1	Pokrov 340*10 mm	7	RSt.37-2	
2	Distančni obroč ø8*380 mm	6a	RSt.37-2	
2	Distančni obroč ø8*300 mm	6	RSt.37-2	
18	Obroč ø6mm	5	RSt.37-2	
9	Plezalni klin ø20*340 mm	4	St.52-4	
1	Cev brezšivna 88,9*3,6*2700	3	St.52-4	
1	Cev brezšivna 114,3*4*3200	2	St.52-4	
1	Cev brezšivna 141,3*5*5500	1	St.52-4	
Kos.	Predmet in mere	Poz. Material	Opomba	


DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIŠ

PROJEKTANT / PARTNER 		PROJEKTANT NAČRTA 		PODJETJE ZA ŽELEZNISKI INŽENIRING, D.O.O. METLIKA 11 1236 TRZIN TEL/FAX 01/562 35 55	
INVESTITOR  RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		ŠT. PROJEKTA 210333		ŠT. NARČA 8561ZR	
OBJEKT Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		VODJA PROJEKTA dr. J. ZEVRNIK, univ.dipl.inž.grad. G-2925 J. RASPOR, univ.dipl.inž.grad. G-4076			
VISTA PROJEKTA IZVEDBENI NAČRT		POBOLJŠANI INŽENIR J. VERDNIK, dipl.inž.el. E-1615		ID. ŠT. E-1615	
NAČRT 3.2 Zunanja razsvetljava tirov		OBDELAL J. VERDNIK, dipl.inž.el. E-1615		ID. ŠT. E-1615	
RISBA DROG S PLEZALNIMI KLINI		DATUM marec 2022		MERILO /	
				RISBA ŠT. 6	

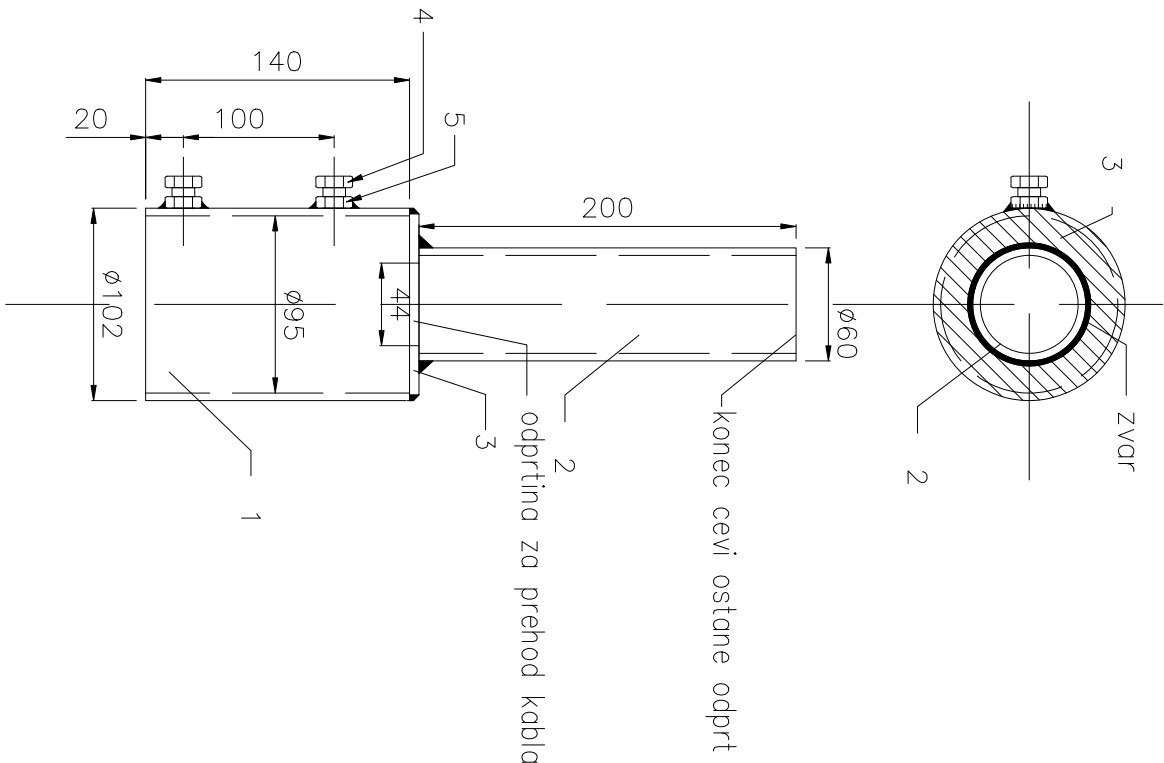
ZG1000		007.2130	G.151.1	
---------------	--	-----------------	----------------	--



2	Matica M12	5	X5CrNi1810	
2	Vijak M12*20 mm	4	X5CrNi1810	
1	Pokrov ø100*5 mm	3	Č0361	0,4kg
2	Cev ø 60*3,75*350 mm	2	Č0003	1,82kg
1	Cev ø102*3,5*200 mm	1	Č0406	1,7kg
Kos.	Predmet in mere	Poz.	Material	Teža


Investitor: RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		Vodja projekta: G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g. Pooblaščen inženir: E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el. Obdelal: E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.	Projektant: 	Projekt: Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A Objekt: ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA Za gradnjo: VDJK	Vrsta projekta: IzN Vrsta načrta: 4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA Risba: KONZOLA ZA NAMESTITEV DVEH SVETILK	Številka projekta: 210333 Številka načrta: 8561ZR	= + Datum: 03. 2022	Številčna oznaka: 3.2 Merilo:	Risba št.: 7 List risbe: 1 Listov risbe: 1
--	--	--	--	---	--	--	--------------------------------------	---	--

Konzola svetilke – navpični reducir 60mm



Vsi kovinski deli konzole morajo biti vroče cinkani.

2	Matica M12	5	X5CrNi1810		Privarjena
2	Vijak M12*20 mm	4	X5CrNi1810		
1	Pokrov ø100*5mm	3	Č0361	0,4 kg	Privarjen v cel. obsegu
1	Cev ø60*3,75*200mm	2	Č0003	1 kg	
1	Cev ø102*3,5*140mm	1	Č0406	1,2 kg	
Kos	Predmet in mere	Poz.	Material	Teža	Opomba

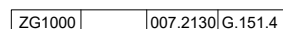
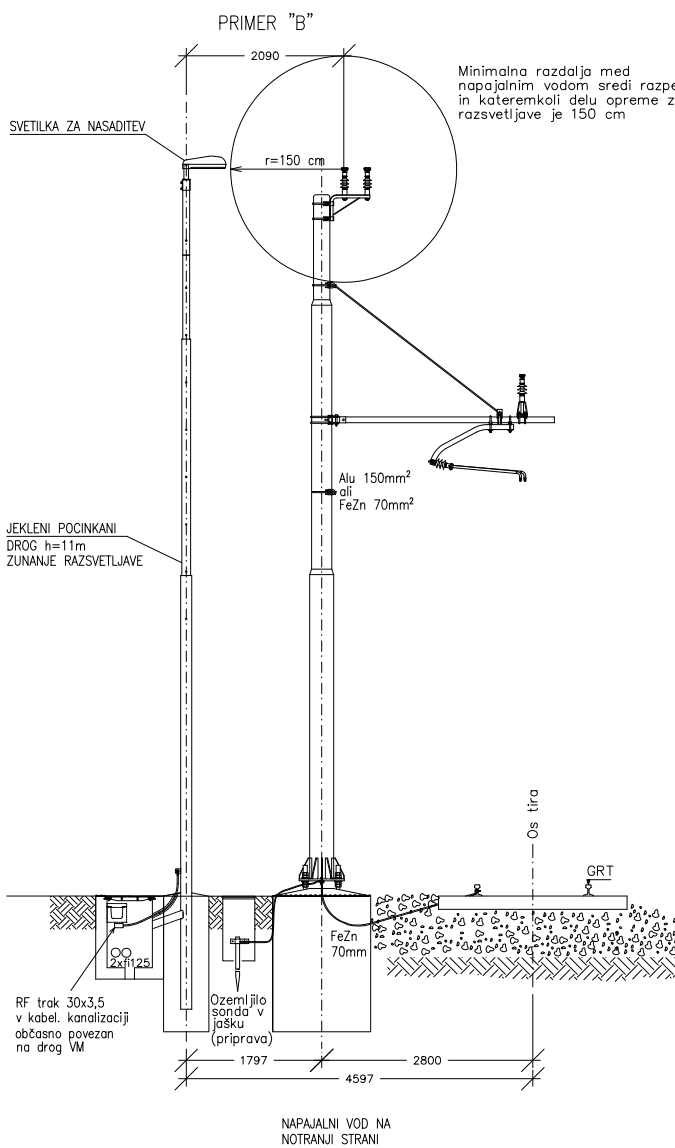
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana	Vodja projekta:	G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.	<div>Projektant:</div> <div></div>	Projekt:	Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A	Vrsta projekta:	IzN	Številka projekta:	210333	Investitor: <div>Številčna oznaka: 8561ZR</div>	Datum: 03. 2022	Risba št.: 8	
	Pooblaščen inženir:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.		Objekt:	ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA	Vrsta načrta:	4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA	Številka načrta:	8561ZR				Merila:
	Obdelal:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.		Za gradnjo: VDJK	Risba: KONZOLA ZA SVETILKO NAVPIČNI REDUCIR								
	Identifikacijski znak naročnika:												
												Listov risbe: 1	

*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR

ZG1000

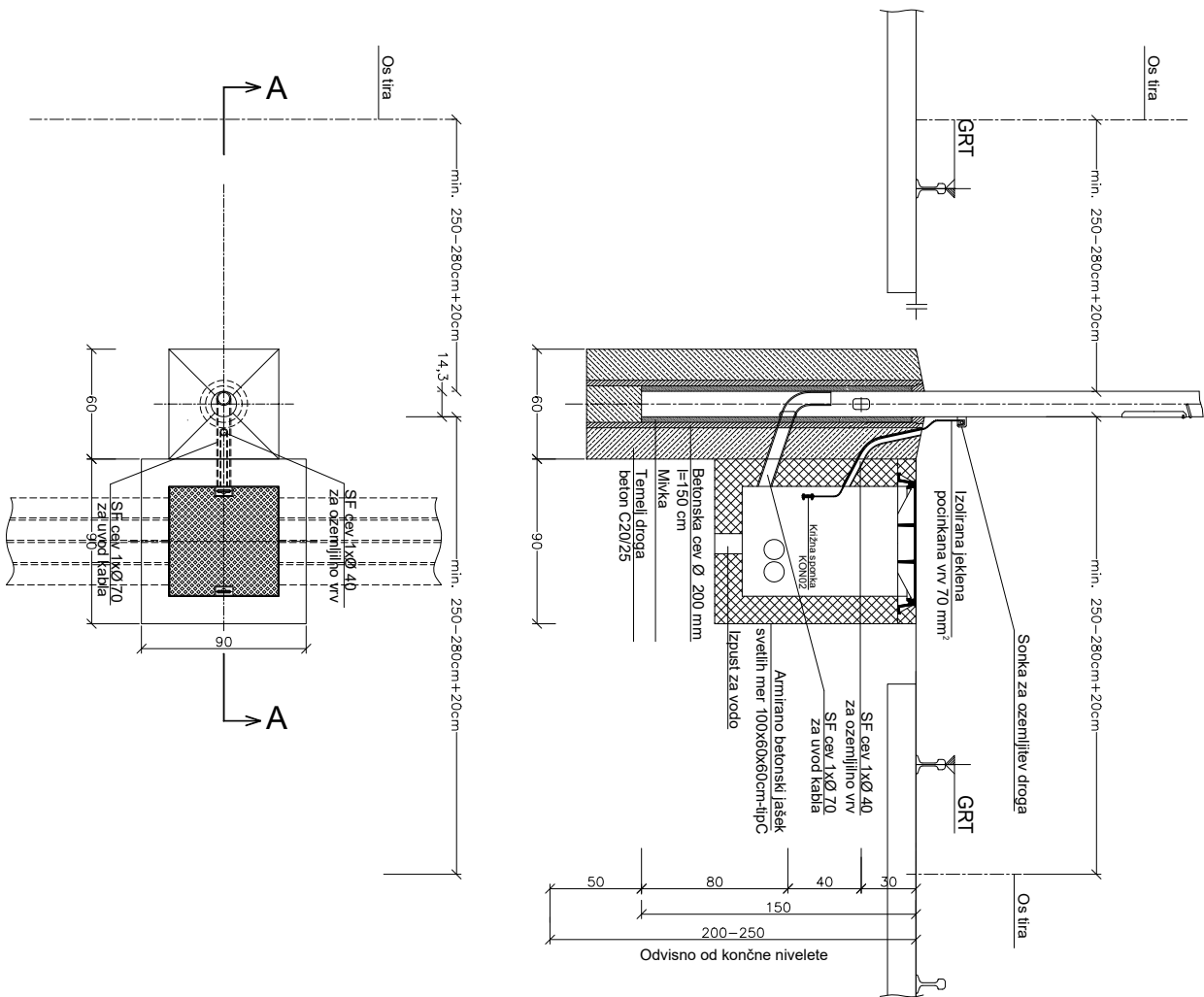
007.2130

G.151.3

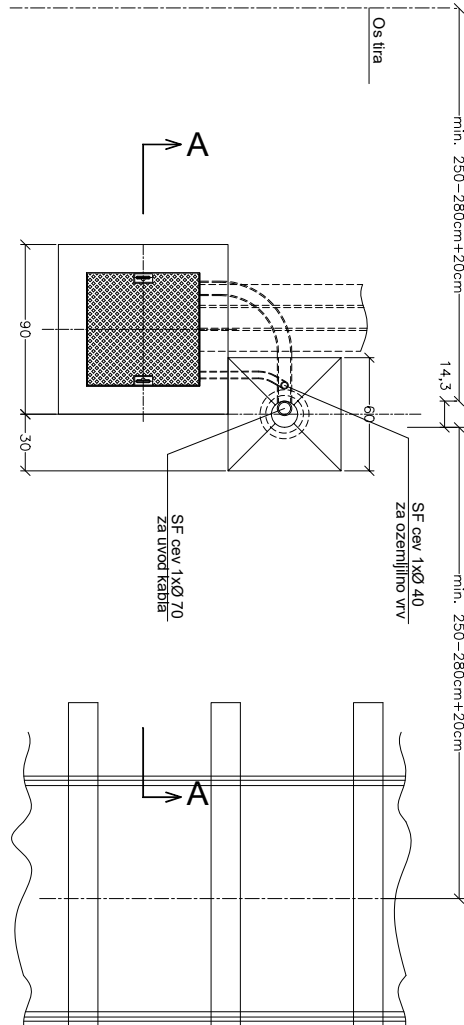
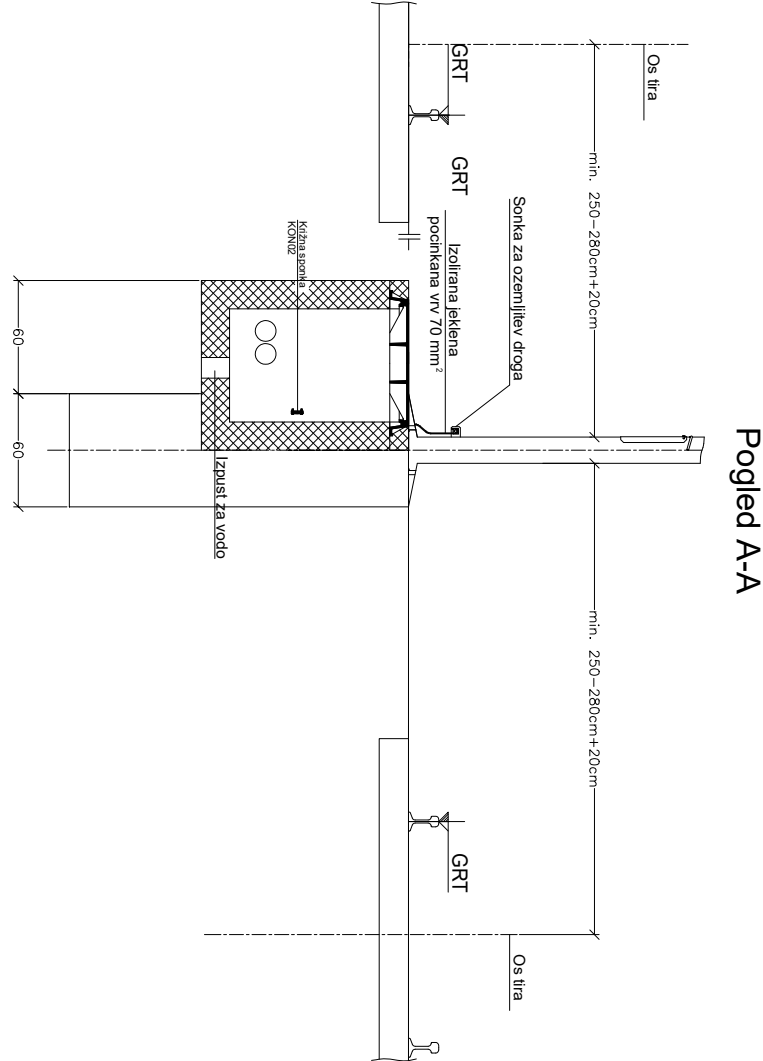


Merilo:	List risbe: 1
---------	---------------


Presek 185mm² Sila 500daN

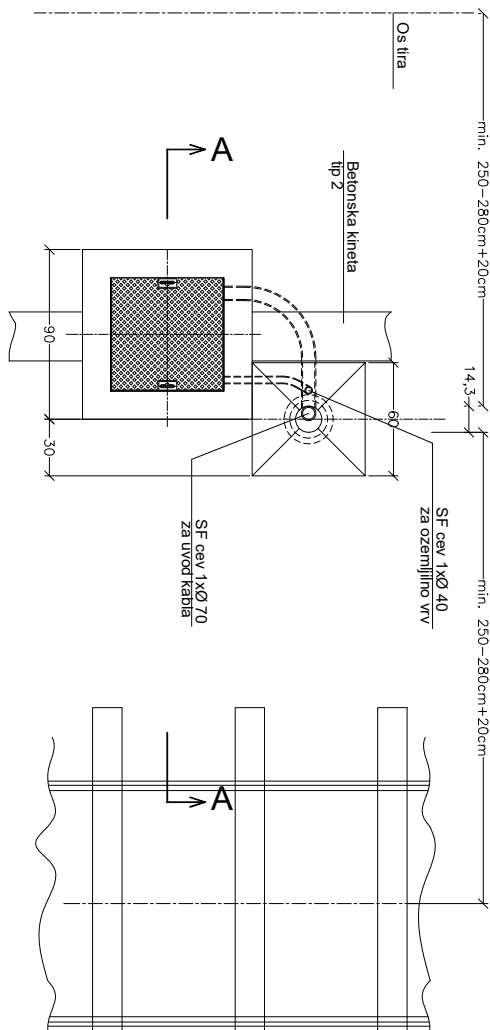
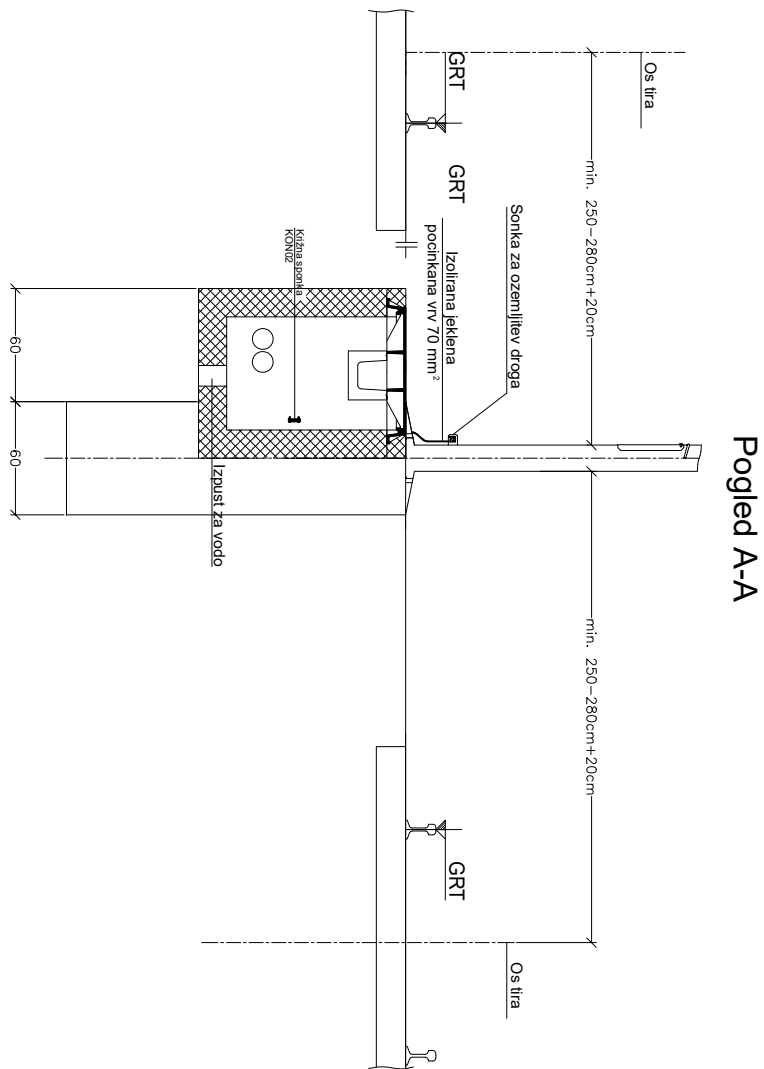


Investitor:		Vodja projekta:		Projektant:		Projek:		Vrsta projekta:		Številka projekta:		=		007.2130 G.151.5	
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g.				Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana		IzN		210333		+		Datum: 03. 2022	
		G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.				Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		8561ZR					
		Pooblaščen inženir:				E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.		Objekt:		ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		Risba:		TEME LJ ZA DROG S PLEZALNIMI KLINI 60x60x200(250)cm	
Obdelal:		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.										Merilo:		List risbe: 1	
Identifikacijski znak naročnika:						Za gradnjo: VDJK								Listov risbe: 4	



*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR

Investitor:	Vodja projekta: G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.	Projektant:		Projekt:	Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A	Vrsta projekta:	IzN	Številka projekta:	210333	=				
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana	Pooblaščen inženir:			E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.	Vrsta načrta:	4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA	Številka načrta:	8561ZR	+					
	Obdelal:			E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.	Objekt:	ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA	Risba:	TEMELJ ZA DROG S PLEZALNIMI KLINI Z ZAMIKOM JAŠKA	Številčna oznaka:	3.2	Merilo:	Datum:		03. 2022
Identifikacijski znak naročnika:					Za gradnjo:	VDJK						Risba št.:	10	
										List risbe:	3			
										Listov risbe:	4			




*uporabljen PID, SŽPP št. 799-8326ZR

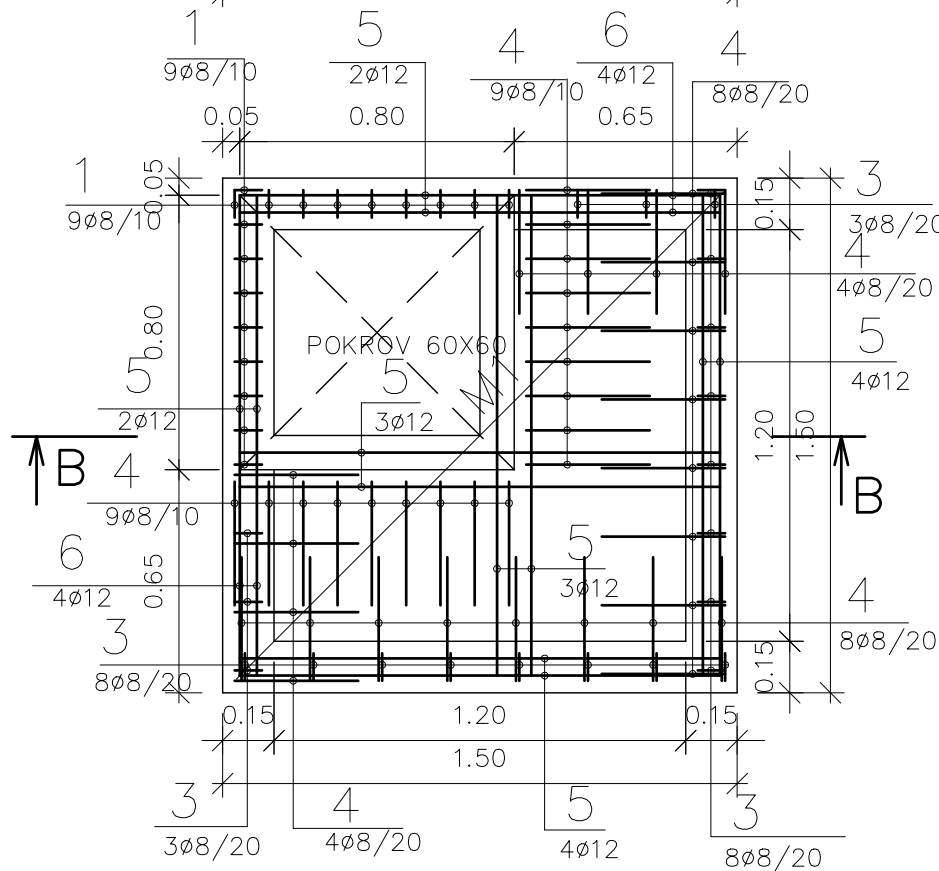
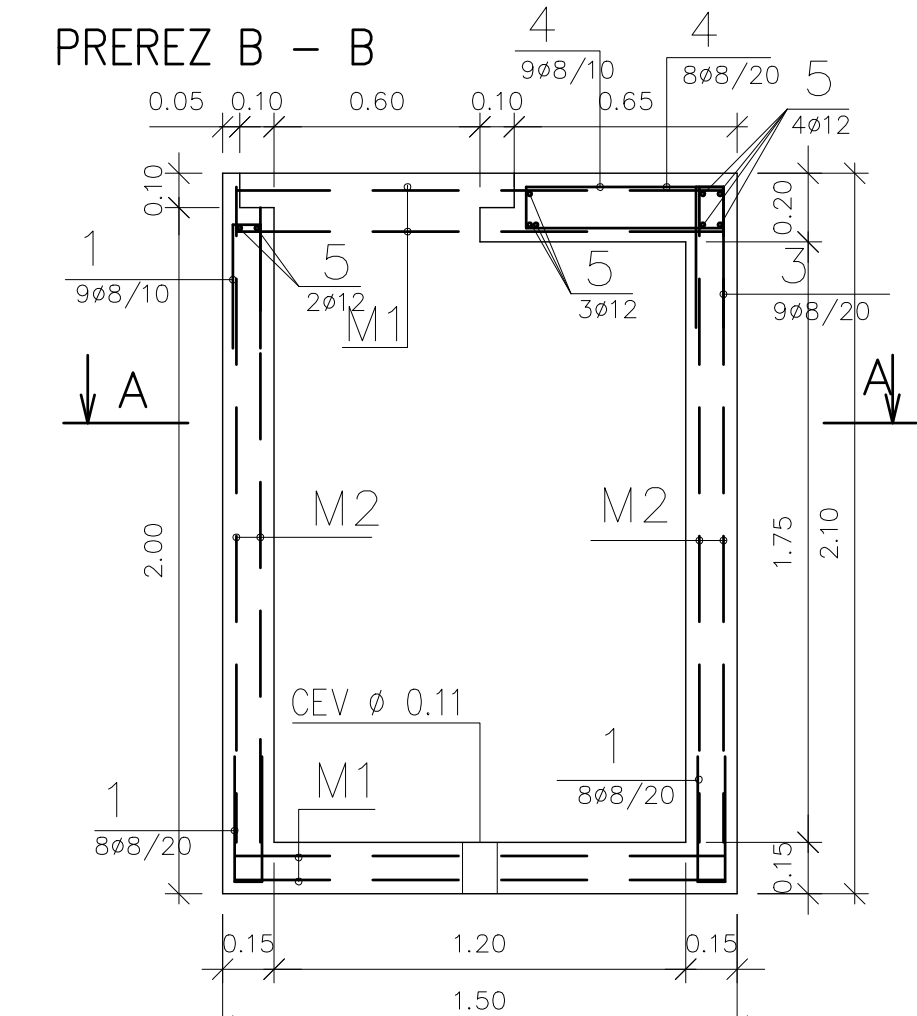
ZG1000

007.2130

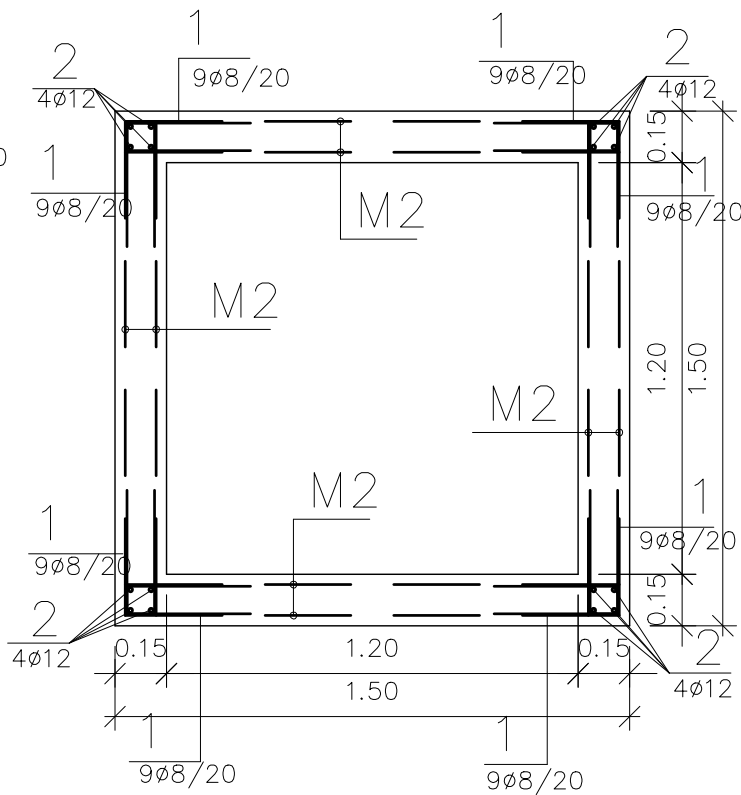
G.151.5

Investitor: RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana	Vodja projekta:	G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g. G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.	Projektant: 	Projekt:	Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A	Vrsta projekta:	IzN	Številka projekta:	210333	Datum: 03. 2022			
	Pooblaščen inženir:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				Vrsta načrta:	4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA	Številka načrta:	8561ZR				
	Obdelal:	E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.		Objekt:	ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA	Risba:	TEMELJ ZA DROG S PLEZALNIMI KLINI TER JAŠEK IN KORITO Z ZAMIKOM JAŠKA ZA UVOD KORITA	Številčna oznaka:	3.2		Risba št.:	10	
	Identifikacijski znak naročnika:			Za gradnjo:	VDJK			Merilo:			List risbe:	4	
												Listov risbe:	4

KABELSKI JAŠEK 150x150x210 – TIP "A"
PREREZ B – B



PREREZ A – A



M1 Q133; DIM. 140/140; KOM. 4

6 Rø12; L=0.58 m; KOM. 8

5 Rø12; L=1.40 m; KOM. 18

3 Rø8/20; L=0.90 m; KOM. 16+6=22

4 Rø8/10,20; L=0.85 m; KOM. =42

1 Rø8/10,20; L=0.80 m; KOM. 32+72+18=122

C 25/30 30
RA 400/500 – 2
MA 500/560

oznaka	ø	kom.	L	ø8	ø12	Q133
1	8	122	0.80	97.6		
2	12	16	1.91		30.56	
3	8	22	0.90	19.80		
4	8	42	0.85	35.70		
5	12	18	1.40		25.20	
6	12	8	0.58		4.64	
M1	Q133	4	1.96			7.84
M2	Q133	8	2.66			21.28
skupaj L:				153.10	73.52	29.12
kg/ø				0.405	0.911	1.45
skupaj kg/ø:				62.00	66.98	42.22
skupaj kg:				129.00	43.00	

OPOMBA:
JAŠEK SE NA PERONIH IN DRUGIH
TLAKOVANIH POVRŠINA IZVEDEJO
TAKO, DA JE VIDEN SAMO POKROV
BREZ BETONA.

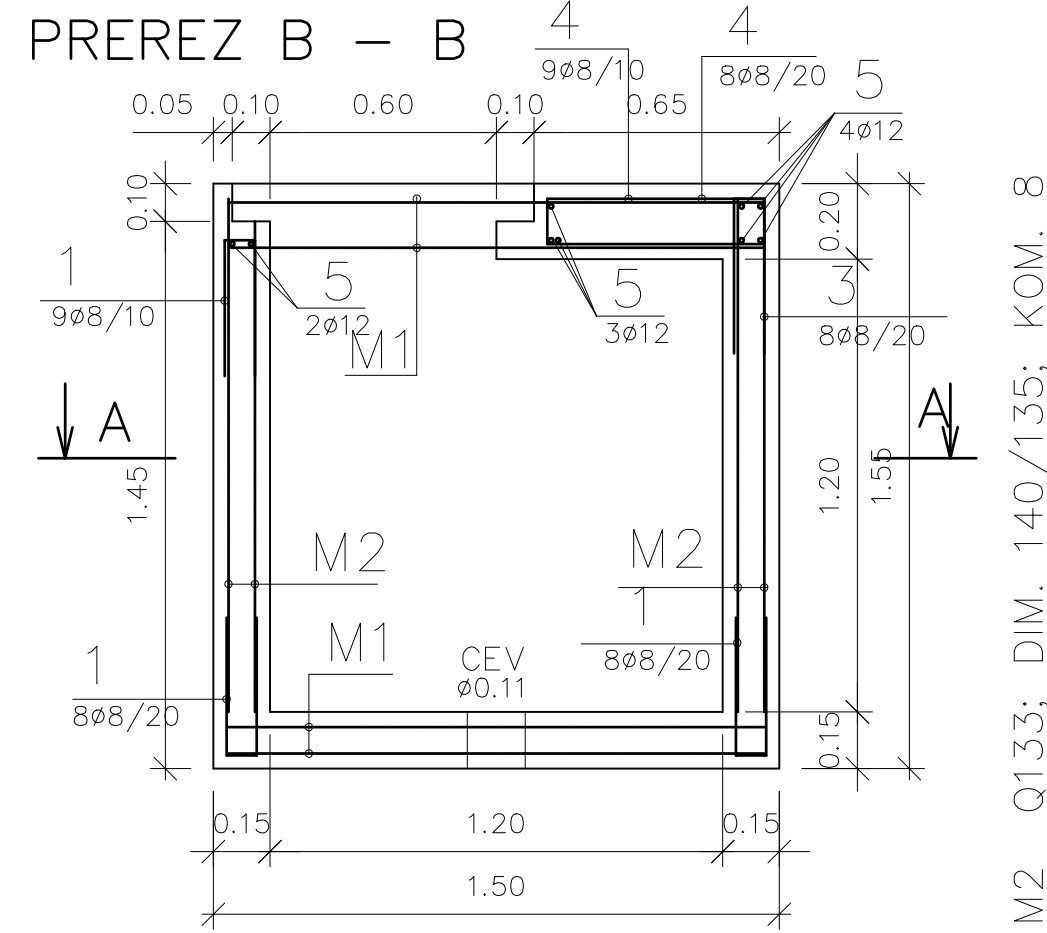
JAŠEK TIP "A"

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT / PARTNER		PROJEKTANT NAČRTA		PODIJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL/FAX 01/562 35 55
INVESTITOR		ŠT. PROJEKTA		ŠT. NAČRTA
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		210333		8561ZR
OBJEKT		VODJA PROJEKTA		ID. ŠT.
Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		dr. J. ZEVNIK, univ.dipl.inž.grad. G-2925 J. RASPOR, univ.dipl.inž.grad. G-4076		
VRSTA PROJEKTA		POOBlašČENI INŽENIR		ID. ŠT.
IZVEDBENI NAČRT		J. VERDNIK, dipl.inž.el.		E-1615
NAČRT		OBDELAL		
3.2 Zunanja razsvetljava tirov		J. VERDNIK, dipl.inž.el.		E-1615
RISBA		DATUM		
JAŠEK TIP "A"		marec 2022		
		MERILO		
		/		
		RISBA ŠT.		
		11		
ZG1000		007.2130 G.151.6		

KABELSKI JASEK TIP B
SVETLIH MER 120*120*120

PREREZ B – B

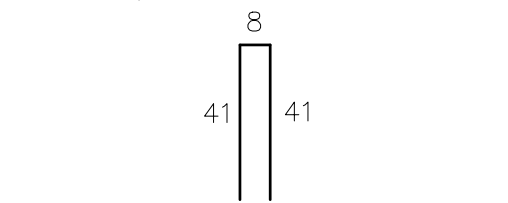


M2 Q133; DIM. 140/135; KOM. 8

6 Rø12; L=0.58 m; KOM. 8

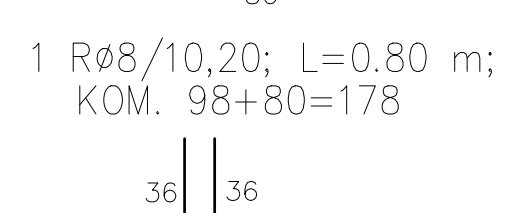
5 Rø12; L=1.40 m; KOM. 18

3 Rø8/20; L=0.90 m; KOM. 22



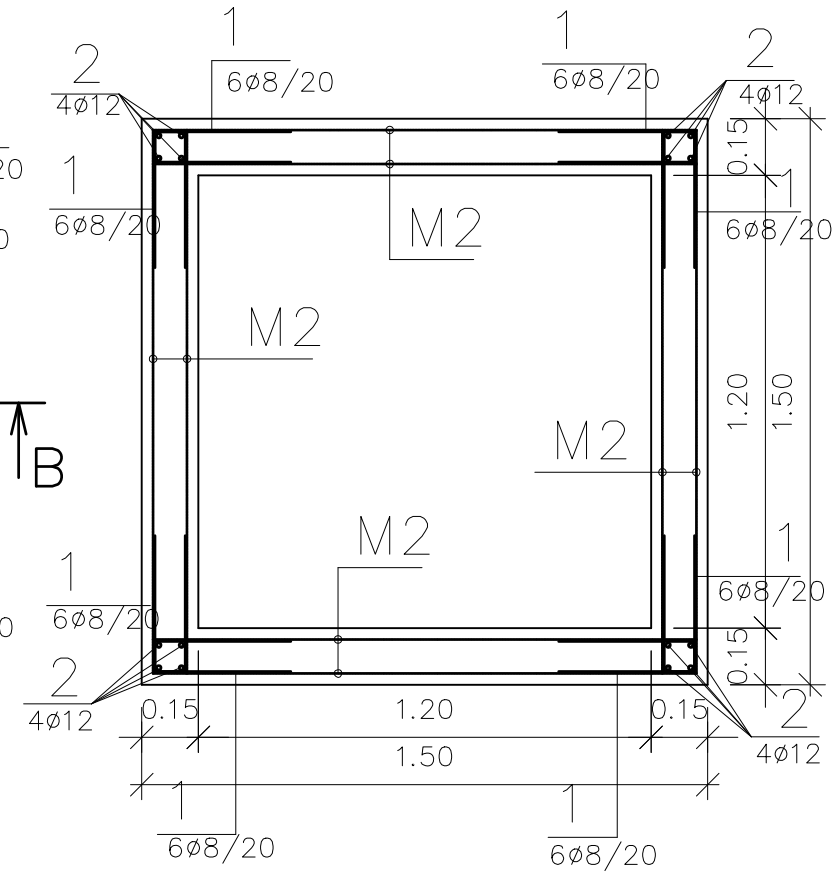
4 Rø8/10,20; L=0.85 m; KOM. =42

1 Rø8/10,20; L=0.80 m; KOM. 98+80=178

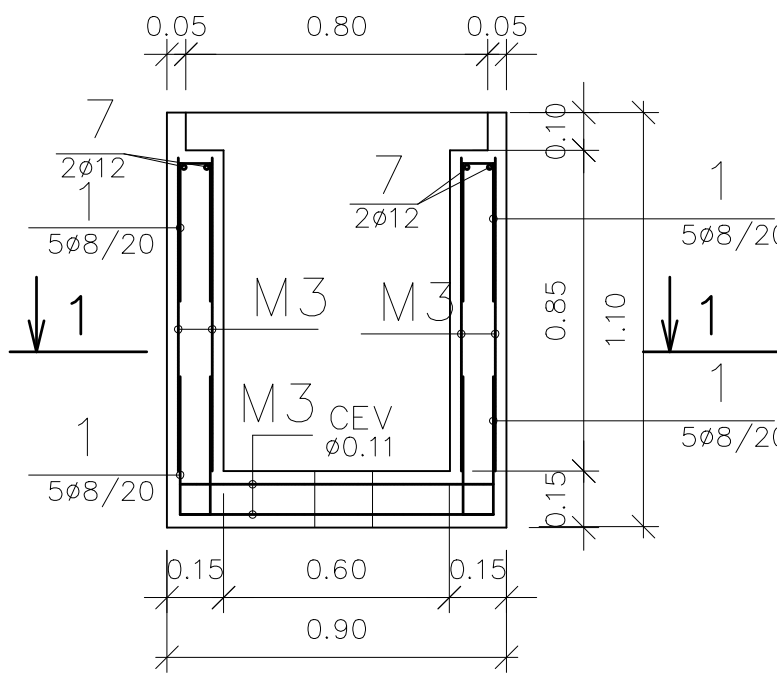


M1 Q133; DIM. 140/140; KOM. 4

PREREZ A – A

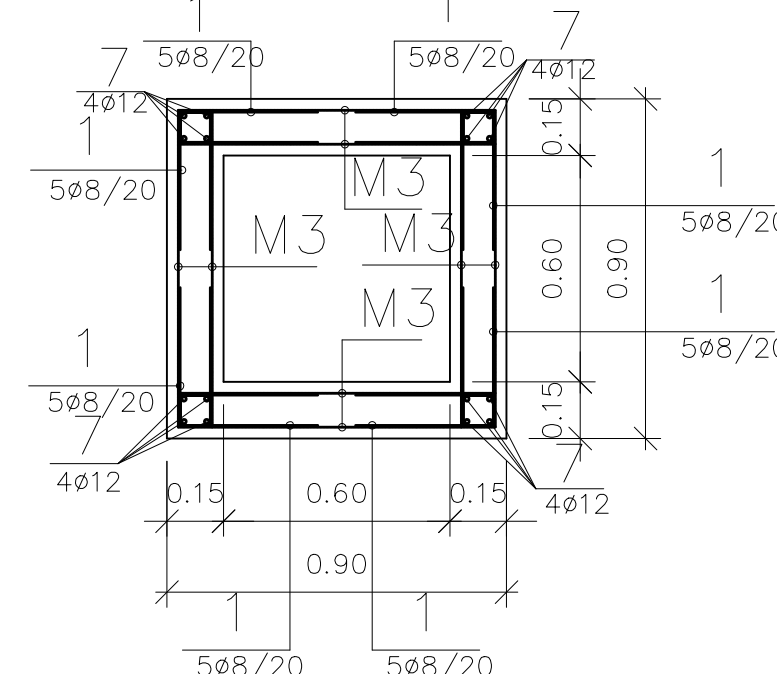


KABELSKI JASEK TIP C
SVETLIH MER 60*60*85



M3 Q133; DIM. 80/80; KOM. 10

PREREZ 1 – 1



7 Rø12; L=0.82 m; KOM. 16+8=24

C 25/30
RA 400/500 – 2
MA 500/560

SEZNAM ARMATURE – KJ 150x150x155

oznaka	ø	kom.	L	ø8	ø12	Q133
1	8	98	0.80	78.40		
2	12	16	1.36		21.76	
3	8	22	0.90	19.80		
4	8	42	0.85	35.70		
5	12	18	1.40		25.20	
6	12	8	0.58		4.64	
M1	Q133	4	1.96			7.84
M2	Q133	8	1.75			14.00
skupaj L:				133.90	51.60	21.84
kg/ø				0.405	0.911	1.45
skupaj kg/ø:				54.23	47.01	31.67
skupaj kg:				101	32	

SEZNAM ARMATURE – KJ 90x90x110

oznaka	ø	kom.	L	ø8	ø12	Q133
1	8	80	0.80	64.00		
7	12	16	0.82		13.12	
M3	Q133	10	0.64			6.40
skupaj L:				64.00	13.12	6.40
kg/ø				0.405	0.911	1.45
skupaj kg/ø:				25.92	23.61	9.28
skupaj kg:				50	9	

OPOMBA:
JAŠKA SE NA PERONIH IN DRUGIH
TLAKOVANIH POVRŠINA IZVEDETA
TAKO, DA JE VIDEN SAMO POKROV
BREZ BETONA.

JAŠEK TIP "B" IN "C"

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT / PARTNER		PROJEKTANT NAČRTA		PODJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL/FAX 01/562 35 55	
TIRING		El-a iC		TIRING	
INVESTITOR		ŠT. PROJEKTA		ŠT. NAČRTA	
RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		210333		8561ZR	
VODJA PROJEKTA		ID. ŠT.		ID. ŠT.	
dr. J. ZEVIK, univ.dipl.inž.grad. G-2925		J. RASPOR, univ.dipl.inž.grad. G-4076			
OBJEKT		POOBLAŠČENI INŽENIR		ID. ŠT.	
Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana		J. VERDNIK, dipl.inž.el.		E-1615	
VRSTA PROJEKTA		OBDELAL		ID. ŠT.	
IZVEDBENI NAČRT		J. VERDNIK, dipl.inž.el.		E-1615	
NAČRT		DATUM		ID. ŠT.	
3.2 Zunanja razsvetljava tirov		marec 2022			
RISBA		MEROLO		RISBA ŠT.	
JAŠEK TIP "B" IN "C"		/		12	
ZG1000		007.2130		G.151.7	

B2

82

50

10

12,5

10

10

12,5

4

12,5

10

49

PVC opozorilni trak


Material od izkopa
(postopno vgrajevanje v slojih 20-30cm)

Rf trak 30x3,5mm

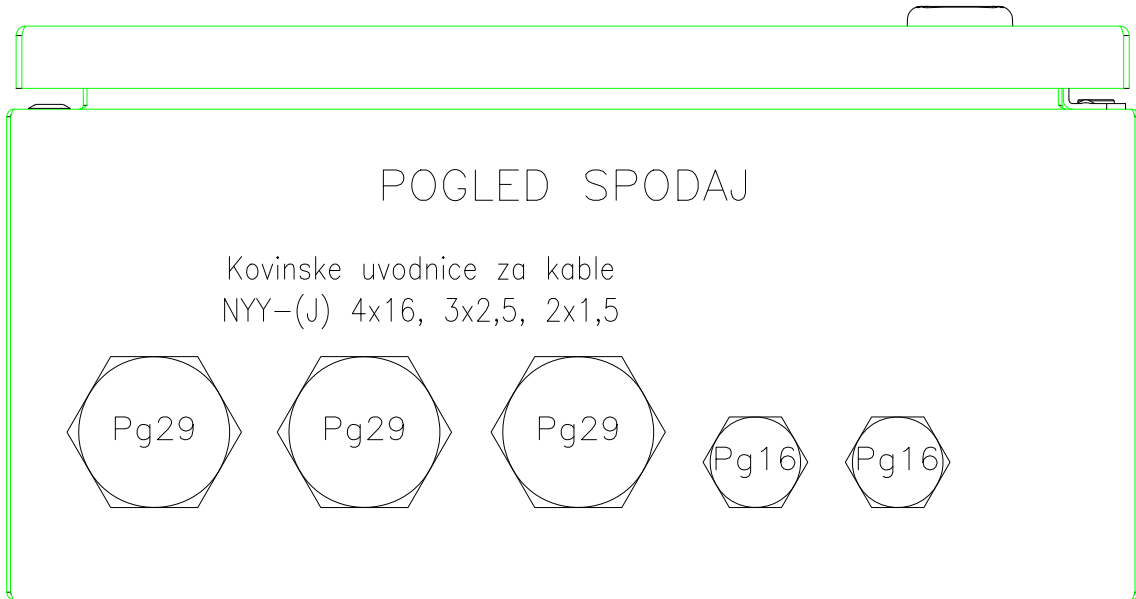
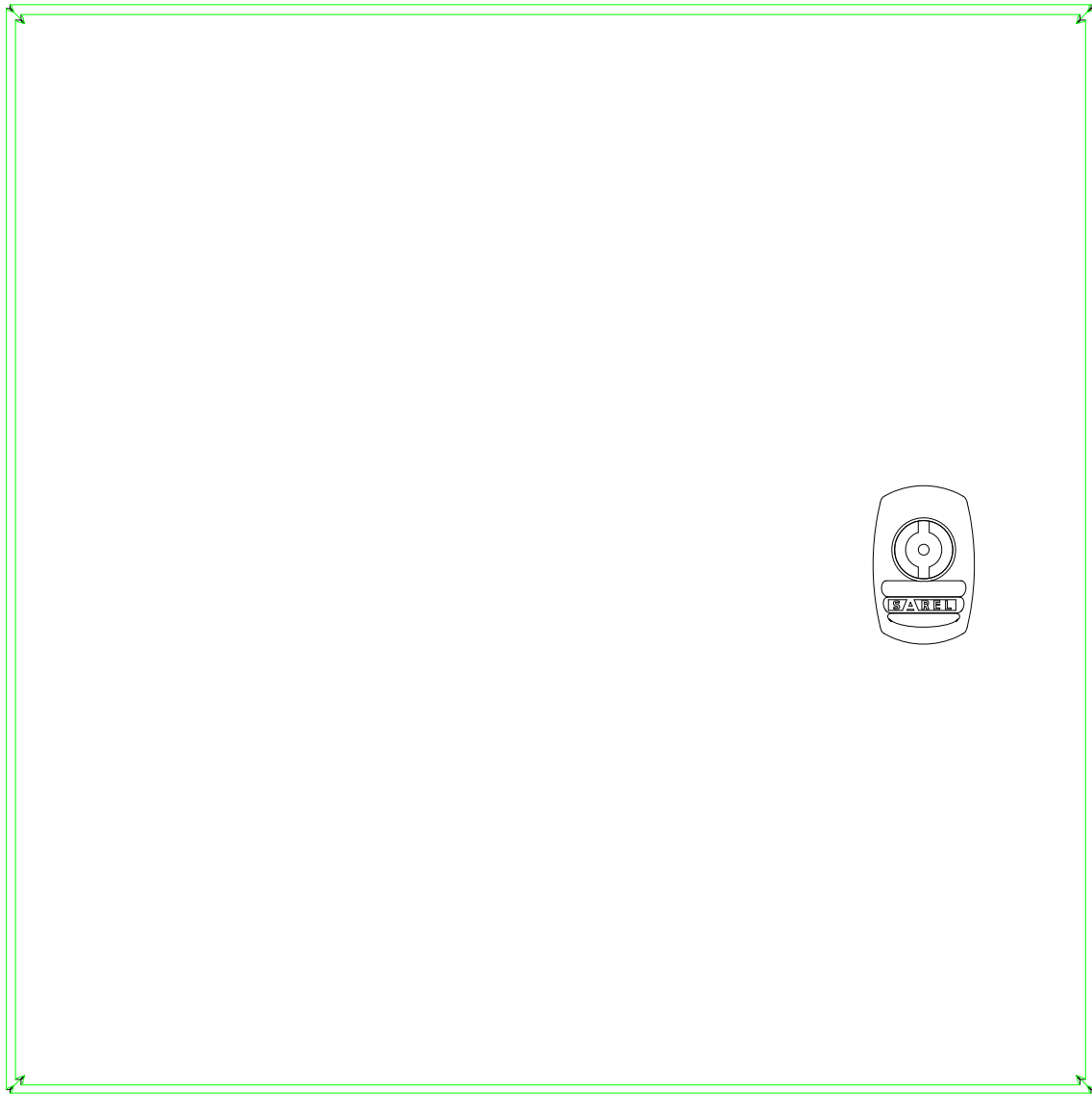
DWP cev Ø125

Sloj nabitega peska
granulacije največ 8 mm

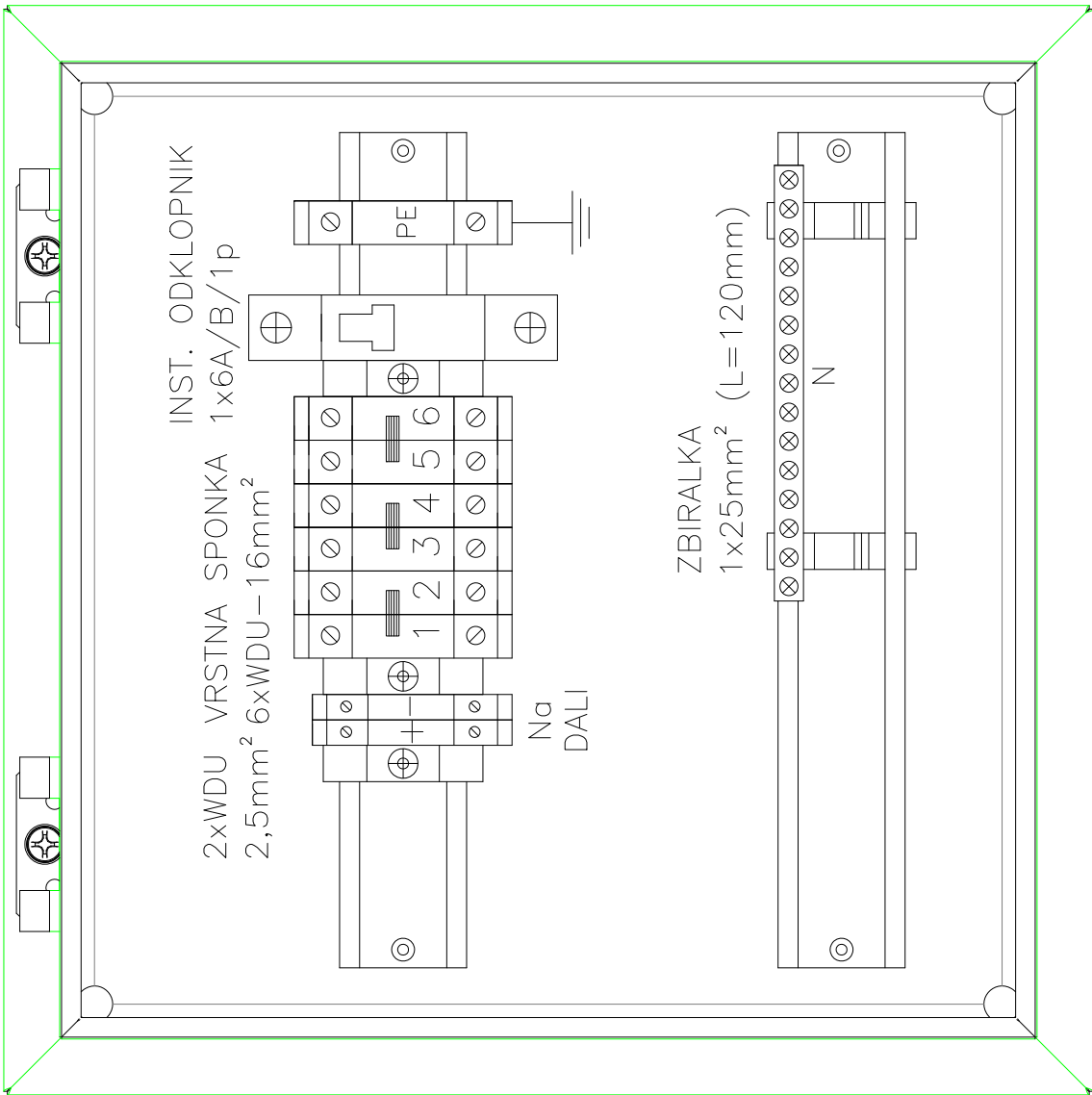
- B2 v nobenem primeru ne sme biti manjši od 60cm;
- B2 znaša v travnatih površinah in pločniku 80cm, v cestišču pa najmanj 100cm;
- če je razdalja B2 med 70cm in 80cm, cevi zaščitimo z 10cm betonskim slojem;
- če je razdalja B2 med 60cm in 70cm, postavimo nad zgornjo vrsto cevi 10cm sloj armiranega betona;

				ZG1000				007.2130		G.151.8	
Investitor:		Vodja projekta:		Projektant:		Projek:		IzN		Številka projekta:	
RS Ministrstvo za infrastrukturo		G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g.				Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana		4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		210333	
Direkcija RS za infrastrukturo		G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.				Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		8561ZR	
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				Objekt:		ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		Datum:	
		Obdelal:								03. 2022	
		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.									
Identifikacijski znak naročnika:										Številčna oznaka:	
										3.2	
										Risba št.:	
										13	
										Merilo:	
										List risbe:	
										1	
										Listov risbe:	
										1	

RAZDELILNA OMARICA – RO/ZR–1 (PREHODNA)
(ŠxVxG) 300x300x150mm
tip npr: NSYS3X3315, SCHNEIDER



MONTAŽNA PLOŠČA
(ŠxVxG) 250x250x1,8mm
tip npr.: NSYMM33, SCHNEIDER





OPOMBA:

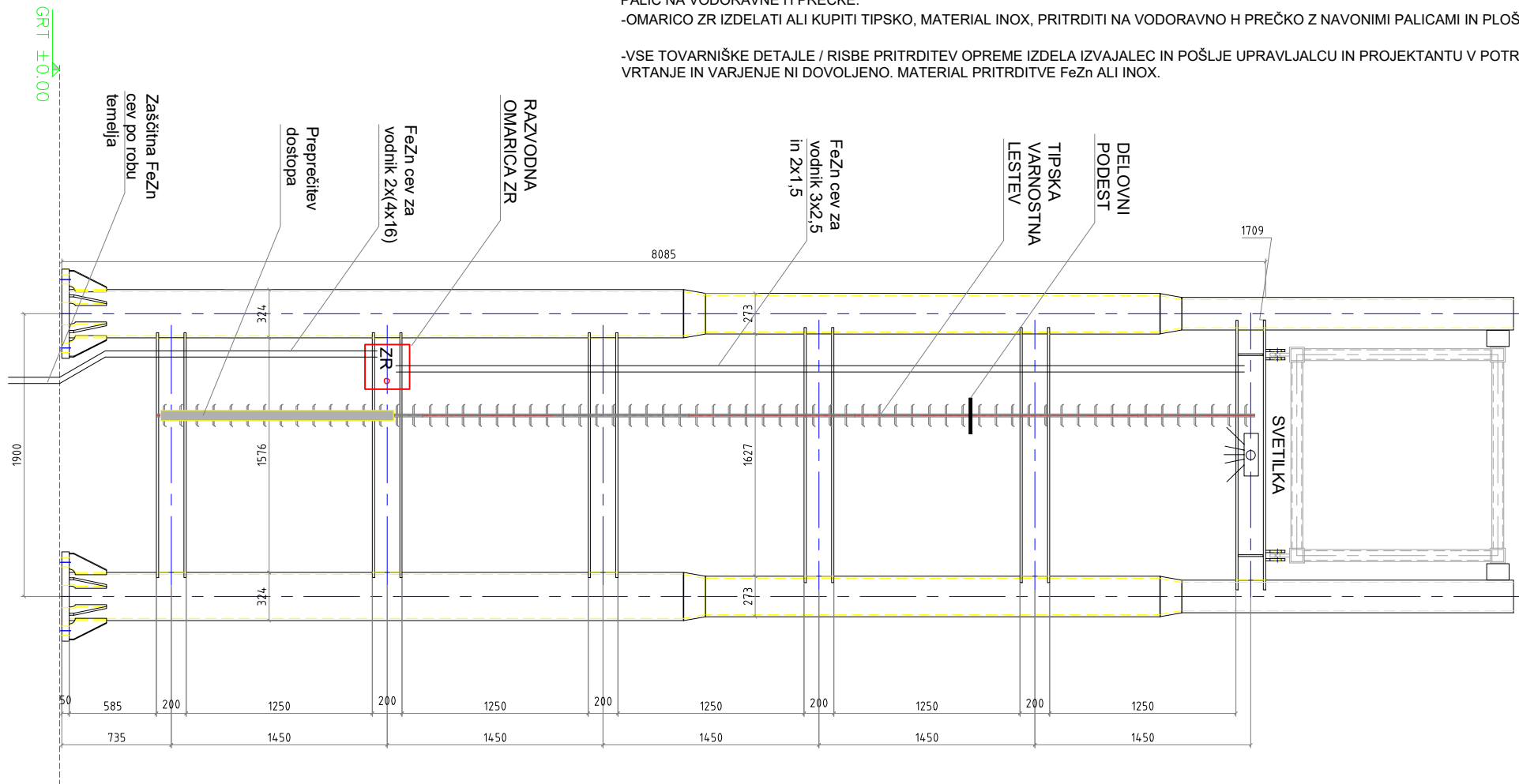
Razdelilna omarica zunanje razsvetljave
A75 in A79
(1xdovod NYY 4x16mm², 1x ali 2x odvod NYY 4x16mm²,
1xodcep NYY–J 3x2,5mm² in 1xodcep 2x1,5mm²)


IZGLED RAZDELILNE OMARICE ZR NA PORTALU

DATUM	OPIS SPREMEMBE	PODPIS

PROJEKTANT / PARTNER		PROJEKTANT NAČRTA		PODIJETJE ZA ŽELEZNIŠKI INŽENIRING, D.O.O. MOTNICA 11 1236 TRZIN TEL/FAX 01/562 35 55
				
INVESTITOR		ŠT. PROJEKTA		ŠT. NAČRTA
 RS Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		210333		8561ZR
OBJEKT		VODJA PROJEKTA		ID. ŠT.
Nadgradnja železniške infrastrukture na območju železniške postaje Ljubljana Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		dr. J. ZEVNIK, univ.dipl.inž.grad. G-2925 J. RASPOR, univ.dipl.inž.grad. G-4076		
VRSTA PROJEKTA		POOBlašČENI INŽENIR		ID. ŠT.
IZVEDBENI NAČRT		J. VERDNIK, dipl.inž.el.		E-1615
NAČRT		OBDELAL		
3.2 Zunanja razsvetljava tirov		J. VERDNIK, dipl.inž.el.		E-1615
RISBA		DATUM		
IZGLED RAZDELILNE OMARICE ZR NA PORTALU		marec 2022		
		MERILO		RISBA ŠT.
		/		14
ZG1000		007.2130	G.151.9	

- PLEZALNO VAROVALNO LESTEV PRITRDLTI NA VODORAVNE H PREČKE PO NAVODILIH PROIZVAJALCA LESTVE.
-CEV ZA NAPELJAVO VODNIKOV PRITRDLTI NA VODORAVNE H PREČKE S POMOČJO NAVOJNIH PALIC IN PLOŠČATEGA ŽELEZA.
-SVETILKO PRITRDLTI S CEVJO FI60 PRIVARJENO NA PLOŠČATO ŽELEZO ZA UVOD 2x KABLOV. VSE PRITRDLTI S POMOČJO NAVOJNIH PALIC NA VODORAVNE H PREČKE.
-OMARICO ZR IZDELATI ALI KUPITI TIPSKO, MATERIAL INOX, PRITRDLTI NA VODORAVNO H PREČKO Z NAVONIMI PALICAMI IN PLOŠČATIM ŽELEZOM.
-VSE TOVARNIŠKE DETAJLE / RISBE PRITRDLITEV OPREME IZDELA IZVAJALEC IN POŠLJE UPRAVLJALCU IN PROJEKTANTU V POTRDLITEV.
VRTANJE IN VARJENJE NI DOVOLJENO. MATERIAL PRITRDLITVE FeZn ALI INOX.



						ZG1000				007.2130		G.151.10			
Investitor:		Vodja projekta:		Projektant:		Projekt:		Vrsta projekta:		Številka projekta:		=			
RS Ministrstvo za infrastrukturo		G-2925 dr. Jaka Zevnik, u.d.i.g.				na območju železniške postaje Ljubljana		IzN		210333		+			
Direkcija RS za infrastrukturo		G-4076 Jure Raspor, u.d.i.g.				Podvoz Dunajska cesta in rekonstrukcija postaje - faza A		4-ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA		Številka načrta:		8561ZR		Datum:	
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA		SVETILKA NA PORTALNEM STEBRU						03. 2022	
		Poslaščeni inženir:				Objekt:		Risba:		Številčna oznaka:		Risba št.:			
		E-1615 Janez Verdnik, dipl.inž.el.				Za gradnjo: VDJK				Merilo:		List risbe:			
Identifikacijski znak naročnika:												Listov risbe:			
												1			
												1			